

UNIVERZITET U ZAGREBU; POLJOPR.-ŠUMAR. FAKULTET; INSTITUT
ZA ŠUM. POKUSE — UNIVERSITAS IN ZAGREB; FACULTAS AGRO-
NOM.-FORESTICA; INSTITUTUM PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS

GLASNIK

ZA

ŠUMSKE POKUSE

ANNALES
PRO
EXPERIMENTIS FORESTICIS

5



DIGITALNI REPOZITORIJ ŠUMARSKOG FAKULTETA

OŽUJAK, 2017.

ZAGREB IN JUGOSLAVIA

1937

ŠTAMPARIJA GUTENBERG

Sadržaj „Glasnika za šumske pokuse“ broj 1

(INHALT DER »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 1 —
CONTENU DES »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 1 —
CONTENTS OF THE 1st VOL. OF THE »ANNALES PRO
EXPERIMENTIS FORESTICIS«):

- I. Saopćenje o postanku, dosadanjem razvitku i radu zavoda (sa njegovim statutom). (Communication de l'Institut d'Expériences Forestières à l'Université de Zagreb).
- II. Prof. Dr. Ant. Levaković: O odnošaju drvnog prirasta u stabala prema jednoj komponenti toga prirasta. (Über das Verhalten des Baummassenzuwachses zu einer seiner Komponenten).
- III. Dr. Vlad. Škorić: Erysiphaceae Croatiae (Prilog fitopatološko-sistematskoj monografiji naših pepelnica). (Contribution to the phytopathologic-systematic monograph of our powdery mildews).
- IV. Prof. Dr. A. Petračić: O uzrocima sušenja hrastovih šuma u Hrvatskoj i Slavoniji. (Über die Ursachen des Eichensterbens in Kroatien und Slavonien).
- V. Prof. Dr. Ad. Seiwerth: Suše li se slavonski hrastovi zbog promjena tla? (Beruht das Eingehen der slavonischen Eiche auf der Bodenveränderung?).
- VI. Prof. Dr. August Langhