

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 I

ANNALES

PRO

EXPERIMENTIS FORESTICIS

ZAGREB IN JUGOSLAVIA

1926

NADBISKUPSKA TISKARA



# GLAVNI REGISTAR.

	PAG.
I. SAOPĆENJE O POSTANKU, DOSADANJEM RAZ- VITKU I RADU ZAVODA (SA NJEGOVIH STA- TUTOM). [COMMUNICATION DE L'INSTITUT D'EXPÉRIENCES FO- RESTIÈRES A L'UNIVERSITÉ DE ZAGREBI].....	1
II. <i>PROF. DR ANT. LEVAKOVIĆ:</i> O ODNOSAJU DRVNOG PRIRASTA U STABALA NAPRAMA JEDNOJ KOMPONENTI TOGA PRI- RASTA. [ÜBER DAS VERHALTEN DES BIAUMMASSENZU- WAGSES ZU EINER SEINER KOMPONENTEN] . . . .	9
III. <i>DR VLAD. ŠKORIĆ:</i> ERYSIPHACEAE CROATIAE (PRILOG FITOPA- TOLOŠKO-SISTEMATSKOI MONOGRAFIJI NAŠIH PEPELNICA). [CONTRIBUTION TO THE PHYTHOPATHOLOGIC-SYSTE- MATIC MONOGRAPH OF OUR POWDERY MILDEWS] 52	
IV. <i>PROF. DR A. PET RAČIĆ:</i> O UZROCIMA ŠUŠENJA HRASTOVIH ŠUMA U HRVATSKOJ I SLAVONIJI. [ÜBER DIE URSACHEN DES EICHENSTERBENS IN KROA- TIEN UND SLAVONIEN].....	119
V. <i>PROF. DR AD. SEIWERTH:</i> SUŠE LI SE SLAVONSKI HRASTOVI ZBOG PRO- MJENA TLA? [BERUHT DAS EINGEHEN DER SLAVONISCHEN EICHE AUF DER BODENVERÄNDERUNG?].....	128
VI. <i>PROF. DR AUG. LANGHOFFER:</i> GUBAR I SUŠENJE NAŠIH HRASTOVIH ŠUMA. [DER SCHWAMMSPINNER UND DAS EINGEHEN UNSERER EICHENWÄLDER] .....	149
VII. <i>DR VLAD. ŠKORIĆ:</i> UZROCI SUŠENJA NAŠIH HRASTOVIH ŠUMA. [CAUSES OF DYING AWAY OF OUR OAK-FORESTS] ..	234
VIII. <i>PROF. DR AD. SEIWERTH:</i> PRILOZI MEHANIČKOJ ANALIZI TLA. [LA CONTRIBUTION A L'ANALYSE MÉCANIQUE DU SOL] 247	



# Saopćenje o postanku, dosadanjem razvitku i radu zavoda (sa njegovim statutom).

Communication de l'Institut d'expériences forestières  
à l'Université de Zagreb.

On expose d'abord, sous ce titre-ci, en quelques mots l'histoire de la création de l'Institut, puis on communique son statut (en petits caractères). Après cela, on rapporte sur le développement et l'activité de l'Institut pendant ses quatre années d'existence en adjoignant les chiffres des subventions et des crédits reçus successivement par l'Institut pour son installation et pour l'exécution de recherches en des forêts.

Sve do našeg narodnog ujedinjenja nije na teritoriju današnje naše države bilo nikakovog zavoda za ispitivanje problema iz područja šumarstva.

Dopisom od 2. oktobra 1920. godine broj 9012, upravljenim na dekanat gospodarsko-šumarskog fakulteta kr. sveučilišta SHS u Zagrebu, javlja povjereništvo ministarstva šuma i rudnika (šumarski odsjek) u Zagrebu, d'a je za potrebe šumskih pokusa na području Hrvatske, Slavonije i Međumurja uvrstilo u svoji godišnji budžet svotu od 15.000 Din. Ujedno moli, neka bi dekanat izneo konkretne predloge, kako bi se imao organizovati posao oko izvedbe pokusnih radnja na navedenom! području, a naročito da li bi sveučilištni profesori šumarske struke bili voljni da preuzmu<sup>1</sup> ovaj posao. »Ovi pokusi imali bi se za početak ograničiti na radnje oko ustanovljivanja prirasta, izradbe prihodnih skrižaliaka za glavne vrste drveća, t. j. hrast, bukvu i jelu (smreku), kao i na poslove oko uzgoja sastojina.« Također obećaje šumarski odsjek »svu moguću potporu za sve poslove, koje bi naslov bio voljan na torn polju preduzeti u svom djelokrugu.«

Profesorski zbor gospodarsko-šumarskog fakulteta prihvatio je ovu ponudu šumarskog odsjeka. Zaključio je, da

fakultet preuzme na sebe organizaciju i upravu »zavoda za šumske pokuse«, koji će da bude sastavni dio fakulteta. Ujedno je raspravio i kr. hrv.-slav. zemalj. vladi, povjereništvu za prosvjetu) i vjere, na odobrenje predložio nacrt zavodskog statuta (pravilnika). Na taj predio®: izdala je kr. zemalj. vlada, povjereništvo za prosvjetu i vjere, pod brojem 47.314 od 21. novembra 1921. u sporazumu sa šumarskim odsjekom ministarstva šuma i rudnika u Zagrebu naredbu, kojom se u gospodarsko-šumarskom fakultetu zagrebačkog sveučilišta osniva »zavod za šumske pokuse«. Istom vladinom naredbom izdan je i zavodski statut, nakon što ga je prihvatilo i ministarstvo šuma i rudnika (otpisom od 6. oktobra 1921.. broj 21.926.). Taj statut glasi:

## S T A T U T

### zavoda za šumske pokuse u gospodarsko-šumarskom fakultetu sveučilišta kraljevine SHS u Zagrebu.

#### § 1.

U gospodarsko-šumarskom fakultetu sveučilišta kraljevine SHS u Zagrebu osniva se »Zavod zai šumske pokuse«.

#### § 2.

Zavodu je svrha, da sustavnim pokusima i znanstvenim istraživanjima Hi opažanjima promiče šumarsku znanost i šumsko gospodarstvo.

#### § 3.

Pokusi dotično istraživanja i opažanja izvode se dijelom u šumi a dijelom u laboratorijima fakulteta i u pokusnom vrtu.

Rezultati toga rada objelodanjuju se u zavodskom glasilu, kojemu je natpis »Godišnji glasnik za šumske pokuse«.

#### § 4.

Pokusi (istraživanja, opažanja) jesu ili redovni ili vanredni:

- a) redovni, kad su im povodom razlozi trajne naravi;
- b) vanredni, kad su im povodom nepredvidljivi događaj'i u šumama, kao polomi od vihra ili snijega, štete od kukaca, gljiva i t. d.

#### § 5.

Metodu pokusnog rada odabire stručni referent (§ 11.) po vlastitoj rasudi; no pri tom kaoi i pri, spremanju, pojedinih osnova za redovne pokuse (istraživanja, opažanja) dotično pri odlučivanju o vrsti redovnih pokusa i o redu, kojim će se ti pokusi izvršivati, referent treba da se što više osvrće na praktičnu vrijednost i važnost pojedinih pokusa za šumsko gospodarstvo. U tom pogledu<sup>1</sup> bit će mu naročito mjerodavne želje šumarskog odsjeka ministarstva šutna i rudnika u Zagrebu.

#### § 6.

Vrhovni nadzof nad zavodom vrši kr. hrv. slav. zemaljska vlada, povjereništvo za prosvjetu; i vjere.

### § 7.

Neposredni nadzor nad zavodskim poslovanjem vrši stručno vijeće, koje u glavnom rukuje upravom zavoda (§ 9).

Članovi su stručnog vijeća profesori šumarske struke u gospodarsko-šumarskom fakultetu zagrebačkog sveučilišta.

Preko toga može stručno vijeće izabrati svojim članovima i profesore dotično honorarne docente onih struka navedenoga fakulteta, koje su sa šumarskom strukom usko vezane. Te su struke naročito: meteorologija i klimatologija, tloznanstvo i nauka o stobini, dendrologija, šumarska zoologija i entomologija, šumarska fitopatologija.

### § 8.

Stručno vijeće može zaključiti, da zavod pristupi k internacionalnom savezu zavoda za šumske pokuse i odrediti svoga izaslanika, koji će zavod na kongresu toga saveza zastupati.

### § 9.

Stručno vijeće održava tečajem godine sjednice, i to jednu-redovnu pred sastavom državnog budžeta, a vanredne u svako doba prema potrebi.

Pod godinomi se razumijeva razmak u vremenu od jedne do druge redovne sjednice.

U godišnjoj redovnoj sjednici vijeće najprvo izabire zavodskog predstojnika (§ 10.), a iza toga raspravlja i određuje, kojim će se redom, na kojim mjestima i u kojem opsegu preduzimati tečajem godine redovni pokusi (istraživanja, opažanja) i kojim će se redom rezultati izvršenih radova objelodanjivati u zavodskom glasilu; zatim sastavlja na temelju odluka stvorenih za zavodski rad osnovu za godišnji predračun zavoda, uvršćujući u nju i stanovitu potrebu za vanredne radove, te prihvaćenu osnovu predračuna predlaže preko zavodskog predstojništva kr. zemaljskoj vladi, povjereništvu za prosvjetu i vjere, i- šumarskom odsjeku ministarstva šuma i rudnika u Zagrebu.

U toj sjednici priopćuje predstojnik zavoda vijeću radi eventualne primjedbe glavni godišnji izvještaj, što ga je na osnovi pismenih izvještaja stručnih referenata (§ 11.) sastavio), za zavodsko glasilo o radu tečajem minule godine. Prepis godišnjeg toga izvještaja ima predstojnik zavoda uvida radi podnijeti napred pomenutom povjereništvu i šumarskom odsjeku.

Vanredne sjednice održava stručno vijeće tijekom cijele godine prema potrebi, i to bilo na poziv predstojnika, bilo na predlog kojega od referenata. U tim se sjednicama raspravlja o onakim važnijim predmetima, o kojima ili predstojnik zavoda sam ne može da odluči ili kad stručni koji referent želi, da sasluša mnijenje članova vijeća.

### § 10.

Zavodu je na čelu predstojnik.

Predstojnika zavoda biraju članovi stručnog vijeća između sebe na godinu dana (§ 9).

Nitko nije dužan, da dvije godine uzastopce bude predstojnik zavoda.

Predstojnik upravlja administrativnim poslovima zavoda, vodi korespondenciju, zastupa zavod prema vam i uređuje zavodsko glasilo za vrijeme predstojničke svoje službe.

On saziva sjednice stručnog vijeća i predsjedava im.

Ako je predstojnik spriječen, zamjenjuje ga njegov prethodnik.

Za vođenje zavodskih posala dobiva predstojnik godišnju nagradu.

## § 11 i

Članovi stručnog vijeća izvršuju pokuse (istraživanja, opažanja) u svojstvu referenata, i to svaki! za svoju struku.

Stručni referent sastavlja osnovu za pokus (istraživanje, opažanje), što ga u sporazumu sa šumarskim odsjekom ministarstva šuma i rudnika u Zagrebu i sa stručnim vijećem kani izvoditi, kao i troškovnik za taj rad za dotičnu budžetsku godinu, te posebnim dopisom<sup>1</sup> predlaže predstojniku za voda potpuno izrađeni program o; provedbi toga rada.

Radna osnova treba da sadrži opseg pokusa (istraživanja, opažanja) i metodu rada s eventualnim formularima, tako da u slučaju potrebe može t nastavljati rada već započeti posao nastaviti i shodno ga kraju privesti.

Jednom usvojena i kod preduzeta jur rada upotrebljavana osnova ne smije se sve do svršetka rada mijenjati.

Samu provedbu rada vrši stručni referent sa stručnim pomoćnicima, koji su; u tu svrhu zavodu pridijeljeni (§ 12.).

Na koncu godine predlaže stručni referent zavodskom predstojniku pismeni izvještaj o stanju pojedinog, pa i nedovršenog rada, kao i o postignutim rezultatima.

## § 12.

Kao stručni pomoćnici pridjeljuju se zavodu na službovanje šumarski stručnjaci iz državne službe. Ti pomoćnici ostaju za cijelo vrijeme svoga pridjeljenja u predašnjem službenom svom statusu; bez saglašenja stručnog vijeća ne moigu se natrag premjestiti u šumsko-upravnu službu.

## § 13.

Stručni referenti i pridijeljeni stručni pomoćnici i službenici imaju za putovanja, koja preduzimaju u interesu zavodskog rada, pTavo na putne pristojbe po općim propisima; valjanim za službena putovanja državnih činovnika i službenika.

## § 14.

Svaki stručni referent dobiva prema vrsti i opsegu izvršenog rada primjerenu nagradu, koja mora biti predviđena u godišnjem predračunu za voda (§ 9.).

## § 15.

U pisarni zavoda namješta se nužno manipulaciono i pisarničko osoblje. Ono vodi urudžbeni zapisnik, pohranjuje sjedničke zapisnike i ostale zavodske spise, obavlja pisarničke, računске i druge manipulacione poslove i prenosi u »registre o zavodskim radovima« sve važne podatke o rezultatima tih radova.



## § 16.

Troškovi za zavod namiruju se dijelom na teret budžeta povjereništva za prosvjetu i vjere, a dijelom na teret budžeta šumarskog odsjeka ministarstva šuma i rudnika u Zagrebu.

Povjereništvo za prosvjetu i vjere plaća godišnju nagradu predstojniku i namiruje beriva manipulacionog i pisarničkog osoblja i najamninu za zavodske prostorije.

Šumarski odsjek ministarstva šuma i rudnika u Zagrebu dodjeljuje stručno pomoćno! i vrtlarsko osoblje i nosi sve ostale troškove u visini odobrenog predračuna (§ 9.).

## § 17.

Doznačivanje pojedinih u državnom budžetu za zavod osiguranih kredita kao i polaganje računa o poitrošku tih kredita vrši se prema; općim propisima, valjanim za izvršivanje državnog budžeta.

## § 18.

Ova naredba staje na snagu danom proglašenja u Narodnim Novinama.

Na o-snovi toga statuta sastali su se profesori šumarstva:

1. Dr Gjiuro Nenadić, profesor uređivanja i računanja vrijednosti šuma,
2. Dr Andrija Petračić, profesor uzgajanja šuma,
3. Dr Antun Levaković, profesor dendrometrije, u prvoj sjednici zavodskog stručnog vijeća. Četvrti član vijeća, profesor uporabe šuma Dr Aleksandar Ugrenović, bio je spriječen da dođe. Sjednica je održana dne 2. aprila 1922. godine pod predsjedanjem tadanjeg dekana (Dra Antuna Levakovića). Zaključeno je na sjednici pored ostalog ovo:

1. da djelokrug zavodskog predstojnika za dotičnu godinu preuzme prof. Dr Antun Levaković;

2. da se za petog člana zavodskog stručnog vijeća u smislu § 7. zavodskog statuta pozove profesor tloznanstva Franjo Sandor;

3. da se po šumarskom odsjeku ministarstva šuma i rudnika u Zagrebu za zavodske svrhe u budžetu za godinu 1922. preliminovani iznos (15.000 Din.) upotrebi prvenstveno za osnutak zavodske knjižnice i nabavu najpotrebnijih instrumenata, a do mogućnosti i za druge neophodno potrebne predmete i radnje.

Na žalost je prof. Franjo Šandor bio članom stručnog vijeća tek vrlo kratko vrijeme, jer je naglo preminuo još iste godine.

Profesor Levaković. ponovno za predstojnika biran i nastajnih godina, vodi upravne poslove zavoda sve do danas.

Poslije su u zavodsko stručno vijeće birana još ova gospoda:

*tečajem godine 1924.:*

Dr Adolf Seiwert, profesor tloznanstva ;

Dr Vladimir Škorić, honor. nastavnik fitopatologije ;

*početkom godine 1925.:*

Dr August Langhoffer, profesor entomologije ;

Dr Ivo Pevaljek, profesor botanike ;

Dr Stjepan Škreb, honor. nastavnik meteorologije i klimatologije.

Radi budžetskih neprilika nije zavod do danas bio' u stanju da postigne, kako bi se potrebe zavoda uvrstile u budžet ministarstva šuma i rudnika prema iskazu samoga zavoda. Tako je od godine 1920. pa sve do budžetske godine 1924/5. bila u državnom budžetu osiguravana sasvim neznatna suma od 15.000 Din. Da zavod uzmogne raditi, trebalo je najprije urediti knjižnicu i laboratorije, te nabaviti instrumente za vanjske radnje. To se neznatnim sredstvima, dobivenim dotada od države, nije dalo izvesti, a osim toga nije bilo nikakove nade, da će se odnošaji uskoro poboljšati.

Stoga se zavod mjeseca jula 1923. godine obratio zamolbom za novčanu potporu na imovne općine, na ostale šumovlasnike i na šumske industrijalce na području Hrvatske i Slavonije. Zamolbi su se odazvali do sada ovi :

1. D. d. »Slavex«, Zagreb . •	sa iznosom od Din	1.500,
2. Binder i Polgar, Zagreb		500,
3. Vukovarsko vlastelinstvo		<b>2.000,</b>
4. D. d. za eksploataciju drva, Zagreb.....		1.500,
5. Gradiška imovna općina		<b>6.000,</b>
6. Grad Požega.....		250,
7 Petrovaradinska imovna općina . .....		970,
8. Otočka imovna općina . .		<b>20.000,</b>
9. Ogulinska imovna općina .		500,
10. Brodska imovna općina . .		1.000,
11. Gjnro-jevačka imovna općina		5.000,

Ukupno Din 39.220.—

Darovateljima, a naročito Otočkoj imovnoj općini, izriče zavod i ovom prilikom svoju zahvalnost.

Obzirom na to, da je ministarstvo šuma i rudnika stavilo bilo u svoj budžet za 1924/5. godinu dovoljan kredit za potrebe zavoda, moglo se očekivati, d'a će zavodu u rečenoj godini — nakon nabave potrebnih instrumenata i uređenja laboratorija — biti moguće, da pristupi tečajem ljeta vanjskim radovima. Stoga

je zavod na osnovi § 12. zavodskog statuta već početkom godine 1924. zamolio ministarstvo za stalno pridjeljenje mlađih šumarskih stručnjaka. Do danas još nije u tom uspio. Kako voditelji pokusa uzgojne, uporabne i dendrometrijske naravi mogu bez pomoćnih sila tek da sastave osnove za izvađanje odnosnih pokusnih radova, a ne mogu da ih sami izvode u većoj mjeri, to će zavod uz ovakove okolnosti moći da napreduje na navedenom području tek vrlo slabo.

Na teret budžeta ministarstva šuma i rudnika za 1924/5. godinu uređena je dbrim dijelom zavodska knjižnica. Sasvim iz temelja uređen je fitopatološki laboratorij. Laboratorij za tloznanstvo, koji je dosad služio samo za praktične vježbe fakultetskih slušača, nadopunjen je i za potrebe istraživačkih radova zavoda.

Na teret ministarstva prosvjete izvedeni su popravci i montaže na dosadanjim prostorijama zavoda, a! i dvije daljnje, dotad slabo iskorištene fakultetske prostorije preudešene su u zavodske svrhe.

Tečajem prošloga proljeća i ljeta (1925.) pristupio je zavod, kako je to iziskivala najhitnija aktualna potreba i kako je to pod današnjim okolnostima gotovo jedino bilo moguće, ispitanju uzroka sušenju naših hrastika. U tu svrhu obrazovana je unutar zavodskog stručnog vijeća stalna komisija od nastavnika tloznanstva, botanike, fitopatologije, entomologije i uzgajanja šuma. Komisija je tečajem proljeća i ljeta pomno pregledala (većinom zajednički) i proučila velik broj hrastovih šuma između Zagreba i Mitrovice. Prethodni rezultati toga pregledanja i proučavanja skupljeni su u izvještaju, upravljenom pod br. 253 od 6. novembra 1925. na ministarstvo šuma i rudnika.

Profesor uporabe šuma započeo je pod konac ljeta 1924. godine komparativna istraživanja o uspjehu rada raznih tipova pila, te o momentima, o kojima ovisi uspjeh rada. Prva pokusna mjerenja u tom cilju izveo je u navedeno vrijeme na nekim<sup>1</sup> pilanama u Gorskom Kotaru. Pošto se ispostavilo, da bi za egzaktna istraživanja bio potreban jedan dinamometar, nastavljeno je traženjem dinamometra shodne konstrukcije. Razne poteškoće (prevelika težina, voluminoznost, dosljedno i teška pokretnost ponuđenih mu dinamometara) nisu se mogle dosad svladati. S tim će se radom nastaviti, kad bude moguće naći i nabaviti shodan dinamometar.

Ukupna količina kredita, primljenih za potrebe zavoda iz državnih sredstava do konca god. 1925., iznosi:

*a) na teret ministarstva šuma i radnika:*

1.	Na teret	budž. dvanajstina za god. 1922.	Din	7.500.—
2.	« «	budžeta za godinu 1922/3. ...	«	11.458.—
3.	« «	budž. dvanajstina za god. 1923/4.	Din	9.375.—
4.	« «	budžeta za god. 1924/5.....«		350.000.—
5.	« «	budž. dvanajstina za godinu 1925.	«	158.332.—
			Ukupno	Din 536.665.—

*b) na teret ministarstva prosvjete:*

1.	Na teret	budžeta za god. 1924/5.....	Din	35.000.—
----	----------	-----------------------------	-----	----------

Sveukupno     Din 571.665.—

O                    (potrošenim svotama podnešeni su nadležnim vlastima računi.

Pomoću svih tih iznosa zavod je, za današnje prilike, već dobrim dijelom uredio svoju knjižnicu, svoje laboratorije, zbirku instrumenata i zalihe raznih drugih pomagala, te započeo vanjski rad, no ne može da ga razvije u punom opsegu, dok ne dobije pomoćnih sila.

Detaljni prikazi dosadanih rezultata toga rada slijede - među inim radnjama — tñi nazočnom izdanju zavoda.

PROF. DR ANT. LEVAKOVIĆ (ZAGREB):

# 0 odnošaju drvnog prirasta u stabala naprama jednoj komponenti toga prirasta.

(Über das Verhalten des Baummassenzuwachses zu einer  
seiner Komponenten.)

## SADRŽAJ (INHALT):

	Pagina
I UVOD (EINLEITUNG).....	9[1]
II. PROBLEM (DAS PROBLEM).....	11[3]
III. OSNOVNI MATERIJAL (DAS GRUNDLAGEN-MATERIAL)	12[4]
IV. METODA RADA I REZULTATI (DIE ARBEITSMETHODE UND DIE RESULTATE) .....	13[5]
1. Prirast za stanovito vrijeme unatrag (der Zuwachs nach rückwärts) .....	13[5]
2. Prirast za stanovito vrijeme unapred (der Zuwachs nach vorwärts) . ... ..	20[12]
V. ZAKLJUČAK (SCHLUSSWORT).....	23[15]
VI. UPOTREBLJENA LITERATURA (BENÜTZTE LITTERATUR)	24[16]
VII. SKRAĆENI PRIKAZ U NJEMAČKOM (AUTOREFERAT IN DEUTSCHER SPRACHE).....	25[17]
VIII. TABELE I-V (TABELLEN I-V).....	33[25]
IX. GRAFIČKE FIGURE 1—5 u tekstu (GRAPHISCHE FIGUREN 1 — 5 im Texte)	

### I. UVOD.

Razvitak šumskog gospodarstva i paralelan s time porast vrijednosti šumskih objekata traži sve točnije metode za ustanovljivanje sastojinske drvne mase i sastojinskog drvnog (volumnog, gromadnog) prirasta. Pod tim prirastom razumijevam ovdje te č\_a\_j\_n\_i periodični prirast (i to u apsolutnom iznosu), kojega ie poznavanje u šumskom gospodarstvu potrebno vrlo često.

Kako je poznato i samo po sebi shvatljivo, najjednostavnije i najtočnije dade se taj prirast (u glavnom) ustanoviti, ako se što točnije ustanovi drvna masa sastojine na početku i na koncu vremenske Periode. Tako se kadšto i postupa, no iz lako shvatljivih razloga taj je postupak u pravilu neizvediv. Stoga se tečajni periodični prirast sastojine ustanovljuje u pravilu ili pomoću t. zv. skrižaljaka prirasta i prihoda ili pomoću t. zv. poprečnog dobnog prirasta sastojine ili pak pomoću tečajnog periodičnog prirasta ustanovljenog na primjernim stablima pojedinih, po debljini razvrstanih skupina stabala (najbolje t. zv. debljinskih stepena).

Međutim prva dva od ovih triju načina za ustanovljenje tečajnog periodičnog sastojinskog prirasta sve se više u novije doba napuštaju kao više manje nepouzdana, a u stano-  
vitim slučajevima i apsolutno nemogući.

Kako je naime poznato, brojke prirasnoprihodnih skrižaljaka ovise jako mnogo, ako ne već o čem još drugom, a ono barem o načinu prijašnjeg postupanja sa onim sastojinama, koje su služile podlogom za sastavak tih tabela. Upotrebljene za sastojine, koje su drugačije osnovane i njegovane, daju one prema općem mišljenju sasvim krive rezultate. A pošto se nigdje ne mogu naći dvije sastojine, koje bi u svakom pogledu imale istu prošlost i sadašnjost, to je ustanovljivanje prirasta pojedine sastojine pomoću navedenih tabela zbilja vrlo nesigurno. Ova nesigurnost umanjuje se naravski tek u slučajevima, kad se ustanovljuje ukupni prirast većega broja sastojina iste vrsti drveća i iste starosti. Jer onda, naravski, ima više ili manje prilike za međusobno ukidanje pojedinačnih pogrešaka u ukupnom rezultatu. No slučajevi, u kojima bi pod istodobno ustanovljivanje tečajnog periodičnog prirasta došlo mnogo sastojina iste vrsti drveća i iste starosti, ne dolaze baš često. Pa i! onda još nije sasvim bespredmetan interes šumskog gospodara za prirast svake pojedine od dotičnih sastojina. Osim toga ne daju se dosadanje prirasno-prihodne skrižaljke bez vrlo opravdanog prigovora primijeniti na mješovite sastojine, kojih uzgajanje u novije doba zahvaća sve više maha. Za preborne šume pak neće nigda biti ni moguća upotreba prirasno-prihodnih skrižaljaka.

Za poprečni dobní prirast sastojine znade se, da je jednak poprečnom periodičnom prirastu samo u vrijeme svoje kulminacije. Znade se također, da kulminacija poprečnog dobnog prirasta nastupa tek u odraslim sastojinama. Ali je također poznato, da ona ne ovisi samo o starosti sastojine, već i o raznim drugim okolnostima, tako da je vrijeme njena! nastupa u sastojim vrlo neodređeno. Tko dakle može točno da zna, e je u konkretnom slučaju to vrijeme zbilja tu?

## II. PROBLEM.

Pouzdanost ustanovljenje tečajnoga periodičnog sastojinskog prirasta u makar kojem slučaju potrebe može dakle da se očekuje samo još od trećeg načina, t. j. ako se polazi od tečajnog periodičnog prirasta t. zv. primjernih stabala kao reprezentanata pojedinih debljinskih stepena. Jer pri ovakovom ustanovljivanju sastojinskog prirasta — u koliko baš prirast pojedinog primjernog stabla ili nije ustanovljen točno ili pak ne predstavlja točno prosječan iznos prirasta (po stablu) unutar dotičnog stepena — ima zadosta mogućnosti za međusobno ukidanje prirasnih pogrešaka već unutar svakog pojedinog debljinskog stepena. A i između pojedinih debljinskih stepena ima još uvijek onakovih, kojima je ukupni prirast ustanovljen sa pozitivnom, kao i onakovih, kojima je on ustanovljen sa negativnom pogreškom, što također u sasvim znatnoj mjeri mora da doprinese povećanju točnosti obzirom na prirast cijele sastojine.

No ovakovo ustanovljivanje sastojinskog prirasta zahtijeva na žalost izmjeru prirasta na velikom broju primjernih stabala, kako bi se za svaki pojedini debljinski stepen mogao da dobije što prosječniji iznos, potreban za multiplikaciju sa ukupnim brojem stabala u stepenu. A pošto je ustanovljivanje volumnog prirasta na velikom broju oborenih stabala i dugoročno i gospodarski neracionalno, to se — naravno — interes šumarskih stručnjaka počeo već davno da koncentriše na pitanju, kako bi se prosječni (po stablu) volumni prirast unutar pojedinih debljinskih skupina dao ustanoviti na osnovnim stablima. Predloga obzirom na postupanje u ovom pogledu bilo je u šumarskoj literaturi već više. Ni jedan na žalost nije zadovoljio u pogledu sigurnosti rezultata, jer se svaki od njih osnivao na ocjenjivanju ili visinskog ili obličnog prirasta ili i jednog i drugog.

Obzirom na velik broj u njemačkoj literaturi nalaznih podataka od t. zv. analiza stabla pokušao sam. da doprinesem nešto riješenju toga pitanja. Kod ovog pokušaja radilo se o tome, da se ustanovi, da li postoji kakav, makar i prosječan funkcionalni-odnosai između tečajnog periodičnog volumnog prirasta stablova i kakove od onih veličina (bile one jednostavne ili sastavljene), koje se na osnovnom stablu dadu ustanoviti lako i u svakom slučaju — makar i u prosječnom iznosu — pouzdano. Taj odnosaj imao bi ujedno da bude takav, da ne ovisi mnogo o starosti stabla, kako bi se mogao da iskoristi i u slučajevima, kad se starost sastojine, dotično pojedinih njenih debljinskih skupina, može iz praktičkih obzira da ustanovi tek u širokim granicama (recimo pomoću prirasnog svrdla na nekoliko razno debelih stabala).

## III. OSNOVNI MATERIJAL.

Radi mogućnosti krupnih prepisivačkih odn. štamparskih pogrešaka, koje bi same po sebi mogle da budu bitnim uzročnikom nesigurnosti u pogledu rezultata, mogao sam da od spomenutih podataka upotrebim samo one, koji su za konac svake desetgodišnje periode u životu odnosnih stabala sadržavali barem prsni promjer ( $d$ ), visinu ( $h$ ), prsni oblični broj ( $f$ ) i drvenu masu ( $v$ ) debla — naravski sve do krajnjeg vrha stablova. Najviše se takovi podaci odnose na smreku, zatim na hrast. Glavni rezultati ove radnje osnivaju se samo na podacima za smreku. Ti se podaci, koliko samih mogao da priberem i upotrebim, nalaze u publikacijama, navedenim na kraju radnje pod<sup>1</sup> rednim brojevima 1—11. Neki od tih podataka sadržavali su pored prsnog promjera također pripadnu kružnu plohu u prsnoj visini ( $g$ ) ili kraće: temeljnicu.

Pomoću veličina  $g$ ,  $h$ ,  $tiv$  prekontrolisao sam najprije sve te podatke u pogledu njihove ispravnosti ili možda neispravnosti (obzirom na mogućnost spomenutih vrsti pogrešaka). U tu sam svrhu pomoću originalnih — kao u tabeli I. gledom na decimale zaokruženih — faktora drvene mase ( $g.hif$ ) izračunao za svaki pojedini slučaj najprije produkt  $hf$  (zaokružujući ga na Vio decimetra), a zatim produkt  $ghf$ , pak sam ovaj potonji sravnk> sa originalnim iznosom za  $v$ . U slučajevima, u kojima se među podacima nisu nalazile i pripadne temeljnice ( $g$ ), izvadio sam ove pomoću originalnih promjera iz jedne pouzdane tabele kružnih ploha.

Sitnije diferencije između  $ghf$  i originalnog iznosa za  $v$  propustio sam kao još podnosive, jer mnoge od njih potječu jamčno' i od različitog zaokruživanja decimala između autora s jedne i mene s druge strane. U slučajevima krupnijih diferencija, ako se nije sasvim sigurno dalo pronaći pravo nalazište pogreške, jednostavno sam zabacio dotične brojke. Ukupan broj za smreku upotreblijenih stabala raspoređen je po starosti u tabeli II.

Starijih stabala odi 150 godina nije bilo toliko, da bi se podaci od njih] mogli upotrebiti sa uspjehom.

Ukupan efektivan broj analizovanih stabala, upotrebljenih za ovu radnju, manji je —< naravski —od iskazanog broja (1587), jer se velika većina tih stabala (kako to> na osnovi ovoga materijala ne može drukčije ni da bude) oipetuje u dvije ili više perioda, a neka od njih i u svim periodama. No ipak broj stabala, naveden za svaku od dotičnih perioda napose, predstavlja za pojedinu od njih efektivan broj raznih stabala, od kojih svakome kao svjedoku pripada puna i praktički jednaka važnost.



U tabeli I. donosim — iz obzira na racionalno raspoloživ prostor — tek jedan dio upotrebljenih podataka zajedno sa produktima *ghf*. da se vidi. dokle sam po prilici išao u dozvoljavanju diferencija između *ghf* s jedne i v s druge strane. U tabeli su sadržane još neke druge po meni na osnovi tih podataka, a za svrhu ove radnje izračunane veličine, o kojima će biti poslije govora. Podaci u tabeli I. crpeni su iz Guttenbergove publikacije pod red. br. 1. Oni se odnose na analizovana smrekova stabla iz pokrajine Salzburg i iz Štajerskog Salzkammerguta. Njih kao podlogu izračunanju za mene ovdje potrebnih veličina donosim kao<sup>1</sup> — u jednom pogledu — naročito karakteristične. Guttenberg je naime za svako od dotičnih stabala naveo također razred *stojbine*, na kojoj se ono nalazilo. A ovi stojbinski razredi (njih 5 na broju) karakteristični su naročito još radi velikih diferencija gledom na nadmorske visine, u kojima su se nalazile odnosne sastojine (između 740 i 1700 met.).

Pošto bi i donošenje svih ovih podataka zahtijevalo previše prostora, to i od njih donosim ovdje tek podatke sa I. i V. stojbinskog razreda — kao tamošnjih ekstrema u boniteti stojbine. Jer i na samoj podlozi ovih podataka sasvim jasno dolaze do izražaja neke zakonitosti, što ih kanim da prikažem ovdje.

Pored njih donosim u tabeli III. još nešto podataka od drugih nekih autora (6. 9. 12—15), i to za smreku, jelu, bor» jasen i hrast. Ti su podaci ovdje od važnosti, jer se odnose na jednako stara stabla raznih debljinskih razreda unutar jedne te iste sastojine. Na žalost nisam mogao d'a u literaturi nađem u/ podesnom sastavu (t. j. sa svim faktorima drvne mase i ujedno za stabla, koja su prigodom obaranja bila jednako stara) još više ovakovih podataka, koji bi u većem broju možda sačinjavali sigurnu podlogu za barem načelno riješenje problema u još nekim detaljima.

#### IV. METODA RADA I REZULTATI.

Kad se govori o volumnom prirastu stabala i sastojina (ovdje se sve, što se govori o stablu, ima prethodno da odnosi samo na deblo *do vrha*), onda se pod tim može da razumije dvoje:

1. prirast za stanovito vrijeme unatrag,
2. « « « « unapred.

Nazočna radnja odnosi se na prirast i u jednom i u drugom smjeru.

##### *1. Prirast za stanovito vrijeme unatrag.*

Voliumni prirast stabla (<sup>z\*</sup>) dade se — kako ću to odmah pokazati — na jednostavan način, a ipak sasvim iscrpivo da raščlani u samo dvije, i to vrlo jednostavne kubne komponente.

Ako naime, kao što i jest, drvenu masu stabla u stanovitoj starosti predstavlja poznata jednadžba

$$1 \dots\dots\dots v = ghf,$$

onda drvenu masu, što ju je stablo imalo  $n$  godina prije toga, predstavlja jednadžba:

$$2. \dots\dots v - z_v = (g - z_g)(hf T z_{hf}) \\ = ghf - hfz_g + z_{hf}(g - z_g),$$

gdje  $z_g$  naznačuje temeljnički, a  $z_{hf}$  oblično-visinski prirast, koji može da bude i pozitivan i negativan.

Nadomještenjem izraza  $v$  u 2. jednadžbi ekvivalentnim izrazom  $ghf$  proizlazi za tečajni periodični volumni prirast formula:

$$3. \dots\dots s_v = hfz_g \pm z_{hf}(g - z_g).$$

Prva od ovih dviju prirasnih komponenata, t. j.  $hfz_g$ , daje se uvijek i dosta lako ustanoviti za svako osnovno stablo, pa i u prosječnom iznosu za svaki pojedini debljinski stepen. Prema formuli 3. volumni je prirast stabla funkcija tek dviju (naravski sastavljenih) veličina, od kojih je — kako se to lako može vidjeti iz tabele I. i III. — veličina  $hfz_g$  u najviše slučajeva glavna komponenta volumnog prirasta.

Stoga se jednostavno volumni prirast stabla može uzeti kao približna funkcija same te komponente, pak onda preostaje još samo, da se ispita i fiksuje prosječni odnos a j volumnog prirasta naprama toj komponenti kao argumentu funkcije. Tako sam dakle za sva upotrebljena stabla, i to za svaku pojedinu 10-god'išnju starost napose, naneo tečajne periodične volumne priraste kao ordinate k pripadnim komponentama  $hfz_g$  kao apscisama. Rezultat je bila — za svaku pojedinu starost (odn. 10-godišnju periodu unatrag) napose — odugačka mrežasta pruga točaka. Po prilici kroz njezinu sredinu dao se povući pravac, kojemu jednadžba glasi:  $y = ax$ .

Fig. 1. predočuje prosječnu funkcionalnost među veličinama  $z_v$  i  $hfz_g$  u starosti od 150 godina. Ona sadržaje volumne priraste svih 55 iz literature za dotično razdoblje upotrebljenih smrekovih stabala, te zorno predočuje funkcionalni odhošaj između  $z_v$  i  $hfz_g$  kod stabala uzraslih na raznim stojbinama. Za stabla sa najboljih stojbina vidi se, da im točke, koje prikazuju  $z_v$  kao  $< p(hfz_g)$ , stoje više pri desnom kraju pravca, dočim odnosno točke za stabla sa najlošijih stojbina stoje više pri ishodištu koordinata. Jer naravski: stabla nalazna na boljim stojbinama moraju pod inače jednakim okolnostima da imaju veći  $hfz_g$  od jednako starih stabala sa lošijih stojbina. No ta stabla moraju onda, ceteris paribus, da imaju također veći «« od onih drugih stabala.

Tako dakle sva jednako stara stabla iste vrsti drveća, bez obzira na stojbinske razlike, pripadaju prosječno jednom te istom nizu veličina  $z_v = \langle p(hfz_g) \rangle$ , pa imaju stoga prosječno također jedan te isti koeficijent  $a$  iz jednadžbe  $y = (tx)$ .

Fig. 2. predložuje funkcionalni odnošaj između  $x$   $hfs_n$  i kodstabalapripadnih raznim d'eblij inskim razredima unutar jedne te iste sastojine. Ona se odnosi na reprezentante pojedinih d'eblij inskih razreda (svaki sa jednakim [zbrojem temeljnica), navedene u tabeli III pod rednim brojevima p do 12. te prikazuje zorno, da pod inače jednakim okolnostima [rang: stabla u sastojini, t. j. raspoloživi — za razvoj — prostor («stajališni prostor«, »Standraum«), upliva na veličine  $hf^i$

$\mathcal{Z}$ ~ slično kao boniteta stojbine. T. i. najdeblja stabla sastojine, koja imaju najjače razvijene krošnje, te stoga zapremaju u sastojim najveći prostor, imaju naprama jednako starim najtanjim stablima i mnogo veći  $hf^*g$  i mnogo veći  $z^*$  • Otud se i razjašnjuje činjenica, da mnoga (t. j. najslabija) stabla sa nešto boljih stojbina imaju kako tako i  $z^*$  manji odi mnogih (t. j. najjačih) stabala sa nešto lošijih stojbina. Jer napadno pogodniji rang stabla u sastojim prevlađuje u ovim slučajevima upliv nešto veće stojbinske bonitete.

Dakle prosječna funkcionalnost između  $z''$  i  $hfz_{g'}$ , koja vrijedi za jednako stara stabla sa raznih stojbina, vrijedi približno također za jednako stare reprezentante raznih debljinskih skupina unutar jedne te iste sastojine, kao i za sve sastojinske odnosa je u pogledu sklopa (dot. obrasta).

Pošto se dakle unutar jedne te iste starosti rastenje volumnog prirasta ( $*\ll$ ) upore do sa rasteњem prirasne komponente  $nfzg$  daje u prosjeku predočiti pravcem  $y - ax$  to za iskorištenje ovog odnosa preostaje tek. da se za svaku pojedinu starost napose jednom za svagda ustanovi i tabeliše prosječni koeficijent Stoga sam — obzirom na to, da je grafičko izjednačivanje manje sigurno od računskog i da je ovo potonje ovdje vrlo jednostavno — najprije izračunao (za svaku pojedinu

starost napose) prosječni koeficient, i to po formuli za linearno izjednačivanje ovakovih koeficienta, t. j.

$$1 \quad n \quad \text{---} \quad MZM \quad Jtu \quad * \quad *t>^n = \sqrt{ \quad } \quad \wedge_{hfz}$$

Formulu za kvadratno izjednačivanje — po teoriji najmanjih kvadrata (16. 17) — koja u ovom slučaju, pregledno predložena, glasi:

$$\wedge \quad \bullet \quad * \quad \text{---} \quad \sim \quad \dots \quad 1 \quad Vn \quad Knj \quad \wedge \quad \text{---} \quad \text{---} \quad hfzg \quad \wedge$$

upotrebio sam samo za dvije periode. Vidjevši, da se njeni rezultati razlikuju od rezultata po prijašnjoj formuli samo sasvim neznatno, napustio sam daljnju njenu primjenu, jer je ona mnogo nepodesnija za računanje od one prve, a nije niti od važnosti za svrhe ove radnje.

Tabela IV. sadržaje dakle u stupcu 2 prethodne prosječne koeficiente, izračunate po prvoj od ovih dviju formula. Iz slike 3. vidi se, da ti koeficienti (predloženi točkama) ne sačinjavaju doduše sasvim pravilnu krivulju", ali da se ipak udaljuju od nje tek sasvim neznatno. Ove male diferencije po tječu otud, što broj stabala za svaku pojedinu »starost nije bio tako velik, da bi u njem sasvim podjednako bili zastupani svi mogući slučajevi pozitivnih i negativnih devijacija naprama pravom prosječnom <sup>a</sup>TM za pojedinu starost. U jednom slučaju nešto su naime prevladavale pozitivne, a u drugom slučaju negativne devijacije itd.

Kako se vidi, krivulja u slici 3. predložuje — praktički uzeto — prave (definitivne) prosječne »volumno-pri-rasne« koeficiente (<sup>a\*\*</sup>) u makednoj starosti stabla između 0. i 150. godine. Očitani iz nje iznosi za starosti od 5 do 5 godina navedeni su sa dvije decimale u 3. stupcu, a sa jednom decimalnom u 4. stupcu tabele IV. Iz ovih stupaca vidi se, da se navedeni koeficienti počevši od 60. godine dalje mijenjaju sa starošću tek polagano, tako da nije potrebno strogo ustanovljivanje starosti pojedinih stabaonih razreda u sastojinama nastalim na osnovi t. zv. oplodne sječe (ili također starosti najjačih debljinskih razreda u prebornim šumama).

Koliko sam iz cijelog osnovnog materijala mogao da uvidim, pojedinačni koeficienti (a) jednako starih stabala sa istim <sup>kft</sup> mogu da se međusobno razlikuju i razmjerno veoma jako. Stoga bi bilo od interesa, da se pogleda malo izbliže, koje

bi okolnosti mogle po prilici da uplivaju na te razlike ili — što je isto — na razlike između komponenata ( $g$  'a' kod jednog te istog  $hfz_g$

Bez dvojbe imaju ovdje upliva i pogreške, što su ih dotični autori učinili pri analizi (naravski nehotice), a koje spadaju ili u pogreške apsolutno (neizbježno) skupčane sa analizom stabla

uopće ili u pogreške neizbježno skupčane sa metodom rada pr. analizi ili napokon u nehotične (ali faktično izbježive) pogreške pri samom brojenju godova na prerezu i spajanju njihovu u periodičke pojase. Jer poznato je na pr., d'a se vi sine stabla

u pojedinim od konca perioda različnim starostima ustanovljuju pri analizi stabla<sup>1</sup> kod listovih stabala uvijek, a kod starijih četirnjavih stabala većinom s pogreškom, koja može da bude gotovo sasvim jednaka dužini jednogodišnjeg terminalnog izbojka. Ne daje naravski sasvim točnih rezultata, već sama po sebi, ni interpolacija visina za konac pojedinih perioda. Ni periodični promjeri odn. njima pripadne temeljnice ne daju se u slučajevima, kad prerezi nisu sasvim okrugli, na običajan pri analizi način ustanoviti sasvim točno. K tome — naročito kod dužih sekcija — dolaze pogreške, skopčane sa upotrebljenom kubikacijom  $f_{or m u l o} > m$ . Na koncu valja spomenuti i nehotične manje pogreške pri samom izračunavanju drvne mase i obličnih brojeva: pogreške, koje su došle do izražaja u znatnom broju spomenutih već diferencija između iznosa za  $v$  i produkata  $ghf$ .

Sve su to pogreške, koje jamačno ovdje upliva ju na odno-

šaje  $\frac{TT}{Lhf_g}$  —, samo se na žalost ne da ustanoviti stepen toga njihova

upliva. Stoga sam se morao zadovoljiti tim, da po mogućnosti što bolje obuhvatim barem ostale presumptivne uzroke čestoputa relativno napadnim devijacijama pojedinih  $a$  od prosječnoga iznosa.

U tabeli V. složio sam dakle pregledno (za svaku pojedinu

sastojinu napose) koeficinte « =  $\frac{a}{Lhf_g}$  pojedinih najjačih i najslabijih stabala iz tabele III. Također sam naveo ondje p r o -

s j e c n e koeficinte « » = ----- napose za deblju i napose

$\frac{Lhf_g}{a}$

opet za tanju polovicu razrednih stabala unutar dotičnih sastojina. Iz toga pregleda vidi se, da n a j s l a b i j e od ondje, za svaku pojedinu sastojinu napose, navedenih razrednih stabala ima naprama n a j j a č e m takovom stablu:

u 8 slučajeva veći koeficijent,  
« 4 « manji «

Skupa uzeti pripadnici dvaju ili triju slabijih debljinskih razreda imaju naprama skupa uzetim pripadnicima isto tolikog broja jačih debljinskih razredi:

u 9 slučajeva veći iznos,  
« 2 slučaja manji «  
« 1 slučaju jednak «

za prosječni koeficijent

Prema tome izgleda donekle vjerojatnim, da taj koeficijent (i u jednodobnoj sastojim) počevši od najslabijih stabala poste-

peno opada u smjeru<sup>1</sup> naprama najjačim stablima. Razlog ovom pojavu, koji — kako reko<sup>h</sup>— sa stanovitom vjerojatnošću miože da odgovara zbilji, imao bi se jamačno tražiti u stajališnam prostoru, što ga najslabija stabla sastojine imaju na raspolaganje najmanje, a najjača stabla najviše.

Ako bi se ovo — naravski točnijom izmjerom na velikom broju podesnih objekata (pri čem bi se morala u obzir uzeti i sastojinska srednja stabla ili možda i dimenzije krošanja) — utvrdilo kao pod normalnim okolnostima sigurno, onda ne stoji ništa na putu, a da se taii zakon ne proširi i na istorangovna stabla  $\frac{1}{2}$  sastojina raznog obrasta. Potom bi lako bilo moguće pronaći zakone za vrlo približno ustanovljenje volumnog prirasta svakom pojedinom osnovnom stablu ili barem svakoj pojedinoj debeljinskoj skupini stabala: ito pod bilo kojim okolnostima obrasta.

Izvan dohvata ovih zakona bili bi onda samo slučajevi, u kojima na spomenuti koeficient uplivaju i druge okolnosti, koje se ne daju brojčano fiksovati. Među ovakove okolnosti spada na pr. jaki gubitak lišća povodom obrštenja stabla po gusjeničarna (7a, 18,19, 21) ili povodom<sup>1</sup> uzdužnog i jakog kresanja stabala (13, 20), zatim jako oboljenje lišća, recimo od plinova i tvorničkog dima (7b), itd. No to su tek ili izričito patološki ili u najmanju ruku negospodarstveni slučajevi (kresanje uzduž cijele krošnje), koji kod ustanovljivanja prirasta u gospodarske svrhe ne mogu da dođu u obzir.

### 3. Prirast za stanovito vrijeme unapred.

U praksi uređivanja šuma ima faktične važnosti zapravo samo ustanovljivanje prirasta za unapred.

Na isti način kao gore dade se volumni prirast stabla za unapred točno izraziti formulom:

$$z_g = hf_g \pm z_g(gz_g)$$

I za ovaj slučaj nije — prosječno uzeto — ništa drugo, već funkcija prirasne komponente  $hf_g$  — I oblik funkcije sasvim je isti kao gore (t. j.  $y = ax$ ), samo je ovdje tok koeficienta  $a$  od periode do periode nešto drugačiji.

Za produktat  $hf$  («obliko visinu») važi i ovdje faktični iznos njegov u doba mjerenja, tek bi  $z_g$  imao prema gornjoj formuli da važi za stanovit broj godina unapred (tečajni prirast naredne «-godišnje periode).

Izuzevši sasvim izvanredne slučajeve — t. j. jako potištena stabla, kod kojih u prsnoj visini čestoputa sasvim uzmanjka po jedan ili nekoliko zadnjih godina, što se dakako na izvrtcima izvađenim pomoću prirasnog svrdla ne može da opazi — poznato je inače, da se temeljnički prirast ( $z_g$ ) za re godina unatrag



može da ustanovi sigurno i dosta lako. Isto ovo ne može da se rekne i o temeljničkom prirastu za  $rt$  godina unapre d. Jer u ovom je slučaju (uz pretpostavu daljnjeg priličnog kontinuiteta u razvoju stabala i pojedinih njihovih skupina) za dovoljno pouzdano ustanovljenje temeljničkog prirasta zapravo potrebno, da se iz stabala vade svrdlom duži izvrtci nego inače, kako bi se mogao dosta sigurno da ustanovi dosadanj i tok debljinskog prirasta u onom opsegu, u kojem bi on mogao da bude signifikativan za tok toga prirasta unutar budućih  $n$  godina. A i ova

signifikativnost imala bi zapravo da se ustanovi ne od oka, već grafički, što je opet kod nemalog broja<sup>1</sup> primjernih stabala praktički gotovo nemoguće. Pa ni onda još prosječni  $z_g$  pojedinih debljinskih skupina ne može da bude ustanovljen takovom sigurnošću kao za unatrag.

Stoga obzirom na ustanovljivanje b u d u ć e g drvnog prirasta nema uopće smisla, da se istražuju još potanji zakoni,

važni za približno ustanovljivanje drvnog prirasta svakog pojedinog osnovnog stabla odnosno svake pojedine debljinsku skupine. Iz ovih razloga svakako je bolje, ako se i budući  $^{sv}$  uzme kao prosječna funkcija od  $hf_g$  ustanovljenog (u pogledu  $^zg$ ) za 10 godina unatrag. Jer faktično: stabla, koja u stanovitoj starosti imaju veći  $hf$  od drugih stabala, pak su tečajem prošlih 10 godina prirasla za veći  $^zg$  imaju također tečajem budućih 10 godina prosječno veći  $^zr$  od onih drugih, kako to na pr. pokazuje si. 4. za stabla stara 140 godina.

Na isti način kao gore izračunao sam stoga i ovdje za svaku pojedinu starost (između 30. i 140. godine) p r e t h o d a n iznos prosječnog vollumno-prirasnog koeficienta. Te brojke nalaze se u 5. stupcu tabele IV. Tok ovih koeficienta između navedenih granica starosti predočuju pojedine točke na si. 5.

Krivulja provučena kroz sredinu tih točaka predstavlja definitivne, tako reći prave prosječne koeficiente makar za koju starost između navedenih granica. Od njih se, kako vidimo, izračunane za  $^{aTM}$  vrijednosti ne razlikuju znatno. Očitane (iz krivulje) vrijednosti nalaze se sa 2 decimale u stupcu 6., a sa leđnom decimalom u stupcu 7. navedene tabele. Iz stupca 7. vidi se, da počevši od 95. pa sve do 140. godine koeficient «\*»; ostaje praktički isti, a (kako se to vidi iz stupca 6.) produžuje se ovaj odnošaj po prilici na još daljnje dvije 10-godišnje periode. Odovud se može također lako vidjeti, kroz koliko (po prilici) daljnjih kvinkvenija može da se rečeni koeficient održi na iznosu 1\*3; -

Pri uređivanju šuma ustanovljuje se  $z \langle \rangle$  i za v i š e nego 10 godina unapred. i to# — u novije doba — najviše za 30 godina. Stoga je dobro, da se barem još znade, kako se rečeni koeficient mijenja od vremena do vremena, ako se sa iznosima  $hfg$  za 10 godina unatrag dovedu u prosječnu funkcionalnu' vezu iznosi  $z_v$  za d v a d e s e t godina unapred.

Prethodni prosječni koeficienti. računani za ovaj slučaj na isti način kao i prije, nalaze se (naravski za vrijeme između 30. i 130. godine, jer protegnuće računanja izvan ove starosti nije radi (pomanjkanja; takovog osnovnog materijala bilo moguće) u stupcu 8. navedene tabele. Grafički izjednačeni (u stupcu 9.), pa potom na 1 decimalu zaokruženi (u stuipou 10.) koeficienti pokazuju i ovdje od decenija do decenija slično gibanje.

## V. ZAKLJUČAK.

Gornji rezultati, koji — razumije se samo po sebi — važe samo za prirast bez kore, dadu se za direktno ustanovljenje sastojinskog prirasta iskoristiti' tek u toliko, u koliko se broj stabala u sastojini nije tečajem istekle  $n$ -godišnje periode bitno promijenio ili u koliko se predvidno neće bitno promijeniti tečajem naredne «-god. periode. U mlađim sastojinama mogu to, kako je poznato, da budiu tek kratke periode (do 5 godina), dočim u starim sastojinama mogu one da budu i znatno duže. A kako se vidi. baš je u ovakovim sastojinama ustanovljivanje ukupnog prirasta u smislu gornjih rezultata olakšano u velikoj mjeri nepotrebnosću pomnijeg ustanovljivanja starosti bilo cijele sastojine bilo pojedinih njenih debljinskih skupina.

Ovo je sve naročito od važnosti za ustanovljivanje prirasta. ^ štono se tečajem narednih  $n$  godina može da očekuje od najjačih debljinskih razreda u prebornim šumama — to više. jer za ovakove šume nema dosad' uopće još metode, po kojoj bi se volumni prirast spomenutih debljinskih razreda dao uz racionalni potrošak vremena i novca ustanoviti barem kako tako pouzdano.

Kako se iz cijelog toka radnje vidi, navedeni rezultati odnose se prethodno tek na volumni prirast de blovi ne (do vrha stablovog, ali bez granja). No praktički ništa ne stoji na putu, a da se oni ne bi mogli protegnuti i na prirast cijele drvene mase (zajedno sa prirastom granjevine). Jer u tom Slučaju potrebno bi bilo tek. da se u komponenti  $hfg$  namjesto debaonog obličnog broja ( $l$ ). o kojem se jedino gore radilo, uzme obični broj cijelog stabla. Na taj način nešto većem  $z$  odgovarao bi gotovo u istom omjeru veći  $hfg$  (pošto je sta-  
i i-ii yeći od debaonog), pak prosječni razmjer ostaje praktički nepromijenjen.

Već do dovršetku ove radnje došla mi je do znanja radnja dra O. Wally-a, izašla u 9, i 10. broju mjesečnika »Centralblatt für das gesamte Forstwesen«. 1925. god., pod naslovom »Die Ermittlung des Massenzuwachsesprozentos an stehenden Stämmen und Beständen«. Njegova i moja radnja paralelne su jedna drugoj u toliko, što obje obrađuju pitanje, kako bi se za sastojine mogao da ustanovi tečajni volumni prirast, a da se pritom ne obaraju primjerna stabla. Inače se obje radnje sasvim razlikuju jedna od druge: 1. gledom na postavljeni cilj (ovdje) je, kakoi vidjesmo. bilo govora samo o prirastu u apsolutnom iznosu, tamo se pak radi samo o prirastu u relativnom iznosu), 2. gledom na karakter i opseg osnovnog materijala, 3. gledom naj samui metodičku stranu, pa prema tome također u pogledu sigurnosti rezultata.

## VI. UPOTREBLJENA LITERATURA.

1. Guttenberg Dr A., Wachstum und Ertrag der Fichte im Hochgebirge; Wien u, Leipzig 1915., pag 100—116, 147, 148.
2. Guttenberg Dr A., Zuwachsleistungen und Zuwachsgang in Fichtenpflanzbeständen; Oesterreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen 1888., pag. 113—115.
3. Guttenberg Dr A., Die Aufstellung von Holzmassen- und Geldertragstafeln auf Grundlage von Statmanalysen; Oesterr. Viert. für Forstw. 1896., Tabelle II, pag. 2—3.
4. Gutteaberg Dr A., Vergleichung des Wachstumsganges der Buche, Fichte, Tammel und Kiefer in gemischten Beständen des k. k. Ofenbacher Staatsforstes; Oesterr. Vierteljahr, f. Forstw. 1885., pag. 226, 227.
5. Guttenbeig Dr A., Wachstum der Hauptholzarten des Wienerwaldes; Oesterr. Vierteljahr, f. Forstw. 1915., pag. 265.
6. Hartig Dr R., Über den Entwicklungsgang der Fichte im geschlossenen Bestände nach Höhe, Form und Inhalt; Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift 1892., pag. 175, 180 i 182.
7. Hartig Dr R., a) Wachstumsuntersuchungen an Fichten, b) Über die Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf die Gesundheit der Nadelwaldbäume; ofooj'e u Forstlich-naturwissensch. Zeitschrift 1896., pag. 9, 34, 39, 2V3.
8. Honda Dr S., Der Einfluss der Höhenlage der Gebirge auf die Veränderung des Zuwachses der WaMbäume; Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung 1892., pag. 368—373.
9. Berto g Dr H., Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weissstannei und der Fichte; Forstl.-nat Zeitschr. 1895., pag. 103, 104.
10. Weber Dr R., Ergebnisse von Stammanalysen an Fichten und' Weisstannen im bayerischen Walde; Forstl.-mt. Zeitschr. 1894., pag. 275—279.
11. Hartig Dr R., Waldbeschädigung durch ein Eisenwerk; Fostl.-nat. Zeitschr. 1897., pag. 43.

12. H a r t i g Dr R., Untersuchungen über Wachstumsgang u. Ertrag der Eichenbestände des Spessairtes; Forstl.-nat. Zeitschr. 1893., pag. 354—259.
13. H a r t i g Dr R., Untersuchungen des Wachstumsganges der Eiche...; Forstl.-nat. Zeitschr. 1894., pag. 499, 505, 506.
14. Q m e i \$ Dr E., Untersuchungen des Wachstumsganges\_\_\_\_\_ eines 100-jährigen Kiefernbestandes; Forstl.-nat. Zeitschr. 1895., pag. 145.,..
15. S c h n e i d e r Dr F., Untersuchungen über d. Zuwachsgairog ... der Esche; Forstl.-nat. Zeitschr. 1896., pag. 404, 405.
16. W e l l i s c h S., Theorie u. Praxis der Ausgleichsrechnung, II. Band, Wien u. Leipzig 1910., pag. 190 ff.
17. K o z a k \*j., Grundprobleme der Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, I. Band, Wien und Leipzig 1907., pag. 163.
18. H a r t i g Dr R., Erkranken u. Absterben der Fichte nach der Entnädung durch die Nonne; F.-n. Z. 1892., pag. 49 ff.
19. M a r t i g Dr R., Überblick über die Folgen des Nonnenfrasses ...; F.-n. Z. 1893., pag. 345 ff.
20. H a r t i g Dr R., Über dem Einfluss der Kronengrösse ... auf die Grösse u. Form des Zuwachses; F.-n. Z. 1898., pag. 73 ff.
21. H a v e l i k Dr K., Prílústek dřevní u smrků napadených mniskou (Sur l'accroissement du bois des pins attaqués par la nonne); Lesnická Práce 1923., pag. 495 ff.

## VII. AUTOREFERAT.

(Zu I—II).

Dem Verfasser handelte es sich hier, eine genügend! sichere Grundlage für die Ermittlung des laufend periodischen Bestandesmassenzuwachses, u. zw. durch einfache Messungen an stehenden Probestämmen, zu etablieren. Zu diesem Behufe prüfte er mm. ob zwischen dem laufend periodischen Massenzuwachs der Einzelbäume und irgend einer leicht am stehenden Baume zu ermittelnden Grösse ein durchschnittliches Abhängigkeitsverhältnis besteht: Verhältnis, welches nicht viel vom Baumalter beeinflusst wird, damit es ja auch in den Fällen ausgenützt werden könne, wo die Altersermittlung einzelner Stammklassen aus praktischen Rücksichten nur in weiten Grenzen möglich ist.

(Zu III).

Als Grundlagen-Material für diese Untersuchungen benützte Verf. die in deutscher Litteratur gefundenen Ergebnisse von Stammanalysen, von welchen in Anbetracht der Möglichkeit grober Schreib- und Druckfehler nur solche benützt werden konnten, die für's Ende jeden Dezenniums wenigstens den Brusthöhendurchmesser (*d*), die Baumhöhe (*h*), die Brusthöhen-

formzahl ( $\rho$ ) und die Schaftmasse ( $v$ ) enthielten. Am meisten beziehen sich solche Ergebnisse auf die Fichte und dann auf die Eiche. Die Hauptresultate vorliegender Publikation stützen sich auf die in den Publikationen unter Punkt 1—11 des Literaturverzeichnisses veröffentlichten Fichten-Analysenergebnisse.

Mittelst der wie in der Tabelle I auf- bzw. abgerundeten Grössen  $g$ ,  $h$ ,  $f$  und  $v$  ( $g$  entweder originell oder, mangels dessen, mit Hilfe des originellen  $d$  einer guten Kreisflächentafel entnommen) kontrollierte man vorerst das ganze Grundlagenmaterial auf seinen Verlässlichkeitsgrad (wegen der Möglichkeit der angegebenen Fehlerarten). Das auf  $\rho$   $dm$  genau ausgedrückte Produkt  $hf$  wurde zu diesem; Behufe mit  $g$  multipliziert und das so erhaltene Produkt  $ghf$  mit dem originellen  $v$  verglichen. Die mit gröberen Differenzen zwischen  $ghf$  und dem originellen  $v$  behafteten Ergebnisse wurden verworfen, während<sup>1</sup> die geringeren Differenzen zum guten Teile auch noch als eine Folge der verschiedenen Dezimalenbehandlung dort und hier angesehen werden können.

Die Gesamtzahl der hiefür verwendeten Fichtenstämme ist in der Tabelle II nach 10-jährigen Altersstufen übersichtlich zusammengestellt. Ältere als 150-jährige Stämme gab es nicht genug, um daraus genügend sichere Durchschnitte bilden zu können. Die effektive Gesamtzahl der hier verwendeten Fichtenstämme steht natürlich der ausgewiesenen Zahl (1587) nach, da die grosse Mehrzahl davon, wie es nun hier auch nicht anders sein kann, in zwei öder mehreren Altersstufen zur Wiederholung kommt, einige sogar in allen Altersstufen. Nichtsdestoweniger jedoch repräsentieren die nach Altersstufen abgesonderten Stammzahlen je die effektive der betreffenden Altersstufe zugehörige Anzahl verschiedener Stämme, deren jedem als Zeugen die volle und praktisch gleiche Glaubenswürdigkeit geschenkt werden kann.

Die Ziffer« der Tabelle I legen des näheren die Verarbeitungsweise der für die Zwecke der vorliegenden Arbeit aus der Litteratur gesammelten Analysenergebnisse dar. Darunter befinden sich auch die Produkte  $ghf$ , aus welchen — im Vergleiche mit den betreffenden originellen  $v$  — ersehen werden kann, wie weit man mit dem Zulassen von geringeren Differenzen zwischen  $v$  und<sup>1</sup>  $ghf$  etwa noch ging. Aus Raumrücksichten bezieht sich die Tabelle I bloss auf die Guttenbergschen in der Publikation unter Nr 1 veröffentlichten Ergebnisse (bezüglich der Stämme aus der Provinz Salzburg und<sup>1</sup> aus dem steierm. Salzkammergute) und! auch davon nur auf die I. und: V. Standortsklasse als auf ' die dortigen Standorts - Extreme (Höhe über dem Meeresspiegel zwischen 740 und 1700 m). Die betreffenden Ziffern, namentlich diejenigen der Spalten 11, 12, 14 und 15, dienen zugleich als Beleg der hier entwickelten

Gesetzmässigkeiten, sofern diese mit den Standortbonitäten in Verbindung stehen.

Die Aufgabe, die mit der Rangstellung der Bäume im Bestände in Verbindung stehenden Gesetzmässigkeiten mit den Zahlen zu belegen ist der Tabelle III anheimgefallen. Sie enthält, mangels einer genügenden Anzahl von geeigneten Fichtenstämmen, die ähnlichen Ziffern auch für einige andere Holzarten und stützt sich auf die Analysenergebnisse der unter 6, 9, 12—15 angeführten Publikationen. Noch weitere derartige Ergebnisse, d. h. solche, die von gleich alten Repräsentanten verschiedener Stammklassen (inkl. Bestandesmittelstamm) je ein und desselben Bestandes herrührend zugleich alle für die erwähnte Kontrolle notwendigen Massenfaktoren enthielten, fand man leider in der Litteratur nicht. In einer grösseren Anzahl könnten sie vielleicht eine mächtige Handhabe für die wenigstens prinzipiell sichere Lösung noch einiger Detailfragen bieten.

(Zu IV).

Der Verfasser stellte für den laufend periodischen Baum- bzw. Schaftmassenzuwachs (vorerst soll eigentlich nur von diesem letzteren die Rede sein) eine mathematisch vollkommen genaue und dabei jedoch ganz einfache Formel auf, deren ebenfalls ganz einfache Herleitung auch hier folgt.

Wenn die Schaftmasse ( $v - ghf$ ) um den Zuwachsbetrag  $z_v$  vermindert oder vergrössert wird, so kann die dieser Änderung entsprechende Massengleichung die gedrängte Form.

$$v + z_v - (g + z_g)(hf + z_{hf})$$

annehmen, woraus unter Ersetzung von  $v$  durch  $ghf$  für den Massenzuwachs nach rückwärts bzw. nach vorwärts folgt:

$$= hfz_g - f z_{hf}(g + z_g).$$

. Erfahrungsgemäss kann jedoch der »Formhöhenzuwachs« ( $\ell_w$ ) und folglich auch die zweite Massenzuwachskomponente sowohl nach rückwärts als auch nach vorwärts jedes der beiden Vorzeichen annehmen — das negative jedoch wesentlich seltener als das positive.

### 1. Der Zuwachs nach rückwärts.

Die Zuwachskomponente  $hf\ell_w$  lässt sich am stehenden Baume jederzeit leicht bestimmen. Bei der Bestandeszuwachsermittlung sprechen jedoch gewichtige, sowohl theoretische als auch praktische Gründe für die Bestimmung derselben in Durchschnittsbeträgen nach Stärkestufen.

Der obigen Formel gemäss ist der Massenzuwachs eine Funktion bloss zweiter — selbstverständlich zusammengesetzter

Grössen, deren die erste ( $hf_g$ ) wie es z. B. die Tabellen I und<sup>1</sup> III ersehen lassen, in der grossen Mehrzahl der Fälle entschieden das Obergewicht hält. Der Massenzuwachs kann daher einfach als eine annähernde Funktion der ersten dieser zwei Komponenten angenommen werden und bleibt dann nur noch übrig, das durchschnittliche Verhältnis zwischen dem Massenzuwachs als Funktion und<sup>1</sup> der erwähnten Komponente als Argument zu fixieren. Nach Auftragung der entsprechenden Grössen in's rechtwinklige Koordinatensystem — gesondert nach Altersstufen — zeigte es sich nun, dass dies eine ganz einfache lineare Funktion von der Form  $y=ax$  ist.

Die Abbildung 1 zeigt z. B. die durchschnittliche Funktionalität zwischen  $z^*$  und  $hf_{z_g}$  im Alter von 150 Jahren, u. zw. bezüglich aller 55 für dieses Alter der Litteratur entnommenen Fichtenstämme. Aus derselben ist zu vernehmen, dass sich die Massenzuwächse von Stämmen aus allen Standortsbonitäten als  $\langle P(hf_g) \rangle$  längs ein und derselben Geraden sammeln, u. zw. diejenigen von Stämmen aus besseren Bonitäten mehr rechts, die von Stämmen aus geringeren Bonitäten mehr links. Fig. 2 zeigt dasselbe bezüglich der Fichtenstämme Nr 7—12 aus der Tabelle III. Es sind die Repräsentanten der Hartig'schen, mit gleichen Grundflächensummen dotierten Stärkeklassen. Die verschiedenen Klassenstämme ein und desselben Bestandes verhalten sich also bezüglich der durchschnittlichen Funktionalität zwischen  $z^*$  und  $hf_{z_g}$  ganz ähnlich wie die Stämme von verschiedenen Standortsklassen.

Verf. bestimmte nun, entsprechend der Gleichung  $y = ax$ , für jede der oben angegebenen Altersstufen den mittleren »Massenzuwachskoeffizienten« ( $^am$ ), u. zw. vorerst rechnerisch d. h. nach der) von ihm zu diesem Behufe auf gestellten Formel 1 (siehe Seite 17). Die entsprechende auf den Prinzipien der Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate (16, 17) basierende Formel 2 (S. 17) wurde probe-weise für zwei Altersstufen parallel angewandt. Da jedoch die beiderseitigen Resultate praktisch ganz unbedeutend voneinander differierten, wurde die weitere Anwendung dieser letzteren Formel — als unvergleichlich mehr inanspruchnehmend und dabei für die hier angestrebten Ziele eigentlich bedeutungslos — aufgelassen. Die auf 2 Dezimalen berechneten befinden sich in der 2. Spalte der Tabelle IV. Figur 3 lässt ersehen, dass die derart bestimmten als Funktionsbeträge der entsprechenden Altersstufen eine fast ganz regelmässige Kurve bilden. Die nunmehr unter ganz unbedeutenden Korrekturen graphisch ermittelten definitiven (von 5 zu 5 Jahren) wurden mit 2 Dezimalen in die 3., und<sup>1</sup> mlti einer Dezimale in die 4. Spalte der gesagten Tabelle eingetragen. Sie geben zu ersehen, dass sie von einer bestimmten Altersstufe an (50 J.) durch das Alter praktisch ganz unwesentlich beeinflusst werden.



Aus dem gesamten Grundlagenmaterial hatte Verf. Gelegenheit zu ersehen, dass die Einzelkoeffizienten ( $a$ ) oder, was auf dasselbe hinausläuft, die Zuwachskomponenten ( $g - z_a$ ) gleichalteriger Stämme mit je demselben verhältnismässig auch sehr stark voneinander abweichen können. Zweifellos ist dieser Umstand einigermassen auch den bei der Stammanalyse jedenfalls begangenen Fehlern zuzuschreiben: Fehler, die entweder unvermeidlich der Stammanalyse überhaupt anhaften oder aber nun als Folge der dabei angewendeten Arbeitsmethode erscheinen oder zuletzt zu den sogen. groben Fehlern zuzuzählen sind, die also — obwohl unwissentlich begangen — weder als unvermeidbar noch als methodisch bezeichnet werden können.

Eine namentliche Quelle von unvermeidbaren Fehlern der Stammanalyse besteht bekanntlich in der Bestimmung der zu den Perioden-Enden zugehörigen Baumhöhen.. Denn 1. schon die Baumhöhe in einem bestimmten, von den Perioden-Enden verschiedenen Alter erhält man notwendigerweise auf dem Wege der Stammanalyse bei den Laubhölzern stets, bei älteren Nadelhölzern in der Regel mit einem Fehler, der fast die ganze Länge eines Jahrestriebes erreichen kann; 2. auch die Interpolation der Perioden-Endhöhen erfolgt selbstverständlich nicht ganz genau. Trotz der Meinung einiger, auch sehr anerkannter Fachmänner kann man diese zwei Fehlerarten nicht beseitigen, sondern vielmehr noch vergrössern, wenn man (wie dies manchmal auch geschieht) die Perioden-Endhöhen etwa aus dem Verlaufe der sogen. Schaftkurven (im Längsprofil) bestimmt oder nach Massgabe dessen »rektifiziert«.

Von den methodischen Fehlern, die also beseitigt oder wenigstens zu den unvermeidlichen herabgesetzt werden können, haften den betreffenden Analysen — aus bekannten Gründen — namentlich die Fehler der Durchmesserbestimmung an den Querschnitten, sofern diese nicht eben kreisrund waren, an. Auch die der Kubierungsmethode anhaftenden Fehler, namentlich bei längeren Sektionen — und diese gab es bei der Ausführung der betreffenden Analysen ganz zur Genüge — zählen dabei u. a. auch mit. Da nun endlich »errare humanum est«, so muss hier einigermassen auch mit der Möglichkeit des Bestehens von »grogen« Fehlern gerechnet werden: Versehen beim Zählen von Jahrringen, Zusammenfassen nicht zusammengehöriger Jahresringe (Erscheinungen, die recht häufig Vorkommen, namentlich in schwierigeren Fällen), unbewusste kleinere Massen- bzw. auch Formzahlberechnungsfehler, die von Fall zu Fall auch zum Vorschein gelangt sein dürften (eine Anzahl von Differenzen  $v - ghf$ ).

Alle diese Fehlerarten, von welchen die Mehrzahl ganz bestimmt dem Grundlagenmaterial<sup>1</sup> anhaftet, beeinflussen nun —

wie gesagt — allerdings die Einzelverhältnisse  $a = \frac{Hz_g}{g}$  nur

lässt sich leider der Grad dieser Beeinflussung nicht bestimmen. Verf. musste sich daher begnügen, wenigstens die übrigen präsumptiven Ursachen der manchmal verhältnismässig ganz auffallenden Abweichung einzelner  $a$  vom Mittel möglichst umzufassen.

In der Tabelle V sind nun, nach Beständen gesondert, die Einzelkoeffizienten  $a$  der stärksten als auch die der schwächsten aus der Tabelle III her rühren den Klassenstämme zusammengestellt. Ebenfalls befinden sich darin die je für die stärkeren und dann wieder je für die schwächeren Klassenstämme derselben Bestände ermittelten durchschnittlichen

Wachstumskoeffizienten  $(Z^* \frac{1}{W} \cdot \frac{1}{W})$ . Aus dieser Zusammen-

stellung geht hervor, dass je der schwächste Klassenstamm gegenüber dem entsprechenden stärksten in 8 Fällen einen grösseren, in 4 Fällen einen geringeren Koeffizienten besitzt. Je 2 bis 3 zusammengefasste schwächere Klassenstämme haben gegenüber derselben Anzahl zusammengefasster stärkerer Klassenstämme einen mittleren Koeffizienten ( $a_{TM}$ ), der in 9 Fällen grösser, in 2 Fällen geringer und in 1 Falle gleich ist demjenigen der stärkeren Klassenstämme.

Demnach dürfte, wenigstens im Grossen und<sup>1</sup> Ganzen genommen, der Massenzuwachskoeffizient selbst in gleichalterigen Beständen von den schwächsten Stammgruppen an bis zu den stärksten allmählich in Abnahme begriffen sein. Der Grund dieser ziemlich wahrscheinlichen Erscheinung dürfte in dem den einzelnen Stammklassen zur Verfügung stehenden Standort zu suchen sein. Sollte sich nun diese Wahrscheinlichkeit — natürlich unter bedeutender Verfeinerung der Beobachtungsverfahren und Ausführung der Beobachtungen an einer nicht unbedeutenden Anzahl von geeigneten Objekten, sowie unter gleichzeitiger Ausdehnung des Beobachtungsumfanges auch auf die Bestandesmittelstämme oder sogar auf die Kronenverhältnisse — als Gewissheit, d. h. als ganz bestimmte Regel (ohne physiologisch begründbare Ausnahmen) bestätigen, dann könnte man leicht zu den vollkommen zufriedenstellenden Gesetzen auch für die Zuwachsermittlung am einzelnen Stamm sowie für die sichere Ermittlung des Zuwachses einzelner Stammklassen sowohl in gleich als auch in verschieden bestockten Beständen gelangen.

Ausserhalb des Bereiches dieser Gesetze ständen dann voraussichtlich nur noch die Fälle, wo der genannte Koeffizient durch sogen. pathologische Erscheinungen beeinflusst wird, also

Umstände, die nicht zahlenmässig ausgedrückt werden können, wie es z. B. die ganz starke Entlaubung von Bäumen durch den Insektenfrass (7a, 18, 19, 21) oder durch starkes und bis zur Kronenspitze gleichmässiges Ästen (13, 20) ist, dann die akute und massenhafte Erkrankung von Blättern z. B. durch den Hüttenrauch (7 b) u. s. w. Diese Erscheinungen jedoch, als entweder ausdrücklich pathologisch oder wenigstens auf den, vom Standpunkte der Wirtschaft aus, eigentlich nicht rechtfertigenden Eingriffen ins Baumleben fussend (intensive und bis zur Baumspitze gleichmässige Wegnahme von Ästen), können als solche bei Zuwachsuntersuchungen zu wirtschaftlichen Zwecken nicht in Betracht kommen.

## 2. Der Zuwachs nach vorwärts.

Aus praktischen Rücksichten nahm Verfasser auch hier die Zuwachskomponente  $hf_z$  in ganz derselben zahlenmässigen Zusammensetzung an<sup>1</sup> "wie vorhin, d. h. für die Formhöhe den am Periodenanfang vorhandenen Formhöhenbetrag und für den laufend periodischen Grundflächenzuwachs den Zuwachsbetrag der eben verflissenen 10-jährigen Periode. Denn hier kann von einer möglichst genauen Ermittlung des Einzelstamm-Massenzuwachses überhaupt nicht die Rede sein und handelt es sich daher bloss um die möglichst genaue Massenzuwachsermittlung des ganzen Bestandes, wozu denn auch die Durchschnitte von ihrerseits auch sehr abweichenden Einzelstamm-Massenzuwachsbeträgen ganz gut als Grundlage dienen können.

Fig. 4. zeigt nun die durchschnittliche Funktionalität zwischen  $z_v$  (nach, vorw.) und<sup>1</sup>  $hf_g$  (nach rückw.) für alle der Literatur entnommenen 140-jährigen Fichtenstämme.

Die weitere Prozedur erfolgte ganz in derselben Weise wie vorhin. Die vorläufig rechnerisch ermittelten befinden sich in der 5. Spalte der Tabelle IV. Ihnen entsprechen die Punkte der Fig. 5, denen sich ebenfalls die Kurve der definitiven  $a_v$  sehr eng und sicher anschmiegt. Die der Kurve entnommenen Werte für « $\ast$ » befinden sich mit 2 Dezimalen in der 6.. mit einer in der 7. Spalte der erwähnten Tabelle.

Zu denselben Argumentwerten (näml. für 10 Jahre nach rückwärts) sind nun zuletzt auch die Massenzuwächse für zwanzig Jahre nach vorwärts in funktionelles Abhängigkeitsverhältnis gebracht. Die analogen, ganz gleich bestimmten Mittelwerte für den Massenzuwachskoeffizienten befinden sich in den Spalten 8.9 und<sup>1</sup>10 der Tabelle IV. Auch in diesen beiden Fällen sieht man, dass sich von einem bestimmten Alter an die mittleren Massenzuwachskoeffizienten nur sehr langsam weiter ändern.

(Zu V).

Dem Grundlagenmaterial gemäss gelten die Zuwachskoeffizienten «\* eigentlich nur für den S c h a f t massenzuwachs. Es steht jedoch, praktisch genommen, nichts im Wege, ihren Gültigkeitsbereich auch auf den B a u m massenzuwachs zu erweitern. Denn sie sind ja pure Verhältnisszahlen, die eigentlich durch die fast gleichmässig sowohl im Zähler als auch im Nenner auftretenden B a u m formzahlen (statt der S c h a f t formzahlen) praktisch fast gar nicht alteriert werden können.

\*

Nach bereits beendigter Arbeit bekam Verf. das beinahe zur selben Zeit erschienene Doppelheft 9/10 des »Centralbl. für das gesamte Forstw.« für 1925, enthaltend<sup>1</sup> die Dr O. Wally'sche Arbeit »Die Ermittlung des Massenzuwachsprozentes an stehenden Stämmen und Beständen«, wo — wie ersichtlich — eine Frage bearbeitet wird, die wie die hiesige so ziemlich auf das gleiche hinausläuft. Jedoch unterscheiden sich die beiden Arbeiten vollständig voneinander, u. zw.: 1. durch das gestellte Ziel (indem es sich hier vom Zuwachs nur im absoluten, und d'ort nur im relativen Sinne handelt) ; 2. durch den Charakter und den Umfang des Grundlagenmateri'als; 3. d'urch die angewandte) Methodik und — zufolge 2 und 3 — durch die Sicherheit der Resultate.

Tabela 1.

Osnovni materijal za smreku iz Salzburga i Stajer. Salzkammerguta prema Guttenbergovim analizama stabala (iz publikacije pod 1).  
 Grundlagen-Material für die Fichte aus Salzburg u. dem Steiermark. Salzkammergute nach Guttenbergs Stammanalysen (aus der Publikation unter 1).\*

i.		2.		3.	4.	5.	6. 7.		8.	9.	10.	11.12.		13.	14.15.							
Stoj- binski razred (Stand- orts- klase)	Originalna oznaka stabla (Origin. Stamm- bezeichnung)	Starost (Alter)	d	g'	$z_g$		h	f	v	*V		ghf	kZg									
					unatrag (nach rückw.)	unapred (nach vorw.)				unatrag (nach rückw.)	unapred (nach vorw.)											
					bez kore (ohne Binde)								bez kore (ohne Rind*)									
					■ o s	cm				dm	dm		dm	dm	dm	dm	dm	dm	dm	dm	dm	
I, V	Hinterberg I	20	4-6	016	—	066	42	652	5	—	33	4	—	18								
		30	10-2	0-82	066	092	93	493	38	33	85	38	30	42								
		40	149	1'74	092	090	149	474	123	85	140	123	65	64								
		50	18-3	2-64	0-90	0.72	W6O6	263	140	137	263	90	72									
		60	20-7	3-36	0-72	063	230	518	400	137	155	400	86	75								
		70	22'6	399	063	057	258	538	555	155	133	554	87	79								
		80	241	4-56	0-57	053	274	550	688	133	132	687	86	80								
		90	255	509	0-53	041	288	560	820	132	108	821	85	66								
		100	26-5	5-50	041	035	300	562	928	108	95	927	69	59								
		110	27-3	5-85	0-35	0-3	309	566	1023	95	81	1023	61	59								
		120	281	619	034	0-23	318	561	1104	81	52	1104	61	45								
		130	28-6	6*44	0-25	018	324	554	1156	52	63	1156	45	32								
		140	290	662	018	—	331	556	1219	63	—	1218	33	—								
		Hinterberg 11	20	54	023	—	0-95	48	582	6	—	47	6	—	27							
	30		12-3	1-18	0-95	113	103	438	53	47	<b>99</b>	53	43	<b>51</b>								
	40		172	2'31	113	098	153	431	152	<b>99</b>	134	152	<b>74</b>	65								
	50		20-5	3'29	0-98	107	<b>199</b>	438	286	134	179	287	85	93								

\* Tu i tamo iznad normalnih brojaka nalazne sitnije brojke u zagradi naznačuju one originalne iznose, koji su pronađeni pogrešnima, pak su pri daljnjoj obradbi materijala zamijenjeni ispravnim iznosima. —

Die ab und zu oberhalb der normalen Ziffern in der Klammer befindlichen kleineren Ziffern geben die als fehlerhaft befundenen originellen Beträge an, die weiterhin durch die unter ihnen befindlichen richtigen Beträge ersetzt wurden.

Tabela I.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Oznaka stupaca kao na stranici 33.														
Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.														
<b>1</b>	Hinterberg II	60	236	4-36	1-07	1-08	237	450	465	179	214	465	114	115
		70	263	544	1-08	091	271	460	679	214	211	678	135	113
		80	284	635	0-91	087	294	476	890	211	202	888	127	122
		90	303	722	0-87	1-01	315	480	1092	202	224	1092	132	153
		100	323	823	101	092	331	484	1316	224	197	1318	162	147
		110	341	915	092	1-21	343	483	1513	197	259	1516	152	200
		120	363	1036	1-21	1-48	355	481	1772	259	273	1769	207	253
		130	38-8	11-84	1-48	1-24	367	471	2045	273	251	2047	256	214
		140	408	13-08	1-24	—	378	464	2296	251	—	2294	217	—
		Hinterberg III	20	73	042	—	1-09	59	534	13	—	58	13	—
	30		138	1-51	1-09	132	102	464	71	58	115	71	52	62
	40		190	2-83	1/32	1-54	140	470	186	115	184	186	87	101
	50		236	437	1-54	1-38	183	462	370	184	225	369	130	117
	60		271	575	1-38	113	226	458	595	225	252	595	143	117
	70		296	6-88	113	0-87	267	461	847	252	221	846	139	107
	80		31-4	7*75	087	083	296	466	1068	221	216	1069	120	114
	90		33-0	8-58	0-83	0-72	320	468	1284	216	189	1285	124	108
	100		34-4	930	0*72	0-82	340	466	1473	189	205	1473	114	130
	110		35'9	1012	0*82	099	355	468	1678	205	244	1681	136	164
	120	37-6	1111	099	106	368	470	1922	244	233	1922	171	183	
	130	39-4	1217	1-06	094	382	463	2155	233	225	2153	188	166	
	140	40'9	1311	0-94	—	395	460	2380	225	—	2382	171	—	
	Hinterberg IV	20	92	066	—	1-97	69	506	23	—	119	23	—	69
		30	183	2-63	1*97	320	127	428	142	119	292	143	107	174
		40	272	583	320	2-75	182	410	434	292	379	435	239	205
		50	331	8-58	275	1-70	232	409	813	379	345	814	261	161
		60	362	10-28	1-70	1*55	272	415	1158	345	347	1161	192	175
		70	38-8	1183	155	1*45	301	423	1505	347	291	1506	197	185
		80	41-1	13*28	1-45	1-44	327	413	1796	291	295	1794	196	195
		90	43-3	14-72	1-44	1-38	350	406	2091	295	288	2092	205	196
		100	453	16*10	1-38	1-75	370	400	2379	288	338	2383	204	259
		110	47'7	17-85	1-75	1*84	389	391	2717	338	346	2715	266	280

Tabela I.

		i. 1	2.	S.   4.   5.   6. 1	7.   8.   9.	10.   11.   12-13. 1	14.   15.		
Oznaka stupaca kao na stranici 33.									
Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.									
Hinterberg IV	20	50-1	19-69	1-84	224	106;583 3063	546 121 5062	Ž86 548	
	L30	528	Ž1-93	224	2-17	121;577	5484/121 135 5480	555 544	
	140	55 4	24*10	217	—	435 573	5919J435	591: 552 —;	
Hinterberg VI	20	12-2	116	—	1-24	445	40 — 94	40 — 43	
	30	17-5	240	1-24	1-49	*29 433	134 94 147	134 69 83	
	40	223	3-89	1-49	149	177 410	281 147 217	282 108 108	
	50	26-2	538	1-49	0-97	222 417	498 217 190	498 138 90	
	60	284	635	0-97	0-99	248 437	688 190 214	688 105 107	
	70	306	734	0-99	101	272 452	902 214 201	902 122 124	
	80	32-6	835	1-01	100	293 451	1103 201 217	1103 133 132	
	90	345	935	1-00	066	314 451	1820 21,7 161	1324 142 93	
	100	35*7	1001	0-66	0-57	328 451	1481 161 135	1480 98 84	
	110	36-7	10-58	0-57	053	339 451	1616 135 122	1618 87 81	
	120	37 6	11*11	0-53	0-57	347 450	1738 122 136	1735 83 89	
	130	38-6	U-68	057	0-43	356 450	1874 136 114	1871 91 77	
	140	39 4	1216	0-48	0-43	365 448	1988 114 105	1988 78 74	
150	40-11	12*61	0-43		374 444	2093 105 —	2095 75 —		
Hinterberg VII	20	108	091	—	133	69 466	29 — 92	29 — 43	
	30	169	224	1-33	1-98	122444	121 92 193	121 72 107	
	40	23*2	422	1-98	1-92	166 450	314 193 266	315 148 143	
	50	28 0	614	1-92	1*51	207 460	580 266 288	584 183 144	
	60	31-2	765	151	1-44	24 472	868 288 313	871 172 164	
	70	34-0	9-09	1-44	1-53	273 476	1181 1313 371	1181 187 199	
	80	36 f	1062	1-53	1-31	302 484	1552 371 361	1558 224 192	
	90	39.0	11-93	131	1-01	325 492	1913 361 320	1908 205 173	
	100	40 7	1301	1-08	0 8i	*341 503	2233 320 280	2231 183 153	
	110	421	(13-80)	13-90	0-89	0-71	353 512	2515 280 258	2512 161 143
	120	433	14-69	0-7S	0*91	365 511	277 258 281	2772 141 172	
	130	44 f	15-60	0-91	1-01	376 521	3055,281 31	3056 178 214	
	140	461	16-68	10 f	10*	381 520	336 316 310	3368 220 216	
150	47 (	17-76	10*	—	391 511	387 310 —	3671 225 —		

\*

Tabela I.

1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15.

Oznaka stupaca kao na stranici 33.

Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.

Annaberg I	2C	66	034		1*56	441636	11		69	10	—	48
	3C	156	1-9C	156	2 00	95 428	80	69	16C	77	63	81
	4C	223	3-9C	2*0C	2-37	142 432	240	160	268	239	123	145
	5C	283	627	237	1-86	188 428	503	263	300	503	191	150
	6C	322	8-13	1-86	1-27	231 429	803	300	274	806	184	126
	7C	34-5	9-40	1-27	107	262 439	1079	274	250	1081	146	123
	8C	36-5	1047	107	0-76	282 451	1335	256	203	1332	136	97
	9C	37-8	11-23	0-76	0.97	302 453	1538	203	223	1536	104	137
	10C	394	12-20	097	100	322 448	1761	223	227	1760	140	144
	11C	410	13-20	1-00	079	335 449	1988	227	188	1985	150	119
	12C	422	1399	0-79	0-72	347 448	2176	188	162	2175	123	112
	13C	433	1471	072	0-92	355 448	2338	162	212	2239	114	146
	14C	446	1563	092	1-23	363 450	2550	212	244	2554	150	201
	15C	46-3	1686	1-23	—	371 447	2794	244	—	2795	204	f —
	Annaberg II	20	53	0-22	—	157	40 671	6	—	65	6	—
30		151	179	1.57	1-89	91 436	71	65	144	71	62	75
40		21-7	3'68	189	1-83	142 413	215	144	237	216	111	107
50		26-5	551	1-83	149	184 445	452	237	262	451	150	122
60		29-9	7-00	149	1-37	225 451	714	262	253	710	151	139
70		327	837	1-37	1-23	260 447	967	253	294	973	159	143
80		35-0	9-60	123	1'04	288 457	1261	294	215	1263	162	137
90		368	10.64	1-04	1-07	306 454	1476	215	219	1478	144	149
100		386	11-71	107	101	322 449	1695	219	220	1693	155	146
HO		402	1272	101	0-88	337 446	1915	220	192	1912	152	132
120		416	1360	0-88	104	350 442	2107	192	214	2104	136	161
130		432	1464	1-04	094	362 438	2321	214	187	2322	165	150
140		44'5	15-58	094	1-01	372 432	2508	187	186	2504	151	162
150		46-0	1659	101		381 427	2694	186	—	2699	164	-
Hintersee I		20	58	0-26	—	113!	50 602	8	—	58	8	—
	30	133	139	1-13	1-77	100 474	66	58	135	66	55	84
	40	20-1	316	1-77	1-72	154 414	201	135	236	202	113	110
	50	249	488	1-72	1-46	208 429	437	236	272	435	153	129
	60	28-4	633	1-45		251 446	709	272	—	708	162	



Tabela I.

1. ; | 2. \_\_\_\_ | 3. | 4. 15. 16. 17. 18. | 9. | 10. 11. | 12.) 13 114. | 15.

Oznaka stupaca kao na stranici 33.

Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.

Hintersee II	20	68	036	—	1*40	49	597	10	—	72	11	—	41
	30	15-0	1-76	1-40	1-85	104	452	82	72	177	83	66	87
	40	215	361	1-85	1*52	160	449	259	177	244	259	133	109
	50	256	513	1-52	1*17	213	460	503	244	249	503	149	115
	60	28-3	630	117	—	251	475	752	249	—	751	139	—
Hintersee V	20	7.0	0'38	—	067	57	529	11	—	41	11	—	20
	30	115	105	067	0-98	105	474	52	41	114	52	33	49
	40	161	2-03	0-98	1-05	159	513	166	114	175	166	80	86
	50	iy-8	3-08	105	1-38	206	539	341	175	240	342	117	153
	60	238	446	1-38	1-32	236	554	581	240	267	583	180	173
	70	271	5-78	1-32	—	264	554	848	267	—	846	193	—
	90	333	8'70	—	1*37	309	538	1445	—	268	1446	—	228
	100	358	10-07	1-37	—	322	529	1713	268	—	1715	233	~
Hintersee VI	20	97	0-74	—	1-29	69	462	24	—	93	24	—	41
	30	161	203	1-29	—	127	456	117	93	—	118	75	—
	50	243	464	—	1*11	217	508	511	—	236	511	—	122
	60	27-1	575	111	112	257	504	747	236	255	745	144	145
	70	29-6	6-87	112	1*16	289	505	1002	255	276	1002	163	169
	80	320	803	116	1*18	316	504	1278	276	275	1279	185	180
	90	342	916	113	1-21	339	501	1553	275	283	1555	192	205
	100	363	1037	1-21	—	356	498	1836	283	~	1839	215	—
Hintersee X	20	64	032	—	0-76	58	538	10	—	46	10	—	24
	30	117	108	076	1-00	107	480	56	46	96	56	39	51
	40	163	208	100	120	152	483	152	96	151	153	73	88
	50	204	328	120	1-32	191	484	303	151	207	303	111	122
	60	242	4-60	1-32	1-33	227	489	510	207	248	511	147	148
	70	275	593	1*88	132	261	490	758	248	258	758	170	169
	80	30-4	725	1*32	115	280	500	1016	258	236	1015	185	161
	90	327	8-40	115	1*31	292	511	1252	236	255	1253	172	195
	100	352	971	1*81	1*12	308	505	1507	255	238	1510	204	174
	110	372	1083	112	102	336	479	1745	238	228	1743	180	164
	120	389	11-85	102	—	357	466	1973	228	—	1972	170	—

Tabela I.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Oznaka stupaca kao na stranici 33. Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.														
I.	Hintersee XI	20	83	0-54	—	1.10	64	573	20	—	73	20	—	40
		30	14'4	1-64	1-10	1-64	119	475	93	73	169	93	62	87
		40	201	318	1-54	1-43	169	489	262	169	214	263	127	118
		50	242	461	1-43	1-20	213	484	276	214	229	475	147	124
		60	27-2	5-81	1-20	1-27	254	478	705	229	262	705	146	154
		70	30-0	7-08	1-27	113	288	475	967	262	236	969	174	155
		80	323	8'21	113	0'98	311	471	1203	236	206	1203	166	144
		90	342	919	098	1-28	325	472	1409	206	250	1410	150	196
		100	365	1047	1-28	115	340	466	1659	250	239	1658	203	182
		110	385	1162	1-15	0-98	356	459	1898	239	208	1899	188	160
		120	401	1260	0-98	—	369	452	2106	208	—	2102	163	—
		Hintersee XII	20	66	034	—	1-38	54	518	9	—	75	10	—
	30		14'8	1-72	1-38	236	107	456	84	75	221	84	67	115
	40		22'8	4-08	236	252	161	464	305	221	328	305	176	188
	50		290	6-60	252	232	210	456	633	328	401	632	241	222
	60		337	8-92	232	172	258	450	1034	401	374	1036	269	200
	70		36-8	1064	1-72	1-55	292	455	1408	374	338	1414	229	206
	80		394	1219	1-55	1*53	316	454	1746	338	339	1749	222	220
	90		41-8	13-72	1-53	1-48	331	458	2085	339	326	2080	232	224
	100		440	1520	1-48	V71	343	462	2411	326	379	2409	235	271
	110		46'4	16-91	1-71	1-34	359	459	2790	379	321	2787	282	221
	120		48-2	18-25	1-34	—	374	456	3111	321	—	3112	228	—
	Bliihnbach I		20	8-3	0-54	—	0-89	66	474	17	—	60	17	—
		30	135	1-43	0-89	106	114	471	77	60	117	77	48	60
		40	17-8	2-49	1-06	086	159	490	194	117	145	194	83	67
		50	20-7	335	0-86	0-91	198	512	339	145	164	340	87	92
		60	233	426	0'91	0-85	232	509	503	164	162	503	107	100
		70	255	611	0-85	—	249	522	665	162	—	664	111	—
		Bliihnbach II	20	8'2	0-52		0-84	66	490	<sup>(6)</sup> 17		55	17	
	30		132	136	0-84	HI	111	474	<sup>(46)</sup> 72	55	116	72	44	58
	40		177	247	111	1-00	155	493	<sup>(1461)</sup> 188	116	147	189	85	76

Tabela I.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Oznaka stupaca kao na stranici 33. Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.														
i.	Bluhnbach II	50	2V0	347	1-00	083	192	503	<sup>(316)</sup> 335	147	148	335	97	80
		60	23-4	4-30	0-83	091	224	499	<sup>(525)</sup> 483	148	161	481	93	102
		70	25*7	521	0-91	—	251	493	<sup>(765)</sup> 644	161	—	644	133	—!
	Bluhnbach VI	20	50	019		081	47	630	<sup>(17)</sup> 6		40	6		24
		30	11*3	100	081	116	101	452	<sup>(72)</sup> 46	40	100	46	37	53
		40	16-6	216	116	1-40	148	456	<sup>(188)</sup> 146	100	170	146	78	95
		50	21*3	3'56	1-40	1-38	189	471	<sup>(335)</sup> 316	170	209	317	125	123
		60	251	494	1-38	1-20	223	477	<sup>(483)</sup> 525	209	240	526	147	128
		70	28'0	614	1-20	113	255	488	<sup>(644)</sup> 765	240	234	764	149	141
		80	30-4	7'27	1-13	129	277	496	999	234	281	999	155	177
		90	330	8'56	1-29	139	303	494	1280	281	296	1281	193	208
		100	356	995	139	127	326	485	1576	296	274	1573	220	201
		110	378	1122	1-27	—	346	476	1850	274	—	1848	209	—
	Filzmoos IV	20	79	049	—	136	55	583	16	—	76	16	—	44
		30	153	1-85	1-36	2-11	105	469	92	76	195	91	67	104
		40	225	396	211	148	160	452	287	195	201	286	153	107
		50	263	5-44	1-48	096	194	463	488	201	191	489	133	86
		60	285	6 40	0 96	093	226	470	679	191	195	680	102	99
		70	305	733	093	091	248	481	874	195	206	874	111	109
		80	324	824	091	076	275	476	1080	206	185	1079	119	99
		90	339	9-00	076	—	294	477	1265	185	—	1262	107	—
	Filzmoos XIII	20	4'6	016		063	34	815	4	—	24	4	—	17
		30	101	0-79	063	1-23	75	473	28	24	81	28	22	44
		40	161	202	1-23	1-69	121	447	109	81	176	109	67	91
		50	2T7	371	169	1-49	165	465	285	176	185	285	130	114
		60	257	520	1-49	1-37	209	434	470	185	229	472	135	124
		70	28-9	657	1-37	1-35	248	430	699	229	233	700	146	144

Tabela I.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Oznaka stupaca kao na stranici 32 Kolonnenbezeichnung wie Seite 33														
1.	Filzmoos XIII	80 90	317 341	7*92 912	1-35 1-20	120 —	279 304	421 419	932 1161	233 229	229 —	931 1162	159 153	141 —
	Filzmoos XXV	20	80	051	—	1-21	62	516	16	—	68	16	—	39
		30	14-8	172	121	1-25	111	436	84	68	122	83	59	61
		40	195	297	1-25	122	153	453	206	122	154	206	87	85
		50	23-1	419	122	130	189	455	360	154	203	360	105	112
		60	265	5-49	130	1-42	219	469	563	203	230	564	134	145
		70	297	691	1-42	1-68	248	464	793	230	279	795	158	193
		80	331	8-59	1-68	1-28	277	450	1072	279	233	1071	209	160
		90	355	9-87	1-28	1-73	297	445	1305	233	255	1305	169	231
		100	38-5	1162	1-75	1-53	315	427	1560	255	248	1563	235	206
		110	409	1315	1-53	1-76	331	416	1808	248	291	1811	211	242
		120	436	14'91	1-76	196	348	405	2099	291	319	2101	248	276
		130	464	1687	1-96	2'24	364	393	2418	319	353	2414	280	321
		140	493	1911	224	200	380	382	2771	353	353	2775	325	290
		150	61-8	2111	2-00	—	393	377	3124	353	—	3129	296	—
		V.	Bluhnbach VIII	30	50	0-19	—	026	38	709	5	—	9	5
40	76			0-45	026	0-20	52	593	14	9	9	14	8	6
50	9-1			0-65	020	025	65	545	23	9	16	23	7	9
60	10-7			0-90	025	034	81	530	39	16	24	39	11	15
70	126			1-24	0.34	041	102	502	63	24	40	63	17	21
80	145			1-65	041	0-47	121	517	103	40	50	103	26	29
90	16.4			212	0.47	040	136	531	153	50	43	153	34	29
100	179			252	040	039	147	531	196	43	42	197	31	30
110	193			291	039	023	157	523	238	42	27	239	32	19
120	20'0			314	023	0-20	162	520	265	27	24	265	19	17
130	20-6			334	0-20	015	167	517	289	24	20	288	17	13
140	211	349	015	013	173	511	309	20	18	309	13	11		
150	21-5	362	013	—	178	507	327	18	—	327	12	—		
	Bluhnbach IX	30	36	o-ic	—	036	32	940	3	—	11	3	—	11
		40	7-6	046	036	039	55	572	14	11	17	14	11	12

Tabela I.

1.	2-	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.		
Oznaka stupaca kao na stranici 33 Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.																
V.	Bliihnbach IX	50	104	0-85	039	048	69	523	31	17	23	31	14	17		
		60	13-0	1-33	0-48	0-62	81	496	54	23	37	53	19	25		
		70	158	1-95	062	078	98	476	91	37	55	91	29	36		
		80	18'6	273	0-78	075	113	475	146	55	66	147	42	40		
		90	21-0	3-48	0-75	062	132	463	212	66	67	213	46	38		
		100	22-8	410	062	061	154	441	279	67	74	278	42	41		
		110	245	471	061	073	168	446	353	74	80	353	46	55		
		120	263	5-44	073	0-98	177	448	433	80	97	431	58	78		
		130	286	6-42	0-98	0-78	185	446	530	97	86	530	81	64		
		140	303	720	0-78	069	193	443	616	86	82	616	67	59		
		150	317	7'89	0-69	—	201	440	698	82	—	697	61	—		
				30	37	011	-	0-28	33	840	3	-	9	3	-	8
				40	70	039	0-28	0-45	59	538	12	9	22	12	9	14
				50	103	0'84	045	073	86	466	34	22	43	34	18	29
				60	141	157	0-73	0-82	109	448	77	43	54	77	36	40
		70	17'5	239	082	095	127	432	131	54	74	131	45	52		
		80	206	334	0'55	096	147	419	205	74	90	206	59	59		
		90	234	430	096	099	165	414	295	90	108	294	66	68		
		100	26-0	5'29	099	1-05	179	425	403	108	113	403	75	80		
		110	28-4	634	1'05	098	191	426	516	113	115	516	85	80		
		120	306	732	098	116	201	430	631	115	144	632	85	100		
		130	329	848	116	092	210	436	775	144	112	777	106	84		
		140	346	940	0-92	091	217	434	887	112	110	885	87	86		
		150	362	1031	091	—	223	433	997	110	-	996	88	—		
		40	51	0'21	-	033	49	579	6	17	6	9				
		50	8'3	054	033	030	81	527	23	17	24	23	14	13		
		60	103	0-84	030	021	106	625	47	24	21	47	17	12		
		70	11*6	1-05	021	023	122	532	68	21	24	68	14	15		
		80	12-8	1-28	0-23	0-22	136	525	92	24	25	91	16	16		
		90	13'8	1-50	022	015	149	524	117	25	17	117	17	12		
		100	145	1-65	015	—	160	508	134	17	—	134	12	—		

Tabela I.

li	2.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Oznaka stupaca kao na stranici 33. Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.														
W.	Filzmoos XXXIII	40	6-0	0-28	—	017	36	732	7	—	6	7	—	4
		50	76	0-45	017	0'20	46	603	13	6	7	12	5	6
		60	91	065	0-20	0'19	57	547	20	7	10	20	6	6
		70	103	084	019	019	69	509	30	10	12	29	7	7
		80	11*4	1-03	019	028	86	480	42	12	23	43	8	12
		90	129	131	0-28	034	103	479	65	23	31	65	14	17
		100	145	165	034	036	122	478	96	31	36	96	20	21
		110	160	201	036	036	137	481	132	36	40	132	24	24
		120	174	237	036	034	150	485	172	40	34	173	26	25
		130	186	271	034	—	162	472	206	34	—	207	26	j
	Rauris XII	40	7-1	0-40	—	0'21	44	617	11	—	8	11	—	6
		50	8 8	061	021	0-21	56	545	19	8	9	19	6	6
		60	102	0'82	0-21	023	69	494	28	9	15	28	7	8
		70	11-5	105	023	024	85	484	43	15	17	43	9	10
		80	128	1-29	024	0-29	100	468	60	17	23	60	11	14
		90	142	158	0-29	031	113	462	83	23	26	82	15	16
		100	155	1-89	0'31	043	126	458	109	26	39	109	i&	25
		110	17-2	232	0 43	043	141	450	148	39	41	147	27	27
	120	187	275	0-43	.	154	446	189	41	—	189	30	—	
	Rauris XX	60	5'8	0-27	—	016	35	793	7	—	5	8	—	4
		70	7'4	043	0'16	019	44	643	12	5	8	12	5	5
		80	89	062	0'19	0-26	54	576	20	8	11	19	6	8
		90	106	0'88	0-26	032	65	536	31	11	16	31	9	11
		100	12'4	1-20	032	040	77	510	47	16	24	47	13	16
		110	143	1-60	0'40	0-28	88	504	71	24	21	71	18	12
		120	155	1-88	0-28	032	97	505	92	21	24	92	14	16
		130	167	2'20	0'32	025	104	507	116	24	24	116	17	13
		140	17-7	2-45	0-25	032	111	517	140	24	29	141	14	18
		150	18-8	277	032	—	119	514	169	29	—	170	20	—j
	Rauris XXI	40	69	037	—	024	37	738	10	—	8	10	—	7
		50	8-8	061	024	026	47	611	18	8	9	18	7	7
		60	105	0-87	026	027	57	538	27	9	11	27	8	8

Tabela I.

1.	2.	3.	4.	6.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Oznaka stupaca kao na stranici 33. Kolonnenbezeichnung wie Seite 33.														
V.	Rauris XXI	70	121	114	0-27	033	67	502	38	11	18	38	9	11
		80	137	1-47	033	027	79	484	56	18	16	56	13	10
		90	149	174	027	031	88	467	72	16	18	72	11	13
		100	162	2-05	031	0-24	97	452	90	18	14	90	14	11
		110	17.1	2-29	0'24	029	103	442	104	14	19	104	11	13
		120	18-2	2-68	0*29	030	109	438	123	19	21	123	14	14
		130	192	288	030	031	115	435	144	21	22	144	15	16
		140	20'2	319	031	0 30	122	429	166	22	24	167	16	16
		150	211	3'49	030	—	129	424	190	24	—	191	16	—

Tabela 11.

Pregled upotrebljenih stabala po grupama starosti.  
Zusammenstellung der verwendeten Stämme nach Altersgruppen.

Za starost od (für das Alter von)  god. (J.)	Ukupni broj upotrebljenih stabala (Gesamtzahl der verwendeten Stämme)
20	<b>24</b>
30	108
40	148
50	166
60	166
70	168
80	159
90	146
100	131
110	102
120	87
130	66
140	61
150	55
<b>S«</b>	1587



Tabela III.

Osnovni materijal u pogledu reprezentanata raznih deblj. razreda unutar jedne te iste sastojine. — (Grundlagen-Material bezügl. der verschiedenen Klassenstämme innerhalb ein und desselben Bestandes).

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
<i>ü</i>	<i>u</i>	Orig. oznaka (Original- bezeichnung)		<i>w</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>9</i> unatrag (nao rückwärts)	<i>h</i>	<i>f</i>	<i>V</i>	<i>ja</i> unatrag (nao rückwärts)	<i>ghf</i>	<i>A</i> unatrag (nao rückwärts)	<i>Q0</i>	Redni broj publikacije prema popisa na str. 24. i 26.  (Lani. Nr. seiner Publikation laut Ver- zeichnis S. 24 u. 25)
<i>S</i>	<i>M</i>			bez kore (o. R.)				bez kore (o. R.)				<i>Q&lt;</i>			
				cm   dm* (= qdm)				dm							
				dm				0-00							
				dm <sup>s</sup> = cdm)											
1.			I	90 <sup>1</sup> 41' 213' 33	—	304	439	1778	—	1780	—				
				100, 45' 21 16' 05	272	326	434	2273	495	2271	385				
2.			II	90 <sup>1</sup> 36-4	1041	—	294	486	1486	—	1488	—			
				100 406 1295	2-54	319	465	1922	436	1920	377				
3.	<i>u</i>		III	90 329	8-50	—	265	453	1020	—	1020	—			
	<i>w</i>			100 353 979	129	281	446	1225	205	1227	162			<i>bp</i>	
4.	<i>cd</i>		IV	90 27-7	6-03	—	285	448	770	—	770	—			
	<i>B</i>			100 29-5 683	080	302	442	912	142	912	107			<i>cd</i>	6.
5.			V	90 22-9	412	—	284	414	484	—	485	—			
				100 240 452	040	304	403	553	69	554	49				
6.			VI	90 <sup>1</sup> 15-9	199	—	245	509	248	—	248	—			
				100 162 2-06	007	259	604	269	21	269	9				
7.			I	90 305	731	—	252	407	749	—	750	—			
				100 345 935	2-04	283	401	1052	303	1061	232				
8.			11	90 252	4-99	—	258	477	613	—	614	—			
				100 282 6'25	126	280	477	835	222	835	168				
9.			III	90 216	366	—	243	502	446	—	447	—			
				100 231 419	053	265	502	559	113	557	70				
10.	9		IV	90 235	434	—	220	459	438	—	438	—			
				100 25-0 491	0-57	240	447	527	89	527	61			<i>v</i>	1
11.			V	90 <sup>1</sup> 190	2'84	—	191	450	244	—	244	—			
				100 195 299	015	200	442	262	18	264	13				
12.			VI	90 162	206	—	198	537	219	—	219	—			
				100 17-8 249	043	219	517	281	62	282	49				

Tabela III.

1.	2.	13.	4.	5.	6-	7.	8.	9.	10.	U-i	12.	13.	14.	15.	16.
Oznaka stupaca kao na stranici 45. Spaltenbezeichnung wie Seite 45..															
13.		tS *55	r i	100 120	375 44-7	1104 1569	— 4651	1292 1336	444 431	1422 2275	1431 853	2272 673	■	*	
14.		*aT r*U E	ib II	100 120	296 342	6-88 919	231 317	276 438	451 438	860 1274	857 414	1276 321			9.
15.		v-> g/)	II	100 120	237 262	4-41 539	098 298	266 482	487 482	570 776	571 206	774 141			
16.			IV	100 120	199 20'8	311 3-40	0-29 275	248 482	481 451	371 80	371 451	38			
17.			i	240 246	556 571	24-28 2561	1-33 309	307 443	447 3506	3333 173	3331 3506	182			
18.		'jaT u	II	240 246	48'6 49'2	1855 1901	046 290	289 478	474 2636	2538 98	2541 2635	64			
19.		E *cn st	II	240 246	44-0 446	1521 1562	041 317	315 317	479 480	2294 2374	2295 80	2377 62			12.
20.		r	IV	240 246	408 411	1307 1327	0-20 303	302 462	446 1761	1761 96	1761 1858	28			
21.			V	240 246	344 347	9-29 9-46	0'17 253	251 491	486 1176	1134 42	1133 1175	21			
22.			I	80 90	226 241	4-01 456	0-55 228	218 473	470 493	411 82	411 492	59			
23.			II	80 90	210 225	346 398	052 238	223 469	482 443	372 71	372 444	58			
24.	9	c 3 Z u	III	80 90	177 190	2-46 2-84	038 223	211 505	509 320	264 56	264 320	43			n
25.			IV	80 90	157 166	1'94 216	022 228	216 485	485 239	203 36	203 239	24			
26.			V	80 90	14-5 152	1-65 1-81	016 206	196 491	507 184	164 20	164 183	16			
27.	n	*4 A k *0	I	55 65	29-0 324	6-61 8-24	163 262	248 469	456 1014	747 267	748 1013	200			
28.		*p o	11	55 65	237 257	4-41 519	0-78 247	232 439	445 563	455 108	455 563	85			13.



Tabela III.

1. | 2.) 3.1 4. | 5.16-17.18.19.110.111.112-113. | U.) 15. | 16.

Oznaka stupaca kao na stranici 45.

Spaltenbezeichnung wie Seite 45.

46.	Jela (Tanne)	Siebeneichenholz (Freising)	I	110 120	395 433	1225 1473	292 2-483	492 11	17761 2167,391	— 1760	1760 2158	363	Bertog	9.	
46.			II	110 120	341 363	913 1035	122 305	293 489	491 1551	1316 235	1314 1543	182			
47.			III	110 120	265 274	552 590	038 273	261 523	518 847	747 100	746 843	54			
48.			IV	110 120	242 249	4-60 4-87	— 027	242 257	528 521	592 651	59 59	588 652			36
49.	Bor (Kiefer)	Schönlauer Einfeld (Forstamt München)	I	100 110	332 359	866 1012	— 1-46,233	223 470	500 1110	966 144	966 1108	160	CO *53 o	14.	
50.			II	100 110	321 334	809 876	067 244	240 540	540 1052	1052 1153	1048 1103	88			
51.			III	100 110	272 275	5-81 594	— 013,234	223 510	520 707	675 32	674 709	16			
52.			IV	100 110	27-0 278	573 607	— 0-34221	211 520	530 701	637 64	641 697	39			
53.			V	100 110	207 213	337 356	019 220	211 540	550 422	395 27	391 423	23			
54.	CC w JE or in	bf in	I	50 55	352 365	973 10-46	— 073	228 233	411 423	913 1029	— 116	912 1031	— 72	5- *d t u U	15.
55.			II	50 55	301 31-4	712 7-74	062	213 214	490 515	741 852	— 111	743 853	— 68		
56.			III	50 55	237 255	4-41 511	070	233 236	470 479	483 577	— 94	483 577	— 79		
57.			IV	50 55	225 237	398 441	— 0-43	251 257	507 514	509 583	— 74	507 583	— 57		
58.			V	50 55	17-8 186	2-49 272	— 023	212 213	507 522	267 302	— 35	268 302	— 26		

Tabela IV.

Prosječni volumno-prirasni koeficienti ( $a_m$ ) za razne starosti.  
(Durchschnittl. Massenzuwachs-Koeffizienten ( $a_m$ ) für verschiedene  
Baualter).

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Starost stabla  (Bann- alter)  god. (Jahr)	Koefficienti (Koeffizienten)									Opaska (Anmerkung)
	za $z_t$ istekle 10-god. periode (von $Z_v$ der abge- laafenen 10-j. Periode)			za $z_t$ naredne 10- <sup>o</sup> od. periode (von $z_t$ der nächsten 10-j. Periode)			za 0'5 $z_t$ naredne 20-god. periode »von 0'5 $Z_t$ der nächsten 20-j. Periode)			
	izračunani (berechnet)	pomoću izra- čunanih grafički izjednačeni (mittelst der berechneten graphisch aus- geglichen)		izračunani (berechnet)	pomoću izra- čunanih grafički izjednačeni (mittelst der berechneten graphisch aus- geglichen)		izračunani (berechnet)	pomoću izra- čunanih grafički izjednačeni (mittelst der berechneten graphisch aus- geglichen)		
		na 2 deci- male	na 1 deci- malu		na 2 deci- male	na 1 deci- malu		na 2 deci- male	na 1 deci- malu	
5	—	0'36	04							
10	—	0-68	0-7							
15	—	091	0'9		—		—	—	—	
20	1-05	1'04	10	—	—	—	—	—	—	
25	—	116	1-2							
30	125	1 24	12	222	222	22	260	260	26	
35	—	1'30	1*8	—	205	20	—	2-24	22	
40	134	135	13	184	189	1*9	203	205	20	
45	—	139	14	—	179	1-8	—	192	1-9	
50	142	142	1-4	173	172	17	1'84	1-82	18	Swuda ovdje važi $z_g$ za 10 god. unatrag
55	—	144	1-4	—	166	17	—	1-75	1*7	(Überall hier gilt $z$ für 10 Jahre nach rückwärts)
60	145	146	1-5	1*61	1-61	1*6	16b	168	1*7	
65	—	147	1*6	—	1-57	16	—	164	1*6	
70	148	147	1*6	158	1"54	15	1'63	160	1-6	
75	—	147	1*6	—	1*51	1*6	—	167	1-6	
80	1-45	147	1*6	1*51	149	1-5	1*61	1'54	15	
85	—	1-46	1*6	—	147	15	—	1 52	1-5	
90	145	1-45	14	147	146	1*6	152	150	1*5	
95	—	143	1*4	—	144	14	—	148	1*5	
100	1-43	142	1*4	147	143	14	147	146	1*6	
105	—	140	1*4	—	142	14	—	145	14	
110	138	138	14	136	1 40	1*4	139	144	14	
115	—	137	1-4	—	139	ri	—	143	<b>J*4</b>	

Tabela IV.

1.	2.	3-	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Oznaka stupaca kao na stranici 49. Spaltenbezeichnung wie Seite 49.										
120	1-36	135	1-3	141	1*38	1*4	144	142	1*4	Svuda o^dje važi $z_g$ za 10 god. unatrag  (Überall hier gilt $z_g$ für 10 Jahre nach rückwärts)
125	-	134	13	—	1-38	1-4	—	142	1-4	
130	1*31	133	13	1*35	1*37	1*4	1*42	1*41	14	
135	-	132	13	-	137	1*4	-	-	-	
140	132	131	1-3	1'38	136	14	■/-	—'	—1	
145		130	13							
150	1-30	129	1*3							

Prosječni koeficijenti ( $a_{m,}$ ) jačih stabaonih razreda u poredbi sa koeficijentima  $a_m$  slabijih razreda unutar jedne te iste sastojine.

(Durchschnittl. Koeffizienten ( $a_{m,}$ ) der stärkeren Stammklassen, verglichen mit jenen der schwächeren Stammklassen ein und desselben Bestandes).

1.	2.	3.	4.	5.	6.
** - O . C 8 V * ** C mCS 2 ri a ■ 1 S « d	o gi pi MW P I S fl ri a - S g S S ai fl h 2 * ^ Cg fl H « a - o sa 2 a 9 fl 9 « S M lv s < 3 2	iU v m - y - y.	. S 5 B. MM a H d o d « i 8 f 2 5 2 U Q « 5 fl - S g ö g g 3 S § « b a S S jg W = G	Xv	Opaska (Anmerkung)
<b>1-6</b>	I 1, 11, III	1-29 123	VI IV, V, VI	233 1*41	
7-12	I I, II, III	131 136	VI IV, V, VI	1-27 137	
13-16	I I, II	127 127	IV III, IV	<b>211</b> 160	
17-21	I <b>t, H</b>	095 <b>110</b>	V IV, V	<b>2-00</b> 2-82	
22-26	I I, II	139 131	V IV, V	125 1-40	
27-31	I I, U	133 132	V. IV, V	150 1-44	
32-35	I <b>1, U</b>	1-60 1-67	IV III, IV	T77 1*67	j Stablo 11 u 51. god. J kresano (Stamm 11 im 51. jahre geästet)
36-39	I I, II	130 131	IV III, IV	1-27 126	
40-44	I <b>K u</b>	138 133	V IV, V	<b>2-00</b> 167	l Kod st. V. perioda nešto duža (Beim St. V die Periode etwas länger)
45-48	<b>1</b> <b>1, 11</b>	108 115	IV <b>111, IV</b>	164 1-77	
49-53	<b>1</b> <b>1, n</b>	090 <b>1-00</b>	V IV, V	1*17 147	
54-58	<b>1</b> <b>1, 11</b>	1*61 162	V IV, V	135 1*31	

DR VLADIMIR ŠKORIĆ:

# Erysiphaceae Croatiae.

Prilog fitopatološko-sistematskoj monografiji naših pepelnica.

(Contribution to the phythopathologic-systematic monograph of our powdery mildews.)

## SADRŽAJ — CONTENTS:

I. Uvod.....	<b>Introduction</b>
II. Morfologija.....	<b>Morphology</b>
III. Biologija.....	<b>Biology</b>
IV. Srodstvene veze pepelnica . . .	<b>Affinity of powdery mildews</b>
V. Značenje pepelnica u gospodarstvu čovjeka	<b>Significance of the powdery-mildews in human economy.</b>
VI. Načini zaštite bilja proti pepelnica	<b>Protection methods of plants against powdery mildews.</b>
VII. Sistematski opis vrsta.....	<b>Systematic description of powdery mildews.</b>
VIII. Resume u engleskom.....	<b>Summary.</b>
IX. Literatura.....	<b>Literature.</b>
X. Tumač tabla.....	<b>Explanation of plates.</b>
XI. Table 1—32	<b>Plates 1—32.</b>

## I. UVOD.

Pepelnice su sitni nježni gljivni organizmi, kojima su dulje vremena posvećivali pažnju tek stručnjaci radi interesantnih bioloških osobina. no također za nasladu oka njihovim prekrasnim oblicima. Prvu monografiju te skupine gljiva napisao je poznati francuski mikolog J. H. Leveille 1851., no od' to doba do danas znatno se pomnožio broj oblika prema onima, koji su do tog vremena bili poznati.

Pojavom jedne od tih pepelnica, poznate dugo vremena pod imenom *Oidium Tuckeri*. na vinovoj lozi, te golemi gubici»



što su od tud nastali, svratiše pozornost na pepelnice i u praktičara. Broj takvih vrsta počeo se iz dana u dan množiti, jer su dijelom domaći oblici poprimili novi način života, a dijelom su importirane strane forme u naše krajeve, te su ove svojim parazitizmom na kulturnom bilju svratile još veću pozornost na pepelnice. Tako se 1900. pojavila *Sphaerotheca mors uvae* na ogrozdimu u Irskoj, a odatle se upravo rapidno raširila cijelom Evropom. Nedugo zatim pojavila se 1907. u Francuskoj pepelnica hrastova, koja je takodjer u kratko vrijeme izvršila svoj pohod evropskim zemljama.

Time dakako nije iscrpljen broj oblika, koji se svedj nanovo javljaju na kulturnim raslinama, jer je nedavno Ducometu uspjele naći dosad nepoznate pepelnice na krumpiru i blitvi, a sam sam imao prilike da ustanovim nastup dosad nepoznate pepelnice na lanu, no za oba posljednja slučaja poznata je samo konidijska forma, te im generička i specifička pripadnost još nije određena.

Kako pokazuju navedeni slučajevi uvijek je moguće da kulturne biline napadnu već dosad poznate pepelnice ali i takve, koje ili nijesu uopće poznate ili su doduše poznate, no iz drugih krajeva, od kud mogu biti k nama svakim časom unesene. Da bude moguće razaznavanje poznatih oblika od onih, koji su novi ili nanovo k nama uneseni, potrebno je utvrditi postojeće forme, no obzirom na privrednu važnost tih organizama valja ocrtati i njihove životne uvjete, jer je tek poznavajući jedno i drugo moguće osnovati racionalnu zaštitu kulturnog bilja protiv pepelnica.\*

Kako su mikološka istraživanja u znatnom broju evropskih država starijeg datuma, to je pojmljivo! da su u njih gljivni organizmi dobro poznati, a naročito takvi kao pepelnice, koji uzrokuju bolesti kulturnog bilja. Stoga i nalazimo u nekih već i monografske obrade te familije tako za Italiju od Pollacia, za Švicarsku od Jačevskoga. Češku od Klike, pa što više i jednu univerzalnu monografiju od Salmona.

Buduć je Salmonova studija starijeg datuma, a ostale spomenute obaziru) se na lokalne prilike svog kraja, te se malo obaziru na praktično značenje tih organizama, bila je ta okolnost za mene pobudom, da ovde podadem podlogu za monografsku obradu naših pepelnica u fitopatološkom i sistematskom pogledu.

Što se tiče dosadanih opažanja naših pepelnica, to su ista dosta malobrojna. Osim nekih bilježaka o nalaženju nekolicine tipova Pova ui Schulzera, iscrpivo prikaza Vou'kova o pojavu američke

\* Upotrebljavam naziv pepelnica, a ne medljika i to s razloga: Naziv medljika istina postoji i u narodu, no daje povoda krivom mišljenju, kao da su te gljive usko vezane o kakve medne izlučine poput čadavica, a tomu nije tako. Osim toga postoji i našem narodu u većoj mjeri ime pepeo i pepel, koje stoji u boljoj vezi sa pojavnim oblikom njihovim, pa doista čini dojam kao da su napadnute biline posute pepelom.

ogrozdove pepelnice u Zagorju, te mojih opažanja nije za naše pepelnice poznata ništa.

Pribiranje bioloških opažanja kao i sistematskih podataka započeo sam još 1919. godine, a u prikupljanju materijala poduprlji su me gg. Dr. I. Pevalek i Dr. I. Horvat, pa im stoga ovdje najljepše hvalim. Osobito mi je ugodna dužnost, da na ovom mjestu izrazim takodjer moju duboku hvalu g. prof. Dr. V. Vou'ku, koji mi je vrlo susretljivo stavio na raspolaganje uredjaje botaničkog zavoda.

## II. MORFOLOGIJA PEPELNICA.

Micelij pepelnica prekriva organe napadnutih bilina prevlakom, koja je u početku sasvim bijele boje, a kasnije ponešto sive poput pepela. Hife su u najvećeg dijela bezbojne, no u nekih (*Sph. m. uvae*, *Sph. tomentosa*) postaju posve tamno-smedje naročito u doba stvaranja peritecija. Pretežno su nježne grad je izuzev netom spomenute vrste, te *Sph. pannosa* i *Erysiphe graminis*, koje takodjer u doba fruktifikacije stvaraju hife čvrćih stijena. Stanice, koje sačinjavaju pojedine hife, imaju po jednu ili više jezgri, te znatno vakuoliziranu plazmu. Na vanjskoj se membrani hife nalaze dosta često u nekih oblika osebujne tvorbe nazvane od Ferrarisa gemama (*Micr. alphitoides*, *Micr. alni*, *Une. necator* i pepelnica japanske kurike). Ferraris je držao te tvorbe sposobnima, da održe vrste na životu u doba nepovoljno njihovoj vegetaciji<sup>1</sup>, pa im je nadjenao navedeno ime u misli, da im je doista funkcija jednaka onoj<sup>1</sup> u gema drugih gljiva. Pokusi klijanja tih navodnih gema neuspjeli su drugima (Neger), pa i meni, te mi je mnogo vjerojatnije, da nisu ništa drugo do zarsline onih mjesta, na kojima su prije toga stajali konidiofori. Pojav tih gema siguran je znak da su hife ostarjele i degenerisale. U novije doba navodi Petri tvorbu hlamidospora za hrastovu pepelnicu, no dvojbeno je, da li se u tom slučaju doista radi o hlamidosporama.

Hife pepelnica kako rekosmo nalaze se na površini napadnutog organa, no i to nije u svih slučaj, jer imade i takvih (*Phylactinia* i *Leveillula*), čije hife prodiru kroz puči u nutrinu lista pa se u *Leveillule* i obilna u nutrini rašire. Dodir hifa sa površinom hranive biline izazivlje tvorbu posebnih organa, — apresorija, koji su ili jednostavne izbočine hife ili su nepravilno krpaste razdjeljeni. Prema Negerovim opažanjima stvaraju konidije nekih pepelnica apresorije i u onom slučaju, ako im se klična cijev dotakne druge konidije, no događa se, da to i ne bude, pa se opravdano nameće pitanje, da li je u posljednjem slučaju tomu uzrok samo nedostatan podražaj ili možda izlučivanje kemijskih tvari, koje onemogućuju tvorbu apresorija. Da je doista dodir povod postanku tih apresorija, možemo se lako osvjedočiti, ako

pustimo klijeti komadi je ma koje pepelnice na suhom stakalcu u vlažnoj komori. Konidije će proklijati, a lidična cijev onim časom, kad<sup>1</sup> se dodirne stakla, stvoriti apresorij onog oblika, koji je za dotičnu vrstu karakterističan. Interesantno je, da su apresoriji krpasti u rodova *Microsphaera*, *Trichocladia* i *Uncinula*, dok su u rodova *Sphaerotheca*, *Podosphaera* i *Erysiphe* jednostavni. Iznimku u tom pogledu čine *Microsphaera Mougeotii* sa jednostavnim i *Erysiphe Galeopsidis* sa krpastim apresorijem. — *Erysiphe graminis* stvara haustorije izravno na donjoj strani hife, a taj slučaj nalazimo katkad i u drugih pepelnica.

Apresorijima u neku ruku učvršćene hife pepelnica stvaraju posebne organe — haustorije, koji su u svih mješnasta okrugla oblika, samo je u vrste *Erysiphe graminis* haustorij u mnogo trakova razdjeljen. Ovi haustorij i prodiru u epidermalne stanice napadanih bilina te crpu iz njih hranu potrebnu za život pepelnica. Njihovo prodiranje u nutrinu napadnutih organa tumače neki (Busgen) kao podražaj dodirom, drugi pak (M. Ward, Miyoshi) kao kemotaktičku reakciju, te ovo posljednje izgleda vjerojatnije naročito obzirom na istraživanja Smithova. Prema istraživanjima posljednjega, haustorij i ne prodiru! samo povodom Izlučivanja enzima, jer je ustanovio, da na mjestu prodiranja haustorija membrana nabubra, izboči se u lumen stanice i prirašćuje, što jasno pokazuje aktivnost biline u torn procesu. U prilog tog shvaćanja možemo navesti i pokuse Biisgenove, koji su pokazali, da je micelij pepelnica kemotropički osjetljiv. Prirodno je da u roda *Phyllactinia* ne prodiru haustoriji u epidermalne stanice, jer se već njihove hife nalaze u nutrini tkiva, te tu prodiru haustorijima u pojedine stanice. U vrste *Leveillula taurica* nalazi se micelij samo intercelulamo, to nije bilo moguće ustanoviti, da prodiru haustorijima u susjedne stanice. Ipak ni u ostalih pepelnica nije rijedak pojav, da haustoriji, koji se početno nalaze samo u epidermalnim stanicama prodiru i u dublje slojeve naročito onda, kad pomalo biva iscrpljen substrat. Tako je Smith dokazao dublje prodiranje haustorija u vrste *Uncinula salicis*, a Klika za neke druge pepelnice (*E. polygoni*, *E. cichoriacearum*, *Uncinula aceris*, *Trichocladia astragali* i *Sphaerotheca humuli*). Gdjekad hipertrofira stanica, u kojoj se nalaze haustoriji (*Sph. Humuli*), jer je njihovim podražajem veći prtok hranivih tvari. Kad se pepelnice nadju na nepodesnoj bilini, to one po Negerovim istraživanjima ili uopće ne stvaraju haustorije ili ako isti prodru u stanicu, biva im nemoguć dalji opstanak uslijed<sup>1</sup> izlučenih gumoznih tvari. Ostane li tu i tamo po koji haustorij na životu i omogućiti slabiji ili nešto jači razvitak gljive, to taj tip zaraze naziva spomenuti autor subinfekcijom za razliku od potpune infekcije, gdje se bilina prividno ne opire parasitu, nego crpi neku malu korist uslijed dulje djelatnosti klorofila na tom mjestu. Posljednji slučaj čini gotovo dojam »snosljive simbioze«. Po načinu kako nastaju haustoriji

razlikovao je već De Barv nekoliko tipova i to: haustoria exap-  
pendiculata nastaju na samoj hifi. te izravno prodiru u nutrinu  
biline. haustoria appendiculata, koji izbijaju iz jednostavnih  
apresorija i haustorija lobulata. koje tvore krpasti aip resori ji.

Plazma je u hifama i ostalim organima pepelnica dosta  
rijetka, no u svih tipova sadržaje mala tjelešca, koja je Zopf na-  
zvao »Fibrosinskim t jelima«. Ista su ustanovljena za neke pe-  
pelnice od<sup>1</sup> Zopfa, Negera, Klike, Foexa i Bouwensove, a Klika i  
Foex drže, da se ona vjerojatno nalaze u konidijima sviju pepel-  
nica. Kemijska narav njihova nije poznata, te Foex misli, da su  
kalozna sastava, a Molisch drži, da bi mogla biti od hitina.  
Premda ista nalazimo u konidijama svih naših pepelnica, to  
ipak postoje u tom pogledu neke konstantne razlike, koje autori  
dosad nijesu dostatno istakli. Tako je značajno da rodovi  
Sphaerotheca, Podosphaera i Uncinula sadržaju omanji broj  
(3—8). no većih dimenzija, a preostali rodovi znatniji broj  
(i do 40). no mnogo sitnijih. Iznimno se u tom pogledu pri-  
družuje ovim posljednima Uncinula necator za razliku od nje-  
govih srodnika. Kad kliju konidije pepelnica, to uskoro nestaje  
fibrozinskih tijela, pa možemo po tom zaključivati, da su ista  
vjerojatno rezervne tvari, premda dosad nepoznata kemička  
sastava.

Osim fibrozinskih tijela nalazimo u plazmi pepelnica i neku  
žutu tvar (konidije u vrste Phyllactinia) osobito u peritecijima,  
kojoj isto tako kemijsku narav ne poznamo, no koja pridolazi u  
nekim vrsta iz familije Parodiellinaceae, što daje naslućivati srod-  
stvene veze između njih i pepelnica.

Na raznim mjestima hifa nastaju osnovni ogranci, koji se  
uskoro vrijeme poprečnom membranom odijele od hife na kojoj  
su nastali i početak su tvorbe zasebnih organa — konidiofora,  
koji stvaraju konidije (oidije).

Način, kojim stvaraju konidijofori konidije. pruža nam mo-  
gućnost za razlikovanje nekoliko tipova\* konidijofora (Foex):

1. Najdonja stanica je podnožna i njenom diobom trajno  
nastaju stanice, koje daljnjom diobom tvore konidije (Erysiphe  
graminis, E. cichoriacearum, Sphaerotheca humuli, Sph. pannosa).

2. Podnožna stanica odijeljuje jednu stanicu, iz koje dalj-  
njim diobama nastaje veći ili manji broj stanica, koje će se  
izravno pretvoriti u konidije (Erysiphe polygoni, Microsphaera  
Mougeotii, M. alphitoides, Uncinula salicis, Oidium evonymi  
japonicae).

3. Dugački konidiofor sastoji o<sup>1</sup> niza uskih stanica, koje na  
vrhu nose jednu konidiju. Pri dnu je jedna ili<sup>1</sup> više stanica sa  
malo plazme, koje sačinjavaju podnožak. a stanice iznad toga do  
konidije pune su plazme i to šire, što su bliže konidiji. Najdonja  
odi njih pol svemu je onal čijom diobom su nastale konidija i sta-  
nice među njima (Phyllactinia corylea).

4. Podnožak je višestaničan, te nastaje za razliku od svih ostalih pepelnica na endofitskoj hifi kao njen produžak. Pupa-niem toga podnoška, može se stvoriti više konidijofora na njemu (*Leveillula taurica*).

Izuzev slučaj' u vrste *Leveillula*, gdje u neku ruku imademo razgranjene konidijofare. redovno su oni jednostavni, tek se iznimno nade po koji, koji pokazuje početak razgranjivanja (*Podosph. oxyacanthae*).

Broj konidija na konidijaforu je raznolik, te je donekle uvjetovan vanjskim faktorima. U vrste *Phyllactinia corylea*, za koju je upravo značajna jedina terminalna konidija, može se uz dostatnu vlagu i mirnoću zraka, te obilnu hranivost substratata stvoriti cijeli niz konidija (*Neger*).

Hammarlundovim istraživanjima ie utvrđeno; da je veći ili manji broj konidija na komdijoforu ovisan u nekoj<sup>1</sup> mjeri u svih vrsta o većoj ili manjoj vlazi, dovoljnom ili nedovoljnom svjetlu i temperaturi u vrijeme njihova razvitka. Naročito ie to slučaj u onih, koje redovno nemaju istodobno veći broj konidija na konidioforu.

Veoma obilna vlaga i manjak svjetla naročito pogoduju za državanje većeg broja konidija na konidioforu.

U odgovarajućim prilikama to ne biva, pa je veći ili manji broj njihov uvjetovan brzinom diobe stanice, iz koje nastaju, i naglošću diferencijacije i odkidanja njihova.

Uporedimo li konidiofore pojedinih vrsta možemo unatoč utjecaja, više spomenutih faktora ustanoviti, da je u jednih odje-li van je konidija sporije, a po tomu nalazimo ih i veći broj na kottidioforima (*Erysiphe graminis*, *E. galeopsidis*, *Sphaerotheca pannosa*, *S. humuli*, *S. tomentosa*, *S. fuliginea*, *Podosphaera oxyacanthae*, *P. trydactila*, *P. leueotricha*, *Uncinula aceris*). a u drugih biva obratno.

Dugo se vremena smatralo veličinu pojedinih dijelova ko-nidiofora. a naročito konidija podvrženu silnim varijacijama, te prema tome neuporabivom u sistematske svrhe. Novija su istra-živanja pokazala (*Reedi Đlumer*), da se primjenom biometričk ih metoda na konidije mogu ustanoviti razlike u veličinama koje se očituju i u raznoj infektivnoj sposobnosti pojedinih substrata. I ostali dijelovi konidiofora, a naročito podnožak, omogućuju razlikovanje različnih oblika, te sam imao prilike, da to sam utvrdim u vrste *Podosphaera sa Cydonia vulgaris* i *Erysiphe cichoriacearum sa Onopordon acanthium*. U vrste *Erysiphe graminis* i *E. galeopsidis* podnožka konidiofora je kruškoliko na-du ta pri dnu, a to je opet jedna značajka, koja može poslužiti za razlikovanje vrsta.

Mehanizami odjelivani^ konidija od konidiofora biva na taj način, što uslijed znatnog turgora u konidiji i konidioforu puca vanjska membrana-eksina i konidija biva donekle odbačena, što

sam mogao lijepo motriti u vrsta *Erysiphe galeopsidis*. *E. graminis*, *Podosphaera oxycanthae* i dr. Na taj način odjeljene konidije raznosi vjetar i manja zračna strujanja na nove biline.

Po svojoj formi konidije su eliptične ili burencu nalike, no oostoiu u njihovoj veličini kadšto osjetljive razlike prema tome, da li su na starom ili mladom lišću, na donjoj li gornjoj strani lista. One na gornjoj strani i mladom lišću katkad su osjetljivo veće, a druge manje, te možemo govoriti o dimorfizmu! konidija. Ponajčešće su bezbojne ili ponešto bijele, a rijedi je slučaj, da su obojene kao u *Erysiphe graminis*, koje bivaju žute, ružičaste ili modrikaste već prema raznolikom substratu, kako je to utvrdio već Salmon. U nutrini svake konidije nalazi se znatno vakuolizovana plazma sa po jednom jezgrom i raznim brojem fibrozinskih tijela, kako smo to već prije istaknuli. Za vrijeme klijanja biva plazma u konidiji sve rije da, te prelazi u kličnu cijev i utroši u dobroj mjeri rezervne tvari za njenu izgradnju. Redovno istjera po jednu kličnu cijev, no dešava se naročito u eksperimentalnom uređaju, da potjera i dvije do tri cjevi. Mjesto, gdje će se razviti klična cijev, doduše nije unapred određeno posebnim porusom kao u Uredineja, no ipak redovno se razvijaju u smjeru dulje osi konidije, a rijedi je slučaj, da to biva postrance odnosno okomito na istu. Klična cijev dodirom sa čvrstom podlogom stvara prije spomenute apresorije, iz kojih istjera haustorij a tek sada nastupa daljni razvitak klične cijevi, u koliko je podloga živa bilina, koja omogućuje novi prtok hrane. U visećoj kapi, a i u naravi razgranava se klična cijev dosta raznoliko, no ipak se iz tog ne dadu izvesti naročiti oblici, koji bi mogli poslužiti za karakterizaciju pojedinih vrsta, kako su to neki istraživači mislili.

Tvorba konidija, bar u našem klimatu, ne može biti bezgranična, jer nastupa doba nepodesno za njihov postanak i daljni razvitak, a u to se vrijeme ponajčešće tvore trajni organi za održanje pepelnica — periteciji. Ovi su kuglasta oblika, u suhom stanju oostoi uleknuti s donje strane, a u nekih sa gornje strane, prilagodbe, čije ćemo značenje kasnije upoznati. Izvanjski ovoj peritecija (peridija) sastoji od pseudoparenhima, a u nutrinji se njegovoj nalazi po iedna ili više mješica (ascus) sa raznim brojem spora. Tvorbe, koje se nalaze među ascima osobito često u nekih tipova (*Phyllactinia*), te su ih stariji istraživači (*Tulasne*) smatrali parafizama, nemaju s njima ništa zajedničko, te niiesu ništa drugo do nutarnji dijelovi peridije peritecija.

Veliku raznolikost u izgledu peritecija čine posebni privjesci (appendices) na njima, izrasli iz pojedinih ćelija, koje sa- stavljaju stijenu peridije. Oni su u nekih oblika jednostavni poput trakova, spleteni sa miceliem, u drugih slob<sup>4</sup>, a uzato spiralno uvijeni ili lijepa dihotomski razgranjeni, pa i poput bodlja. Najčešće su ti privjesci bezbojni, no kadšto sasma pri dnu ili skoro i do kraja tamno-smeđe obojeni. Baš taj raznoliki izgled privje-

saka omogućio i'e već prvom monografu pepelnica, da tu familiju podijeli na nekoliko rodova, koji su se do današnjeg dana održali. U vrste *Phyllactinia corylea* nalazi se osim igličastih privjesaka na gornjoj strani peritecija, veći broj četki nalikih stanica, koje brzo osluzave i omogućuju pričvršćenje peritecija na novi substrat, te tako na svoj način služe životnim potrebama ove gljive. Promatramo M te privjeske malo točnije, možemo lahko primjetiti, da su oni vrlo elastični 'ii gipki, te pomicanjem pod stakalcem poprimaju sve moguće položaje, da se malo zatim postavljeni slobodno u kap vode povrate u svoj prvotni položaj. Na prvi bismo mah mogli pomisliti, da je tvar, koja uvjetuje toliku njihovu elastičnost celuloza, no jednostavna reakcija sa klorocink-jodom pokazuje nam vrlo jasno, da to ne stoji. Nasuprot pokušamo li Van Wisselinghovim metodom' ustanoviti, ne radi li se možda o hitinu. možemo se lako osvjedočiti, da je tvar, koja sačinjava privjeske zaista hitin, isti onaj, koji pruža poznatu elastičnost tijelu tolikih insekata. Prvi je već sam Van Wisselingh ustanovio hitinsku narav privjesaka u jedne *Microsphaera* sp.. a sam sami gledom na to ispitao ove vrste: *Erysiphe cichoriacearum*, *Podosphaera leucotricha*, *Trichocladia evonymi*, *Sphaerotheca humuli*. *Microsphaera alphitoides*, *Uncinula salicis* i *Phyllactinia ocrylea*, te utvrdio hitinski sastav privjesaka, ali isto tako i peridijskih stanica, što je pojmljivo već stoga, jer privjesci nastaju iz njih. te nijesu ništa drugo, nego njihova izbočina u okolni prostor.

Spomenuli smo, da su ti privjesci dobro poslužili za podjelu pepelnica u rodove, što više omogućili su uz ine značajke razlikovati i pojedine vrste. Ipak je i njihov izgled ponešto podvržen varijacijama, doduše manje znatnima, nego u ostalih dijelova peritecija. Ta je posljednja okolnost uzrokom, da nije moguće sasvim sigurno razlučiti neke tipove u kojih jasno osjećamo razliku, a da ju ne možemo riječima izraziti. O tom se možemo lahko osvjedočiti, bacimo li samo jedan pogled na tablu (25.) koja nam prikazuje privjeske zbirne vrste *Microsphaera alni* Salmón pr. p. sa *Viburnum lantana*. *V. opulus*. *Alnus glutinosa*. *Rhamnus cathartica*. *Lonicera xylosteum* i *Betula verrucosa*. Svi ti privjesci, pripadni obliku sa jednog od spomenutih substraća, pokazuju jasno različnu njihovu fizionomiju, no pokušamo li detaljnu njihovu analizu, da riječima dademo izraz tim međusobnim razlikama, dolazimo u nepriliku, jer te okom osjećane razlike slabo smo u stanju riječima izraziti. Ipak mislim, da će i tu biti moguće, da se sa sigurnošću razluče pojedini tipovi, no na drugoj osnovi, nego je to bilo do sada. Budući da tu izgled privjesaka ne daje sigurnosti, držim, da ■ će pokušaj na brojčanoj osnovi biometričkim metodom omogućiti dosada nemoguće razlučivanje. Pri tom će biti potrebno uzeti u obzir broj privjesaka, njihovu duljinu i širinu razgranjenja, jer ta nijesu ipak toliko varijabilna kako se to dosada držalo.

Dugo je vrijeme trebalo, dok se bar počelo naslućivati načini postajanja i tvorbe periteeija, te je prvi bio De Bary, koji je iz svojih istraživanja zaključio, da je peritecij produkt seksualnoga akta. no tek kasnija istraživanja Harpera. Blackmanna i Frasera doprinijela su siguran dokaz, da periteciji nastaju doista posljeditvom stapanja muške i ženske stanične jezgre. Proces postaje ja periteeija sastoji u slijedećem<sup>1</sup>:

Dodirom dviju susjednih hifa mi ćelija jedna od njih, znatno nabrekne. te se u skoro vrijeme odijeli poprečnom membranom od preostalog dijela bife na\* kojoj' je nastala, Ta znatno nabrekla stanica sa jednom jezgrom jest askogon, a druga nastala na susjednoj hifi, manja i redovno sa manjom jezgrom, predočuje nam anteridij. koji uskoro svojim gornjim dijelom p<sup>r</sup>one uz askogon. te iz ovog jedna jezgra prelazi u askogon, te možemo u stadiju iza toga motriti askogon sa dvije jezgre neposredno pred njihovim stapanjem. Skoro nakon prelaza jezgre, anteridij degeneracijom nestaje, a bazalna stanica askogona počinje stvarati ovojl koji je sastavljen iz više slojeva. Tek nakon što je ponešto diferenciran ovoj može se zamjetiti, da je u askogonu započela ponovna dioba jezgre i stvaranje askogenih hifa. koje dómala daljim razvitkom dovode do tvorbe askusa. Nekoliko stadija u razvoju periteeija vrste Trichochadia evonymi prikazano je na tabli .br. 1.. no ispitivani materijal nije bio takav, da bi pružio potpuni slijed razvitka periteeija.

U periteciju, koji već sadržaje gotove mješnice, ispunjen je prostor, među njima i vanjskom ovojnom stijenom; stanicama nastalim od unutarnjeg dijela ovoja, koje imaju znatnu zadaću u daljoj sudbini periteeija. Njihovim osluznenjem i obilnim primanjem vode nastaje toliki tlak u nutrinji periteeija, da ovaj u doba nove vegetacije uslijed tog pritiska puca, a na taj način postaju slobodni asci i spore. Spore su razmjerno neznatnih dimenzija, te ih i laka strujanja zraka, nastala uslijed minimalnih razlika temperature u gornjim i donjim slojevima zraka, mogu podići i zadržati u lebdenju. Na taj način bivaju donesene do biline podesne za njihov razvitak, da tako ponovno počme poznati ciklus razvitka od askospore do konidije i tvorbe periteeija.

### III. BIOLOGIJA.

Zračne struje su najčešće onaj faktor, koji omogućuje transport konidija s jednog lista na drugi i s jedne zaražene biline na drugu zdravu. Kad prisprije konidija na list proklije ona uz povoljne uvjete, stvara apresorij. njim se učvrsti na podlozi, a iz njega probije haustorij. koji crpe novu hranu za dalji razvitak parasita. Stvaranju haustorija ne mora uvijek prethoditi tvorba apresorija. jer sam imao više put prilike motriti, da klična cijev konidije izravno prodre kroz epidermu u nutrinu



stanice, te konidii prosljedi dalji razvitak. Nakon što si je ovako konidii osigurala novi prtok hrane, jer se neznatna rezerva hraniva u njenoj nutrini brzo iscrpi, započinje daljnje tjeranje klične cijevi iz samog apresorija. Uskoro izbijaju i postrani ogranci iz onog dijela klične cijevi, koji se nalazi između konidije i apresorija. To razgranjivanje biva sve obilnije, a na raznim udaljenostima puštaju ogranci nove haustorije, te se uskoro) više ne razaznaje centar iz kojeg je razvitak započeo. Nakon takvog razgranjivanja hifa pojavljuje se na njima sve više i više konidiofora, koji stvaraju nove konidije. Vrijeme, koje prateće od početka klijanja konidija pa do\* tvorbe novih, t. zv. inkubacioni period, u većini slučajeva je veoma kratka (3—4 dana), u koliko taj razvitak uslijeduje na bilini, sa koje konidija potječe. Ponešto je drukčiji slučaj onda, kad taj razvitak uslijeduje na kojoj<sup>1</sup> drugoj bilini, na kojoj redovno ne dolazi, ali može na njoj<sup>1</sup> parasitirati. Tada je razvitak usporen, t. j. inkubacioni period produljen vjerojatna uslijed otpora biline parasitu. Produljenje inkubacionog perioda može nastati i odatle, što u času početka infektivnog procesa nastupe nepovoljne vanjske okolnosti, koje razvitak uspore. Jedan od bezuvjetno nužnih vanjskih faktora za klijanje konidija jest vlaga,, te sam pokusom utvrdio, da je razvitak to obilniji, što je prisutnost vlage znatnija. Iz posljednje okolnosti ipak ne slijedi, da je baš neophodna nužda za taj razvitak kapljevitá vlaga, već dostaje zračna vlaga, što sam također imao prilike i eksperimentalno utvrditi. Stavimo li na dno vlažne komorice sumpornu kiselinu otoplenu u vodi u raznoj jakosti, omogućili smo na taj način regulaciju tenzije zračnih para u komarici, te je ova to manja, što imademo više kiseline, a da pri tom nema nikakve kapljevite vlage na pokrovnom stakalcu komorice, na kojem se nalaze konidije. I u tom slučaju proklijat će konidije, no u to većem broju, što je manja koncentracija sumporne kiseline, odnosno veća količina zračne vlage u komarici. Razumljivo je, da znatna pomanjkanje zračne vlage onemogućuje klijanje konidija. Da je zračna vlaga dovoljna za klijanje i dalji razvitak konidija, možemo se i u naravi osvjedočiti, jer u suhim godinama možemo opažati obilan pojav pepelnica na onim mjestima, gdje je zračna vlaga dovoljna (odugovlačenje vršikanja u vinogradu može stvoriti te uvjete i omogućiti obilni pojav pepelnice i u suhim godinama).

Josifovičevi ogledi sa pepelnicom vinove loze potvrđuju taj nalaz, jer ie isti ustanovio, da je klijanje konidija moguće još kod relativne vlage između 31—22%, te da je isto to bolje, što ie zračna vlaga jobilnija i da prekomjerna pomanjkanje iste onemogućuje razvitak gljive. Po nalazu istoga nije potrebna kapljevita vlaga, te je samo u) toliko od značenja u kolika povećava zračnu vlagu. Potvrđuje taj njegov nalaz i naš pokus sa konidijama jabukove pepelnice — *Podosphaera leucotricha*, jer su

u znatno većem procentu proklijale konidije u vlagom zasićenom zraku nego one, koje su istodobno bile u kapi vode.

Minimalna temperatura, kod koje još konidije kliju, iznosi po Foexu + 5° C, a kratkotrajni boravak njihov u temperaturi između 0° C i + 4° C čini se, da vrši izvjesnu stimulaciju obzirom na klijavost. Schaffnit i Treboux pokazali su, da pepelnice mogu podnesti niske temperature dulje vrijeme bez pogibli za život.

Mares i Viala navode, da konidije lozine pepelnice kliju već kod 5° C, sa optimumom razvitka između 25—30° C i krajnom granicom života 40° C. Po\* Dufouru razvija se ista gljiva kod<sup>1</sup> 12—14° C. no bolest se javlja istom uz, temperaturu 20—25° C. Rauch je opažao slab rast ružine pepelnice već kod 6—8° C, dobru klijavost konidija kod 12° C i pospješen razvitak uz 17—30° C. Pouzdane podatke o ovisnosti klijavosti konidija u nekih pepelnica o temperaturi naveo sam niže, tek mi se , čini maksimum za žitnu pepelnicu ponešto prenikak.

Vrsta pepelnice	Minimum	Optimum	Maksimum Istraživač
Sphaerotheca pannosa	ispod 5°C	25—30°C	iznad 35°C Hammarlund
Phyllactinia corylea	4°C	18—25°C	35°C Voglino
Erysiphe graminis			29—30°C Riverra
Uncinula necator	4*5 -6'5°C	25—28°C	circa 35°C Josifović
Microsphaera alphitoides		26—28°C	između 34—36°C Škorić

Prema tomu je razmak temperature, unutar koje postoji mogućnost klijanja, veoma znatan, no najobilnije klijanje gljiva biva kod temperatura bližih maksimumu nego minimumu, kao što je to vidljivo iz više navedenog pregleda za dosada istraživane vrste.

Okolnost, da je klijanje moguće već kod veoma niskih temperatura stoji djelomice u suprotnosti sa opažanjima u naravi, jer prvi pojava raznih pepelnica biva u vrlo razno doba. Tako se stalno pojavljuje hrastova, jabukova i žitna pepelnica već konoem aprila, pepelnica vinove loze, graška i lanai konoem lipnja, a pepelnice na\* brestu, šljivi, vrbi i ljes'ki tek u kolovozu, premda postoji obzirom na vlagul i toplinu za mnoge već davno ranija mogućnost nastupa, te se kako vidimo prve od spomenutih i koriste tom mogućnošću. Isto je takav slučaj i za ostale pepelnice. što ćemo kasnije napose istaknuti. To nas upućuje, da u pepelnica doba prvog njihovog pojava nije uvjetovano samo klimatskim faktorima, već je u nekoj mjeri i unutarnja osečina pojedine vrste.

Po mišljenju nekih istraživača (Neger) osobitu ulogu u klijanju konidija, a naročito u postanku i razvitku konidijofora i konidija, vrši svjetlo. Neger navodi, da je bila znatno obilnija

tvorba konidija u onom slučaju, ako su se inficirane biline nalazile u blizini prozora, dakle na jačem svjetlu, nego onda, kad su bile na kojem) udaljenijem mjestu od prozora. Koliki je utjecaj svjetla na klijanje konidija nije pouzdano utvrđeno, jer nije isključeno, da nije u Negerovom pokusu toplina bila uzrok povoljnijem klijanju. Gledam! na razvitak konidija i konidiofora valja istaknuti, da je Hammarlund dokazao povoljan utjecaj ne samo svjetla, već temperature i vlage. Ogledima je utvrđeno, da je broj konidija nastalih na konidioforu znatno veći. a njihovo odjeljivanje znatno brže. ako je obilje svjetla, manje zračne vlage (ispod<sup>1</sup> 60%) i optimalna temperatura. Suprotno biva, ako je svjetlo slabo Hl nikakvo, vlaga prevelika (iznad 80% ), a temperatura previsoka ili preniska. Donekle čini iznimku u tom pogledu Erysiphe graminis, jer ista nije osobito osjetljiva na manju ili<sup>1</sup> jaču zračnu vlagu. Utjecaj spomenutih faktora tolik je. da se on očituje jasno u procentu klijavosti. no što je još od većeg značenja i u samoj infekcijskoj sposobnosti tako nastalih konidija. Prema nalazu od Reeda valja povoljan utjecaj svjetla pripisati pojačanoj asimilaciji, jer on nije mogao takav utjecaj ustanoviti, ako nije bilo dovoljno CO\*.

Pojmljivo je, da konidije izvršene jakom insolacijom. ne pokazuju razvitka onih, koje su u tom pogledu u povoljnijem položaju, jer je poznato, da su konidije vrlo nježni organi, te brzo degeneriraju i ugibaju. — Kratkotrajno izlažući (3—4 sata) konidije direktnoj sunčanoj svjetlosti uništava se njihova klijavost. a pohranjene u tami klijavost su pojedine od njih još i 5—8 dana. Vjerojatno je, da ta klijavost ne slabi tako naglo onda, kad se konidije još nalaze na konidijaforu, jer mogu posredstvom ovoga, odnosno micelija. na kom se on nalazi, primati trajna novu vadu i spriječiti svoju propast. Vanjski znak, po kojem možemo dosta sigurno prosuđivati klijavost konidija, jest u tom, što su klijavost konidije pune vakuola, a one bez vakuola sa granuliranom plazmom i katkad ponešto promjenjenim oblikom sigurno su već tu klijavost izgubile, u koliko nijesu već i posvema uginule.

Spomenuli smo, da je moguć prenos konidija nastalih na jednoj' bifei i na drugu, te da se one mogu na ovoj' drugoj razviti i proizvesti čitavi razvojni ciklus. Ipak ta prenosivost s jedne biline na drugu imade i svojih granica. Opažanja su pokazala neke razlike, koje su kasnije već u mnogo slučajeva eksperimentom potvrđene, da Pepelnice sa raznih bilina. koje su inače po svem izgledu njihovih peritecija jednake, uprkos te jednakosti ne prelaze s jedne biline na drugu. Prema tomu se pokazalo, da postoje specijalizovane vrste i u pepelnica, kao što je to već ranije bilo utvrđeno za rđe. Jedno od prvih opažanja, koje je bilo pobudom za ustanovljenje specijalizovanih vrsta, jest okolnost, da se u Americi na jorgovanu pojavljuje redovno *Microsphaera alni*. koja je doduše i u Evropi raširena na mnogim

vrstama drveća, no u Evropi nije na iorgovanu nikad zapažena. Kako su stariji istraživači običavali svaku pepelnicu smatrati novom vrstom, samo ako se nalazila na novoj bilini. tako ie u početku opet Salmón zapao u drugu suprotnost da ie sve morfološki približno jednake vrste stegnuo u po jednu zbirnu vrstu. Tek je Neger počeo, da na eksperimentalnoj osnovi razlučuje unutar takovih zbirnih vrsta speci j alizo vane forme, što mu je djelomično i uspjeło. U tim njegovim pokusima dešavalo se, da je kadšto mogao uspješno izvesti infekciju konidijama na nekoj bilini. a drugi mu<sup>1</sup> puta opet nije taj<sup>1</sup> pokus sa istom bilinom uspio. Ova posljednja okolnost, a pogotovo činjenica, da za to nije mogao naći opravdanja u okolnim faktorima i samoj bilini\* dovela ga na misao, da su konidije znatno uže specijalizovane, dočim je držao, da je u askospora ta specijalizacija manje striktna i dosljedno tomu njihova infekciona sposobnost veća. Suprotno mišljenje imao je Marchal, koji je držao, da su askospore u specijalizaciji više ustaljene, a da naprotiv konidije imaju sposobnost napadati veći broj<sup>1</sup> raznog bilia. To raznoliko shvatanje infekcione sposobnosti definitivno je riješio Salmón tako, da je dokazao jednako ponašanje askospora i konidija u tom pogledu. Poslije Negera ispitivali su specijalizaciju pepelnica Magnus, Marchal, Reed, Salmón, Steiner, Bliimer, Klika., Hammarlund i Bouwensova, te ustanovili da je ova veoma česta u pepelnica.

Neki su istraživači (Blurner, Reed) našli i morfološki izražaj te specijalizacije, te dokazali, da se ista očituje u konidijском aparatu. Kako ipak veličina konidija dosta varira, to je u tom slučaju primjenjen biometrički metod ustanovljenja njihovih veličina. Bouwensova došla je opet do zaključka, da se specijalizovane forme ne očituju uvijek u različitoj veličini konidija, no da je znatna varijacija njihovih dimenzija redovno znak zbirnih vrsta.

Proveo sam i sam niz infekcionih pokusa, djelomično da pokažem specijalizaciju, no djelomično i u tu svrhu, da dokažem, da se specijalizacija forma očituje također i u raznoj dobi njihovog prvog pojava. Osim toga bili su mi neki od tih pokusa nužni za pouzdan dokaz nepostojanja identiteta nekih vrsta, za koje se to db sada predpostavljalo. Poduzimani su ti infekcijom pokusi sa običajnim oprezom, da nebi došao do krivih zaključaka. Budući da mi nijtesu bile na dispoziciju sterilno uzgojene biljke, to je infekcija provedena na materijalu iz naravi, no da izbjegnem greškama obavljena je infekcija na točno određenim mjestima, a osim toga zauzimala su ta mjesta takav međusobni položaj, da su sačinjavala pravilne likove (trokute ili četverokute) Osim toga svaki je pokus ponovljen, a ispitana je i klijavost infekcij'onog materijala.



**Dr. vladimir Škorić:** Erysiphaceae Croatiae.





66-67











*Dr Vladimir škorić* Erysiphaceae

Croatiae.





















i

*Vladimir*



Erysiphaceae Croatiae.







Glasnik za šumske pokuse.

















Glasnik za šumske pokuse.









L

- |   |       |            |
|---|-------|------------|
| 1. Konidije od Sph. pannosa sa ruže na istu ružu..... | 7/VI. | 11/VI. + + |
| 2. Konidije od Sph. pannosa sa ruže na breskvu.....   | «     | «-----     |

II.

- |   |        |            |
|---|--------|------------|
| 1 Konidije od Une. aceris sa Ac. platanoides na Acer platanoides          | 11/VI. | 14/VI. + + |
| 2. Konidije od' Une. aceris sa Ac. platanoides na Acer campestre          | «      | « ----     |
| 3. Konidije od Une. aceris sa Ac. platanoides na Acer pseudoplatanus..... | «      | «-----     |

III.

- |   |        |            |
|---|--------|------------|
| 1. Konidije od Micr. alni sa Rhamnus cathartica na Rhamnus cathartica ..... | 11/VI. | 14/VI. + + |
| 2. Konidije od Micr. alni sa Rhamnus cathartica na Rhamnus frángula .....   | «      | « ----     |

IV.

- |  |        |            |
|--|--------|------------|
| 1. Konidije od Trichocl. evonymi sa Evonymus Europaeus na Evonymus europaeuG . . . . . | 21/VI. | 24/VI. + + |
| 2. Konidije od Trichocl. evonymi sa Evonymus europaeus na Evonymus verrucosus .....    | «      | «-----     |
| 3. Konidije od Trichocl. evonymi sa Evonymus europaeus na Evonymus latifolius.....     | «      | «-----     |
| 4. Konidije od Trichocl. evonymi sa Evonymus europaeus na Evonymus Bungeanus.....      | «      | «-----     |

V.

- |  |        |            |
|--|--------|------------|
| 1. Konidije od Podosph. oxyacanthae sa Crataegus oxyacantha na C. oxyacantha.....    | 27/VI. | 30/VI. + + |
| 2. Konidije od Podosph. oxyacanthae sa Crataegus oxyacantha na Cydonia vulgaris..... | «      | «-----     |

VI.

- |   |   |             |
|---|---|-------------|
| 1. Konidije od Podosphaera sa Cydonia vulgaris na C. vulgaris . 8/VII.      |   | 12/VII. + + |
| 2. Konidije od Podosphaera sa Cydonia vulgaris na Crataegus oxyacantha..... | « | «-----      |

VII

- |   |         |             |
|---|---------|-------------|
| 1. Konidije pepehrioe sa bukve na hrastovo lišće..... | 12/VII. | 15/VII. + + |
| 2. Konidije pepelnioe sa hrasta na bukovo lišće.....  | «       | « + +       |

VIII.

- |   |          |             |
|---|----------|-------------|
| 1. Konidije od Sph. tomentosa sa Euphorbia dulcis na Euph. dulcis                         | 15/VIII. | 19/VIII.H—h |
| 2. Konidije od <sup>1</sup> Sph. tomentosa sa Euphorbia dulcis na Ribes grossularia ..... | • • • «  | *----- —    |

IX.

- |   |         |             |
|---|---------|-------------|
| 1. Konidije sa Polygonum aviculare na Polygonum aviculare . . . | 15/VII. | 19/VII. + + |
| 2. Konidije sa Polygonum aviculare na Pisum sativum.....        | «       | «-----      |

X.

- |  |         |             |
|--|---------|-------------|
| 1. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na P. sativum . . . .   | 15/VII. | 19/VII. + + |
| 2. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Trifol. incarnatum   | «       | «-----      |
| 3. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Trifol. pratense . . | «       | «-----      |
| 4. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Trifol. repens . . . | «       | «-----      |
| 5. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Medicago sativa . .  | «       | «-----      |
| 6. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Medicago falcata .   | «       | «-----      |
| 7. Konidije od E. polygoni sa P. sativum Vicia sativa . . . .    | «       | «           |
| 8. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Vicia Faba . . . .   | «       | «-----      |
| 9. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Lupinus albus ...    | «       | «-----      |
| 10. Konidije od E. polygoni sa P. sativum na Amorpha fruticosa   | «       | «-----      |



## XI.

- |   |                     |                      |       |
|---|---------------------|----------------------|-------|
| 1. Konidije od E. polygoni sa incarnat. na T.                     | E. incarnatum       | .. 15/VII. I9/VII. + | Trif. |
| 2. Konidije od E. polygoni sa incarnat. na T.                     | E. pratense .       |                      | Trif. |
| 3. Konidije od E. polygoni sa incarnat. na T.                     | E. repens . . . . . |                      | Trif. |
| 4. Konidije od E. polygoni sa ine. na Med. sativa.....            |                     |                      | Trif. |
| 5. Konidije od E. polygoni sa ine. na Medie, falcata . . . . .    |                     |                      | Trif. |
| 6. Konidije od E. polygoni sa ine. na Vicia sativa . . . . .      |                     |                      | Trif. |
| 7. Konidije od E. polygoni sa ine. na Lupinuš albus . . . . .     |                     |                      | Trif. |
| 8. Konidije od E. polygoni sa ine. na Amorpha fruticosa . . . . . |                     |                      | Trif. |

## XII.

- |   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| 1. Konidije od E. polygoni sa Lupinus albus na Lup. albus . . . . .     |   | I/VII. 5/VII. -f- |
| 2. Konidije od E. polygoni sa Lupinus albus na Lup. mutabilis . . . . . | « | « —               |

## XIII.

- |   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| 1. Konidije od E. polygoni sa Robinia pseudoacacia na Rob. pseudoacacia.....      |   | 12/VIII. 15/VIII. |
| 2. Konidije od E. polygoni sa Robinia pseudoacacia na Amorpha fruticosa . . . . . | « | « +               |
| 3. Konidije od E. polygoni sa Robinia pseudoacacia na Catalpa bignonioides .....  | « | « —               |

## XIV.

- |   |  |            |
|---|--|------------|
| 1. Konidije od Podosphaera leucotricha sa jabuke na jabuku . . 23/IV. |  | 27/IV. -(- |
| 2. Konidije od Podosphaera leucotricha sa jabuke na krušku . . 23/IV. |  | 27/IV. +   |

Iz gornjih infekcionih pokusa slijedi:

1. Da je Sphaerotheca pannosa, koja dolazi na ruži specijalizirana na istu, a dosljedno tomu ne prelazi na breskvu.

2. Da je Uncinula aceris, koja dolazi na Acer platanoides na nj specijalizirana, te ne prelazi na ostala dva javora.

3. Da je *Microsphaera alni* na *Rhamnus cathartica* specijalizirana, te ne prelazi na *Rh. frangula*.

4. Da je *Trichocladia evonymi* sa *E. europaeus* specijalizirani na isti te ne prelazi na ostale.

5. Da je *Podosphaera oxyacanthae* specijalizirana na glog, te ne prelazi na dunju i obratno.

6. Da je *Microsphaera alphitoides* sa hrasta i bukve identična te prenosiva s jednog na drugu.

7. Da je *Sphaerotheca tomentosa* specijalizirana na *Euphorbia duicis* i ne prelazi na ogrozd.

8. Da je *Erysiphe polygoni* sa *Polygonum aviculare*, *Pisum sativum*, *Trifolium incarnatum*, *Lupinus albus*, *Robinia pseudoacacia*, i *Catalpa bignonioides* svaka specijalizirana na svoj substrat, te ne prelazi na ostale.

9. Da je *Erysiphe polygoni* sa *Robinia pseudoacacia* identična sa onom na *Amorpha fruticosa*.

10. Da je pepelnica na jabuci i kruški identična, te prelazi s jedne na drugu.

Niz pokusa od IX. do XII. interesantan je još s dnige strane. Sve biline tog pokusa nalazile su se u naravi na uskom prostoru od kojih 300 kvadratnih metara, sasvim slobodno izložene utjecaju sunca i zraka, te se na slijedećima od njih pojavila pepelnica *Erysiphe polygoni* prvi puta ovim redom.

1. Na *Polygonum aviculare* . . 15/VI. 1924.
2. « *Pisum sativum*..... 4/VII. 1924.
3. « *Trifolium incarnatum* . . . 15/VII.1924.
4. « *Robinia pseudoacacia* . . . 1/VIII.1924.
5. « *Catalpa bignonioides* . . . 15/VIII.1924.

Ta okolnost, da se uz iste prilike u neposrednoj! blizini jednih bilina do drugih pojavljivala ista pepelnica u razno doba već prema bilini, bila je za mene pobudom, da umjetnim infekcionim pokusima utvrdim, nije li to razno doba prvog pojava vanjski izraz njihove fiziološke razlike. Doista su izvedeni infekcijom pokusi pokazali da se u tom slučaju specijalizovane vrste očituju i u raznoj dobi njihova prvog pojava.

Isti je slučaj i sa *Erysiphe cichoriacearum* na *Onopordon acanthium* i *Cucumis sativus*, jer se ista prema Reed-ovim i Blurovim pokusima pokazuje specijalizovana, a dosljedno i pojavila se prva 10/VI., a druga tek 8/VII. 1924. Međutim imade i daljih slučajeva, za koje je više no vjerojatno (djelomično i infekcionim pokusom potvrđeno), da se često fiziološke vrste očituju i na taj način. Tako se pojavljuje *Microsphaera alni* na *Rhamnus cathartica* 1/VI. na *Lonicera xylosteum* 20/VI., *Viburnum lantana* i *V. opulus* 15/VII., *Alnus glutinosa* 1/VIII., te bi prema tomu bile to specijalizovane vrste, a ona na *Viburnum opulus* i *V. lantana* identične, jer im je i doba prvog pojava isto; što će u ostalom kasniji infekcijom pokusi moći utvrditi.

Specijalizovanim vrstama nije iscrpljena raznolikost prilagodba pepelnica, jer je Salmonovim istraživanjem postalo vjerovatno da postoje t. zv. prelazne vrste, »bridgeing species«. Ustanovljeno je naime, da konidije od *Erysiphe graminis* sa *Bromus hordeaceus*, *B. interruptus* i *B. commutatus* zaraze *B. tectorum*, no da ne mogu zaraziti *B. sterilis*. Međutim ova pepelnica, koju nalazimo u naravi na *B. tectorum*, može se umjetnim putem prenesti i zaraziti *B. sterilis*. Iz toga zaključuje Salmón, da je *B. tectorum*) posrednik i u neku ruku most za prelaz pepelnica sa prije spomenutih na *B. sterilis*.

Već je prije navedeno, da su konidije pepelnica kratka vijeka, osjetljive na vanjske utjecaje i prema tomu brzo i lako ugibaju. Stoga se pod jesen, odnosno u doba nepovoljnih uvjeta za razmnažanje i održanje konidijama pojavljuju novi organi pepelnica, — periteciji, koji treba da ih održe na životu, kada su prilike nepodesne za njihovu vegetaciju. Uvjetovan je njihov postanak po mišljenju nekih naglim sniženjem temperature (Peglion), drugi opet vide glavni povod njihova postanka u iscrpljenju hranivog substrata (Neger). Svakako postoji neki podražaj vanjskih faktora, jer sam i sam imao prilike opažati, da pepelnice stvaraju obilnije i češće peritecije na svjetlu, nego u zasjeni, pa i niska temperatura može imati značenja, no nijedan od<sup>1</sup> spomenutih faktora izravno, nego tek neizravno, što se njegovim djelovanjem osjetljivo smanji hranivost substrata. Da to utvrdim kultivirao sam hrastovu pepelnicu na mladim hrastićima, ie pratio razvitak istih. Hrastići su stajali blizu prozora tako, da su imali dovoljno svjetla, a toplina je bila podjednaka. Već su se podavno u prirodi stvarali periteciji, a da na pokusnim hrastićima nije istima bilo ri traga. Njihovo lišće bilo je još svježije i bujno u to doba, dok je ono u prirodi pokazivalo sve znakove iscrpljenosti. Tek onda, kad sam primjetio slabljenje lišća, opazio sam i— prve peritecije na istom, te mi se i po tom čini vjerovatnim, da je slabljenje hranive snage lišća podražaj za tvorbu peritecija. U tim uslovima nastali periteciji ne razlikuju se ni po čemu od onih, koji su nastali u prirodi. pa ie time podjedno pružen dokaz o savezu konidijske forme sa peritecijima. koji se stvaraju vani na zaraženom lišću. Što se tvorbe peritecija tiče, to u tom pogledu postoje dosta znatne razlike i obzirom na vrstu pepelnice kao i na bilinu, na kojoj se stvaraju.. Čest je slučaj, da možemo niz godina pratiti razvitak pepelnice *Microsphaera Mougeotii* na vučjaku ili *Sphaerotheca pannosa* na ruži. te primjećujemo samo vrlo obilnu tvorbu konidija, a veoma slab ili gotovo nikakav pojav peritecija. Obratan je slučaj u *Microsphaera alni* na *Alnus glutinosa*, *Betula verrucosa*, *Phylactinia corylea* i *Podosphaera oxycanthae*. gdje je obilna tvorba peritecija, a slabo konidija. Imademo međutim i posrednih slučajeva, u kojima ie tvorba jednih i drugih poprilično jednaka (*Uncinula salicis*, *Tricho-*

cladia Guarinonii. T. evonymi. Erysiphe graminis i dr.), te izgleda, kao da opadanje ili porast jedne rasplodne forme uvjetuje porast ili opadanje druge. Ipak izgleda, da pojav, odnosno pomanjkanje peri teci ja. nemožemo tražiti u više navedenim okolnostima, jer u dosta mnogo slučajeva nastupi i iscrpljenje substrata, a ipak se ne stvaraju periteciji. Po mom mišljenju imade znatnu ulogu sama bilina već prema tomu, koliko je dotična pepelnica na nju prilagođena, te bi u većini slučajeva redovna tvorba peritecija nastupala onda, kad je parasit na bilinu već odavno prilagođen. Suprotan bi. bio slučaj,, ako je parasitizam na izvjesnoj bilini novijeg datuma. To mišljenje bit će ponešto teško, a možda i nemoguće eksperimentalno potvrditi, no nalazi ono dobro uporište u dosad poznatim slučajevima razvitka peritecija kod nekih pepelnica unesenih iz stranih zemalja u Evropu. Godine 1845. donesen je iz Amerike pogibeljan neprijatelj vinove loze, koji se javljao veliki niz godina samo u konidijskoj formi, te stoga i bio poznat pod imenom Oidium! Tuckeri. Tek godine 1892. uspelo je Couderc-u, da prvi puta nađe peritecije gljive, po kojima je mogao, da ju identificira sa američkom vrstom Uncinula necator. — Od tog doba nalazili su pojedini istraživači peritecije te gljive tu i tamo. noi u posljednje vrijeme pomnožio se broj nalaza, njihova fruktifikacija biva dapače veoma obilna.

Drugi je slučaj poznata hrastova pepelnica *Microsphaera alphitoides*. koja od svog prvog pojava u Evropi (1907.). pa do pred par godina gotovo nikako nije stvarala peritecije, a sada ih nalazimo u obilju. Prelaz na biline. na kojima do nedavno nisu te gljive parasitirale prisilio ih je da u neku ruku ponajprije izdrže adaptacioni proces, pa tek nakon toga počnu sa obilnijom tvorbom peritecija. Obratan je slučaj, sa pepelnicom ogrozdovom, no koja na svoj način i opet podupire više izneseno mišljenje. I ova je doduše doselila sa drugog kontinenta, no i tamo se već nalazila kao parasit iste biline. na kojoj i u Evropi uspjeva. Tu nije bio potreban proces prilagodbe i ona je od prvog časa svog pojava isto tako obilno stvarala peritecije kao i konidije u nas. kao i u svojoj domovini Americi. Tim načinom promatrajući mogli bismo objasniti brojne slučajeve naših pepelnica. koje na nekim bilinama ne stvaraju peritecije u tolikoj mjeri, da bi bili lako zamjetljivi. Ta bi okolnost ujedno značila, da je pepelnica nedavno osvojila tu bilinu. Upravo takve vrste, koje navodno ne stvaraju peritecija, od osobitog su interesa, jer se samo po sebi nameće pitanje, na koji način se iz godine u godinu pojavljuju, kad ne stvaraju peritecija, a znademo, da konidije ni jesu u stanju izdržati vrijeme nepogodno za njihov opstanak. Obzirom na usku specijalizaciju pepelnica malo je vjerojatno, da zaraza takvih bilina potiče sa onih. na kojima je tvorba peritecija obilna. Osim toga nije rijetko da neke od tih pepelnica napadaju samo po jednu biljnu vrstu, no

i na toj ne stvaraju peritecija, te PO tomu nema mogućnosti za prenos pepelnice sa druge vrste (*Microsphaera Mougeotii*. *Podosphaera leucotricha*).

Neki su držali, da izvjesne micelijske tvorbe, kao što su Ferrarisove gerne, omogućuju održanje takvih vrsta, no ispostavilo se. da to uopće nijesu geme, pa prema tomu i nemaju sposobnosti da razvijaju ponovno micelij i konidije. Ponešto je bliže objašnjenje, no koje vrijedi samo za drvenaste trajne biline. da u ovih micelij prezimijuje u pupovima, a sa njihovim razvitkom, da i on započinje ponovni razvitak. To se objašnjenje nametalo osobito kod jabukove pepelnice, u koje su redovno bar u prvom početku pojava upravo terminalni izbojci zaraženi, te je doista Tubeuf taj način prezimijenja i utvrdio. Kasnije je Neger dokazao isto za hrastovu pepelnicu, Peglion za onu na ružama, Wortman za pepelnicu vinove loze. a Klika za one sa svibovine i gloga. Takav način zimovanja micelija u pupovima mogli smo utvrditi i za *Microsphaera alni* na *Rhamnus cathartica*. Ipak je i u tim svim napomenutim slučajevima razmjerno malen broj takovih pupova po navodu samih autora, i prema vlastitim opažanjima. U trajnih zelenih bilina, koje imaju podzemne organe, tako za *Senecio cordatus*, uspjelo je Tubeuf-u utvrditi, da micelij prezimi na podanku, a dapače nalazimo navod u Klike, da prodre micelij i u stanice sjemene lupine, te s klijanjem sjemena dolazi do ponovnog razvitka na mladoj bilini. a za vrijeme mirovanja se nalazi zaštićen u nutritivnog ovojca (*Erysiphe cichoriacearum* u sjemenu od *Heraclium*-vrste). Teže je objasniti prezimljenje u ostalih jednogodišnjih bilina, gdje izumiru svake godine njihovi nadzemni i podzemni organi, tim teže, od kad se sa sigurnošću ispostavilo, da ne stoji Negerovo mišljenje o većoj infekcionoj sposobnosti askospora. Mislim, da je u tom slučaju od slabe pomoći i objašnjenje sa Salmonovim prelaznim vrstama, jer su zapažanja takvih veoma neznatna, a broj zeljanih bilina, kod kojih bi bilo potrebno dati objašnjenje za zimovanje bez peritecija, ^osta je znatan.

Držim, da je u spomenutim slučajevima ponešto pretjerana tvrdnja, da se u tih vrsta u opće ne stvaraju periteciji. Za to moje mišljenje imadem jednostavno opravdanje, jer mi se rijetko desilo, da sa dobrom lupom i u takvim slučajevima nijesam našao bar na nekoliko listova omanji broj peritecija, no svakako dostatan za održanje vrste. Dapače i u slučajevima, gdje mi to nije uspjelo držim, da nije opravdano govoriti o njihovom potpunom pomanjkanju, pogotovo kad se uvaži, da su veoma sitni i da je veliki broj organa, na kojima je moguće, da bar pojedinačno dolaze. Za ilustraciju toga navodim vlastiti nalaz peritecija u pepelnice na dunji, gdje sam mikroskopom točno pretražio kojih 150 zaraženih listova, te među njima našao

jedva dva sa nekih 20 peritecija, koji su bili dosta razbacani i slobodnim okom upravo nikako zamjetljivi.

Kad bi raširenje pepelnica bilo vezano samo na konidijsku formu! to bi bila ograničena mogućnost njihova rasprostranjenja, jer, kako smo vidjeli, one bi slabo podnosile transport, na veće udaljenosti. Tu funkciju rasprostranjenja na bliže, a pogotovo veće udaljenosti, vrše peritecije, koji lakše mogu izdržati razne nepogode, a osim toga su baš u tu svrhu snabdjeveni raznim uredbama za lakše raširenje. U tom pogledu razlikujemo dva tipa pepelnica. jedne sa spontanom otkidanjem peritecija, a druge, u kojih peritecije ostaju vezani na substrat, na kojem su i nastali, te tek raspadom ovoga postaju slobodni (rod *Erysiphe* i *Sphaerotheca*). U drugih (*Podosphaera*, *Microsphaera*, *Uncinula* i *Trichocladia*) postoje uređaji, koji ih oslobađaju veze sa podlogom, dapače i takvi, koji olakšavaju njihov transport zrakom. Zato u posljednjih vrsta često vidimo zaražene listove već davno prazne, bez peritecija, premda su ovi ostavili jasne tragove svojeg nedavnog boravka na njima. Prvi je bio Bivona Bernardi, koji je primjetio, da privjesci peritecija u pepelnica posjeduju sposobnost raznolikog uvijanja utjecajem vlage, te da mogu u jedne od njih dapače sa toliko snage uprti se o podlogu, da upravo raskinu vezu peritecija sa micelijem i postanu slobodni. Promatrao je on to u vrste *Phylactinia corylea*, koja može poslužiti kao podesan objekt za demonstraciju funkcije njenih privjesaka. Neger drži, da otkidanje peritecija biva češće na drugi način, jer je građa peridije ponešto drukčija u tom slučaju nego u onih, koji ostaju vezani na substrat. Ovi posljednji imaju peridiju sastavljenu od u okolo jednakih i jednako debelostjenih stanica (*Sphaerotheca* i *Erysiphe*). te se pri isušivanju jednolike steže cijela peridija. U rodova *Podosphaera*. *Microsphaera* i *Trichocladia* te jednog dijela *Uncinula* nalazimo gradnju peridije dorziventralnu t. i. stanice na gornjoj strani su uskog lumena i debelih stijena, a na donjoj širokog lumena i tankih stijena. Isušivanjem peritecija biva u tom slučaju jače i naglje isušena donja strana, te se ona ulekne prema gore. no time odmah i prekine vezu sa podlogom, na kojoj se dosada nalazila. Tako postaju peritecije slobodni i mogu biti dalje raznošeni. Josifović je prigodom ispitivanja načina oslobađanja peritecija iz lozine pepelnice došao na osnovu pokusa do interesatna zaključka, da njihovo otkidanje od) substrata ne hiva posredstvom uleknuća donje strane peritecija niti pomoću privjesaka, već utjecajem jačih i naglih kiša. Kolikogod je sigurno, uvažimo li način postanka peritecija, da spomenuto uleknuće peritecija prekida vezu sa micelijem na kojem su isti nastali, to je Josifovićevim istraživanjem sigurno utvrđeno za spomenutu pepelnicu, a postalo veoma vjerojatno i za ostale, da se njihovi peritecije ne oslobađaju na taj način, već da to možda samo olakšava njihovo

otkidanje utjecajem kiša. Obilan broj privjesaka služi već i pojedinom periteciji u neku ruku kao leteći pristroj, koji omogućuje jače zahvatanje zračne struje, no biva, to pogotovo stoga, što se ti privjesci svojim krajnim razgranjenjima međusobno zakvače i tako periteciji u skupinama pružaju još veću plohu za zahvat zračnih struja, da ih ove odnesu na veće udaljenosti. Osobito je značajan postanak takvog klupka peritecija u vrste *Trichocladia astragali*, gdje svi periteciji svoje privjeske okrenu na jednu stranu, a tako grupisane privjeske poveže micelij gljive *Monilia candida* međusobno u snopove, te ovi lakše prevaljuju veće udaljenosti' (Neger).

U peritecijima nastale askospore prezime i sazore potpunoma tek slijedećeg proljeća sa početkom nove vegetacije onog bilja, na kojem određene pepelnice parazitiraju. U to vrijeme navlašeni periteciji pucaju uzdužnom pukotinom uslijed velikog turgora stanica, koje se nalaze u nutrini peritecija, a tim pritiskom bivaju izbačene i askospore do u visinu od 2 cm. Tako u zrak dospjele askospore raznosi vjetar, te kad dospiju na bilinu podesnu) za njihov dalji razvitak, istjeraju kličnu cijev, učvrste se na površini organa, potjeraju haustorij, a crpljenjem nove brane omogućen je dalje razvitak mi ćelija i konidijofora. Na taj način započinje novi život pepelnice. da opet u jesen stvori ponovno peritecije. koji će joj osigurati budućnost.

#### IV. SRODSTVENE VEZE PEPELNICA.

Pepelnice tvore same po sebi zajedničku skupinu, te u načinu tvorbe peritecija pokazuju neke srodnosti sa plektascineama i pirenomicetima. no sa perisporinejama nemaju zajedničkih veza, premda su dugo vremena bile svrstavane u zajedničku familiju *Perisporiaceae*.

Amaud smatra ih pravim pirenomicetima, te ih ubraja u grupu *Hypocreales*. a zato uz ostale razloge navodi i prije spomenuto žuto mastilo, koje je zajedničko pepelnicama i hipokrealima. a ne nalazimo ga u ostalih pirenomiceta. Ipak radi osebjnosti skupine i još nekih drugih oblika, koje drži da su sa njima u srodstvu stvara novu familiju *Parodiellinaceae*. U tu familiju spadaju, po njegovim izvodima. *Bagnisiopsis*, *Parodiellina*, *Chevaliera*, *Parodiopsis*, *Perisporina*, *Nematothecium*, i pepelnice. Povod toj njegovoj grupaciji je naziranje. da se periteciji pepelnica dadu izvesti iz plodišta prije spomenutih rodova postepenim nestajanjem strome. Po njegovom mišljenju nije dopušteno pripisivati toliko značenje načinu razvitka samog peritecija u pepelnica, koliko prelazima, koji postoje između pojedinih rodova svrstanih od njega u spomenutu familiju. Koliko je to izvođenje opravdano, mogu po mom mišljenju sigurno utvrditi jedino dalja istraživanja tih

rodova, jer se srodnost jasnije očituje u načinu razvitka peritecija. no u tim prelazima nastalim nestajanjem strome. koja je u množini slučajeva prilagodba na životne prilike.

Ipak i unutar samih pepelnica pokazuju se diferentni razvojni nizovi, te možemo razlikovati u prvom redu jedan niz sa po jednim askom u periteciju: *Sphaerotheca* i *Podosphaera*. i drugi niz sa više aska — ostali rodovi pepelnica. Daljnje njihovo izvođenje pokušao je Neger na biološkoj osnovi prema, tomu kako se oslobađaju periteciji substrata i kako im je građena peridija. U tom pogledu pokazuju prije spomenuta dva niza paralelne prilagodbe, jer se u oba slučaja neki tipovi oslobađaju substrata, te im je peritecijski dorziventralno građen, a u drugih ostaju vezani sa substratom. Tako on polazeći od roda *Erysiphe* stvara četiri samostalna niza: 1. *Trichocladia-Microsphaera*, 2. *Uncinula*, 3. *Euuncinula* i 4. *Erysiphe graminis* — *Uncinula circinata* — *Phyllactinia* a u<sup>1</sup> onih sa jednim askom dva niza: 1. *Sphaerotheca* i 2. *Podosphaera*. U cjelosti moglo bi se prihvatiti to njegovo izvođenje, no samo<sup>1</sup> sa ispravkom, da u onih sa više aska u periteciju *Phyllactinia* i *Leveillula* sačinjavaju svaka za se dva posve samostalna niza. jer su njihovi ustroji suviše različiti od onih ostalih pepelnica.

## V. ZNAČENJE PEPELNICA U GOSPODARSTVU

### ČOVJEKA.

Čovječje nastojanje, da proizvede što veću količinu prirodnih bilinskih dobara, biva često osujećeno raznim parasitskim organizmima, a među njima zapremaju vidno mjesto baš pepelnice. U pretežnom dijelu slučajeva nijesu od njih proizvedene štete izravne, no ipak su od veoma velikog praktičnog značavanja.

Žitna pepelnica (*Erysiphe graminis*) dolazi na svim četirima vrstama žitarica, noi štete od nje nijesu u svih jednake. U nekim krajevima osobito trpi pšenica, a u drugim ječam, no osim toga u većoj mjeri podlježu jari. nego ozimi usjevi. Općenito se navodi, da ona nije u stanju sama upropastiti žitaricu, koju napadne, već da to biva redovno u savezu sa još kojim drugim parazitom, a napose rđama. Kolikogod je taj slučaj čest, to on nije isključiv, jer sam imao prilike promatrati ječam, koji je bio četiri godine uzastopce napadan jedino od pepelnice, te nije dospio nikad! dotle, da mu se zrna barem zametnu, a kamo li sazore. Pa i u onim slučajevima, gdje se pepelnici pridružila iečmenova rđa (*Pucc. simplex*), te samo dovršila njezin započeti posao uništavanja, ne bih mogao pouzdano tvrditi, na ne bi. i bez ove posljednje, ječam propao samim djelovanjem pepelnice. U koliko to ipak ne bi bio slučaj, to je ovdje pepelnica bila od velikog značenja kao\* predisponentni faktor za rđu.



Kako je osjetljivo pogodila uzgajače ogrozda američka pepelnica (*Sphaerotheca mors uvae*), vidi se najbolje po tomu, što su mnogi od njih u prvom času, kad im još nije bio poznat način liječenja iste, sve oboljele grmove sasjekli i spalili u nadi, da će tako sačuvati bar one, koji do tad nisu bili zaraženi. Mnogi je od njih dapače iz prijekne nužde obustavio svako daljnje uzgajanje ogrozda. Kad bi napadaj te pepelnice bio ograničen samo na plodove, bilo bi dostatno, no uvažimo li uza to i njezino destruktivno djelovanje na vegetativni aparat, koji je kadra u kratko vrijeme posve uništiti, pojmjljiva je zabuna, koju je njena pojava prouzročila.

Kakvo je značenje imao import pepelnice vinove loze (*Uncinula necator*), vidi se najbolje po tom, što je u Francuskoj, zemlji izdašne produkcije vina, u nekoliko godina spao prirod na četvrtinu onog, koji se dobivao u godinama prije toga. Ni taj posljedak nije začudan, kad znamo, da napadnuti izbojci u dobrom dijelu ne sazore i pozebu, mlade lišće suši i pada, sitne bobice se truse, no da i starije bobice ne budu pošteđene jer pucaju i gniliu djelovanjem drugih organizama, kojima tek te rane omogućuju rastvorbu. Pa i od mene nanovo zapažena pepelnica lana ne zaostaje gotovo ni malo za svojim drugovima. Micelije i konidije prekriju svojim bjelilom ne samo lišće i stabljiku, već i same cvjetove, a posljedak toga je nepravilan rast i razvitak cijele biline, no u dobroj mjeri ugibanje cvjetova i sterilnost lana. Napadaj jabukove pepelnice na jabuke izazivlje virescencui cvjetova, te u obilnoj mjeri prouzrokuje sterilnost istih.

Jedna osobito za nas važna privredna bilina — duhan, također stradava od pepelnice (*Erysiphe cichoriacearum*), te mu napadnuto lišće postaje manje vrijedno ili uopće neuporabivo za daljnju preradu, jer se ne daje lijepo sušiti i priudešavati, već se stalno lomi i krši.

Koliko je znatan broj privrednog bilja, koje stradava od pepelnice, može nam najbolje ilustrirati činjenica, da danas ima malo važnijih, pa i manje važnih poljoprivrednih bilina, koje nebi imale svoju pepelnicu, koja u jednih veće, a u drugih neznatnije štete proizvodi.

Nije samo gospodarsko bilje ono, koje stradava od pepelnice, već je znatan broj i šumskog drveća. Valja da samo spomenemo pepelnicu brestovu (*Uncinula clandestina*), pepelnicu graba, bukve i jasena (*Phylactinia corylea*), onu javora (*Uncinula aceris*), i niz drugih. Ipak ni jedna od tih nije se bar za sad tako katastrofalno očitovala kao hrastova pepelnica (*Microsphaera alphitoides*). Napada ponajčešće mlade hrastiće, osobito obilno izbojke iz panja, no da u zgodnim prilikama ne poštedi ni stara stabla. Rašireno je mišljenje, da je njeno ubitačno djelovanje vezano o brštenie hrastova na raznim gusjenicama, te premda je to najčešći slučaj, to nije isključiv. Vlastita opažanja na

mladim hrastićima uzgojenim u loncima, te umjetno inficiranim, pokazala su da lišće napadajem gljive ubrzo ugiba i suši. To posvemašnje ugibanje lišća uzrokom je, da hrastići potjeraju na novo lišće, koje stizava naskoro ista sudbina. Proces se nekoliko puta ponovi, hrastići budu time iscrpljeni, te i sami izumiru. Ako ih i ne stigne tako naglo ugibanje, to je ipak njihova propast neizbježiva, jer iscrpljeni opetovanim stvaranjem lišća ne posjeduju još toliku količinu hrane, koja bi bila potrebna za odrvenenie njihove stabljike, stoga ona postane plijenom prve jače studeni i mrazova. Osobito se jasno pokazuje nepovoljan utjecaj pepelnice na razvoj izbojaka u gloga. Klikinim istraživanjem utvrđeno je dosta često prezimljenje micelija pepelnice *Podosphaera oxycanthae* u pupovima navedene biline. Stoga su na taj način izbojci već vrlo rano potpunoma zaraženi. Promatranjem u prirodi ustanovili smo, da su ovi ponajčešće ovješeni, te da naskoro ugibaju. Paralelno anatomsko istraživanje, zaraženih i nezaraženih izbojaka u istoj udaljenosti od pupa iz kojeg su se razvili, pokazalo je, da su drvni elementi i mehanički elementi kore u zaraženom izbojku jedva zamjetljivi, dok su istodobno u zdravim potpunoma i obilno razvijeni. Jednaku sliku pružili su još u pupu zaraženi izbojci hrasta u komparaciji sa nezaraženim, što također potvrđuje nepovoljan utjecaji pepelnice, tek je nesigurno je li to samo posljedak crpljenja hrane po parasitu ili možda i zastoj u razvoju uslijed otrovnih izlučina parazita. Tako oštećeni izbojci uginuli su brzo u oba slučaja. Nijesu baš maleni gubici ni u onom slučaju, ako su stariji hrastovi, uspjeli da izdrže tu borbu bez pogibelji ugibanja, jer znatna količina hraniva utrošena na ponovo tjeranje lišća, a i samu prehranu parazita, izgubljena je za prirast drva ne samo za tu godinu, jer se to osjeća i u daljnjim godinama tako, da dimenzije, koje poluču zdrava stabla u 5.-6. godina, bivaju od napadnutih polučene tek za 8.—9. godina.

## VI. NAČINI ZAŠTITE BILJA PROTIV PEPELNICA.

Veliki gubici, što ih prouzrokuju pepelnice, bili su već odavna povodom, da se tražilo načina, kojim bi se moglo predusresti njihovo djelovanje. U tom pogledu postoji više mogućnosti i to: 1. upotreba terapijskih sredstava. 2. uzgoj imunih sorta, 3. ostalim načinima stvoriti što bolje uvjete za razvitak i otpornost bilja, a što manju mogućnost za razvitak pepelnica.

### *1. Sredstva za liječenje.*

Kod primjene kemijskih tvari, koje se najviše u tu svrhu upotrebljavaju, valja osobito paziti, da su iste valjana sastava, jer inače ili nemaju dovoljna uspjeha ili dapače mogu oštetiti

samu bifeu, koju želimo zaštititi. Osim toga od naročite je važnosti i doba, kad ih upotrebljavamo, a pogotovo doba<sup>1</sup> njihove prve uporabe. Kako smo u prijašnjim razmatranjima došli do zaključka, da je prvi pojav pepelnica uvjetovan u izvjesnoj mjeri njihovim unutarnjim dšebinama, to je od značenja, da promatranjem točno ustanovimo doba prvog pojava u određenom kraju, jer je neophodno nužno, da i kemijsko sredstvo upotrebimo bar kojih jedan do dva tjedna prije pojava parasita. Tako ćemo, uspjeti, da pepelnice već u početku spriječimo<sup>1</sup> u razvitku, a na taj način veoma si olakšamo borbu u kasnije doba godine. Premda su pepelnice biološki vrlo bl'ize jedna drugoj, to ipak neke od njih posjeduju morfološki diferentne osebine (otporan micelij). te iziskuju i upotrebu posebnih sredstava protiv njih. Tako prašni sumpor, koji<sup>2</sup> se najdulje vremena upotrebljava protiv pepelnica (Kyle. 1846.). te upravo idealno djeluje protiv nekih (pepelnica vinove loze), protiv drugih imade slabiji učinak (ogrozdova pepelnica), a za neke je oteščana ili nemoguća uporaba u prašnjoj formi (jabukova, žitna i hrastova pepelnica). Da bude uspjeh sumpora potpun i u onim slučajevima gdje je on uporabiv. valja da on bude jednoliko posipan po organima biline, no svi dosadani strojevi slabo su zadovoljavali tom zahtjevu, a uprava nikako onom da i donja strana lišča dobije prevlaku sumpornog praha, jer se na ovoj slabo ili nikako ne drži. Tom nedostatku moguće se je ukloniti u novije doba na dvojaki način. Upotrebom Rupprechtova Rota Generatora, koji omogućuje razdiobu sumpora u obliku sitnih čestica (2 <sup>⊗</sup>), koje poput magle padaju na organe biline, te ih presvuku jednolikom prevlakom sumpora. Prednost tog načina sumporenja jest još i to. da se utroši tek neznatna količina sumpora (1 kg. na 1 ha) i znatno manje radne,snage.

Daljnja mogućnost je upotreba koloidalnog sumpora, koji producira veći broj tvornica pod raznim imenima. Otopljen u vodi može se običnom vinogradarskom štrcaljkom rasprašiti po bilju, te stvara i jednolike prevlake, a radi sitnoće sumpornih čestica pospješan je proces rastvaranja sumpora i ubrzano njegovo djelovanje. Utrošak je i u ovom slučaju znatno manji, nego li upotrebom prašnog sumpora. Imao sam prilike, da i sam ispitujem djelatnost jednog od koloidalnih sumpora, koji dolazi u trgovini pod imenom »Sulikor«, te sam mogao ustanoviti, da se može uspješno upotrijebiti protiv lozine i hrastove pepelnice, pepelnice krastavaca, graška i žita. Tek i u tom slučaju potrebna je upotreba za vremena, jer kad<sup>1</sup> se bolest već jednom pojavila, potrebno je višekratno štrcanje u kratkim razmacima od tjedan dana, da se tako uzmogne ubiti pepelnica i spriječiti njeno daljnje širenje.

I neki sumporni spojevi mogu se uspješno upotrijebiti u borbi protiv pepelnica. Dosta je stara po svojoj uporabi sum-

pomo-vapnena juha. a u novije vrijeme se upotrebljava i kalijski sulfid. Prva je dobro uporabiva protiv nekih otpornijih pepelnica (jabukova i ružina), a posljednji se naročito mnogo upotrebljava protiv ogrozdove pepelnice, no> pri tom valja biti oprezan. da ne bude i sam ogrozd oštećen.

U Americi mnogo upotrebljavaju azurin, koji se sastavlja otapanjem modre galice (1 kg.) i amonijaka ( $\frac{1}{2}$  litre) na sto litara vode, naročito proti ražine pepelnice.

Od osobitog su interesa novija istraživanja (Dorogin) o djelovanju sode protiv pepelnica, jer je ista pokazala veoma uspješno djelovanje protiv pepelnica, malen potrošak materijala, jednostavan postupak. a što je naročito važno, nema štetnih posljedica na samoj balim. koja znade biti često veoma osjetljiva (ogrozd) na učinak kemijskih sredstava. Posljednje kemijsko sredstvo osobitog je značenja i po tom, što bi se moglo kombinovati sa drugima, te na taj način poslužiti za bo\*\*H<sub>u</sub> protiv više parasita od jednom, što bi svakako značilo osjetljiv napredak već obzirom na pojeftinjenje posla oko zaštite kulturnog bilja. Poznato<sup>1</sup> je naime, da se naročito u Francuskoj dosta upotrebljava burgundska juha protiv peronospore vinove loze. Ova je sastavljena od modre galice i sode. te su novija istraživanja (Marschalk) pokazala, da se može burgundska juha sa znatnijom količinom sode upotrijebiti kao veoma uspješno sredstvo i protiv ogrozdove pepelnice. Soda mora biti dodana prekomjerno s razloga, jer je ona, koja ubija pepelnicu, no tek onda ako se nalazi u tolikoj količini, da tekućina imade trajno bijelu boju. Upotrebljava se prema tomu burgundska juha, koja sadržaje  $\frac{1}{2}\%$  modre galice i  $1\%$  natrij skog karbonata odnosno sode. Dovoljna je jednokratna upotreba no samo u doba prvog pojava spomenute pepelnice.

## 2. Uzgoj imunih vrsta.

Poznato je, da pepelnice lakše zaraze mlado lišće nego starije, pa je to potvrđeno od Salmona za *Oidium evonymi japonicae*. od Ballard-Volcka za jabukovu pepelnicu, a od Riverse i Pantanellia za hrastovu. Ipak imade u tom pogledu iznimaka. jer je Neger ustanovio, da je prelaz nekih pepelnica moguć istom onda na neke biline. kad imadu posve razvito lišće, a Salmonu ie uspjelo zaraziti imuno bilje protiv pepelnica istom onda. kad je ovo inače oslabilo, pa i ako je lišće bilo posvema odraslo.

Nadalje je Salmon inficirao bilje imuno protiv nekih pepelnica (*E. graminis* i *Oidium evonymi japonicae*) na taj način, sto ga je ozlijedio ili izvrgao djelovanju anestetika (eter. kloroform i alkohol), a istom je kao i Jungneru uspjelo utvrditi obilnu zarazu imunih vrsta u onom slučaju ako su bile znatno napadnute od ušenaca. Pripominjemo, da Reed ovo posljednje

nije mogao potvrditi, te zasad ne znamo razloga za ta suprotna opažanja. Ozlijedama uvjetovani parasitizam naziva Salrnnon ksenoparasitizmom, za razliku od normalnog ekoparasitizma. Virulencija konidija, koje su nastale u šesnaestoj generaciji na ozlijedenim Minama nije porasla, jer ove nisu bile u stanju zaraziti neozlijedeno imuno bilje. Neki od navedenih pokusa upućuju<sup>1</sup> nas na to, da je glavni razlog imunosti bilja protiv pepelnica čvrstoća odnosno debljina membrane, koja to prodiranje one-mogućuje. Protiv toga svjedoči okolnost, da inače imune samo anestezovane biline podliježu zarazi, premda im je membrana epidermalnih stanica neoštećena. Osim toga teško si je zamisliti, da je membrana izvjesne biline probojna za jednu biološku formu pepelnice, a za drugu ne i to iz čisto mehaničkih razloga.

Vjerojatnije je, da to temelji na kemijskim osebinama napadane biline i parasita, te ie. u tom smjeru izneseno više mišljenja. Tako Laurent i Pantanelli zastupaju nazor, da je znatnija koncentracija sokova uzrok imunosti loze odnosno hrasta prema odgovarajućim pepelnicama, no Vavilovu nije uspjelo plazmolitičkom metodom utvrditi takve razlike među žitaricama, koje su resistantne odnosno koje podliježu žitnoj pepelnici.

Rivera svodi tu otpornost na veću turgescenciju lišća proti žitne, hrastove, lozine i ružine pepelnice, no Neger je došao do obratnog rezultata, te ustanovio ne samo opažanjem u naravi već j pokusom, da ie upravo turgescencijnost organa uvjet uspješne infekcije.

Atti i Averna-Sacca smatraju znatniju kiselost staničnog soka uzrokom otpornosti nekih vrsta loze i lijeske protiv odnosnih pepelnica. a Vavilov, koji je za mnoge vrste i varijetete pšenice, zobi i ruža ustanovio aciditet soka, nije to mogao potvrditi. Moglo bi se možda pomisliti, da je razlog tom negativnom rezultatu promjena soka uslijed načina dobivanja istog, no valja napomenuti, da su i precizna istraživanja Arrhenijusova pokazala nepostojanje pretpostavljene veze između kiselosti soka u žitarica i njihove otpornosti proti rđe Puccinia glumarum.

Napokon Pantanelli misli, dosljedno svojem istraživanju hrastova lišća, da je razlog većoj podvržnosti pep<sup>rT</sup> mjerno premala količina organskih dušičnih spojeva prema anorganskim i obilje topivih fosfornih spojeva. Naročito ie po istom od značenja odnos topivih prema netopivim dušičnim spojevima.

Kako se iz navedenog vidi raznolika su mišljenja o uzroku imunитета, noi svakako ie dulje vrijeme, što je zapaženo, da se u množini individua jedne vrste nalaze i takvi, koji u najnepovoljnijim prilikama, kad je sva njihova okolina podlegla bolesti, pokazuju sve znakove zdravlja i dobrog razvitka. Budući za to

odolijevanje nisu postojali vanjski razlozi, pojmljivo je, da se pomišljalo na to. da je ta otpornost osebina vrste. Daljnja istraživanja sa takvim individnima pokazala su još i daljnju znatnu osebinu. da je ta otpornost nasljedna, te se prenosi sa roditelja na potomstvo. Naročito su u tom pogledu mnogo ispitivane žitarice i njihovo ponašanje prema rdama, te se ustanovilo, da otporne vrste postoje, no da su to i nasljedne osebine. Istraživanja na spomenutom području, a i u nekim drugim slučajevima pokazala su. da je naročito čest slučaj nalaza imunih vrsta protiv onih gljiva, koje su usko specijalizirane u svom parasitizmu t. j. ograničene tek na pojedinu vrstu<sup>1</sup> ili! čak i sortu. Ipak je negativna strana imunih vrsta, da su lokalne t. j. zadržaju imunosnost samo u onom kraju, gdje su uzgojene, a gube ju u drugim krajevima pogotovo onim. koji su klimatski različiti. Prije smo vidili da su i pepelnice usko specijalizirani paraziti. pa je sto^a moja pažnja bila obraćena tomu, da ispitam ne nalazi li se i protiv njih otpornih vrsti bilja. Za to mi se pružila zgodna prilika. da motrim u tom pogledu ječmove, koji se goje na pokusnom polju za bilinogoistvo u Maksimiru. To opažanje je tim vrijednije. što su motreni ječmovi čiste linije, dakle genetski jedinstven materijal, tako te možemo zamjećene osebjnosti smatrati sa sigurnošću osebinom linije. U niže navedenom pregledu obilježio sam vrste ječmova, čiste linije kao i mjesto njihova porijetla, a sa znakom + + označio one, koji podliježu žitnoj pepelnici. dočim znakom----- one. koji su otporni

*Pregled otpornosti ječmova protiv žitne pepelnice.*

1. Hordeum distichum Č. j. 1.	Kostelec na Hane	+ +
2. « « « « 2.	Smržice	+ +
3. « « « « 3.	Kostelec	'4- +
4. « « « « 4.	Kralice	+ 4-
5. « « « « 5.	Čelehovice	+ +
6. « « « « 6.	Bedibost	+ +
7. « « ■ « « 7.	Čejkovice	+ +
8. « « « « 8.	St. Ves	+ +
9. « « « « 9.	Lešani	+ +
10. « « « « 10.	Nem. Kninice	+ +
11. « « « « 11.	Buk	+ +
12. « « « « 12.	Lukova	
13. « « « « 13.	Čelehovice	+ +
14. « « « « 14.	Zlobice	+ +
15. « « « « 15.	Nečice	+ +
16. « « « « 16.	lahornovice	+ . +
17. Hordeum distichum č. 1. 1.	Bukovo (Srbija)	+ +
18. « tetrastichum. « « 1 — —22. « «		+ +
19. « « « « 1.— 7. Požega (Slavonija)		+ +
20. « « « « 1.— 14. Božjakovina (Hrv.)		-

21. <i>Hordeum tetrastichum</i>	viol. 1.	-f-+
22. « nudum	1.	+ +
23. « secalinum	1.	+ +
24. « astrachanense	1.	+ +

Promotrimo li podatke zapažanja u gornjoj skrižaljci sadržane vidimo, da imademo 1. različne vrsti ječma i razne provenijence 2 iste vrste ječma i različne provenijence. Svi ti ječmovi podvrženi su **jako** napadaju žitne pepelnice, jari jače nego ozimi, a jedini je božjakovinski ječam u svih četmajst čistih linija ostao pošteđen od najmanjeg traga pepelnice. i ako su svi ječmovi u njegovoj<sup>1</sup> neposrednoj blizini osjetljivo obolili. Uvažimo li prije spomenutu i mnogim' opažanjima i pokusima utvrđenu činjenicu, da su imune vrste lokalne, to ovdje vidimo jasan obrat t. j. da imade najviše izgleda za nalaz imunih vrsta među domaćim lokalnim sortama. Pojmljiva je ta okolnost stoga, što su iste imale najviše prilike, da se u dugom nizu godina izdvoje najbolje prilagođeni individui klimi i parasitu.

Za naše voćarstvo od osobita su interesa opažanja, kako se neke u nas kultivirane jabuke ponašaju prema jabukovoj pepelnici, kojai se sve jače, širi i postaje sve pogibeljnija. Opažanja sadržana u niže navedenoj<sup>1</sup> skrižaljci vršena su na uskom, jednolikom<sup>1</sup> području jednog voćnjaka u zagrebačkoj okolici (Bemsteinov vinograd), koji po svom položaju osobito pogoduje pepelnici. Sa + + označene su vrlo slabo otporne sorte, sa >Č slabo podvržene i sa----- otporne.

### *Pregled Otpornosti jabuka protiv pepelnice.*

1. Moštvanjka	+ +	11. Maršanka	----
2. Kaselska carevka	----	12. Crvena kraljevka	----
3. Tafetica	X	13. Bellefleur žuti	----
4. Landsberška carevka	+ +	14. Harbertova carevka	----
5. Kanadska carevka	H—b	15. Siva jesenska	----
6. Parmenka zlatna	+ +	16. Franc, siva carevka	X
7. Ruževka	----	17. Baumanova carevka	-r---
8. Fran. lederica	----	18. Car Alexander	+ 4-
9. Zlatna carevka	+ 4-		
10. Kalvilka (bijela reb- rača)	+ +		

Sa općeg gledišta od naročita su značenja i zapažanja o otpornosti ruža protiv pepelnice. vršena u cvjetnjaku Dra Jelačića. Tu se nalaze ruže jedna tik druge u nizovima na ograničenom prostoru sa jednakom obradbom tla. tako da se ne može govoriti o utjecaju bilo vanjskih faktora bilo tla samog. Obilježba osjetljivosti kao u prijašnjem slučaju.

*Pregled osjetljivosti ruža za pepelnicu.*

Tea ruže:		Lutea ruže:	
Alice de Rothschild		Soleil d'Or	
Lady Ashton		Rayon d'Or	
Mrs Shawyer	X	M. E. Herriot	
Geo C. Waud		Lyon rose	
Lady Hillingdon			
Tea hibridi:		Remontant ruže:	
White Killamey		Eugen Fürst	-f-+
Le Progress	----	Frau Klara Druschki	
Natalie Böttner	X	Sachsengruss	++
Mrs David Me. Kee	-----	Ulrich Brunner fils	++
Königin Karola	----	George Dickson	X
Aron Ward	---	Princess de Bearn	
Dean Hole	++	Fischer and Holmes	++
Jenny Guillemot	----	Hugh Dickson	---
Laurent Carl	----	Mr. John Laing	X
Lieut. Chaure	----	Van Houtte	
Königin Augusta Victoria	X	Georg Arends	
La Tosca	----		
Prince de Bulgarie	---		
Mons. Joseph Hill			
Radiance	---		
Mrs. Arthur Coxheard	X		
General Me Arthur			

Pogledamo li više navedene skupine ruža, to možemo' lako zamjetiti, da su najjače osjetljive protiv pepelnice remontantne ruže. slabo osjetljive tea ruže; a pogotovo lutea ruže. Tea hibridi pokazuju otporne i osjetljive, što je razumljivo obzirom<sup>1</sup> na to, da su iste hibridi između tea ruža i remontantnih ruža. Podjednako je time potvrđen raniji nalaz takvog podijeljenja imuniteta po Vavilovu.

U savezu sa tim zapažanjima o imunosti kulturnog bilja proti pepelnica istaknuti mi je još jedno opažanje, koje je praktički od dosta velikog' značenja. Poznato je, da je američki hrast *Quercus macrocarpa* i prema opažanjima iz naravi i po infekcionim pokusima (Neger) pronađen posvema otpornim protiv hrastove pepelnice. U Maksimiru nalazi se jedan primjerak tog hrasta, no sa tom osebužnošću, da ie kalamljen na naš domaći hrast lužnjak (*Q. robur*) kao podlogu. Iz te podloge izbile su također grane sa obiljem lišća, koje je bilo posvema zaraženo od hrastove pepelnice. no baš u ovom slučaju nije ostalo pošteđeno niti lišće od *Quercus macrocarpa*, te ie bilo



zaraženo, premda ne osobito znatno. Isporedimo li prije spomenutu okolnost, da je taj<sup>1</sup> hrast potpuno otporan, to se ne može iz ovog zapažanja zaključiti drugo, nego da je podloga utjecala tako, da je taj hrast postao osjetljiv. Za šumarsku praksu nije taj slučaj od značenja, jer je ovako. kalamljenje rijetkost i u parkovima, no u voćarstvu, gdje je kalamljenje svagdašnji posao, morat ćemo uzeti tu okolnost u obzir, te ne ćemo cijepiti na podloge onog bilja, koje je osobito osjetljivo na stanovite bolesti. Također i obratno ne ćemo uzimati cijepova sa onih drveća, koja u većoj mjeri trpe od oboljenja, kao na pr. neke od jabuka, znatno podržene pepelnici.

### 3. Ostali načini i pokušaji zaštite.

Dubokim oranjem možemo zaorati rasplodne organe (peritocije) nekih pepelnica, te na taj<sup>1</sup> način smanjiti mogućnost zaraze. Valjana obradba tla i đubrenje omogućiti će krepki razvitak kulturnog bilja, no prikladnim načinom uzgajanja moguće je u izvjesnom stepenu tako regulisati vanjske faktore, koji su odlučni<sup>1</sup> za jači napadaj<sup>1</sup> pepelnica, da će i to doprinesti pojačanju bilja protiv napadaja. Utvrđeno je, da više podliježe napadaju nježno lišće nego čvrsto, te je po nekim nalazima i u tom smjeru moguće do izvjesne mjere poboljšati otpornost bilja.

Budući se često dosta jednostrano đubri od značenja je opažanje Daniela i Jordia, da obilje dušičnih spojeva smanjuje otpornost protiv pepelnica, a po Laurentovim iskustvima kalijški spojevi povećavaju otpornost loze protiv pepelnice. Spinks je u svojim pokusima sa žitnom pepelnicom došao do zaključka, da dušični spojevi smanjuju otpornost bilja protiv iste, a fosforni uvećavaju. Vavilov nasuprot tome tvrdi na osnovu vlastitih pokusa, da su spomenuti spojevi bez utjecaja, te da slabo otporne vrste podliježu bolesti, a imune ostaju u svakom slučaju zaštićene.

Protiv jabukove pepelnice preporučuju Kraus i Denck obilnu gnojitbu za povećanje otpornosti, a posljednji u prvom redu kalijška gnojiva. Na osnovu kulture hrasta u hranivim otopinama navodi Riverra, da su isti manje otporni proti pepelnici uz 0.2% koncentraciju otopine, noi da umanjemem odnosno povećanjem koncentracije bivaju manje osjetljivi.

Napokon drži Stutzer, da su ogrozdi i ruže manje otporni u tlu alkalične reakcije no u onom kisele reakcije.

U vezi sa spomenutim navodimo još slijedeća iskustva: Zalijevanjem pšenice vrlo razređenim litijskim, cinkovim i olovnim spojevima (1 : 30.000 do 1 : 100.000), došao je Spinks do zaključka, da je pšenica utjecajem litijskih soli otpornija protiv pepelnice, a ostali da nemaju utjecaja ili dapače smanjuju otpornost (cinkov i olovni nitrat). Vavilov dopušta, da imadu

litijski spojevi u nekoj mjeri spomenuti utjecaj bar u prvim stadijima razvitka, no za ostale tvrdi da nemaju nikakva učinka ni u povoljnom niti u nepovoljnom smislu.

•Pokušaji Marchala, Maseea i Salmona, da dodavanjem razređenih otopina modre galice zemlji (1 : 133 do 1 : 13.000) povećaju otpornost žitarica proti pepelnica, nijesu uspjeli niti onda, kad je bila koncentracija tolika, da je i samu bilinu oštetila. Jedini Simon drži, da mora pripisati injekciji modre galice otpornost loze proti pepelnice.

Pripominjemo, da su se mnoge nade polagale na to, da će se moći u borbi proti pepelnica upotrebiti i dosta rašireni parasit istih (*Cicinnobolus Cesatii*) na način, kako je to djelomično uspješno provedeno sa neprijateljima nekih štetnih insekata. Te se nade nisu ispunile, a ne će se niti ispuniti. Kadšto se pojavljuje taj parasit u velikoj mjeri, no bez većeg značenja stoga, što se javlja istom onda, kad pepelnica već znatno ošteti, bilinu, a često puta je već osigurala svoje održanje tvorbom peritecij'a.

## VII. SISTEMATSKI OPIS VRSTA.

### *Familija Erysiphaceae Lev.*

Micelij bijel, kasnije pepeljast, nalazi se ili na površini napadnutih bilina. te prodire haustorijima u epidermalne stanice, ili prodire kroz puči u intercelulare, te ovdje tek haustorijima crpe hranu iz susjednih stanica. Konidije su jednostanične, bezbojne i jajolika ili vretenasta oblika, a tamnosmeđi periteciji nastaju izravno na samom miceliju i provideni su jednostavnim ili razgranjenim privjescima. Asci po 1 ili više njih, sa brojem spora od 2—8. Svi zastupnici ove familije tipični su paraziti na višem bilju.

### *Ključ za određivanje rodova.*

- |   |      |                        |
|---|------|------------------------|
| 1. Po više eliptičnih konidija na konidioforu, a) mi ćeliji samo na površini biline . . . . .               | 2    |                        |
| Po jedna vretenasta konidija na konidioforu, a micelij i u nutrini biline . . . . .                         | 7    |                        |
| 2. Periteciji sa jednim askusom ...   | 3    |                        |
| Periteciji sa više askusa.....  | 4    |                        |
| 3. Privjesci peritecija gipki, jednostavni, rijetko nepravilno razgranjeni, sa mioelijem isprepleteni ..... |      | I. <i>Sphaerotheca</i> |
| Privjesci ukočeni, slobodni, na kraju dihotomski razgranjeni.....   | II.  | <i>Podosphaera</i>     |
| 4. Privjesci na kraju ufrkani.....  | III. | <i>Uncinula</i>        |
| Privjesci drukčiji .....  | 5    |                        |

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 5. Privjesci jednostavni sa micelijem isprepleteni .....                          | IV. E'rysiphe      |
| Privjesci jednostavni ili razgranjeni, ali slobodni.....                          | 6                  |
| 6. Privjesci gipki, jednostavni ili dosta nepravilno dihotomski razgranjeni . . . | V. Trichocladia    |
| Privjesci ukočeni, pravilno dihotomski razgranjeni.....                           | 1 Vt. Microsphaera |
| 7. Privjesci igličasti, pri dnu naduti . . .                                      | VII. Phyllactinia  |
| Privjesci gipki, dosta nepravilno razgranjeni .....                               | VIII. Leveillula   |

I. Rod: SPHAEROTHEGA.

Lev. u Annales d. Se. Nat. Ser. 3. T. 15. 1851., str. 138.

Micelij ponajčešće trajan. Periteciji kuglasti sa po jednim askusom, koji sadržaje osam jajolikih spora. Privjesci brojni, kadšto razgranjeni, isprepleteni sa micelijem i prema tomu periteciji se ne oslobađaju aktivno substrata.

*Ključ za određivanje vrsta.*

1. Micelij trajan, pustenast. a periteciji utonuli u miceliju . . . . . 2.  
Micelij prolazan, periteciji slobodni .....
2. Micelij bijel . . . . . Sphaerotheca pannosa.  
Micelij tamno-smeđe obojen . . . . . 3.
3. Na ogrozdu . . . . . Sphaerotheca rnoris uvae.  
Na mlječerima..... Sphaerotheca tomentosa.
4. Stanice peridije prosječno  
15 i« široke . . . . . Sphaerotheca humuli.  
Stanice peridije prosječno  
25 f\* široke.....Sphaerotheca fulginea.

1. Sphaerotheca humuli (D. C.) Burill.

Burill. Buli. 111. State Lab. Nat. Hist. 2. str. 400. 1887. — Salmón, Monograph 1900. str. 45.

Sphaer. Castagnei Lev. Anu. Sc. Nat. T. 15. 1851. str. 139. (pr. parte).  
Erysiphe humuli D. C. Tulasne Select. fung. carp. I. 1861. str. 211.  
(Oidium Fragariae Harz 1892.)

Slika: Tabla 3.

Micelij najčešće prolazan sa gornje i donje strane listova, no i na izbojcima. Periteciji u skupinama ili raštrkani, sa 6—13 smeđih septiranih i isprevijanih privjesaka, koji su i do devet

puta tako dugi. koliko je peritecii širok. Periteciji kuglasti, veličine 58 —125  $\mu$  te sadržaju po jedan okruglo-eliptičan askus veličine 70—110 X 57—65  $\mu$  Stanice peridije 10—20 V— U svakom askusu imade osam spora veličine 16 — 25 X 13 — 16 P—

D o b a n a l a z a : Svibanj—studena.

H r a n i t e l j k e :

*Hamulus lupulus*  
*Erigeron canadensis*  
*Potentilla tormentilla*  
*Filipéndula ulmaria*  
*Plantago media*  
*Geranium rotundifolium*

*Dipsacus silvester*  
*Epilobium palustre*  
*Impatiens noli tangere*  
*Taraxacum officinale*  
*Agrimonia eupatorio*  
*Potentilla micrantha*

S t a n i š t a : Brod na Kupi, Zagreb, Orahovica, Lipovljani. Kloštar. Ruma, Ilok, Tkalec i Dubravica.

## 2. Sphaerothecafuliginea (Schlecht.) Pollacci.

Follacci Monogr. d. Erysiph. ital. Atti R. 1st. Bot. Univ. Pavia 1905.  
str. 8.

Sph. humuli var. fuliginea (Schlecht.), Salmon, Monograph 1900.  
str. 49.

Alphitomo'rpha fuliginea Schlecht. 1819.

S l i k a : Tabla 3.

Micelij' kratkotrajan s obje strane listova. Periteciji manji tek 50—90 P sa 6—10 kratkih, svjetlo-smeđih, septiranih, isprevijanih i često razgranjenih privjesaka. Stanice peridije veličine 20 —30 A\* (rijetko do 40  $\mu$ )• Asci bez stapke ili veoma kratkom) stapkom, veličine 59 r—97 X 46 —57  $\mu$  sa 8 spora velikih 16—20 X 12—15 P.

D o b a n a l a z a : Lipanj — studena.

H r a n f t e l ' j k e :

*Erigeron canadensis*  
*Bidens tripartitus*  
*Aremonia agremonioides*  
*Physalis alkekengi*  
*Crepis biennis*  
*Senecio Jacobaea*

*Bidens cernua*  
*Lappa major*  
*Cichorium intybus*  
*Xanthium spinosum*  
*Veronica pseudochamaedrys*

S t a n i š t a : Dubravica. Kloštar, Orahovica, Prekrižje, Breg. Plitvice, Kalnik. Lemeš. Lipovljani i Oriovac.

3. *Sphaerotheca pannosa* (W a l l r.) L e v .

Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 138. 1851., Saccardo Syl. fung. I. str. 3. 1882., Salmon, Monograph. str. 65. 1900.

Alphitomorpha pannosa Wallr. Beri. Qes. Nat. Freund. Verh. I. str. 43. 1819.

Erysiphe pannosa Fr. Syst. mycoL III. str. 236. 1829.

(*Oidium leucoconicum* Dsmz. 1829.)

Slika: Tabla 2.

Mi'oeleii stvara u početku prasne, a kasnije pustenaste bijele prevlake na listovima, grančicama, pa i na plodovima divljih 1 kultiviranih ruža i bresaka. Peritecije u obilnijoj mjeri stvara rijetko, te su ovi kuglasti utonuli u micelij. veličine 80—120P Privjesci često malobrojni, kratki, isprevijani. septirani i ponešto smeđi. Asci jajoliki 100 X 60—75 f\*veliki, asadržaju 8 elip-tičnih spora veličine 20—27 X 12—15 P-

D o b a n a l a z a : Lipanj—studena.

H r a n i t e l j ' k e :

*Rosa canina*

*Rosa gallica*

*Rosa centifolia*

*Rosa persica*

*Prunus persica*

S t a n i š t a : Svuda raširena.

Ova pepelnica, premda je i u nas svuda raširena, što na divljim, što- na kultiviranim ružama, te i ako sam ju imao prilike motriti na ružama, koje su bile u neposrednoj blizini bresaka. rijetko sam ju mogao naći u nas na breskvama. Infekcijonim pokusom potvrđen je već raniji navod Voronihinov. da sa ruže ne prelazi na breskvu i obratno, te su prema tomu specijalizovane vrste. Je li opravdano Voronihinovo razlikovanje dviju varijeteta *Sphaerotheca pannosa*] vari rosae i var. persicae, ne mogu reći stoga, što plodišta ove posljednje ni jesam dosad našao.

4. *Sphaerotheca mors uvae* (S c h w.) B e r k. e t C u

Berk. et Curt. Grevillea, 4. str. 158. 1876.

Erysiphe mors uvae. Schwein. Syn. Fung. Am. Bor. str. 270. 1834.

Slika: Tabla 5.

Micelij prekriva ponajprije bijelom prevlakom lišće, izbojke i bobes. no uskoro postaje isti na izbojcima i bobama pustenast i tamno-smeđe boje, a u njemu nalaze se uvijeni kuglasti periteciji veličine 80—110 P Privjesaka imađe malo ili nijedan, te su i oni tamno-smeđe boje. U periteciju nalazi se po jedan elip-

tičan askus veličine 54 —124 X 46 —68  
jajolikih spora veličine 19—32 X 12—19 /\*•

te sadržaje osam

D o b a n a l a z a : Svibanj—studena.

H r a n i t e l j k a : *Ribes grossularia*.

S t a n i š t a : Stubica, Zagreb, Varaždin. Križevac, Kloštar, Orahovica, Ilok, Ruma, Županja. Kobaš, Li povijani i Jasenovac.

Ovog pogibeljnog parasita gajenih ogrozda zabilježio je u nas po prvi puta Vouk (1914.). a od tog vremena raširio se u obilnoj mjeri u svim našim krajevima, što najbolje svjedoče više navedena nalazišta. Porijetla je američkog, te je po prvi put unešen u Irsku! i Rusiju (1900.). a odatle se raširio po malo po cijeloj Evropi.

## 5. Sphaerotheca tomentosa Otth.

Otth. Mitth. naturw. Gesellsch. Bern. str. 168. 1865.

Sphaerotheca gigantasca (Sorok & Thuem) Baumler u Rehm, Ascom. fasc. XXI. broj 1049.

Erysiphe tomentosa Otth. 1865.

Erysiphe gigantasca Sorok. & Thuem. u Thuem. Myc. univ. br. 645. 1877.

S l i k a : Tabla 4.

Bijeli micelij na gornjoj i donjoj strani lišća, na stabljici i plodovima. U kasnijoj dobi poprima pustenast izgled i tamno-smeđu boju na stabljici i lišću. te se u njemu nalaze kao u pređašnje u obilju kuglasti periteciji veličine 80 >—110 P- Privjesaka imadu periteciji redovno po nekoliko, no i to su veoma kratki. Eliptični asci gotovo bez stapke nalaze se po jedan u periteciju a mjere 75 —120 X 50 —65 P, te sadržaju osam jajolikih spora veličine 24—32 X 17—19 P'

D o b a n a l a z a : Lipanj—listopada.

H r a n i t e l j k e :

*Euphorbia dulcis*

*Euphorbia stricta*

*Euphorbia esula*

*Euphorbia palustris*

*Euphorbia helioscopia*

S t a n i š t a : Zagreb, Križevac, Kobaš. Orahovica. Delnice i Kloštar.

Ovu vrstu smatraju neki autori (Salmon) identičnom sa onom na ogrozdu, no protiv toga govore naročiti razlozi. Infekcijom pokus, koji sam proveo jasno pokazuje, da ova nije u

stanju zaraziti ogrozd, a ipak bi to morala, jer se *Sphaerotheca mors uvae* pojavila na ogrozdu u Evropi tek od novije doba. te je slabo vjerojatna tako brza specijalizacija. Mimo toga od osobitog je značenja, da se pepelnica na mlječerima nalazi u Evropi već odavna, tako ju Otth opisuje već 1865.. kad se za ogrozdovu u Evropi nije niti znalo. Osim toga i nakon prvog pojava ogrozdove američke pepelnice bilo je zemalja, u kojima se nalazila pepelnica na mlječerima. a da joj na ogrozdu nije bilo ni traga. Tako Pollacci u svojoj monografiji talijanskih pepelnica izašloj 1905.. dakle 5. godina iza prvoga pojava ogrozdove pepelnice. poslednju niti ne spominje, a prvu navodi, jer se američka pepelnica u Italiji tek nedavno pojavila. Isto je takav slučaj u Saskoj i Šleskoj. gdje su iskusni istraživači (*Schroeter* i *Krieger*) nalazili podavno onu na mlječerima. dočim ogrozdova nije hila poznata. Isključena je mogućnost, da bi ista ostala nezamiječena. jer je suviše snažno već prvim svojim pojavom počela uništavati ogrozde.

## II. Rod: PODOSPHAERA.

Kuntze Myc. Heft II. str. 111. 1823.

Micelij ponajčešće prolazan. Periteciji kuglasti sa po jednim skoro okruglim askusom i redovno manjim brojem smeđih i razgranjenih privjesaka. Asci sadržavaju osam hijalinih spora.

### *Ključ za određivanje vrsta.*

1. Privjesci redovno dihotomski razgranjeni ..... 2.  
Privjesci rijetko i neznatno razgranjeni . . . . . *Podosphaera leucotricha*.
2. Privjesci apikalni..... *Podosphaera tridactyla*.  
Privjesci ekvatorijalni . . . . *Podosphaera oxyacanthae*.

### 1. *Podosphaera leucotricha*. (Eli. et Everh.) Salmon.

Salmon Monograph. str. 40. 1900.

*Sphaerotheca leucotricha* EH. et Everh. Journal Mycol. sv. 4. str.

58. 1888.

*Sphaerotheca mali* Burr. u Eli. et Everh. North. Amer. Pverenom 6.

1892.

(*Oddium farinosum* Cooke.)

Slika: Tabla 9.

Micelij trajan, na gornjoj i donjoj strani listova i adventivnim izbojcima, dosta često i na cvjetovima. Periteciji kuglasti, 78—105  $A^4$  veliki, u obilnim skupinama na adventivnim izbojcima. a tek pojedince na peteljki i plojki lišća. Privjesci apikalni i bazalni. Apikalni u mladosti septirani. tamno-smeđe gotovo crne boje. jednostavni, rede do dvaput dihotomski razgranjeni, po 4—7 na broj, a duljine  $2\frac{1}{2}$ —7. puta. koliko je periteciji širok. Bazalni privjesci smeđi, kratki, kadšto jedva zamjetljivi. Ascii eliptični, veličine 54.—74. X 41 —61 sadržaju po osam spora 22.—29. X 14 —16  $A^*$  velikih.

D o b a n a l a z a : Svibanj<sup>1</sup>—studena.

H r a n i t e l j k a : *Pirus Malus*.

S t a n i š t a : Zagreb. Kloštar, Orahovica, Ilok i Kobaš.

Poirijetlo te pepelnice dosta je neizvjesno, no čini se da je ta gljiva domaća u Evropi, tek dugo vremena zamjenjivana sa vrstom *Podosphaera oxycanthae*. Navodi nekih autora, da dolazi najčešće samo u konidijском obliku, bar za naše krajeve, ne stoji, jer sam svagdje, gdje sam tu gljivu ustanovio našao obilje peritecija. no samo na adventivnim izbojcima.

## 2. *Podosphaera tridactyla* (W a l l r o t h) D e B a r y .

De Bary, Beiträge z. Morphol. u. Physiol. d. Pilze I. str. 48. 1870.

Alphitomorpha tridactyla Wallr. Flora crypt. germ., II. str. 753. 1833.

*Podosphaera oxycanthae* var. *tridactyla* (Wallr.). Salmon, Mono\*-graph str. 36. 1900.

S l i k a : Tabla 7.

Micelij kratkotrajan s obje strane lista. Periteciji sad razbacani, a sad u skupinama 80 —106  $B$  veliki. Privjesci 3 —7 septirani. pri dnu smeđe obojeni i nejednako dugi. na kraju<sup>1</sup> 3 —5. puta dihotomski razgranjeni i  $1\frac{1}{2}$ —4 puta dulji nego je promjer peritecija. Askus skoro kuglast sa jedva zamjetljivom stapkom. veličine 62—100 X 54—84 „<sup>u</sup> sadržaje osam spora 19—27 X 14—16 „<sup>u</sup> velikih.

D o b a n a l a z a : Kolovoz—listopada .

H r a n i t e l j k e :

*Prunus spinosa*  
*Prunus domestica*

*Prunus virginiana*

S t a n i š t a : Zagreb, Dubravica, Tounj. Lič, Kloštar, Orahovica, Kobaš, Križevci. Ruma i Lipovljani.



3. *Podosphaera oxyacanthae* (D. C.) De Bary.

De Bary, Beiträge z. Morphol. u. Physiol. d. Pilze I. str. 48. 1870.  
Salmon, Monograph p. 20.

*Erysiphe oxyacanthae* D. C. Mem. Soc. d. Agric. Dept. Seine X. str.

235. 1807.

*Podosphaera clandestina*, Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 5. str. 36 1851.

*Podosphaera myrtilina* Kze. et Schmidt Mycol. Hefte II. str. 113. 1823.

Slika: Tabla 8.

Micelij prolazan sa obje strane listova, periteciji raštrkani, kuglasti, veličine 75 —102 <»• Privjesci ekvatorijalni (5 —15), smeđi, septirani. jedan do dva puta dugački kao promjer peritecija. a na kraju 3—4 puta dihotomski razgranjeni. Askus jajolik, veličine 70 —84 X 40 —70 ^ sa osam spora 18 —28 X 15 velikih.

Dobanalaža: Svibanj—studena.

Hraniteljke:

*Crataegus oxyacantha*

*Crataegus monogyna*

*Cydonia vulgaris*

Staništa: Kalnik, Križevac, Zagreb, Dubravica. Orhonica, Fužine, Plitvice. Kobaš, Kloštar i Lipovljani.

## III. Rod: UNCINULA.

Lev. Ahn. Sc. Natur. III. T. 15. str. 151. 1851.

Periteciji kuglasti, s donje strane u suhom stanju uleknuti. Znatn broj najčešće bezbojnih privjesaka, koji su jednostavni ili rede 2.—3. puta razgranjeni, te na kraju spiralno ufrkani. Asci eliptični sa kratkom stapkom sadržaju 2.—8. eliptičnih spora.

*Ključ za određivanje vrsta.*

1. Privjesci smeđe obojeni ...	Uncinula necator.
« bezbojni .....	2
2. « razgranjeni ...	Uncinula aceris.
« jednostavni.....	3.
3. Asci sa dvije do tri spore ...	Uncinula clandestina
« sa više spora (4.-7.) ...	4.
4. Asci sa 4.—6. spora, privjesci tankostjeni .....	Uncinula salicis.
Asci sa 4.-7. spora, privjesci debelostjeni.....	Uncinula prunastri.

## 1. *Uncinula necator*. (Schw.) Burr.

Burr. u. Ell. et Everh, North. Americ. Pyren. 15. 1892.

*Erysiphe necator* Schw. Syn. Fung. Am. Bor. str. 270. 1834.

*Uncinula Americana* E. C. Howe Journ. of Bot. II. str. 170. 1872.

*Uncinula spiralis* Berk, et Curt. *Grevillea* 4. str. 159. 1876.

(*Oidium Tuckeri* Berk.)

Slika: Tabla 10.

Micelijske prevlake jednoliko raširene ili ograničene samo na pojedina mjesta, dosta trajne. Periteciji pojedince ili u skupinama na gornjoj i donjoj strani peteljke i lišća, zatim na peteljka boba i samim bobama. Periteciji su kuglasti, na donjoj strani uleknuti, veličine 80—110  $t^*$  sa velikim brojem privjesaka (7—27). Privjesci septirani, u donjem dijelu smeđi do 6 puta toliko veliki kao promjer peritecija, jednostavni, kadšto razgranjeni, a na kraju zafrkani. U svakom periteciju po 4—6 eliptičnih askusa sa izrazitom stapkom, veličine 53—68 X 35—46  $\langle \rangle$  te sadržaju 4—6 eliptičnih spora, 15—22 X 12—14  $P$  velikih.

Doba nalaza: Srpanj do studena.

**Hraniteljka:** *Vitis vinifera*.

Staništa: svuda raširena.

Prvi puta zapažena je ta gljiva 1845. u Engleskoj, a malo zatim raširila se čitavom Evropom. U našim krajevima zapažena je ta gljiva u konidijskoj formi po prvi puta u oktobru 1873. od St. Schuizera. te ju isti navodi pod brojem 237 i 1208 njegova rukopisa. Prema njegovim opažanjima u okolini Vinkovaca bila je ta gljiva u to doba ograničena samo na lozu kultiviranu u vrtovima. Poznato mu je pogibeljno djelovanje tog parasita, te preporuča sumporenje loze. Dugo vremena bila je poznata samo u konidijskoj formi, dok nije 1892. našao po prvi puta njene peritecije Couderc u Francuskoj, a nešto zatim nađeni su u Njemačkoj. Ugarskoj i Italiji. U nas nađeni su periteciji po prvi puta u Rakovcu 1910. i Kamenici 1911.. a 1923. i 1924. našao sam ih u obilnoj mjeri u okolici Zagreba, Kloštra i Orahovice. no također u Iloku i Rumi. Njihov poj'av biva u kasno doba godine, obično tek polovicom oktobra, u osobito znatnoj mjeri na martiniskom grožđu, no također sa obje strane lišća.

## 2. *Uncinula aceris* (D. C.) Sacc.

Sacc. Syll. Fung. Vol. 1. str. 8. 1882. Salmon, Monograph 1900. p. 90.

*Erysiphe aceris* D. C. Syn. Pl. Fl. Gail. str. 57. 1806.

*Alphitomorpha bicornis* Walk, u Verh. Naturf. Freund, sv. 1. str. 38. 1819.

*Uncinula bicornis* Lev. Ann. Sc. Nat. HI. T. 15. str. 153. 1851.  
(*Oidium aceris* Rab.)

Slika: Tabla 14.

Micelij kratkotrajan, no nekad' i trajan, prevlaka naročito na gornjoj no i na donjoj strani listova. Periteciji ponajčešće jednoliko razbacani površinom lista, na donjoj strani uleknuti, veličine 136 — 220 *P* i velikim brojem privjesaka (17 — 44), koji su manji no promjer peritecija. Privjesci bezbojni, rijetko jednostavni, najčešće jedan do dva puta dihotomski razgranjeni i na kraju kukasto zavinuti. Asci (8 — 12) eliptični sa kratkom stapkom. veličine 68—103 X 50 — 68 *b*- Spora osam. rijetko šest. 22 — 28 X 15 — 19 <sup>^</sup> velikih.

Dobanalaža: Svibanj — listopada.

Hraniteljke:

*Acer platanoides*

*Acer campestre*

*Acer pseudoplatanus*

*Acer obtusatum*

Staništa: Zagreb. Lič, Plitvice, Tounj, Orahovica, Brod na Kupu, Lipovljani, Lemeš, Ravno, Kobaš, Šašinovac I Vinkovci. (Za posljednje stanište zabilježio je istu Schulzer sa *Acer campestre* na str. 812.—815. dodatka br. I. njegovom rukopisu: Pilze aus Slavonien.)

### 3. *Uncinula*'*clandestina* (B i v.) S c h r ó t.

Schroter u Kryptogamenfl. von Schlesien III/2 Pilze str. 245. 1897.  
Salmón, Monograph 1900. p. 97.

*Erysiphe clandestina* Biv. Stirp. Rar. Sic. man. III. str. 20. 1815.

*Uncinula Bivonae* Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 151. 1851.

Slika: Tabla 12.

Micelij kratkotrajan samo na gornjoj strani listova tvori jednolike prevlake ili ograničene pjege. Periteciji u gustim skupinama. sa uleknutom donjom stranom, veličine 90—116 *f* dosta brojnim<sup>1</sup> privjescima (10 — 27). Privjesci jednostavni, bezbojni, u donjem<sup>1</sup> dijelu izverugani, na kraju poput vrpce splošteni i zafrkani. a duljine jedva tolike ili nešto veće od promjera peritecija. Asci (3—6. najčešće 4) kuglasti sa vrlo kratkom stapkom, veličine 46 — 62 X 39 — 57 *t*\* Spore po dvije, iznimno tri. u asku. a 28 — 41 X 17 — 24 *t*<sup>l</sup> velike.

Dobanalaža: Kolovoz — studena.

Hraniteljke: *Ulmus scabra* i *Ulmus campestris*.

Staništa: Dubravica, Maksimir, Zagrebačka gora, Našice, Ilok, Lipovljani. Ivanec. Lemeš i Okučani.

4. *Uncinula salicis* (D. C.) Winter.

Winter u Rabenh. Kryptog. Flora v. Deutschland II. Pilze str. 40. 1884. Salmon, Monograph 1900. p. 81.

*Erysiphe salicis* D. C. Fl. franc. II. str. 273. 1805.

*Alphitomorpha adunca* var. *populi* Wallr. Verh. Naturf. FT. I. str. 37. 1819.

*Uncinula adunca* Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 151. 1851.

Slika: Tabla 13.

Micelij sa obje strane listova, trajan, prekriva jednolično ili u pjegama površinu napadnutih organa. Periteciji najčešće u skupinama, dosta karakteristična izgleda, jer se nalaze okupljeni u trakovima oko jednog centra, te sačinjavaju zvjezdaste figure. Donja strana peritecija je uleknuta, kuglasta su oblika i veličine 119—170 <“• Privjesci su brojni (21—44), bezbojni, kadšto na dnu jednom septirani. tankostjeni, prema kraju neznatno rašireni, na vrhu zafrkani. te su jedva jedan do dva i pol puta dugi kao promjer peritecija. Asci 8—12 eliptični sa kratkom stapkom, veličine 51—92 X 41—70”> te sadržaju po 4—6 eliptičnih spora 30—35 X 16—19 *ft* velikih.

Doba nalaza: Srpanj—listopada.

Hranitelji:

*Salix caprea*

*Populus tremula*

*Salix purpurea*

*Populus nigra* var. *italica*

Staništa: Orahovica. Maksimir. Dubravica. Drežnik, Brezovica. Lič, Kobaš, Ilok i Križevac.

5. *Uncinula prunastri*. (D. C.) Sacc.

Sacc. Syll. Fung. I. str. 7. 1882. Salmon, Monograph 1900. p. 95.

*Erysiphe prunastri* D. C. Flor. Franc. VI. str. 108. 1815.

*Alphitomorpha adunca* var. *prunastri* Wellr. Verh. Naturf. Qes. I. str. 37. 1819.

*Uncinula Wallrothii* Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 153. 1851.

Slika: Tabla 11.

Micelij s obje strane lista, kratkotrajan, a periteciji nalaze se razbacani ili u skupinama, te su kuglasta oblika, uleknuti s donje strane, a veličine 89—140 *ft*— Privjesci bezbojni, debelostjeni prema kraju vidno rašireni i zafrkani, a njihov broj je redovno 16—44 rede i do 60, te su dugi jedan do jedan i tri četvrtine puta promjer peritecija. Asci po 9—15 u jednom periteciju. eliptična su oblika, sa izrazitom stapkom. veličine

41—64 X 30—38 a sadržavaju od 4—7 spora. Spore su eliptične 14—20 X 10—11 Uvelike.

D o b a n a l a z a : Kolovoz—listopada.

H r a n i t e l j k a : *Prunus spinosa*.

S t a n i š t a : Dubravica, Zagrebačka gora, Tounj. Orahovića. Plitvice. Crmilue. Ivanec. Kalnik, Kobaš. Lipovljani, Spišić-Bukovica i Kloštar.

#### IV. R o d : ERYSSIPHE. (H e d w .) D. C.

D. C. Flor. Franc. **II**, str. 272., 1805.

Kuglasti periteciji isušivanjem stežu se jednoliko ili kadšto bivaju sa gornje strane uleknuti. Privjesci jednostavni, bezbojni ili obojeni, rijetko i slabo nepravilno razgranjeni. te sa micelijem isprepleteni. Asci brojni, jajoliki, sa dvije do osam bezbojnih eliptičnih spora.

#### *Ključ za određivanje vrsta.*

1. Periteciji uvijeni u micelij . . . Erysiphe graminis.  
« slobodni . . . . . 2.
- 2. Asci ne sadržavaju dobro razvijene spore na živoj hraniteljki.  
Apresoriji krpasti . . . . . Erysiphe galeopsidis.  
Asci sa razvitim sporama još na živoj<sup>1</sup> hraniteljki. Apresoriji jednostavni . . . . . 3.
3. Asci sa dvije do tri spore . . . Erysiphe cichoriacearum.  
Asci sa četiri do sedam spora, nikad isključivo sa dvije do tri . Erysiphe polygoni.

#### 1. Erysiphe graminis. D. C.

D. C. Flor. Franc. VI. str. 106. 1815. Salmon, Monograph 1900. p. 209. (Oidium monilioides Link.)

S l i k a : Tabla 15.

Micelij na gornjoj, donjoj strani i rukavcima listova trava. U početku bijel, a kasnije žutkast ili ružičast. Periteciji kuglasti uvijeni u čekinjasti micelij, veličine 140—210  $\mu$  Privjesci obično malobrojni, bezbojni i veoma kratki, isprepleteni sa micelijem. Asci 8—16 dugoljasti sa kratkom stapkom 60—95 X 26—38  $\mu$  veliki, sadržavaju tek nakon ugibanja hraniteljke 8 rijetko 4 spore. 18—22 X 10—13  $\mu$  velike.

D o b a n a l a z a : Svibanj — rujna.

H r a n i t e l j k e :

<i>Triticum vulgare</i>	<i>Avena sativa</i>
<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Hordeum zeokrithon</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Hordeum nudum</i>
<i>Hordeum secalinum</i>	<i>Hordeum astrachanen.se</i>
<i>Agropyrum glaucum</i>	<i>Agropyrum repens</i>

S t a n i š t a : Križevac, Kalnik, Orahovica, Maksimir, Špišić-Bukovica i Vinkovci. (Za posljednje stanište navodi ovu vrstu na pšenici St. Schulzer pod brojem 304. njegovoj? rukopisnog djela.)

## 2. *Erysiphe galeopsidis* D. C.

D. C. Flor. Franc. VI. str. 108. 1815. Salimm, Monograph. str. 204. 1900.

Alphitomorpha lamprocarpa Wallr. Verh. Naturi. Fr. I. str. 33. 1899.

S l i k a : Tabla 16.

Micelij s obje strane listova i na stabljici, isprva bijel, a kasnije pepeljaste boje. Apresoriji krpasti. Periteciji kuglasti u skupinama sa po nekoliko smeđih privjesaka isprepletenih sa mioelijem, veličine 90 — 144 /\*. Asci i spore sazrijevaju tek u proljeće slijedeće godine, pa je time jasno odjel jena od *Erysiphe cichoriacearum*. Asci brojni (10 — 21), valjkasti, sa stapkom, a sadržavaju dvije spore veličine 24 X 14 ^ (Pollacci).

D o b a n a l a z a : Svibanj — studena.

H r a n i t e l j k e :

<i>Balota nigra</i>	<i>Olechoma hederacea</i>
<i>Stachys palustris</i>	<i>Stachys germanica</i>
<i>Stachys alpina</i>	<i>Nepetha catharia</i>
<i>Mellittis Melissophyllum</i>	<i>Lamium album</i>
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Qaleopsis tetrahit</i>
<i>Galeopsis versicolor</i>	<i>Galcopsis speciosa</i>
<i>Salvia glutinosa</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Leonurus cardiaca</i>	

S t a n i š t a : Crnilug. Zelengaj, Maksimir, Orahovica, Plitvice. Lič, Kobaš, Križevac. Lemeš. Kalnik, Erdovec i Špišić-Bukovica.

3. *Erysiphe cichoriacearum*. D. C.

D. C. Flor. Franc. II. str. 274. 1805. Salmon, Monograph 1900. p. 195.

*Erysiphe lamprocarpa* Kickx Flor. crypt. Env. Louv. str. 870. 1835.

*Erysiphe Linkii* Lev. Ann. Sc. Natur. III. T. 15. str. 161. 1851.

*Erysiphe horridula* Lev. Ann. Sc. Natur. III. T. 15. str. 170. 1851.

Slika: Tabla 17.

Micelij s obje strane listova, prolazan, a rijetko trajan. Apresoriji jednostavni. Periteciji kuglasti, suhi na gornjoj strani uleknuti, veličine 97 — 148  $\mu$  rijetko veći. Privjesci brojni (9 — 32), bezbojni ili smeđi, septirani, jedan do četiri<sup>1</sup> puta dulji od promjera peritecija, kadšto nepravilno razgranjeni. Asci 4 — 14 rijede do 25, jajoliki sa izrazitom stapkom, veličine 43 — 89 X 35 — 49  $\mu$ . Spore po dvije (rede tri) u askusu. jajolike i 20 — 33 X 14 — 19  $\mu$  velike.

Doba nalaza: Lipanj — studena.

Hraniteljke:

<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Artemisia absinthium</i>
<i>Helianthus annuus</i>	<i>Centaurea</i> sp.
<i>Verbascum nigrum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Phlox decusata</i>
<i>Cirsium lanceolatum</i>	<i>Lappa major</i>
<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Solidago virgaurea</i>	<i>Hieracium species</i>
<i>Cucumis sativus</i>	<i>Cucurbita pepo</i>
<i>Chrysanthemum macrophyllum</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Cicerbita muralis</i>	<i>Dahlia variabilis</i>
<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Symphytum tuberosum</i>
<i>Anchusa</i> sp.	<i>Senecio Fuchsii</i>
<i>Xanthium strumarium</i>	<i>Cirsium</i> sp.
<i>Hieracium quercetorum</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Inula helenium</i>	<i>Verbena vulgaris</i>
<i>Senecio vernalis</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Thladiantha dubia</i>	<i>Lycopus europaeus</i>
<i>Lampsana communis</i>	<i>Nicotiana tabacum</i>
<i>Cnicus benedictus</i>	<i>Chrysanthemum indicum</i>

Staništa: Orahovica, Kloštar, Maksimir. Prekrižje. Medvedjak. Plitvice, Tkalec. Dubovec, Kalnik, Raven, Lipovljani. Ruma. Ilok. Kobaš. Špišić-Bukovica. Grižane, Lič, Cmilug, i Vinkovci. (Posljednji lokalitet ubilježen je od Schulzera pod br. 241. 243 i 1340, a kao hraniteljke navodi isti tikve i *Verbascum* sp.)

4. *Erysiphe pol y g oni*. D. C.

- D.C. Flor. Franc. II. str. 273. 1805. Salmon, Monograph 1900. ip. 195.  
*Erysiphe pisi* D. C. Flor. Franc. II. str. 274. 1805.  
*Erysiphe heraclei* D. C. Syn. pl. fl. Gail. str. 57. 1806.  
*Erysiphe communis* Link. Willd. Sp. pl. VI. 1824. str. 125.  
*Erysiphe martii* Lev. Ann. Sc. Natur. III. T. 15. str. 166. 1851.  
*Erysiphe umbeliferarum* De Bary Beitr. Morph. Phys. d. Pilze I. Str. 50. 1870.

Slika: Tabla 18.

Micelij sa obje strane listova trajan ili prolazan, bijel a kasnije pepeljast. Periteciji brojni u skupinama, gornja strana rijetko uleknuta u suhom stanju, veličine 90 —170 *ft*— Privjesci brojni, bezbojni ili obojeni, raznoliko isprevijani sa micelijem isprepleteni, tri do deset puta tako dugi kao promjer peritecija. Asci jajoliki bez stapke ili sa jedva zamjetljivom stapkom po 6 —10 u periteciju, veličine 59 — 80 X 32— 51 *ft*—Spore po 4 — 7 u asku (rijetko 2—3), jajolike 16 — 24 X 11 —14 *ft* velike.

Doba nalaza: Lipanj — studena.

Hraniteljke:

<i>Trifolium incarnatum</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Brassica rapa</i>
<i>Trifolium rubens</i>	<i>Aquilegia vulgaris</i>
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Gallium silvaticum</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Cytisus nigricans</i>
<i>Polygonum hydrolapathum</i>	<i>Pisum sativum</i>
<i>Trifolium hybridum</i>	<i>Amorpha fruticosa</i>
<i>Trifolium arvense</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Melilotus albus</i>	<i>Ranunculus thora</i>
<i>Lunaria rediviva</i>	<i>Ranunculus lanuginosus</i>
<i>Polygonum hydropiper</i>	<i>Angelica silvestris</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Pimpinella magna</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Stellaria aquatica</i>
<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Arabis turrita</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Geranium phaeum</i>
<i>Catalpa bignonioides</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Ranunculus sp.</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Ranunculus sardus</i>	<i>Wistaria chinensis</i>
<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Rumex sp.</i>
<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Capsella bursa pastoris</i>
<i>Peltaria alliacea</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Circaea lutetiana</i>	<i>Medicago lupulina</i>



*Succisa* sp.  
*Lupinus luteus*  
*Sinapis arvensis*

*Melandryum album*  
*Echium vulgare*  
*Delphinium Belladonna*

Staništa: Zagrebačka gora, Maksimir, Orahovica, Kloštar, Breg. Krčine. Plitvice, Lič. Šator in a, Radočaj, Delnice, Kobaš, Lipovljani, Križevac, Ruma, Ilok, Vukovar, Aljmaš, Tounj i Vinkovci. (Schulzer spominje tu gljivu za vinkovačku okolicu sa *Polygonum aviculare*. *Convolvulus arvensis* i *Heraclium Sphondylium* pod brojevima 65, 257, 260 i 507 ranije navedenog rukopisa.)

V. Rod: TRICHOCLADIA. (De Bary) Neger.

Neger Krypt. Flor. Mark. Brandbg. VII./I. str. 119. 1905.

De Bary Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Pilze I. str. 51. 1870. (kao sekcija roda *Erysiphe*).

Periteciji kuglasti sa donje strane uleknuti, a privjesci gipki, slobodni i ponešto nepravilno ili nikako na kraju razdijeljeni. U svih su vrsta privjesci više ili manje međusobno isprepleteni, te sačinjavaju po više peritecija jednu skupinu, a površina lista na kojoj se nalaze pahuljasta je izgleda. U periteciju nalazi se po više askusa, a u njima 2 — 8 spora.

*Ključ za određivanje vrsta.*

1. Privjesci čitavi obojeni . . . . *Trichociadia tortilis*.  
 Privjesci bezbojni ili samo pri dnu obojeni ..... 2.
2. Privjesci dihotomski razgranjeni 3.  
 Privjesci nerazgranjeni ili slabo razgranjeni..... 4.
3. Privjesci  $3\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$  puta dulji od promjera peritecija.....*Trichociadia* evonymi.  
 Privjesci 7—10 puta dulji od promjera peritecija.....*Trichociadia* Guarinonii.
4. Privjesci 2—6 puta dulji od promjera peritecija.....*Trichociadia* Bäumlerei.  
 Privjesci 4—10 puta dulji od promjera peritecija.....*Trichociadia* astragali.

1. *Trichociadia tortilis*. (Wallr.) Neger.

Neger Krypt. Flor. Mark Brandbg. VII./I. str. 121. 1905.

*Alphitomorpha tortilis* Wallr. Verhand d. Natur Fr. I. str. 35. 1819.

*Erysiphe tortilis* Fr. Syst. myc. III. str. 243. 1829. Salmon, Monograph str. 213. 1900.

Slika: Tabla 19.

Miceliji kratkotrajan sa obje strane lista, a periteciji u! skupinama 70—110 *ft* veliki. Privjesci smeđi, septirani, gipki, 7 —18 na broju, a premašuju promjer peritecija 7 —14 puta. Asci okrugli (2 — 5). veličine 49 — 68 X 43 — 59 *ft*, sadržavaju 4 — 8 eliptičnih spora 19 — 30 X 1.5 —16 *ft* velikih.

Doba nalaza: Srpanj — listopada.

Hraniteljica: *Cornus sanguinea*.

Staništa: Zagrebačka gora, Maksimir, Lipovljani, Er-dovec. Skrad i Cetin.

## 2. *Trichocladia evonymi* (D. C.) Neger.

Neger Krypt. Flora Mark. Brandbg. VII./1. str. 124. 1905.

*Erysiphe evonymi* D. C. Flor Franc. VI. str. 105. 1815.

*Microsphaera evonymi* Sacc. Syll. fung. I. str. 11. 1882. Salmon,

Monograph 1900. str. 125.

Slika: Tabla 20.

Micelij trajan sa obje strane lista. Periteciji su u skupinama i podaju listu pahuljast izgled, a veličine 76 —122 *ft*—Privjesci bezbojni, gipki, 2 — 5 puta dihotomski razgranjeni. po 5 —14 na periteciju, te premašuju 3 — 6 puta promjer istog. Asci eliptični, 3 — 6 na broju, a veličine 51 — 68 X 32 — 42 *ft*—Spore eliptične 3 — 5, veličine 23 — 28 X 12 —16 *ft*—

Doba nalaza: Lipanj — listopada.

Hraniteljke:

*Evonymus europaeus*

*Evonymus verrucosus*

Staništa: Maksimir, Kobaš, Križevac, Jelenovac. Kr-čine, Homer i Orahovica.

## 3. *Trichocladia Guarinonii* (Br. et Cav.) Škorić.

Briosi et Cavara Fung. parassiti n. 172. (1892.) Sacc. Syll. Fung. XI. str. 252. 1895. Salmon, Monograph str. 167. 1900.

Slika: Tabla 23.

Micelij trajan sa obje strane lišća. Periteciji kuglasti sa donje strane uleknuti. a nalaze se u skupinama i podaju listu pahuliav izgled. Periteciji su 97 — 148 *ft* veliki, te imadu 5 —18 bezbojnih, dosta nepravilno 3 — 5 puta dihotomski razgranjenih privjesaka, koji su 7 —10 puta dulji od promjera peritecija. Asci (5 —10) eliptični sa izrazitom stapkom veličine 49 — 76 X 32 — 407\*. U svakom asku po 8 eliptičnih spora 16 — 24 X 11 — 14 *ft* velikih.

D o b a n a l a z a : Srpanj — listopada.

**H r a n i t e l j k a :** *Laburnum alpinum*.

S t a n i š t e : Zagrebačka gora.

Opisana rijetka pepelnica nađena je prvi puta od Guarinonija na *Cytisus laburnum* u Varallu (Italija), te je opisana od Briosia i Cavare pod imenom *Microsphaera Guarinonii*. Nemogućnost, da se neke pepelnice neusiljeno svrstaju djelomice u rod *Erysiphe*, a djelomice u rod *Microsphaera* prinudila je Negera već 1901. na predlog, da se iste svrstaju u novi rod. Kako je De Bary još 1870. za neke od tih vrsta (*Tr. tortilis* i *Tr. astragali*) stvorio posebnu sekciju *Trichocladia*, to je Neger prihvatio taj naziv za novo stvoreni genus. Povodom bilo je opažanje, da su rodovi *Erysiphe* i *Microsphaera* podijeljeni na osnovu razgranjenja privjesaka preslabo razlučeni, jer su postojali prelazi s jednih na druge. Stoga je on veću pažnju posvetio gipkosti privjesaka, njihovom preplitanju odnosno nepreplitanju sa micelijem. te načinu odvajanja peritecija i na toj osnovi došao do slijedećeg oštrog razlučenja:

1. Privjesci gipki, sa micelijem isprepleteni ..... *Erysiphe*.
2. Privjesci gipki slobodni . . , *Trichocladia*.
3. Privjesci ukočeni slobodni . . . *Microsphaera*.

Budući da karakteristike tog novog roda: gipkost, dosta nepravilnu dihotomiju, slobodne privjeske, te aktivno oslobađanje peritecija od substrata posjeduje i pepelnica zanovjeti, a osim toga nije baš slučajan ni njezin parasitizam na jednoj lepirnjači, bio je to povod, da sam tu gljivu svrstao u rod *Trichocladia*. Spomena je vrijedno, da je ta gljiva endemička za južnu Evropu na dosta ograničenom arealu.

#### 4. *Trichocladia Baumleri* (P. M agn.) Neger.

Neger Krypt. Flora d. Mk. Bdbg. VII./1. str. 123. 1905.

*Microsphaera Baumleri* P. Magn. Ber. d. deutsch. bot. Gesel. XVII. str. 148. 1899. Salmon, Monograph. str. 170. 1900.

*Microsphaera marchica* P. Magn. Ber. d. deutsch. bot. Gesel. XVII. str. 149. 1899.

S l i k a : Tabla 22.

Micelij trajan sa obje strane lista, a kuglasti periteciji u skupinama, osobito sa gornje strane, podaju listu pahuljast izgled, te su 102 —146  $\mu$  veliki. Privjesci bezbojni 6 — 24 na broju, do 3 puta dihotomski razgranjeni, a nadmašuju 2—6

puta promjer peritecija.      Asci eliptični      sakratkom      stapkom  
(5—10), veličine 51—76      X 38—56      Sporeeliptične 4—6;  
23—32 X 16—19 *p* velike.

D o b a n a l a z a : Lipanj — studena.

**Hraniteljka:** *Vida cassubica*.

Staništa: Zagreb (Zelengaj).

5. *Trichocladia astragali* (D. C.) Neger.

Neger Krypt. Flor. d. Mark Brand. VII./1. str. 122. 1905.

*Erysiphe astragali* D. C. Flor. Franc. VI. str. 105. 1805.

*Erysiphe holoserica* Link. u Willd. Sp. pl. VI. str. 115. 1824.

*Microsphaera astragali* Trev. Spighe e paglie I. str. 39. 1853. Sahnou,  
Monograph str. 127. 1900.

Slika: Tabla 21.

Micelij prolazan ili trajan sa obje strane lista. Kuglasti periteciji nalaze se u skupinama najčešće na donjoj strani lista i podaju' mu pahuljast izgled, te su 103—143 *f* veliki. Privjesci gipki, redovno bezbojni, kadšto pri dnu smeđi, slabo razgranjeni, 5—15 na broju, a duljinom nadmašuju 4—10 puta promjer peritecija. Asci cilindrični sa kratkom stapkom 5—10, veličine 50—65 X 27—341\* Spore eliptične po 3—5 u asku, 16—20 X 11—12 *i*\* velike.

D o b a n a l a z a : Lipanj — listopada.

**Hraniteljka:** *Astragalus glycyphyllos*.

Staništa: Rebro, Markuševac. Kalnik, Cesargrad. Jezera. Mošćenica. Bilogora i Vinkovci. (Schulzer navodi tu gljivu pod brojem 503 i 504 tek pogrješnoi navodi kao hraniteljku jedan *Vicia* sp.)

## VI. R o d : MICROSPHAERA.

Lev. Ann. Sc. Natur. III. T. 15. str. 381. 1851.

Periteciji kuglasti sa donje strane uleknuti u suhom stanju, sa većim brojem dihotomski razgranjenih ukočenih privjesaka, koji nisu isprepleteni sa micelijom, već slobodni. Broj aska znatan, a ovi sadržaju po 2—8 spora.

*Ključ za određivanje vrsta.*

1. Asci sa dvije spore.....*Microsphaera Mougeotii*.  
Asci sa više spora ..... 2.

- 2. Svi ili po neki razgranci privjesaka ufrkani ..... 3.  
Razgranci nijesu nikad ufrkani . 5.
3. Razgranci privjesaka rijetko ufrkani. privjesci do 4 puta dulji od promjera peritecija..... *Microsphaera loniceræ*.  
Razgranci privjesaka ufrkani, privjesci jedva toliki, koliki j'e promjer peritecija ..... 4.
4. Privjesci veoma brojni (10—36) *Microsphaera alphitoides*.  
Privjesci malobrojni (4—12) . . *Microsphaera alni*.
5. Razgranci privjesaka teku skoro uporedo..... *Microsphaera grossulariæ*.  
Razgranci privjesaka se znatno otklanjaju ..... *Microsphaera berberidis*.

1. *Microsphaera M o u g e o t i i*. L e v.

Lev. Ann. Sc. Natur. III. T. 15. str. 158. 1851. Salmon, Monograph 1900. str. 159.

*Microsphaera Lycii* (Lasch.) Sacc. et Roum. u *Michelia* II. str. 310. 1881.

Slika: Tabla 27.

Micelij trajan sa gornje i donje strane lista. Periteciji kuglasti sa donje strane uleknuti. u skupinama ili razbacani, 100—150 *ft* veliki. Privjesci bezbojni (10 — 35), a 2 — 4 puta razgranjeni. Asci 6—12 sa kratkom stapkom. dugoljasti, eliptični 50 — 60 X 24 — 30 *ft*> te sadržavaju po dvije spore, veličine 18 — 24 X 10—14i *ft*—

D o b a n a l a z a : Srpanj — studena.

H r a n i t e l j k a : *Lycium europæum*.

S t a n i š t a : Zagreb, Orahovica, Ruma i Ilok.

2. *Microsphaera loniceræ* (D. C.) W i n t.

Wint. u Rabenhorst Kryptogamenflora Deutschl. I. str. 36. 1884.

*Erysiphe loniceræ* D. C. Flor. Franc. VI. str. 107. 1815.

*Microsphaera Ehrenbergia* Lev; Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 155. 1851.

*Microsphaera Dubii* Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 158. 1851.

*Microsphaera Alni* var. *loniceræ* (Wint.) Salmon Monograph. str. 142. 1900.

Slika: Tabla 28.

Micelij trajan ili prolazan sa obje strane lista. Periteciji kuglasti, sa donje strane uleknuti, u skupinama ili raštrkani na

površini lišća. 68—102  $f$  veliki. Privjesci bezbojni (4 —14), do 4 puta dulji nego promjer peritecija i 3 — 4 puta dihotomski razgranjeni. Asci eliptični 3 — 7. veličine 43 — 78 X 30 — 62  $f^*$ — a sadržaju 3 — 8 spora. 20 — 28 X 11 —15  $f^*$  velikih.

D o b a n a l a z a : Lipanj — rujna.

H r a n i t e l j k e :

*Lonicera alpigena*

*Lonicera xylosteum*

*Lonicera tatarica*

*Lonicera nigra*

*Lonicera caprifolium*

S t a n i š t a : Zagreb, Lič, Sunger, Križevac.

### 3. *Microsphaera alphitoides* Griff. et M

Griff. et Maubl. u Buli. Soc. Myc. France str. 88.—102. 1912.

*Microsphaera alni* (Wallr.) var. *quercina* Neger Nat. Zeit. f. Forst u. Landw. 1915. str. 1.

(*Oidium quercinunx* v. *Thumeti* var. *gemmae* Fer.)

S l i k a : Tabla) 24.

Micelij trajan sa gornje i donje strane listova, no i na izbojima hrasta. Periteciji kuglasti sa donje strane uleknuti u suhom stanju, veličine 100 — 200  $f^*$  Privjesci bezbojni, na kraju 4 — 5 puta dihotomski razgranjeni, rijetko jednom septirani, jedva toliki ili manji nego je promjer peritecija. no veoma brojni (10—36). Asci eliptični sa kratkom stapkom, 6 —20 u periteciji, veličine 59 — 86 X 35 — 64  $P$ — Asci sadržaju po 4 — 8 spora 22 — 32 X 14 — 17 velikih.

D o b a n a l a z a : Svibanj — studena.

H r a n i t e l j k e :

*Quercus Robur*

*Quercus ceriš*

*Quercus lanuginosa*

*Quercus sessiliflora*

*Quercus conferta*

*Fagus silvatica*

S t a n i š t a : Aleksandrovo', Vrbnik, Senj, Grižane, Brod na Kupi, Ogulin, Zagreb, Tounj, Dubravica, Križevac. Varaždin, Lipovljani, Kobaš, Županja, Ilok, Orahovica i Kloštar.

Ova pepelnica nije u nas obilno stvarala peritecije sve do godine 1922., kad sam ih u obilju našao u više krajeva. Od to doba opažao sam ih svake godine.

### 4. *Microsphaeraalni* (D. C.) W i n t.

Wint. u Rabenhorst Kryptog. Kamenlova v. Deutschl. I. str. 38. 1884.

*Erysiphe alni* D. C. *Betulae* D. C. Fl. Franc. VI. str. 104. 1815.

*Microsphaera Hedvigii* Lev. Am. Se. Nat. III. T. 15. str. 155. 1851.

*Microsphaera alni* (Wallr.), Salmon, Monograph str. 130. 1900.

Slika: Tabla 25. i 26.

Mioeli.i sa obje strane lista, prolazan ili trajan, no vrlo nježan. Periteciji kuglasti sa donje strane uleknuti u skupinama ili raštrkani, veličine 60 — 120 Privjesci (4 — 12) bezbojni ili pri dnu obojeni, 4 — 6 puta dihotomski razgranjeni, kadšto jednom septirani i jedan do dva puta tako dugi kao promjer peritecija. Krajni razgranci redovno u svih privjesaka ufrkani. Asci (3 — 8) eliptični, bez stapke ili sa kratkom stapkom, veličine 43 — 69 X 30 — 59 Spore eliptične 3 — 8, veličine 16 — 28 X 11 — 16

Doba nalaza: Lipanj — Listopada.

H r a n i t e l j k e :

*Rhamnus cathartica*

*Viburnum lantana*

*Viburnum op ulus*

*Alnus glutinosa*

*Betula verrucosa*

Staništa: Zagrebačka gora. Lič, Skrad, Tounj, Oraho-  
vica. Kloštar, Kobaš, Lipovljani, Ravenj i Dubravica.

## 5. *Microsphaera grossulariae* (Wallr.) Lev.

Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 159. 1851. Salmon, Monograph 1900. str. 157.

*AlpbitomoTpha grossulariae* Wallr. u Ann. Wett. Geselsch. IV. str. 236. 1819.

Slika: Tabla 29.

Micelij prolazan na gornjoj i donjoj strani lista. Periteciji kuglasti, sa donje strane uleknuti. raštrkani, a veličine 60 — 116 P-Privjesci (6—15) bezbojni, na kraju 4 — 5 puta dihotomski razgranjeni i do jedan i pol puta dulji no promjer peritecija. Asd dugoljasto jajoliki (5 — 10), veličine 42 — 64 X 28 — 39 t) sadržaju po 4 — 6 eliptičnih spora 20 — 28 X 12 — 14/\* velikih.

Doba nalaza: Srpanj — listopada.

Hraniteljka: *Ribes grossularia*.

Stanište: Kloštar.

## 6. *Microsphaera berberidis* (D. C.) Lev.

Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 159. 1851. Salmon, Monograph 1900. str. 123.

*Erysiphe berberidis* D. C. Flor. Franc. II. str. 275. 1805.

(*Oidium berberidis* v. Thuem.)

Slika: Tabla 30.

Micelij trajan ponajčešće sa gornje strane lista. Periteciji kuglasti, sa donje strane uleknuti. raštrkani, 76 — 119  $\mu$  veliki. Privjesci bezbojni (7 — 19), jedan do dva puta dulji od promjera, peritecija, te 4 — 5 puta dihotomski razgranjeni. Asci 5 — 10, produljeno eliptični sa posve kratkom stapkom veličine 54 68 X 35 — 41  $\mu$  Spore eliptične 4 — 6 (najčešće četiri), veličine 22 — 27 X 11 — 15  $\mu$

Dobanalaža: Lipanj — listopada.

Hraniteljka: *Berberis vulgaris*.

Staništa: Maksimir, Šestine, Podsused. Ravenj, Kalnik, Lipovljani. Homer, Kloštar i Ogulin.

## VII. Rod: PHYLLACTINIA.

Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 144. 1851.

Periteciji kuglasti dosta veliki sa dvojakim privjescima. Jedni su privjesci iglasti, pri dnu naduti, a poredani naokolo peritecija. Drugi se privjesci nalaze na vrhu peritecija, te sui četki naliki<sup>1</sup> i u vodi postanu sluzavi. Asci dosta brojni, sa 2—3 spore. Micelij pretežno na površini napadnute biline, a djelomično u njenoj nutrini.

### Phyllactiniacorylea (Pers.) Karst.

Karst. Act. Societ. F. F. Fennica II. str. 92. 1885. Salmon, Momograph 1900. str. 224.

Erysiphe corylea Pers. Synops. Fungorum str. 121. 1801.

Phyllactinia guttata Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 144. 1851.

Phyllactinia suffulta Sacc. Syll. Fung. I. str. 5. 1882.

Phyllactinia' berberMis Palla Ber. d. deutsch. Bot. Gesel. str. 65. 1899.

Slika: Tabla 32.

Micelij prolazan sa donje strane lista. Periteciji kuglasti, uleknuti. raštrkani, veličine 150 — 240  $\mu$  Privjesci dvojaki: apikalni, kratki, četki naliki, a ekvatorijalni bezbojni, igličasti, pri nu naduti (5—18), te posljednji nadmašuju jedan do tri puta promjer peritecija. Asci (5 — 18) sa kratkom stapkom, veličine 65 — 101 X 31 — 49  $\mu$  a sadržavaju po dvije jajolike spore (rede tri), veličine 35 — 46 X 22 — 27  $\mu$

Dobanalaža: Kolovoz — listopada.



## H r a n i t e l j k e :

*Corylus avellana**Corylus avellana* / . *urticifolia**Fraxinus excelsior**Fagus silvatica**Crataegus monogyna**Corylus Colurna**Carpinus betulus**Corylus tubulosa**Pyrus communis**Alnus glutinosa**Betula verrucosa*

Staništa: Brod<sup>1</sup> na Kupi, Lokve, Ogulin, Tounj, Plitvice, Križevac, Erdovec, Bosut i Vinkovci. (Za *Corylus Colurna* zabilježio je Schulzer ovu gljivu pod brojem 1019 njegovog rukopisa.)

## VIII. Ro d: LEVEILLULA Arnaud.

Arn. Annal. d. Epiph. T. VII. str. 92. 1921.

Micelij trajan i obilno razgranjen u nutrinji lista. Periteciji kuglasti i sa gornje strane uleknuti. Privjesci dosta nepravilno razgranjeni i pri dnu uklječeni. Asci brojni sa po 2 spore.

## L e v e i l l u l a t a u r i c a (Lev.) Arnaud.

Arnaud, Annales de Epiphyties. T. VII. 1921. str. 92.

Erysiphe taurica Lev. u Demidoff Voy. Merid. (bot.) str. 119. 1842.  
Salmón, Momograph 1900. str. 215.

Erysiphe Duriaei Lev. Ann. Sc. Nat. III. T. 15. str. 165. 1851.

Microsphaera Bonimillieriana P. Magn. Verh. zool. bot. Oesel. 49. str. 100. 1899.

Slika: Tabla 31.

Micelij trajan ili prolazan sa obje strane lista. Periteciji kuglasti sa gornje strane uleknuti utonuli u micelij, a veličine 136—196  $\mu$ —Privjesci 18 — 31 i više, bezbojni ili smeđe obojeni, više puta razgranjeni, pri dnu uklječeni, sa micelijem isprepleteni, kraći ili tek toliko dugi kao promjer peritecija. Asci (7— 38) eliptični ili valjkasti, sa dosta znatnom stapkom, veličine 86 — 108 X 30 — 42 Spore po dvije, eliptične. 25 — 46 X ■ 19 — 26 velike.

Doba nalaza: Srpanj — listopada.

Hraniteljke:

*Verbascum phlomoides**Rosmarinus officinalis*

Staništa: Crikvenica, Orahovica i Kloštar.

Po svim karakteristikama ne spada ova vrsta u rod *Erysiphe* kamo je do nedavna bila svrstana, te je bio posvema opravdan Postupak Arnaud-a, koji je za nju stvorio novi rod *Levillula*.

## DODATAK.

(Nepotpuno poznate pepelnice.)

### 1. *Oidium evonymi japonicae* (Arcans).

Micelij prekriva lišće i izbojke japanske kurike najčešće u obliku pjega, no također jednoliko i cijelu površinu napadnutih organa. Konidije pojedince na konidijoforu, rijede u nizovima, veličine 30 — 40 X 12 — 14 Pripadan po svojim značajkama jednoj *Microsphaera* vrsti.

Doba nalaza: Lipanj — studena.

**Hraniteljka:** *Evonymus japonicas*.

Staništa: Zagreb, Ruma i Crikvenica.

### 2. *Oidium linis* sp.

Micelij paučinast, bijel i trajan, a prekriva jednoliko gornju i donju stranu listova, te izbojke lana. Konidije cilindrične po 2—3 na konidijoforu, a veličine 26 — 41 X 12 — 15 Pripadan je ovaj oidium po svim značajkama jednoj *Sphaerotheca* vrsti.

Doba nalaza: Srpanj — studena.

**Hraniteljka:** *Linum usitatissimum*.

Stanište: Maksimir.

Oudemans navodi za lan u svom djelu: *Enumeratio systematica fungorum* Vol. III. str. 1017. *Erysiphe communis* (= *E. polygoni*), no ovdje opisana gljiva razlikuje se od spomenute jasno veličinom i oblikom konidija, a naročito velikim fibrozinskim tjelima.

## IX. SUMMARY.

It was only a little written about the powdery mildews of our country. These are the notes of some species by St. SchUtzler and a description of powdery mildew of gooseberry by V. Vouk. The great harm which is done by many of these parasitic organisms to cultural plants of our country was the reason why was given this minute treatise. The writer gives their morphologic and biologic characteristics, their harmful effects on cultural plants and methods of protection against them. In the systematic part all up till now in Croatia discovered species are described and also quoted the plants on which they have been

found. He succeeded in completing the knowledge of their morphology and biology and some systematic arrangements, which will be seen in the following:

1. The appressories are lobed in genus *Microsphaera*, *Trichocladia*, *Uncinula* and in *Erysiphe galeopsidis*, while they are semicircular in genus *Sphaerotheca*. *Podosphaera* and in the species *Erysiphe cichoriacearum* and *E. polygoni*. An exemption is *Erysiphe graminis* of which the haustoria arise directly from the lower part of mycelium. The latter arising of haustoria is found sometimes also in other powdery mildews.

2. There are in conidies of all our powdery mildews fibro-sin corpuscles, but with the difference, that in the genus *Sphaerotheca*. *Podosphaera* and *Uncinula* they are considerably larger and less numerous, while in the species *Uncinula necator* and in other powdery mildews they are considerably smaller, but more numerous.

3. The outward wall of ascocarp and appendages in the species *Erysiphe cichoriacearum*, *Podosphaera leuotricha*, *Trichocladia evonymi*, *Sphaerotheca humuli*, *Microsphaera alphitoides*, *Uncinula salicis* and *Phyllactinia corylea* are of chytin composition and accordingly probably in other powdery mildews too,

4. Conidies separate from conidiophores by bursting of the outward membrane owing to increase of turgor.

5. For germination of conidies moist air is sufficient. Conidies of some species germinate better in moist air than in a water drop (e, g. *Podosphaera leuotricha*).

6. Optimum of temperature for germination of conidies of oak powdery mildew is 26—28° C, while the maximum is between 34—36° C.

7. By the infection experiments was stated! that:

- a) *Sphaerotheca pannosa* from the rose cannot infect the peach.
- b) *Uncinula aceris* from *Aces platanoides* cannot infect *Acer campestre* and<sup>1</sup> *A. pseudoplatanus*.
- c) *Microsphaera alni* from *Rhamnus cathartica* cannot infect *Rhamnus frangula*.
- d) *Trichocladia evonymi* from *Evonymus europaeus* cannot infect *Evonymus verrucosus*, *E. latifolius* and *E. bungeanus*.
- e) *Podosphaera oxycanthae* from *Crataegus oxyacantha* cannot infect *Cydonia vulgaris* and vice versa.
- f) *Microsphaera alphitoides* from oak infects the beech and vice versa.
- g) *Sphaerotheca tomentosa* from *Euphorbia dulcis* cannot infects gooseberry.
- h) *Erysiphe polygoni* from *Polygonum aviculare*, *Pisum sativum*. *Trifolium incarnatum*. *Lupinus albus*, *Robinia pseudo-*

acacia and *Catalpa bignonioides*; each of them is a biologic form for itself.

i) *Erysiphe polygoni* from *Robinia pseudoacacia* infects *Amorpha fruticosa*.

j) *Podosphaera leucotricha* from apple infects pear.

8. The first appearance of a powdery mildew is not only conditioned by the environment factors, but it is to a certain degree property of the species.

9. The biologic forms were shown in the examined cases also in the time of their first appearance.

10. Mycelium of the species *Microsphaera alni* hibernates in the buds of *Rhamnus cathartica*.

11. Oak powdery mildew cultivated on the young oaks in the laboratory produced perithecia, which differed not at all from those found' in the nature on oak-leaves.

12. Parasitism of *Podosphaera oxycanthae* causes nearly entire stoppage in differentiation of cellular-tissues of shoots of *Crataegus*, which were infected in the buds; that is also the cause of their rapid fading.

13. The study of resistance of different home and foreign barleys against *Erysiphe graminis* has shown, that the immune varieties are mostly found among the home local barleys. It can be understood because of their better accomodation to local biologic strains of parasite.

14. For the *Sphaerotheca pannosa* Vavilov's statement was confirmed, for the roses out of section *Lutea* and *Tea* were the most resistant, while those of section *Remontanta* were the most susceptible; *Tea*-hybrids were partly resistant and partly susceptible.

15. The powdery mildew from *Laburnum vulgare* described by Briosi and Cavara under name *Microsphaera Guarinonii* Br. et Cav. was transposed in the genus *Trichocladia*. because it has essential characteristics of that genus. Therefore it is called *Trichocladia Guarinonii* (Briosi et Cavara).

16. On the flax there was found an up till now unknown powdery mildew, but only in a conidial form, it is described as follows:

*Oidium lini* n. sp.

*Mycelio arachnoideo, effuso, albo et persistenti; conidiis oblongis, apice obtusis, duobus vel tribus concatenatis 26—41 X 12—15 fi.*

*Habitat in foliis caulibusque vivis Lini usitatissimi Maksimir prope Zagreb in Croatia.*

17. As the new hosts were found the following plants:

for *Sphaerotheca hurnuli*: *Potentilla micrantha*;

for *Sphaerotheca fuliginea*: *Veronica pseudochamaedrys* and *Aremonia agremonioides*;

- for *Podosphaera tridactyla*: *Prunus, virginiana*;  
 for *Uncinula aceris*: *Acer obtusatum*;  
 for *Erysiphe graminis*: *Hordeum astrachanense* and *H. zeocrithon*;  
 for *Erysiphe galeopsidis*: *Galeopsis speciosa, Nepetha catharia* and *Mellittis melissophyllum*;  
 for *Erysiphe cichoriacearum*: *Hieracium quercetorum, Verbena vulgaris, Senecio vernalis, Thladiantha dubia, Cnicus benedictus, Solidago virgaurea* and *Chrysanthemum macrophyllum*;  
 for *Erysiphe polygoni*: *Wistaria chinensis, Vicia tetrasperma, Polygonum hydrolapathum, Cytisus nigricans, Amorpha fructuosa, Ranunculus thora, Geranium phaeum, Stellaria aquatica, Peltaria alliacea* and *Succisa sp*;  
 for *Trichocladia Guarinonii*: *Laburnum alpinum*;  
 for *Leveillula taurica*: *Rosmarinus officinalis*.

## X. LITERATURA.

1. A i c h h o l z : Der Apfelmehltau und seine Bekämpfung. Praktischer Ratgeber f. Obst und Gartenbau. Bd 36. p. 256.
2. A p p e l : Zur Kemtniss der Überwinterung des *Oidium Tuckeri*. Centralblatt f. Bakteriologie Abt. II. Bd 11. p. 143.
3. A r n a u d : Etude sur les champignons parasites (Parodiellinacees, inclus Erysiphees.) Annales des Epiphyties VII. p. 1—115.
4. A r n a u d : Sur les affinites des Erysiphees et des Parodiopsidees. Competes rend. Acad. Sc. 1920. Referat u. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. 1923. p. 65.
5. A r r h e n i u s : Untersuchungen über den Zusammenhang von Gelbroistresistenz und der aktuellen und potentiellen Azidität des Zellsaftes und der Gewebe. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. 34. p. 97.
6. A t t i : L'acidita dei succhi in alchuni vitigni e la loro resistenza alle malattie. Ann. R. Sc. Agr. Portici Ser. II. V. 14.
7. A v e r n a - S a c c a : L'acidita dei succhi delle piante Ln rapporto alla resistenza contra gli attachi dei parassiti. Stazioni Sperim. Agr. Ital. Modena V. 43. p. 185.
8. B a l l a r d - V o l c k : Apple powdery mildew and its control in the Pajaro valey. U. S. Dept. Agr. Bulletin 120.
9. B a n c a u d : Contribution a l'etude des Erysipees. Chartres. 1922.
10. B l a c k m a n - F r a s e r : Fertilization in *Sphaerotheca*. Annales of Botany V. 76. p. 567.
- 11- B l u m e r : Beiträge zur Specialization der *Erysiphe horridula* Lev. auf Boraginaceen. Centralblatt f. Bakteriologie II. Bd. 55. p. 480.
12. B l u m e r : Die Formen der *Erysiphe cichoriacearum* D. C. Centralblatt für Bakteriologie Bd 57. p. 45.

13. Böhlje: Kochsalzlösung gegen Stachelbeermehltau. Deutsche Obstbau-Zeitung 1921. Refer. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1923. p. 66
14. Bouwens: Untersuchungen über Erysipheen. Medelingen uit het Phytopathologisch Laboratorium »Willie Commelin Schölten«. Baarn VIII. p. 3.
15. Buchheim: Zur Kenntnis des Eichenmehltaus. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1924. p. 1.
16. Büsgen: Über einige Eigenschaften parasitischer Pilze. Botan. Zeitung Bd 51. p. 53.
17. Daniel: La question phylloxérique, le greffage et la crise viticole. Bordeaux 1808. (citirano po Zimmermanin: Sammelreferat. Centralblatt of Bakteriologie II. Bd 63. p. 122.)
18. Denck: Der Apfelmehltau und seine Bekämpfung. Praktischer Ratgeber für Obst und Gartenbau Bd 36. p. 264.
19. Dorogin: Vorläufige Mitteilungen über ein neues Mittel zur Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaus. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1913. p. 334.
20. Föx: Evolution du conidiophore<sup>1</sup> de *Sph. humuli*. Bull. Soc. Mycol. d. France. 1913. Referat Z. f. Pflanzenkrankheiten 1915. p. 38.
21. Föx: Recherches sur *Oidiopsis taurica*. Bull. Soc. Myc. d. France 1913 Ref. Z. f. Pflanzenkrankheiten 1915. p. 39.
22. Föx: Les modes d'hibernation des »Erysiphaceae« dans la region de Montpellier. 1<sup>er</sup> Congres int. de Pathologie, comparée 1912. Réf. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1915. p. 39.
23. Föx: Quelques faits relatifs aux Erysiphacées. Report of the intern. conference of phytopathology and economic entomology. Holland 1923. p. 184.
24. Gross: Der Mehltau bei Apfel'baum. Praktischer Ratgeber f. Obst und Gartenbau Bd. 36. p. 335.
25. Gross: Widerstandsfähige Apfelfo'rten gegen Mehltau. Erfurter Führer 1921. Referat Z. f. Pflanzenkrankheiten 1922. p. 53.
26. Harper: Die Entwicklung d. Peritheziums bei *Sphaerotheca Castagnei* Berichte d. deutsch. Bot. Gesellschaft. Bd 13. p. 475.
27. Harper: Über das Verhalten der Kerne bei Fruchtemwicklung einiger Ascomyceten. Pringsheim Jahrbücher f. wissensch. Botanik Bd 29. p. 655.
- 28\* Harper: Kernteilung und freie Zellbildung im Ascus. Ibidem Bd 30. p. 249.
29. Hammarlund: Zur Genetik, Biologie und Physiologie einiger Erysiphaceen. Hereditas VI. 1925. p. 1.
30. Hennings: *Sphaerotheca mors uvae* in Russland. Z. f. Pflanzenkrankheiten 1902. p. 16.
31. Istvanffi: Sur l'ivernage de l'*Oidium* de la vigne C. R. 1904. Referat Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1906. str. 42.
32. Jurgener: Über den klimatisch biologischen Zusammenhang einer Reihe Getreidekrankheiten während der letzten Jahre. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten Bd 14. p. 321.

33. Jor di: Arbeiten der Auskunftsstelle für Pflanzenschutz an der landw. Schule Rütli (citirano „po Zimmerman»: Sammelreferat C. f. Bakteriologie 1924 Bd 63. p. 106.)
34. Klebahn: Methoden der Pilzinfektion. Handbuch d. biolog. Arbeitsmethoden Abt. XI. T. 1. H. 5. 1924.
35. Klík a: Einige Bemerkungen über die Biologie des Mehlaus. Annales Mycologici Bd 20. p. 74.
36. Klík a: Monografie Českých padli. Masarykova akademie prace 5. 23 1924.
37. Kraus: Zur Bekämpfung des Apfelmehltaus. Erf. Führer Obst und Gartenbau Bd. 22. p. 2.
38. Laurent: Les conditions physique de la resistance de la vigne au mildew C. R. Acad. Sc. Paris V. 152. p. 103.
39. Laurent: Recherches experimentales sur les maladies des plantes. Annales d. Institut Pasteur T. 13. p. 1.
40. Leveille: Organisation et disposition méthodique des especes qui composent le genre Erysiphe. Annales Sc. Natur. III. T. 15. ip. 109.
41. Lösch: Eine Beobachtung über Mehlaubefall und seine örtliche Lage. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. Bd. 31. p. 22.
42. Lotsy: Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Bd. I. 1907.
43. Magnus: Der Mehltau auf Syringa vulgaris in Nordamerika. Berichte der deutschen, botanisch. Gesellschaft. Bd. 16. p. 63.
44. Marchai: De la specialisation du parasitisme chez l'Erysiphe graminis C. R. H. Acad. Paris T. 136. p. 1280.
45. Marchai: Immunisierung der Pflanzen gegen parasitäre Pilze durch Absorption pilztönder Stoffe. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. Bd. 13. p. 243.
46. Massee: On a methode rendering cucumber and tomato plants immune against fungus parasites. Journal R. (Hortic. Soc. V. 28. p. 142.
47. Migula: Kryptogamenflora. Bd. III. Pilze 3. Teil 1. Abt. 1913.
48. Neger: Der Eichenmehltau. Naturwiss. Zeitschrift f. Forst und Landwirtschaft. Bd. 13. p. 1.
49. Neger: Beiträge zur Biologie der Erysipheen I. Flora 1901. p. 333.
50. Neger: Beiträge zur Biologie der Erysipheen II. Flora 1902. p. 221.
51. Neger: Beiträge zur Biologie der Erysipheen III. Flora 1923. p. 325.
52. Neger: Erysiphaceae. Kryptogamen flora der Mark Brandenburg VII/1 1905. p. 96.
53. Palla: Über die Gattung Phyllactinia. Berichte d. deutsch, botanischen Gesellschaft. Bd. 17. p. 64.
54. Pantanelli: Osservazione su la recettività della quercia per l'oidio Rendic. R. Acad. Sc. Napoli V. 34. p. 650.
55. Peglion: Intorno allo svernamento di alcune Erysiphacee. Rendic. Acad. Lincei 1911. Refer. Z. f. Pflanzkrankheiten 1913. p. 236.
56. Petri: Sur la formation des chlamydospores chez l'Oidium de Chênes. Congres de pathologie vegetale. Strassbourg p. 36.-37. (Referat u Rivista di patologia vegetale V. 14. p. 117.
- 57. Petri: Osservazioni ed esperienze sull'oidio delle quercie. Annali d. Reale Istituto forestale Firenze Vol. IX. 1923.—1924. p. 55.**

58. Pol lac ci: Monografia delle Erysiphaceae italiane. Atti d. R. Istituto botánico d. Pavia 1905. Separ. otisak.
59. Ra u c h: Beitrag zur Keimung von Uredineen und Erysipheensporen in verschiedenen Nährmedien. Dissertation Erlangen. 1895.
60. Re b h o l z: Apfelmehltau und seine Bekämpfung. Praktischer Ratgeber für Obst und Gartenbau. B. 36. p. 227.
61. Re g e l: Über Sphaerotheca mors uvae in Russland. Gartenflora 1907. Ref. Z. f. Pflanzenkrankheiten 1909. p. 365.
62. Re e d: Infection experiments with Ery s. cichoriacearum D. C. Bull. of the University of Wisconsin 1908. Ref. Z. f. Pflanzenkrankheiten 1911. p. 105.
63. Re e d: The mildews o the Cereals. Bull. Torrey Bot. Club 1909. Referat u Z. f. Pflanzenkrankheiten 1911. p. 239.
64. Re e d: Die physiologischen Rassen von Erysiphe graminis auf Weizen und Hafer. Univ. of Missouri 1916. Ref. Z. f. Pflanzenkrankheiten 1918. p. 68.
65. Re e d: Physiological relations of powdery mildew to their hosts. Missouri<sup>1</sup> Stat. Bull. 131. p. 469.
66. Re e d: Infection experiments with cucurbit mildew. Transaction Wisconsin Acad. Sc. vA. a. L. V. 15. p. 527.
67. Re e d: Infection experiments with the powdery mildew of wheat. Phytopathology V. 2. p. 81.
68. Re e d: Infection experiments with Erysiphe graminis D. C. Transaction Wisconsin Acad. Sc. V. 15. p. 135.
69. R i v e r a: Ricerche sperimentali sulle cause predisponenti il frumento alia »nebia«. Mem. R. Staz. Patologia vegetale Roma 1915. Referat u Z. f. Pflanzenkrankheiten 1915. p. 370.
70. R i v e r a: Primo contributo alio studio della recettivita della quercia per l'oidio. Atti R. Acad. Lince! Roma V. 22. p. 168.
71. R i v e r a: Epidemies cryptogamique et facteurs des milieu qui les determinent. Revue international de renseignements agricoles. V. II. 3. p. 639.
72. Ru p p r e c h t: Ein neues Verfahren zum Schwefeln von Pflanzenkulturen. Angewandte Botanik 1921. p. 246.
73. Sa c c a r d o: Sylloge fungorum I. p. 1—24. 1882. addit. ad vols. 1—4. p. 1—3. 1886.; IX. p. 364—371. 1891.; XI. p. 252—253. 1895.; XIV. p. 16., 4621—463. 1899.
74. Sa l m o n: A Monograph of the Erysiphaceae. Mem. of the Torrey Bot. Club. 1900. — Separatni otisak.
75. Sa l m o n: Über die zunehmende Ausbreitung des amerikanischen Stachelbeermehltaus (Sphaerotheca mors uvae [Schw.] Berk, et Curt.) in Europa. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1903. p. 205.
76. Sa l m o n: Infection power of Ascospores in Erysiphaceae. Journal of Botany 1903. Ref. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1904. p. 106.
77. Sa l m o n: On specialisation of parasitism in the Erysiphaceae. Beihefte zum botanisch. Centrallblatt XIV. 1903. p. 261.
78. Sa l m o n: Cultural experiment with the Barley Mildew. E. graminis. Annales Mycologici V. II. 1904. p. 70.



79. S a l m o n : On ErysAphe graminis D. C. and its adaptive parasitism within the genus Bromus. Annales Mycologici 1904. p. 254.
80. S a l m o n : On specialisation of parasitism in, the Erysiphaceae. Annales Mycologici 1905. p. 172.
81. S a l m o n : Preliminary note on an endophytic species of the Erysiphaceae. Annales Mycologici 1905. III.
82. S a l m o n : On a fungus disease of Evonymus japonicus L. f. Journal R. Hort. Soc. V. 29. p. 434.
83. S a l m o n : On endophytic adaptation shown by E. graminis D. C. under cultural conditions. Annal. of Botany V. 19. p. 494.
84. S a l m o n : Further cultural experiments with »Biologic Forms« of the Erysiphaceae. Ibid. p. 125.
85. S a l m o n : Cultural experiments with »Biologic Forms« of the Erysiphaceae Phil. Transaction R. Soc. London V. 197. p. 107.
86. S a l m o n : On the stages of development reached by certain biologic forms of Erysiphaceae in cases of non infection. New Phytologist V. IV. p. 217.
87. S a l m o n : Recent researches on the specialisation of parasitism in the Erysiphaceae. New Phytologist Vol. III. p. 55.
88. S c h u l z e r v o n M ü g g e n b u r g S.: Pilze aus Slavonien I.—III. 1869.—1883. (Manuskript u fcr. sveučilišnoj biblioteci pod br. 3574.)
89. S c h i p p e r : Der Apfelmehltau und seine Bekämpfung. Praktischer Ratgeber f. Obst. und Gartenbau. Bd. 36. p. 271.
90. S c h a f f n i t : Der Schneeschimmel und die übrigen durch Fusarium nivale Ces. hervorgerufene Krankheitserscheinungen des Getreides. Landw. Jahrbücher Bd. 43. p. 521.
91. S c h a f f n i t : Studien über den Einfluss niederer Temperaturen auf die pflanzliche Zelle. Mitteilungen d. k. Wilhelm. Institut in Bromberg. Bd. 3. p. 95.
92. S e m p e r t : Der Apfelmehltau und seine Bekämpfung. Prakt. Ratgeber f. Obst und Gartenbau Bd. 36. p. 264.
93. S i m o n : Hypodermic injections in plants. Journ. Soc. Nat. d'Hortic. de France. Exp. St. Rec. T. 18. p. 636.
94. S p i n k s : Umstände, welche die Empfänglichkeit von Pflanzen für Krankheiten beeinflussen. Jour. of Agric. Science 1913. Referat u Z. f. Pflanzenkrankheiten 1915. p. 178.
95. S t e i n e r : Die Spezialisierung der Alchimillen bewohnenden Sphaerotheca humuli (D. C.) Burr. Centralblatt f. Bakteriologie Bd. 21. p. 169.
96. S t u t z e r : Beziehungen zwischen Reaktion des Bodens, dem Auftreten von Pflanzenkrankheiten und der Entwicklung gewisser Pflanzen. FühHngs landw. Zeitung. Bd. 66. p. 130.
97. S c h r ö t e r : Kryptogamenflora von Schlesien III. Pilze 2. H. 1897.
98. Š k o r i ć : Peritecij'i hrastove medljike u Hrvatskoj. Šumarski list 1922.
99. T r e b o u - x : Überwinterung vermittelst Myzels bei einigen parasitischen Pilzen. Mycologisches Centralblatt Bd. V. p. 120.
100. T u b e u f : Beobachtungen der Überwinterungsart von Pflanzenparasiten. Naturwissenschaftliche Zeitschrift f. Forst und Landwirtschaft. Bd. 8. p. 56.

101. Van Wissel ingh: Microchemische Untersuchungen über die Zellwände. Jahrbücher f. wissensch. Botanik 1897.
102. Vavilov: Immunitet rastenijik infekcionim zabolevaniam 1918. (Annales de l'Academie agronomique Petrovskoë 1—4.) Separ. otisak.
103. Wenc k: Widerstandsfähige Sorten gegen Apfelmehltau. Erfur. Führer im Obst u. Gartenbau 1920. Ref. Z. f. Pflanzenkrankheiten 1921. p. 140.
104. Voglino: Contributo allo studio della Phyllactinia corylea. N. Giornale bot. ital., XII. 1905. Referat Z. f. Pflanzenkrankheiten 1906. p. 312.
105. Vouk: Medljika na ogrozdu. Gospodarska smotra VIII. p. 133.
106. Woronichiné: Sphaerotheca pannosa und ihre Conidioform (Oidium leucoconicum), je nach den Wirtspflanzen verschiedene morphologische und biologische Unterschiede. Bull. Soc. Myc. d. France 1914. Ref. Z. f. Pflanzenkrankheiten 1916. p. 256.
107. Jossifovitch: Contribution à l'étude de l'Oidium de la vigne et son traitement. Thèse. Toulouse 1923.
108. Zimernann: Sammelreferate über die Beziehungen! zwischen Parasit und Wirtspflanze. Centralblatt f. Bakteriologie Bd. 63. p. 106.
109. Zopf: Über einen neuen Inhaltskörper in pflanzlichen Zellen. Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft. V.
110. Zorn: Der Apfelmehltau und seine Bekämpfung. Praktische Ratgeber f. Obst und Gartenbau Bd. 36. p. 248.

## XI. TUMAČ TABLA.

(Periteciji i ascii crtani Oc. II. Obi. 7 a., a ostalo sa Oc. IV. i Obi. 7 a., u koliko nije drugčije naznačeno.)

- \*
- T a b l a 1. Razvoj peritecija u vrste Trichocladia evonymi 1.—7. (1.—6. Oc. IV. Obj. 1/12, a 7. sa Oc. IV. Obj. 7. a.).
- T a b l a 2. Sphaerothecapannosa: 1 konidijofor, 2. peritecij, 3. askus.
- T a b l a 3. Sphaerotheca humuli: 1. peritecij, 2. konidijofor i 3. askus. — Sphaerotheca fuliginea: 4. peritecij, 5. askus.
- T a b l a 4. Sphaerotheca tomentosa: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. tragovi cjepanja membrane kod odjeljivanja konidija (Oc. II. Obj. 1./12.).
- T a b l a 5. Sphaerotheca mors uvae: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus.
- T a b l a 6. Oidium l'ini: 1. konidijofor, 2. apesorij, 3. haustorij odozgo, 4. poprečni prerez lista sa haustorijima.
- T a b l a 7. Podosphaera trydactyla: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. epidermalna stanica sa apesorijem i haustorijem, 5. piknida od Cdcmmo'bolus Cesatii.

- T a b l a 8. *Podosphaera oxyacanthae*: 1. peritecij, 2. konidijofor sa *Crataegus oxyacantha*, 3. askus, 4. konidijofor sa *Cydonia vulgaris*, 5. hifa sa apresorijem i haustorijem.
- T a b l a 9. *Podosphaera leucotricha*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus.
- T a b l a 10. *Uncinula necator*: 1. peritecij, 2. i 3. asci, 4. klijanje konidija (Oc. II. Obj. 1./12.), 5. prerez kroz staničje bobes sa haustorijem.
- T a b l a 11. *Uncinula prunastri*: 1. peritecij, 2. askus, 3. haustorij, 4. apresorij.
- T a b l a 12. *Uncinula clandestina*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij, 5. haustorij.
- T a b l a 13. *Uncinula salicis*: 1. peritecij, 2. konidijofor sa apresorijem, 3. askus, 4. haustorij.
- T a b l a 14. *Uncinula aceris*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij.
- T a b l a 15. *Erysiphe graminis*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. epidermalna stanica sa haustorijem (Oc. IV. Obj. 1./2.).
- T a b l a 16. *Erysiphe galeopsidis*: 1. peritecij, 2. konidijofor sa haustorijem, 3. apresorij, 4. tragovi cijepanja kod odjeljivanja konidija (Oc. II. Obj. 1./2.).
- T a b l a 17. *Erysiphe cichoriacearum*: 1. peritecij, 2. askus, 3. konidijofor sa *Onopordon acanthium*, 4. konidijofor sa *Cichorium intybus*.
- T a b l a 18. *Erysiphe polygoni*: 1. peritecij, 2. askus, 3. konidijofor.
- T a b l a 19. *Trichocladia tortilis*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij.
- T a b l a 20. *Trichocladia evonymi*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij.
- T a b l a 21. *Trichocladia astragali*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij, 5. haustorij, 6. prokljajala konidija.
- T a b l a 22. *Trichocladia Bäumlerei*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus.
- T a b l a 23. *Trichocladia Guarinonii*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij, 5. haustorij.
- T a b l a 24. *Micro&phaera alphitoides*: 1. peritecij, 2. asci.
- T a b l a 25. *Microsphaera alni*: Privjesci 1. sa *Alnus glutinosa*, 2. *Loaicera xylostem*, 3. *Rhamnus cathartica*, 4. *Viburnum lantana*, 5. *Viburnum opulus*.
- T a b l a 26. *Microsphaera alni*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij, 5. haustorij, 6. Ferrarijeva gema. (sa *Betula verrucosa*).
- T a b l a 27. *Microsphaera Mougeotii*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apresorij, 5. haustorij.

T a b l a 28. *Microsphaera loniceræ*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apesorij.

T a b l a 29. *Microsphaera grossulariæ*: 1. peritecij, 2. askus.

T a b l a 30. *Microsphaera berberidis*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. apesorij, 5. haustorij, 6. prokljajala konidija.

T a b l a 31. *Leveillula taurica*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. asci.

T a b l a 32. *Phyllactina coryleæ*: 1. peritecij, 2. konidijofor, 3. askus, 4. konidija, 5. prodiranje hife kroz puš odozgo, 6. isto sa strane i tvorba haustorija.

PROF. DR- A. PETRAČIĆ (ZAGREB):

## O uzrocima sušenja hrastovih suma u Hrvatskoj i Slavoniji. O pojavu sušenja sa šumsko-uzgojnog gledišta.

(Über die Ursachen des Eichensterbens in Kroatien - Slavonien.  
Erhebungen über das Eingehen vom waldbaulichen Standpunkte aus).

### Sadržaj (Inhalt)

	Pagina
I. Pojav sušenja (Das Eichensterben und seine Erscheinung) ...	119
II. Mjere za suzbijanje sušenja (Bekämpfungsmassregeln) . . . . .	125
III. Referat u njemačkom (Referat in deutscher Sprache).....	126

### I. POJAV SUŠENJA.

Sušenja pojedinih stabala u hrastovim šumama — mlađim i starijim. — bilo je kod nas uvijek. Takova sušenje nije zadržalo vlasnicima šuma nikakovih briga, jer je sušaca bila malo. Godine 1909. pojavila se u našim hrastovim\* šumama zaraza od Pepelnice (medljike) [*Microsphaera alphitoides*, Griffon i Mau-blanc] i već godine 1910. javlja se u pojedinim šumama obilno sušenje stabala. Daljnjih godina prešlo je to sušenje i u druge šume, trajalo/ nai jednom dijelu šume 2—4 godine, onda prestalo, a negdje se nakon nekoliko godina opet u istoj šumi ponovilo. Tako se — uz male prekide — nastavlja sušenje u. našim šumama sve do danas. Gubici su ogromni. Nekoji vlasnici prostranih hrastovih šuma pretopili su već do danas preosjetljive gubitke, a drugima prijeti ista sudbina, ne stane li se na kraj tomu zlu.

Nizinske šume hrasta lužnjaka (*Ouercus Robur L.*, *Quercus pedunculata Ehrh.*). a te se zapravo kod nas suše, zapremaju u Hrvatskoj i Slavoniji površinu od cca 200.000 ha. To su na nekim mjestima čiste hrastove sastojine, a na nekim su više ili manje pomješane sa brestom, jasenom, grabom, jašom, topolom, na pojedinim površinama i bukvom. Na jače vlažnim mje-

stima rastu čiste jasenove šume. no tih ima malo. Hrastove šume najbolje uspijevaju u području većih rijeka, Save, Drave, Kupe (90—100m nadmorsko visine). Najljepše su u području Save između Jasenovca i Mitrovice. Ta ravnica provi denaje na više mjesta velikim udolicama (poljima), koja su negdje niža od obala Save. U sredini tih »polja« nema šuma. jer voda leži predugo na tim mjestima. Veliki dio posavske ravnice izvržen je poplavama Save i pritoka, a dijelom i brdske vode. Poplave dolaze gotovo svake godine i traju po 1—3 mjeseca, a gdjekada i dulje. Redovno se javljaju jeseni ili u proljeće, rjeđe u ljetno doba. Za vrijeme poplave leži voda u mnogim šumama cca 1\*—1 m visoko.

Tlo se mijenja od pješćano-ilovastog do glinenog, odozgo je humozno, duboka je. većinom slabo propusno za vodu, svježje je i vlažno, a mjestimice i mokro. Godišnje padaline iznose u tom području na zapadu 900 mm, a na istoku (kod Vinkovaca) 700 mm. Za vrijeme glavna 4 vegetaciona mjeseca, maj—august, padne kiše oko Vinkovaca cca 250 mm, a kod Drenovaca — blizu Save. jugoistočno odi Vinkovaca — 350 do 400 mm.

Zavod za šumske pokuse postavio' si je za prvu zadaću, da ispita i ustanovi, što je zapravo glavni povod sušenju naših hrastovih šuma, nadalje u kojim sastoj'inskim i uzgojnim oblicima u opće, a stojbinskim prilikama napose nastaje sušenje, te da potraži načina, kako da se to sušenje suzbije. U tu je svrhu pregledano mnogo hrastovih šuma. U svakoj<sup>1</sup> šumi pregledani su sastojinski odnošaji i vanjski izgled terena, ispitan je sastav tla u fizikalnom i kemijskom pogledu, a ispitane su i ine pojave, kao dali su dotične šume izvržene poplavi, dali su zaražene kukcima i slično.

Kod pregledavanja šuma ustanovljeno je, da se od same zaraze po> pepelnici ne suše hrastove šume u većoj mjeri, one tek trpe na umanjenom prirastu. No gotovo u svim šumama, gdje su iste godine nastupile jake navale od gusjenica, koje su šumu posve obrstile, a na novom se lišću razvila pepelnica i ovo se ponovilo kroz dvije ili više godina, nastupilo' je katastrofalno sušenje stabala. Međutim, čim je u nekoj šumi prestalo brštenje od gusjenica, prestalo je i ubitačno djelovanje pepelnice, premda se pepelnica i kasnije javljala, te su stabla, koja su na zaraženoj<sup>1</sup> površini ostala živa, lijepo dalje rasla i napredovala. Ovo se na glasu je poglavito' kao u s t u k mišljenja, da primarni uzrok propadanju naših hrastovih šuma leži upravo u tlu.

I druge neke štetočine javljaju se često zajedno sa zarazom od gusjenica i pepelnice. a ova sekundarna oštećivan ja povećavaju i pospješuju sušenje hrastovih šuma. U mnogim ovakovim — od gusjenice i pepelnice — oslabljenim šumama, pojavila se zaraza od kukaca drvotoča. koji su se razvili u tolikoj

mjeri, da su napali i uništiti mnoga još posve zelena stabla. Nadalje je u svim zaraženim šumama jako razvijena opasna gljiva mednjača (*Agricus melleus*).

Kod ri ješavan j a pitanja o sušenju hrastovih šuma valjalo je potražiti odgovore na slijedeća pitanja:

1. Koje se vrsti hrasta kod nas suše.
2. Da li se suše i niske šume (panjače) i visokešume (iz sjemena porasle).
3. Koliko stare sastojine se najviše suše.
4. Da li se više suše rjeđe ili gušće sastojine.
5. Da li se sušenje javlja u čistim i u mješovitimsastojinama.
6. Da li se sušenje javlja u šumama bez \*— ili u onima sa podstojnim drvećem i grmijem.
7. Da li se sušenje javlja u krajevima sa više ili u krajevima sa manje padalina.
8. Da li se! sušenje javljaj više na boljem ili slabijem, sušem ili vlažnijem' tlu, u šumama, koje su izvržene poplavama ili gdje poplava nema.

ađ 1. U našim nizinskim i brdskim šumama raste u glavnom pet vrsta hrastova i to: *Quercus pedunculata*, *sessiliflora*, *cerris*, *conferta* i *lanuginosa*. Pepelnica se javlja na svim ovim vrstama hrasta, no iz pregledbe šuma, kao i iz izvještaja šumarija proizlazi, da se kod nas suše samo šume od lužnjaka (*Quercus pedunculata*).

a d 2. Premda pepelnica mnogo napada mlade izbojke iz panjeva u niskim šumama, nije ni jedna šum. uprava javila, da se suše niske šume. Suše se prema tome kod nas samo šume uzgojene iz sjemena."

a d 3. Preglecfbom u terenu našlo se osušenih vrlo mladih sastojina (dio 15. god. branjevine Lipovlje u šumi Kotar grada Petrinje), najviše se suše sredniodobne sastojine, a ima posušanih i šuma starih preko 120 godina (Žutica dio).

a d 4. Poznata<sup>1</sup> je pojava, da sastojine gušećega sklopa trpe manje od medljike, a one rijetkog sklopa više.<sup>2</sup> Međutim, ako gusjenice obrste (prorede) krošnje gustih sastojina, suše se stabla i u takovim satojinama (Trstika).

ađ 5. Na ovo pitanje može se odgovoriti, da se suše hrastova stabla u čistim i u mješovitim sastojinama. Kao primjer sušenja hrasta u mješovitim sastojinama spominje se državna šuma Trstika kraj Jasenovca. To ie 80-godišnja šuma, mješana

<sup>1</sup> J o v a n M a t i ć: Posljedice hrastove medljike. Šumarski list 1910.

<sup>2</sup> Tumačenje vidi u narednoj publikaciji dra. V. Š k o r i ć a.

od! hrasta, jasena i bresta, gdje je hrast zastupan jedva sa 50% stabala. Sklop je potpun, dapače i gust. U ovoj šumi su i mnoga jasenova stabla suhobrka. hrastova stabla su napadnuta kukcima drvotočima. Ovo potonje ite i razlog, da je sušenje u ovom srezu osobito veliko.

U mješovitoj šumi Veliki gjol, gradiške imovne općine (30 god., sklop potpun do' gust), našlo se, da su osušena i takova hrastova stabla, koja su rasla u ovećoj grupi brestovih stabala.

Čini se ali. da su hrastova stabla u mješovitim šumama ipak nešto bolje zaštićena od. sušenja, a osim toga su mješovite sastojine i zato stalnije, jer ostaju na površini inovrsna stabla, ako se hrast i posuši.

a d 6. Najviše naših osušenih hrastovih šuma nema podstojne sastojine. Lijep primjer hrastove šume sa podstojnom sastojinom od<sup>1</sup> graba imademo na pojedinim površinama u državnoj šumi Žutici (100 god. stara).

U ovoj šumi ima suhих hrastovih stabala i tamo gdje nema i tamo gdje ima podstojnih stabala. Suše se pojedina hrastova stabla, koja su upravo opkoljena grabrovim stablima.

Može se ipak ustvrditi, da se nešto manje suše hrastova stabla tamo. gdje ima podstojnogi inovrsnog stabalja i grmlja.

a d 7. Hrastove šume se jednako suše i u predjelima gornje Hrvatske, gdje godišnje padaline iznašaju 1000 mm (Žutica), i u Srijemu, u okolici Morovića, sa 700 mm godišnjih padalina (šuma Naklo I. petrovar. i. o.).

a d 8. Kod! ustanovljivanja uzroka, radi kojih se suše hrastove šume. moralo se je ispitivati, ne leži li uzrok takovom brzom sušenju barem dijelomično i u tlu. ili možda i poglavito u tlu.

Sveučilišni profesor u Budapešti dr. Ivan Tuzson<sup>1</sup> ispitivao je uzroke sušenja hrastovih šuma u Ugarskoj i u Slavoniji. On je našao, da se šume. koje su napadnute od gusjenica i medljike, na pojedinim mjestima suše, a na pojedinim mjestima da se ne suše. Noi pošto je našao, da se šume suše na različitom<sup>1</sup> tlu, plodnom i mršavom, suhom i vlažnom, zaključuje, da su uzroci u tlu na raznim mjestima različiti. U Godolou drži, da je na nekim mjestima — uz gusjenicu ii medljiku — uzrok neplodno pješćano tlo. na drugim mjestima, gdje je tlo bolje, mnije da je uzrok vapnenasto tlo, koje se nalazi u dubljini od 1.20 — 1.40 m. U Lippi drži da na sušenje utječe ono zemljište, koje sadržaje sode. ili ono, gdje je donji sloj naplava šljunka ili gdje je donji sloj tla odviše mokr. Sušenje u okolici Vinkovaca, gdje po mišljenju samoga prof. Tuzsona

<sup>1</sup> Dr. Ivan Tuzson: Štete, od hrastove medljike na erarskom šumskom posjedu u Vinkovcima, Lippi i Godolou, iz madžarskog preveo D. Polaček, kr. šum. savjetnik, Šumarski list, Zagreb 1918.



»l u ž n i a k i z v r s n o u s p i j e v a n a p o n l a v n i m . n i - s i c i m < p o v r š i n a m a >«, tumači tim, »da od gusjenica, a poslije toga od medljike napadnute šume, pošto su u cijelom svom životnom djelovanju oslabljene, ne podnašaju odviše poplavno tlo«. Prof. Tuzson kaže. da je u vinkovačkim šumama povećalo sušenje šuma to, »što je poplava godine 1915. i 1916. bila izvanredno velika, te je trajala skoro šest mjeseci (od oktobra do marta)«. Ovu pretpostavu potkrijepljuje. po mišljenju prof. Tuzsona okolnost, »što se u zapadnim, više ležećim predjelima vinkovačkog nadšumarskog ureda: suše šume u manjem stepenu, tako da se ovdje jedva opažaju posvema uništeni hrastici, akoprem je i tu bilo gusjenica i medljike, a potkrepljuje taj navod i tim. »što se na području nadšumarskog ureda u Lippi nije moglo naći posvema uništenih hrastika usuprot tome, što je u [velikoj]<sup>1</sup> mjeri bilo gusjenica.(kasnih mrazova i medljike. Nekoji djelovi područja u Lippi ali dolaze samo tu i tamo, kraće vrijeme (1—2 tjedna) pođi vodu, uslijed' česal je tlo uopće suhlje. dotično na tom području ne ima na mjesece poplavljenih površina, kao što na vinkovačkom području«.

Sveučilišni profesor u Beogradu A. S t e b u t<sup>1</sup> drži, da šume propadaju samo tamo. gdje im'a nepovoljnih terenskih osebina. a u isto vrijeme postoji i navala gusjenica i medljike. U Rusiji, navada dalje prof. Stebut, ti štetočini ne uništavaju šume. jer su one na zdravom tlu. Da se hrastove šume u Hrvatskoj i Slavoniji suše. tumači pogoršavanjem terena u opće, uslijed t. zv. opo d z o l j i v a n j a , i tim, da se šume krče na boljem tlu. a ostavljaju na lošijem, vlažnijem terenu, gdje guste mlade sastojine rastu do izvjesne starosti, a onda propadaju, pošto im nedostaje hrane u plitkom, gornjem sloju podzola, korijenje trune, drveta su slaba i nezdrava.

Ne poričemo, da može i koje loše svojstvo tla imati svoj udio kod sušenja, na pr. mršavo tlo. prevlažno tlo, i u opće tlo, na kakvom je hrast od U v i j e k tek životario. No ne možemo se saglasiti sa mišljenjem o sušenju hrastovih šuma u Slavoniji ni sa prof. Tuzsonom. ni sa prof. Stebutom. Navode prof. Tuzsona o sušenju šuma u Ugarskoj puštamo po strani, jer nam te šume nisu poznate. Tumačenje, da se šume u okolici Vinkovaca suše radi velikih dugotrajnih poplava, ne može stajati, jer se danas suše hrastova stabla i u onim šumama, gdje poplave nikada ne dođu ili su vrlo kratkotrajne (šume: Kotar. Mošćenički lug, dio Visoke grede i t. d.). Danas se suše šume i u zapadnom dijelu vinkovačkog nadšumarskog ureda (kr. direkcije šuma), gdje set po navodu prof. Tuzsona prije nisu

<sup>-1</sup> A. CTedyT: a) Je«aH nPHJior HcnHTHBa«by y3poKa cymeH»y cnaBOH-CKor xpacTa ca neflOJiouiKor rjie^nuiTa.

6) JorH o y3pouHMa cyueH»a xpacra y CjiaBcmajH. THacHHK mhhh-CTacTBA riojbonpiiBpefle h Bofla 6p. 9. h 10. Beorpajj 1925.

sušile, na pr. šuma Trstika. Osim toga se slučajno zadnjih ■ godina najmanje suše hrastova stabla baš u onim šumama, gdje poplave najdulje traju, a to su šume u području šumarije Rajevo selo, brodske imovne općine.<sup>1</sup>

O tumačenju prof. Stebuta, da je pogoršavanje tla u našim šumama, uslijed opozicija, uzrok sušenju hrastovih šuma u Slavoniji, raspravlja u svom članku prof. dr. Seiwert. Ovdje ćemo se osvrnuti na onu tvrdnju, da su u Slavoniji šume iskrčene na boljim tlima, a ostavljene na lošijem, vlažnijem terenu, najmanje podesnom za njihovo normalno razviće i zato da se suše. Mi priznajemo,\* da je danas manje šuma u slav. Posavini, nego ih je bilo pred nekoliko stoljeća. Stalno je ali to, da je zadnjih 100 godina, a to je za nas najvažnije. iskrčeno vrlo malo šuma, tako malo, da to' upravo iščezava prema ukupnoj šumskoj površini. Glavni vlasnici šuma su država i imovne općine, a oni nisu ništa krčili, pače oni su zadnjih decenija pošumili mnoge stare velike šumske čistine, pa je prije vjerojatno, da je danas u Slavoniji veća površina pod šumom, i da su te šume danas bolje uređene (gušće), nego pred 100 i više godina. Poznato je, da se naše posavske šume (osim manjih kompleksa) nalaze u glavnom na relativnom -šumskom tlu. i to na tako dobrom tlu, da na njem odlično rastu poljodjelske plodine, ako to tlo poslije sječe rabimo neko vrijeme za šumsko-poljsko' gospodarenje. A mi vidimo, da se šume i na takvom tlu suše.

Pregledbom šuma ustanovljeno je, da se hrastova stabla suše i u suhim i u vlažnim šumama, suše se i po suhim gredama i po vlažnim udolicama. nešto više po vlažnim udolicama. no ima i posve oprečnih slučajeva, t. j. da su stabla na suhim gredama jače posušena nego u vlažnim udolicama (šuma Višnjički bok, kod Save).

Na jako vlažnim mjestima od uvijek je uzgojno jači bio jasen nego hrast. Na mjestima, gdje voda ma s kojega razloga počme stagnirati, na pr. ako zalazi vodotocima u šumu i tamo se razlijeva, jer je korito slučajno zamuljeno, ili od marve zagaženo. sušila su se hrastova stabla uvijek, a suše se danas tim jače, jer su stabla oslabljena od gusjenica i pepelnice.

Da je samo' tlo u slavonskim šumama za uzgajanje hrasta lužnjaka ne samo dobro, nego i odlično, dokazuju i same šume. Uzrast hrastovih stabala i u opće uspijevanje hrastovih šuma jest na tom — po mišljenju prof. Stebuta — nepovoljnom tlu takovo, da se tako lijepi hrastovi jedva gdje nađu. Sa 70 godina starosti imaju mnoge naše hrastove šume visine od 30 — 35 — 40 m, kakove malo gdje polučuju u toj starosti. Te

<sup>1</sup> Prema izvještaju šefa šumskog ureda u Rajevu selu. Vidi br. 9129. iz god. 1925. direkcije Šuma brodske imovne općine.

šume imaju do zadnje godine, prije nego su zaražene gusjenicama i pepelnicom. normalni prirast i u debljinu. Godovi su široki 0.5 — 1 cm. Posve smo uvjereni, da ni takav prirast u visinu, a; ni takav prirast u debljinu ne bi mogle imati ove šume,, kada bi one rasle na najgorim mjestima, najmanje podesnim za njihovo normalno razviće. kakovim to) tlo prikazuje prof. Stebut.

Fakultetska šuma Šašinovački lug. čista je hrastova sastojina, 30 godina stara, slaboga je uzrasta, jer je uzgojena na izrabljenom gospodarskom tlu. izvržena je poplavi, djelomično je tlo mokro, pepelnice ima. a opet se nigdje ne suši, po našem mišljenju, jer nije bilo u njoj zaraze od gusjenica.

Uoči li se sve ovdje navedeno, mora se doći do zaključka,, da sušenje hrastovih šuma ne ovisi mnogo o sastavu i starosti sastojine i da uzroci sušenja ne leže primarno u tlu, poglavito ne u običnoj vlazi tla. u kakovoj vlazi su te šume odrasle, nego da leže izvan tih faktora, t. j. u istovremenoj zarazi gusjenica i pepelnice.

## II. MJERE ZA SUZBIJANJE SUŠENJA.

Znademo, da se naše šume nisu sušile prije zaraze pepelnice. Direktno liječenje pepelnice nailazi u velikim šumama na nesavladive poteškoće u tehničkom i financijskom pogledu. Prema tome moramo naše djelovanje za obranu hrastovih šuma udesiti u cilju, da predusrećemo ono stanje, kod kojeg može pepelnica napraviti najviše štete.

To ćemo postići:

1. Uništavanjem jajašaca od leptira, poglavito od gubara (*Liparis dispar* L.), koji je u našim šumama najčešći, i od kojeg se veliki dio jajašaca daje uništiti. To uništavanje mora biti. bezuvjetno obvezatno za sve šumovlasnike. uz pripomoć države.
2. Treba poduzeti sve mjere, kojima sprečavamo razmnažanje kukaca u šumama. To ćemo postići, ako pravovremeno posječemo i odstranimo iz šume. makar i uz financi jalne žrtve, svai suha i polusuha stabla, u kojima se lako pojave kukci.
3. Čiste hrastove šume treba podsadivati i primješati im druge podesne vrsti drveća, da barem ove ostanu na površini, ako se hrast i posuši.
4. Kod osnivanja i pomlađen ja šuma moramo uzgojiti mješovite sastojine, a to ćemo nalaglje postići prirodnim pornlađenjem starih hrastovih šuma. Nijedna stara hrastova šuma ne smije se posjeći, dok nije pomlađena.

5. Vrlo je vjerojatno, da bi bile najotpornije od svih nepogoda nejednako stare mješovite sastojine, dobivene oplodnotn sječom starih šuma na malim površinama, uz dugo pomladno vrijeme, ili na veoma vlažnim mjestima gospodarene prebornim putem.

6. Vodotoci ne smiju u šumama gubiti svoje korito. Zamuljena korita treba čistiti, da se ne pojavi stagnirajuća voda (osobito za vrijeme vegetacije), jer ista djeluje vrlo nepovoljno na život hrastovih stabala.

### III. REFERAT.

In den beiden letzten Dezennien sind in Kroatien-Slavonien sehr viele Eichenbestände (Stieleiche) erkrankt und sind dadurch teilweise oder vollständig ruiniert worden. Der Schaden, welcher infolge dessen an denselben durch Zuwachsverlust, vorzeitigen Abtrieb und Minderwertigkeit des Materials entstand, ist sehr gross. Dieses Eingehen datiert vom Jahre 1909, nach dem epidemischen Auftreten des Eichenmehltaues, und dauert mit kurzen Unterbrechungen bis heutzutage. Besonders aber wurde das Übel in den letzten Jahren empfindlich. Infolge **der** dadurch verursachten grossen Beunruhigung in den hiesigen, namentlich den massgebendsten, forstlichen Kreisen sah sich unser neugegründetes Zagreber Institut für forstliches Versuchswesen (Universität) veranlasst, an die Frage nach den Ursachen dieser Kalamität näher heranzutreten. Obwohl diese Frage schon durch die Verdienste der wissenschaftlichen Kreise Auslands (wenigstens in den Hauptzügen) als bereits gelöst betrachtet werden konnte, unterzog sich unser Institut dieser Aufgabe doch. u. zw. aus zwei Gründen:

1. Es bestand in unserer forstl. Öffentlichkeit, namentlich an den massgebenden amtlichen Stellen, ein ausgeprägtes Bedenken gegen die Stichhaltigkeit der auswärtigen Befunde in Beziehung auf unsere Verhältnisse.

2. Von einer sehr angesehenen Stelle aus wurde über die Ursache des Eichensterbens ein Urteil abgegeben, das die ganze Frage in eine neue Laufbahn hineinzulenken sich versprach, indem es den Grund des Eichensterbens dem Prozesse der sogen. Bödenpodsolierung zuschrieb.

So wurde denn im Schosse unseres Institutes eine Kommission eingesetzt, bestehend aus einem Pädologen, einem Botaniker, einem Phytopathologen, einem Zoologen und dem Verfasser als Repraesentanten der waldbaulichen Richtung der Forstwissenschaft. Die Kommission setzte sich vor, alle charakteristischen Waldobjekte im ganzen angegriffenen Gebiete

(und nach Bedürfnis auch anderswo) an Ort und Stelle gemeinschaftlich und nach allen sachlichen Richtungen durchzuprüfen, um durch Vergleichen und eventuelles Ausscheiden der bezüglich der Lösung nicht etwa in Betracht kommenden Momente das wahre Ursachegebiet möglichst umfassend und sicher umzuschliessen. An die Terrainarbeiten knüpfen sich dann die Laboratoriumsuntersuchungen an und die detaillierten Resultate aller dieser Beobachtungen und Untersuchungen folgen in den nächsten drei Publikationen. Verfasser seinerseits als Bindeglied zwischen den gesagten Naturforschern hebt nachfolgend dasjenige von den betreffenden Resultaten hervor, das ein direktes forstliches Interesse haben könnte und knüpft daran in aller Kürze einige Schlüsse waldbaulichen Charakters an.

Vorn Mehltau allein werden die Eichenbestände nicht so arg beschädigt, ausser wenn das erste Laub von den Raupen vollständig befressen, das neugebildete dann vom Mehltau stark befallen wird und diese letztere Erscheinung noch während zwei oder mehrerer weiterer Jahre zur Wiederholung kommt. Je länger der Raupenfrass in einem Revier, desto mehr leiden die Bestände. Der Honigpilz (*Agaricus melleus* L.) spielt bei dem Zugrundegehen der durch Raupenfrass und Mehltau geschwächten Bäume eine entscheidende Rolle.

Beschädigt wurden bisher nur die Eichenhochwaldbestände der Flussniederungen (besonders jene der Saveflussebene), und zwar jeden Alters, rein und gemischt, am feuchten sowie am wenig feuchten Boden stockend. Doch leiden die reinen Bestände etwas mehr Schaden als die gemischten, die an feuchteren Böden stockenden etwas mehr als die von den trockeneren Böden.

Da hierzulande überall namentlich aber in der Saveflussebene (90—100 m Meereshöhe, Überschwemmungsgebiet) prachtvolle im Alter von etwa 70 Jahren eine Höhe von 30 — 40 m erreichende Eichenbestände zu treffen sind, muss angenommen werden, dass der Boden keinen primären Einfluss auf diese Katastrophe ausübt. Auch die<sup>1</sup> Überschwemmungen spielen dabei keine Rolle, da die Bäume auch an den Orten eingehen, wo die Überschwemmungen nie stattgefunden haben.

Nachdem man aus technischen und finanziellen Gründen den Mehltau nicht bekämpfen kann, so bleibt nur die Bekämpfung der Raupenplage übrig: Vernichtung der Eier von *Liparis dispar*, der noch am heutigen erscheint und ohne dessen Frass auch der Mehltau keinen grösseren Schaden anrichten kann. Statt der heutigen gleichalterigen reinen Eichenbestände muss man ungleichalterige gemischte Bestände mit Naturverjüngung auf kleineren Flächen empfehlen, in mehr feuchten Niederungen sogar den Plenterwald.

PROF. D<sup>K</sup> ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB).

# Suše li se slavonski hrastovi zbog promjena tla?

(Beruht das Eingehen der slavonsischen Eiche auf der  
Bodenveränderung ?)

## SADRŽAJ (INHALT)

	Pagina
Uvod (Einleitung) .....	128
I. Profil Mošćenički lug.....	130
II. » Čertak veliki.....	132
III. » Višnički bok.....	136
IV. » Merolino.....	137
V. » Klještevica.....	140
Zaključak (Schlusswort).....	143
Literatura.....	146
Zusammenfassung.....	146
Slika (Abbild.) 1, 2.	

## UVOD.

O našim krajevima, u kojima se pojavljuje u većoj mjeri sušenje hrastova, nema točnijih pedoloških podataka, stoga je valjalo, da se uzmgogne dati na gornje pitanje što pouzdaniji odgovor, pregledati veći broj ugroženih šuma, pa ih istražiti među ostalim i pedološki. U tu svrhu pregledao sam prošloga ljeta, s ostalim članovima zavoda za šumske pokuse pojedine dijelove posavskih šuma. koje su ugrožene sušenjem. Tom sam prilikom istraživao tlo u nekih trideset raznih šumskih objekata uzduž Posavine, od Siska do Bosuta.

U terenu ustanovio sam poglavito vanjsko stanje tla i profil tla.

Za proučavanje profila tla trebalo je redovno kopati i parne, jer sam rijetko nailazio na otvorene profile.

Za poređivanje morfoloških osobina pojedinih varijeteta šumskoga tla u laboratoriju dao sam na više mjesta izvaditi s pomoću drvenih kalupa (sanduka) monolite, t. j. uzorke tla u izvornom položaju i slojenju u dužini 70—100 cm. Iz pokusnih jama uzeti su također uzorci za dalja istraživanja u laboratoriju. Uzorci su redovno uzeti po horizontima, a gdje takovi nijesu bili jasno razvijani, tamo je uzet uzorak iz vegetalnog horizonta, zatim iz sfere najjačeg rasprostranjenja korijenja šumskog drvlja i dubina 80—120 cm. Uzorci tla uzeti su samo s takovih većih površina, koje su bile jednolične po spol jasnosti i reakciji na karbonate.

Svaki je uzorak dopremljen u posebnoj vrećici ili limenoj kutiji u laboratorij, tu je osušen kod obične temperature te prosijan kroz sito s okruglim otvorima.

Za analizu uzeto je uvijek t. zv. sitno tlo, t. j. tlo, što je prošlo kroz sito s okruglim otvorima promjera 2 mm.

Za karakterizovanje pojedinih profila izvršena je ponajprije na pojedinim uzorcima mehanička i kemijska analiza.

Primijetiti moram, da su u analiziranju surađivali gđa dr. D. Cernjak i gosp. inž. V. Seifert.

Mehanička analiza izvršena je u Kopeckvjevom<sup>1</sup> aparatu za muljenje i upotpunjena je mjerenjem higroskopiciteta po RodewaM-Mitscherlichu.<sup>2</sup>

Dobro bi bilo, da se na tlu u prirodnom položaju istraže još i fizička svojstva kao propusnost, kapacitet za vodu i uzduh, porozitet i t. đ. Ali ta se istraživanja zasad nijesu mogla izvršiti zbog nedostatka pomagala.

Kemijska analiza odnosila se:

na istraživanje izvotka tla u 10% solnoj kiselini. Izvaci su Driredivani i istraživani po običajima u gospodarsko-kemijskom laboratoriju u Petrogradu,<sup>3</sup> ali s ovim izmjenama: vrijeme kuhanja za priređivanje izvotka skraćeno je od 10 na 3 sata, a

O je određen s pomoću parklome kiseline;

nadalje na određivanje vlage sušenjem do konstantne težine kod 105° C;

CO<sub>2</sub> mokrim putom po Fresenius-Classen-u<sup>4</sup>;

ukupnog dušika po Mitscherlichu-Herzu<sup>2</sup>;

humusa po Knopu<sup>5</sup>;

osim toga određena je reakcija tla u filtratu vodenog izvotka i izvotka sa-n-KCl (omjer tla prema kapljevini 10:25 — mućkano 1 sat) s pomoću indikatora preporučenih od Clark i

Julbsa u kolorimetu Bjerrum-Arrhönus (tvrtke Lautenschläger, München). U tablicama izražena je reakcija vodikovim eksponentom pH.

Zasad iznosim pet najobičnija profila tla s područja sušenja hrastova, i to svagda po jedan iz šume: I. Moščenički lug (Slunjsko-banska imovna općina). II. Certak veliki (Gradiška imovna općina), III. Višnički bok (Slunjsko-banska imovna općina). IV. Merolino (Brodsko imovna općina), V. Klještevica (Petrovaradinska imovna općina).

### I. PROFIL MOŠĆENIČKI LUG.

Položaj obrežan, pa stoga nije tlo toga zemljišta izvrnuto poplavama i općenito ne trpi od ustajale vode. Razina je temeljnice vode prema informacijama tamošnjih žitelja otprilike u dubini 10 m.

Godišnja množina oborina (po karti oborina za Hrvatsku i Slavoniju 1901.—1910.) 1000 mm.

Tablica — Tabelle I.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hidraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1 1 2 1 8		
			Dubljina (Tiefe) cm		
			8—25	30—60	80—100
I. Najfinije čestice (Feinste abschlamb. Teile)	02	< 01	48*48	4641	4695
II. Prah (Staub)	0-2—20	001—0-05	46-08	47-99	47:83
III. Prašina sti pijesak (Staubsand)	20-7-0	0-05-0-1	238	334	3-95
IV. Pijesak (Sand)	> 70	01—2-0	3'08	226	1-27
Oznaka (Bezeichnung)			Qlinasta ilovača Toniger Lehmb.	Glinasta ilovača Toniger Lehmb.	Olinasta ilovača Toniger Lehmb.
Higroskopicitet po ( Rodewald- (Higroskopicität nach) W Mitscherlich			4-76	5-59	649



Poblže istraženi profil imao je ovo lice:

0— 5 cm ledina;

5 — 25 cm humozna ilovača, sa sitnim pjegama i žilicama boje rđe;

25 —100 cm siva ilovača, u gornjim dijelovima gotovo posve zastrta žutim pjegama, koje prema dolje iščezavaju. U tom dijelu profila nalaze se prhke konkrecije i pjege boje rđe. Raspada se u<sup>1</sup> uglate grude.

S obzirom na vlagu bilo je tlo unatoč kišovitom vremenu svježje, a nipošto vlažno.

Tablica — Tabelle 2.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Du bij ina (Tiefe) cm	8—25	30—60	80-100
$i_2 \cdot HCl \cdot SE \cdot 100^\circ C$	Utezni postoci preračunati na sušeno tlo (Gewichtsproz. bezogen auf trockenen 105° C Boden)		
Si O <sub>2</sub>	0-30	054	0-43
Al <sub>a</sub> O <sub>s</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	832	12-10	1046
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4-07	693	5-09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4-08	503	524
Mn O	008	0-07	016
Ca O	0-15	022	069
Mg O	069	1-04	124
K <sub>2</sub> O	011	0-12	010
Na <sub>2</sub> O	010	005	012
P <sub>2</sub> o <sub>5</sub>	017	014	013
so <sub>3</sub>	0054	0-047	0-055
Suma	18124   26-287		33715
H <sub>2</sub> O (105° C)	214	246	277
co <sub>2</sub>	010	005	002
Nj Ukupni dušik (Gesamtmenge)	0-29	009	P
Humus	378	0-54	032
pH i "H <sub>2</sub> O	500	520	595
pH i "n-KCl	415	395	390

Vidljivih količina karbonata (sa HC1) nije bilo ni u dubini od **100** cm.

Pjege i konkrecije u profilu upućuju na podzolizaciju tla.

Da to tlo stoji pod utjecajem mehaničkog ispiranja i kemijskog isluživanja, potvrđuju i analize.

Za analizu uzeti su uzorci iz dubine **8** — 25 cm. 30 — 60 cm i 80 — **100** cm.

Mehanički sastav tih uzoraka predočen je u tablici 1. zajedno s pripadnom oznakom po Kopeckomu.<sup>7</sup>

U istu tablicu unesene su kao dodatak i vrijednosti za higroskopicitet.

Skeleta, t. j. čestica promjera većeg od 2 mm. u istraženim uzorcima nije bilo.

Mehanički je sastav istraženog dijela profila, kako se iz tablice vidi, prilično jednoličan. Stoga se iz izvršene mehaničke analize ne razabira u profilu premještanje sitnijih čestica, napose koloidalnih. No prema dubini sve veći higroskopicitet pokazuje, da se u dubljim dijelovima profila skupljaju sitnije čestice.

Ispiranje i izluživanje toga profila potvrđuje jasno kemijska analiza.

Iz tablice 2. irazabira se napose, da je uzorak 2 iz dubine 30 — 60 cm znatno bogatiji seskvioksidima  $Fe_2O_3$  i  $Al_2O_3$  nego li gornji uzorak 1.

Suma  $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + P_2O_5$  u uzorku 1 je **8** '32%. a u uzorku 2 iz veće dubine **12** 10%.

Prema tome nam predočuje uzorak 1 —horizont ispiranja, a uzorak 2 — horizont nakupljanja.

Od ostalih sastojaka jače su izluženi iz gornjih horizonata oksidi alkalnih zemalja CaO i MgO, kako dokazuje njihova množina. koja s dubinom raste. Karbonati su u znatnoj! mjeri isprani iz cijeloga istraženoga dijela profila, što se razabira iz malih količina  $CO_2$ . Naprotiv su množine  $K_2O$  dosta konstantne do 1 m( dubine.

Izbjeljenog horizonta, koji je značajan za tipične podzole, taj profil nema. pa stoga valj'a da to šumsko tlo označimo slabo podzoliranim.<sup>8</sup>

## II. PROFIL ČERTAK VELIKI.

Položaj ravan, izvrgnut periodičkim poplavama potoka Pakre.

Uzorcii su uzeti iz jame, koja je bila iskopana na gredi u udaljenosti nekih 150 m od močvare.

Množina godišnjih oborina otprilike **1.000** mm.

Profil bio je ovaj:

0 — 3 cm ledina;

3 — 10 cm siva humozna ilovača;

10 — 20 cm sivosmeđa ilovača s rđastim žilicama i mrvaste strukture. U tom horizontu bilo je gujavica običnih (*Lumbricus terrestris*);

20 — 60 cm žuta ilovača s rđastim pjegama i kongrecijama. Dade se raskidati u uglaste grudice, koje su od česti pokrivena rđastim pjegama.

60 — cm prema dolje prelazi postepeno u modrušasto-sivu ilovaču s velikim žutim pjegama, s rđastim točkama i kongrecijama.

Tablica — Tabelle 3.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hidraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1 1 2 1 3		
			Dubljina (Tiefe) cm		
			10—20	30—60	65—86
1. Najfinije čestice (Feinste abschl.amb. Teile)	0-2	< 0-01	42-02	4148	43 41
U. (Prah Staub)	02-20	001-0-05	46-18	49-39	47-29
111. Prašinasti pjesak (Staubsand)	$\frac{D}{GM} \frac{1}{1} \frac{0}{1}$	005-01	8-38	7-80	7-67
IV. Pjesak (Sand)	> 7-0	01-2-0	342	133	163
Oznaka (Bezeichnung)			Ilovača (Lehm)	Ilovača (Lehm)	Ilovača (Lehm)
Higroskopicitet po / Rodewald- (Higroskopicität nach) 1 Mitscherlich			355	625	6-40

Kopajući profil do 120 cm nijesmo naišli na vodu, a samo tlo bilo je svježe.

Po spol jasnosti sudeći vladaju u tlu toga profila slične prilike kao u naprijed opisanom profilu iz Mošćeničkoga luga.

Fizička i kemijska analiza izvršena na uzorcima iz dubine 10 — 20 cm. 30 — 60 cm i 65 — 85 cm potvrđuju to potpunoma.

Iz tablice 3. razabira se da je mehanički sastav, tekstura, svih trih uzoraka i ovdje vrlo slična, ali da unatoč tomu disperzitet prema {kulje raste, pokazuje higroskopicitet, koji je u nižim horizontima znatno veći nego) u horizontu višem, t. i. u uzorku 1. iz dubine 10 — 20 cm higroskopicitet je samo 3–55. at u uzorku 2. porastao je na 2'25. a u uzorku 3. iz dubine 65 — 85 cm na 6 '40.

Tablica — Tabelle 4.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Dnbljina (Tiefe) cm	10-20	30-60	65-85
$\sum V.HCl'S3* 100* c$	Utezni postoci preračunati na sušeno tlo (Gewichtproz. bezogen auf trockenem 105° C Boden)		
Si O <sub>2</sub>	047	069	038
Alj O <sub>s</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6-86	1076	9-60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	299	492	368
Fe <sub>2</sub> O <sub>s</sub>	372	564	5-76
MnO	0-18	020	023
CaO	0-28	0-40	043
Mg O	099	1-38	132
K <sub>2</sub> O	0'17	019	019
Na <sub>2</sub> O	005	011	010
P <sub>2</sub> O <sub>s</sub>	015	020	016
S O <sub>3</sub>	0 038	004	0036
Suma	11898	2453	21-826
H <sub>2</sub> O(105« C)	150	254	2-50
☐ ☐	012	004	010
Kj ukupni dušik (Gesamtmenge)	014	0-09	005
Humus	0-89	0-38	0-40
pH   H <sub>2</sub> O	60	60	6-0
pH i" n-KCl	43	42	42

Isporedimo li u tablici 4. rezultate kemijske analize izvotka u solnoj kiselini opaža se i u tom profilu jasno premještanje seskvioksida. U gornjem horizontu, uzorka 1. iznosi suma Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

+  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  +  $\text{P}_2\text{O}_5$  **6\*86%**, a u horizontu ispod njega, uzorku **2**, poraste ta suma na 10-76. Očito ie, da je niži horizont obogaćen seskvioksidima, koji su isprani i izluženi iz površnog horizonta.

Usporedo s oksidima  $\text{Al}_2\text{O}_3$  i  $\text{Fe}_2\text{O}_s$  skuplja se u dubini 30 — 60 cm i fosforna kiselina.

Oksid alkalnih zemalja CaO i MgO jednolično su isprani iz istraženog dijela profila, a karbonati, koji njima odgovaraju, isprani su toliko, da uzorak iz dubine Odi **100** cm još ne šumi, ako ga zakiselimo solnom kiselinom.

Kalij je i ui tom! profilu dosta stalan, te se samo u gornjem horizontu zapaža spram donjega mali gubitak.

Po morfološkim obilježimaj toga profila i analitički utvrđenom izluživanjU odnosno nakupljanju valja da i to šumsko tlo označimo kao slabo podzolirano .

Tablica — Tabelle 5.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hidraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1 1 2* j 3		
			Dubljina (Tiefe) cm		
			5 20	20 40 1 80—100	
1. Najfinije čestice (Feinste abschlämb Teile)	02	< 001	64-74	57-27	42"24
U. Prah (Staub)	2 3 4 5	001-005	27-94	32-86	4045
UI. Prašnasti pjesak (Staubsand)	20-70	005—01	390	5-84	1589
IV. Pijesak (Sand)	> 70	0 1 2	• 342	403	1-42
Oznaka (Bezeichnung)			Clinasto tlo (Toniger Boden)	Glinasto ilovasto tlo (Tonig- lehmiger Boden)	Ilovača (Lehm)
Higroskopicitet po / Rodewald (Higroskopiciität nach) i Mitscherlich			8-31	739	4-52

## III. PROFIL VIŠNIČKI BOK.

Za analizu uzeti su uzorci iz odjela nasuprot sela Drenov bok u udaljenosti od savske obale 300 m.

Položaj; je tog odjela ravan, a tlo je poplavljavano rijekom Savom.

Tablica — Tabelle 6.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Dublina (Tiefe) cm	5-20	20-40	80-100
P,,OWI!K3M00*C	Utezni postoci preračunati na sušeno tlo (Gewichtsproz. bezogen auf trockenen 105°C Boden)		
Si O <sub>2</sub>	067	061	0'72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P, O <sub>5</sub>	1063	830	627
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	575	335	232
Fe <sub>2</sub> O <sub>s</sub>	472	4-81	385
MnO	009	015	010
,Ca O	9-72	8'14	1098
Mg O	328	326	455
K <sub>2</sub> O	016	0'13	014
Na <sub>2</sub> O	019	0-15	0-17
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	016	014	o-io
so <sub>3</sub>	0 092	0 083	0068
Suma , **	35 462	29123	29268
H <sub>2</sub> O (105“ C)	452	4'40	2'74
CO <sub>2</sub>	704	654	1109
M ukupni dušik (Gesamtmenge)	0-25 -	015	007
Humus	1'46	052	0-57
pH   H <sub>2</sub> O	8-0	79	80
pH i“ n-KCl	7'4	75	76

Godišnja je množina oborina otprilike 900 mm.

Profil bio je ovako građen:

0— 5 cin ledina;

Sl. 1. Konkrecije iz profila Merolino.  
Abb. 1. Konkretionen aus Profil Merolino.

Sl. 2. Konkrecije iz profila Klještevica.  
Abb. 2. Konkretionen aus Profil Klještevica.





Sl. 3. Šušci u šumi Višnički bok.

Abb. 3. Wald Višnički bok mit eingegangenen Eichen.

16. VII. 1925.

*DR A. SEIWERTH:* Suše li se slavonski hrastovi zbog promjena tla?



5 — 20 cm sivorsmeđi humozni horizont;

20 — 60 cm smeđa grudasta ilovača, koja postepeno prelazi u ilovaču svjetlije boje.

U gornjem dijelu profila bilo je gujavica. — Jama je kopana u! dubini 140 cm.

Konkrecije, pjege, žilice nijesu zapažene niti na svježem presjeku niti na zrakosuhom monolitu. Na cijelom presjeku dokazana je sa HCl nazočnost znatnih količina vapna ( $\text{CaCO}_3$ ).

Za razliku od prije spomenutih profila ne pakazuje taj profil očevidnih znakov podzolizacije.

Mehanička i kemijska analiza izvršena je na uzorcima iz dubine 5 — 20, 20 — 40 i 80 — 100 cm.

Mehanički sastav tih uzoraka predočuje tablica 5.

Uspoređo s muljevitim česticama (I. kategorije) u tom primjeru umanjuje se s većom dubinom i higroskopicitet. Prema tomei su se u tom profilu nagomilale sitnije čestice u višim horizontima, dakle obrnuto, nego je slučaj na pr. kod ispranih, podzoliranih tipova tla.

To obogaćivanje površnih horizonata muljevitim česticama pripisujem poplavama rijeke Save.

Kemijska analiza sOlnokiselog izvataka svjedoči također, da se u tom profilu ne vrši iziuživanje seskvioksida iz površnih horizonata onako, kako je slučaj kod tla podzolnog tipa.

Naprotiv se vidi u tablici 6., da je postotak u HCl topivih seskvioksida, obratno nego kod podzoliranih tla, najviši u površnom- horizontu, a s dubinom da opada. U uzorku iz dubine 5 — 20 cm suma je u HCl topivih  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$  10'63%. u uzorku iz dubine 20 — 40 cm 8 '30%, a u uzorku iz dubine 80— 100 cm samo 6'27%.

Uopće je gornji horizont radi poplava obogaćen, kako se iz tablice 6. razabira, tvarima, koje se lako rastapaju u upotrijeb- ljenoj solnoj kiselini.

Pače ii vapna ( $\text{CaCO}_3$ ), koje se, kako je poznato, vrlo lako izlužuje iz tla, ima u gornjem horizontu znatna količina, t. j. 16'05 (proračunano iz  $\text{CO}_2$ ).

Prema svemu tome nije ni kemijska analiza utvrdila u tom profilu izrazita obilježja podzolizacije, i ako je upravo podzoli- zacija onaj proces tvorbe (obrazovanja) tla, koji se najsigurnije može dokazati kemijskom analizom.<sup>9</sup>

#### IV. PROFIL MEROLINO.

Iz sreza Merolino iznosim ovdje profil s nižeg položaja, koji je gotovo čitave godine zasićen vlagom. Kod kopanja jame naišlo se već u dubini 50 cm na cjednu vodu.

Razina temeljnice vode, mjerena ljeti u bunaru najbližeg stana, bila je 230 cm ispod površine tla.

Množina godišnjih oborina bila je otprilike 800 mm.

Profil je imao ovaj izgled:

0—10 cm ledina ;

10 — 40 cm humozni horizont u vlažnom stanju gotovo crne boje, suh. tamnosive boje. Rijetko razasute pjege rdaste boje, pjene se. ako ih pokvasimo sa HC1;

ispod 40 cm modrušastosiva ilovača s rdastim pjegama. Po ilovači su nejednoliko razasute tvrde konkrecije žutosmeđe boje.

Tablica — Tabelle 7.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hidraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Körnerdureh- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1   2   3		
			Dubljina (Tiefe) cm		
			0—10	40—50	60—80
I. Najfinije čestice (Feinste abschlamb. Teile)	0'2	< 001	42-15	4536	4625
11. Prah (Staub)	0-2—20	0-01—0-05	48-20	49-85	48-00
111. Prašinasti pjesak (Staubsand)	20—70	0'05 0-1	601	393	330
IV. Pjesak (Sand)	> 7-0	01—20	364	0-86	2-45
Oznaka (Bezeichnung)			ilovača (Lehm)	Glinasta ilovača (Toniger Lehmboden)	Glinasta ilovača (Toniger Lehmb.)
Higroskopicitet po / Rodewald- (Higroskopicität nach) W Mitscherlich			99	699	489

U površnom dijelu profila, u kojem se nailazilo na gujavice, bilo je tlo vlažno, a u donjem u toliko mokro, da se s njega kod dizanja iz jame cijedila voda.

U svemu pokazuje taj' profil očite znakove močvarnog tla.

Mehanički sastav ovog profila pokazuje tablica 7.

Prema rezultatima mehaničke analize sačinjavaju taj profil ilovaste vrste tla.

Higroskopicitet nije u skladu s množinom muljevutih čestica (I. kateg.), nego stoji pod utjecajem humusa, kojega ima u uzorku 1. s površine, ui najvećoj količini. Vidi tablicu 8.

Tablica — Tabelle 8.

Uzorak (Probe)	1	2	3
Dublina (Tiefe) cm	5—40	40—50	60—80
ji'OV.HCl IŠ3H.00.C	Utežni postoci preračunati na sušeno tlo (Gewichtproz. bezogen auf trockenem 105° C Boden)		
Si Oj	026	0—77	0—52
Al <sub>a</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Pj O5	8—10	9—97	760
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4—84	4"61	380
Fe <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	320	523	341
MnO	0'03	010	0045
CaO	192	319	1041
MgO	0—96	225	516
K <sub>3</sub> O	011	011	010
Na <sub>3</sub> O	005	005	013
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	016	013	0—39
so <sub>3</sub>	006	0—058	006
Suma	19—69	26468	31625
H <sub>2</sub> O (105° C	660	490	340
CO <sub>3</sub>	023	2—85	800
M ukupni dušik (Oesamtmenge)	0—56	015	010
Humus	884	173	065
pH £ H <sub>2</sub> O	670	7—40	825
pH n—KCl	530	730	750

Očito premještanje seskvioksida u profilu potvrđuje analiza izvatka u solnoj kiselini (tabl. 8.). Ujedno se zapaža. da se u većoj mjeri izlužuje odnosno taloži Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nego Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Uvaživši prilike, u kojima je taj profil, nije isključeno, da je bar neki dio godine pod utjecajem temeljnice vode . koja uzdižući se također pridonosi nakupljanju željeza.

U tablici 8. primjećuje se izluživanje oksida alkalnih zemalja, ali unatoč tome ima još 0\*52%  $\text{CaCO}_3$  (proračunano iz  $\text{CO}_2$ ) u površnom horizontu.

Konkrecije, koje su se u tom profilu izlučile, prikazuje u naravnoj veličini slika 1. Konkrecije su izvana žutosmeđe boje, a jezgra im! je katkada bijela ( $\text{CaCO}_3$ ). Vapno je sad manje sad više isprano iz konkrecija i zamijenjeno željezom.

Prosječni kemijski sastav konkrecija je ovaj:

Tablica — Tabelle 9.

	Postoci (Prozente)
$\text{Si O}_2$	1906
$\text{Mn O}$	1'03
$\text{Al}_2 \text{O}_3 + \text{Fe}_2 \text{O}_3 + \text{P}_2 \text{O}_6$	2160
$\text{CaO}$	3240
$\text{CO}_2$	24-80
<small>↳ / -&gt; i neodređeno * u. nicht Bestimmtes</small>	1-11
Suma	100-00

## V. PROFIL KLJEŠTEVICA.

Cijela je šuma izvrgnuta poplavama rijeke Save. Niži su dijelovi šume baroviti. Uzorci su vađeni u odjelu, koji leži uz Savu i kanal Bosut.

Godišnje oborine biva otprilike 700 mm.

Profil je imao ovaj sastav:

0— 5 cm ledina;

5 — 40 cm humozna sivosmeđa ilovača, grudičasta;

40 — 80 cm smeđa ilovača, grudičaste strukture;

ispod 80 cm horizont svjetlije smeđe boje s konkrecijama, koje su bogate vapnom.

Na svježem presjeku nijesu se zapažale pjege. žilice i t. d. Ali na zrakosuhom tlu u pukotinama između grudica zapažene su u! uzorcima gornjih horizonata navlake rđaste boje.

Analize su bile izvršene na uzorcima iz dubine 10 — 30 cm, 40 — 75 cm i 80 — 1.10 cm, te su rezultati mehaničke analize sa- stavljeni u tablici 10.. a kemijska analiza u tablici 11.

Uzorak 1 i 2 ni jesu sadržavali krupnijih čestica s promjerom većim od 2 mm. naprotiv uzorak 3 sadržavao je krupnije čestice u obliku kongrecija.

Kod sastavljanja rezultata mehaničke analize nijesu uzete u račun kongrecije. Stoga se u tablici 10. pribilježeni postoci za uzorak 3 odnose samo na sitno, a ne cjelokupno tlo toga uzorka.

Tablica — Tabelle 10.

Kategorija (Kategorie)	Hidraulička vrijednost (Hidraulischer Wert) mm/sec	Promjer zrnaca (Kömerdurch- messer) mm	Uzorak (Probe)		
			1   2   3		
			Dubljina (Tiefe) cm		
			10—30   40—75	80—1X0	
1. Najfinije čestice (Feinste abschlamb. Teile)	0-2	< 001	4711	59-78	51-10
11. Prah (Staub)	0-2—2-0	001-0-05	4828	3640	3686
111. Prašinasti pijesak (Staubsand)	20-7'0	0-05-01	354	328	625
IV. Pijesak (Sand)	< 7'0	0-1—20	107	0-54	579
Oznaka (Bezeichnung)			Olinasta ilovača (Toniger Lehmboden)	Clinasto ilovasto tlo (Tonig- lehnmiger Boden)	Glinasto ilovasto tlo (Tonig- lehnmiger B.)
Higroskopicitet po / Rodewald- (Higroskopicität nach) W Mitscherlich			632	826	508

Isporedimo li teksturu uzorka 1 i 2. onda razabiramo, da je uzorak 2 bogatiji muljevitim česticama (I. kategorija) nego uzorak 1. Stoga možemo zaključivati, da se iz gornjeg horizonta ispirale muljevite čestice.

Da je površni horizont slabo izlužen, a onaj ispod njega nešto obogaćen seskvioksidima, oksidima alkalnih zemalja i alkalijski, pokazuje analiza izvotka u solnoj kiselini sastavljena u tablici\* 11.

Uzorak 3 iz dubine 80—110 cm sadržava vrlo mnogo CaCO<sub>3</sub>, kako se to razabira iz množine CaO i CO<sub>2</sub> u tablici 11.

Ali analitički ustanovljena množina CaO odnosno CO<sub>2</sub> ne potječe samo od jednolično i sitno porazdijeljena CaCO<sub>3</sub> u tlu, nego i od nejednoliko primiješanih ljsaka puževa i sitnih konkrecija, koje su ustanovljene u sitnom tlu odnosno u pijesku

Tablica — Tabelle 11.

Uzorak (Probe)	1	2	2
Dublina (Tiefe) cm	10—30	40-75	80-110
ta «HO 31100.C	Utezni postoci preračunati na sušeno tlo (Gewichtsproz. bezogen auf trocknen 105° C Boden)		
Si O <sub>2</sub>	0-50	0-48	0-39
Al <sub>a</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	899	979	6-96
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4-76	490	2'31
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4'11	472	3-50
MnO	0093	004	0-03
CaO	072	077	17-45
Mg O	085	115	314
K <sub>2</sub> O	0-19	0-23	0-15
Na, O	005	0-06	012
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	012	0'17	015
so <sub>3</sub>	003	0-056	007
Suma	20-413	22366	3327
H <sub>2</sub> O (105° C)	32	35	22
CO <sub>2</sub>	019	009	13-71
ukupni dušik (Gesamtmenge)	017	013	009
Humus	1-53	0-58	—
pH j" H <sub>2</sub> O	7-05	700	83
pH £ n-KCl	6-80	680	7-7

(IV. kategorije proizvoda mehaničke analize). Međutim primiješane ljske i sitne konkrecije nije bilo moguće odlučiti običnom pripremom tla za analizu, t. j. prosijavanjem kroz sito s otvorima 2 mm.

Veće konkrecije iz toga horizonta prikazuje nam u naravnoj veličini slika 2.



Prosječni kemijski sastav tih konkrecija razabira se iz tablice 12.

Tablica — Tabelle 12.

	Postoci (Procenete)
Si O <sub>2</sub>	9-70
Al, O <sub>g</sub> -I- Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> "h P2 O <sub>5</sub>	4-00
CaO	48'40
CO <sub>a</sub>	3704
tj «-v i neodređeno 2 x u. nicht Bestimmtes	0-86
Suma	10000

Slični horizonti s konkrecijama razliĉnih veliĉina vrlo su rasprostranjeni na podruĉju šumskih direkcija u Mitrovici i Vinkovcima. Ali ti horizonti s konkrecijama nijesu se razvili pod utjecajem šumskih kultura sadašnjosti (kao na pr. konkrecije spomenute u prva ĉetiri profila), nego su postali mnogo ranije izluĉivanjem vapna iz prapora — onog prašinskog nanosa gornjeg diluvija, kolji<sup>1</sup> je nekoĉ pokriva/ veliki dio Slavonije.<sup>10</sup>

Na podruĉju šumskih direkcija u Mitrovici i Vinkovcima vrlo je obiĉan još i ovakav profil:

humozni horizont razliĉne moĉnosti, smeđe do crne boje, koji postepeno prelazi u grudasti horizont s rđastim mrljama. U dubini od 70 — 100 cm nailazi se onda na svijetložuto, modrušastosivo ili svijetlosivo laporasto odnosno praporasto tlo s vapnenim konkrecijama ili bez njih.

Narod<sup>1</sup> oĉevidne razlike u takovom profilu oznaĉuje nazivima crna, šarena (šara) i bijela zemlja.

## ZAKLJUĀAK.

Iz opisa spomenutih profila razabira se, da su pojedina opisana tla u razliĉitom stepenu isprana i izluĉena.

Na osnovi mojih dosadašnjih opažanja na tlima posavskih hrastovih šuma i ovdje iznesenih analiza mogu se tla, na kojima se suše hrastovi u Posavini, razvrstati s obzirom<sup>1</sup> na stepen ispiranja i izluĉivanja (podzolizacije) u ove tri skupine:

1. tla slabo podzolirana, ali s oĉevidnim znacima podzolizacije. Kod tih se tla razabira nakupljanje seskvioksida u obliku rđastih mrlja i konkrecija. Vapno (CaCO<sub>3</sub>) izluĉeno je iz gor-

njeg dijela profila, a često se ne može dokazati sa HCl ni u dubini od 100 cm. Na pr. profil Mošćenički lug. Certak veliki, Merolino;

2. tla. kod kojih se znaci podzolizacije. t. j. nakupljanje seskvioksida (rdaste mrlje) na profilu, ne vide, ali se daje još analitički dokazati baš kao što i izluživanje  $\text{CaCO}_3$ . Na pr. profil Klještevica;

3. tla. kod kojih se premještanje seskvioksida iz gornjih u donje horizonte ne da dokazati ni kemijskom analizom. Humozni horizont bogat je vapnom ( $\text{CaCO}_3$ ). Ovamo idu na pr. mnoga tla. koja su pod utjecajem poplava tekućica, kao istraženi profil iz Višničkog boka.

Ako ispedimo stepen podzolizacije istraženih profila s postotkom sušaca. koji iznosi otprilike za Mošćenički lug 40%, Čertak veliki 25%. Višnički bok 90%. Merolino 50% i Klještevici 15%; onda vidimo, da sušenje ne ide usporedo sa stepenom podzolizacije. Pače se razabira, da je postotak sušenja u istraženim dijelovima Mošćeničkog luga, Certaka velikog. Merolina i Klještevica, dakle na tlima iz prije spomenute prve i druge skupine znatno manji nego li u odjelu Višničkog boka, kojega sam tlo svrstao u treću skupinu.

Prema tomu ie neosporno dokazano, da stepen podzolizacije nema utjecaja na jakost sušenja.

Slika 3. prikazuje sušce u odjelu Višničkog boka, u kojem su izvađeni monolit i uzorci za analizu.

Podzolizacijom se pogoršava tlo kemijski i fizički. Kemijsko pogoršavanje u prvom ie redu u tome, što ispiranjem i izluživanjem tlo postaje siromašnije biljnim hranivima, a drugo, što se izluživanjem baza povećava u tlu koncentracija vodikovih iona ili drugim riječima tlo postaje kiseliše.

Što se biljnih hraniva tiče u istraženim profilima, sadržavaju prvi horizonti od najvažnijih biljnih hraniva: dušika... 0-14—0\* 16%; u solnoj kiselini topivog  $\text{K}_2\text{O}$  .. .0,11—0\*19%,  $\text{CaO}$ ...0'15 — 9 72% i  $\text{P}_2\text{O}_5$ ...0'15— 0'17%. Množina dušika pada s dubinom profila. Množina ostalih spomenutih hraniva općenito s dubinom profila raste.

Po Ad. Mayeru, Opitzu i dr.<sup>11</sup> nastaje potreba nadoknadjivanja pojedinih biljnih hraniva (gnojenja) u tlu za poljoprivredne biljke onda, ako ie množina ukupnog dušika pala ispod<sup>1</sup> 0\*1%, množina u 10% HCl topivog  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$  i  $\text{P}_2\text{O}_5$  ispod 0-1%.

Prema tome imaju općenito istražena šumska tla dovoljno lako topljivih biljnih hraniva za primjereni razvitak poljoprivrednih biljaka. Kako su pak zahtjevi poljoprivrednih kultura znatno veći nego li šumskih, to valja zaključiti, da su množine lako topljivih biljnih hraniva u istraženim šumskim tlima dovoljne (dakako, ako i svi ostali uvjeti zadovoljavaju) i za normalan rast i razvitak hrasta.

Da općenito posavski hrast ne oskudijeva hranivima, dokazuje konačno njegov odličan uzrast i dosta redovit i snažan prirast sve do posljednje godine, prije nego stablo ugene.

Što se tiče reakcije tla, vidimo, da se hrast u Posavini suši na tlima *spH* u vodenom izvatku 5-7-8 odnosno u n-KCl izvatku s *pH* 3'9 — 7-7. Hrast se dakle suši na tlu kisele, neutralne i bazične reakcije. Stoga ni reakcij'a tla, napose kiseljenje tla, ne dolazi u obzir, kao općeniti razlog sušenja hrastova u Posavini.

U istraženim šumskim tlima većinom je sačuvana rrvvičasta, grudičasta. odnosno oraškasta struktura. Ni na jednome mjestu posušenih hrastova<sup>1</sup> nije ustanovljena tvrđica (Branderde, Orterde) niti tvrđi kamen mjestanac (Ortstein). Ni na jednome mjestu posušenih hrastova nije ustanovljen za hrast abnormalni sistem korijenja kako se na pr. često javlja na tipičnim podzolima.<sup>12</sup> U tom slučaju razvije se naime umjesto dobro razvijenog glavnog (kolčastog) korijena s mnoštvom postranih žilica. splošten sistem korijenja kao kod smreke.

Uvažimo li povrh svega još i to. da hrast i na granici svoga rasprostranjenja. na pr. u Rusiji, izvrsno raste na strukturnim podzoliranim tlima ( Moposob<sup>18</sup> ), a u Njemačkoj da su našli Emeis i Ramann<sup>14</sup> goleme i dobro razvijene hrastove čak i na kamenu mjestancu, onda moramo zaključiti, da tla posavskih hrastovih šuma nijesu zasad još u toji mjeri fizički promijenjena, da bi se na osnovi fizičkih promjena tla mogle općenito protumačiti pojave epidemičkog sušenja hrastova.

Tlo posavskih hrastovih šuma nije se dakle zasad podzoliranjem još toliko nepovoljno promijenilo za rast hrasta, da bi se pogoršavanje tla podzoliranjem moglo uzeti općenito kao glavni i prvotni uzrok sušenja hrastova.

Napokon da preobilna vlaga i zamočvarenje tla ne mogu biti neposredan povod epidemičkom sušenju hrastova, dokazuju šume šumske uprave Rajevo selo, koje su prema tamošnjem izvještaju najviše izvrgnute poplavama, koje imaju najviše prolazne i ustajale vode. a unatoč tome se najmanje suše. pa nadalje pojave epidemičkog sušenja hrastova na sušim gredama. Tako na pr. u Visokoj gredi, šumi novogradiške i. o. ima po sudu stručnjaka šumara na brežuljku veći postotak sušaca nego li u dolini (visinsku razliku 15 m). koja je od česti zamočvarena.

Konačno zaključujem na osnovi dosadašnjih prethodnih istraživanja u terenu i laboratoriju, da promjena tla poradi ispiranja i izluživanja pod utjecajem obilne vlage nije općenito, a niti primarni razlog sušenju hrastova. Ali primjećujem, da to ne isključuje, da će pogdjegdje nepovoljan sastav tla. napose doni ih horizonata, kao na pr. šljunak, neplodni pijesak, soda itd. pojačati razorno djelovanje gusjenica i gljiva (hrastova pepelnica i mednjača). koje stalno prate pojave sušenja hrastova.

## LITERATURA.

1. K o p e c k y : Die Bodenuntersuchung zum Zwecke der Drainagearbeiten. Prag 1901.
2. M i t s c h e r l i c h : Bodenkunde f. Land- und Forstwirte, IV. Auf. 1923.
3. Q e d r o i z : Arbeits-Methoden d. ehem. Bodenanalyse, Földtani Közlöny XLII. Budapest 1912.
4. T r e a d w e l l : Kurzes Lehrbuch d. anal. Chemie, II., 9. 1921.
5. W a h n s c h a f f e u. S c h u c h t : Anleitung z. Wissenschaft. Bodenuntersuchung IV. 1924.  
\*O A r r h e n i u s : Bodenreaktion u. Pflanzenleben, Leipzig 1922.
7. K o p e c k y : Die Klassifikation d. Bodenarten, Prag 1913.
8. G l i n k a : Die Typen d. Bodenbildung, Berlin 1914. S. 69.
9. B a l l e n e g g e r : Die Schwarzerde d. Mezöseg in Siebenbürgen. Budapest 1915.
10. G o r j a n o v i ć - K r a m b e r g e r : Morfolojske i hidrografske prilike prapornih predjela Srijema, te pograničnih česti županije virovičke. Glasnik hrv. prirod, dr. XXXIV. 2.
11. K ö n i g : Untersuchung landw. u. landw. gewerblich wichtiger Stoffe. V. Aufl. I. Bd. S. 123.
12. S o r a u e r : Handbuch d. Pflanzenkrankheiten IV. Aufl. I. Bd. S. 197.
13. М о р о з о в. yнeHHe o Jieчe. MockBa 1924. cтp. 148.
14. L e i n i n g e n : Bleichsand u. Ortsteim. Nürnberg 1911. S. 36.

## ZUSAMMENFASSUNG.

In dieser oben in der kroatischen Sprache verfassten Mitteilung wird über die in Angriff genommenen Untersuchungen der Waldböden in der Posavina (Save-Niederung) berichtet deren Waldbestände durch das massenhafte Eingehen der weltbekannten slawonischen Eiche bedroht werden.

Nach einer allgemeinen Angabe über den Arbeitsgang im Freien und im Laboratorium werden Beschreibungen und Analysen von einigen Bodenprofilen dargestellt.

Zur Untersuchung gelangten:

I. Profil aus dem Walde Mosöenicki lug unweit der Stadt Petrinja. Lage sanft erhöht, von Überschwemmungen nicht bedroht. Niederschlagsmenge ca 1000 mm.

Die Resultate der mechanischen Analyse, die im Schlämmapparat nach Kopecky durchgeführt wurde, sowie die Hygroskopizitätswerte sind in Tabelle 1 und die der chemischer Analyse in Tabelle 2 angegeben.

II. Profil aus dem Walde Certak veliki nächts des Ortes Banova Jaruga, den periodischen Überschwemmungen des Baches Pakra ausgesetzt. Niederschlagsmenge ca 1000 mm.

Die Ergebnisse der mechanische Analyse sind aus Tabelle 3 und die der chemischen aus Tabelle 4 ersichtlich.

III. Profil aus dem Walde Visniöki bok, nächts Jasenovac, Niederschlagmenge ca 900 mm. Zur Analyse wurden Bodenproben aus einer Sonde in deir Entfernung von 300 m vom Ufer der Save genommen; die Ergebnisse der Analyse sind in<sup>1</sup> Tabelle 5 beziehungsweise 6 zu ersehen.

IV. Profil aus dem Walde Merolino (Waldverwaltung Stari Mikanovci. Broder Vermögensgemeinde). Niederschlagmenge  $\approx 1$  ca 800 mm.

Die zur Untersuchung gelangten Bodenproben wurden einem in tieferer Lage gelegenem Revier, dessen Bodenprofil Merkmale eines Sumpfbodens zeigt entnommen.

Ausser den Ergebnissen der mechanischen und chemischen WiojnS Analysen der Bodenproben in Tabelle 7 und 8, werden auch sti *imi* noch die Resultate der chemischen Analyse, der gelbbraunen Konkretionen, deren Form und Grösse aus Abb. 1 ersichtlich, widiir- in Tabelle 9 vorgeführt.

V. Profil aus dem Walde Kljestevica gegenüber dem Orte Auil 1. Bi: Bosut. Zeitweilig den Überschwemmungen der Save aus- 48. I gesetz. Auch zu diesem Profil werden ausser den Unter- 1911.5.1 suchungsergebnissen der Bodenproben in Tabelle 10 und 11 auch noch die chemische Analyse der Konkretionen aus dem Untergrund in Tabelle 12 gegeben.

Die Konkretionen in natürlicher Grösse zeigt Abb. 2.

Auf Grund der vorläufig durchgeführten Untersuchungen im Freien und im Laboratorium werden unter den bedrohten Eichenbeständen folgende Bodengruppen unterschieden:

1. Boden schwach podsoliert, aber mit augenscheinlichen Merkmalen der Podsolisation. Diese Böden sind durch das Auftreten von Rostflecken und Konkretionen gekennzeichnet. Kohlensauer Kalk ist aus dem oberen Teile des Profils aus- gelaut und oft selbst auch nicht in der Tiefe von 100 cm durch „itairtei“ Aufbrausen mit HCl nachweisbar. Z. B. Profil Moscenicki lug, Certak veliki. Merolino.

2. Boden bei denen die Anhäufung der Sesquioxide nicht augenscheinlich ist (keine Flecken u. Konkretionen), aber durch Gemische Analyse ebenso wie die Auslaugung des Kalkes sich nachweisen lässt. Als Beispiel dient Profil Kljestevica.

3. Boden bei denen sich die Verfrachtung der Sesqui- okside aus dem Oberen in die unteren Horizonte auch durch die chemische Analyse nicht nachweisen lässt. Der Humus- horizonz ist reich an  $\text{CaCO}_3$ .

Hierher werden viele Böden, die unter dem Einflüsse der „acrif Giessenden Gewässer stehen eingereht z. B. das Profil aus dem Walde Visnicki bok.

Werden nun der Grad der Podsolisation und die Bodenreaktionen (pH) der Untersuchten Bodenprofile mit den Prozentsatz der Eingegangenen Eichen verglichen [Mošćenički lug 40%, Čertak veliki 25%. Višnički bok 90%. Merolino 50% und Klještevica 15%] so ist es ersichtlich dass die Verluste verursacht durch das Eingehen der Eichen nicht im Einklänge mit dem Grade der Podsolisation und Bödenreaktion verlaufen.

Der stattliche Höhenwuchs der Eichen, zur genüge ein regelmässiger und starker Zuwachs bis ins letzte Jahr vor dem Eingehen, das normal entwickelte Wurzelsystem, sowie die Ergebnisse der chemischen Analysen und die zumeist gut erhaltene krümmelige, körnige, nussartige Struktur zeigen, dass zur Zeit eine Erkrankung des Bodens in chemischen und physikalischen Bodenveränderungen nicht besteht.

Die Wälder der Waldverwaltung in Rajevo selo beweisen schliesslich, dass auch die Vernässung der Bodens nicht als unmittelbare Ursache des Eingehens der Eiche angenommen werden kann. Nach dem Berichte der Verwaltung sind die dortigen Wälder und zumeist im Bereiche der Broder Vermögensgemeinde den Überschwemmungen und stagnierender Nässe ausgesetzt und dennoch weist die genannte Verwaltung den kleinsten Prozentsatz an eingeo^nirenen Eichen auf. Als weiteres Beispiel dient das besuchte Revier Visoka greda der Vermögensgemeinde in Nova Gradiška, wo die Anhöhen sichtlich stärker gelitten haben als die ca 15 m tiefer gelegenen, und teilweise vernassten Stellen des Reviers.

Auf Grund dieser Darlegungen sowie der vorläufig durchgeführten Untersuchungen kann man mit Sicherheit annehmen, dass das Eingehen der slawonischen Eichen nicht allgemein und unmittelbar auf Boden-Veränderung u. Vernässung beruht.

Damit soll aber nicht gesagt werden, dass anderswo eine mangelhafte Zusammensetzung des Bodens (z. B. im Untergrund Kies, unfruchtbarer Sand, Soda usw.) das verheerende Werk, der Raupen und Pilze (*Microsphaera quercina*, *Agaricus melleus*), die ständigen Begleiterscheinungen des Eingehens der Eichen nicht unterstützt.

PROF. DR AUG. LANGHOFFER (ZAGREB):

## Gubar i sušenje naših hrastovih šuma.

(Der Schwammspinner und das Eingehen unserer  
Eichenwälder.)

Sadržaj — (Inhalt):

	Pagina
Uvod (Einleitung).....	150[2]
Ime (Name) . . . . .	152[4]
Jajašca (Eier) .....	152 [4]
Gusjenica, njen razvoj, seobe, pogibanje (Raupe, Entwicklung, Wan- derung, Eingehen) .....	154[6]
Kukuljica i leptir (Puppe und Schmetterling).....	162 [14]
Šteta na žiru, šiški, prirastu, po životinje, čovjeka (Schaden an Eicheln Knoppeln, für die Tiere, den Mensch) .....	167[19]
Obrana (Abwehr)	
Biološka (Biologische).....	170[22]
a) Sisavci, ptice (Säugetiere, Vögel).....	170[22]
b) Kornjaši (Käfer).....	172[24]
c) Mravi (Ameisen) . . . . . „	173[25]
d) Ose najtznice (Schlupfwespen).....	173[25]
e) Muhe gusjeničarke (Raupenfliegen) . . . . .	174[26]
Mehanička (Mechanische)	
a) Uništavanje jajašaca (Vernichten der Eier) .....	175 [27]
b) Uništavanje gusjenica (Vernichten der Raupen) .....	178 [30]
γ) Uništavanje kukuljica (Vernichten der Puppen). . . . .	180 [32]
δ) Uništavanje leptira (Vernichten der Schmetterlinge) . . . . .	180 [32]
O nekim pojavama brštenja: oblik obrštene površine, brštenje u nizini, periodicitet brštenja. (Einige Erscheinungen des Fraßes: die Form der befallenen Fläche, der Fraß in den Niederungen, die Periodicität des Fraßes).....	182[34]
Pojavljivanje i hranje gusjenica (Das Erscheinen und der Fraß der Raupen).....	184[36]
Gusjenice i sušenje hrasta (Die Raupen und dasEingehen der Eichen)	202 [54]
Ini uzroci sušenja (Andere Gründe für das Eingehen) .....	220[72]
Zaključci (Schlussfolgerungen) .....	223[75]
Literatura i ini podaci (Litteratur und andere Daten).....	224[76]

## UVOD.

Katastrofalno sušenje hrastovih šuma u posljednjim godinama zabrinulo je uprave naših šuma, traže se uzroci tome, navađaju: gusjenice, medljika, voda od poplave i od oborina a i samo tlo.

Bila je u nekim šumama komisija beogradskih i zagrebačkih sveučilišnih profesora, što zajedno, što opet svaka skupina za se. sabrana su opažanja, koja su se raspravljala na anketi u Beogradu i u Vinkovcima a potonja anketa donijela je i rezoluciju sa 7 točaka. Ne znam. da li će se skoro ostvariti želja izražena na anketi u Vinkovcima, da se svi spisi i primjedbe debate štampaju, što bi vrlo poželjno bilo. ali je nužno, da se za pojedina pitanja sabere što obilnija građa, da što većim dokaznim materijalom dođemo do jasnije slike predmeta.

U slijedećim recima želim raspraviti entomološku stranu zamašnog našeg pitanja a tu sam smatrao nužnim, da saberem sve podatke o tom pitanju, koji su mi pristupni, publicirane i nepublicirane. bilo u literaturi, bilo u različitim izvještajima, bilo u pismenim ili usmenim vijestima. Pristupio sam poslu bez unaprijed stvorenog mnijenja a da mi se ne predbaci pristranost. izjavljujem, da sam iz svih podataka pobrao ono, što se tiče entomološke strane, dok se ostalih pitanja samo nuzgred dotičem. Mislim da je to i posve naravno.

Ako i na kraju moga razmatranja navodim izvore, možda sam ipak koju radnju previdio, naravno posve nehotice, zahvalno ću primiti, ako me tko na to upozori. Na nekoje me je podatke ljubezno upozorio kolega dr. A. Ugrenović, uslužno mi ustupio na uporabu časopise svog instituta a i literarne bilješke. Do mnogih sam podataka došao opsežnom korespondencijom. Zahvaljujem svima i svakome, koji mi je bio u tom poslu od pomoći i na ovom mjestu.

Ođ gusjenica štetočinja osobito su spomena vrijedne tri vrste i to: gubar, zlatokraj i suznik, na našu nepriliku često u zajednici, dok ostali : četnik, tu i tamo još po koji prelac, zatim grbice i savijači rede dolaze, više lokalno i u najviše slučajeva bez znatne štete. Ini kukci imenito kornjaši manje više su neprilika uvjetovana napadajem gusjenica.

Među spomenutim<sup>^</sup> gusjenicama najvažnije mjesto zauzimlje gubar. kao najčešći i najviše rašireni štetočinja. Njemu sam namijenio ove retke, dok ću se na sve ostale štetočinje svratiti drugom zgodom. Čudnovato je. da se za vlastelinstva Valpovo i Donji MihoJjac ne spominje gubar, premda se navode kukci štetočinje. leptiri i kornjaši.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Domanen Valpo und Dolinji Miholjac str. 278.



Uspješna obrana proti gubara traži u prvom redu valjano njegovo poznavanje a svaki tko će sravnjivati moje razlaganje sa onim iz centralne Evrope, uvjerit će se, da su naše prilike u tom pogledu druge, što je već po geografskom položaju naše države posve naravno. Žalim, što imam malo podataka iz južnih naših krajeva; podaci iz 50 godišta našeg časopisa »Šumarski List« velikom većinom dolaze iz naših posavskih krajeva, gdje je gubar u tim šumama žalibože stalni gost, stalna nepriлика i pogibelj, da uz povoljne odnošaje svog razvoja ozbiljno ugrožava glasovite naše hrastove šume a već radi toga važno je i nužno, da se u jednu ruku saberu na sve strane raštrkani a u drugui ruku dopune manjkavi podaci, jer što bolje upoznamo biološke prilike gubara, možemo se nadati boljem uspjehu svih obranbenih mjera proti tom pogibeljnom neprijatelju naših hrastovih šuma.

Navode naših pisaca pridržao sam većinom stilistički i sadržajno. kako sam ih priopćio, držim da je tako najznačajnije a i najbolje.

Da se ne oslanjam samo na podatke u literaturi, izvještajima i korespondenciji, nego i sam obavim opažanja, dobijem dublji pogled u cijelo to zamašno pitanje, bilo mi je omogućeno sa strane zavoda za šumske pokuse u krilu našega sveučilišta u Zagrebu, da zadjem u 34 šume u društvu kolega, koji su mi često bili od pomoći, što i ovom zgodom zahvalno priznajem. Bio sam godine 1925. u šumama od zapada prema istoku: Žutica. Čertak. Veliki gjol. Velika Lasinja. Mala Lasinja, Piškornjač. Mošćenički lug. Kotar, Petrinjski lUg, Čadjavski bok, Evin budžak, Krndija. Višnjički bok. Trstika, Javička greda, Ljeskovača. Ključ, Visoka greda, Mrsunjski lug, Cvitkovo, Migalovci, Orijak. Merolino, Krivsko Ostrvo. Muško Ostrvo. Srnjače. Radinska, Gjepuš, Kablarovac. Neprečava, Naklo. Klještevica, Varadin.

Svoje podatke crpio sam u prvom redu iz našeg »Šumarski o g Lista« počam od god. 1878. Zatim iz naših i tuđih časopisa, kao i iz djela stručne literature, od kojih u popisu! literature navodim važnije. Dobio sam god. 1924. podatke od direkcija imovnih općina gradiške, brodske i petrovaradinske te od kr. direkcije u Vinkovcima. Stručno šumarsko osoblje, koje nas je u šumama ljubezno vodilo, izdašno nas je informiralo. Direkcije kr. državnih šuma u Vinkovcima i Zagrebu kao i direkcije imovnih općina gjurgjevačke. slunjsko-banske. gradiške, brodske i petrovaradinske poslale su god. 1925. našem zavodu za\* šumske pokuse u Zagrebu izvještaje i nacрте. Naš zavod dobio je i izvještaj d. d. Krndija, vlastelinstva djakovačkog a po sreskom glavaru u Našicama izvještai tehn. šum. izvjestitelja kr. šum. nadzornika I. Griimvalda te izvještaj drž. dobra Topolovac.

Osim podataka, što sam ih sabrao u 34 šume, zahvalan sam gg. koji su mi podacima ljubezno pomogli a to su:

g. min. savj. J. Szabô, koji je prije u Bačkoj službovao, gg.: H. Nagler, nadšumar nadbisk. zagrebačke, nadsavj. Duduković u Dubici, savj. Jasić iz Petrinje, gg. šumari stručnjaci gradiške imovne općine: Bucalić, Cmadak, Fischer i Uzelac; od brodske imovne općine: Abramović, Agić, Anderka, Markić; zatim lugar Iv. Dugalić te bivši nadlugar Blaž Vincetić: od petrovaradinske imovne općine Matić i Schneider od kr. šumarije Morović upr. Marković. od drž. dobra Belje direktor Mar; od »Km-dije« savj. Ror; iz Našica kr. šum. nadzornik I. Grünwald; za šume prvostolnog kaptola zagrebačkog g. savjetnik Matolnik te bilješke prof. Fr. Opermana. Ne spominjem ovdje izvještaje, koji se protežu na druge štetočinke osim gubara. o čem će biti govora u drugoj radnji.

Ime. Gubar glavati, sada latinskim imenom *Lymantria dispar* L. mijenjao je u nizu mnogih godina opetovano svoje ime roda. Linné ga je prozvao najprije Phalaena, kasnije 1758. Phalaena Bombyx, a pod tim ga imenom vodi Esper 1782. a i Ratzeburg 1840.. ali ima već u zagradi imena Liparis ili Laria. Heinemann mu daje 1859. ime Ocneria a to su prihvatili Ramann 1870. i Staudinger 1901. Ochsenheimer zove ga 1810. Liparis a tako ga zove Praun 1860.. Altum 1881., Judeich Nitsche 1895., Niisslin 1905. i Barbey 1925. God. 1822. dolazi pod imenom Porthesia, a 1829. kod Stephensona kao Hypogymna a i kao Psilura, 1896. kao Porthetria kod Forbusha i Fernalda. U posljednjim godinama spada pod Lymantria: Hiibner 1822., Girard 1885., Berge-Rebel 1910., Spuler 1908., Wolff-Krausse 1922., Nüsslin-Rhumbler 1922., Cecconi 1924., Sorauer-Reh 1925. — Na svu sreću pridržao je ime vrste d i s p a r po različitom izgledu mužjaka i ženke.

Kod Bugara ima gubar ime nečiftna gubotvorka, kod Čehoslovaka bekyna velkohlavâ kod Poljaka brudnica nie par ka, a kod Rusa **Henapnuj** mejiKonpja«.

Jajašca. Gubarka. kratko mjesto ženke gubara. slaže jajašca na kup u obliku jastučića, koji je jajoliko dugoljast, u sredini viši, na rubu tanji, gdje je samo jedan red jajašaca, dok ih je u sredini više redova. Ta su jaja bi i j e do- cr v enk a st a, kada se odlažu a pokrivaju se *žutom* dlakom sa zatka gubarke a i između jajašaca ima tih dlaka, tako da su jajašca šticeana proti zimi i drugim nepogodama vremena. Na moju molbu motrio ie odlaganje jajašaca i prof. Dr N. Fink. vidio i on kako se leglica na kraju sa nabreklihom spruža i uvlači, pojedina jajašca pritisnu na podlogu a ja sam vidio i kap ljepive tekućine, koja valjda služi za priljepljivanja jaja. Dr Fink je konstatirao mikroskopički. da se dlake omota na jajašcima slažu sa dlakama na zatku, a kad ih potroši, ostaju jajašca bez omota. Ja sam

Mrsunjskom lugu vidio nekoliko gubarka sa kržljivim krilima, jajašca su bila crvenkasta bez omota, a i to govori za to. da gubarka krilima ostruže dlake sa zatke. I Crnadak došao do istog rezultata, neovisno o našim opažanjima, djelomice smo zajednički motrili.

V. K. 1890. kaže. da su jaja malena kao makovo zrno, veoma tvrda i svjetlo-siva, odlaze ih 300—500. Stojanović kaže 200—400, Koča 400. K—c 200—400 a po prilici isti broj imaju tuđji pisci. U novije doba ima Hess-Beck<sup>1</sup> 800 a Sorauer-Reh<sup>2</sup> tvrdi pače, da se odloži do 2000 jajašaca u kupovima po 400. Nusslin-Rhumbler kaže, da se prve noći odlaze \*/» do <sup>4</sup>/<sub>5</sub> a ostatak slijedećih dana a sve to traje i kroz 8 noći kao glavno doba leženja.

Kup jaja, leglo, ima izgled gube, kojom su naši ljudi na selui pomoću gube, čelika i kremenja kresivca lule zapaljivali a radi te sličnosti sa gubom dobio je i leptir naše ime »gubara«.

I. K. 1890. kaže. da gubarka meće legla rado na južnu stranu stabla, na obamrlo stablo ni jedno, ide i u krošnju ali 90% legla da ne ide preko 4 m visine.

V. K. 1890. veli, da prem gusjenica gubara najviše brsti list hrasta, to ipak leptirića odlagajuć jajašca u kupove u mješovitih šumah prije svega potraži glatku koru bukovih i grabrovih debala. Glatka kora bukve leptirići je zato najmilija, što je leglo na toj kori bolje sačuvano, nego na hrastu, gdje se dulje zadržaje vlaga od kiše, snijega i gdje gubar imade mnogo više neprijatelja među raznim kukci. Usprkos toga će nuz 100 kupova gubarovih jajašca, koji se na deblu bukve nalaze ista biti manje obrštena. dočim na susjednom hrastu neće ostati pošte-djen niti jedan list. Odlaze jajašca nisko, ponajviše 1—2 m visoko. Od podanka do visine od 2 m naći je do 80%.

Već Zezulka 1915. kaže, da je bilo legla i na opalom lišću, plotu a znade se iz tuđe literature, da kod jake navale meću se legla i na zidove zgrada, kamenje, uopće kamo god.

Ako kaže I. K. da meće gubarka legla na južnu stranu stabla, može se reći, da je to općenita pojava a i razumljiva. Ta je strana toplija, zaklonjena od sjevera. Tvrdnja njegova, da jajašca ne meće leglo na<sup>1</sup> obamrlo stablo, bit će normalno ispravno. ali velika navala može i tu načiniti iznimku. Vidio sam u Petrinjskom lugu leglo gubara na starom, mahovinom obraslom panju, može se to doduše smatrati iznimkom, ali tek može i to da bude.

Obično nisu legla u velikoj visini na stablu, ali uz jaku navalu vide se legla na hrastu visoko u krošnji i do 10, 14 a i više metara, ne samo na stablu samom, nego i na granama

<sup>1</sup> Hess-Beck str. 419.

<sup>2</sup> Sorauer-Reh str. 438.

uzdužno na donjoj strani, više puta upravo načičkano jedno leglo do drugoga. Opazio sam to osobito u Mošćeničkom lugu (kod Capraga— Mošćenica) i u Mrsunjskom lugu (kod Oriovca), gdje su hrastovi na rubu šume bili do visoko gore pokriveni le-  
glima gubarovih jajašaca. Gusjenice, koje su usred šume br-  
stile. napredovale su prema rubu šume, tu završile svoj posao, zakukulj'ile se mnoge na istom stablu, mnogobrojne gubarice nisu našle dovoljno mi<sup>^</sup>ta dole. mnoge otišle gore i tu položile jajašca.

Veličina legla nije jednaka, ima ih malenih, niti 2 cm dugih ali i velikih, najveće sam našao u Javičkoj gredi, nedaleko od Jasenovca, bilo je 5% cm dugo a 1/2 cm široko. Boja je legla iz početka žutosmedja, vremenom izbljedi na površini. Legla su odjelita, svako leglo za sebe. ali na udubljenom mjestu kore, pod mašinom, zaklonjeno, nadju se 2 a i više, pače mnoga legla na okupu, na pojedinim stablima tek po koje a na susjednim obilno. Redovno' su legla na hrastu, ali ih se nadje i na drugim stablima. Napadno mi je bilo u šumi Klješteвица kod Morovića, da su hrastovi imali samo malo legla, zato su ih ali imali gra-  
bovi dosta. Tumačim si to tako, da su gusjenice najprije brstile hrast a kad su bile, s njim gotove, bacile se na grab. tu su do-  
rasle, zakukuljile se, tu su izašle i gubarke, da tu i jaja ostave.

Ne čini mi se dakle vjerojatnim, da gusjenice radije idu na bukvu, da se tamo zakukulie i tamo ostave jajašca kako to kaže V. K. Legla su dlačicama zaštićena i proti kiši a ni na hrastu ne potražje gubarke glatku koru, nego udubine, pukotine kore. Našao sam osim na bukvi i na pojedinim brijestovima gu-  
barova legla, premda rijetko a u susjednoj šumi Varadin na ne-  
kojim brijestovima, pače i na jasenu, što je pogotovo iznimka, ali mislim samo kao posljedica jake navale i nužde, da iza obr-  
štenog hrasta potraži manje poželjno stablo, na kom se dovrši razvoj, gubarka tu ostavi jajašca.

U nekim smo šumama našli gubarku uz jajašca i na žuti-  
lovci (Genista) kao što u šumi Trstika i šumi Kotar a u šumi Neprečavi vidio je kolega Dr. Škorić na glogu možda 10 legla. U šumi Petrinj'ski lug vidio sam legla osim na hrastu još i na johi. glogu i šipku a i to će biti više od nužde, nakon obrštenog hrasta.

Neferović veli, da zima ne uništi legla eubarova, kako ne-  
koji misle. God. 1916/17. bila je jedna od najjačih zima a 1917. harala je gusjenica kao nikad prije.

Gusjenica. Topli dani proljeća izmame iz jajašca sitne gusjenice, koje tek kasnije poprime konačnu svoju bolu i zna-  
čajne bradavice.

M. R. 1878. kaže, da je gusjenica počela već koncem ožujka izpuzavati.

.1. K. 1890. veli. da su prve gusjenice izašle u drugoj poli aprila, ostale 4—5 dana. mirno počivale.

V. K. 1890. kaže. da gusjenice izplaze rano u proljeće, te godine već koncem ožujka, prije nego što je isti grab počeo listati. Izplazle gusjenice veoma su malene 3—4 mm duge, kosmate i posve crne. One bivaju u početku na okupu, po više dana. te se za hladna vremena cv^et sakrivaju u žutu pamučinu. Prvih 10 dana ne razilaze se gusjenice, već živu zajedno te nezatno rastu, ne primaju ni hrane.

K—c veli 1891., da su se mlade gusjenice izvalile u god. 1889. na 20. travnja, 1890. na 31. ožujka a 1891. na 16 travnja.

Zezulka 1915. kaže, da su se mlade gusjenice izlegle iz jaja 20. travnja. 4—6 dana ostale u neradu, sakupljene oko gnijezda a istom nakon ovog tihog razvitka popele su se u gornje predjele stabla i započele lišće žderati. Za kišovita vremena vazda su se nalazile na donjoj strani lišća. Jedne su bile bljeđe, vjerovatno ženke a druge tamnije, valjda mužjaci, što sluti po tome, jer je bilo više mužjaka. Nakon 10 dana da se ta razlika nije opazala.

Vincetić javio mi je za god. 1914. da su gusjenice izlazile iz jaja od 24.—30. travnja.

Lugar Iv. Dugalić javio mi je, da je u njegovom srezu Ori jak br. 29. kod Ceme izašla gusjenica god. 1922. pod konac travnja a god<sup>1</sup>. 1923. prvi dio gusjenica sa prisojne južne strane stabla pod konac ožujka, sitne su gusjenice poginule, jer je zadržalo) a u šuma nije još bila prelistala, poginule su od gladi i zime. Drugi se dio gusjenica izvalio tek u prvoj poli svibnja, kada je ponovno otoplilo.

Ja sam našao sitne crne gusjenice na leglu u šumi Velika Lasinja kod Capraga dne 20. travnja 1925.

Iz ovo nekoliko podataka vidi se, da se gusjenice izvale obično u drugoj poli travnja, kadšto ranije, kadšto kasnije, što ovisi o vremenu. Boravak mladih gusjenica na leglu zavisit će možda od mjestu. Hess kaže, da ostanu 1—2 tjedna na leglu, naši pisci vele 4. odnosno 4—6 dana. V. K. 10 dana. Cecconi veli dva dana.

Wolff—Krausse .spominje, da gusjenice gubara sprovedu i 3 tjedna u blizini legla bez hrane. Možda je to na temelju tvrdnje Altuma, koji kaže, da mlade gusjenice miruju 1—3 tjedna.

Poželjna su tu naša opažanja.

Hrana gusjenice gubara je vrlo raznolična ako i daje prednost hrastu. Brsti različito šumsko drveće, vočke pače i cmogoricu, ona je tipički polifagna. Nas zanima hrana u šumi, zato ću spomenuti ovdje i vočke samo uzgredno.

Mauka 1889. veli za 50—60 godišnju šumu »Sloboštinu« kod Bjelovara, da sui gusjenice, kad su lišće hrasta pojele prešle osobito na vočke, jasen poštedile. God. 1887. u šumi Žutici

općine Križke i u Varoškom lugu opć. Kloštar–Ivanić da su jele hrast, brijest, klen, bukvu, vrbu, topolu, bazgu, glog, bez razlike bilo staro, bilo mlado, tek jasen ostao netaknut a kad nije bilo u blizini šume, zadovoljile se i sa travom, pače i kopriva i habdika (aptovina) im je bila dobra.

M. R. 1878. kaže, da se gdjegdje opaža netaknuto po koje stablo uštrkane topole, jasena, klenu i javor–jasena (*Acer negundo*), što ovi prije prolistaše i tvrde lišće imadu.

Koča 1888. kaže, da je našao gusjenice skoro svagdje i na ivi. topoli pa i na ruju.

U odredbi županije zagrebačke 1889. stoji, da gusjenice pustoše hrast, bukvu, travu, žito i kukuruz.

Fr. St. 1890. veli, da gusjenica nije poštedila ni gloga, ni graba, obrstije i travu.

K—c 1891. kaže, da gdje ima izbora, drže se gusjenice hrastovog lišća. ali kad treba, unište sve : hrast, brijest, grab, topolu, vrbu, joševinu, glog a i jasen ali gusjenica nije udarila na čistu jasenovu sastojinu. Za klen nije marila. U voćnjacima čini se, da su joj šljive najmilije, nu nije poštedila ni kruške, ni jabuke, ni kajsije, jedine breskve i orasi ostali su čitavi, akoprem je ovdje ondje i na orahu brstila. Kad je list požderala. bila je i trava dobra.

V. K. 1890. veli, da gusjenice kad se razidu, ako još nije hrašće prolitalo. late se ul nuždi lisnih pupova i nagrizu iste. Nu naskoro im dodija ta mršava hrana, spuste se po finim nitima sa stabla, da potraže susjedne grmove a vjetar ih katšto na daleko raznaša. na ostalo bilje, na polj'a i u vinograde. Za silne pohare u proljeću 1890. na svemkolikom šumskom Ustavom drveću dapače na mladim četinjačama, na crnom boru, na arišu i na smretki, kojoj je obrtila sve četinje. U vrtovih na čipresih i smrekušah (*Thuja*), dapače na gorkom listu oraha, za koga mnogi misle, da ga nijedna gusjenica neće. Nu nada sve voli gubar hrast. Mnogi hrast, koji ranije lista, ne može niti razviti svoj list. jer ga nebrojene gusjenice već na početku listanja posvema obrste. Najradije brsti sa donje strane lista, progrize male školjice i nastavlja dalje prema obodu.

I. K. 1890. kaže za gusjenice, da gdje je bilo izbora, birale su gusjenice hrast, kad ie uzmanjkalo, nije bila skoro ni jedna vrst stabala poštedena: neki su šumari opazili, da jasen nisu taknule. on je ali vidio da u 50. god. šumi nisu poštedile ni uprsnute jasene. Osim jasena samo je klen ostao pošteden, sve ostalo: hrast, brijest, grab, joha, vrba, topola, glog skoro do gola su bili obršteni. Stare su šume dobro prošle, 5—10 godišnje branievine manje su bile napadnute, valjda radi jače vlage od kiše i rose; U voćnjacima daju prednost šljivama, orah je ostao netaknut. Kad ie bio list požderan. došla ie na red trava, tako

da na pr. u jednoj sastojini kod Bjelovara livada od kojih 100 jutara, koju su upravo trebali kositi, sasvim obrstiše. livadu je pokrio 2—3 cm, debeli sloj njihovih izmetina. Možda je to šumska čestica »Becek« što ju spominje Mauka.

Zezulka 1915. veli u njemačkom svom članku, da gusjenica uz maleni broj izgrize u list samo rupe; ako ih je ali mnogo, obrste do gola prije svega hrast, zatim grab. topolu, brijest a samo jasen poštede. Našao ih je i na orahu, koji je na glasu, da ne strada od zareznika. čini se ali da mu ta hrana nije prijala, jer su gusjenice dale manje leptire a ti leptiri manje jaja.

Td bi moglo biti od hrane, ali može biti već i degenerirano potomstvo.

Stojanović i K—c slažu se u tom, da gusjenica brsti po noći. ali potonji veli. kada je oskudica na hrani, brste po danu i po noći.

Ja sam vidio u šumi Čertak i Mrsunjski lug gusjenice po danu penjati se na stabla, dosta živahne, brstile su.

Razvoj gusjenica nije isti svake godine, što će ovisiti o klimatičkim prilikama, kako je to već spomenuto kod jajašaca. Ako je razlika i na obližnjim mjestima, bit će da odlučuju mjesne prilike. Zanimiv slučaj te vrste imao sam zgode motriti u dva šumska sreza kod Oriovca, udaljeni međusobno tek nekoliko kilometara. U Mrsunjskom lugu letili su već leptiri 23. lipnja obilno, vidio sam ih dosta i sam 26. lipnja a u šumi Cvitkovo sa mladom šumom! bile su gusjenice gubara nekoje dorasle a nekoje još nedorasle, zakukuljivale se tek oko 7. srpnja, dakle razmak po prilici mjesec dana.

I sam sam imao zgode u različitim šumskim srezovima vidjeti, kako gusjenice gubareve brste hrastove, ili su već brstile: vidio sam do gola obrštenu šumu Piškomjač kod Capraga, Trstiku kod Jasenovca. Mrsunjski lug i Cvitkovo kod Oriovca; vidio sam prije obrštene šume već sa drugim lišćem Mošćenički lug i Kotar kod Mošćenica; Orljak i Merolino kod Ceme; Gje-puš. Kablarovac, Neprečava, Naklo. Klještevica i Varadin kod Morovića. Na obrštenim hrastovima tu i tamo su se isticali zeleni džbunovi imele, poštedeni a ostao je i jasen netaknut. U mladoi šumi Cvitkovo vidio sam hrastiće do gola obrštene u nizinskom dijelu šume, dok su na višem položaju stabla malo trpila a sve dalje sve to manje. Na obrštenim hrastićima stršile su petlje lista i po koja žilica a na drugima je bilo i to požderano. nije bilo ništa zelenoga a na ovakovom stablu vidio je g. Crnadak gusjenicu gubara. kako glode <?rančicu sve do zelenoga. U toi je šumi bila obrštena: iva i glog do gola, šipak iako. topola i jabuka divljaka malo a jela je gusjenica i krušinu (Frangula).

Neobičan se slučaj spominje iz Slatine koji je hrastu pomogao. Tu je gubar došao u šumu 1890., gdje su bili hrastici

izmješani bukvom i grabom. Gubar je tu obrstio bukvu i grab, preostali ih je hrast nadvisio i posve uništio, postao je gotovo čist hrastov mladik.

Direktor Mar veli, da je gusjenica najprije išla na klen a išla je i na bagren a V. K. veli, da je brstila i bor, smreku, ariš, čiprese i smrekušu (Thuja).

Iz svega se ovoga vidi, da gubar bira stabla za svoju hranu, dok ima izbor, ide najrađe na hrast, ali ni to ne uvijek. U Ugarskoj<sup>1</sup> je god. 1921. gusjenica u ogromnoj množini napala na cer, hrast kitnjak ostao je u šumi poput oaze, pisac misli radi toga, što cer lista 2—3 tjedna kasnije, lišće je nježnije. Nagy<sup>2</sup> spominje god. 1883. slučaj iz Nagy Korosa dakle u našem susjedstvu, da su gusjenice išle na bagren, premda su imale hrast na raspolaganje. I ravnatelj Mar mi javlja brštenje gubara na bagrenu iz Bijelog Manastira.

Osim hrasta brstile su gusjenice gubara kod nas još na ovom bilju: grab, brijest, bukva, topola, vrba, joha, orah, rujevina, krušina a tek iznimno Vrste roda Acer. Brstile su i bagren, bor, smreku, ariš, čiprese i smrekušu (Thuja). Osim toga brstile su: glog, šipak, ružu i ino uresno bilje u vrtu, bazag, aptovinu, koprivu, trave, žitarice, kukuruz, sitinu. Posve iznimno brstile su i jasen, važno i dobro za naše mješovite šume, gdje u vlažnim nizinama uz hrast baš jasen dolazi. U prilog je to i amerikanškom jasenu, koji prema pokusima kod nas dobro uspijeva.

U Poljskoj je po Nunbergu<sup>3</sup> gusjenica gubara dosta različito brstila prema našim prilikama, jer je primjerice ostavila grab, slabo išla na hrast, jako na glog i jablan a najjače na vrbe.

Odrasla gusjenica krupne je glave, odakle je dobila ime gubar glavati ili glavonja a njemačko joj ime D i c k k o p f. Ja sam bio uzeo\* ime glavonja ali kad je tome prigovarao prof. M. Medić, prihvatio sam ime glavati. Bragina<sup>5</sup> veli, da se zove srpski glavonja a hrvatski gubar, što nije ispravno, stvara se suviše neka opreka, koje srećom nema. Glava je žutkasta sa 2 oveće cmosmeđe dugoljaste pjege i mnogo malenih. Ostalo je tijelo sivožuto sa 6 redova bradavica, od hrptena 2 reda bradavica prvih 5 su modre a slijedećih 6 smeđocrvene boje. Na bradavicama su dlake, na hrptu kraće, sa strane te sprijeda i straga duže. Na 9. i 10. kolutu su crvene bradavice koje se mogu spružiti i uvući. Sorauer-Reh

<sup>1</sup> (Pu) str. 307.

<sup>2</sup> Nagy str. 665.

<sup>3</sup> Nunberg str. 121.

<sup>4</sup> Prilog za nomenklaturu kukaca u opsegu srednjoškolske obuke.

Nastavni Vijesnik 1897.

<sup>5</sup> Bragina str. 143.



veli. da se muške gusjenice zakukulje u petom a ženske u šestom stadiju razvoja. Muške su gusjenice iste dobe manje od ženskih a i gubar je manji od! gubarke.

Mnogobrojne gusjenice koje sam vidio, nisu bojom jednake. Kod mnogih se ističe osim mnogih kraćih crtka napose središnja crta a uz nju i bočne crte žute na jasnijoj temeljnoj boji, bočne crte se jače ističu, dlake na prednjim i stražnjim bradavicama su što crne, što žute a na bočnim pretežno žute kao što\* je i glava više žuta. Cijela je gusjenica jasnije boje. Druge su gusjenice tamnije, uzdužna središnja crta na tamnijoj temeljnoj boji bijela, dvije bočne crte slabo istaknute, dlake na bočnim bradavicama zgora crne, zdola bijele. Cijela je gusjenica tamnija. Ima i prelaza od jednih k drugima, dolaze sve skupa ispremešane, jasnije će biti mužjaci a tamnije ženke. Da li se možda tu radi o gusjenicama čistog ili mješovitog legla i da li spadaju ovamo i 'razlike, što sami ih spomenuo kod Zezulke, da li! su blijede genotipi, kako oni uopće dolaze u Evropi, ili imamo možda i mi fenotipe, kao što su to u Poljskoj našli Monne i Bortokrvvna,<sup>1</sup> to će tek pomna istraživanja razjasniti.

J. K. 1890. veli, da su gusjenice gubara sa šljive, zgnječene dale blijedozelenu tvar. one sa hrasta tvar poput tinte, od trije-slovine.

Glad sili gusjenice više puta i na se obe. Tako veli Stojanović 1889., da su gusjenice obrstile šumu Doilj. Dolca, prešle šamac na gornjem kraju 3m. širok a 2m. dubok, prešle zidanu cestu i nakon puta od 300 m. prispjele u šumu Gor. Dolca a drugi dio dopr'odo voćnjaka sela Trnjana, koje je daleko od Dolca do 2 km. Gusjenica pliva poput zmiije, čim izađe iz vode, spremna je da put nastavi. Mnogo ih nastrada u vodi, imenito uz kišu i vjetar.

Drugi slučaj mi je pripovijedao g. Crnadak. Gusjenice su došle na svom putovanju u Mrsunjskom lugu do kanala sa vodom. prešle preko a tu na drugoj strani kanala bile su hrpe poginulih gusjenica ali su se mnoge ipak spasile. obrstile stabla do gola i s te strane kanala. God. 1923. kada je bilo mnogo gusjenica. odnijela ih je voda potoka Mrsunje za seobe, zato ih je bilo malo ui god'. 1924.

Kolega Petračić mi je pripovijedao za treći slučaj seobe gusjenica, pokazao mi je za vožnje željeznicom ono mjesto pred postajom Nova Kapela, gdje su negdje prije kakovih 25 godina prelazile gusjenice preko tračnica a vlakom zgnječene učinile tračnice tako skliskima, da su vlak zaustavile, kola se nisu pomicala, morali su tračnice posipavati, da može vlak dalje ići.

Četvrti slučaj« priopćio mi je g. Markić u šumi Jelas kod Broda, gdje su gusjenice preplivale 3 m. široki kanal, zašle u šumu i brstile.

<sup>1</sup> Monne i Bortolowna str. 891 i Jan Hirschler str. 88?—8S&.

Peti slučaj seobe pripovijedao mi je g. Fischer. Negdje prije 40 godina obrstile su gusjenice potpuno šume Motajice planine, prešle iz Bosne preko Save u naše šume i tu brstile. Sava da je tom zgodom bila na kilometre crna od gusjenica.

Šesti slučaj zahvaljujem g. prof. Fr. Opermannu, koji ima zabilježeno, da su u) osječkoj oblasti bile tako silne gusjenice, da su puzale po željezničkoj pruzi između stanica Viškovci i Se-mejci u srezu Đakovo, tako da željeznički vlak nije mogao krenuti, dok nisu gusjenice odstranili sa tračnica.

Zanimiva su opažanja šum. nadzornika J. Grünwalda. God. 1911. pojavio se gubar u srezu virovitičkom i slatinskom u šumama dravske ravnice; 1912. bilo ih je već mnogo u srezu dolnjomiholjačkom i našičkom a u god. 1913. u srezu đakovačkom a oдавle su prešle u posavske šume brodske imovne općine.

Min. savjetnik Szabo mi javlja, da se gusjenice sele prema smjeru vjetera. On drži, da su za jake navale gusjenica 1913. i 1914. iz Baranje prešle u Bačku jer tamo vlada vjetar sjeverozapadni ak i zapadnjak. Trebalo bi i ovome pitanju posvetiti pažnje, jer to može biti važno kod obrane.

Vincetić drži, da se gusjenice sele uvijek južnim smjerom. God. 1913. bilo ih je malo u njemu povjerenoj šumi Fabrički gaj a god. 1914. prešle su vjetrom iz susjedne šume Grabarja, udaljene 1.2 km., gdje ih je bilo jako mnogo.

Trebalo bi ispitati, kada se sele gusjenice vjetrom, da li posve mlade u I. stadiju, dok još imaju posebne t. zv. aerostatičke dlake što ih Cholodkowsky zove toxophorama a o čemu govori i Nunberg.<sup>1</sup>

**P o g i b a n j e g u s j e n i c a i b o l e s t i.** Dogada se više puta, da gusjenica iznenada, naglo nestane kako mnogi vele od hladnog kišovitog vremena, dok drugi vele da od gladi a treći da od bolesti.

God. 1888. poginule su mnoge gusjenice od zime i kiše, a većinom od najeznica naglo u velikom broju.

Fischer mi je rekao, da je gusjenica gubara u Savičkom dolu kod Novske kraj Lonje u g. 1924. uništilo strašno i hladno vrijeme u pol maja. nisu se pojavile 1925. Gusjenice su tada poginule u kupovima na kape.

Anderka kaže u svom referatu, da nagle promjene vremena, hladne kiše i razne epidemičke bolesti u masama unište gusjenice.

Kosović 1910. veli, da je nadošlo svibanjsko hladno i kišovito vrijeme, gusjenice od njega pokrepale.

König 1910. kaže, da se ovdje već četvrt stoljeća znade za gusjenice pa se ni jedan šumar, niti seljak ne sjeća, da bi hladno

<sup>1</sup> Nunberg str. 120.

vrijeme u svibnju »dovelo gusjenice do krepanja«. Veli za gusjenice gubara da mora da su bile napadnute »po uništavajućem ih parasitu«, jer ih se opazilo u potpunom- miru visjeti na nitima. U god. 1911. bilo je malo gusjenica a po njihovom gibanju se vidi, da su već bolesne (Schlafkrankheit).

Dugalić javlja, da su gusjenice gubara 1923. u srezu Orljak 29. uginule od hladnog vremena.

Kada König niječe nepovoljni utjecaj hladnog i kišovito vremena na razvoj gusjenica, ostaje sa svojom tvrdnjom osamljen. jer ima mnogo podataka u literaturi, da suho toplo vrijeme pogoduje razvoju kukaca, hladno kišovito zaustavi, prekine katastrofalno njihovo pomnožavanje.

Parasitičke bolesti mogu uz to nepovoljno vrijeme sudjelovati a u<sup>l</sup> koliko, to bi valjalo točnije izviditi.

Nekoji naši ljudi vele, da su gusjenice poginule od gladi.

M. R. 1878. kaže: »gusjenice izginuše najvećma od gladi«.

U članku o gubarui 1884. veli se, da je gusjenica izginula u velikom mnoštvu nemajući hrane.

Mauka veli 1889., da su se mnoge gusjenice smotale od gladi u hrpe od 6—10 litara i pOkrepale.

F St. kaže 1889. da pod gdjekojim stablom imade mrtvih gusjenica na hiljade a i kukuljica kojije pogibaju najviše od gladi.

Koča 1901. veli, da glad i različite zarazne bolesti sasvim unište gusjenice.

Kad smo vidili, kako u nuždi gusjenice jedu najraznoličnije bilje, stabla, grmove, pače travu, ne čini mi se vjerojatnim, da će gusjenica pogibati često od gladi, bit će to valjda samo u nekim slučajevima, rijetko. Već to, da se saberu gusjenice u klupko a još više, da su gusjenice mlohove, dade naslućivati e se tu radi o bolestima gusjenica.

Nekoji dovode bolesti gusjenica u svezu sa gladovanjem gusjenica. Gladan, gladom oslabljeni organizam laglje oboli, moglo bi to i tu biti.

M. R. 1878. veli, da su pustošišta već na tisuće prepunjena mrtvim gusjenicama i kukuljicama. Pod gdjekojim stablom imade mrtvih gusjenica na 0.5 hl. nagomilano a pod gdjekojim na 0.1—0.2 hl. kukuljica.

U jednom se članku 1884. veli, da su šumski predjeli a naročito »Dužičkii lug« bili baš nepristupni zbog zadušljivog zraka, koji prouzročiše gusjenice.

I Mauka 1889. veli, da se je od poginulih gusjenica pojavio jaki smrdež.

Anderka govori također o bolestima gusjenica, svratit ću se na to kod suznika.

Ravnatelj Mar mi javlja, da je 1924. bilo u Belom Manastiru vrlo mnogo gusjenica sa proljeća, ali su naglo oboljele i poginule od nametnika.

Nadsavjetnik Duduković mi reče, da su 1924. gusjenice 28. juna naglo poginule, bilo je puno mrtvih na stablu.

U šumi Klještevica reče mi lugar, da su gusjenice brstile od pol hrasta prema dđje u čemu slutim također bolest gusjenica.

Kod gubarovog rođaka, smrekovog prelca (*Lymantria monacha* L.) poznato je t. zv. vrškovanje gusjenice uslijed bolesti »poliedrije« o čem sam referirao u našem »Šumarskom listu« br. 7. 1924. str. 332 a znade se i' za gubara, da trpi od bolesti koju zovu Amerikanci »Wilt 'disease« a kažu za tu bolest, da je vrlo slična poliedriji, pojavljuje se uz prekomjerni broj gusjenica za jakog brštenja. Kod vrškovanja smrekovoga prelca nagomilavaju se gusjenice na vršcima grana pa mi se čini vjerojatnim, da se i u nagomilavanju mlohavih gusjenica po opažanjima naših ljudi radi o sličor bolesti.

Šum. savjetnik Ružička,<sup>1</sup> koji se je mnogo bavio pojavima katastrofalnog brštenja smrekovog prelca u Češkoslovačkoj osvrnuo se i na ovo pitanje, drži da gusjenice vrškuju prema gore. kada se latentna poliedrija mijenja, gusjenice idu iza kiše iz donjeg vlažnog zraka gore u manje vlažni, a prema dolje putuju ako gore djeluje sunce i vrući zrak ubitačno, traže hladovinu, jer je i inače vidio, kako su se suncu izvrgnute gusjenice zaklanjale u hlad. Možda spada ovamo gornji slučaj iz Klještevica.

Kukuljica i leptir. Stanje kukuljice traje kod gubara oko 2 tjedna.

Kiseljak 1883. kaže u svojoj knjizi, da leptir izleti u srpnju i kolovozu a malo niže, da se koncem<sup>1</sup> lipnja zakukulji a četrnaest dana kasnije izleti leptir.

M. R. 1878. veli, da je uvijanje započelo 10. lipnja te će do 1. srpnja po prilici dovršiti.

Koča 1888. kaže, da jesu se gusjenice zakukuljile 6. lipnja a za 14—16 dana izlete leptiri, prve leptire mužjake vidio' je 23. lipnja. Ženkina je kukuljica puno veća, nego! li mužjakova.

J. K. 1890. veli, da se gusjenice zakukulje u prvoj poli juna, u malim rupama zna ih biti kadšto i 100 kukuljica, traje 10—14 dana, oko 20. juna pojavi se prvi leptir, redovno mužjak.

U kr. šumskoj<sup>1</sup> upravi Upovliani počele se zakukuljivati gusjenice gubara 28. maja 1890.

V. K. 1890. kaže, da kukuljica gubara počiva mjesec dana, gubar se pojavljuje u najvećoj množini mjeseca srpnja.

<sup>1</sup> Ružička Československy Les. Č. 13 str. 127—128.

K—c 1891. ima podatke za 2 odnosno 3 godine, što je mnogo bolje. Zakukljivanje bilo je god. 1889. u prvoj polovici mjeseca lipnja, god. 1890. već koncem svibnja a prvi leptiri pokazali su se god. 1889. na 20. lipnja, god. 1890. na 18. lipnja a god. 1891. na 1. srpnja. Kako se čini, najprije izlete mužjaci, iete natživahnije počam od pete ure po podne, muškaraca ima više nego ženki.

Vincetić mi je javio za 1914., da su se zakukuljivale gusjenice gubara od 16. — 26. srpnja, kada su se i prvi leptiri pojavljivali.

Zezulka 1915. kaže za gubara, da su se prve kukuljice pojavile 20. lipnja a 28. su izašli prvi leptiri, koji su legli jaja, većinom od početka srpnja do 6. srpnja, oko 11. je bilo završeno, zadnji leptir vidio se 28. srpnja, mužjaka da je bilo manje. Na temelju opažanja tvrdi, da oslim neznatnih iznimaka, svaki iz kukuljice izašli ženski leptir padne na zemlju i tekar od ovud puzajuć po drvu dospjeva do mjesta, na kojem će jaja složiti, izuzam one, koje su se slučajno među granjem, ili na stablu zaustavile.

U Banovdolu br. 31. bilo je 1922. mnogo leptira, mnogo jaja. ali ih je 1923. u proljeće nepovoljno vrijeme uništilo—.

Dugalić mi je priopćio, da su se u srezu Orljak br. 29. god. 1922. gusjenice zakukuljile pod konac lipnja, prvi se leptiri pojavili u drugoj polovici srpnja) a 'potrajalo ie do pod konac kolovoza. Bildl je mnogo jaja. God. 1923. radi ranog toplog proljeća jedan dio se gusjenica rano izlegao, poginuo radi pomanjkanja lirane, jer nije bila šuma još prolistala a nastala je i zima; one kasnije izvaljene gusjenice nejednako su se zakukuljivale. leptiri se pojavili pod konac srpnja /pa do konca kolovoza.

Derenčin je opazio zakukuljivanje u Jelasu početkom koncem juna tek gdje gdje koju gubarku.

Oko kukuljice je samo čuperak žutocrvenih dlaka, mjesto zapretka.

Iz dobivenih i donešenih gusjenica iz Mrsunjskog luga i Cvitkova odgojio sam si leptire, koji su polagano izlazili ovim redom: 23. VI. 2 ženke, 27. VI, mužjak i ženka, 7. VII. ženka, 16. VII. 2 ženke, 17. VII. ženka. 18. VII. mužjak i ženka, 20. VII. 2 ženke. 29. VII. ženka, 30. VII. ženka.

Ostalo mi je dosta kukuljica, iz kojih mi nije izašao ni leptir a ni nametnik. O nametnicima, koji su mi izašli iz gusjenica, ili kukuljica bit će kasnije govora. Napadno malo mužjaka sam dobio, ali ukupni<sup>1</sup> broj je premalen a da se mogu iz njih stvarati pouzdani zaključci.

Vidi se iz svega, da je zakukuljivanje, trajanje kukuljica, pojavljivanje prvih i zadnjih leptirova, razmjer spolova u različitim godinama i na različitom mjestu dosta različit, zakukulji—

vanje ie većinom u prvoj poli a pojavljivanje leptira u drugoj poli juna. doba leptira traje po prilici mjesec dana, ima uranjelih i zakašnjelih slučajeva, bit će uslijed temperature i drugih vremenskih prilika.

Naši podaci ujedno jasno govore, da za nas ne vrijede podaci strane literature, moramo sabirati vlastita opažanja. Kod nas se gubar pojavljuje ranije, nego li u srednjoj a pogotovo sjevernoj Evropi. Većina njemačkih pisaca meće pojavljivanje gubara na mjesec juli–august (Taschenberg, Ratzeburg–Altum,, Karsch. Berge, Hoffmann), nekoji na august (Hess, Nüsslin–Rhumbiler), a nekoji čak na august–september (Ratzeburg. Altum, Judeich–Nitsche, Sorauer–Reh).

Da se kod gubara najprije pojave mužjaci (proterandria), to je kod kukaca obično, a da ima mužjaka više nego ženki, i to je obično; opažanje Zezulke da je bilo više ženki, bila bi iznimka, koja traži sabiranje dalnjih podataka u tom smjeru.

Kovačević je dobio među 144 leptira 116 ženki i 28 mužjaka. To nije razmjer normalan, možda je slučajno sabrano više većih, ženskih kukuljica.

Razmjer u broju mužjaka prema ženkama važan je za jakost navale. Foldes<sup>1</sup> je god. 1908. u Banatu našao, da je bilo 80%– mužjaka a samo 20% ženka. –

I u tom smjeru trebali bi još dalnja opažanja, da znamo da Ü je taj razmjer stalan, ili možda tek na koncu velikih navala, kada nastupi degeneracija, leptiri su manji, ženka je manje, legu manje jajašaca. Sve je to važno za obranu.

Judeich Nitsche veli po Koppenu,<sup>1</sup> da se gubar pojavljuje u Krimu ranije, pače već u junu a Taschenberg kaže za Alžir, da već u majti. Očito je. da se razvoj ravna po pdlbžaju mjesta, odnosno temperaturi, u sjevernim se predjelima kasnije pojavi, u južnim ranije. Za naše posavske šume može se prema našim podacima reći, da se leptir pojavi obično u drugolj polovici lipnja, kadšto' se razvoj zategne. To se tiče prvih leptirova iza kojih slijede ostali a to traje oko mjesec dana. U Mrsunjskom lugu pojavili se leptiri 23. lipnja a g. Cmadak mi javlja 17. srpnja, da se još vide leptiri. Sam sam vidio leptire na našem putu u posavske šume u Mošćeničkom lugu i šumi Kotar 14.. Trstiki 15.,, Orljak i Merolino 18., u šumi Gjepuš 20, a u šumama Naklo i Klješteвица 21. srpnja ove godine.

Dolaze i neke osobitosti. Kad sam bio sa g. Crnadkom u CVitkovu, šestgodišnjoj<sup>1</sup> branjevini, našli smo tamo mnogo gusjenica gubara na hrastovima do gola obrštenim a 17. srpnja javlja mi. da nema ni gusjenica, ni kukuljica, ali ni leptira, ni legla, našao jte teškom mukom 3 gubarke a da si ne zna protumačiti, što se je dogodilo. Da su se gusjenice razvile za nekoliko sed-

<sup>1</sup> Judeich–Nitsche p. 795.

mica kasnije, misli g. Crnadak, da je posljedica otvorenog položaja mlade šume, izvrzene jače vjetru i kiši. zategnuo se razvoj; ali zašto ih je nestalo, može se samo naslućivati, možda hladne jake kiše, možda su ih uništile ptice, ose najeznice, muhe gusjeničarke, mošćari i drugi kom jaši, gljive ili kakova druga bolest. U šumi Krndija kod Jasenovca vidio sam dio mlade šume sa izgrizenimi lišćem a da nisami našao ni kukuljice, ni leptira. ni legla gubarke a ni trag drugim leptirima, dok sam u drugom, starijem dijelu te šume našao bar na nekojim stablima zapretke zlatokraja, premda razmjerno malo za toliko nagriženih listova.

Valjalo bi u tom pogledu na licu mjesta nastaviti opažanje, ne bili se ti i slični slučajevi razjasnili.

O leptiru samom spomenut ću u kratko najvažnije, ne ću se upuštati ni tu u potankosti, koje se lako nađu u svakom boljem specijalnom djelu. Latinsko svoje ime *dispar* dobio je gubar radi različitog izgleda mužjaka i ženke, kao da nisu par. Mužjak, gubar ima dugočeljusta ticala, krila su tamnija, više sivkasta, ili žutkasta. U Mrspnjskom lugu bilo je jednih i drugih, više žutkastih. Gubarka je veća sa kratkočeljustim ticalima, krila su boje žutkasto-bijele sa narezuckanim tamnim vezovima. Što se veličine tiče. ne slažu se tuđi pisci, kažu da leptiri sa razapetim krilima mjere:

Bau	O 22	mm	? 30 <sub>1</sub>
Berge-Rebel	18—25	v	27—36
Cecconi	40—42	v	45—75
Taschenberg	45	v	80
Ratzeburg-Altum	45	v	70
Barbey	20—25	»	45—75

Naš V. K. veli za gubara, da leptirića mjeri sa razapetim krilima 70—80 mm te imade četinji slična ticala a mužjak do 45 mm. Mužjak obletava čitav dan nepravilnim nu dosta brzim letom.

U našim su zbirkaama oveće gubarke razapete do 70 mm. (dok su moje iz kukuljice odgojene gubarke 40, 45 mm., a gubari 35. 30 pače jedan samo 25 cm., premda sam ih dobro hranio) ali to su valjda već degenerirani primjerci.

Ne slažu se ni naši a ni tuđi pisci glede leta gubarke.

V. K. 1890. kaže. da troma i lijena leptirića počiva na deblu te se istom pod večer podiže na krila. Ona leti polagano te sjeda na obližnja stabla.

.1. K. 1890. veli, da je ženka tako teška, da se ne može poslužiti krilima, penje se nogama uz to leprša krilima.

Zezul'ka 1915. kaže. da su ženski leptiri provi deni krilima jne da § njima lete. već da si § njima pomažu, kada po staklu puzaju.

Od tuđih pisaca Cecconi<sup>1</sup> veli, da teške ženke malo lete, Ratzeburg<sup>2</sup> da ženka u sumraku slabo leti, Judeich-Nitsche<sup>3</sup> da trome ženke ostaju siedeć na stablu. Girard<sup>4</sup> da ženka nikad ne leti radi zatka napuhnutoḡ od jajašaca. Ramann<sup>5</sup> kaže. da ženke trome sjede na jednom mjestu.

Nisam vidio ni jednu ženku, da bi letjela, držim da je to za nju sa teškim, jajima napunjenim zatkom i preteško. Kaže se, da je gibanje gubara u večer i po noći kao i kod rodbine živahnije, trebalo bi i to opažati, jer je i to važno znati za potrebne mjere obrane. Što sam vidio ženke malo set pomicati, bilo je radi nužnog mjesta za jajašca, koje se odlažu u dugoljasti kup. mora se ženka malo naprijed pomaknuti. Vidio sam samo nekoliko ženka u živahnijem gibanju, liada su tražile zgodno mjesto, na kom će jajašca složiti. Te su se ženke pomicale nogama a krilima lepršale tek u toliko, da -olakšaju odmicanje Od podloge., koju ni su ostavile.

Mužjaci lete. let nije osobit. Lugar Špodjarić u Mrsunjskom lugu pripovijedao) mi je, da je 22.. 23.. 24. i 25. lipnja bilo mnogo leptira, koji su letili kao da ie sniježna mećava. Taj prizor žalibože nisam vidio, jer je 26. kad smo bili u Mrsunjskom lugu. bilo kišovito vrijeme, našao sam ženke stisnute u zakucima a tek kad je kiša prestala, sunce se teško probijaJo kroz oblake, vidio sam razmjerno maleni broj mužjaka lepršati amo tamo.

Direkcija šuma imovne općine gradiške ljubezno mi javlja 25. juna 1925.. da je dne 23. u š'umi Ljeskovača šumarije Okučani opažena velika množina gubarevih leptira, ženke nesu jaja.

Ja sam našao veliku većinu ženka tako rekući nepomično uz kup leženih jaja i to redovno u osnovnom položaju, glavom prema gore. kup jaja ispod nje. iznimno bila je ženka postavljena na stablu sa strane, kadšto više ženka na okupu, kupovi jaja se dotiču. Uz veliku zarazu smjeste se jaja i na donjoj strani grana, više puta dosta gusto. Gdje je u kori veća udubina uslijed ozlijede kore. ili vanjkušićem mahovine zaklonjeno mjesto, tu se sabere veći broj ženka, nađe veći broj kupova jaja. Tako i u udubini medii glavnim korjenjem. Vidio sam leptire i u copuli. glave suprotno postavljene kao što to spominje Girard<sup>6</sup> a i drugi pisci. Na jednom hrastu u Mrsunjskom

<sup>1</sup> Cecconi str. 43.

<sup>2</sup> Ratzeburg: Die Waldverderber, str. 238.

<sup>3</sup> Judeich Nitsche str. 795.

<sup>4</sup> Girard str. 375.

<sup>5</sup> Ramann str. 178.

<sup>6</sup> Girard str. 375.



lugu 26. lipnja oblijetale) je jedno 10 mužjaka oko ženke kržljavih krila, većina opet odletila. tek je jedan mužjak ustrajno ašikovao. spremao se na kopulaciju ali i on je odletio bez obavljenog posla. To odgovara pokusima 6. serije J. Pruffera sa ženkama, kojima je odrezao krila i skinuo ljuske sa zatke ali ne 3. seriji, kada je samo odrezao krila.<sup>2</sup>

## ŠTETA NA ŽIRU. ŠIŠKI. PRIRASTU, PO ŽIVOTINJE I ČOVJEKA.

U prijašnjim se decenijima za jake navale gusjenica govorilo samoi o šteti, da je gubitak na žiru. šiški i prirastu.

M. R. 1878. veli, da je gusjenica gubara u šumama imovne općine brodske svojim brstenjem nanijela 135.000 for. štete a prošle godine 20.000 for.

Koča kaže 1888.. da je slabi rast a puno veća šteta, što nema žira i šiške, a god. 1901. vdi, da je u šumama brodske imovne općine brstenjem gubara god. 1898. i 1899. uništena žirovina u vrijednosti od blizu 200.000 kruna.

J. K. 1890. kaže, da gubitak na prirastu nije spomena vrijedan. jači je gubitak na žiru i šiški a brstenje gusjenica i prirod žira pao je na istu godinu, što je ne samo materijalni gubitak, nego nezgodno i za pomlađivanje šume iz žira.

Katzer 1890. ističe štetu na žiru. kolji spada tako rekuć među glavne produkte hrasta, što poskupljuje i nove kulture. Cijena žira je poskočila na 7 for. po hl.

V. K. 1890. kaže obzirom na jaku navalu gusjenica kod nas. da je nestalo nade na žirovinu, koja na tisuće vrijedi, da joj' ne ocjenimo inu važnost s gledišta pomladka šume.

U šumariji klenačkOil taksirali su štetu na površini old 4000 jutara sa 20%.

Općenito se govori i o slabom prirastu iza brstenja gusjenica.

Beyer 1885. vdi. da je prirast u visinu tako rekuć prestao, pače i prirast u debljinu.

J. E. 1890. kaže, da se na godovima ne opaža slabiji prirast u godini, kad je gubar brstio.

Ovo je osamljeni slučaj opažanja.

K—c 1891. veli, da je prirast manji.

König 1911. govori o slabom prirastu. Na jednom 120 god. hrastu ustanovljeno je na panju, da je posljednjih 30 godina prirasao u debljinu samo za 48 mm. U jednom djelu šume izbrojeno na više ležeoih trupaca, da ie prirast u debljinu iznašao posljednjih 40—50 godina samo 3 mm. na godinu.

<sup>2</sup> Jean Prüffer str. 5.

Neferović kaže, da je posljedica gusjenica i medljike u zaostalom rastu vidljiva na godovima «tabla.

Hrast se sadi radi koristi pa bi se bile morale već odavna uvesti obranbene mjere proti gustienicama, u prvom redu proti gubaru, kao glavnom štetočini i već radi toga, što ie u godinama brštenja prirast slab a kako znamo traje to obično 3 godine, može se prikratiti a i produljiti, razlog više, da se od tog žila branimo. Obršteni hrastovi ne rode ni žirom, ni šiškom. čime se šteta još povećava. Slavenski naš fata'Ezam. da podnašamo zlo kao posljedicu sudbine, čekamo bolja vremena, bio ie i tu neu-mjestan. nu bio je donekle shvatljiv, dok nisu i sama hrastova stabla stradavala a uz to se je dosta općenito mislilo, da proti jakoj navali gusjenica nema pomoći. Amerika ima posebne svoje prilike, ne možemo se sada za njom povadati a druge zemlje nisu imale toliko nepritika od gubara, da su došle do zgođe i iskustva i za nas valja nama uspješno se braniti.

Vrlo su značajne godine jakih navada gubara u Evropi. Hess-Beck spominje god. 1888. u Njemačkoj i Švicarskoj; Cecconi govori o Vrlo jakoj navali u Italiji god. 1908. i 1909. Po Barbeyu imala ie Francesca navalu gubara 1902.—1906. i 1909. a Španjolska 1919.—1921. Po Nunbergu imali sut u Polj'skoj navalu, gubara 1924.

Ako ove podatke sravnimo sa godinama jakih navala kod nas, nehotice dollazimo na misao, da imaju te navale vezu sa klimatičkim prilikama stanovitih godina, bar za mjesece razvoja gubara od aprila do jula.

Rusija je imala veliku navalu gubara god. 1892. u guberniji Tula, napale i na samu lipu, smanjile produkciju meda.

Zanimiv je slučaj) navale u<sup>1</sup> Bugarskog ne samo radi susjedstva nego i radi neobično jake navale, koji slučaj priopćuje Nitsche.<sup>1</sup>

Taj slučaj priopćio je šum. nadzornik K. Bajkušev iz Tatar-Pazardžika. Brštenje počelo je 1891. umjereno ali 1892. i 1893. vrlo jako i na velikom prostoru, cijeloj bugarskoj ravnici i sredogorju, dokle siže hrast, navalile gusjenice skoro na sva stabla bjelogorice i voćaka. Računaili su, da prostor zauzimize bar 400.000 ha. Brstile su gusjenice do pol juna, leptiri se pojavili početkom jula. Pojedina stabla tako su bila puna jajašaca, da se kora ni vidila nije. moglo se sa takovog stabla nekoliko kilograma jajašaca sabrati. Poi nalogu vlade su oblasti nastojale, da puk uništuje jajašca i gusjenice, u pojedinim srezovima morala je svaka kuća sabrati stanovitu količinu jajašaca. U srezu Lovča sabralo se 20.000 kg a u svemu 50.000 kg jajašaca. Sve ie to bilo premalo a tek 1893. prestala je navala. Sabraile se gusjenice

<sup>1</sup> Nitsche 1896.

u kupove i poginule valjda od gladi. I tu sudjelovaše gusjenice četnika, zlatokraja i male grbice.

Corbadžiev našao—Je god. 1924. gubara oko Vetrana, Kašlate i Ruščuka (Ruse) a dobio prijavu iz Gabrova. Leptiri se pojavili od 15. juna do 5. jula, dakle po prilici kao kod nas.

Kod nas se javlja na sve strane katastrofalno sušenje hrastova] ul najboljoj dobi, kada još daleko nisu zreli za sjekiru, nastaje ozbiljna briga za to naše narodno blago, treba da se pobrinemo za sredstva i načine obrane, da zaustavimo katastrofu u daljnjem njenom širenju.

Već sam na drugom mjestu spomenuo,<sup>1</sup> da uski godovi na hrastu govore za to, da ie harala gusjenica sa medljikom ili bez nje, spomenuo sam da se uži godovi opažaju svakih 6—8 godina, negdje 8—10 godina. Ove godine, kad sam bio u mnogim šumama, imao sam zgode i sam vaditi uske godove na posjećenim panjevima a na komadu hrasta kraj postaje Širinec prigodom ekskurzije slušača gospodar, šumar, fakulteta bili su godovi tog oko 157 godina starog hrasta iz »Žutice« uži pojedini na pr. 20, 30, 35, 50, ili po više zajedno 46—47, 66—70, 107—110.

Griimvald je opazio u šumi Srnjače, da je prirast hrasta kroz 3 godine silno pao, bio je u godini 1916. tek 1 mm, prije napadaja gusjenica 5—6 mm. a i više. Slabi prirast našao je i u šumi Niza vlastelinstva doljno-miholjačkog.

Spominje se po gubaru i šteta za životinje i čovjeka.

Naš S—ć 1889. kaže za gusjenice gubara, da su vrlo otrovne, ne će ju ni jedna ptica, ni proždrljiva patka.

Naredba kr. zem. vlade odj. za unutarnje poslove od 19. VII. 1878. br. 12.432. veli glede gubarove gusjenice, da gusjenicu radi njezinih gustih i dugih dlaka ni ptice, ni svinje, ni druge životinje ne jedu, preporučuje mjere opreznosti kao za četnjaka, da se uzmu rukavice, goli dio tijela omota, lice uljem namaže. Pučanstvo treba upozoriti, da ne pušta marvu na pašu u šume napadnute gubarom.

J. K. kaže 1890.. da nije opazio nikakove upale, premda je mnoge gusjenice gubara zgnječio.

Katzer 1890. govori o prelaznom svrbežu dodirom gusjenice, o upali se nije ništa čulo, paša je bila bez štete ~~po~~ životinje.

V. K. 1890. kaže, da ako dospiju dlake na голу kožu, zažari se ista i pocrveni.

I njemački pisci spominju zažare od gusjenica. Seitz veli,<sup>1</sup> da ako se zgrabi gusjenica ne baš nježno, bodu dlake; ali kod osoba, koje nemaju osobito osjetljivu kožu. ne čine upalu. Sorauer—Reh<sup>1</sup> kaže, da mogu gusjenice svojim žarnim dlakama

<sup>1</sup> Šumarski List 1925. str. 193.

<sup>1</sup> Seitz 1. c. str. 128.

<sup>1</sup> Sorauer—Reh 1. c. str. 439.

imenito sa starijih svlakova, gdje se lako dtkinu, prilično do-  
sadne pače i pogibeljne biti po čovjeka i više životinje.

Grunwald veli da je god. 1910. vidio u Jastrebarskom kako  
rogata stoka odgrizajuci mlado hrastovo lišće pojede i mnogu  
gusjenicu gubara. opazio je da se pošast goveda slinavka i šap  
širi usporedo sa pojavom<sup>1</sup> gubara.

Meni bi ova veza uz gusjenice četnika bila vjerojatnija,  
trebat će ali sabrati i u tom pogledu više podataka.

Skidao sam ja a i drugi gusjenice gubara na stotine a da  
nisam ni ja opazio a ni drugi, da bi na koži ikakovu zažaru pro-  
uzročili. Možda se to događa kod ljudi vrlo osjetljive kože. ili  
na koži sluznici a možda je to i po dlakama drugih gusjenica,  
koje su se nekakovim načinom ovamo pomješale, poznate su po  
tom. da žare a o njima bit će govora u drugom članku.

## OBRANA.

Sto se tiče obrane treba uvažiti biološku i tehničku stranu  
a svaka daje rezultate koji mogu biti od koristi.

### I. Biološka obrana.

Kod biološke metode imamo u obzir uzeti one životinje,  
koje jedu bilo jajašca, bilo gusjenice, kukuljice i leptire, a zatim  
one, koje žive kao nametnici u njima.

Iz prve skupine spominjem<sup>1</sup> šišmiše, koji su poznati  
kukcožderi. Niti imam podatke naših ljudi, niti imam vlastitog  
iskustva, ali držim, da bi oni mogli biti pomagači u tamanjenju  
leptirova budući su proždrljivi a hrane se kukcima.

Za ptice kukcoždere znade se. da pomažu tamaniti gu-  
bara. ali se tu mnijenja razilaze. Dok jedni drže, da je njihova  
uloga u obrani dosta važna, vele drugi, da je posve sporedne  
naravi, u najkritičnijem momentu najmanje pomažu.

J. K. kaže 1890., da se vide sjenice i žune oko jaja gu-  
barevih.

Balić tvrdi, da jaja gubara tamane sjenice.

^ Vincetić veli, da se je u Bošnjacima pod zimu naselilo  
mnoštvo kreštelica a ubijena imala je želudac pun gubarevih  
jaja, god. 1883. u! proljeće bilo je mnogo čvoraka a 1884. i 1855.  
nije bilo ni gusjenica, ni čvoraka.

Mauka veli 1889., da škvorac ne jede gusjenice, ali sjenice  
uništiju gubareva jaja. Svinje ne će taknuti gubarevih gusje-  
nica na zemlji.

F. St. 1889. nasuprot tame tvrdi, da je sam na svoje oči  
motrio, kako u šum. predjelu Lug silesija škvoraca marljivo

kupi gusjenice te s njima uzdržavaju sebe i svoje mlade a i kukavica pomaže.

S—ć 1889. kaže ovo: Naši su šlkvorci bježali iz šuma, gdje god se bila gusjenica gubareva pojavila. Za stalno se može reći, da<sup>1</sup> gubarevu gusjenicu ni jedna ptica ne jede, ali je i jasno, da' je ne jede zbog toga, jer je ona vrlo otrovna. Ptica kuša žderati gusjenicu gubarevu, ali ju uz osobito negodovanje brzo ostavi, ne će ju ni proždrljiva patika.

K—c 1891. veli, da gusjenica nema upravo nikakvog neprijatelja. nije mogao opaziti, da bi ijedna ptica gubareve gusjenice žderati htjela. Usuprot kukuljica gubareva ima u ptičjem svijetu neprijatelja a najglavniji je nedvojbena čavka. Za škvorce misli, da su tamanili kukuljice kukavičjeg suznika i zlatokraja.

Katzer 1890. tvrdi, da su ptice izbjegavale zaražene šume.

Šum. savjetnik Schneider u Moroviću<sup>1</sup> reče mi, da su čvorci i vrane jele gusjenice.

Ravnatelj' Mar mi javlja, da je u Belom Manastiru opetovano vidio kukavice i čvorke sa gusjenicom u kljunu, osobito su čvorci u većem broju oblijetali šumske sastojine i marljivo lovili.

Lugar Iv. Dugalić mi piše, da su ptice i to najviše čvorci tamanili zapretke u srezu Orljak. kako mu to reče čuvar toga sreza.

Meni su pripovijedali lugari u šumama oko Morovića, da su u šumi Kablarovac čvorci kroz 8 dana oko 18.—20. juna poijejele čahure, što bi tumačilo čudni pojav. da u šumi, koja je bila do gola obrštena, tako rekuć nisam našao legla gubareva. Za šumu Klještevicu reče mi lugar, da su čvorci jeli gusjenice gubara.

Obzirom na tolika opažanja, koja posvjedočuju, da ptice jedu gusjenice i kukuljice gubara, manju bi važnost polagao na mnijenje onih, koji to niječu i to iz ovih razloga:

Ptica si bira hranu po volji, može ju uzeti a i ne, ako ima dosta hrane, koju više voli. može ostaviti gusjenice i kukuljice po strani. Da čvorak u krletki, gdje mu je bez sumnje dobro\* bilo. nije mario za gusjenice, ne mora biti odlučno, kao ni za proždrljivu patku, ako je bila sita. Na to bi se mogao svesti jedan dio opažanja.

Moguće je i to, da uz veliku navalu gusjenica ptica se zaisiti gusjenice, ne mari za nju a može da bude i to, da neugodan vonj izmetina i poginulih gusjenica za lake navale odbija i ptice, kako su to opazili kod jake navale smrekovog prelca u Čehoslovačkoj.

Što se pako tiče otrovnosti gusjenica gubarevih o tom govorim na drugom mjestu.

Drugu skupinu pomagača u obrani čine kukci kukcožderi. komjaši i mravi.

O kornjašima imamo malo podataka.

M. M.-R. 1890. spominje brzca i *Bruchus Ptinus*, potonjeg kao proždrljivca zubare vi h jaja u Kutjevačkim šumama, kako ponovrti obično posred gnjezda gu'bareva »rupicu a tada redom jaja ždere. Grčica tog kornjaša do dva gnjezda uništi. Našli su i nekog nepoznatog kebrića. — Po ovoj suviše općenitoj primjedbi teško je reći. koji bi to mali kornjaš mogao biti. ali je zanimivo. da je tu *Ptinus* bio) od koristi, o kome odi 'ono doba ništa ne znamo kao pomagaču.

M. R. 1878. spominje dva brzca. *Calosoma sycophanta* i *Carabus hortensis*, koja da su viđena samo u jednom obrštenom pododsjeku sreza Vrabčana. do 50 god. star, na površini od 230 ju'tara i to u tolikom broju, da se iz nijedne gusjenice leptir razviti neće. Osobito se isticao mošćar. Tim povodom preporučuje, da se nabave brzci iz Primorja, gdje da ih mnogo ima pa da se goje *Bruchusi* iz graška i leće. Prvo je teško izvedivo a i problematično, jer nije svaki brzac-trčak za to podesan a *Bruchus* graška i leće nije za tal posao, nego *Ptinus*. Zanimiv je ali ovaj; predlog. jer evo naš čovjek već tada, možda pod utjecajem Ratzeburga i drugih, zagovara biološku metodu obrane, da se štetočini a tamani pomoću svojih neprijatelja.

Katzer 1890. veli, da je *Calosome* rede vidio, zato je ali *Ocvpus olens* (vrst kusokrilca. *Stap'hylinidae*) bio vrlo čest i koristan, isisao jajašca ležena, ili iz ubijenih gubaraka.

Zezulka 1915. veli za *Calosoma sycophanta*, da se vazda sa gubarom odmah .u znatnijoj množini opaža.

Koča 1906. kaže u svom popisu<sup>1</sup> za mošćara *Calosoma inquisitor*, da ga je našao na mladim hrasticima, gdje gusjenice lovi u šumi Leskovcu kod Neudorfa i .Tasinju kod Vođinaca a za *C. sycophanta* da dolazi svuda po šumama, gd jeko je godine vrlo često.

Naš koleopterolog Rob. pi. Weingartner mi je priopćio da je 7. lipnja 1908. našao mošćara *Calosoma sycophanta* u Otoku kod Dugogsela u većem broju, kako trčkaraju po hrastu, na kom su gusjenice bile.

Ravnatelj Mar mi javlj'a, da je u Belom Manastiru vidio mošćara, *Calosoma sycophanta* u većoj množini.

Dr. Kovačević<sup>1</sup> vidio je običnog kornjaša, t. zv. šoštara (*Cantharis fusca*) kako se hrani gusd'enicom suznika, trebalo bi pripaziti, da li ne jede i gusjenice gubara, tim više, što Koča u spomenutom svom popisu kaže. da je vidio *Cantharis rustica* u Vinkovcima, gdje je uhvatila i jela mladu gusjenicu gubarevu.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Koča 1906. str. 120.

<sup>1</sup> Komčević str. 32.

<sup>2</sup> Kočai 1906. str. 165.

Agić kaže u svom referatu, da je u Mi<sup>^</sup>al'ovcima u srezu Ada u doba zaraze gubara vidio veoma mnogo Calosoma inquisitor. ali nije vidio, da dave gusjenice.

Glede mrava veli M. R. 1878. da uz obrštena stabla kadkada ugledamo po koji potpuno nakićeni hrast, kojeg su mravi hrabro i naporno od navala obranili.

M. M.-R. 1890. zagovara napuštanje mrava.

Zanimiva opažanja priopćio mi je g. Crnadaik. Mravi kojih ima mnogo po hrastovima očigledno se ugibaju gubaricama, niti ih ne taknu a kamo' li napadnu. Nasuprot gubare hvataju a kad ih čeljusnicama dobro zgrabe, ne će se izmaknuti. Jedni ga napadnu a drugi nemilice trgaju, komad) po komad. Kad se mravima napune čeljusti dlakama, očiste ih prednjim nogama i opet dalje trgaju komade živog gubara. da napokon ostanu samo krila i komad prsja, na kom su krila prikopčana. Čini se, da mravima osobito prijaju ticala gubara, koja mravi odmah odgrizu, čim ga razapnu. Pokusi u prisutnosti kolege Fischera iz Nove Gradiške dokazali su. da na gubarku i njena jaja ne nava-ljuju, premda su ih kušali sa živim ženkama namamiti. Čini se da mravima ni poginuli gubari ne prijaju. Ovo opažanje je svakako čudnovato, da mravi skoro nepomične debele gubarke izbjegavaju. možda imaju ove mravima nepoćudni vonj, jer su deblje, dale bi inače obilniju hranu a malo pomične, vrlo lako pristupačan plijen.

Važniju Ulogu igraju u obrani kukci nametnici i to ose najeznice (Ichneumonidae) i muhe gusjeničarke (Tachinariae).

Ose n a j e z n i c e i t o u širjem smislu sa manjim porodicama Braconida, Proctotrúpida, Chalcidida, koji na sličan način žive na račun jaja. ili gusjenica, važni su pomagači. Imamo nešto podataka u literaturi, zatim u izvještajima šumskih uprava a tečajem god. 1925. sabrao sam nešto podataka i sam.

Katzer 1890. veli da u god. 1889. pogibale su gusjenice skoro općenito odi zime i kiše a većinom] od najeznica, koje su se naglo u velikom broju pojavile, bile čak i šumskom osoblju dosadne.

U Vinkovačkoj šumariji pojavile su se ose najeznice god. 1922. u većoj mjeri.

U drž. šumskoj upravi Li povijan i 1890. dale su kukuljice jedva 10—15% leptira, ostale su uništili parazitički Hymenopteri.

U području kr. šumske uprave Jasenovac pojavila se 1924. velika množina osa najeznica.

U šumi Ljeskovači je po prijavi direkcije gradiške imovne općine od 25. juna 1925. nađeno malo osa najeznica.

Kovačević je odgojio iz kukuljica gubara 248 parazita, od toga je bilo 79 Hymenoptera (48 Pimpla instigator Fabr., 20

P. *examinator* Fabr. i *Barylypa perspicillator* Gray i 18 *Apanteles glomeratus* L.).

Ja sam odgojio iz gusjenica 7 *Ichneumonida*, 2 *Chalcidida* i nekoliko *Braconida* (*Apanteles*).

Drugu skupinu nametnika čine muhe gusjeničarke (*Tachinariae*), čije se ličinke razvijaju u gusjenicama slično kao ose naieznice, kada dorastu. probuše se van. zakukulje izvan gusjenice a značajne tamne kukuljice su poput bačvice. Na jednom se kraju odbaci nakon nekog vremena kao kapica, oblim šavom (*Cyclorrhapha*). izađe muha srodna i slična našoj muhi mesari (*Sarcophaga*). Našao sam u šumi Žutici ovakove bačvice kraj gusjenice na stablu a iz gusjenica Mrsuniskog luga kušao sam sa odgajanjem muha ali sam bio slabe sreće, jer od 47 kukuljica dobio sam tek 10 komada muha, možda dolbijem još naknadno koju, ali svega razmjerno malo. Bit će da u sobi nisu bili uvjeti razvoja dosta povoljni, treba da to još nastavim.

U vinkovačkoj šumariji pojavile se muhe gusjeničarke u manjoj mjeri prema osama najeznicama.

U području kr. šumske uprave Jasenovac pojavila se 1924. velika množina muha gusjeničarka.

Dr. Kovačević dobio je iz kukuljica gubara 161 komad *Tachinaria*.

Kako trpe od gubara u glavnome naše nizinske šume sa dosta vlage, moglo bi to biti povoljno za razvod muha, što će pokazati daljnja opažanja. Dolazi tu u račun još i to, da li nemaju muhe gusjeničarke svoje neprijatelje među kukcima, hiperparasite. Vidro sam u našim šumama u šumi Žutici, Mrsunjskom lugu a i drugdje muhe *Anthrax*, za koje se znade, da su hiperparasiti. Ti *Anthraxi* udarili su u oči i Cmadku, kako su doletavali na neka mjesta, prema njegovom priopćenju.

Zaraza gusjenica po muhama gusjeničarkama važna je pomoć, ali ne možemo na nju stalno računati. Ona je mjestimice dobro pomogla u Čeh <sup>1</sup> slo vačko j proti gusjenici smrekovog prelca ali je na nekim mjestima opet posve zatajila. Ružička<sup>1</sup> drži, da suho proljeće ili ljeto decimira muhe, dok pogoduje vlažni, hladni maj i sunčano ali ne suho ljeto, dok suhi d topli maj te ljetna suša nisu povoljni. U predjelima ribnjaka brže se razvijaju, u suhim predjelima ne uspijevaju.

Prošle je godine bilo' kod nas dosta kiše, suše i vrućine nije bilo, pitanje je. zašto nije bilo kod nas obilje muha gusjeničarka. I ovo pitanje traži daljnja istraživanja.

U novije vrijeme postalo je tako rekuć modom, da se o tom piše, mnogo raspravlja, velike nade polažu u pomoć, koju bi donio uzgod svih tih nametnika u borbi proti štetočinjama, kao naravni regulator poremećenog ravnotežja u prirodi ali me

<sup>1</sup> Ružička: O tachiftose mnSsky, str, 198.



vlastita opažanja kao i literarni podaci sile, da budem bar donekle skeptičan. Pomoć osa naieznica i muha gusjeničarka, koje kao nametnici gusjenica pomažu nam, da te gusjenice unište bez sumnje su važna pomoć, mogu biti u izvjesnim slučajevima od znatne koristi ali rezultat može biti i problematičan, neznatan a to je. čini mi se bilo bar većinom ove godine 1925. i u našim šumama, gdje je harala gusjenica gubara sama, ili i uz svoju rodbinu. Uz veliku navalu gusjenica bilo je mjestimice mnogo leptira, prema mom vlastitom opažanju, prema prijavama, priopćenju a gdje svega toga nije bilo, našao sam dosta, mjestimice mnogo legla, dokaz, da je moralo biti dosta, odnosno mnogo gubarka a sve to dokazuje, da ih nametnici nisu u poželjnoj' mjeri decimirali (Mošćenički lug, Petrinjski lug, Mrsunj-ski lug itd'). Gdje nema mnogo legla a bilo mnogo<sup>1</sup> leptira (n. pr. Ljeskovača) ne znamo za pravi razlog, ali razlog nije u nametnicima a gdje je bilo jako brstenje a razmjerno malo legla, ne može se dokazati, da li je to) uspjeh kukaca nametnika. I u tom pogledu valja opažanja nastaviti, da se opsežnijim i podrobnijim podacima uvjerimo o koristi tih nametnika, kao važnim čimbenikom u obrani. Sa veseljem bi pozdravili, kad bi kod nas 70—80% gusjenica uništile ose najeznice i muhe gusjeničarke, kako to navodi Rhumbler<sup>1</sup> za Evropu. Mogli bi si čestitati, da imamo posebnu postaju za uzgoj nametničkih kukaca sa 5 stalnih pomoćnika ka kojima se još pridruži 20 entomologa, pod vodstvom prokušanog ravnatelja, kao što re Howard u Americi, sa uzorno uređenim zavodima sa svim potrebnim pomagalima uz najpovoljnije uvjete na raspolaganje a koji su uspjeli 8 evropskih kukaca nametnika udomiti a ipak su trebali epidemičke bolesti poput poliedrije »Wild disease«, da se zlo jake navale gusjenica napadno smanji. I u Čehoslovačkoj čini se. da je u borbi proti smrekovom prelcu. bližnjem rođaku našega gubara, bila polie-, đrija od odlučne važnosti, ako su mjestimice i muhe gusjeničarke mnogo pomogle.

U čednim našim prilikama, sa skućenim sredstvima naših slabo dotiranih zavoda, malenim brojem strukovnog osoblja, ne možemo se. po mom uvjerenju previše puzdati u pomoć kukaca nametnika, kolikogod bi nam ta pomoć poželjna bila. Ta i sam Cecconi, premda su u Italiji odnošaji u pogledu zavoda i strukovnjaka mnogo povoljniji, kaže, da ćemo počekati, dok to pitanje Amerikanci prouče, da se njihovim iskustvom i mi koristimo.

## II. Tehnička obrana.

T a m a n j e n j e j a j a š a c a. Sabiranje jajašaca, da se onđ sabrana jajašca unište, bez sumnje je korisno, ali preskupo a imamo zgodniji način. Da je već veliki broj jajašaca u leglu

<sup>1</sup> Niisslin-RhumMer str. 114.

gubarovom ozbiljna nepritika, o tom nema sumnje a kako zna tih legla biti na pojedinom hrastu i po kojoj stotini, čini stvar još ozbiljnijom. U šumama grada Modra (sada Cehoslovačka) sabrali su jedne godine 114.48 kg gubarevih jaja; na jedan gram išlo je poprečno 1200 komada, to bi dalo veliku svotu od 137,376.000 jajašaca, lako si možemo zamisliti ogromnu štetu, koju bi bile počinile gusjenice, da su iz tih jaj'ašaca izašle i brstile. Imamo još ljepši naš primjer od Markića, o kom govorim malo dalje opširnije, sa množinom od 320 milijuna jajašaca!

Imamo prokušana sredstva, kojima se možemo poslužiti, da uništimo gubarova legla. To se može provesti na dva načina. oba su uspješna, valja odabrati zgodniji. Mogu se legla ostrugati ili premazati.

Legla gubareva strugana su, u koliko mi je poznato u g. 1925. na dva mjesta u okolici Banovejaruge i okolice Cerne. Upravitelj šumarije u Banovojjarugi g. Bucalić upotrebio je u tu svrhu, kako mi reče, nekoliko metara dugu motku, na kraju poput dijeta zašiljenu, kojom su strugali legla gubareva u šumi Čertak, kako sam vidio sa povoljnim uspjehom. I gosp. Markić taksator imovne općine brodske rekao mi je, da su strugali legla gubarova u jednom dijelu šume Merolino. Nekoji misle, da bise iz ostruganih jaja mogle izvaliti gusjenice, to bi se moždamoglo dogoditi, ako bi se strugala legla tek u proljeće, ali mi se ne čini vjerojatnim<sup>1</sup>, alko se to obavlja još za zime kada zimaj i vlaga nepovoljno djeluje na ostrugana jaja a mogu biti i ptice od pomoći. Taj način može se upotrebiti u izvjesnim slučajevima uspješno-.

Drugi je način, da se legla premažu. U tu svrhu preporučuju različita sredstva, sva su prilično dobra, sva imaju istu svrhu, da uguše jaja. Može se mazati lanenim uljem, uljenom bojom, katranom, petrolejem. kreosotom itd. Napose ću spomenuti posljednja 3 sredstva u prvom redu katran jer je Markić š njim već u god<sup>1</sup>. 1925. izveo uspješne pokuse, koje sam vidro u srezu Merolino. U svom referatu izvješćuje on i o\* tom a odanle- vadim ove podatke:

U srezu Merolino očišćeno je

samo struganjem . .	. . 76.670 stabala,
premazano katranom . .	12.750 «

Ukupno 89.420 stabla.

Na tim je stablima bilo 1,283.480 legla sa poprečno 250 jaja. Na 1 gram ide bez vunice Oko 1.400 jaja, za cijelu je količinu uništeno cca 320 milijuna jaja sa približnom težinom od 225 kg. Za i'aku navalu u tom je srezu značajno-, da se na nekim stablima našlo preko 800 legla. Trošak po stablu sa struganjem

iznosio je poprečno 0.48 Din. a katranisan. i em poprečno 1 Din. Katranisao je i u Jela su 17.744 stabla sa približno 100.000 legla ali bez uspjeha, jer su nadošle iz susjedstva gusjenice preko-kanala! stale brstiti lišće katranisanih stabala. Mazanje se obavlja brzo. sa manje vremena, nego struganje — katran nije skup a uspjeh očevidan.

Nekoji preporučuju, da se katranu dolije nešto petroleja (4:1), ne previše, da tekućina ne! curi pol stablu, glavno je, da sa jaja premazana. Preporučuje se u literaturi i to, da se jaja gubarova poliju petrolejem. U tu je svrhu načinjena posebna kantica, koju ima naslikanu i Eckstein.<sup>1</sup> Kantica je pričvršćena na motku, gore ide preko kotačića vrpca, kojom se može dignuti uteg sa otvora ako se pušta petrolej<sup>1</sup> i spustiti, da ne teče petrolej. Kada je vršak cijevi na kantici nad leglom gubarevim, potegne se vrpca, petrolej curi kroz cijev na leglo a! kada se vrpca pusti prestane petrolej curiti. S kanticom na motki može se dosegnuti i na viša mjesta. Da se i kasnije vidi, koja su legla bila namazana i radi laglje kontrole u radu i uspjehu doda se petroleju jeftina boja alkajin. legla poprime tamnu boju, udara u oči. 1 litar petroleja dovoljan je bar za 2000 legla. Jednostavniji je način, ako se na motku priveže spužvica. namoči petrolejem i leglo premaže.

Petrolej je zgodno« sredstvo, svagdje se dobiva, legla gubareva ga upijaju, jaja uginu. Bilo bi vrijedno i s njim izvesti pokuse, usporedo sa katranom. Kreosot je sredstvo priređeno iz bukovog katrana, sadržaje kreosot i gvajakol, uvedeno od »Gipsy moth commission« države Massachusetts u sjevernoj Americi upravo za premazivanje legla gubarevih, jer kako je poznato. Amerika silno trpi od gubara. dolaze ljudi odanle i k nama. da si odgoje parasite gubara. Gubar nosi kod njih ime »gipsy moth«. — Po Hollrungu<sup>2</sup> sastav je ovaj:

Kreosot	50%	Uzima se terpentin, da bude gusta crnožutkasta tekućina reda,
Karbólna kiselina	20%	katrail crno namaže , da se
E i-	fnt	vidi- M«lo bi se i kod
Katran, kam. usrlja	10%	sredstvom, bar koji taj naš ovim pokus iz-

vesti. Preporučuje se i nerazređeni karbolineum.

Poželjni su pokusi različitim sredstvima, da se vidi. koje je sredstvo najjeftinije, uspješno i podesno, ier tu odlučuje ne samo- cijena sredstva, nego i radne sile, brzina i lakoća posla a sudjeluju tu i, posebne prilike.

U većini slučajeva smještena su legla gubareva ne visoko, premazi van je legla, pogotovo sa motkom, ne će biti teško. Teže

<sup>1</sup> Eckstein str. 135.

<sup>2</sup> Hollrung str. 338.

je tamo. gdje su legla jajašaca **visoko** na stablu, moći će se tek donja legla premazati.

Gusjenice sabirati bilo bi također korisno, kada ne bi imali zgodan način, da uništimo jajašca; ako se je ali to, bilo iz kojeg god razloga propustilo, bilo bi dobro veće količine sabranih gusjenica nagraditi, u koliko ne bi posegli za štrcanjem gusjenica a tu dolaze u obzir različite tekućine: sapunica, rastopine arsenovih soli i barijeva klorida.

Sapunica od crnog sapuna upotrebljava se uspješno proti gusjenicama uopće, mogla bi se upotrebiti i proti gusjenicama gubara.

Arsenove soli otrovne, djeluju i u rastopinama kao otrov na gusjenice, usmrte ih. Za manje se gusjenice uzimlje švainfurtsko zelenilo, za veće olovni arsenat. Te su soli skupe a radi toga, što su otrovne, po čovjeka i životinje, mnogima su zazome.

Barijev klorid je bijela sol, topi se u vodi, bolje u toploj, znatno je jeftiniji od arsenovih soli, djeluje naravno u slabijoj rastopim slabije i polaganije, ali ne ošteti lišće, dok u jačoj rastopim ubija gusjenice za sata, može ali lišće ofuriti. Hollrung<sup>1</sup> navada sve pokuse i opažanja:

Rastopina 1-8%-	ubija 71% gusjenica,	lišću ne smeta,		
« 2 %'	« 85%	«	«	«
« 2-4%	« 89%	«	lišće slabo ofuri,	
« 4 %	« 97%	«	lišće ofuri.	

Prema tome kod nježnog, mladog lišća, treba uzeti slabiju rastopinu, dok jače, starije lišće podnaša i jaču rastopinu. Dodaje se na 100 lit. tekućine 4 kg. melase, da se tekućina na lišće bolje prihvati. Kiša lako to opere, zato ne vrijedi kao sredstvo, da se predusretne navali gusjenica uz kišovito vrijeme. Uspješno su ovo sredstvo upotrebili na više mjesta u Ugarskoj, nama susjednim predjelima baiš proti gusjenici gubara kako sam o tom progovorio na drugom mjestu.<sup>2</sup>

Valjalo bi štrcati u svim onim slučajevima, kada dođe gusjenica seobom iz susjednih predjela kao i u onim, kada su se legla gubarova smjestila visoko na stablu, nisu se mogla uništiti mazanjem, da se štrcanjem gusjenica zapriječi njihovo brštenje i rasprostranjenje.

Obzirom na poliedriju preporučuje se štrcanje inficiranom vodom od' poliedrije, posipavanje praškom smrvljenih gusjenica, koje su poginule od poliedrije pa ću i.o tom koju priopćiti.

<sup>1</sup> Hollrung str. 157.

<sup>2</sup> šumarski<sup>1</sup> List 1924. str. 137.—138.

Min. savj. Szabo-u zahvaljujem podatke, kako su postupali u tom pogledu u Ugarskoj proti gubaru. U velike badnje nalili su vode, metnuli hrastovo lišće, sabrane gusjenice a metnuli i vodu od bolesti gusjenica i time štrcali, nakon što su pustili, da se voda ugrije na 20—24° C.

Slično se je radilo u Čehoslovačkoj proti gubarovom rođaku smrekovom prelcu, kako razlaže šum. savjetnik Ružička.<sup>1</sup>

Poginule gusjenice toga prelca polijevali su vodom a tim postupkom dobivenu tekućinu čvrsto su štrcali na druge, žive gusjenice, koje su odmah poginule u 2 pokusa. Sa tom tekućinom samo orošene gusjenice, jele su još nekoliko dana, bile mlohаве, pobolijevale i\* poginule u 5 pokusa. Gusjenice metnute na stabla tom tekućinom poštrcane, bile su živahne, snažno jele, ali sve poginule nakon 14 dana u 3 pokusa a to se je dogodilo i sa gusjenicama, koje su samo 3 dana bile hranjene ovako inficiranim granama, makar da su kasnije dobile zdrave grane u 2 slučaja. Osim ovih 1921. izvedenih pokusa opetovani su pokusi i 1922. ali rezultati nisu tako uvjerljivi, jer je već poliedrija harala na sve strane. Prenašali su u šume poginule gusjenice, njihove izmetine, posipali gusjenice praškom bolesnih gusjenica, prenašali inficiranim granjem hranjene gusjenice i opazili, da je neprilika jenjala nakon 2—3 godine; u drugim srezovima. gdje se to nije moglo činiti, trajala je 5 godina.

Da li ćemo se moći pohvaliti e smo i mi izveli pokuse sa aeroplanom, kao što su to Nijemci kušali u reviru Sorau (Berlin-Breslau) to će pokazati budućnost. Tamo su 2 firme izvele pokuse i to prvai 24. maja na 250 ha sa 28 kg 37% kalcium arsenovim preparatom kojega su sipali po prilici 20 m. nad krošnjom stabala na gusjenice smrekovog prelca. Druga firma 7. juna na 500 ha sa 24 kg 9% kalcium arsenovim preparatom. Prvi pokus bio je uspješniji.

K omare k u jednom svom članku<sup>2</sup> spominje kako nisu uspjeli pokusi izvedeni različitim sredstvima obrane proti smrekovom prelcu. Cijanovodi'k nije se pokazao valjanim, brzo se ishlapi a gusjenice zatvore oduške, ili padnu na zemlju, plin im ne naškodi. Klo'rofosgen, koji je na ratnim frontama ljude ubijao, za koju minutu, nije imao uspjeha. Pokus sa reflektorima utvrdio je uvjerenje, da idu na svjetlo 90% mužjaci, ženke nesmetano odlažu svoja jajašca. Ose najeznice posve su zatajile, skoro nigdje nisu opažene u većem broju. Moščar javio se tek pojedince. U nešto većem broju javila se stjenica Podiseus

<sup>1</sup> Wien. allg. Forst- und Jagd-Zeitunig 1922. str. 206.—207.

<sup>1</sup> Folk str. 404.'

<sup>2</sup> Kalamita mnisková a polyedrická nemoć. Časopis Českosl. Společnosti entomologicke XVII. 1921.

luridus, ostale su kao važniji nametnici tek muhe gusjeničarke, koje su uništile 30—40% gusjenica i kukuljica. Kukcoždere ptice tako rekuć nisu marile za gusjenice. Mnogo pomaže epidemija poliedri je.

Spomenuo sam ovo, jer je taj prelac bliži rođak našega gubara a da se ujedno vidi, koja su sredstva već pokušana, bez uspjeha, možemo se koristiti tim iskustvom, da ne gubimo vremena sa pokusima, ako nema nade ui uspjeh.

Nekoji su uopće proti uništavanju gusjenica, ako ih je mnogo.

K—c kaže, da ne koristi tamaniti gubara. Veli, da ako ih ima mnogo, tada od gladi degeneriraju i pogibaju, nište sami sebe svojom množinom, dočim ako se tamane, o'Ha se uništi samo jedan dio a ostatak, koji se normalno razvija, razširi se i počini većul štetu, nego li bi ju bio mogao učinit uz mnoge druge.

Slično mnijenje zastupa i Anderka u svom referatu na anketi, ali mi se taj u neku ruku fatalistički način ne čini pogodnim, da čekamo, dok prođe nepritika sama od sebe, uz pomoć gladi i nametnika, jer mi u tom slučaju žrtvujemo hrast gusjenici a nismo\* sigurni, da će nepritika prestati. Izvrgavamo obrštena stabla po gusjenici povrh toga i medljiki, koja često dovede do katastrofalnog sušenja hrastova. Ja mislim, da smo mi baš čekanjem i prepuštanjem šuma regulativnoi moći prirode doživili brstenje silnog opsega i katastrofalno' sušenje, kao posljedicu brstenja i navale medljike. Upravo radi toga držim, da je potrebno! upotrebiti sva sredstva, da navalu obustavimo, ili bar smanjimo, ne prezrevši naravno ni pomoć prirodnih faktora.

Dobro bi bilo s a b i r a t i i kukuljice a taj posao nagrađivati prema broju sabranih kukuljica, bilo da to čine lugari i ostalo osoblje u šumi zaposleno, bilo druge osobe (školska djeca, pastiri i t. d.) a makar i najmljene osobe. Ovisi sve to o mjesnim prilikama.

Bilo bi poželjno sabrane kukuljice za kontrolu metnuti raširene uineki prostor, gdje bi se mrežom zapriječilo, da ne izađu leptiri a da se vidi koliko će izaći nametnika, bilo osa najeznica, bilo muha gusjeničarka, bilo inih parasita i hiperparasita, što je sve važno za obranu.

Uništavanje leptira. Leptiri mogu se uništavati hvatanjem ili vatrom.

Stojanović veli, da je Trnjanska općina plaćala školskoj djeci za stotinu sakupljenih ženka gubara 1 nč. Za 8 dana nakupila su djeca i nagrađena su za ništa manje nego 10,000.000 leptira a moglo je biti još 10 puta toliko. On veli, da je tamanjenje nužno i dobro u voćnjacima, u šumi nema sredstva.

Leptire hvatati, čini mi se, da je malo vrijedan posao kod gubara, makar da se i u literaturi preporučuje, dok ima smisla kod glogovnjaka i drugih leptirova. Kod gubara sumnjam u uspjeh radi tromer ženke. Pohvatati mužj'ake za velikih navala, nije od velike koristi, jer ih može osim pohvatanih još mnogo ostar, kakol to i Sto j anović kaže. Pohvatane pako> ženke bit će velikom većinom one, koje su nađene uz svoje leglo, dakle one, koje su glavni svoj, po šume zatomi posao već obavile, njihova je smrt za šumu bez važnosti. Hvatati leptire korisno je kod onih leptirova, gdje ženke živahno lete i jajašca odmah ne legu, da ih se uništi, prije nego što su jajašca odložile, ali to kod vrlo slabo pomične ženke, koja na skoro odlaže jajašca, redovno prekasno' se uhvati, od slabe je koristi, ili nikakove. Moralo bi se utvrditi, da ženka uopće nije još legla jajašca, ili tek jedan dio a to je nepriličan posao. Mislim, da je to način od drugih leptirova jednostavno preuzet, bez mnogo razmišljanja a bez točnijeg poznavanja bioloških momenata gubara.

Slično je i sa drugim načinom.

Uništavanje leptira vatrom. Opetovano su kušali paliti poi noći vatre, da primame i unište leptire, kada ih dim, ili vatra ubije.

Vincetić 1885. kaže, da je uprava imovne općine naložila mjeseca lipnja god. 1878.. da se u napadnutim srezovima većernje vatrice pale, ali ne spominje uspjeh toga.

Ii K. 1890. veli o palenju vatre u Hrvatskoj i Slavoniji radi gubara i kaže, da su u vatra: padali samo mužjaci.

Stojanović kaže 1889. da su u Dolj. Dolcima palili 26. lipnja u noći od Mi9—12 sati vrlo veliku i sjajnu vatru, razsvijetljen prostor mogao je imati u promjeru do 200 m. ali ni jedna ženka nije letjela a kamo li da je u vatra! pala, mužjaka je moglo pasti 5—6000.

König 1910. zagovara, da se pale vatre i njima tamane gubari.

Neferović veli, da su kušali leptire uništavati vatrom, ali je to skuplo) a uspjeh vrlo slab.

U području šumarije Novska palili su god. 1924. vatre radi gubara sa slabim uspjehom.

I naredba kr. zem. vlade, odjela za unutarnje poslove od 19. VII. 1878. br. 12.432. točka b) pozivlje, da u<sup>1</sup> vrijeme,, kada se leptiri pojave, po napadnutim šumama na mjestima sigurnim od šumskog požara nalože noćne vatre, na koje će leptiri naletjeti i spaliti se.

Spomenuti ću jedan slučaj iz susjedstva, koji je značajan.

U Banatu u županiji tamiškoj palili su 1908. vatre proti gubaru od 8 sati na večer do ponoći bez uspjeha. Po danu le-

pršali su leptiri, po noći ih je jedva 50—60 komada palo u vatru, oko 9 sati prestali su letiti, da drugi dan opet to živahnije lete.<sup>1</sup>

Neuspjeh je svaki put očit a jasno je i zašto. Vatra može biti uspješno sredstvo za tamanjenje leptirova, kao što i lampe ali za leptire, koji dobro, ili bar prilično dobro lete, ali ne za teške ženke, gubarke. I u onim slučajevima, kada padne u vatru mnogo mužjaka, nije uspjeh osobit, jer je broj mužjaka bio velik, ostalo ih bez sumnje još dosta a kad ne padaju u vatru ženke, što je glavno, ne stoji trud, trošak, i potrošeno vrijeme u nikakvom razmjeru sa postignutim uspjehom.

Brstenje pokazuje često oblik velikog vrša ja, bit će\* da se gusjenice šire iz pojedinih središta a to je i opet važno kod provođanja obrane. Instruktivni primjer ovog značaja vidio sam u šumi Višnjčki bok prema selu Crkveni bok. Jedan je ovakav vršaj blizu obale Save, stabla suha na višem položaju, dok ima niži položaj zelena stabla; drugi ovakav vršaj leži dublje u šumi: i to u nizini a treći je poput prvog uz Savu a i taj na višem položaju. Držim, da ta tri kao vršaja upravo govore zato, da su se tu gusjenice širile iz triju središta, u dva slučaja na višem mjestu u trećem na nižem. Lugar mi reče, da su na prvom mjestu, gdje su stajale za svinje i goveda, obrstile i uništile gusjenice šljivik a to bi tumačilo, da su se tul sušili hrastovi na višem položaju; ostala dva vršaja bili su možda zaražena iz ovog prvog. Kada budu naši lugari vodili što točnije bilješke o svojim srezovima, mogli bi nam svojim opažanjima sabrati nužnu građu o pojavljivanju i pomicanju gusjenica.

Prilično općenita je pojava, da gusjenice jače brste u nizinskim šumama sa teškim posljedicama sušenja stabala. Karakterističan je i u tom pogledu Oriovac, gdje ni u visinskim šumama, ni u privatnim šumicama kraj Mrsunjskog luga, pače ni u višim djelovima samog Mrsunjskog luga nije bilo ni gusjenica a ni sušenja. Iz mnogih šuma višeg položaja ne javljaju ništa o gusjenicama a ni o sušenju, dok iz drugih viših predjela javlja se o brštenju gusjenica a ne o sušenju. Značajno je za stare šume, da redovito ne trpe od gusjenica. Moglo bi se to ovako tumačiti. Šume višeg položaja kao i stare šume imaju lišće čvrsto, tvrdo<sup>1</sup>, zagasito zelene boje, bit će da ono\* gusjenicama manje prija; lišće nizinskih šuma je tanje, nježnije, žuto-zeleno, gusjenicama valjda bolje prija, obilno ga brste. Nije to svagdje jednako, ali se ovo općenito opaža a ako je tu i tamo drugačije, mogu tamo mjesne prilike biti drugačije. I u ovom smjeru valjalo bi sabirati daljnja opažanja, koja će nam dobro doći u obrani. Napadno\* je i to, da gusjenica u neke šume ne zalazi, premda su u blizini zaraženih šuma.

<sup>1</sup> Foldes 1907. str. 1047.—1050.



Neku kao iznimku čini šuma Krčevine kod Visoke grede u okolici Nove Gradiške, gdje su se osušila hrastova stabla najviše na brežuljku a taj dosegne visinu od 16 m. nad obližnjim potokom Trnavom. Taj<sup>1</sup> brežuljak spušta se i prema Novoj Gradiški kao i prema potoku a u nizini, uz potok ima napadno manje sušaca. Možda je bila potisnuta gusjenica vodom iz nizine. tu jače brstila, medljika dalje harala, došlo do sušaca. Već sam na drugom mjestu spomenuo, kako je u nekim šumama (Mošćenički lug, Mrsunjski lug) mnogo legla gubarovih na rubu šume, kamo je pri koncu gusjenica dospjela, možda i ovaj brežuljak predstavlja kraj ovakove navale u jačem stupnju sa jačim sušenjem. Opažanja na takovim mjestima bila bi ne samo od teoretičke važnosti, obzirom na biologiju gubara, nego i od praktičke u poslu obrane. Ovai slučaj bi mogao spadati u prividne iznimke radi posebnih mjesnih prilika.

Značajan je za gubara peri dio citet navale a da se ne može reći unaprijedi ni godina, ni trajanje te navale, oboje ovisi o povoljnim prilikama razvoja za gusjenice a tu bi mogle utjecati klimatičke i' biološke prilike.

Obično se pojave iza stanke od nekoliko godina gusjenice gubara ne baš u velikoj<sup>1</sup> množini, da ih druge i treće godine bude veoma mnogo a iza maksimuma brzo ih nestane, nastupi opet stanika. Ovo razdoblje navale, uz povoljne okolnosti za gusjenice, može biti kraće ili dulje, govori se a i piše, da obično traje 3 godine, ali može biti i kraće sa 2 godine a i dulje sa 4—5 godina suvislih, ili prekinutih.

Takove su navale, da spomenem bar nkoje, bile 1888.—1890., 1898.—1899. iz starije dobe, a 1908.—1909., 1913.—1915. i 1921. do danas iz novije dobe. Nekoji govore o 10-godišnjim razmacima ali to nije stalno.

J. K. 1910. tvrdi, da je zadnje brštenje gusjenica bilo 1882. a na novoi sui se pojavile 1888. dakle iza\* 6 godina i to na razdalekim točkama kod Broda, Siska i Bjelovara. 1889. bila je jača navala, možda je to bila za gusjenice povoljna godina, jer se je te godine u Njemačkoj pojavio borov prelac a kod nas i četnik, zlatokraj, glogovnjak.

Po Ružički tvrdi dr. Zedebauer za gusjenice od Gastroacha pini, Tachea piniperda i Fidonia piniaria a veli se i za Lymantria monacha, da se jače množe u suhim, toplim godinama. odnosno suhom toplom razdoblju godine.

Bit će da to vrijedi i za našeg gubara.

Ružička<sup>1</sup> je mnogo pažnje posvetio smrekovom prelcu u opsežnoj svojoj raspravi, govori o utjecaju kosmičkom, klima-

<sup>1</sup> Ružička: O účinnosti klhnaticykh vlivu na žir mnišky.

tičkim razdobljima. Topli suhi zrak je povoljan, oborine, vlaga uz jezera i rijeke nepovoljni. Navodi za to mnoge doikaze. Da li to vrijedi i za bližeg našeg gubara i u koliko, to bi valjalo po-tanje ispitati.

Nema sumnje, da bi valjalo svakako pripaziti na prvu go-dinu pojavljivanja; ako se nisu premazala legla gubareva, uni-štiti gusjenice štrcanjem, makar uz znatne novčane žrtve, da se zapriječi potpuno obrštenje hrasta, koje izazivlje pogibeljan na-padaaj medljike, stvara uvjete za katastrofalno sušenje.

I u ovom smjeru poželjno je, da se sabere što više poda-taka, jer je i tu laglje zlu predusresti, nego li ga suzbijati. Ola-kotile bi se time obranbene mjere.

## POJAVLJIVANJE I HARANJE GUBARA.

Imamo podataka o gubaru kao štetočinju u našim kraje-vima već oko 50 godina, navest ću ih ne samo iz naših posavskih šuma, nego također iz drugih naših predjela, u koliko sam na te podatke naišao mučnim sabiranjem, uvjeren sam, da će toga biti još i više, parazbacano na sve strane.

Najprije ću spomenuti pojavljivanja sama a na to ću na-dovezati primjetbe o haranju gubara.

Za laglje orijentiranje spominjem, da sam nalazišta po-redao od zapada prema istoku i to najprije sjeverna a onda južna mjesta. Mnoge podatke iza godine 1920. poredao sam po šumskim upravama. Šteta je, što nema više starijih podataka, nije se na to važnost polagala.

Žutica kod Ivanića.

Čertak i Veliki djol kod Banovejaruge.

Berek, Čazma, Farkaševac, Gudovac, Sloboština kot. Bjelovar.

Gaj, Lug, Stolac, Sušinski berek-Pintarova i Bedenik u gjurgjevačkoj imovnoj općini.

Šiljkovac, Gradački lug kod Kutjeva.

Lipovac kod Valpova.

Beli Manastir u Baranji.

Apatin, Bezdan, Bogojeva, Bukin, Karavukova, Palanka u Bačkoj.

Dužica kod Lekenika.

Tišine, Odra, Žabno, Bok, Strelečko, Greda, Žirčica, Tre-barjevo, Martinska Ves. Sela, Dužički lug kod Siska.

Divuša, Dvor, Jabukovac, Klasnić, Kraljevčani, Majur, Mali Gradac, Mečencani, Rujevac u okolici Rujevca.

Piškornjač, Velika Lasinja, Mala Lasinja, Stari Gaj, Moš-ćenički lug. Glogovo, Žabarski bok u okolici Caprag-Sisak.

Petrinjski lug, Čadjavski bok, Evin budžak, Dvojani, Višnjički bok, Krndija prema Jasenovcu.

Trstika, Javička greda, Čardačinska greda, Lipovljani iza Jasenovca.

Ljeskovača kod Okučana.

Ključ, Visoka greda, Krnad, Radinje kod Nove Gradiške.

Mrsunjski lug, Cvitkovo, Migalovci kod Oriovca.

Banovdol, Ori jak, Merolino, Krivsko Ostrovo, Muško Ostrovo, Srnjače, Otok, Nemci kot. Vinkovci.

Drenovci, Rajevoselo, Vrbanja, Lože, Slavir, Orljak, Kragunja kot. Županja.

Jamena, Rača, Strošimci, Lipovac, Morović kot. Šid.

Radinska, Gjepuš, Kablarovac, Draganovci, Neprečava, Debrinje, Blata, Lopadin, Rastovica, Naklo, Klještevica, Varadin, Smogva u okolici Morovića.

1874.—1883. brodsko okružje.

1875.—1885. okolica Siska.

1877. brodska imovna općina.

1878. brodska imovna općina.

1879.—1884. podžupanija sisačka.

1880. brodska imovna općina.

1882. brodska imovna općina.

1883. Bošnjaci.

1884. Martinska Ves, Sela, Dužički lug.

1885.—1888. okolica Siska. Šume urbarskih općina: Tišine, Odra, Žabno, Bok, Strelečko, Sela, Greda, Žirčica, Martinska Ves, Trebarjevo.

1886. Slobošтина, Pitomaca, Lipovljani.

1887. Bjelovar, Žutica, Varoški lug. Bukovac, Česma, Vojnić, Apatin, Bezdan, Bogojeva, Karavukova, Beli Manastir, Jasenovac, Brodska imovna općina.

1888. Ludbreg, Kloštar Ivanić, Bezdan, Bogojeva, Palanka, Lipovljani, D. Dolci, Ilijanska, Brodska imovna općina (Banovdol, Orljak, Merolino, Rastovica, Migalovci).

1889. Čazma, Draganec, Uljanik, Bezdan, Palanka, kot. Jaska, Rujevac i okolica, Vojnić, Jasenovac, Lipovljani, Raić, Nova Gradiška, Jelas, Dolci, Trnjani, Vrbanja, Petrovađinska imovna općina (šumarija morovička i klenačka).

1890. Dalmacija cijela (od! Zadra doi Kotora), (Slav. Podravina), Berek, Čazma, Farkaševac, Gudovac, Kloštar Ivanić, Križ, Slatina, Šiljkovac, Gradački lug, Divuša, Dvor, Jabukovac, Klasnić, Kostajnica, Kraljevčani Majur, Mali Gradac, Mečenčani, Rujevac, Krapje, Lipovljani, Novska, Raić, Nova Gradiška, Bošnjaci, Otok, Drenovci, Rajevoselo, Vrbanja, Jamena, Rača, Strošinci, Morović, Lipovac, Nemci.

1891. Krapje, Lipovljani, Novska, Raić, Nova Gradiška, Drenovci, Rajevo selo, Vrbanja, .1 amena. Lipovac, Morović, Nemci.
- 1891.—1892. Orahovica.
1892. Okučani, Stara Gradiška, Mašić, Nova Gradiška, Raić, Nemci, Kradija (kot. Našice).
- 1894—1897. Beždan.
1897. Beli Manastir.
- 1902.—1904. Šume u Kradiji i na Papuku i podbrežje tih gora.
- 1904.—1905. u Lijevoj! Rijeci (srez andrijevački).
- 1904.—1908. Šume u okolici Siska.
- 1905.—1907. Bačka cijela.
- 1906.—1907. Šume kot. Slatina.
- 1906.—1908. Šume u osječkoj oblasti.
1907. Zlosela, srez Šibenik.
1908. Kradija, kot. Našice.
- 1908.—1909. Banovajaruga, imenito šuma Čertak, šume među Velikom Goricom i Siskom.
- 1908.—1910. u srezu negotinskom i u Salašu (sr. Krajinski).
1909. Migalovci, Kradija (kot. Našice).  
Pre balkanskog rata vrlo mnogo gusjenica u srezu bo-  
ljevačkom.  
Pre rata u Plevljima.
1910. Neprečava, Smogva.  
Iza god. 1910. suše se šume: Piškornjač, Petrinjski lug i  
susjedne šume; Radin je, Lopadin, Rastovica, Varadin,  
Naklo. Suši se i Mrsunjskr (lug te Migalovci. Bit će da je  
i tu svagdje bilo navale gusjenica a iza toga medljika,  
valjda istodobno sa Čertakom 1909. i 1910., gdje se je  
također jače sušenje pojavilo 1911/12. Dužica.
1911. Šume oko Ozlja i Karlovca, Radjenovci, Draganovci,  
Varadin.
- 1911.—1912. u Kruševcu.
1912. u Vel. Orašju, u srezu levačkom.
- 1912.—1917. srez Našice.
1913. srez đakovački.
- 1901.—1914. srez zaječarski.
- 1913.—1916. mjestimice tek neke godine. Migalovci, Dubrave,  
Lopadin, Raškovica, Varadin, Naklo, Debrinja 1914., Gje-  
puš 1915., Blata 1915., 1916., Morović jače 1915., 1916. a  
popušta 1917. U šumama okolice Belja.
1914. Merolino, Vrbanja, Beli Manastir.
1915. Merolino'.
- 1916.—1917. Gaj, Lug, Stolac, Sušinski berek—Pintarova.
- 1916.—1919. Jamena slabija navala 1916. a jača 1917., Gjepuš,  
Vranjak, Varadin, Naklo, Varadin u manjoj mjeri 1919.

Imovna općina gjurgjevačka:

1919.—1920. Bedenik.

Križevačka imovna općina:

1924. Žutica se suši.

Kr. direkcija šuma u Zagrebu:

1923. i dalje Žutica se suši. Navala gusjenica i medljike.

1924. Kotar, šuma grada Petrinje.

Državno dobro Belje:

1924. Beli Manastir jaka navala gusjenica, ali naglo poginule.

Imovna općina bansko-slunjska:

1921.—1924. Krndija. Gusjenice i sušenje. Gaj, zadnje dvije godine jače.

1922.—1924. Žabarski bok 1923. i 1924. jače.

1921.—1924. Višnjički bok, sušenje najjače 1924.

1922.—1924. Dvojani, sušenje najjače 1923. ali i 1924.

1921.—1924. Čađavski bok, sušenje 1922.—1924', najjače 1922.

1923. Evin budžak, suši se; Petrinjski lug, Piškomjač, Velika i Mala Lasinja, Carski gaj, Mošćenički lug. Glogovo, Stari Gaj, 1924. jače, manj'a navala Mokrički lug i Ponikvarski lug.

Imovna općina gradiška:

Navala počela 1920., 1921., jako 1922., slabije 1923.—1925.

1922. idalje Certak, gubar i druge gusjenice.

1923. Veliki djol, gubar.

1922. Čardačinska greda. 1925. malo, manje od 1924.

1922. i 1923. Savički djol mnogo gubara.

1923. i 1925. Javička greda dosta gubara.

I 1924. Novsko brdo, gubar.

1924. i 1925. Greda,, gubar.

1925. Bukova greda, gubar u većoj množini.

1922. i dalje Ključ-Visoka greda, gubar.

1922. i dalje Kmađ.

1925. Mrsunjski lug, Cvitkovo, gubar.

Brodaska imovna općina:

1922. Ada,

1923. Merolino,

1925. Orljak, Merolino,

1922. i 1923. Srnjače do gola obrštene.

1924. i 1925. Gajin Vir.

Petrovaradinska imovna općina:

1922. Klještevica,

1922. Nakio,

1923. Kablarovac, 1924. ne a 1925. obrstila gusjenica hrast do gola,  
1925. Draganovci. Gjepuš, Varadin.

Kr. direkcija šuma Vinkovci:

U šumskoj upravi Jasenovac:

1922.—1924. Ilina greda.

1922.—1924. Čadjavski bok, djelomice 1923.—1925.

1923.—1925. Dedunski bok, gusjenica i sušenje.

1923.—1925. Dvojani, najjače 1923.

1923.—1925. Trstika.

U šumskoj upravi Lipovljani:

1921. Čardačinska greda malo, 1922., 1923. mnogo, 1924. slabije, 1925. posve malo gusjenica, sušenje 1924. i 1925.

1923.—1925. Opeke, suši se.

1924.—1925. Veliki djol.

1923.—1925. Žabarski bok. suši se.

U šumskoj upravi Nova Gradiška:

1922.—1924. Ljeskovača.

U šumskoj upravi Županja:

1920.—1924. Lože, suši se, Slavir.

1924. Orljak, mnogo gusjenica, inače manje.

1921.—1924. više 1923., 1924.

U šumskoj upravi Nemci:

1922. Gorice, Deš, Spačva, Narače.

1923. Gradina.

1924.—1925. srez našički.

1923. po bilješkama prof. Fr. Opermana srez petrinjski u nizini rijeke Kupe i Save, osječka oblast, srez vukovarski Tompojevci, Petrovci, Ponikve (opć Ston), Benkovac, Viganj i Nakovanj na Korčuli, srezovi Trebinje, Ljubinje, Stolac i Posušje; Danilovgrad kod Oštroga, D. Milanovac srez porečki.

1923. navodi Bragina ova mjesta: Križevci, Sv. Ivan, Dugo-selo, Bjelovar, Čazma, Dvor, Sisak, Kutina, Osijek, Apatin, Petrinja, Novska, Okučani, Daruvar, Nova Gradiška, Lužani, Požega, Vinkovci, Bela Crkva, Vardar, Glamoč, Šipak, Belo Polje, Lubinje, Trebinje, Danilovgrad, Banjice, Kosi jer i, Podgorica, Cetinje i nekoja mjesta nečit-ljiva ili krivo napisana na karti. Osim toga još: Gornja Lemanska, Martinići, Releza a iz gradiške imovne općine:

Ljeskovača, Certak, Savički djol, Greda, Trstika, Novsko brdo, šumarija Nova Gradiška; Mrsunjski lug.

1924. po bilješkama prof. Fr. Operrnana: srez Dolnji Miholjac, srez slatinski, Tompojevci, Imotski, Grbalj (sr. Kotor), Kaštel Sućurac (Split), Bibinj, Škabrnja, Smilčić (sr. Biograd), u šumama od Perkovića do Drniša, Benkovac.

#### PRIMJEDBE.

O članku o gubaru od god. 1878. veli se, da je prošle godine nanio gubar brodsko-imovnim hrastikom štete na 20.000 for. i dodaje, da ove godine nadat se još većoj šteti.

M. R. 1878. kaže u članku »Gubar« od iste godine da je ove godine obrstila gusjenica gubara državne a još većma šume imovne općine u brodskom okružju. U posljednjih obrstila je skoro dot gola 16.000 jutara.

Za g. 1884. kaže se, da se je gubar pojavio u šumama sisačke okolice (Martinska Ves i Sela) u van-rednoj množini a pojavljivao se u manje većoj mjeri kroz 5 godina. Ljetos pak bilo ga tolika množina, da je na površju Od kojih 2000 rali gusjenica posve obrstila hrašće i da je napokon od gladi poginula.

Vincetić 1885. veli, da se je oko 1874. pojavila gusjenica gubara u njeojim hrasticima brodsokoga okružja u tolikoj množini, da je za vrijeme od nekoliko sedmica tek izlistalu šumu posvema opet lišilo proljetnoga zelenila. Gubar je harao sve do 1883. kad se je pojavila u proljeće u šumama velika množina čvoraka. God. 1877. bilo je gubara u Bošnjacima u srezu istočne Kusare.

Beyer kaže god. 1885., da već kroz više godina naime po vjerodostojnom iskazivanju kojih 8—10 godina izvrgnuti su hrastici okolice sisačke haranju gubara. Glavno gnijezdo- gubara bili su hrastići prvostolnog kaptola zagrebačkog, spadajući vlastelinstvu Sela a odavle raširio se u susjedne šume urbarnih općina: Tišine, Odra, Zabno, Bok, Strel-ečko, Sela, Greda, Žirčica. Martinska ves, Trebarjevo i t. d. s ukupnim površjem od 3000 rali tako, da se općenito- može uzeti, da- se je taj štetni za-reznik udomio- ovdje na površju od kojih 5000 rali šume.

Koča spominje 1888., da su gusjenice gubara prvi put pu-stošile go-d. 1882. u brodskoj imovnoj općini; lani u priličnoj množini u nekim šumskim predjelima a o-ve godine baš dazlogr-diše te kaže, da zimus već nije bilo stabla u gosp. razredu Banov-do-1, na kom ne bi bilo gubarevih- jaja, predvidjelo se zlo-, koje se i dogodilo. Gusjenice su poharale ove godine sasvim gosp. razrede: Banovdol, Ori jak, Merolino, Rastovicu i Migalovci. u ukupnoj šumom obrasloj površini od 9000 jutara.

U članku »Urod žira, Gubar« 1888. veli se među inim, da je mnoge šume, kako je već javljeno, gubar posve obrstio. Jajašaca se nalazi i na vočnjacih. Gubareva jajašca vidili su i u D. Dolcih, i u Ilijanskoj, gdje do tada gubara nije bilo.

Naredba u Ludbregu 1888. navodi, da se je u šumah te upravne općine pojavio u silnoj<sup>1</sup> množini gubar.

Na području šumske uprave Bezdan bio je napadaj gusjenica 1888. po prilici na 5000 a 1889. na 6000 jutara, Palanka na 5000 jutara.

Mauka veli 1889., da su gusjenice gubara kad su 1886. u 50—60 godina staroj hrastovoj! šumi »Sloboština« kod Bjelovara lišće pojele, prešle na drugo razno<sup>1</sup> drveće, osobito na vočke, dočim su jasen pošteditile. God. 1887. opazio je gnijezda gubarevih jaja u mladoj šumi Žutici, općine Križke i u Varo'škom lugu općine Kloštar Ivanić, ai veli da ih ima i u šumskih predjelih Bukovac i Česma koji su od Žutice 15—26 km udaljeni, a tamo ga do sada nije bilo.

Određba županije zagrebačke 1889. kaže, da gusjenice gubara nemilice pustoše, ne samo hrastove i bukove šume, već i vočnjake, vrtove, pače travu, žito i kukuruz. Prvi put opažen je tai leptir u tom području prije kojih 12 godina u šumah kotara sisačkoga. Ove godine na stotine hiljada rali šume obrstio i žirovinu<sup>1</sup> porušio već dapače u nekih su krajevih gusjenice te navalile i na travu i kukuruz.

I odredba kot. oblasti od iste godine navodi gusjenicu gubara među onima, koje su se pojavile kao štetne prije godinu dana i m čitavom ondašnjem kotaru.

J. S. 1889. u svom članku o gusjenicama u šumama petrovaradinske imovne općine uzgredce veli za Zagreb i okolišne šume, da je opazio silne gusjenice gubara. U svom članku kaže, da je šum. procjenitelj Barišić opazio u šumariji moravičkoj, u šumi Klještevici i Panovači gubara znatno više, nego četnjaka, od prilike u) omjeru kaol 5 : 1. Ovo društvo obrstila je ove, dvije 30—60 god. stare šume skoro posvema. Obrstiše 500 jutara. U šumariji klenačkoj hara najviše gubar a hrastov savijač manje. Sjegurno hara i hrastov savijač, ali se mala gusjenica ne opaža. Posve su obrstili lugove: Maletića lug i Senajskebare I. i II. dio, mjestimično pako lugove: Lošince, Baradince I. i II., Karakušu, Grabovačko oštvo, Vukoder i Dobroč, u ukupnoj površini od 4000 jutara sa 20% štete. Čudnovato je to, da gusjenice nisu mnogo zašle u kupinsku šumu, prem su šume u savezu.

U izvješću šumar, skupštine od 1889. veli se za šumu Lipovac okolice valpovačke, da je prošle i ove godine gubar znatne štete i u tim šumama počinio, navlastito uništio potpuno svaku žirovina, a bojati se je, obzirom na bezbroj guba po drveću, da će se to i dođuće godine još u većoj mjeri dogoditi.



Stojanović iste godine 1889. kaže, da se najstariji ljudi ne sjećaju, da je ikada toliko gusjenica tamo bilo, kao ovoga proljeća. Voćnjaci a osobito šljivici obršteni su sasvim. Iz Dolj. Dolca jedan dio prešao preko samca, zidane ceste i puta od 300 metara u šumu Gor. Dolca a drugi dio preko polja i oranica, pošto su uz put obrstile sve drveće i grmlje, prispjele su čile i zdrave u voćnjake sela Tmjana, koje je daleko od Dolaca do 2 kilometra. U srezu Jelasu brodske imovne općine već su dvije tri godine uzastopce žderale gubareve gusjenice, ali neznatno, u proljeće god. 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 sui prešle tada u šumu Dolj. Dolca, koja je sa jelasomi u savezu, i

F. St. 1889. kaže, da su te godine obrstile gusjenice mjestice i šume oko Uljanika.

Hankonyi spominje 1889. kao štetnike visokih šuma Po-dravine i gubara, navodim to tu, jer je te godine jake navale valjda i tamo opažan.

J. K—c 1891. veli za navalu gubara 1888.—1891., da je predzadnji put haračio gubar u Hrvatskoj i Slavoniji, ako se ne vara, godine 1880.—1882. a nakon šest godina t. j. 1888. pojavi se iznovice i to na jednom na više mjesta, tako u šumah kod Broda, Bjelovara i Siska. U tisuću krajevima opažen je gubar, već u svibnju i lipnju god. 1888., u priličnoj 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. O'dj te godine pa do danas obišao je gubar na svom putu mal ne cijelu Hrvatsku i Slavoniju i dok u jednom predjelu izumire t. j. nestaje, dotle u drugom najintenzivnije ždere, a u trećem se opet njegove predstraže tek pojavljuju.

U izvješću šum. skupštine u Slatini veli se, da je gubar došao 1890. i obrstio bukvu i grab.

Katzer 1890. veli, da je u predjelu među Savom i Kupom bilo gusjenica već 1886. i 1887., god. 1888. više a 1889. mnogo, brstile su osim jasena najviše hrast i grab, pače i ružu, uresna stabla ali lozu ne. Išle su i na žitarice i kukuruz, pače i sitinu. Četnika nije bilo, zlatokraja malo, dakle i tu u glavnom gubar.

God. 1890. bilo je gusjenica gubara na milijarde po cijeloj Dalmaciji od Zadra do Kotora. Počele su brstiti hrast, kad su s njim svršile, tad su prešle na crni jasen, grab i vočke, napokon na travu i kukuruz, obrstili sasma ili djelomice. God. 1891. nije ih bilo, uništili ih naravni neprijatelji.<sup>1</sup>

U maloj bilješci 1890.<sup>2</sup> veli se za gubara, da je velike štete po hrasticih i prosile godine u kraju ludbreškom počinio.

\* Forstliches aus Dalmatien str. 446.—447.

<sup>2</sup> Tamanjenje gubara str. 69.

Partaš veli 1890. za okolicu križevačku. da je već ranim proljećem isplazila iz zajedničkih zapredaka sva sila gusjenica zlatokraja (*Porthesia chrysorrhoea*) i za čas obrstila potpunoma množinu hrastova. Odmah se tomu pridružila gusjenica običnog glogovnjaka (*Pieris crataegi*) i najzad pojavio se u silnoj množini već od lanjske i prijašnjih godina poznati gubar (*Liparis dispar*).

B. veli 1911. za križevačku imovnu općinu, da je god. 1890. posjetio hrastike leptir četnjak i harao njima a pomogao mu u tom poslu gubar. Po pripovijedanju motrioca i starijih kolega izgledale su tada šume kao u sred zime. bez lista i pupa.

V. K. 1890. govori o silnoj pohari. koju je gusjenica gubara učinila u proljeću 1890. u križevačkoj okolici.

Javlja se jače navale gubara iz državnih šuma u godinama 1890.—1892.:

God. 1890. harala je gusjenica gubara u Bereku na 20.000 jutara.

U šumskoj upravi rujevačkoj opazili su 1890., da se imenito na južnim, više zaštićenim obroncima gubar pomnožio, već 5 godina nije bilo tako jakog brštenja. Samo su jaseni, breze i johe ostale pošteđene.

U požeškoj županiji harao je gubar 1890. sa zlatokrajem a u šumskoj upravi raičkoj na 12.000 jutara pridružila se kao treća još i gusjenica suznika.

U Moroviću i Lipovcu 1890. obrstio je gubar cijele šumske predjele.

1891. U šumskoj upravi Lipovljani harao je gubar sa suznicom a mjestimice sa zlatokrajem i to u brdovitim šumama više nego li u posavskim, uništiti mjestimice 10—30% lišća. Malo se leptira pokazalo 3.—8. jula a i gusjenice su izgledale bolesne, u augustu malo se jaja vidilo. U Raiću na 12.000 jutara sve tri vrste gusjenica. U Novoj<sup>1</sup> Gradiški u veliko! množini sa zlatokrajem, jaja su se izvalila u drugoj<sup>1</sup> poli aprila u okružju Vrbanje u srezovima Sočna i Paovo po prilici na 800 jutara sa zlatokrajem, gubara mnogo više. I tu se jaja izvalila koncem? aprila a gusjenice zaprele u drugoj<sup>1</sup> poli juna. U Jameni pojavili se samo mjestimice i mnogo manje, nego prediduce godine. U Moroviću i Lipovcu, gdje je prediduce godine cijele šumske predjele obrstio, pokazao se 1891. samo mjestimice. U Nemcima pošteđio je samo najmlađe sastojine a i tu su se zakukuljili u drugoj poli juna.

1892. U šumskoj upravi raičkoj na međi prema zapadu navalo na 500 jutara hrastove šume u šumskoj upravi Nove Gradiške na 600 jutara hrastove šume a na obadva mjesta zajedno sa zlatokrajem. U šumskoj upravi Nemci u svim hrastovim šumama, sa zlatokrajem u manjoj ili većoj mjeri nu u maju

znatno se je nepritika umanjila, postala mnogo manjom nego što se prvobitno mislilo.

Šume Krndije (kot. Našice) bile su god. 1888.—1891. posve obrštene u planini.

Udara u oči neobično veliki broj podataka iz god. 1888.—1891. dok 1892. popušta i nastaje višegodišnja stanka, da se opet pojavi gubar 1898.

Koča kaže za god. 1898. i 1899. o gubaru iz službenih podataka. koje je on vodio kod imovne općine brodske, da je 1898. bilo zaraženo i obršteno preko 20.000 jutara a 1899. do 26.000 jutara hrastovih šuma brodske imovne općine. Glad i različite zarazne bolesti sasvim unište gusjenice.

Nitsche veli u dodatku,<sup>1</sup> da je gubar oko Siska god. 1887. oko 2300 ha hrastovih šuma do gola obrstio. Spominje i brštenje 1888. i 1889. Uz hrast da je gubar u prvom redu grab brstio a i druga stabla osim jasena.

Szabo veli, da je gubar harao u šumariji bezdanskoj 1894. do 1897. uz kanal i to 1894.—1895. na drugoj strani kanala a 1896. na cijeloj šumskoj površini od 3400 j.; 1897. u maju poginule su gusjenice. God. 1905.—1907. manja navala po cijeloj Bačkoj.

U Šumarskom Listu od god, 1899. str. 441. veli se, da šume brodske imovne općine prošle i ove godine postradaše u veliko od gubarovih gusjenica. Gubari; ova jaja su od zemlje do krajnje vršike svakog pojedinog stabla. Iza hrasta prešle su gusjenice na grab; brijest i topola. ostali su pošteđeni. Na jednom listu graba bilo je i po 15—20 gusjenica. Brstile su najprije mlađa stabla a onda prešle i na starija. Neprestane kiše i maglovita jutra uništiti su mnogo tisuća gusjenica. Kot. šumarija Trnjani i Rajevo selo ostali su pošteđeni. Napadnuto je bilo:

	1898. .	1899.
U šumariji Cerna. . . .	8.657 jutara,	12.600 jutara.
« « Vinkovci . . .	9.092 «	10.179 «
« « Otok . . . .	3.057 «	3.579 «

Vidi se, da je napadaj 1899. bio jači.

U članku 1898. »Gubar (*Ocneria dispar*) u Sjevernoj Americi« veli se, da koliko su mogli saznati, pojavio se je gubar te godine u znatnoj množini između Vinkovaca i Broda; žalibože sada već znamo, što čeka nas i naše stare hrastike: ostati ćemo naime najmanje tri godine bez žira.

veli u godini 1901., da je bilo gubarasamo u srezu Trstenik. obrstio je hrast sasma Mi djelomice.

<sup>1</sup> Judeich-Nitsche str. 1344.

Time se završuje prvo razdoblje brštenja sa gubitkom lišća i žira kao i na prirastu, ali ne dolazi do katastrofalnog sušenja, kao u drugom razdoblju, kada uz gusjenice hara i medljika.

To razdoblje počinje sa god. 1909.

Vac 1909. kaže za gusjenice u pisarovinskom kotaru, da su se pojavile u svim hrastovim šumama u silnoj množini, naročito gubar, hrastov zavijač, grba i zlatokraj tako, da su sve šume gole bile, naročito hrastove šume z. z. Dol. Kupčina, Jamnica, Kupinec.

Petračić 1909. veli, da su minule godine mnoge starije hrastove šume pretrpjele veliku štetu od gubara i četnjaka kod šumarije Banovejaruge, najjače je ove godine zaražena šuma Čertak.

Bogičević i Majnarić javljaju sa svoje ekskurzije, da su šume valpovačkog vlastelinstva mnogo stradale od zareznika, od kojih se naročito ističe *Liparis dispar*, koji je u mnogim sastojinama prouzročio veće štete.

Kosović 1910. raspravlja o gusjenicama, kaže da su zadnje 3 godine gusjenice harale po hrastovim šumama između Velike Gorice i Siska. Bilo je tu gusjenica od četnjaka (*Cnetocampa processionea*), gubara (*Ocnaria dispar*), *Porthesia chrysorrhoea*, grbe i *Geometridae*) i suznika (*Gastropacha neustria*), brstile su od ranog proljeća do konca jeseni. Lani pod jesen bilo ih je u pojedinim predjelima toliko, da se! ni (kora stabala od njih vidjela nije. Ove godine uz naglo svibanjsko hladno i kišovito vrijeme gusjenice poginule. Drži, da bi trebalo ispitati, nisu li možda gusjenice uzrokom i suhovrhosti nekih naših starijih hrastika i plešina u njima.

Konig 1910. polemizira sa gornjim člankom, raspravlja o šumama okolice Siska, kaptolskim, šumama kneza Thum-Taxisa, o šumi »Kotar« grada Petrinje i t. d., ističe da su se prošle šume u nizinama i močvarnom dijelu. U kaptolskoj šumi Međidorje brstile su gusjenice šume u tolikoj množini god. 1885. do 1888. da se jedva mogli prebrojiti godovi na posjećenim stablima a taj se predjel može smatrati leglom gusjenica. Gusjenice su se opet pojavile! 1904.—1906. a 1907. i 1908. toliko, da su pojele prvi i drugi list. God. 1909. bilo ih je vrlo mnogo, rano su se legle, poginule od gladi. Voda je bila otrovna od mrtvih gusjenica, vlastelinski činovnik, koji je prošao 50 koračaj a kroz vodu, dulje je vremena bolovao. Među gusjenicama 1908., 1909. malo! od četnjaka, 1909. skoro isključivo gubar i zlatokraj. 1910. isječeno je preko 140.000 stabala. Šumu Kotar obrstile su gusjenice 1909. i 1910. u pojedinim okružjima sasma, ili djelomice, obrštene» su bile i šume oko Ozlja i Karlovca. U šumama kneza Thum-Taxisa razvile se gusjenice u ogromnom broju tečajem god<sup>1</sup>. 1907., 1908., 1909.; god. 1910. bilo ih je u neznatnom broju god. 1911. ne imade ih uopće a u koliko se opažaju pojedine.

vidi se po njihovom gibanju, da su već bolesne (Schlafkrankheit). Zaraza medljike opažena je 1909. nakon dva put brštenog lišća. Ušahloi je 42,710 komada u predjelima Kalje, Gornjak. Mravinec i Crevača.

G. nadšumar Nagler mi je priopćio, da su u šumi Dužica god. 1910. oko 800 jutara napale gusjenice poprečno 70-godišnju mješovitu sastojinu, hrastovi suhi i sumnjivi redom su posječeni.

Min. savj'. Szabo mi javlj'a, da je bila u god. 1913. i 1914. jaka navala gusjenica u šumama gospoštije Belje, Darda i Siklos na kakovih 10.000 rali.

Prema izvještaju kr. šum. nadzornika I. Grünwalda pojavio se gubar u srezu našičkom 1912. a u većoj mjeri 1913., 1914., 1915. God. 1916. bilo ga je već vrlo<sup>1</sup> malo a 1917. samo sporađično. Pojavio se je u šumama ravnice, šteta, je bila velika, naročito u čistim hrasticima. Pojavljuje se u 10-godišnjim periodama. U okolici Orahovice biloi ga je mnogo 1891., 1892., zatim 1902.—1904. u silnoj količini a bile su napadnute ne samo šume ravnice nego i brdske šume.

God. 1913. pojavioi sel gubar u ogromnoj količini u šumama sreza đakovačkoga. U šumi zemljišne zajednice Budrovci posađen je uz prosjeke amer. jasen, dok je inače šuma mješovita. Kada su gusjenice gubara pojele list do gola, ui jednom predjelu, selile, se u drugi a tom zgodom jele i jasenov list, ali su tu ostale visjeti kao cijela klupka uginulih gubarevih gusjenica. Uginule su i one gusjenice, koje je Gruunwald kod kuće hranio jasenovim lišćem, kako misli radi gorko-ljutog okusa tog lišća.

Gusjenica gubara, kako se vidi iz različitih izvještaja, brsti jasen samo vrlo iznimno, u nuždi, očito joj ne prija, ali sabiranje gusjenica u klupko daje naslućivati bolest tih gusjenica. Trebalo bi i s t o d o b n o hraniti gusjenice gubara iz jedne skupine jedne sa hrastovim a druge sa jasenovim lišćem, da se odluči e je tu uzrok pogibanju list, ili bolest, koja je gusjenice zatekla na jasenu, tu izbila.

Anderka veli u svom referatu, da je šuma Merolino bila 1914., 1915. totalno obrštena, gusjenice su hrpimice ležale oko panjeva.

Muravić kaže u svom referatu za Migalovce, da je tamo brstio gubar 1913.—1915.

Agić mi reče. da je u Migalovcima bila navala gusjenica 1909.

U Belju god. 1915.—1916. do gola obrstile gusjenice gubara Oko 100 jutara 80 godišnje hrastove sastojine. Nadošla je medljika slijedećeg proljeća i šuma nije prolistala.

U gjurgjevačkoj imovnoj općini pojavile su se gusjenice u velikoj množini, među njima i gubar u god. 1916. i 1917. i to u šumama Gaj, Lug, Stolac, Sušinski berek—Pintarova. Iza toga

došla je medljika a glavno sušenje pojavilo se je 1917. i to više na gredama.

Tuzson 1918. iza proučavanja šuma u okolici Bosuta, Studve i Smogvice kaže, da su u posljednjih 10—12 godina u razmaku do 3—4 godine gusjenice žestoko napale šumu Debrinje 1914. a Blata poglavito 1915., 1916. U Smogvi nastradali su stari hrastići, računa se svega na 200—300.000 m<sup>3</sup> drva. To zlo došlo je svuda i pojednako Od brštenja gusjenica.

U šumi Bedenik gjurgjevačke imovne općine bilo je sušenje ;o gubaru god. 1919., 1920.

G. nadšumar Nagler mi reče, da je u šumi Žutica god. 1923. navalio gubar zlatokraj i kukavičji suznik na 56 godišnju sastojinu a na prostor»! od 100 jutara tako jako, da su ju svu posjekli.

U križevačkoj imovnoj općini opaža se počam od god. 1924. sušenje hrastova u velikoj mjeri u šumi Žutica—Šumarak na površini od 676 kat. jutara.

Obilni su podaci šumskih direkcija.

U šumama slunjsko'-banske imovne općine harala je, prema izvještaju, gusjenica god. 1908. i 1909. a 1910. je poginula od mraza i to u srezu Višnjički bok. Šume Petrinjski lug, Piškomnjač i susjedne šume imale su u god. 1911./12. gusjenice i medljiku. U šumi Stari gaj osušilo se oko 5000 m<sup>3</sup> a tu je gusjenica napala i na hrast kitnjak u brdovitom položaju, što je napose spomena vrijedno, jer gusjenica općenito napada na lužnjak. Mnogo\* jača navala, mjestimice sa katastrofalnim sušenjem bila je počam od god. 1921. U Krndiji opažena je gusjenica već 1920. ali jača navala ide od 1921.. u nekim srezovima kasnije. Gaj, Krndija 1921. više 1922.—1924., Višnjički bok, Čadavski bok 1921.—1924. Žabarski bok, Dvojani od 1922. u Evin budžak prešla iz Čadavskog boka 1923. God. 1923. pojavila se u srezu Petrinjski lug te Piškomjač sa česticama Velika i Mala Lasinja. Carski gaj, Mošćenički lug i Glogovo te u nizini sreza Stari gaj. U manjoj su se mjeri pokazale gusjenice u ravnici i srezu Mokrički lug i Ponikvarski gaj, odjel Bišević.

Izvještaj je zaključen sa godinom 1924. ali sam imao zgode uvjeriti se, da je navala bila i u godini 1925. u srezovima, koje sam vidio, dosta velika, najžalosniju sliku je pružao Piškomjač, koji je u svibnju bio do gola obršten, a o nekojim drugim srezovima govorim na drugom mjestu.

Najviše se osušilo u šumi Višnjički bok 69.459 m\*

Čadavski bok 43.206 «

Krndija 40.400 «

Dvojani 27.288 «

Iz tih se svih podataka razabire:

U šumi Kradija posušila su se pojedina okružja sasma. Gusjenica se pojavila u god. 1920. i dalje 1921. malo, 1922.—1924. mnogo. Sušenje je počelo god. 1921. negdje po gredama, negdje po nizinama.

U šumi Žabarski bok je gusjenica u god. 1922.—1924. dva okružja sasvim obrstila, bila i medljika, nastalo sušenje.

U šumi Višnjički bok pojavila se gusjenica u god. 1921. najviše 1924. ali i 1922., 1923. a bilo je i medljike. Sušenje se najjače pojavilo 1924.

U šumi Dvojani bila je gusjenica 1922., sušilo se u god. 1923., 1924., pojedina su se okružja sasma osušila.

U šumi Čadjavski bok pojavila se gusjenica gubara i četnika 1921., jače 1922.—1924., bilo i medljike, pojedina su se okružja obilnije sušila. Odavle su prešle gusjenice u šumu Evin budžak, pojavila se i medljika, nastalo sušenje u pojedinom srezu. Kako sam vidio, dijeli te dvije šume cesta, trpio je u prvom redu rub šume uz cestu, gdje su gusjenice ušle u šumu.

Vrlo žalosnu sliku sam vidio u šumi Piškomjač, gdje je bilo više osušenih »vršaja« a šuma u svibnju do gola obrštena.

Po pripovjedanju kolege Petračića bio je Moščenički lug oko 1. svibnja 1925. do gola obršten a već god. 1924. zašle su gusjenice odavle u šumu Kotar.

Prema podacima, što sam ih zahvalno primio ja u god. 1924. od kr. direkcije državnih šuma u Vinkovcima, bile su u području šumske uprave u Jasenovcu gusjenice u god. 1922.—1924. sve to više. Napadnuta šuma bila je u god. 1922. na površini od 6000, 1923. već na 11.000 jutara a god. 1924. bilo bi još više, ali je žalosno stanje ublažilo hladno, kišovito vrijeme, velika množina osa najeznica i muha gusjeničarka a sve to je uništilo gusjenice. Bilo je sušenja.

U području šumske uprave L i p o v l j a n i napao je gubar i zlatokraj god. 1923. površinu od 10.500 jutara. Drugi list je uništila medljika a posljedica je bila, da se je na hiljade stabala osušilo.

U šumskoj upravi R a i ć obrstile su 1924. u manjoj mjeri gubar i zlatokraj čiste hrastove sastojine.

U području šumske uprave N o v a G r a d i š k a napala je gusjenica gubara god. 1922.—1924. u šumi Lješkovaci 325 jut. a u god. 1924. nadošli su uz gubara još zlatokraj i kukavičji suznik. Na drugi je list došla medljika, slijedilo je sušenje hrastova.

U području šumske uprave Ž u p a n j a pojavila se gusjenica gubara u god. 1921. u šumi Lože na 400 j. a god. 1922. u

šumama Slavir, Orljak i Kragunja na 400 j. Iza gusjenice pojavila se medljika, spržila drugi list, nastalo sušenje.

Znatnije je napala površinu od 1700 jutara u srezovima Gorice, Deš, Spačva i Narače. Godine 1923. srez Gradine.

U području šumske uprave Nemci pojavio se «mbar 1922. i 1923. na 12.500 jutara sa istim posljedicama.

Prema podacima iste direkcije, poslanim našem zavodu za šumske pokuse u god. 1925. spominjem kao dopunjak, da su se gusjenice pojavile većinom u god. 1922.—1924. u nekim srezovima 1923.—1925. a u nekim 1921.—1925. Najjače navale padaju većinom u god. 1923. a sušenje se javlja usporedo 1922.—1924., 1923.—1924., 1923.—1925. a skoro svagdje se spominje i medljika. Negdje se je navala gusjenica prekinula., odnosno oslabila. Tako u Ljeskovači 1920. i 1921. jako, 1922. slabije, 1923—1925. opet jače; u jednom srezu šumarije Nemci 1922. malo a 1924. mnogo. U jednom je srezu te šumarije bila navala gusjenica u god. 1913.—1915. i opet 1922.; u drugom srezu samo 1913.—1915. a u trećem samo 1922., 1923.

I u šumariji Vrbanja bila je gusjenica u pojedinim srezovima a za srez Lubanj i Sveno spominje se navala gusjenica u god. 1915. od početka juna do 10. jula a pojava medljike oko 10. jula. Bilo je sušenja u srezovima.

U šumariji Morović pojavila se gusjenica u god. 1913., postigla svoj maksimum u god. 1915. opadala prema 1917., sušenje se pojavilo u godinama 1915.—1917., dakle kao posljedica maksimuma navale gusjenica.

U nekim srezovima tih državnih šuma osušilo se samo 1—10 %, u nekim 11—20 %, u mnogima 21—30 %, dosta njih 31—40 % u jednom dijelu šume Trstika kod Jasenovca 40—50 % a ugo Ljeskovače kod Okučana čak 90—100 %.

U Trstici su jako brstile gusjenice 1923. god. 1924. manje a 1925. ne više.

Udara u oči haranje gusjenice i medljike u pojedinim godinama a s tim u vezi sušenje.

U imovnoj općini gradiškoj ima sušenje u različitim šumskim srezovima.

Tipički primjer daju nam šume u okolici Banove faruge, gdje je slijedilo sušenje iza navale gusjenica a valjda i medljike iza 1910. Manje je stradalo okružje IX. šume Čertak, koje ima najveću površinu bare a jače okružje V., VI. i VII., kamo su navalile gusjenice. Iza navale gusjenica u god. 1922. pojavilo se opet sušenje i to najjače u okružju VI. i IX., dva okružja sa najvećom površinom močvara a znade se, da je sušenje po-



spješila medljika. U šumi Veliki dio 1 pojavilo se sušenje tek god. 1924. iza navale gusjenica u predidućoj godini a i to je značajno. G. upravitelju Bucaliću zahvalan sam za ove podatke o sušenju:

1911./12. — 6689 m <sup>3</sup>	1918./19.— 30 m <sup>3</sup>
1912./13. — 2431 »	1919./20.— 34 «
1913./14. — 489 »	1920./21.— 26 »
1914./15. — 113 »	1921.122. — 21 »
1915./16. — 554 »	1922.123. — 579 »
1916./17. — 144 »	1923.124. — 6364 »
1917./18. — 140 »	1924./25.— 4863 »

Broj stabala pada. mali skok 1915./16. mogao bi biti u vezi sa slabijom navalom gusjenica i medljike, dođe 1921.122. do minimuma, skače opet da dosegne u god. 1923./24. svoj<sup>1</sup> drugi maksimum.

U šumariji' Novska 1922. i 1923. u velikoj množini gusjenice zlatokraje i gubara.

U šumariji Nova Kapela 1924. malo gubara, mnogo uništile ose najeznice i muhe gusjeničarke.

Nq i drugi predjeli pokazuju jače sušenje.

Šuma Čardičanska greda suši se od god. 1922. na 200 jutara, ove godine se sušenje povećalo.

Šuma Ljeskovača suši se od god. 1923. na 700 jutara. Vidio sam dosta sušaca a premda je bilo ove godine dosta leptirova, nema mnogo legla, čini se da je prošla kulminacija.

Šuma Ključ i Visoka greda suše se od god. 1923. na 3000 jutara, u Ključu vidio sam dosta legla gubarevih, ima dosta i sušaca, ha početku šume—ai inače tu i tamo skupine poput vršaja.

Šuma Krnad imala je samo> sredinom malu plohu sušenja, koja se je povećala.

Šuma Jelas kod Zadubravja imala je jaku navalu 1925. na površini od okruglo 1.200 jutara 60—140 godina stare šume, Markić mi je pripovijedao, da su gusjenice preplivala 3 m. široki kanal, pun vode, što Derenčin smatra nevjerojatnim.

Šuma Radinje imala je 1910. navalu gusjenica na 750 jutara, osušilo se.

Šuma Mrsunjski lug imala je gusjenice, osušilo se u god. 1910. oko 15%, u okružju V. i do 50%. Dosta gusjenica bilo je 1921. i 1922., jače 1923. a kako sam se ove godine uvjerio bila je navala gusjenica jaka, bit će mnogo sušaca. Godine 1923. obrstile su gusjenice za 14 dana tri okružja do gola, došla gusjenica do stare šume, nije u nju ušla, zakukuljila se u travi.

U šumi Migalovci osušilo se god.. 1910. nal 250 jutara 30 %.

1924. javlja lugarsko osoblje kot. šum. Gradiška iz sre- zova Ključ istočni. Ključ gornji. Ključ dolnji, Visoka Greda- Ključ, Visoka Greda Podložje i Kmad o navali gusjenica. Go- dine 1925. bio sam u nekim od tih šuma, uvjerio se, da je bilo tam gubara.

Bilo je gusjenica i u srezu Gostire a to je brdski srez.

Svagdje je tu sušenje hrastovih stabala u vezi sa jakom navalom gusjenice i medljike.

U području imovne općine brodske bilo je jake navale gusjenica u pojedinim šumama god. 1921.—1925. ali i u pri- jašnjim, kako se to jasno razabire iz referata glavnog referenta Markića o čem ću opširnije raspravljati u vezi sa anketom u Vinkovcima. Tu ću zahvalno spomenuti samo nekoje podatke, što sam ih dobio god. 1924.

U srezu Ori jak 29. bilo je 1921. malo jaja, 1922. malo gu- sjenica ali su se dobro razvile, bilo mnogo jajašaca, bilo se bojati jake navale u god. 1923., ali su od gladi i zime gusjenice poginule. 1924. na 300 jutara sav list obršten na hrastu, u daljnim dijelovima napolak.

U srezu Banovdo! mnogo jajašaca iz 1922. ali 1923. po- ginule od lošeg vremena. 1924. napali u cijelom srezu na hrastov list, nije ih bilo mnogo.

U srezu Fabrički gaj bilo je 1924. malo gusjenica a radi hladnog vremena poginule su.

Fabrički gaj malo gubara 1924.

U Krivom i Željanom okružju sreza Krivsko Ostrvo po- javile su se gusjenice na 400 jutara.

U području kot. šumarije V i n k o v c i pojavile su se u sre- zovima: Kunjevci. Vrabčana, Ada, Golubovac, Čunjevci u god. 1922. u velikoj množini, na površini od 8000 jutara a god. 1923. bilo ih je malo.

Kotarska šumarija B r o d M igalovci 1924. na 550 jutara.

U području kot. šumarije P l e t e r n i c a bilo je malo gu- sjenica u srezu Patreba.

U području kot. šumarije S t. M i k a n o v c i bilo je gusje- nica god. 1923. i 1924. u srezu Merolino a prijašnjih godina i u srezu Muško Ostrovo.

Nadsavjetniku Dudukoviću zahvaljujem zanimivi ovaj slučaj: U šumi Ada kod Jankovaca navalila je gusjenica na sve u god. 1922. pače i na travu, najljepši hrast ostao je pošteđen, gusjenica je došla do njega i vratila se. Jesu li taj hrast možda mravi obranili?

I u petrovaradinskoj imovnoj općini bilo je opetovano sušenje uz gusjenice i medljiku, značajno je, da je to bilo u šumama zapadno od Mitrovice a u onima istočno od Mitrovice ne. Sušenje je bilo u god. 1911.—1912. u nekim oko 1917. a i u

zadnjim godinama. Trpile su šume bosutske i morovičke šumarije.

U šumi Lopadin osušilo se 1911. oko 3500 a 1916. 6082 stabala.

U šumi Gjepuš 22.659.

U šumi Vranjak god. 1917. osušilo 15.480.

U šumi Raškovica god. 1911. osušilo se 27.275.

U šumi Varadin god. 1911. osušilo 8.000 u god. 1917. osušilo 11.300 u manjoj mjeri i 1919., gusjenica bila 1911.

U šumi Naklo 1911.—1922. izvađeno 70.380 najviše 1917. i to 36.378.

U šumi Klještevica 1911./12. osušilo 4.200, g. 1916. osušilo 22.600 stabala, jača navala gusjenice bila je 1922.—1924.

Sveno 1911., Rastovac 1911., Vranjak 1917. Jako sušenje, gdje je prije gusjenice i medljike bila voda.

Kako sam vidio ove godine, bile su obrštene šume Gjepuš i Kablarovac, u šumama Naklo, Klještevica i Varadin vidio sam dosta legla guberevih, postoji pogibelj jače navale i za god. 1926.

G. inž. Ljubomiru Markoviću zahvaljujem za podatke kr. šumske uprave u Moroviću. Svih 5 sjekoreda pretrpilo je navalu gusjenice, i medljike, osobito 1913.—1916. iza toga opada. Drvna masa sušaca iznašala je u sjekoredu I. Topolovac 16.504 m<sup>3</sup>, II. Somovac 12.796, III. Neprečava 10.996, IV. Malovanci 6.514 i V. Blata 22.293 m<sup>3</sup>. Predjeli su periodički izvršeni poplavama, uz veliki vodostaj Save, koje poplave korisno utiču kako na tlo, tako i na uništenje gusjenica a u poplavnim godinama hrast rodi žirom. Velike su poplave bile 1917., 1919., 1924. Ja ču se na ovo još drugom zgodom osvrnuti. Početak navale gusjenica i to gubara, zlatokraja i suznika bio je 1913. pojedinačno, bez osobitih šteta po hrast. Bilo pojedinačno i medljike. God. 1914. navala je jača uz prosjeke, puteve, čistine i bare a bilo je i medljike. God. 1915. opća i opasna navala gusjenica, šuma je u junu imala izgled kao u zimi. 90 % lišća pojedeno, gusjenica nebrojeno a sastojine napadnute bez razlike starosti i vrsti drveća. Drugi je list bio jako napadnut od medljike, prolaznici bili bijeli poput mlinara, u jesen su se već prvi suharevi pojavili, cca 20%. I 1916. navala iste snage, dolazile komisije procjenjivati štetu, tražiti oprost od poreza na 15 godina. God. 1917. velika poplava, gusjenica i medljike manje, urod žira 100 litara po katastralnom jutru. 1918. nema gusjenica a od onog doba gusjenica se pojavljuje samo djelomično, hrast samo proređen.

Markić mi reče. da je 14. svibnja 1925. bio dio šume Krivsko Ostrovo do gola obršten a našao je i šumu Jelas 13. svibnja 1925. potpuno голу od gubara a ponešto od suznika te zlatokraja.

Nadsavjetnik Matić mi kazao za šumu Radinska, da je imala 1923. jaku navalu gusjenica, 1924. ne a 1925. malo.

Lugar Spasoje Petrović veli. da je u srezu Draganci bilo 13. juna 1925. tako- mnogo gusjenica, da se nije moglo sjesti na zemlju.

Mar mi javlja da je 1887., 1897. i 1914. bilo vrlo mnogo gusjenica u šumama dobra Beli Manastir, obrstili su šume do gola, u pomanjkanju hrane poginule, šume su smrdiie od njihovih lješina. Najprije su napali klen, a napali i bagren, u bor nisu dirale. I god. 1924. bilo ih je mnogo, ali su naglo poginule od nametnika.

## GUSJENICE I SUŠENJE HRASTA.

Uz tolike podatke, opažanja i iskustvo nije čudo, da se gusjenice dovode u tjesniju vezu sa sušenjem hrastika u velikim masama, jer pojedinačno sušenje može imati različite uzroke\* a ja ću se i na to pitanje još svratiti. Među gusjenicama ima odlučnu ulogu gusjenica gubara, gusjenice ostalih leptirova otešćavaju kritičku situaciju.

Da vidimol što vele naši ljudi.

Kosović kaže o posljedicama navale gusjenica, da nekoja stabla u proljeće nisu prolistala, osušila se, nekoja su doduše prolistala, ali se lišće doskora osušilo a ne može se reći da od medljike, jer je bilo i jače od medljike napadnutih stabala sa lišćem. Tom sušenju hrastova su u prvom redu uzrokom gusjenice a mjestimice i mraz i stagnirajuća voda.

Konigi veli da na močvarnoj stojbini mora da je list hrasta mekaniji i nježniji, gusjenice naravno vole mekaniji list. Prema prerezima stabala sa abnormalno uskim —dovima obrstavale su gusjenice hrašće i prije tečajem više godina da ono ipak nije uginulo. On polaže veću važnost na vodu. Godine 1910. isječeno je preko 140.000 stabala. U šumi Kotar obrstile su gusjenice pojedina okružja sasma, nekoja djelomice.

B. 1911. veli za šume Križevačke imovne općine da su se zadnjih godina opet na hrastićima pojavile u većoi mjeri gusjenice a prošle i te godine opaža se, kako se najljepša stabla suše.

Osebniji je slučaj, što ga spominje 1913. Ostoić. Suše se hrastovi na više mjesta u šumama istočno od Mitrovice prema Zemunu u šumariji Klenačkoj, Ogarskoj i Kupinskoj<sup>1</sup>, najviše valjda u Klenačkoj. Bilo je tam haranje gusjenica a i medljike ali pisac veli. da uz njihovo djelovanje, koje je pospješilo sušenje, glavni bi uzrok imao biti osušenje bara i produbljivanje kanala po zadrugi za osušenje jugoistočnog Srijema. Hrastovi,

navikli na vodu, nemaju više dosta vode a i oborinska se voda brzo gubi u pjeskovitom tlu. Navodi i primjere, da se srez Senajska bara II. bez poplava najjače suši, poplavi izvržen srez Senajska bara I. i Lug Dobrec sa ilovačom, koja zadrži vodu, manje se suše, premda su bili od gusjenica obršteni i od medljike napadnuti. Manje se suše i oni dijelovi šume, gdje ima šumske šikare i korova, zadrže vodu.

Tu bi bilo potrebno znati, da li je bila navala gusjenica samo jedne godine i da li tu nisu sudjelovali još koji drugi faktori.

Tuzson 1918. tvrdi, da aikoprem lužnjak na poplavnim niskim površinama izvrsno uspjeva, od gusjenica i iza toga od medljike napadnute šume, pošto su u cijelom svom životnom djelovanju oslabiljene, ne podnašaju odviše poplavno tlo. Spomenuo sam ga, jer su opažanja učinjena u našim srijemskim šumama.

Manojlović 1924. ističe kao godine sušenja 1919.—1912., primjer u petrovaradinsko-i i II. banskoj imovnoj općini, 1916.—1919., Nemci i 1921.—1923., Lože, Kragunja; Jasenovac, Lipovljani. Sušenje prate gusjenice gubara i medljika, u skorije vrijeme i zlatokra}, kukavičji suznik. Najprije gusjenica obrsti prvi list a medljika drugi i posve naravno zaključuje:<sup>1</sup> »Od veličine prvoga i drugoga napadaja zavisi dalje zdrastveno stanje šume«. Ako je oboje iste godine to gorje. Niže veli: »Uzročnik sušenja hrastovih šuma u prvom redu je napadaj gusjenice i medljike«. Da je voda uzrok sušenju, ne bi šume doživile 100—200 godina.

Jošovec 1924. raspravlja o svom srezu »Žutica«, koju je napao gubar 1923., potpuno se osušilo pp. 400 jutara, 50 % i manje pp. 450 jutara manje u mladim a nikako u starim šumama, na nižem položaju više, približno 50.000 m<sup>s</sup> drvne mase. On smatra uzrokom sušenja uz gubara i medljiku također i vodu, slabu krošnju stabala, kasnu proredbu.

Kolega Seiwerth opazio je sušenje u šumi Preloški berek, gdje je bio hrast napadnut od gusjenica i medljike, navodno najjače oko 1920. I u šumi Banovbrod suše se hrastovi. Oboje spada na gJurgjevaeku imovnu općinu.

Zanimivi materijal je sabran u referatima brodske imovne općine za anketu.

Tropper ne drži poplave uzrokom sušenja, jer je to obična stvar, svake godine 1—2 put. Najzdravija, najdragocjenija stabla su baš u poplavi izvrženim šumama (Boljkovo, Sveno, ist. Kusara i Slavir). Da je uzrok voda, morali bi hrastići biti davno uništeni. Uzrok je gusjenica, ili medljika, ili oboje.

<sup>1</sup> Manojlović str. 504.

Ostojić ubraja među najslavnije uzročnike sušenja gusjenice gubara, zlatokraja i suznika, obično u velikom broju, nakon njih dolazi medljika, zadaje drugi udarac. Sudjeluju uzgoj šume i voda.

Neferović pripisuje uzrok sušenja gusjenicama, redovno je to gubar a rijetko kad četnjak. Nadođe medljika, potkomjaci i ini kukci. Same poplave nisu uzrok, ali voda u nizinama pospješuje sušenje.

Anderka, koji se je niz godina bavio leptirima, kaže: »Moje mišljenje, pače duboko uvjerenje je, da su zaraze od gusjenica i medljike primarni uzročnici sušenja hrastika uz otegotne okolnosti«. Gusjenica bilo je i prije, nisu se sušili, dok nije bilo medljike. Uslijed same medljike ne suše se stabla, uvijek je to posljedica zajedničke zaraze, ovisi o jakosti zaraze, da li je trajala 1 ili 2—3 godine i da U je voda ležala. Šumski srez Merolino bio je 1914. i 1915. totalno obršten u jednom dijelu, došla je medljika, stabla se nisu sušila, u drugom dijelu su se sušila, zaraza trajala 2—3 godine. Proti podzolu govore 200—300 god., stara stabla, koja su stajala još prije nekoliko godina.

Balić veli. da treba uzrok sušenju u prvom redu pripisati zarazi od gusjenica i medljike, pa se to ima smatrati primarnim uzrokom propadanju hrastika. I prije su gusjenice obrstile stabla do gola, ali nije bilo medljike. Sa medljikom a bez gusjenica ne suše se stabla. Jače se suši, ako neprilika potraje kroz više godina. Sekundarni uzrok je voda. Sušenje je imao u svom srezu god. 1923. iza velike navale gusjenica i medljike, ove godine nema, jer već treću godinu nema gusjenica a medljike ima.

Abramović tvrdi, da je sušenje počelo, kada se je pojavila medljika, njoj pripisuje uzrok u prvom redu. Uz to sudjeluje vođa i gusjenica.

Seferović tvrdi, da nema gubara a nije ga ni bilo. Ima medljike, ali ne u većoj mjeri. U svojoj upravi ima najviše i prolazne vode od poplave i stagnirajuće vode, nema gusjenica, nema sušenja, šuma trpi od leda smrznute vode.

Tomljenović kaže, da su glavni uzrok sušenju gusjenice sa medljikom i to u velikoj množini gusjenice zlatokraja i gubara a manje kukavičji suznik. Sušenje pospješuje stagnira juća voda.

Agić kaže, da u šumama dolazi od vajakada gubar, češće i druge gusjenice i kornjaši, nadošla medljika. Stabla su se sušila mjestimice treće godine iza gusjenica. Možda se je hrast i preživio.

Muravić poziva se na mišljenje najvećeg dijela šumskih stručnjaka, da su sušenju uzrok u prvom redu razne gusjenice i

medljika. Njegovo je osobno mišljenje, da kao uzročnici sušenja hrastovih šuma dolaze u prvom redu gusjenice gubara, zlatokraja, kukavičjeg suznika i medljika, a kao sporedni uzročnici dolaze: voda, razne bakterije i gljive i t. d. Jače se sušenje opaža, od kada je medljika. U aprilu pojavi se kukavičji suznik na gornjem dijelu stabla u maju zlatokraj isto tako, a gubar samo na donjem dijelu. Nadode medljika a ako to potraje 2—3 godine, stabla stradaju. Voda loše djeluje. U Migalovcima gubar napao 1913.—1915. kasnije se sušilo, mjestimice M» sastojine.

Korošec drži gusjenice i medljiku za sekundarne uzroke a primarne u tlu, gdje glavna uloga pripada vodi. Možda je i hrast degenerirao.

Markić već u svom kratkom izvještaju na početku ankete kaže: »Mogu generalno tvrditi, da propadanje hrastika točno koincidira sa zarazama gusjenice medljike, naravski u relaciji jakosti i trajanja napadaja.« Spominje da su stradali najviše srezovi: Srnjače, Gajni Vir, Merolino, Trstenik, Orljak, Krivsko Ostrovo, Šašno—Jasen je, Rastovica, ostali relativno mnogo manje. Rijetki je slučaj, da su oveće površine totalno propale. Tih primjera nalazimo u gospodarskoj jedinici Krivsko Ostrovo, Gajni vir, gdje su poništeni čitavi odjeli, dok šteta] u ostalim srezovima ima narav znatnog prekida sklopa, sa manjim čistinama,. Uništeno je ukupno u 20 godina okruglo 500.000 m<sup>W</sup> približno 887.000 stabala.

Kao glavni referent ankete reasumira Markić sve referate ovako:

»Iz svih dosadanih javnih rasprava i raznih izvještaja šumara, koji svoje mišljenje temelje na dugogodišnjem iskustvu\* po dnevnim opažanjima u terenu, proizlazi, da primarne uzročnike imamo tražiti u posljedicama elementarnog napadaja gusjenica gubara, zlatokraj a i kukavičjeg suznika, koji unište prvu vegetaciju, spojeno sa poništenjem druge vegetacije po medljici kao pojava sekundarne naravi. Može se kazati, da je napadaj gusjenica i medljike bar za područje brodske imovne općine u svakom slučaju apsolutno primarni uzrok.« Sušenje je po svim nizinskim šumama, manje, više, na površini od 30.000 jutara. Propalo je na stotine jutara šume, gdje nema voda utjecaja a i tamo gdje je skoro svake godine poplava, uz iste terenske prilike. Podzol je; ui području imovne općine brodske kao primarni uzrok isključen. U Merolinu brstili su zlatokraj i kukavičji suznik gornji dio stabla, gubar donji. Ovisi sušenje i o individualnoj otpornosti druge vegetacije proti medljiki, nekoja su stabla skoro pošteđena, druga u neposrednoj blizini jako zaražena. Ima većih površina, ističe na višim i nižim položajima, koja su vrlo malo zaražena a u sredini iste nađemo grupimično i pojedince stabla totalno bijela. Ističe, da je teren potpuno ravan.

dapače i na mjestima, gdje\* voda ne dolazi nikada ni k tome bez i najmanjih reljefnih diferencija. To se vidi i u nadmorskoj visini od 114 m (Čisti Cerik) za 20 m. više od Merolina. Sušenje je u većoj mjeri na nižim položajima sa vodom, gdje voda sprječava aeraciju korjena. Sušenje prestaje i u šumama sa vodom, od kada nema gusjenica (Smjače) i usuprot medljike.

Petračić u svom referatu, usvojenom od ostalih članova zavoda za šumske pokuse u Zagrebu, ističe, da je pregledan veći broj objekata, prema kojima se suše hrastici od najmlađih do najstarijih, na gredama i u dolinama, poplavljenim i nepoplavljenim, kamo dolazi oborinska voda i kamo ne dolazi, u mješovitim i čistim sastojinama, sa podstojnim biljem i bez njega, neodvodnjenim i odvodnjenim, na propusnom i nepropusnom tlu. Došli do zaključka, da uzroci nisu ni u tlu, niti u klimi a niti u sastojinama. Ima slučajeva suše i od same pepelnice. Mora se vjerovati, da su primarni uzroci gusjenica i pepelnica. Ako se oba uzroka sjedine, jasno je, da šuma stradava a pogotovo, ako se to kroz! više godina opetuje. Uz pomanjkanje: lišća štetno djeluje sunce, suncožar a i na tlo. Ako se pridruže štetočnici (razne gljive i kukci) stradaju stabla još više.

Izvjestaj beogradske komisije za proučavanje bolesti hrastovih šuma u Slavoniji, vidi u sušenju više uzroka. Jedan od tih je zabarivanje. Brodske šume su u dobrom stanju, u predjelu Dubice. Jasenovca i Lipovljana zdrave su šume gotovo izuzeci. Šume su preguste. Među uzroke propadanja Slavonskih šuma dolaze životinjski i biljni paraziti, u prvom redu gusjenice i erizifaceae. Komisija se uvjerila, da ovi paraziti nisu glavni uzrok, još manje jedini, kao što se to često ističe. Ona je vidjela nekoliko šumskih kompleksa, koje već nekoliko godina uzastopce napadaju gusjenice i medljika, pa ipak ne pokazuju spoljna osobite znakove obolevanja, jer normalno listaju i ove godine. Nema sumnje, da ove štetočinke u svojoj sukcesiji za vrijeme vegetacione periode i u toku od nekoliko uzastopnih godina mogu mjestimice upropastiti cijele šumske površine. Takav je slučaj, kako se komisiji učinilo u predjelu Gajni Vir brodske imovne općine. Ali je nesumnjivo i to, da će se štetnom uticaju ovih i drugih parazita mnogo uspjeti oduprijeti zdrave, nego objele šume. Tri grupe faktora, koji po jačini svega dejstva idu ovim redom: 1. Opšti biološki uslovi za razviće duba u onom delu države, poglavito osobine tla; 2. Kulturni momenti, seča i podizanje šuma; 3. Fitopatološki momenti. Traže oglede u terenu čim prije.

Prpić drži za uzročnike sušenja hrastika samo gusjenice i medljiku a ne vodu, pobija mišljenje učesnika ankete iz Beograda. Pozna uzvisice »greda« na kojima se stabla ipak suše. Ne stoji, da se šuma prestala sušiti, što je postala rijetka, nego radi toga, što je nestalo gusjenica i medljike.



Cmadak pripisuje odlučnu važnost vodi, koja stagnira, radi nizina i loše ili nikakove odvodnje.

Jošovec u svojim izvještajima na anketi u ime kr. direkcije šuma u Zagrebu iznaša pojave sušenja u god. 1924. i 1925. u šumi »Žutica«.

Spominje sušenje čitavih sastojina u god. 1924. Preteče toga sušenja bila je u god. 1923. zaraza od *Liparis dispar*, kojemu se u maloj mjeri pridružio *Liparis schrysoorrhoea*. *Liparis* se pojavio i u godini 1922. ali u maloj množini te se širio od juga prema sjeveru. Šteta u godini 1922. nije bila skoro ni vidljiva. Međutim se god. 1923. pojavio u tako znatnoj množini, da<sup>1</sup> su sva stabla hrastova ostala posve gola, bez lista, a bio je oštećen i list graba, brijesta i jasena, no ne znatno. Hrastova su stabla potjerala novi list, još iste godine, koji je bio slab, nježan, žut, bez one naravno zdrave boje i koji je brže otpao u jeseni, nego što je to normalno slučaj. Drugi list je bio napadnut od medljike. U jeseni 1923. nastala je redovita poplava, koja je poplavila sve sastojine. Ta je poplava trajala s nekim prekidima cijelu jesen i zimu te se nrodužila sve do polovice augusta 1924. U proljeće 1924. pokazalo se, da su mlađe sastojine posve suhe a starije djelomično. Listanje još živih hrastova nastalo je za čitavi mjesec kasnije, nego li je normalno i to s vrlo slabim napretkom, jer je bio napadnut ~~po~~ medljiki. Sve ostale vrsti drveća su redovito i posve normalno prolistale. Drvna masa posve osušenih hrastova iznaša 50.500 m<sup>3</sup> nekoje su se sastojine osušile sa 50% a nekoje manje.

U god. 1925. bila je poplava jača i dulja u proljeće od god. 1924. Sušenje se širilo dalje uz iste pojave, mjestimice uz gubara, mjestimice bez njega, ali sa istim posljedicama: lišće slabo, žuto, kovrčavo, rano pada, stabla se suše. Posve suhих stabala bilo je na površini od 870 jutara sa drvnom masom od 90.000 m<sup>3</sup>, pojedince i hrpimično na 720 jutara sa drvnom masom od 20.000 m<sup>3</sup> a pojedince suhих na 300 jutara sa drvnom masom od pp. 116.000 m<sup>3</sup>. Drži, da tlo u ovom slučaju ne dolazi u obzir, sušenje bi se već prije opažalo, ne bi tako naglo nastalo posvemašno sušenje; u protivnom slučaju sušilo bi se po malo a ne kao epidemija. Sada ima više i većih poplava, uplivišu na sušenje. Da pojava gubara i medljike nepovoljno djeluje na rast hrasta i da kod današnjega sušenja hrastika nastupaju kao važan uzrok sušenja, o tom ne može biti rasprave, jer se nije opažalo sušenje hrastika prije pojave gubara i medljike. Nebi to imalo katastrofalnih posljedica, da nisu povoljne prilike za razorno djelovanje: jednolične većinom čiste hrastove sastojine, velike prostrane sječe, slabo uzgojene sastojine, koje nisu pravovremeno proređivane, stabla slabo otporna.

Vrlo je instruktivan »Iskaz hrastovih suhareva za 1904./5. —1924./5, što ga je, uza sve poteškoće, velikim trudom složio za anketu u Vinkovcima referent Markić za šume brodske imovne općine. Po sumarnom iskazu vidi se, da je katastrofalno sušenje zahvatilo od 7 šumarija samo 2 i to šumariju St. Mikanovci i Cerna, inače nešto više još i šumariju Otok. Upada u oči, da se godine jakog sušenja hrastova: 1911./12., uz nju 1912./13-, 1916./17. uz nju i 1917./18. te godine 1923./24. uz nju i 1924./25. opažaju i u onim šumarijama, koje su malo trpile i to

u šumariji:

Rajevo selo 1904./5. 1905./6. 1911./12. 1917./18. 1919./20. 1923./24.

Vinkovci 1917./18.

Brod god. 1912./13. 1916./17. 1923./24. 1924./25.

a to dade naslućivati, da je u tim godinama i tu bila navala gusjenica, ili gusjenica i medljike ali u znatno slabijoj' mjeri a da bi se tome pripisivala veća' važnost i o tome račun vodio.

Još zanimiviji su podaci po pojedinim »rezovima svih šumarija, daju upravo značajne dokaze za sušenje hrasta prije 1910. od gusjenica a iza ove od gusjenice i medljike. Od 37 srezova naravno) i' opet se ističu srezovi šumarije St. Mikanovci, Cerna i donekle Otok ali opet nejednako. Za šumare je važna drvena masa, za biologa je zanimiviji broj osušenih stabala. Spomenuti iskaz ima oboje, ja odabirem samo najveći broj stabala, stavljam ga u zagrade.

Šumarija Brod:

srez Migalovci 1912./13. ( 506) 1917./18. (750) 1924./25. (2.500)

Šumarija Vinkovci:

srez Kunjevci 1905./6. (302<sup>1</sup>) 1917./18. ( 49)

» Vrabeana 1917./18. ( 348)

Šumarija St. Mikanovci:

srez Muško Ostrovo 1911./12. ( 1.444) 1915./16. ( 1.230)

» Trstenik 1911./12. (27.393) 1915./16. ( 7.228)

Šumarija Cerna:

srez Lušćić 1912./13. ( 272) 1917./18. ( 260) 1924./25. (1.012)

» zaip. Kusare 1911-/1» ( 5.935) 1916./17. ( 3.108) 1924./25. ( 125)

» Rastcmca 1911./12. (13.403) 1917./18. (13.204) 1923./24. ( 158)

Šumarija Otok:

srez Čunjevci 1904./5. (286) 1917./18. ( 3.498) 1924./25. (893)

» Riipača 1917./18. ( 375) 1924./25. ( 284)

» Gradina 1911./12. ( 1.186) 1916./17. ( 1.101)

srez Dubovica		1916./17. ( 222)	
» Slavir	1911./12. ( 422)		
» Jošava		1917./18. ( 626)	1924./25. ( 173)
Šumarija Rajevoselo:			
srez Kragujina 1904./5. (163)		1916./17. ( 367)	
» Boljko,vo 1905./6. (375)	1911./12. (377)		1923./24. ( 570)
» Svenovo-			
Paovo 1904./5. (167)			
Rastovo	1911./12. (357)	1917./18. ( 247)	

Naveo sam veći broj slučajeva, da ne izgleda, da je to tek slučajna a nije vjerojatno, da bi sa šušci uprava u tim godinama sabrali iz drugih razloga.

Taj iskaz poučan je i iz drugog gledišta. Slabija navala gusjenica i medljike daje povišene brojeve osušenih stabala za jednu ili dvije godine, jača za dvije i više, broj prije toga i poslije toga je neznatan.

Ori jak	1910./11. (80)	skoči 1911./12. (56.490)	
zap. Kusare	1910./11. (34)	» 1911./12. ( 5.935)	padne 1912./13. (13)
Slaivir	1910./11. (10)	» 1911./12. ( 422)	» 1912./13. (20)
Rastovo	1910./11. (5)	» 1911./12. ( 315)	» 1912./13. (8)
Krivsko Ostrovo	1915./16. (2)	» 1916./17. (139.695)	slijedi više godina

sa manjim brojem kako se to vidi u slijedećoj skrižaljci da padne 1919./20. (105), 1923./24. (11) a 1924./25. (4.000) opet skoči.

God. 1904.—1906. pokazuju neki srezovi povećane brojeve: Krivsko Ostrovo, Banovdol, Kunjevci, Ripača, Gradina, Slavir, Ist. Kusara, Kragujna, Svenovo-Paovo, Radjenovci-Kraplja, sluti na jaču navalu.

Iz tih se podataka vidi, da su mnoge šume trpile u razdoblju 1916.—1918. dosta njih 1911./12. i 1923./24.

Brojevi osušenih stabala u srezu Rastovica: 1911./12. (13.403), 1912./13. (5.076) zatim 1914./15. (5.066) i 1915./16. (684), Banovdol 1911./12. (1.713), 1912./13. (1.489) gdje iza godine jakog sušenja dolaze još oveci brojevi, dokazuju, da su bila neka stabla otpornija, koja su još godinu, ili više vegetirala, ali napokon i ona podlegla. Ta pojava još jače iskače u srezovima Smjače i Merolina šumarije St. Mikanovci te srezovima Krivsko Ostrovo i Orljak šumarije Cema, kojima sam dodao Banovdol iz šumarije Cema, Cunjevci iz šumarije Otok i napokon Boljkovo iz šumarije Rajevo selo. Što prikazuje prva skrižaljka brojčano, to predočuju slikovita 2 grafičke skrižaljke, dobrotom prof. Dra N. Finka riarisane. Pripominjem da iznaša površina šume sa srez Srnjače oko 614 jutara, za srez Meralino 2.366, za Krivsko Ostrovo 2.231, Orljak 2.099, Banovdol 2.947,

## Broj osušenih hrastova u brodskoj imovnoj općini

Godine

Šumarija	Srez	Godine											
		1904/5	1905/6	1906/7	1907/8	1908/9	1909/10	1910/11	1911/12	1912/13	1913/14	1914/15	
St. Mikanovci	Srjače	1	1	1	1	1	1	1	1	1.208	1.695	2.074	2.826
	Šušunovo	1	1	1	1	1	1	1	1	68.391	65.677	62.075	22.826
	Krivsko ostrovo	86	36	0	0	8	89	224	4.038	4.121	661	126	
Cerna	Orljak	0	57	70	34	49	96	80	66.490	45.300	30.867	22.826	
	Banovdol	47	20	9	0	28	38	1	1.713	1.489	35	0	
	Ortok	286	0	85	30	45	26	29	0	0	126	32	
Rajevoselo	Boljkovo	105	375	1	1	1	9	377	1	1			

## Broj osušenih hrastova u brodskoj imovnoj općini

Godine

Šumarija	Srez	1917/18	1918/19	1919/20	1920/21	1924/25
St. Mikanovci	Srnjače	21.973	1.941	1.668	1.609	1
	• 70 00	20694	8 <sup>00</sup> 88	1.445	8.870	2.050
	Krivsko ostrovo	22	3.694	22	88	79
Cerna	Orljak	753	88 <sup>00</sup>	361	95	223
	Banovdol	88	88	28	8	439
Otok	Čunjevci	88	586	479	308	103
Rajevoselo	Boljkovo	1	88	63	36	53

Čunjevci 1.286, Boljkovo 1.311 jutara. Za srez Merolino udara u oči, da katastrofalno sušenje iza godine 1911./12. sa poslje-

dicama tek se smanjilo slijedećih godina, ali je još uvijek bilo jako, 'da skoči godine 1916./17. na drugi, još jači maksimum, što govori za vrlo jaku navalu gusjenica prediduće godine.

Iz bilježaka prof. Fr. Opermana spominjem ovo:

U srezu petrinjskom napao je gubar god. 1923. hrastove i jabuke na silnoj površini u nizini rijeke Kupe i Save.

U osječkoj oblasti bilo je gubara god. 1923. na hrastovima cijelog teritorija a u većoj množini 1922. Naročito jaki napadi bili su god. 1906—1908. kada je gusjenica obrstila ne samo velike površine šume već i sve okolne usjeve: pšenicu, kukuruz i travu. — U srezu Dolnji Miholjac u vlastelinskim šumama bilo je napadnuto u proljeće 1924. do 20% svih hrastova gubarevim jajašcima, u srezu slatinskom bilo je na 100 stabala 8 gomilica jaja, u srezu valpovačkom na 30 stabala po jedna gomilica.

U Opatovcu (srez Vukovar) bilo je gubara god. 1922. u šumama vlastelinstva vukovarskog u Tompojevcima i Petrovcima, požderale su 1923. lišće hrastova do gola i uništile polovinu svih hrastovih stabala. U proljeću 1924. bili su hrastovi gusto obloženi jajima a bilo ih je i na grabu, ceru i crnom orahu. Gusjenica bilo je iste godine u srezu Vukovar grupimično, u Tompojevcima sporadično, a u Petrovcima nije ih bilo.

U Sloveniji nije nigdje bilo gubara god. 1923.

U Dalmaciji zarazio je gubar godine 1907. u Zloselima (srez Šibenik) čitave hrastove šume. U okolini Šibenika nije ga bilo u godini 1923. ali ga je bilo ponešto u općini Skradinskoj i Bribiru. U općini Grbalj (srez Kotor) bilo ga je na hrastu. U Ponikvama (općina Ston) u godini 1923. pojele gusjenice u par dana sve lišće na hrastu, dubu, česvini, planini, trešnjama i djelomično na vinovoj lozi. Ljudi pričaju, da se vrlo dobro čulo, kako gusjenice grizu lišće. Takvog napadaja nije bilo već 40 — 50 godina. U Kaštel Sućurcu (oblast Split) nije bilo god. 1923. štete od gubara, ali su mužjaci na večer nalijetali na svijetlo u velikom broju u loznom nasadnjaku. U god. 1924. bilo je u istom mjestu gusjenica u dosta velikom broju. P. Novak iz velikog broja gusjenica u Kaštel Sućurcu i Škabmju nije dobio ni jednoga parasita. U Škabmju 20. VI. 1924., kada je veći dio gusjenica bio zakukuljen opazila se na mnogim gusjenicama bolest, koja je jako slična mlohavosti (flaccidezza) od svilenih buba. Iste godine počinio je ogromnu štetu na hrastu u Bibinju, Škabrnju i Smilčiću (srez Biograd) te u svim šumovitim predjelima od Perkovića i Drniša. U Benkovcu bilo ih je na kruškama, jabukama i hrastovima 1923. i 1924. Jaja se našlo<sup>1</sup> u proljeće na 2% pregledanih drveta. Na otoku Korčuli pojavio se u Vignju i Nakovnju. Pregledano je 300 drveta i našlo se gotovo 70% drveta sa jajima L. dispara. Gomilice jaja opažaju se u baštama ispod kamena i na hrastu.

U srezovima Trebinje, Ljubinj, Stolac i Posušje bilo ih je 1923. u maloj mjeri.

Kod Oštroga (Danilovgrad) god. 1923. ostala je sva šuma od nekoliko stotina ha potpuno bez lista. Gusjenica bilo je više



odi 300 na svakom drvetu. Najviše je stradao hrast, grab i granica, dok brijest uopće nije bio napadnut. 1904.—1905. bilo ih je u Lijevoj Rijeci (sr. andrijevački) u masama. U srezu porečkom (D. Milanovac) nalazile se 1923. i 1924. na hrastovima i drugim lisnatim drvetima kao i na vočkama u voćnjacima gusjenice gubara. Naročito ih je bilo u šumama, gdje su lišće potputo obrstile. U; proljeće 1924. svuda na stablima i debljim granama u šumi, voćnjacima i baštama žučkastih gomilica jaja, u šumi na svakom drvetu najmanje 10—15—50 gomilica; u baštama se opažaju gomilice gotovo na svakom drvetu na stablu i granama na donjoj strani. God. 1911.—1912. bilo ih je u Kruševcu u velikoj množini. God. 1908.—1910. bilo ih je mnogo u srezu negotinskom i u Salašu (sr. krajinski). Prije balkanskog rata bilo ih je vrlo mnogo u srezu boljevacom.

An. Bragina veli u svojoj raspravi o gubaru,<sup>1</sup> kako je upotrebila anketni način, da sabere podatke o gubaru u godini 1923. Uz neke informacije postavila je 7 pitanja i dobila 125 odgovora. Iz 67 mjesta joj je odgovoreno, da gubar nije opažan ni u šumi, ni na vočkama. Iz 58 mjesta došle su prijave iz šume, od kojih su bile 18 srednje a 40 jako zaražene. Spominje, da joj je iz okolice Beograda i Golupca javljeno, da gubar nije opažan, premda su šume bile zaražene. Slična iskustva imam i sam. Ona razlikuje »dva glavna zaražena reona u Kraljevini« i to dolina Save i Crna gora.

Ne bi se mogao složiti, prema mom iskustvu, sa njenom izjavom, da je u dolini Save 1925. navala završena, jer to vrijedi samo za neke srezove a to je na našu sreću većina, ali postoji ozbiljna pogibelj još i za godinu 1926. u nekim srezovima kaoi sito su toi Mošćenički lug, Petrinjskii lug, Mrsunjski'lug, Naklo. a slutim to i za neke šume, koje nisam vidio, ako se za vremena ne provedu obranbene mjere.

Što se tiče njenih podataka veli ona, da je desna obala bila 1923. slabo zaražena a to da je početak navale. U Crnoj gori da se još produžuje. Među inim navodi ove podatke:

Predsjednik suda općine Gornje Ljemanske u Relezi 22. V. 1924. javlja, da će gusjenica kroz kratko vrijeme svu šumu uništiti u reonu te općine.

čuvar drž. šuma u Martinićima Rako P. Radović 13. VI. 1924. veli, da čini gusjenica tako jako štetu, da u koliko je ima, ne ostavi ni jednog lista na drveću.

Školski upravitelj u Kosijeri (Crna gora) Nikola Adžić javlja 14. V. 1924., da je već treća godina, što gusjenica zatire list u šumama te općine. Prošle godine bilo je toga čuda toliko, da nije ostalo skoro ni jednog duba (hrasta) u čitavoj općini.

<sup>1</sup> Glasnik min. narodnog zdravlja 1925. str. 143.—148.

koji nije potpuno obršten pa kako je bilo sušno ljeto, to mnoga stabla nisu mogla stići, da ponovo listaju te su se na taj način djelomično i iz korijena osušila.

Iz Releze javlja upravitelj škole, da je štetočina drvetima a naročito hrastu potpuno uništio list, uslijed čega se drveće iz korijena suši. Prošle godine mjestimice a te godine svuda uništava lišće.

Iz gradiške imovne općine ima ove podatke:

Šumarija Okučani. 1923. u šumi Ljeskovači na hrastovima i gdjekojem brijestu. Na 175 stabala, koje su najviše stradala, nađeno je na 75 stabala 129 gomilica jaja a na 100 stabala ni jedne.

Šumarija Banovajaruga. 1923. u velikoj množini u Čertaku; ove godine ima legla ali malo tek 2%, na pojedinim stablima 2—3 gnijezda.

Šumarija Novska. 1923. u velikoj masi Savički djol br. 1. obrstile sve hrastove, u ostalim srezovima u neznatnom broju. Ove godine jaja u Savičkom dj'olu od 100 stabala 1 u Gredi i Trstici na 4 u Novskom brdu 2.

Šumarija Nova Gradiška. 1923. u starim hrastovim sastojinama posavskih šuma na 200 stabala 860 gomilica.

Šumarija Oriovac. 1923. velika množina u Mrsunjskom lugu. 1924. na 49 stabla 184 legla, nije mnogo prema ogromnoj lanjskoj množini gusjenica.

Šumarija Nova Kapela. Prošle godine nije stradala ni jedna sastojina. Ove godine nigdje gomilice jaja na drveću.

Iz nekoliko ovako priopćenih primjera teško je dobiti jasnu sliku sabranih podataka. Ne razabire se ni 'kolika je površina hrastovih šuma, koje su imale srednju, ili čak jaku navalu gusjenica a niti posljedice te navale za hrast, što je od eminentne narodno gospodarske važnosti. U članku je samo ovo malo gore navedenih podataka a o ostalim mjestima, koja su navedena u priloženoj kartici ne znamo ništa. Ta mjesta sa srednjom ili jakom navalom nisu dosta jasno označena, ima nečitljivih i krivo postavljenih. Označena su ova mjesta: Križevac, Sv. Ivan, Dugoselo, Bjelovar, Čazma, Dvor, Sisak, Kutina, Osijek. Apatin, Petrinja, Novska, Okučani, Daruvar, Nova Gradiška, Lužani, Požega, Vinkovci, Bela Crkva, Vardar, Glamoč, Šipak, Belo Polje, Lubinje, Trebinje, Danilovgrad, Kosijeri, Podgorica, Cetinje a 5 mjesta ne mogu odgonetnuti.

Šteta, što nisu pojedina mjesta popraćena podacima, jer ja iz tih južnih krajeva nemam podataka a nemam ni iz nekih sjevernih.

U ime Krndije đ. d. Našice izvjestio je savj. Ror, da je i po njegovom uvjerenju gusjenica sa medljikom dala; prvi udarac

zdravlju hrastova a uz to je sudjelovala slaba pažnja u uzgoju i njegovanju sastojina. Prorede, ako se ne provedu, a k tome ostavljaju stari šušci kao legla svih mogućih insekata a poplave, makar samo periodične, u koliko zdravom stablu koriste, to je sigurno, da bolesnom škode, te napokon rak rana svega, a to je permanentni! ugon teškog blaga u sastojine. Uvjeren je, da je to po šumu štetno, jer blago jako ugazi tlo u šumi, cirkulacija zraka je u tom tlu gotovo posve nemoguća. Gubar voli takovu šumu, gdje je blago permanentan gost u šumi — možda zato što je rijetka? U takovim šumama naći ćemo gubara gotovo uvijek a i u njihovim takovim šumama harao je gubar 1892. i 1908.—1909., ima ga gotovo svake godine samo u toj šumi, ili obližnjim pašnjacima. U godini 1892. obrstile su gusjenice hrastove šume posvema, do 100% u planini i tof šume u nadmorskoj visini između 200 i 596 m., poimence šume: Brazda, Velika i Mala Krndija, Seonačka i Gornja-Motička Planina; u predgorju bio je brst slabiji 15—20%. Hrast je stradao, ali bez trajne štete a obrštena je bila i bukva. Godine 1908. i 1909. brstila je gusjenica gubara u ravnici u šumskim predjelima Lagjansko i Gjuggjenovački pašnjak, i to 1908. sa 50%, a 1909. sa 25%. Istodobno brstile su gusjenice neznatno i u šumi Kovačica te Gjurgjenovac, tek oko 5%. Sporadično nalazi se gusjenica u tom području uvijek i to naročito u šumskom predjelu Lagjansko na cesti Našice—Miholjac Dolnji, koji služi stalnoj ispaši raznovrsnoga blaga, naročito rogatoga.

Navala gusjenica ide prvenstveno na hrast u ravnici, u brdu na bukvu, ostale vrste drveća dolaze iza hrasta, odnosno iza bukve.

Ovo je izvješće važno, jer dovodi rogato blago\* u svezu sa sušenjem hrasta, trebali bi se zabaviti i ovim pitanjem, sabiračem daljnjih opažanja,

Šteta je, što je iza prevrata nestalo starijih spisa vlastelinstva, nema podataka iz prijašnjih godina, koji bi bili bez sumnje vrlo poučni.

Prema izvješaju vlastelinstva biskupije đakovačke pojavila se gusjenica od gubara u šumi »Magjareva bara« na površini od 800 jutara u god. 1913., hrastov je list sasvim obrstila. Bio je uništen i drugi list, hrast nije više potjerao. Bilo je i medljike u velikoj mjeri. Slijedeće godine počeo se je sušiti hrast djelomično oko  $\frac{2}{3}$  u čistim sastojinama, osobito na uzvišenijim mjestima, dočim u mješovitima u manjoj količini. U ostalim nizinskim hrastovim šumama vlastelinstva pojavila se je ista gusjenica djelomično u vrlo malim količinama te su u istom razmjeru pojedini hrastići i stradali od sušenja. Medljika pojavljivala se i iza god. 1923.. zarazila djelomično list, izbojci nešto zaostali u prirastu.

Ovaj je izvještaj zanimiv, jer potvrđuje, da se sušilo više na uzvišenijim mjestima a ujedno je dokazom, da medljika sama čini neznatne štete, ne prouzrokuje sušenje hrasta.

Sevnik<sup>11</sup> spominje haranje gusjenica gubara kao i posljedice u svezi sa medljikom. Gusjenice gubara, često u društvu sa zlatokrajem i hrastovim četnikom pojavile se osobito godL 1915., 1916., 1917., 1919.. 1920. u silnom mnoštvu i u nekim predjelima potpuno obrstile ne samo hrastove sastojine nego i sve drugo drveće, dapače žderale su i travu. Na drugo je lišće napala medljika, hrastova stabla su uginula. Stradale su mnoge hrastove šume, u prvom redu čiste sastojine. Protiv gubara poduzete su kod vukovarskog vlastelinstva nekoje zaštitne mjere i to u jesen uništavanjem »guba« (jajašca), na deblu pomoću ocjelnih četki i- s proljeća mazanje guba katranom prije izlaska gusjenica. Potonji način pokazao se je boljim. Ako se pojavi leptir u malom mnoštvu, on odlaže jajašca u hrpicama na donjem dijelu debla i to obično sa južne strane. U slučaju pak da nastupa u velikom mnoštvu, odlaže jajašca prilično visoko na debla. Mazanje se obavlja pomoću motke, na kojoj je pričvršćena kičica. Radi preduzetih obranbenih mjera ne pojavljuju se u posljednje tri godine u vlastelinskim šumama gusjenice više u tolikoj množini. Radi tih kalamiteta nisu više osnivale čiste hrastove šume. nego mješovite a počeo se više kultivirati crni orah.

Po priopćenju g. savjetnika Matolnika bile šume prvostolnog kaptola zagrebačkog god. 1925. po gubaru jako napadnute, list bio obršten, šume su ostale gole kao u zimi. Najviše je stradala 30-godišnja šuma Greda, koja zaprema površinu od 195 rali a bila od gubara sva obrštena. Nepriliku je povećala poplava i voda koja je stagnirala do lipnja kao i jaka navala medljike. Lišće novo) rano se je sušilo, kora pucala, hrastovi se sušili. Na uzvišenijim mjestima očuvali se hrastovi. Jasen, brijest, joha i t. d. ostali su netaknuti a nije im ni voda naškodila. I drugih godina bila je poplava u tim šumama, nije bilo gubara, lišće se je otelo medij iki. — I šume Bujinec i Šikvara oko 60 godina stara a u površini od 365 rali, bila je također Od gubara sasva obrštena, voda nije dugo stagnirala, i uz navalu medljike šuma se je održala, tek se oko 200 komada pojedinih stabala **OSUŠILO'.**

I ovo su poučni podaci, koji govore za to, da voda, koja stagnira dugo. nepovoljno djeluje, gubar i medljika združeni zadaju hrastovoj šumi jaki udarac.

Prema izvještaju sreskog poglavara u Sisku podnešenog velikom županu zagrebačke oblasti, bila je zadnja navala gubara

<sup>1</sup> Šumarski List 1926. str. 28.—29.

god. 1923. Potpuno se osušila šuma T opol jak i Lipnja, čista hrastova šuma 60 godina stara na površini od 300 jutara, vlasništvo z. z. Budaševo na području upravne općine Topolovac. Inače su gusjenice harale jače na močvarnim mjestima nego li na gredama.

U području državnog doibra Topolovac bile su šume prema izvještaju upr. šumarije inž. Antonijevića u razdoblju 1917.—1924. manje više napadnute od gusjenica, bilo je na nekim mjestima i medljike a bilo je i sušaca.

U mješovitoj<sup>1</sup> šumi L e k l a n s a  $\frac{1}{3}$  hrasta, 70—100 godina staroj<sup>1</sup> na površini od 7301 jutara pojavio se je gubar u god. 1923. do 1924. u neznatnoj<sup>1</sup> mjeri, medljika nije opažena, osušila su se samo nekoja stabla.

U skoro čisto hrastovoj šumi O k r u g l j e v a č i B u k o v i c a , 70—90 god. staroj, na površini od 380 jutara pojavila se gusjenica gubara i četnika u god. 1921.—1923. u velikoj množini, 1923.—1924. i medljika, sušila se šuma 1924., sječe se.

U mješovitoj šumi Ž a b e n č i c a i O s t r n i c a . gdje je hrast ispod polovice, 30—40 god. šuma, na površini od 440 jut., pojavila se gusjenica gubara i zlatokraja u god. 1922.—1924. u srednjoj mjeri; medljike je bilo neznatno, hrastova stabla lijepog uzrasta su suha, dočim su potištena stabla zelena.

U čistoj hrastovoj šumi L e p l a n i K o m o r n a , 70—100 god. staroj<sup>1</sup>, na površini od 540 jutara, pojavile se gusjenice gubara i zlatokraja u god. 1917.—1921. u velikoj množini, medljike je bilo 1919.—1921., sušilo se 1922., šuma je posječena, ostalo samo nekoliko stabala.

U šumi L u k m a n š č i c a , gdje je hrast ispod polovice, šuma 60—80 god. stara a na prostoru od 180 jutara, pojavile se gusjenice gubara i četnika u god. 1922. u neznatnoj množini, medljika nije opažena, nekoja su se stabla osušila.

U šumi D u b e n s k o , gdje je hrast ispod trećine, šuma 40—70 god<sup>1</sup>, stara a na površini od 510 jut., pojavila se gusjenica gubara i četnika u god. 1922.—1924. u srednjoj mjeri, medljika nije opažena, hrastova stabla većinom suha.

U šumi V r a t o v o , gdje čini hrast  $\frac{1}{2}$  šuma 40—60 god. stara a na površini od 480 jut., pojavila se gusjenica gubara i četnika u god. 1922.—1924. u srednjoj mjeri, medljika nije opažena, hrastova stabla većinom suha.

U šumi čistoj hrastovoj P o g o r e l o . 30—50 god. staroj, na površini od 80 jut. pojavila se gusjenica gubara i četnika u god. 1919.—1921. u velikoj množini, medljike bilo je neznatno, šuma se sušila 1923., siječe se.

Sva su hrastova stabla napadnuta manje više od potkornjaka.

I ove šume potvrđuju, da su čiste hrastove šume jače trpile, pomogla je medljika. Najdulje su trpile od gusjenica čiste

hrastove šume Leplan i Komorna a jače trpila čista hrastova šuma Pogorelo i skoro čiste hrastove šume (0\*9) Okrugljevac i Bukovica. Čudnovat je pojav, da su se u šumama Žabenčica i Ostrnica osušila stabla lijepog uzrasta, dočim su potisnuta ostala zelena. Primjedba, da sui sva hrastova stabla napadnuta manje više od potkomjaka, važna je, kao i četnik koji prati gubara. Osvrnuti ću se na to u drugoj radnji.

Uzroci, što ih navodi Ostoić<sup>1</sup> za sušenje hrastova po mom mišljenju spadaju među uzroke pojedinačnog, ili lokalnog sušenja:

1. Voda koja stagnira preko ljeta štetno djeluje, pojedini hrast će se osušiti.

2. Uslijed sniženja vodostaja kanalizacijom gube na vodu navikli hrastovi previše vode, može nastati sušenje.

3. Sušenje u blizini salaša i obora očito je lokalno.

4. Sušenje na rubovima šuma, hrastovi okresani, suncu izvrženi, vrijedi za pojedina stabla.

5. Sušenje postepeno, kada lišće požuti i postepeno suši, možda od pomanjkanja željeza, vrijedi i opet za pojedina stabla.

6. Istrošena zemlja dugim uzgojem na istom tlu, može biti lokalne naravi.

Sve su to uzroci lokalni, vrijede za pojedina mjesta i za pojedina stabla pa djeluju konstantno.

Nasuprot katastrofalno sušenje pojavi se istodobno na velikom prostoru, pojavi se naglo i jako poput eksplozije a prestane, kad nestane nepravilike, napadaja gusjenica, a iza nje medljike.

Nehotice se namiče pitanje, koji su razlozi, da se gusjenice neke godine silno razmnože. Premalo još poznamo životne prilike gusjenica a da se na ovo pitanje sasvim ispravno, odlučno odgovori.

I naši ljudi govore o nekom središtu, iz kog se gusjenice šire. König 1911. kaže, da je šuma Medjidorje leglo gusjenica za cijelu okolicu a i Crnadak mi je javio, da ui Mrsunjskom lugu šire se gusjenice iz središta prema periferiji. Za takovo širenje govori i oblik brštenja u obliku vrša ja. Bilo bi možda zgodnije zvati to ognjištem.

Analogija sa bližnjim rođakom, smrekovim prelcem a i drugim gusjenicama govori za to, što vanjski pisci tvrde, da tih štetočinja ima uvijek u stanovitom predjelu, redovno ali tako malo, da se ni ne opažaju. Uz povoljne prilike razmnože se kukci, u našem slučaju gusjenice, naglo, poput eksplozije, da ih iza koje godine, dosta naglo, opet nestane.

<sup>1</sup> Drvotržac 1. I. 1926.

Ističu se u povoljnom razvoju gusjenica dvije skupine pojava: klimatičke i biološke.

Općenito se drži, da je za jači razvoj gusjenica zgodno toplo i suho vrijeme, valjalo bi u tom pogledu kod nas opažanja sabrati.

Biološki metod, razvoj svih neprijatelja gusjenice ovisan je o različitim faktorima, koje bi valjalo kod nas točnije proučiti. Amerikanci imali su u Damjanicama kod Bohnije pokusnu postaju za uzgoj nametnika, kako to spominje Nunberg.<sup>1</sup> Vanjski pisci tvrde a spominju to uzgredce i naši, kako sam to naveo kod obrane, da je pojavljivanje gusjenica u velikom broju posljedica poremećenog ravnesja u prirodi. Normalno uspostave, odnosno održe ravnovesje različiti nametnici štetočinja, bilinski i životinjski. Ako nastanu nepovoljni odnosi u razvoju nametnika, razmnože se nesmetano štetočinje, ravnovesje se poremeti, dok se opet na novo ne uspostavi. Nepriklina je u tome, što ne znamo za razloge, zašto je u nekom slučaju bilo dosta nametnika a zašto su u drugom slučaju zatajili, pa ostajemo bez njihove poželjne pomoći.

Ja sam već drugom zgodom spomenuo,<sup>2</sup> da Wolff-Krausse navode za gubara 40 vrsta opnokrilaca (11 Braconida, 6 Chalcidida i 23 Jchnemonida) i 42 vrste muha.

Nema sumnje, da uz nametnike kukce, važnu ulogu imaju i bilinski nametnici, ali ni glede toga nismo još tako daleko došli, da možemo u nuždi stalno na njihovu pomoć računati. Nemam podataka, da su gljive pomogle uništiti gusjenice gubara a o podacima za druge gusjenice, govorit ću u drugom članku.

Važnu ulogu kod propadanja gusjenica gubara vrši bolest slična poliedriji, čini se, da ta bolest ima i ovdje dosta odlučnu zadaću, ali je to pitanje još premalo proučeno a da možemo i na tu pomoć stalno računati, nu držim, da je uputno upotrebiti sva sredstva, kojima raspolažemo. Valja kušati i ovo,, makar i na dosta primitivni način, dok nam proučavanje ne da u ruke bolji, sigurniji način obrane. Važne su tu rasprave dra Komareka i Breindla o poliedriji smrekovoga prelca, bit će stvar vjerojatno slična i kod našeg gubara, ali i tome treba prikloniti pažnju napose. Premda neki drže, da bolest poliedrije zaustavi, prekine navale gusjenica, nekoji se drže prema tome skeptički. Treba sačekati rezultate daljnjih istraživanja.

Ne spada; u okvir ovih mojih redaka, da na široko raspravljam o tlu i vodi kao faktorima, koji bi mogli biti uzrokom sušenja naših hrastika, taknut ću se tog pitanja samo u kratko., obzirom na vezu sa gusjenicama.

<sup>1</sup> Nunberg str. 118.

<sup>2</sup> Šumarski List 1925. str. 760.

Kada bi tlo bilo uzrokom sušenja, napredovalo bi ono postepeno, sve više, a vjerojatno i u suvislim velikim plohama a ne bi se prekidalo na više godina, da se opet pojavi, jer se tlo ne će za par godina iscrpsti a na par godina iza toga popraviti, da se opet na par godina pokvari i to samo na pojedinim mjestima, u obliku vršaja. Budući je u zadnjih 20 godina bilo katastrofalno sušenje hrastika 3 puta. bilo bi se moralo tlo 3 puta pokvariti i opet popraviti.

Da je uzrok voda, bilo od poplava, bilo od oborina, koja dulje stoji, bile bi se već sve naše nizinske hrastove šume, koje Sava i njezini pritoci svake godine 1—2 puta poplavljuju i oni nizinski dijelovi, na kojima se sabere voda kao papljusak, davno osušile a to se srećom nije dogodilo, kako to više stručnjaka šumara ističe. Imamo dosta šuma nizinskih, o kojim se ništa ne govori, nema sušenja, nije bilo gusjenica a bilo je vode. Tipički primjer jesu prema izvještaju šumarije Rajevoselo, tamošnje šume, pune vode, bez sušenja, jer nema gusjenica, a slično je mjestimice i u drugim šumarijama, kao što to ističu naši strukovnjaci šumari. Ako dopre tamo gusjenica — a medljike ima već sada na sve strane — možemo očekivati sušenje kao posljedicu.

Sušenje hrastova redovno slijedi iza jake navale gusjenica, pretežno gubara. Ako su se uz povoljne biološke prilike gusjenice jako razmnožile, obrste hrast do gola. Iz adventivnih pupova prolista novo lišće, ali u zao čas, jer na to lišće, mlado, nježno, navali medljika, lišće se skovrča, osuši, opadne. To hrast teško preboli, pogotovo ako se to kroz nekoliko godina opetuje, što se žalibože obično događa. Žalosne posljedice ovise o množini izgubljenog lišća, prvog i drugog, da li će se hrast već iza prve godine navale gusjenica osušiti, ili još koju godinu životariti, u sretnom slučaju možda tu nepriliku i preboljeti.

Ima slučajeva, da gusjenice obrste stabla, ova se oporave, ne suše, bit će da tu nije ni gusjenica a ni medljika jako harala.

Ima u mnogim šumama medljike na prvom listu, nije bilo gusjenica, prvo lišće izdrži napadaj medljike. Vidio sam to u mnogim šumama. Medljika sama dakle nije uzrokom katastrofalnog sušenja, kako nekoji misle.

Ako ali iza jake navale gusjenica, na hrast, do gola obršten, navali žestoko medljika na drugi list, redovno slijedi jako, mjestimice katastrofalno sušenje hrastova. U tom se pogledu opaža donekle već utjecaj<sup>1</sup> god. 1904.—1906., napadno se ističu god. 1910.—1912., još jače 1915.—1918. te 1921.—1925. Godine oko 1920. čini se dai su bile osobito povoljne za razvoj gusjenica i medljike, imale na mnogim mjestima katastrofalne posljedice sušenja.



Osjećam i sam, da pitanje gubara nije još iscrpljeno, ta i sam sam upozorio na više mjesta, kako su u pojedinim pitanjima poželjna još daljnja opažanja. Kada nam ne stoje na raspolaganje američanska sredstva i četa strukovnjaka sa sjajno opremljenim zavodima, učinimo ono, što uz čedne naše prilike možemo. Tu su pozvane u prvom redu sve naše šumske uprave, zvanične i privatne, sa cijelim svojim osobljem, koje često boravi u šumi a dobro je došao svaki, koji ima zgrade i volje, da pripomogne proučavanju našega gubara, opažanjem, što točnijim i opsežnijim bilješkama o svemu, makar i o poznatom, jer se tek iz mnogih opažanja u različitim godinama, na različitom mjestu uz različite prilike mogu stvarati valjani zaključci, nužni za uspješni rad obrane. Svi podaci neka se šalju našem »Zavodu za šumske pokuse«, Zagreb, Vukotinovićeva ul. br. 2.

Glede pojavljivanja gubara uvjerio sam se, da ne vrijede tuđi podaci, jer su mjesne prilike naše države drugačije a vjerojatno bit će to i u drugim pitanjima tog našeg štetočinje, dovoljan razlog da sabiremo sami svoje podatke.

Već dosadnji podaci naših pisaca, koji crpe svoja opažanja iz naših šuma, podaci svih pismenih izvještaja, moja opažanja i informacije crpljene u 34 šumska sreza, daju po mom mišljenju dovoljno građe, da si stvorimo sud o glavnom pitanju, uzroku katastrofalnog sušenja hrastovih šuma kao i o mjerama, koje valja poduzeti, da to sušenje ako moguće zaustavimo, ili bar ublažimo, obzirom na veliku narodno privrednu stranu ovog zamašnog pitanja.

Dolazim do ovih zaključaka:

1. 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. Otegotne okolnosti mogu sudjelovati.

2. Budući je među gusjenicama glavni štetočinja gubar, imaju se sve obranbene mjere u prvom redu proti njemu provesti, i to prema potrebi:

a) Paziti na prvo, jače pojavljivanje gubara, da se zapriječi daljnje širenje.

b) Legla gubarevih jajašaca premazati, ili ostrugati, tečajem zime, najdulje do početka veljače.

c) Ako se je to previdilo, ili budi iz kojih razloga propustilo, štrcati mlade već gusjenice.

d) Bolesne gusjenice prenašati u srezove, gdje gusjenica Kubara hara a ne opaža se bolest, da se tako bolest i tamo unese.

e) Sabirati kukuljice i ili ih uništiti, ili paka upotrijebiti za uzgoj nametnika.

3. Da se mogu za vremena odrediti obranbene mjere, nužno je, da lugarsko osoblje pomno pazi na sve pojave štetočini a, sva opažanja zabilježi a od vremena do vremena pismeno prijavi svojoj šumariji, koja danom zgodom taj posao kontrolira.

Nadajmo se, da će složnim radomj poči za rukom, da ublažimo katastrofalno sušenje glasovitih naših hrastovih šuma i da ga u buduće zapriječimo u korist šumske privrede, kao vrlo važnog faktora našeg blagostanja.

## IZVORI RADNJE.

1. Naredba kr. zem. vlade, odjela za unutarnje poslove od 19. VII. 1878. br. 12.482. glede gubareve gusjenice.
2. Gubar, Šum. List 1878. str. 162.
3. M. R. (Mijo Radošević): Gubar, Šum. List 1878. str. 236.—237.
4. Gubar, Šumi List 1884. str. 280.—281.
5. Blaž Vincetić: Nješto o tamanjenju gubara, Šum. List 1885. str. 262.—263.
6. Gj. Beyer: Haranje gubara po<sup>1</sup> šumama okolišja sisačkoga, Šum. List 1885. str. 325.—327.
7. Gj. Koča: Gubar, Šum. List 1888. str. 360.—364.
8. Urod žira. Gubar, Šum. List 1888. str. 467.
9. Naredba kr. kot. oblasti u Ludbregu od 21. kolovoza t. g. glede tamanjenja leptira gubara izdana na područna općinska poglavarstva, Šum. List 1888. str. 506.—507.
10. I v. St. (Iv. Stojanović): Pismo iz Slavonije, Šum. List 1889. str. 2.—10.
11. D r a g . M a u k a : Nješto o gubaru, Šum. List 1889. str. 260.—262.
12. Odredba županij. upravnog odbora županije zagrebačke od 4. lipnja t. g. br. 954. upr. odb. glede tamanjenja leptira »gubara« i inihškodljivih gusjenica. Šum. List 1889. str. 327.
13. Odredba kr. kot. oblasti u Jaski od 13. lipnja t. g. br. 3601. glede tamanjenja škodljivih zareznika, Šum. List 1889. str. 366.—368.
14. I. S.: Gusjenice u šumah petro-varadinske imovne občine, Šum. List 1889., str. 375.—376.
15. (F. Kesterčanek): Izvješće o XIII. glavnoj skupštini hrvatsko-slavonskoga šumarskoga društva u Osijeku, Šumarski List 1889., str. 381.—412.
16. Ivan Stojanović: O gubaru (liparis dispar), Šum. List 1889., str. 424.—428.
17. F. S t.: Gubar (Ocneria dispar), Šum. List 1889., str. 472.
18. S-ć (Iv. Stojanović): Pismo iz Slavonije, Šumarski List 1889., str. 537.—539.

19. Mankony i: Šume u slavonskoj Podravini, Šumarski List 1890., str. 49.—62.
20. Vinko Benak: Imovna občina 2. banska, Šumarski List 1890., str. 357.—367.
21. M. M.-R. (M. Radošević): Gubar, Šum. List 1890., str. 442.—447.
22. I. K-c: Nekoja opažanja o gubaru godine 1888.—1891., Šum. List 1891., str. 431.—437.
23. Izvješće o redovitoj glavnoj skupštini hrv.-slav. šumarskoga društva po broju XIX. obdržavanoj u Slatini dne 10. do 13. kolovoza 1895., Šum. List 1895., str. 309.
24. Gubar (Ocneria dispar) u sjevernoj Americi, Šum. List 1898., str. 366.
25. Štete od »Gubara« u šumama brodske imovne občine, Šum. List 1899., str. 441.
26. Štete od gubara, Šum<sup>1</sup>. List 1901., str. 512.
27. G. V a c: Gusjenice, Šum. List 1909., str. 277.
28. Dr. Petračić: Oidium na hrastovim šumama, Šum. List 1909., str. 441.
29. B. Kosović: Medljika i uzroci sušenja hrašća po Hrvatskoj, Šum. List 1910., str. 427.—433.
30. B.: Križevačka imovna općina u slovu i broju, Šumarski List 1911., str. 333.—334.
31. Ivo Kōnig: Sušenje hrastika, Šum. List 1911., str. 385.—422.
32. Dušan Ostoić: Što je pravi uzrok sušenja hrastovih sastojina u šumama petrovaTadinske imovne općine, Šum. List 1913., str. 15.—19.
33. A. Bogičević i Majnarić: Ekskurzija slušača kr. šumarske akademije zagrebačke u slavonske šume, Šum. List 1914., str. 438.—453.
34. Zezulka: Ovogodišnja opažanja gubara (Ocneria dispar) i zlatokraja (Porthesia chrysorrhoea), Šum. List 1915., str. 259.—262.
35. Dr. Iv. Tuzson: Štete od hrastove medljike na erarskom šumskom posjedu u Vinkovcima, Lippi i GödöHö-u, preveo D. Polaček, Šum. List 1918., str. 105.—108.
36. P. Manojlović: Sušenje hrastovih šuma (hrast lužnjak), Šum. List 1924., str. 502.—505.
37. A. Jošovec: Sušenje hrastovih sastojina šumske uprave u Dragancu, Šum. List 1924., str. 639.—642.
38. Dr. 2. Kovačević: Suznik kukavčiji i gubar te njihovi paraziti, Šum. List 1925., str. 29.—33.
39. Dr. Aug. Langhoffer: Ušumama štetni kukci Hrvatske i Slavonije, Šum. List 1899., str. 225.—240.
40. Dr. Aug. Langhoffer: Ušumama štetni kukci Hrvatske i Slavonije II., Šum. List 1900., str. 259.—274.
41. Dr. Aug. Langhoffer: Primjetbe o gubaru (Ocneria dispar), Šum. List 1900., str. 352.—360.
42. Dr. Aug. Langhoffer: Uspješno sredstvo protiv gusjenica gubara, Šum. List 1924., str. 137.—138.

- 43- Dr. Aug. Langhoffer: Riječ o gusjenici gubara i rodbine, Šum. List 1925., str. 192.—193.
44. Dr. Aug. Langhoffer: Gusjenice prelaca u našim hrastovim šumama i obrana od njih, Šum. List 1925., str. 759.—761.
45. Dr. Aug. Langhoffer: Obrana od gusjenica prelaca godine 1926. (Molba svima), Šum. List 1926., str. 138.—140.
46. Ing. F r. Sevnik: Kultura crnog oraha u nas, Šum. List 1926., str. 22.—29.
47. Gj. Koča: Prilog Fauni leptira (Lepidoptera) Hrvatske i Slavonije, Glasnik hrv. nar. društva XIII. 1901., str. 1.—67.
- 48\* Gi. Koča: Popis tvrdokrilaca (kornijaša) viinkovačke okolice, Glasnik hrv. nar. društva XVII 1906., str. 119.—212.
49. An. B r a g i n a: Proširenje Porthetria dispar L. (glavonje) u Jugoslaviji u 1923. g. Prilog »Glasniku« min. narodnog zdravlja 1925., br. 6.—8., str. 143.—148.
- 50- O s t o i ć: Prilog sušenju hrastovih sastojina. Drvotržac 1. I. 1926.
51. Tamainjenje gubara, Viestnik za gospodarstvo i šumarstvo, Križevci 1889.—90., str. 69.
52. V. K.: Gubar i zlatokraj ili gniezdar, Viestnik za gospodarstvo i šumarstvo, Križevci 1889.—90., str. 158.—164., 169.—172.
53. I. P a r t a š: Šumske štete, Viestnik za gospodarstvo i šumarstvo, Križevci 1889.—90., str. 178.—180.
54. I. K.: Frass des Schwammspinners in Kroatien, Slavonien 1888/99., Oest. Forst Zeitung 1890., str. 15.—16.
56. I. K a t z e r: Zum| Prasse des/ Schwammspinners in Kroatien, öst. Forst Zeitung 1890., str. 28.
56. Z e z.: »Ocneria dispar« und »Forthesia chrysorrhoea« in Slavonien, Oest. Forst Zeitung 1915., str. 335.
57. A. U g r e n o ' v i ć: Wald-Ins&ktenschaden in Slavonien, Forst- und Jagdzeitung 1907., str. 237.
58. V I a d. K i s e l j a k: Nauk o čuvanju šumah. Zagreb 1883.  
Referati, što su ih podnijeli na anketi u Vinkovcima dne 27. oktobra 1925. gg.:
59. glavni referent Markići
60. šum. savj. Zlatko Derenčin, šef šum. uprave Trnjani.
61. šumarnik u. m. Ivan Tropper.
62. šum. pristav ing. P. Ostoić.
63. šum. savj. Franjo Neferović, šef šum. upr. Brod na Savi.
64. nadšumarnik Julije Anderka, šefšum. upr. Cerna.
- 65- šum. nadinž. Ivan Balić, šef šum. upr. Vinkovci.
66. nadšumairnik Nikola Abramović.
67. šum. inž. Seid Seferović, šef šum. upr. Raijevoselo.
68. šum. nadinž. Antun Tomljenović, šef šum. upr. St. Mikanovci.
69. šum. nadsavjetnik Oskar Agić.
70. šum. nadinž. Ivan Muravić.

71. šum. inž. Mijo Korošec, šef šum. upr. Pleternica.
72. referat kr. sveuč. prof. dra. And. Petračića u ime svoje i drugova zagrebačke komisije zavoda za šumske pokuse.
73. referat beogradske komisije.
74. referat inž. Jošovca u ime kr. direkcije šuma u Zagrebu.
75. Forstliches aus Dalmatien. Centralblatt für das ges. Forstwesen, Wien 1891., str. 446.—447.
76. P. Corb adžiev: Konstatirani životinski neprijatelji po kulturnit rastenija v Bulgarija prez 1924. godina. Svedeni ja po zemledjelieto. Sofija god. VI. 1925., str. 1.—19.
77. Dr. I. Komárek: Kalamita mniškova a polyedrická nemoć, Časopis čes. spol«, ent. 1921.
- 78— Dr. I. Komárek a Dr. N. Breindl: O původu a průběhu polyedrické nemoči mnisky. Les. Práce II. 1923.
79. Dr. I. Komárek und Dr. N. Breindl: Die Wipfelkrankheit der Nonne, und der Erreger derselben. Zft. f. angew. Entomologie.X. 1924., str. 109.—162.
80. Jar. Ružička: O tachinose mnisky. Ceskoslovenský Les III., str. 198.
81. Jar. Ružička: Labor atomi pokusy s polyedrii. Les. Práce I. 1922.
82. Jar. Ružička: O účinnosti klimatických vlivů na žir mnisky. Les. Plráce III. 1924.
83. Jar. Ružička: Nochmals zur Polyederkrankheit der Nonnenraupe Wien, allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1922., str. 206.—207.
81. Jar. Ružička: Dve noviinky z mniskového problému. Csl. Les. čís. 13, str. 127.—128.
85. Fo lk: Prvni boj letadly proti mnišce v Nemecku. Les. Práce IV. 1925., str. 404.
86. Jan Hirschler: Analiza genetyczna gatunku a biogeografia. Kosmos, Lwow 1925, Tom. 50, str. 882.—886.
87. L. Monné i W. Bortelówna: Analiza genetyczna ubarwienia gasienicy motyla Lymantria dispar L. na terenie Polski. Kosmos. Lwow 1925, Tom. 50, str. 888.—891.
88. M. Nunberg: Masowy pojav Brudnicy nieparki (Lymantria dispar L.) lw okolicy Bochni^ wj r. 1924. Pol. pismo entom. T. IV. str. 118.—133.
89. Jean Prüffer: Observations et expériences sur les phénomènes de la vie sexuelle de Lymantria dispar L. Bull. Acad. Pol. d. Sc. et Lett., Ser. B. Sciences Naturelles 1923., str. 1.—9.
90. Nagy Sándor: Az Ocneria dispar hemyójeról Erd. Lapok 1^83., str. 664.—665.
91. Földes János: Az Ocneria dispar pusztításai, Erd. Lapok 1907., str. 1047.—1050.
- 92 Földes János: A gyapo'as pille (Ooneria dispar) 1908 évi károsításai, Erd. Lapok 1908., str. 1026.
93. Matusovits Péter: A Liparis dispar a pozsonyi kir. erdőfelügyelőség kerületében, Erd. Lapok 1908., str. 576.—578.
94. Matusovits Péter: Siksági tölgyeseink pusztulása, Erd. Lapok 1918., str. 114.—119.

- 95- (Pu): Az *Ocneria dispar ezidei* fellépése, Erd. Lapok 1921., str. 305.—307.
- 96-A. Barbey: *Traité d'entomologie forestière*, Paris 1925.
97. Girard: *Traité élémentaire d'entomologie*, III. sv., Paris 1885.
98. Giac. Cecconi: *Manuale di Entomologia forestale*, Padova 1924.
- 99.. Ratzeburg: *Die Walverderber und ihre Feinde*, Berlin 1876.
- 100- Judeich-Nitsche: *Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde*, Wien 1895.
101. Nitsche: *Bemerkungen über die jüngsten Schwammspinnerfrass in Bulgarien*. Tharander forstl. Jahrbuch, 46. Bd. 1896., str. 234.—235.
102. Hess-Beck: *Der Forstschutz*, 4. izd. I. sv., Leipzig-Berlin 1914. *Gross-Schmetterlinge des polaearktischen Faunengebietes*, Stuttgart
- 103- Prof Dr. K. Eckstein: *Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere*, Berlin 1904.
- 104- Prof. Dr. M. Hollrung: *Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten*, 3. izd., Berlin 1923.
105. Dr. Ad. Seitz: *Die Gross-Schmetterlinge der Erde*. I. Abt. *Die Gross-Schmetterlinge des polaearktischen Faunengebietes*, Stuttgart 1913.
106. Dr. Max Wolff und Dr. Anton Krausse: *Die forstlichen Lepidopteren*. Jena 1922.
107. P. Sorauer-Reh.: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, 4. izd. IV. svezak. Jena 1922.
108. D. Anhelesky: *Die Excellenz Gustav Hillebrand Freiherr von Prandau'sehen Domänen Valpo und Dolnji Miholjac in Slavonien*, Wien 1885.

Za nekoje podatke poslužio sam se djelima ovih autora: Altum, Tashenberg, Karsch, Berge-Rebel, Hoffman, Ratzeburg, Bau, Esper, Praun, Ramann, Spuler.

## AUSZUG.

In dieser Arbeit unter dem Titel: *Der Schwammspinner und das Eingehen unserer Eichenwälder*, wird hauptsächlich der Schwammspinner und sein Verhältniss zum massemaften Eingehen der Eichenwälder behandelt. Die anderen Raupen und die übrigen Insekten-Schädlinge sind einer zweiten Abhandlung vorbehalten.

Hier werden überwiegend unsere gesammelten literarischen Angaben der letztem 50 Jahre, die Berichte d. kön. Forstdirektionen in Vinkovci und Zagreb, der Direktionen der Gjurjevacer und Krizevacer und besonders der Slunj-banaler, Gradiskaner. Broder und Petrovaradiner Vermögens-Gemeinde verhandelt, wo die meisten Kalamitäten herrschen. Ausserdem die Verhandlungen der Enquête in Vinkovci am 27. Oktober 1925.

Dazu kommen noch verschiedene schriftliche und mündliche Informationen, wie auch die durch unseres Institut für Forstversuche in Zagreb (Zavod za šumske pokuse) ermöglichte Besuche in 34 Forst-Revieren (s. S. 151) und der dadurch gewonnenen Anschauung, zum Ausdruck. In Betracht kommen hauptsächlich) die Wälder in den Niederungen der Save—Ebene, reine und teilweise gemischte Bestände der Stieleiche.

Der erste Teil behandelt die Biologie des Schwammspinners und die Schutzmassregeln. Aus der Biologie ist es erwähnenswert, dass die Eierschwämme zwar gewöhnlich am Stamme der Stieleiche angebracht sind, bei starkem Anfall in einzelnen Teilen der Forst-Reviere aber hoch hinauf reichen und auch an der. Unterseite der Äste reichlich vorhanden sind. Südseite der Stämme wird bevorzugt. Im Forst-Revier Merolino fand Hauptreferent der Enquête Markić an einem einzigen Stamme sogar über 800 Eierschwämme.

Die ersten Raupen erscheinen bei uns im April, manchmal schon Ende März. Die Eiche wird bevorzugt, aber ausser verschiedener Obstbäume, ausnahmsweise auch die Wallnuss, werden verschiedene Waldbäume, Sträucher und andere Pflanzen angegriffen: Weissbuche, Ruster, Rotbuche im Hügelland, Pappel, Weide, Ahorn, Faulbaum, Perückenbaum, Akazie, Kiefer, Fichte, Lärche, Cypresse, Lebensbaum, ganz ausnahmsweise auch Esche, welche gewöhnlich gemieden wird. Ausserdem Weissdorn, Rose wild und cultiviert, nebst anderen Zierpflanzen, Hollunder, Attich, Brennessel, Gräser, Getreide auch Mais, Binsen. Hunger zwingt die Raupen zu Wanderungen, selbst auf einige Kilometer weit, ja sogar über das Wasser der Graben und der Bäche, Flüsse, wobei viele umkommen, genug sich retten und! zu Kahlfrass führen. Ansammlungen verendeter Raupen in Klumpen lassen auf Polyeder-Krankheit schliessen, da schlaffe Raupen mehrfach erwähnt werden.

In früheren Jahren meldete man nach Kahlfrass bloss den Verlust an Zuwachs, Eicheln und Knoppeln. Die gemeldeten Schäden an Tieren und Menschen sind nicht einwandfrei, vielleicht sind es Verwechslungen mit anderen Raupen.

Es wird über Puppen, Schmetterlinge gesprochen. Bei uns erscheinen die ersten Schmetterlinge bedeutend früher, als in Mittel-Europa, wiederholt in der Hälfte Juni, im Jahre 1925. am 23. Juni.

Das Kapitel über Schutzmassregeln behandelt die biologische und die technische Seite. Bei der biologischen werden Meisen, Staate, Kukuck und Dohlen erwähnt, aber die Ansichten sind darüber verschieden und geben Anlass zur Controverse. Von den Insekten sind erwähnenswert aus der Gruppe der Käfer die Puppenräuber (*Calosoma sycophanta* und *C.*

Inquisitor) bei massenhaftem Erscheinen der Raupen auch massenhaft, aber nur manchmal und nur an einzelnen Orten. Sonst vereinzelte Fälle von *Ocypus olens*, *Cantharis rustica*. Ein sonderbarer Fall wird von den Ameisen erwähnt. Forstmeister M. Crnadak fand, dass Ameisen gierig die Männchen des Schwammspinners jagen, einzelne den Schmetterling spannen, andere in Stücke reissen und verzehren, es bleiben bloss die Flügel mit dem Thorax stehen. Merkwürdigerweise werden die trägen Weibchen gemieden und auch die absichtlich angebotenen verschmäht, obwohl diese als Beute lohnender und leichter zu beschaffen wären. Erwähnt werden auch die Parasiten, Schlupfwespen und! Raupenfliegen. Im Jahre 1925. waren sie nicht viel zu sehen und auch die gezüchteten Raupen ergaben ein schwaches Resultat: Apantelese, einige Jehneumoniden, Chalcise. Von den Tachinenpuppen gab nur ein kleiner Teil die Fliegen.

Es wird die technische Seite der Schutzmassregeln behandelt: das Vernichten der Eierschwämme durch Abkratzen und das Überstreichen mit Teer; das Vernichten der Raupen durch Bespritzen; das Vernichten der Puppen. Das Vernichten der Schmetterlinge ist problematisch, sowohl durch Feuer, in welches die trägen Weibchen nicht fallen, wie auch beim Einfangen. da meist todte Weibchen nach dem Eierlegen eingeliefert werden.

Es werden dann einige spezielle Erscheinungen besprochen. Die Form des Kahlfrass-Terrains ist die eines Tretplatzes, da die Raupen aus einem Zentrum in die Peripherie fortschreiten; der Kahlfrass ist gewöhnlich in den Niederungen zu finden. In Bezug auf die Periodizität wird von einem Dezennium gesprochen, der! die dreijährigen Kalamitäten trennt, aber die Pause ist oft kürzer und die Dauer kann sowohl 1—2 Jahre, aber auch mehr als 3 Jahre sein.

Darauf wird zur Orientierung ein Verzeichniss der in der Arbeit erwähnten Forst-Reviere mit Bezeichnung der nächst liegenden Ortschaften oder Bezirke von Zagreb aus, also von West nach Ost gegeben. Hierauf folgen chronologisch von 1874. angefangen bis 1925. die Aufzählung der Raupenfrass-Orte, Bemerkungen der gesammelten Angaben wie auch über die eigenen Beobachtungen in den 34 Forst-Revieren im Laufe des Jahres 1925.

Diesbezüglich bildet den Wendepunkt das Jahr 1909, als der Eichen-Mehltau (kroatisch medljika und pepelnica genannt) massenhaft auftrat. Auch in den früheren Jahren trat öfters Kahlfrass durch die Raupen auf, aber die Eichen erhielten sich mit dem zweiten Laub, es war nur ein Ausfall an Zuwachs, Eicheln und Knoppeln zu verzeichnen. Seitdem der Eichen-



Mehltau massenhaft auftritt und nach Kahlfrass die zarten Blätter des zweiten Blattes zum Schrumpfen bringt und vernichtet, beginnt die Periode des massenhaften, katastrophalen Eingehens der Eichen.

Es werden diesbezügliche Angaben aufgezählt. Erwähnenswert sind besonders einige Fälle, so die Masse des gefällten Holzes in den letzten Jahren bei der Slunj-banaler Vermögensgemeinde, namentlich Višnjički bok ect. auf S. 196. In der kön. Försterei Jasenovac waren im Jahre 1922. angefallen von Raupen 6000 kat. Joch, im Jahre 1923. schon 11.0000 und im Jahre 1924. wäre es noch mehr gewesen, wenn nicht Wetter und Parasiten zur Hilfe gekommen wären.

In einzelnen Revieren schätzte man den Schaden nur auf 1—10% in vielen mehr, stellenweise 30—40% aber auch 40—50% und in einer Ecke des Waldes Ljeskovača sogar 90—100%. Instrukтив ist der Ausweis der Försterei Banovajaruga in der Gradiškaner Vörmögensgemeinde von Jahre 1911./12. bis 1924./5. mit der ersten Kulmination im Jahre 1911./12. in den folgenden Jahren immer weniger, die Nachzügler, Minimum 1921./2., um wieder zu steigen und im Jahre 1923./24. das zweite Maximum zu erreichen (s. S. 199). Beide Maxima folgen nach vorhergehenden Kahlfrass mit nachfolgender Pilzinfektion. — Bei der k. Försterei Moravie war der Verlust stark in den Jahren 1913.—1916. ebenfalls nach starken Kahlfrass am stärksten im Wald Blata mit 22.293 m<sup>s</sup> (s. S. 201).

Im Kapitel »Raupen und das Eingehen der Eichen« werden die Angaben angeführt, wo unsere Gewährsmänner, Forstleute, das Eingehen der Eichen nach Kahlfrass und Mehltau-Befall feststellen. Fast alle unsere Forstleute sind der Meinung, ja der Überzeugung, dass der Kahlfrass der Raupen und darauf der Mehltau-Befall zum massenhaften Eingehen der Eichen führen.

Es werden dann die Verhandlungen der Enquête in Vinokovci besprochen, speziell der 20 jährige Ausweis der Broder Vermögensgemeinde. Es werden in den Tabellen sowohl die Masse des gefällten Holzes, wie auch die Zahl der Stämme angeführt. Aus diesen Daten wählte ich bloss die Zahl der Stämme aus einzelnen Forst-Revieren, welche die Sache besonders illustrieren. Man kann ausser der unbedeutenden Periode 1904.—1906. besonders 3 starke Perioden feststellen 1910.—1912., 1915.—1918. und 1921.—1925., in welchen ein massenhaftes, katastrophales Eingehen der Eichen stattfand. Diese Ausweise mit den Zahlen der gefällten Eichenstämme in Klammern sind für die einzelnen Förstereien (šumarije) und deren Forst-Reviere (srezovi) auf S. 210, 211 angeführt. Bemerkenswert ist es namentlich, dass nicht alle Förstereien gleich

leiden, sondern von den 7 Förstereien der Broder Vermögens-  
gemeinde besonders 2: die Förstereien St. Mikanovci und Cerna.  
Daraus habe ich die stark befallenen Forstreviere gewählt, zu  
denen ich vergleichsweise noch aus der Försterei Otok und  
Rajevoselo je ein Revier aufnahm und in den 2 Tabellen auf  
S. 210,211 u. in den 2 graphischen Darstellungen auf S. 212,213  
vorführe. Die höchste Zahl der eingegangenen Eichenstämme  
hatte in der Försterei Cerna das Forstrevier Krivsko Ostrovo  
im Jahre 1916./17., nämlich 139.695 Stämme, der stärkste Be-  
weis, dass es sich hier um locales, plötzliches, massenhaftes  
Eingehen der Eichen handelt, besonders, wenn man berücksich-  
tigt, dass die Zahl im Jahre vorher 1915./16. minimal war, bloss  
22. Ergänzt werden die Angaben durch den Artikel der A. Bra-  
gina und die Notizen» von Prof. Fr. Operman, besonders für jene  
Gebiete, aus welchen ich keine Angaben habe.

Bezeichnend ist für die Raupen, dass sie unter günstigen  
Verhältnissen plötzlich, explosionsartig in grossen Massen auf-  
treten, der Kahlfrass dauert gewöhnlich 3 Jahre, manchmal  
kürzer, manchmal länger, um sich nach einer Pause — man  
spricht von 10 Jahren, was nur manchmal stimmt — zu wie-  
derholen.

Allgemein kann man 2 Faktoren unterscheiden: klima-  
tische und biologische. Schlechtes, kaltes und nasses Wetteiv  
ist für die Raupen ungünstig, möglicherweise auch zu Gunsten  
parasitärer Krankheiten, zu denen auch die Polyedrie zu zählen  
ist. — Biologische Faktoren sind die Vögel, Insekten, darunter  
Käfer und besonders Schlupfwespen und Raupenfliegen, doch  
scheint auch bei uns ihre Rolle oft nicht genügend günstig zu  
sein, um eine erwünschte, starke Hemmung der Raupen-Ent-  
wicklung herbeizuführen.

Wenn der Boden an dem massenhaften Eingehen der  
Eichen schuld wäre, wie es von gewisser Seite behauptet wird,  
so wäre ein allmählicher, konstanter Verfall zu erwarten, was  
aber nicht: der Fall ist, da nur Perioden! des Eingehens bestehen,  
nachweislich als Folgen des Kahlfrasses von Raupen und darauf  
folgenden Eichen-Mehltau Anfall.

Wenn das Wasser von Überschwemmungen und Nieder-  
schlägen, welches in den Niederungen stagniert, an dem mas-  
senhaften Eingehen der Eichen schuld wäre, was ebenfalls be-  
hauptet wird, so wäre ebenfalls ein allmählicher, konstanter Ver-  
fall zu erwarten, aber auch dies hat nur ausnahmsweise eine  
lokale Bedeutung. Wir haben aber in der Save-Ebene viele  
Wälder, welche viel Wasser haben, wo aber die Eiche vor-  
trefflich gedeiht (z. B. Försterei Rajevoselo) aber kein Eingehen  
der Eichen in Massen stattfindet, da kein Kahlfrass von Raupen  
war. Wir haben sogar lokales Eingehen der Eichen nach ra-

dikaler Kanalisierung: gehabt, wohl ein Beweis, dass unsere Eiche an reichliches Wasser angepasst ist. Eichen-Mehltau haben wir in unseren Eichenwäldern überall, er allein wirkt nicht katastrophal, bloss wenn er nach dem Kahlfrass der Raupen! d'asj zweite Laub vernichtet.

Kahlfrass durch Raupen vereint mit dem Eichen-Mehltau sind die primären Ursachen für das massenhafte, katastrophale Eingehen unserer Eichen. Einzelne Eichen können aus verschiedenen Gründen eingehen, worauf hier nicht eingegangen wird. Wenn durch Kahlfrass der Raupen das erste und' darauf folgend durch Eichen-Mehltau das zweite Laub vernichtet wird, droht die Katastrophe des Eingehens. Von' der Stärke des Kahlfrasses, von der Stärke des Mehltau-Anfalles und von der individuellen Resistenz der Eiche hängt es ab, ob diese schon im ersten, oder in den folgenden Jahren eingeht, oder sich doch rettet. Starke Anfälle zeigen die bösen Folgen durch mehrere Jahre (s. Merolino und Orljak in der Tabelle) schwache nur ein Jahr (s. Boljkovo). Die Eichen mittlerer Jahrgänge leiden am meisten.

DR VLADIMIR ŠKORIĆ (ZAGREB):

# Uzroci sušenja naših hrastovih šuma.

(Causes of dying away of our oak-forests)

Epidemičko oboljenje naših hrastovih šuma omogućilo nam je\* da utvrdimo raznolikost uslova uz koje to ugibanje nastupa u pojedinim šumskim predjelima. Položaj, starost i vrsta sastojina, nadalje tlo, množina oborina i izvrženost poplavama različita je u pojedinim oboljelim šumama, te nas već to upućuje, da te okolnosti nijesu od značenja uopće ili tek sasvim sekundarno pridonose pogoršanju prilika i posješuju ugibanje već i onako propasti posvećenih hrastova.

Sami općeniti karakteri tog oboljenja sastoje u horizontalnom širenju oboljenja s jednih mjesta na druga udaljenija i periodicitetu ugibanja u pretežnom dijelu poznatih nam slučajeva.

Manojlović (1.) izrijekom napominje spomenuti način širenja, no vlastita opažanja i izvještaji šumskih direkcija to potvrđuju. Osobito je to evidentno na području šuma slunjsko-banskih imovnih općina, gdje je oboljenje uslijedilo u istom smjeru u dva navrata. Godine 1910. započela je bolest u Višnjičkom boku i Krndiji te do godine 1912. doprla do Petrinjskog i Mošćeničkog luga. U godini 1920. bio je početak oboljenja i opet u Višnjičkom boku, Krndiji i Dvojanima, 1921. prešlo je obolenje u Evin Budjak, Čadavski bok, a od 1922. uslijedivalo je obolenje sve dalje preko Petrinjskog luga, Piškornjača, Velike i Male Lazinje, Carskog Gaja, Mošćeničkog luga, Starog Gaja, te i dalje napreduje prema šumama grada Petrinje i daljim šumama spomenute imovne općine. Prema tomu oboljenje je u tom slučaju uslijedivalo u dva maha od istoka prema zapadu odnosno od Jasenovca prema Sisku. Iz pregleda sušenja hrastovih šuma, koji se nalazi pri kraju ove radnje lako je razabrati, da je ugibanje hrastova na pojedinim mjestima uslijedivalo izvjesnih godina, a poslije toga ili uopće prestalo ili se nakon nekog razmaka ponovno pojavilo. Oso-

bito se lijepo očituje ta periodičnost ugibanja iz priloženog grafičkog prikaza sušenja u šumama Brodske imovne općino, čiji su podaci u tom pogledu bili najdetaljniji, no nema sumnje da bi sličnu sliku pružili i oni drugih vlasnika šuma, kad bi nam bili pri ruci podaci za toliki niz godina kao što je to u više navedenom slučaju. Jasnije se očituje periodičnost u broju uginulih stabala, no u onom drvene mase osušenih stabala, što je lako razumljivo, kad znademo, da manji broj starijih stabala može imati jednaku drvenu masu kao znatni broj osjetljivo mlađeg drveća.

Za prosuđivanje same prirode obolenja od odlučnog je značenja i okolnost, da su posred oboljelih šuma ostale pošteđene neke šume (državne šumske uprave Rajić i Nova Gradiška) baš s one strane s koje su dovoljno izolirane od oboljelih šumskih kompleksa, a načete samo s one strane, gdje neposredno graniče sa oboljelim šumama.

Spomenute opće značajke ovog obolenja već same po sebi upućuju, da uzrok tim naglim promjenama mogu biti samo organizmi sposobni da se pokreću ili budu pokretani s jednog mjesta na drugo, te koji su u stanju da u pomanjkanju životnih uslova isto tako brzo nestanu kao što su se naglo i u velikoj mjeri pojavili.

Istraživanja su pokazala, da su se doista na svim mjestima, gdje je obolenje nastupalo i nastupa, konstantno pokazivali jedino neki parasitski organizmi, a ta no, gdje tog obolenja nije bilo, a ine su prilike slične onima oboljelih šuma, nije bilo niti tih parasitskih organizama.

U bolesnim hrastovim šumama nalazio se ponajčešće veliki broj gubarovih gusjenica, a mjestimično onih od zlatokraja i suznika, koje su obrstile prvi list djelomično ili u gorim slučajevima do gola. Prvi je slučaj bio manje pogibeljan, što je došlo do izražaja i u kasnijoj sudbini takovih stabala već prema stepenu njihova pojedinačnog oštećenja.

Poslije brštenja potjeraju hrastovi drugo mlado lišće, a to biva žestoko napadnuto od hrastove pepelnice — *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.

U običnim životnim prilikama hrastovih šuma biva lišće hrasta napadnuto od hrastove pepelnice, no lako je primijetiti, da je obilniji napadaj ograničen na lišće stabala, na ivici šume, a u neznatnoj mjeri na ona u sklopu, te veoma obilan na izbojcima iz panja nakon sječe stabala. Ta razlika u intenzitetu napadaja prema stanju i položaju u kojem se nalaze hrastovi, upućuje nas na to, da mora žestina napadaja pepelnice biti uslovljena nekim vanjskim faktorima. Izučavanjem biologije te gljive moglo se utvrditi ovisnost jakosti njena napada na hrastovo lišće o ova četiri faktora: mladost lišća, svjetlo,

vлага i temperatura. Poznato je već iz ranijih Negerovih istraživanja (2.), da je napadaj pepelnice to jači, što je lišće mlađe, no i to, da je za takvo lišće tim pogibelniji. O tom se je moći lako eksperimentalno osvjedočiti, jer infekcija znatno lakše i sigurnije uspjeva na mlađem nego na starijem lišću. Osim toga staro lišće održi se dugo vremena na životu, u pretežnom dijelu slučajeva do u doba normalnog opadanja, premda mu biva snižena asimilatorna snaga razaranjem klorofila i jedan dio asimilata iskorišćen parasitom. Mlado lišće, mimo spomenute intenzivnije zaraze, postrada vrlo brzo djelovanjem parasita tako, da u kratkom vremenu od 1—3 tjedna pocrni, posuši i otpadne.

Paralelni pokusi umjetne kulture hrastove pepelnice na svježem lišću hrasta u tami, difuznom i sunčanom svjetlu pokazali su, da je klijavost i infekcijona snaga tako nastalih konidija to veća, što je bio obilniji pristup svjetla u doba njihove tvorbe i razvića. Sličan je slučaj sa zračnom vlagom, jer u suhijem zraku nastale konidije posjeduju osjetljivo veći procenat klijavosti, a i veću infekciju sposobnost, no one nastale u vlažnijem zraku, te ova može biti jednaka i nuli. Končno je utvrđeno, da se optimalna temperatura za klijanje konidija kreće izmedju 26—28° C.

Uvažimo li napred navedene činjenice postati će nam razumljivo, da je obilan razvitak hrastove pepelnice u običnim uslovima hrastovih šuma onemogućen radi dobro razvito-  
tog lišća u doba njenog prvog pojave, slabijeg svjetla i topli-  
ne, te obilnije vlage u zraku. Nasuprot je taj napad veoma  
jak i pogibeljan, kad je lišće mlado u vrijeme njenog obilnog  
pomnažanja, a u šumi inade manje vlage, više topline i svje-  
tla, jer su gusjenice svojim brštenjem promijenile utjecaj tih  
faktora u povoljnom smjeru za obilan i intenzivan razvitak  
pepelnice. Izloženo pokazuje nam, da nije potrebna naročita  
dispozicija hrasta uslijed promjene njegovih unutarnjih osebi-  
na, da mu lišće bude obilno napadnuto pepelnicom. U cilju da  
to još pouzdanije utvrdimo provedeni su naročiti pokusi na  
trogodišnjim hrastićima, koji su podjedno osvjetlili još neke  
osebnosti u odnosu hrasta prema tom parasitu.

Umjetno je inficirano lišće u 10 hrastića u doba, kad ta  
infekcija nastupa u slobodnoj prirodi, a to biva onda, kad je  
već lišće dovoljno ojačalo i razvito. Infekcija je uspjela, gljiva  
se raširila po lišću, no nije ga upropastila, te su hrastići prezimili  
i slijedećeg proljeća ponovno sasvim normalno izlistali. Daljih  
10 hrastića inficirani su već u doba, kad je lišće bilo posve  
mlado, a bilo je to moguće uslijed toga, jer smo imali na dis-  
poziciju infekcionijom materijal sa hrastića na kojima smo u pred-  
prošloj godini vršili pokuse o mogućnosti prezimljenja pepel-

nice u pupovima hrasta. Kako su se ti hrastići nalazili u laboratoriju, gdje je toplina osjetljivo veća no u slobodnoj prirodi u to doba, počeli su oni listati već početkom februara odnosno znatno ranije no vani. Na dva od tih hrastića pokazali su na svakom po jedan pup inficirane listiće već u vrijeme, kad su se tek njihovi vršci promolili između ljuštica pupa. Time je potvrđen Negerov nalaz, da gljiva prezimljuje i u pupovima, no ujedno dobiven inficijoni materijal u doba, kada istog ne nalazimo u prirodi. Kako je spomenuto inficirano je njime još posve mlado lišće hrastića, te je ovo počelo naglo crniti i ugibati tako, da su hrastići za 1—3 tjedna ostali bez lišća. Uskoro je potjeralo novo lišće, koje je ubrzo zarazila pepelnica, no bez prethodne umjetne infekcije, jer se nalazio dovoljan broj njenih konidija na zaraženim izbojcima. Jedino su tri hrastića od tih ostala dulje vreme pošteđeni od pepelnice i tek onda zaraženi, kad im je lišće već dovoljno očvrstnulo. U ostalih je uskoro propao i drugi list, a zatim potjerao treći list, koji je također napadnut i upropašten od pepelnice. Nakon trećeg listanja i propasti lista opaženo je, da je pet hrastića naglo iza toga osušilo i uginulo, a preostala dva još su i nakon propasti trećeg lista, prolitali po četvrti put, te nakon toga zaraženi takodjer uginuli. Ranije spomenuta tri hrastića\* koji su za drugog listanja uspjeli izbjeći preranom napadaju pepelnice održali su se na životu, što jasno posvjedočuje okolnost, da su na 10. februara ove godine prolitali.— Prema tomu već dosadani rezultati jasno pokazuju, da je pepelnica sama u stanju, da uništi hrastova stabalca uz podesne uvjete. Premda navedeni pokus pokazuje ubitačno djelovanje pepelnice na mlade hrastiće, to iz toga, bez daljih eksperimenata, ne možemo zaključiti na jednako djelovanje iste na stare hrastove, te moramo dopustiti, da je u ovih veća životna snaga, a dosljedno tomu i otpornost. Opažanja u prirodi, pokazala su, da nakon brsta prvog lišća, propada drugi i treći list napadajem pepelnice, no da li po koji može i četvrti put potjerati nije bilo moguće dosada ustanoviti, no nastojati ćemo da to utvrdimo izravnim pokusima u prirodi. Posjetom napadnutih šuma osvjedočili smo se na mnogo mjesta, da lišće napadom pepelnice u kratko vrijeme propada i opada u takvoj množini kao da smo jeseni zašli u te šume. Klorotičan izgled lišća, a prema tomu i čitavih sastojina potiče odatle jer pepelnica već u prvom početku napadaja razornim djelovanjem na klorofilna zrna čini, da lišće poprima žućkasti izgled.

Ramann i Bauer (3.) pokazali su, da jedno listanje utroši znatne količine rezervnih tvari u mnogog bjelogoričnog drveća, te da je i u hrasta kao i u ostalog drveća time najjače iscrpljen materijal baš u korjenu i prizemnom dijelu debla.

Kako je u hrasta poput druge bjelogorice zaliha rezervnih tvari veća, jer biva prikupljana za godine plodenja, razumljivo je, da on može ponovno listati nekoliko puta. Budući nemamo izravnih dokaza, da stariji hrastovi mogu već uslijed toga uginuti, moramo ipak dopustiti, da im je životna snaga tako znatnim gubitcima do krajnosti umanjena.

U takvom momentu opće slabosti bivaju sve vrste drveća rado napadane drugim organizmima, koji na krepka stabla ne navaljuju. Izučavanje u bolesnim sastojinama pokazalo je nebrojeno puta, da stabla u kojih je kolanje sokova u tečaju, čija je kora i drvo na oko zdrava, već pokazuju jasne tragove djelatnosti insekata. U drugim slučajevima odvaljivanje kore pri dnu stabla pokazalo je, da je stablo zaraženo od mednjače (*Agaricus melleus* Quel.)

Hartigu (4.) je uspjelo pokazati, da su krepki i zdravi hrastovi, kojima je ozledio korjenje, bili otporni protiv mednjače, no hrastovi panjevi bili su odmah zaraženi, ako ie infekcija uslijedila u doba slabosti prije tjeranja novih izbojaka. Ako je infekcija uslijedila na jednom korjenu samo malo ranije nego su istjerali novi izbojci, to se parasit širio samo tako daleko dok nije segao u područje staničja, koje je stajalo pod utjecajem izbojka, te je tu njegovo dalje napredovanje odmah prestalo. Očevidno je prema tomu, da mednjači uspjeva zaraziti hrast samo u stadiju slabosti, a ta je slabost hrasta u našem slučaju još znatnija, nego u navedenom Hartigovom pokusu.

Da je to doista tako potvrdile su nam jasno oboljele hrastove šume, jer smo posvuda naišli na parazitizam te gljive i insekata, gdje god smo pokušali, da se o tom uvjerimo. Izgled oboljelih stabala bio je raznolik prema stadiju bolesti, jer su neka od njih bila u dobrom dijelu sirova, a tek im je pri dnu stabla i na korjenu lokalno uginuo kambij i kora. U drugih je micelij bio već obilno razvit između kore i drva (si. 1.), a u trećih je razvitkom rizomorfa kora odvaljena od drva, a rizomorfe tako gusto isprepletene, te bi ih nevjest posmatrač mogao zamijeniti sa preostacima unutarnjeg dijela kore.

Stabla u kojima je razorno djelovanje gljive već tako daleko napredovalo, bila su posušena, te su rizomorfe i micelij obustavile rast uslijed pristupa svjetla i manjka vlage. Konačno su utjecajem atmosferilija pootpale micelijske prevlake i rizomorfe, a posvuda se pružala podjednaka slika (Sl. 2.) većeg ili manjeg broja uginulih stabala, kojima je kora otpala na visinu od 4—5 metara pri dnu debla.

Na taj je način opadanjem kore samo u donjem dijelu ■stabla, gdje se nalazio i dokle je dopirao micelij i rizomorfa



gljive, ostao i na posve suhim hrastovima jasan trag djelatnosti mednjače.

Anatomsko ispitivanje zaraženih dijelova pokazalo je, da se hile gljive nalaze u bijeli i kambiju, te da je napredova-

Grafički prikaz sušenja hrastova u šumama brodske imovne općine.  
(Graphic showing the fading of oak-trees in Communal forests of Brod.)

nje istih u bijeli nešto brže, no u kambiju. Preko sržnih trakova raširi se micelij gljive u traheje, koje su često sasvim zapunjene njime, no moglo se opaziti, da je drvo nastojalo oduprti se tomu stvaranjem zaštitnog drva. U mnogo

slučajeva utvrđeno je izlučivanje gumi nalikih tvari smeđe do žute boje u parenhimskim stanicama i obilna tvorba tila u trahejama, koje su taokdjer bile zapunjene gumom. Ta je okolnost još jedna potvrda toga, da je drvo napadnuto od parazita još u živom stanju premda već znatno oslabilo.

Napadajem te gljive podliježe drvo u deblu i korjenu bir jeloj truleži, te se prisutnost te gljive očituje i po tom, što to drvo u tami intenzivno fosforescira.

Kako je već spomenuto opadanjem kore biva usporen i onemogućen dalji rast gljive, a potom i njeno dalje intenzivno rastvaranje drva, te je trulež u najviše slučajeva ograničena samo , na bijel. Ta okolnost učinila je vjerojatnim, da bi pravodobno skidanje kore sa donjeg dijela posušenih stabala moglo umanjiti propadanje bijeli, što je takodjer potvrđeno u šumama Gradiške imovne općine, gdje je to djelomično provedeno;

Ugibanje stabala biva u manjim skupinama tamo, gdje je bolest u početku, što je takodjer značajno za ugibanje nastalo djelovanjem mednjače, jer se ona širi podzemno rizomorfama (rhizomorpha subterranea), te napreduje postepeno do susjednih stabala uokolo onog stabla ili onih stabala, koja su. joj prva podlegla.

Premda su u oboljelih hrastova uginule pojedine deblje i tanje- grane djelatnošću i drugih parazita (*Clithris quercina* (Pers.) ; *Corticium comedens* (Nees) Fr., to je ipak njihovom koinačnom posvemašnjem ugibanju uzrok dijelom mednjača, a dijelom insekti, koji navale na prizemni dio debla (*Agrilus* sp.). Potvrdu zato našli smo posvuda no i na onim mjestima, gdje je sušenje bilo najintenzivnije, jer se i na tim mjestima nalazio sad veći sad manji broj živih stabala, koja su trpila od gusjenica i pepelnice, pa ipak nisu uginula. Ispitivanje tih stabala pokazalo je, da su uspjela oduprti se infekciji po mednjači i napadu spomenutog insekta, a sva uginula bila su od njih zaražena.

Ogledamo li te naše hrastove šume, koje pogibaju, to vidimo da imade medju njima takvih, koje su bile odlično razvite. Poznata je velika izbojna snaga hrasta, no i podnošenje u izvjesnoj mjeri ekstremnih tla (sodna tla), te da on i tu ostaje na životu, gdje drugo drveće već ne može, a sve nam to jasno pokazuje njegovu obilnu životnu energiju i otpornost. Stoga moramo zaključiti, da su morala nastupiti znatna poremećenja, koja su uzrokom njegovom tako naglom propadanju. Iz ranijih opažanja drugdje a i u nas, poznato je, da su i prije bivale hrastove šume obrštene do gola od gusjenica, no da su ove to podnesle ponajviše samo gubitkom na prirastu. Pe-

Sl. 1. Micelij mednjače na hrastovom deblu nakon što je skinuta kora.

(Foto Seiwerth)

Photo 1. The killed oak-tree showing mycelium of *Agaricus melleus* Quel, after removal of bark.

*DR VLADIMIR ŠKORIČ*: Uzroci sušenja naših hrastovih šuma.



Sl. 2. Karakteristična slika uginule hrastove sastojine (Foto Seiwerth).

Photo 2. Characteristic picture of dead oak-growth.

*DR VLADIMIR ŠKORIĆ: Uzroci sušenja naših hrastovih šuma.*



peplnica napada hrastove i na drugim mjestima obilno, sjetimo se samo izdanačkih šuma, pa ove ipak ne propadaju. Spomenuli smo, da i mednjača napada gdjekad hrastove, no što takodjer nije sudbonosno, ako nijesu oslabili. Prema tomu vidimo, da svaki za sebe od tih parasitskih organizama nije u stanju ugroziti život hrasta, no istom onda, kada gusjenice omoguću pogibeljan napad pepelnice, a oba zajedno parazitizam mednjače ili spomenutog insekta, tada dolazi do katastrofalnog propadanja naših hrastovih šuma povezanim djelovanjem tih organizama.

Konačno valja napomenuti, da to nije osamljen slučaj samo u nas, već da je takvo propadanje hrastova ustanovio Falck u Njemačkoj (5. i 6.), premda ne u tolikoj mjeri.

Savezno sa sušenjem hrastovih šuma pokrenuto je i pitanje, da li da proređujemo čiste hrastove šume. Neki misle da je razlog slabijeg propadanja nekih šuma taj, što nisu bile proređivane. Uvažimo li ranije spomenute okolnosti, koje pospešuju ugibanje, lako ćemo uočiti, da će u tim slučajevima biti drugi razlog tomu, jer su premalo različiti uvjeti, koji bi mogli biti od presudnog značenja. Drukčiji je slučaj, ako uzmemo u obzir samo pepelnicu, jer će njen napadaj biti bez sumnje znatniji u proređeniim nego u neproređenim sastojinama. Premda to neće biti uzrokom ugibanja, to ipak imademo pouzdanih dokaza, da takve samo po pepelnici zaražene sastojine gube na prirastu. Kolpin Ravn (6.) je utvrdio, da su od pepelnice zaraženi 8—9 godišnji hrastovi imali visinu jedva toliku kao oni stari 5—6 godina, što svjedoči o slabijem priraščivanju napadnutih stabala. Kakogod bi obustava proreda bila obzirom na napadaj pepelnice podesna, to njeno ekstremno pridržavanje ne bi bilo opravdano sa uzgojnog gledišta. Da se zadovolji jednom i drugom zahtjevu, biti će poželjno, da se ne vrše prejake prorede, već prema staroj uzgojnoj reguli »češće no umjerenije«.

Gubitci prouzročeni parazitizmom navedenih organizama veliki su, što se jasno razabire iz priložene tabele (str. 9.), pa je prijevaka potreba, da se preduzme što opsežnija zaštitna akcija.

Uginula stabla stalna su pogibelj za još preostala živa, jer se na njima jako pomnažaju sekundarni štetnici hrasta. Sloga bi trebalo, da ova budu što prije odstranjena iz šume.

Izravna zaštita hrasta protiv pepelnice i mednjače jedva je moguća, no obzirom, da je pogibeljan napadaj istih uvjetovan gusjenicama potrebno je, da se svim sredstvima njihovo djelovanje sprieči.

Tabela I. Pregled gubitaka prema posjednicima šuma.  
 Table I. Summary of losses according to proprietors of forests.

Tekući broj (Number)							
4*	Kr. šum. direkcija Zagreb	132 132	0 120	0 20		50 50	
9	Imovna općina slunjsko-banska	32 32	0 30	0 2		10 10	
99	Vlastelinstvo kneza Thurn Taxis Leikenik	20 20	0 20	0 0		20 20	
	Kr. šumska direkcija u Vinkovcima	30 30	0 30	0 0		30 30	N V Z
0	Gradiška imovna općina	12 12	0 12	0 0		12 12	
05	Brodaska imovna operna	3 3	2 2	0 0		3 3	
	Petrovaradinska imovna općina	10 10	0 10	0 0		10 10	



Poznat je način, kojim je moguće suzbijati navalu gusjenica, pa se i sada pokazao uspješan, ukoliko je bio primijenjen.

Nesumnjivo je, da bi bili uspjesi veći, da su bile te mjere preduzete u dobi, kada je bilo mnogo manje gusjenica odnosno jajašca, a uza to su baš gubarova, koji je najpogibelniji, bila mnogo pristupačnija.

Premda je hrast stradavao i u mješovitim sastojinama uslijed toga, što su se prekomjerno pomnožali štetnici, to je ipak njegovo propadanje bilo manje. Uzgojem mješovitih sastojina sa obilnijom primjesom hrastu drugog drveća, koje već prirodno u tim šumama dolazi, točnom kontrolom o pomnažanju štetnih leptira i pravodobnim uništavanjem istih, biti će sprečeni gubitci u budućnosti, ako ne sasvim, to ipak u tolikoj mjeri, te će biti bez većeg značenja.

#### A SHORT REVIEW OF INVESTIGATION.

Epidemic fading of oak-woods in Slavonia gave us the occasion to study not only the diversity of environment-factors under which it is going, but allowed to establish the general characters of this sickness.

In many of them it was possible to see, that the dying-away appears at first in one part and spreads successivly in the more and more distant parts. Most of them showed a periodical unexpected decay wj.th more or less long interruption (see the graphic) and many of them fell ill only once and remained sound after it till to day. Among the infected woods there are some of them, which remained generally exempt from sickness as far as they were enough isolated and fell ill only in those parts, where they bordered on the contaminated areas. The described way of decay is most characteristic for diseases which are caused by parasitic organisms and, indeed, everywhere there the malady appeared it was not difficult to establish the constant presence of several parasites.

Not long after foliation the leaves are eaten by caterpillars of *Liparis dispar*, *Liparis chrysorrhea* and *Malacosoma neustria*, but, especially, in the most forests by *Liparis dispar*. Their destructive work was so considerable that the forests remain without the leaves like in winter. The oaks put forth the new leaves, which are soon very strongly attacked by the powdery mildew of oak — *Microsphaera alphitoides* Griff et Maubl.

The oak — leaves are usually attacked by the powdery mildew, but it is easy to see that the stronger attack is limi-

ted to the leaves of the trees, which stay on the edge of the forest and most plentifully on those of stool-shoots.

This was the reason of trying to show the causes of different behaviour of oaks to the powdery mildew. It is known, that younger leaves are more attacked by the powdery mildew, but the comparative experiments on the young oak-trees under varied conditions showed, that the energy of germination and infection power of conidia are sensibly greater, if they arose in dryer air with more light and by a temperature which was nearer to the optimum. Therefore in the oak-woods of which the first leaves are destroyed by caterpillars are just given the conditions for successful attack of powdery mildew, because the new leaves are quite young, there is plenty of light, and warmth and the air becomes more dry.

In our experiments the first and second leaves were killed by the powdery mildew in a short time and the young oaks put forth the third leaves which were killed too.

After it some of young oaks were killed and many of them put forth the leaves still once more and died too. Only they remained alive, which succeeded during the second foliation to develop stronger leaves before the attack of the fungus.

The observation in the nature showed, that the oak-trees, after destroying of their first leaves by caterpillars, lost the second and third leaves by the action of powdery mildew too.

Although we can not without further experiments suppose that the big oak-trees die too through exhaustion caused by three little distant foliations in one year, we must allow that their vitality is very much lowered.

This is proved also by the circumstance that the trees which are in full sap are being attacked by the insects (*Xyleborus*, *Platypus*) which attack the trees in their weak state. The removal of the bark at the lower part of the stem (collar) has shown, that in the trees entered the known fungus *Agaricus melleus* Ouel-or that they were damaged by a *Agrius* sp.

It is already known from Hartig's researches, that *Agaricus melleus* attacks the oak, when it is hurt and in his weak state. The wounds through which the fungus is coming in are caused by the above mentioned insects.

Aspect of the infected trees was of a different kind according to degree of destructive action of the parasite. At some the bark perished locally only at the lower part of their

stem or upper part of root, at the others mycelium was already developed in a large quantity in the tree (see the photograph 1.); again at the others rhizomorphs developed in such a measure that it removed the bark and took its place. The trees in which the disease was reaching such a high point like in two last cases have been found dead. After the bark has fallen away on the infected places and thus the fungus was hindered in its further development on account of access of light and lack of moisture, appeared a characteristic picture (see photograph 2.) of a large number of trees, which had no bark in the height of 4—5 metres.

It is noteworthy, that on the places where the disease was raging mostly, trees were found, which remained alive and the researches have shown, that they were not attacked by *Agaricus melleus* or by above mentioned insect.

In our forests the caterpillar have destroyed the oak-leaves also in former times, but our oak-woods faded not; only with the appearance of powdery mildew the beginning of their decay was noticed. The above explanation has shown that the dangerous attack of powdery mildew is conditioned by the action of the caterpillars, while their mutual working effects the fatal parasitism of *Agaricus melleus* respectively of *Agrius* sp.

Thus it is evident that the united acting of these organisms causes the downfall of our oak-forests.

In connection with this dying away it was started the question, whether is better a heavy thinning or no thinning in oak-growth. From phytopathological point of view it would be better no thinning, because in<sup>1</sup> the case of thinning the attack of powdery mildew will be' more intense and the increment of oak-growths, without cooperation of other pernicious factors, lowered. On the other side the abandonment of such a important silvicultural measure would! be: connected with still greater losses. Therefore it will be the best to keep the old proved rule »frequent but light thinning«.

Because the dead trees are a lasting danger for the alive oaks they must be removed the sooner the better. The direct control of both mycological parasites would be scarcely possible to accomplish, but because their dangerous appearance is conditioned in the first place by the preparatory work of caterpillars, all the measures must be applied against them. The methods of combatting them are well known, but it must be remarked, that for the future their appliance must be very swift and already in the first year of their appearance, when they are not increased in such a quantity like to day.

The total amount of dead wood is given in the table I.

## LITERATURA.

1. P. M a n o j I o v i ć: Sušenje hrastovih šuma. Šumarski list 1924., br. 10. p. 502.—505.
2. F. W. N e g e r: Der Eichenmehltau (*Microsphaera Alni* [Wallr.] var. *quercina*) Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst und Landwirtschaft 1915., M. 1. p. 1.—30.
3. B ü s g e n M.: Bau und Leben unserer Waldbäume 1917., p. 288.
4. H a r t i g R.: Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten 1900., p. 9.—10.
5. F a l c k R.: Eichenerkrankung in der Oberförsterei Lödderitz und in Westfalen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1918., p. 123.—132.
6. F a l c k R.: Über das Eichensterben in Regierungsbezirk Stralsund nebst Beiträgen zur Biologie des Hallimasch und Eichenmehltaus. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1924., p. 298.—317.
7. H a u c h i K ö ' l p i n R a v n: Egens meldug. De forstl. Fersögsväsen. Vol. IV. p. 57.

PROF. D<sup>«</sup> ADOLFO SEIWERTH (ZAGREB):

# Prilozi mehaničkoj analizi tla.

(La contribution à l'analyse mécanique du sol).

## Sadržaj (Sommaire)

Uvod (Introduction) — Pokusi izvršeni u Atterbergovu aparatu (Les essais faits dans l'appareil d'Atterberg) — Pokusi izvršeni u aparatu J. Kopeckoga (Les essais faits dans l'appareil de J. Kopecky) — Literatura (Littérature) — Résumé.

## U V O D .

Mineralno je tlo u glavnom sastavljeno od mineralnih čestica različite veličine. Veličina čestica tla i uzajamni razmjer čestica tla po njihovoj veličini označuju mehanički sastav tla ili prema američkom »Bureau of Soils« tekstu tla.

Mehanički se sastav tla određuje mehaničkom analizom, kojom se kvantitativno razlučuju uz različita pomagala čestice tla po veličini pojedine skupine (frakcije, kategorije).

Mehanički se sastav tla primjetljivo ne mijenja za ljudskoga vijeka, pa kako je stoga prilično trajno obilježje tla, to su podaci mehaničke analize važna i gotovo nenadoknadjiva pomagala za točnije označivanje i karakterizovanje pojedinih vrsta tla.

Ali i za rješavanje praktičnih pitanja poljoprivrede i t. d., važna je, kako veli Ramann<sup>1</sup>, mehanička analiza, jier su plodna tla smjesa zrnaca različite veličine, od kojih ima svaka manji ili veći utjecaj na svojstva tla. Na pr. umjerena množina krupnijih čestica povećava propusnost za vodu i zagrijavanje tla, a snizuje ishlapijivanje. Obratno pak veća množina sitnijih čestica snizuje propusnost za vodu, povećava kapacitet za vodu i kapilarnost, snizuje zagrijavanje i povećava ishlapijivanje. Prema tome se mogu na osnovi mehaničke analize indirektno prosuđivati i mnoga fizička svojstva tla (kapacitet

za vodu, propusnost i dr.). koja su za plodnost tla veoma važna. Rezultati mehaničke analize važni su i za kulturno-tehničku praksu, jer se njima s uspjehom određuje udaljenost drenova.<sup>3</sup>

Napokon je mehanička analiza i osnov za mineraloško istraživanje tla.<sup>4</sup>

Prema svrsi, kojoj treba da služi mehanička analiza, bit će ona manje ili više opširna.

Općenito se pak za razlučivanje pojedinih skupina zrnaca po veličini upotrebljavaju najčešće: 1. sita, 2. taloženje tla u mirnoj vodi, 3. ispiranje (isplakivanje) tla s pomoću struje vode određene brzine.

Sita, najbolje metalna s okruglim otvorima određena promjera služe obično za odlučivanje krupnijih od sitnijih čestica. Najobičnije se s pomoću sita s okruglim otvorima promjera 2 mm odvaja t. zv. sitno (fino) tlo od skeleta (krupnoga tla).

Sitno tlo tvore čestice, koje su prošle kroz sito, a skelet one, što zaostaju na situ.

Skelet se može dalje razvrstavati sitima s otvorima različita promjera, dok se sitno tlo, promjera zrnaca manjeg 2 mm, najbolje dalje razvrstava metodama osnovanim na sedimentaciji ili na ispiranju.

Metode osnovane na sedimentaciji daju pouzdanije rezultate za zrnca promjera manjeg od 0.05 mm, a one ispiranja za zrnca promjera većeg 0.05.<sup>5</sup>

Za razvrstavanje sitnoga tla kao što i za skelet postoje u različitim zemljama različite ljestvice,<sup>8</sup> ali se one među sobom ne podudaraju.

Od međunarodne komisije za mehaničko istraživanje tla usvojena je god. 1913. za sitno tlo ova razdioba, koju je predložio Švedanin Atterberg<sup>7</sup>:

2.0 — 0.2 mm promjera krupni pijesak; 0.2 mm promjera = fini pijesak; 0.02 — 0.002 mm promjera — prah; ispod 0.002 mm promjera koloidalne čestice i sirova glina.

Ta je razdioba zrna poglavito osnovana na odnošaju čestica različite veličine spram vode i korijenja trava.

U Češkoj, Njemačkoj i u nas se još upotrebljava i ova razdioba sitnoga tla od Schone-a:

2.0 — 0.1 mm promjera = pijesak; 0.1 — 0.05 mm promjera = prašnasti pijesak; 0.05 — 0.01 mm promjera — prah; ispod 0.01 mm promjera = najfinije muljevite čestice.

Budući da mehaničkom analizom dobivene pojedine skupine (frakcije, kategorije) ne sadržavaju zrnca točno jednake veličine, to je ispravnije, da se umjesto oznake «zrnca jednake veličine» upotrebljava oznaka »zrnca jednake hidrauličke vrijednosti«<sup>1</sup> ili »čestice jednakog ekvivalentnog radija«.<sup>8</sup>

Da bi se rezultati mehaničke analize mogli među sobom isporođivati, nije samo potrebno, da se upotrebljavaju jedin- stvena razdioba zrna i metode, nego je nužno, da se uvaže i sve one prilike, koje utječu na rezultate mehaničke analize. Na te rezultate najviše utječu priprema uzorka tla za mehaničku analizu i kakvoću vode, koja se upotrebljava kod hidrauličkih i hidrostatičkih metoda.

O poredbenim pokusima priredbe tla za mehaničku ana- lizu, koje naš tloznanstveni zavod iz vršu je u vezi s međuna- rodnim društvom za tloznanstvo, izvijestit će se, kad budu dovršeni pokusi, dok je ovoj radnji glavna zadaća da ustanovi utjecaj vode zagrebačkog vodovoda na rezultate mehaničke analize tla.

Voda zagrebačkog vodovoda sadržava mnogo karbonati te ima prosječno (iz više analiza u godinu dana) u 1 litri is4 parnog ostatka 4639 mg; Ca  $O=^{173}$  mg; MgO = 40 mg; Dakle je voda bogata elektrolitima, koji obaraju, kako je l poznato, tlo i glinu iz suspenzija.

Kako pak za mehaničku analizu velikog broja uzoraka tla, na pr. u kartografske i kultumo'-tehničke svrhe, ne dolazi u obzir zbog skupoće destilirana voda, nego u našim prilikama samo voda iz vodovoda, to je valjalo kvantitativno odrediti utjecaj te vode na rezultate i tok mehaničke analize.

Utjecaj vode iz vodovoda istražio sam na sedimentaciji i na ispiranju tla. Za sedimentaciju odabrao sam Atterbergov valjak, koji je u svoje vrijeme bio predložen' za normalni aparat. Za ispiranje uzeo sam aparat J. Kopecskoga, koji se mnogo upotrebljava u Češkoj i koji se već više od 10 godina upo- trebljava u zagrebačkim zavodima.

### POKUSI IZVRŠENI U ATTERBERGOVU APARATU.

Za svaki pokus uzeta je množina na zraku sušenoga tla, koja odgovara množini od 10 g sušenog tla kod 105° C.

Odvagnuta količina sitnoga tla izmješana je u porcu- lanskoj zdjelici sa-50 cm<sup>3</sup> destilirane vode i ostavljena je preko noći na miru, da se tlo razmoči. Zatim se tlo dalje priređivalo za sedimentaciju u destiliranoj vodi ovako: trio se prstima o stijenu zdjelice, a mutna se kapljevina odlijevala u spravu za sedimentaciju. Ostatku u zdjelici dodala se destilirana voda, trenje se ponavljalo i mutna se kapljevina opet odlila u spravu z\_a sedimentaciju. Taj se postupak dotle ponavljao, dok nije u zdjelici zaostao gotovo čisti pijesak. Naposljedku se i pijesak sipao u spravu za sedimentaciju.

Za sedimentaciju u vodi iz vodovoda ostavljeno je tlo preko noći, da se razmoči u destiliranoj vodi. Ujutro je odliivena bistra voda od taloga. Talogu<sup>1</sup> je dodana voda iz vodovoda i zatim se priređivao ponovnim trenjem i odlijevanjem mutne kapljevine u spravu za sedimentaciju, koju Rfikazuje slika 1.

Najzad se u svaki valjak nalilo toliko destilirane ili obične vode iz vodovoda, da je kapljevina dosegla visinu od 30 cm. Onda se tlo uzmutilo i prepustilo sedimentaciji 24 sata. Sada se mutna kapljevina odvojila od taloga s pomoću pobočnih cijevi, koje su smještene pri dnu valjka. U valjke se zatim nalila voda do znaka 30 cm i pošto je bilo tlo uzmućeno, prepustilo se opet 24 sata sedimentaciji. Taj se postupak dotle ponavljao\* dok konačno nije bila kapljevina nad talogom posve bistra.

Odlučene mutne kapljevine skupljale su se napose u velikim čašama i pošto im je dodana mala količina solne kiseline, da se pospješi taloženje sitnih čestica tla, ostavljene su nekoliko dana na miru. Nakon toga se filtriralo sušenim i odvagnutim filterom. Na filterima skupljene čestice tla sušene su zajedno s filterima do konstantne težine kod 105° C, a zatim su s filterima odvagnute. Odbivši od naposljetku dobivene težine težinu filtera dobili smo količinu sirove gline, t. j. čestice tla promjera manjeg 0'002 mm.

Pošto su odlučene čestice I. kategorije promjera manjeg 0'002 mm, može se pristupiti odlučivanju čestica II. kategorije promjera 0002 — 0 02 mm. Za odlučivanje čestica II. kategorije potrebno je vrijeme sedimentacije od 22% minute, ako ie visina vode 30 cm. Čestice III. kategorije promjera 0'02 — 0'2 mm i IV. kategorije promjera 0'2—20 mm zaostaju u valjku. Ove dvije kategoriji dovoljno je razlučiti s pomoću sita s otvorima promjera 0'2 mm,<sup>9</sup> jer i sedimentacija, koja uostalom dulje traje, ne da zbog kratkoga vremena sedimentacije pouzdanije rezultate.

Kod tih su poredbenih pokusa odlučivane samo Čestice I. kategorije.

U valjcima s vodom iz vodovoda opažalo se jasno pahu-ljanje tla kratko vrijeme iza početka vremena sedimentacije, a nakon propisanog vremena sedimentacije, u našem slučaju 24 sata, bila je kapljevina gotovo bistra. U isto vrijeme održala se u destiliranoj vodi normalna suspenzija tla.

Paralelan pokus sedimentacije u destiliranoj vodi i vodi iz vodovoda s jednom ilovačom pokazuje slika 1.

Slika je snimita nakon 24 sata sedimentacije (visina vode 30 cm).

U desnom valjku s vodom iz vodovoda staložilo se tlo nakon 24 sata toliko, da je kapljevina bila tako bistra, te se tamna crta na naleđu valjka jasno razabirala kroz kapljevину.



SI. (Fig.) 1.



Naprotiv se u isto vrijeme održala suspenzija tla u destiliranoj vodi toliko, da se tamna crta na naleđu valjka ne vidi kroz kapljevina, kako se to na slici vidi u lijevome valjku.

Rezultat analize, koje su izvršene na jednakim uzorcima s destiliranom i običnom vodom, predočeni su u tablici 1.

Tablica — Table 1.

Oznaka uzorka (Désignation des échantillons)	Promjer zrnaca (Diamètre des grains) < 0'002 mm	
	Destilirana voda (L'eau distillée)	Voda iz vodovoda (L'eau d'aqueduc)
10	16-11«/,	2-40 %
15	20-43%	3-75%
20	23-43%	j i jü j ;
67	29-27%	—
21	46-59%	—

S uzorcima 10 i 15 ponavljala se sedimentacija u oba paralelna pokusa dotle, dok nije bila kapljevina u valjku s destiliranom vodom nakon 24 sata sedimentacije posve bistra.

Na uzorcima 20, 67 i 21 izvršeno je odlučivanje čestica I. kategorije samo s destiliranom vodom.

U paralelnim analizama s običnom vodom nije se mogla skinuti kapljevina, jer je pahuljasti talog tla bio tako voluminozan, da je od česti ili posve začepio ušće cijevi za isticanje. Ali kapljevina nad talogom bila je tako bistra, da se i kod ta tri uzorka ne mogu s vodom iz vodovoda očekivati bolji rezultati od ona prva dva uzorka.

Pa ipak i) tih nekoliko primjera jasno pokazuje, da je voda zagrebačkog vodovoda posve nepodesna za mehaničku analizu tla osnovanu na sedimentaciji.

U literaturi (Richter,<sup>10</sup> Vinassa de Regny,<sup>12</sup> Novak,<sup>12</sup> Koettgen,<sup>13</sup> Hissink<sup>14</sup>) ističu se na Atterbergovu ajiajatu različiti nedostaci. Od svih tih nedostataka najneugodnije se osjeća, kako sam to višegodišnjim radom iskusio, nedostatak u obliku i smještaju cijevi za isticanje. Uostalom se nedostatak te cijevi očitovao i kod naprijed spomenutih analiza, pa se stoga u novije vrijeme služimo u tloznanstvenom zavodu modificiranim aparatom od Novaka.<sup>15</sup> Od drugih modifikacija treba spomenuti Marquisovu<sup>16</sup> i Rindellovu.<sup>17</sup>

Općenito se priznaje, da Atterbergova metoda daje vrlo točne rezultate, pa zato je ta metoda važna za naučne i preparativne radove. Naprotiv za praktičke svrhe, na pr. kartografske i kultumo-tehničke radove manje je podesna, jer predugo traje. Tako je na pr. trebalo samo za odlučivanje čestica I. kategorije uzoraka u tablici 1. 120—135 dana.

No kako čestice promjera manjeg od 0002 mm imaju odlučan utjecaj na svojstva tla, potrebno je, da se te čestice kvantitativno odrede i u svrhe praktičkih radova.

Za određivanje sitnijih čestica na velikom broju uzoraka u razmjerno kratkom vremenu čini se, da su osobito podesne metode osnovane na pipetiranju. Zato će se u našem zavodu još ove godine ispitati spomenuta metoda na aparatu G. Kraussa.<sup>18</sup>

Naprotiv za odlučivanje krupnijih čestica sitnoga tla najbolje su, kako je već spomenuto, metode osnovane na ispiranju.

## POKUSI IZVRŠENI U APARATU .1. KOPECKOGA.

Uredaj aparata J. Kopeckoga, kako sam ga upotrebljavao za ove poredbene pokuse, prikazuje slika 2.

Paralelne analize u destiliranoj i u običnoj vodi izvršene su u jednom aparatu.

Za svaku je pojedinu analizu uzeta množina na zraku sušenog sitnog tla, koja odgovara množini od 50 g sušenoga tla kod 105° C.

Svaki se uzorak tla priređivao za analizu tako, da se pomiješao s destiliranom vodom i ostavio preko noći, da se razmoči, a onda se kuhao 1 sat. Pošto se je kapljevina ohladila, odlijevala se mutna kapljevina u valjak III.

Ostatak u zdjelici izmiješao se za ispiranje u destiliranoj vodi s destiliranom, a za ispiranje u običnoj vodi s običnom vodom iz vodovoda. Tlo se trio prstima o stijene zdjelice, a mutna se kapljevina opet odlila u valjak. Posljednji se postupak s tlom dotle ponavljao, dok nije zaostao u zdjelici pijesak, koji više nije mutio vodu. Taj se onda pijesak s pomoću štrcaljke isplaknuo u valjak IV. Pošto su bili svi valjci ispunjeni prema potrebi destiliranom ili običnom vodom, spojeni su: među sobom, s cijevi za izjednačenje tlaka i s rezervoiirom za vodu.

Cjevčice, oduške, koje su na najvišem mjestu koljenčastih spojnika<sup>12</sup> i na cijevi za isticanje na najvećem valjku,<sup>19</sup> služe za odvođenje uzdušnih mjehurića, koji se često, napose kad se uzme obična voda, nakupljaju u spojnim cijevima i koji mogu mijenjajući pritisak u aparatu prouzročiti nemile pogreške u analizi. Za brže odvođenje uzdušnih mjehurića iz spojnika stavljam u njihove oduške tanke aluminijske žice.

Valjci aparata imaju promjer  $d_1 = 17.8$  cm.  $d_2 = 5.6$  cm i  $d_3 = 30$  cm pa se s pomoću tog aparata može tlo razlučiti u jednom toku u ove 4 kategorije: L najfinije muljevite čestice promjera manjeg 0.01 mm, II. prah, čestice promjera 0.01 — 0.05 mm, III. prašinski pijesak, čestice promjera 0.05 — 0.1 mm, IV. pijesak promjera 0.1 — 20 mm.

Si. (Fig.) 2.

Česticama spomenutih veličina ili bolje njihovim hidrauličkim vrijednostima odgovaraju po Kopeckomu<sup>2</sup> ove brzine ispiranja:  $v_1 = 0.2$  mm / sec.,  $v_2 = 20$  mm / sec.,  $v_3 = 7.0$  mm / sec. Da bi voda protjecala valjcima spomenutim brzinama, treba





pritjecanje vode tako udesiti, da iz aparata iscuri 1000 cm\* vode u 202 sec. prema jednadžbi:

$$Q = 7t - \frac{d^2}{4} - v_1 t$$

$$1000 = \frac{17-8}{4} - 0-021$$

$$4.1000$$

$$- 3-14. 3 15. 002 - Se^{o^t}$$

(U toj se je jednadžbi, koja je preuzeta iz originala,<sup>2</sup> potkrala računska pogreška, t. j.  $17'8^2 = f 316'84$ , a ne 315, pa stoga je ispravno za  $t = 20103$  sec., a ne 202 sec. Na tu razliku još ću se osvrnuti poslije.)

Pritisak vode (visina vode), koji odgovara spomenutim brzinama u valjcima, bilježi se na piezometru P.

Ako želimo s pomoću toga aparata razlučiti čestice tla po Atterbergovof ljestvici, uzevši za granicu najfinijih muljeviti čestica promjer od 0'02 mm, treba po Kopeckomu<sup>20</sup> zamijeniti valjak IV. s promjerom od 3 cm s valjkom, kojemu je promjer 1'8 cm.

Kod tih pokusa vršila su se razlučivanja zrnaca tla po hidrauličkim vrijednostima, koje odgovaraju Sch one ovoj ljestvici.

Tlo se ispiralo dotle, dok nije iz aparata tekla posve bistra voda.

Pošto se tlo u valjcima sjelo, digla se je s pomoću teglice bistra voda nad talogom, a pojedine kategorije zrnaca, t. j. iz valjka IV. četvrta, iz III. treća, a i II. druga, prelile su se u odvagnute taljike iz niklja ili zdjelice od porculana ili stakla. Suvišak vode ispario se na vodenom kupatilu, a zatim su se dobiveni proizvodi mehaničke analize sušili kod 105° C, ohladili i najzad vagali. Množina zrnaca I. kategorije određena je iz razlike.

Rezultate poredbenih pokusa s destiliranom i običnom vodom prikazuje tablica 2. u postocima.

Sa svakim uzorkom izvršene su zbog kontrole 2—3 pojedinačne analize.

Kvantitativna razlika između rezultata pojedinačkih analiza ne prekoračuje za pojedine uzorke i kategorije tla, kako se razabira iz tablice 2., dopustivu razliku od 1 — V5%<sup>1\*</sup>.

Naprotiv su diferencije između pojedinih kategorija jednoga tla ispiranog s destiliranom i običnom vodom različite prema vrsti tla.



Primjećujem, da su analizirani uzorci sadržavali humusa manje od 1%, a množina vapna svakog uzorka zabilježena je u tablici 2.

Za pjeskovita tla, uzorak A i B, te mljeveni kremenji pijesak, uzorak C, spomenute su razlike neznatne i ne prekoračuju dopustivu analitičku granicu<sup>1</sup> od 1'5%.

Ali kod ilovastih i glinastih tla pod oznakom D—K te su razlike znatniji. U tablici 2. vidi se naime, da su u I. kategoriji rezultati dobiveni s destiliranom vodom viši nego rezultati s običnom vodom. Ta razlika koleba između 1'66—4'53%: U drugoj— se pak kategoriji primjećuje, da su rezultati dobiveni s običnom vodom viši nego oni s destiliranom vodom.. Kod uzoraka D—K iznosi ta razlika 1'5—5'34%. Taj) višak u! drugoj kategoriji nastaje valjda od česti time, što se glinaste čestice pahuljaju elektrolitima obične vode, a od česti time. što obična voda zbog svoje nešto veće specifične težine prenosi k česticama II. kategorije i one relativno teže čestice.

Ali kako se iz tablice 2. dalje razabira, nijesu te razlike u I. i II. kategoriji u određenom odnosu spram množine zrnaca I. kategorije ili spram množine zrnaca II. kategorije.

U III. kategoriji vidimo samo kod nekih vrsta tla, da su razlike veće od 15% između rezultata analiza s destiliranom i običnom vodom.

U IV. kategoriji kolebaju razlike između rezultata paralelnih pokusa u dopuštenim granicama.

Kako se u tablici 2. vidi, bila je temperatura destilirane vode redovita viša od temperature vode iz vodovoda. Ali se ujedno tamo razabira, da manje razlike u temperaturi nijesu primjetljivo utjecale kod istoga tla i vode na rezultate analize.

Budući da nijesam u literaturi našao podatke osnovane na eksperimentu o utjecanju većih razlika u temperaturi na rezultate mehaničke analize ispiranjem, izvršio sam ispiranje uzorka E u destiliranoj vodi kod temperature od 10°, 20° i 25° C. Prosječne vrijednosti od više pojedinačkih i skladnih analiza zabilježene su u tablici 3.

Tablica — Table 3.

Oznaka uzorka (Désignation des échantillon)	Temp. °C	Kategorija (Catégorie)			
		I	II	III	IV
E	10	2415	1387	805	53-93%
	20	24-69	1306	890	53-35%
	25	24'22	13-27	855	53-96%

iz te se tablice razabira, da nije ni razlika u temperaturi od 15° C primjetljivo utjecala na rezultate mehaničke analize istraženog uzorka tla.

Praktičnu vrijednost ima za pojedinu metodu mehaničke analize i vrijeme, za koje se može analiza pojedinih uzoraka tla izvršiti. S obzirom na trajanje analiza u aparatu J. Kopeckoga ne vlada u literaturi složnost. Na pr. po Kopeckomu<sup>2</sup> traje normalno IV<sub>2</sub>—2 sata ispiranje; po Fauseru<sup>21</sup> 2 sata za ilovasta, 1 sat za pješčana tla, a 6 sati za glinuše; Eberhart<sup>22</sup> trebao je pak za dovršenje analize u većini slučajeva oko 10 sati. Novak<sup>12</sup> osvrćući se na Eberhartove poredbene pokuse o trajanju ispiranja upozorava na kakvoću vode, koja također utječe na trajanje ispiranja.

Ta nesložnost potakla me je, da bilježim kod svake analize i vrijeme, koje je bilo potrebno, da se propisno dovrši ispiranje za svaki pojedini uzorak tla. Prema tome se iz tablice 2. razabira, da se samo kod pjeskovitih tla završuje ispiranje za 2 sata, dok se inače općenito trajanje ispiranja produžuje s množinom čestica I. kategorije.

Ispiranje u destiliranoj vodi traje kraće vrijeme od ispiranja u običnoj vodi.

Najzad rezultati u tablici 4. prikazuju na uzorku K, kako prerano prekidanje ispiranja utječe na rezultate mehaničke analize.

Tablica — Table 4.

Oznaka uzorka (Désignation des échantillon)	Trajanje ispiranja (Durée de lavage)	Kategorija (Catégorie)			
		I	II	III	IV
K	1tJh	6117	31-92	393	2-98
	8h	57-89	3520	3-65	326
	6 <sup>h</sup>	55-30	3775	3-18	3-77
	2h	4086	49.71	3-91	552

Prema tome skraćivanje ispiranja dovodi do pogrešnih rezultata. Međutim i ako ne treba skraćivati ispiranje, može se cijeli postupak mehaničke analize po Kopeckomu skratiti po prijedlogu Smolikovu<sup>23</sup> time, da se pojedine kategorije ne važu nakon ispiranja i sušenja, koje dugo traje, nego da se odrede uz pomoć Arliimedova zakona ovako:

Iz valjaka za muljenje prelijevaju se pojedine kategorije zrnaca u vagnute tikvice (Erlenmayer), zatim se napune vodom i vagnu uronjene u vodi. Težina čestica uronjenih u vodi pomnoži se sa! 1'6' i time sei dobije težina tih' čestica u uzduhu.

Da se množina tih čestica predoči u postocima, treba njihovu! čistu težinu u vodi direktno pomnožiti sa 3, akoi je za analizu uzeto 53 33 g tla, a sa 3'2, ako je uzeto 50 g tla.

Kako sam već prije spomenuo, treba, ako se želi ispirati tlo brzinama vodene struje 0'2, 2'0 i 7 0 mm/sec, da aparatom J. Kopeckoga prođe 1000 cm<sup>3</sup> vode u 20103 sec, a ne u; 202 sec, kako to nalazimo<sup>1</sup> u literaturi. Ali da ta mala razlika u vremenu istjecanja ne utječe praktički na rezultate analize, pokazuje tablica 5.

Tablica — Tablele 5.

Oznaka uzorka (Désignation des échantillon)	Vrijeme istjecanja (Temps d'écoulement)	Kategorija (Catégorie)			
		I	II	III	IV
E	202"	2445	1319	8-65	5368
	200"	2492	12-98	9-58	5352
Kremen (Quartz)	202"	1304	20-05	24-87	42-04
	∞	13-61	20-55	24-60	41-24

U toj su tablici naime predočeni rezultati dobiveni ispiranjem tla i kremenca prijeska (u destiliranoj vodi) kod pritiska vode, koji se dobije, ako 1 l vode proteče aparatom u 202 sec i u 200 sec. ■ U H'

Naposljetku može se spomenuti, da je G. Krauss<sup>2\*</sup> u posljednje vrijeme usavršio aparat .1. Kopeckoga.

## LITERATURA.

1. R a m a n n : Bodenkunde, Berlin 1911.
2. K o p e c k y : Die Bodenuntersuchung zum Zwecke der Drainuguarheit, Prag 1901.
3. F a u s e r : Meliorationen I., Berlin-Leipzig 1921.
4. S t e i n r i e d e : Anleitung zur mineralogischen Bodenanalyse, Leipzig 1921.
5. W i e g t i e r ? Ueber eine neue Methode der Schlämmanalyse. Die landw. Versuchs-Stationen XCI. 1/2. 1918.
6. P u c h n e r : Bodenkunde für Landwirte, Stuttgart 1923.
7. Bericht über die Sitzung d. Int. Kommission f. d. mech. u. phys. Bodenuntersuchung in Berlin 31. X. 1923., Int. Mitt. f. Bdk. IV. 1. 1914.
8. S v e n O d d n : Eine neue Methode zur mech. Bodenanalyse, Int. Mitt. f. Bdk. V. 4. 1915.
9. S e e m a n n : Leitfaden d. mineralogischen Bodenanalyse, 1914.
10. R i c h t e r : D. Ausführungen mechan. u. phys. Bodenanalyse, Int. Mitt. f. Bdk. VI. 4. 1916.
11. V i n a s s a . d e R e g n y : Int. Mitt. f. Bdk. 4, 24, 1914.
12. N o v ä k : Zur Methodik d. mechan. Bodenanalyse. Int. Mitt. fi Bdk. VI. 2—3. 1916.
13. K o e t t g e n : Zur Methodik d. physikalischen Bodenanalyse. Int. Mitt. f. Bdk. VII. 5—6. 1917.
14. H i s s i n k : D. Methode d. mechami. Bodenanalyse. Mitt. d. Int. Bdk. Ges. I. 3. 1925.
15. N o v ä . k : Srovnávaci rozbory o príprave vzorkü pud k mech. analyse, Zprávy podologicke sekce<sup>1</sup> icäs. 7. Brno.
16. M a r q u i s : Vergleichende Untersuchungen i t. d. Int. Mitt. f. Bdk. V. 5.-6. 1915.
17. R i n d e i l : Lärobok i Agrikulturkemi och Agrikulturphysik, Helsingfors 1919.
18. G. K r a u s s : Ueber eine neue Methode d. mechan. Bodenanalyse etc., Int. Mitt. f. Bdk. 3.-4. 1923.
19. S a n d o r : Sprava za muljenje po prof. Kopecky-u, Vijesti geol. povj. I. 1910.
20. K o p e c k Ein Beitrag zuri Frage der, neuen Einleitung der! Kómungs-  
produkte bei d. mech. Analyse, Int. Mitt. f. Bdk. IV. 2.—3. 1914.
21. F a u s e r : Bericht über die erste Sitzung des Unterausschusses f. kulturtechn. Bodenuntersuchung, D. Kulturtechniker XXVI. 2.—3. 1923.
22. E b e r h a r d : D. Bedeutung d. mech. Bodenanalyse, Fühlitogs Landw. Ztg. 58. 5. 1909.
23. S m o l i k : Vyuziti Archimedova, zákona pri mech. rozboru püd, Zpravy morav. zem. püdolzin'aleckeho ústavu v Brne, eis 8. 1925.
24. G. K r a u s s : D. VervoHkommung des Spüll- u. Sedimentationsver-  
fahres, D. KuHurtechniker XXVIII. 1. 1925.

## RÉSUMÉ.

On donne les résultats des analyses comparées des sols, exécutées dans l'appareil d'Atterberg et de Kopecky avec l'eau distillée et l'eau d'aqueduc.

L'eau d'aqueduc de Zagreb est riche en carbonates, elle contient dans un litre 463.9 mg d'extrait sec à 105° C, 173 mg CaO, 40 mg MgO.

Dans la table 1 se trouvent les résultats, pour les grains qui ont le diamètre moindre de 0.002 mm, des analyses faites parallèles et dans le même temps avec l'eau distillée et l'eau d'aqueduc dans l'appareil d'Atterberg.

La figure 1 montre l'épreuve parallèle de sédimentation d'un limon dans l'eau distillée et l'eau d'aqueduc. Après 24 heures de sédimentation pour 30 cm de la hauteur le sol dans l'eau d'aqueduc se trouve presque tout à fait au fond. Le liquide est si clair qu'on peut remarquer la ligne foncée en arrière de l'appareil (à la figure le verre droit). Au contraire la suspension dans l'eau distillée est restée si épaisse qu'on ne voit pas, à travers le liquide, la ligne foncée en arrière de l'appareil (à la figure le verre gauche).

Dans la table 2 se trouvent les différences quantitatives trouvées sur les différents échantillons des sols en les lavant avec l'eau distillée et l'eau d'aqueduc dans l'appareil de Kopecky. Les analyses parallèles sont faites avec chacun échantillon du sol toujours dans le même appareil.

De la même table on voit que les petites différences en température, chez le même sol et la même eau, sont sans influence visible sur les résultats des analyses.

La table 3 montre que même un peu plus grandes différences en température, chez l'échantillon du sol observé, n'ont pas exercé une influence si grande pour que les résultats des analyses parallèles excéderaient, chez les catégories particulières, la différence analytique, quelle est permise chez l'appareil de Kopecky.

De la table 1, de la rubrique »la durée de lavage« on voit, que le temps nécessaire pour achever une analyse varie beaucoup chez les échantillons particuliers, mais il est habituellement plus court dans l'eau<sup>1</sup> distillée que dans l'eau<sup>1</sup> d'aqueduc.

La table 4 montre, sur l'échantillons H, l'influence de la rupture trop hâtée de lavage sur les résultats d'une analyse mécanique.

Pour les cylindres de l'appareil de Kopecky le temps d'écoulement, c'est à dire la pression de l'eau sous laquelle écoule de l'appareil un litre d'eau est 201, 03", et non 202" comme cela se trouve dans la littérature. Mais on voit de table 5 que cette petite différence dans le temps d'écoulement est sans influence sur les résultats des analyses. Dans la même table se trouvent les résultats obtenus par lavage du sol ou du sable quartzieux quand le temps d'écoulement est 202" ou 200".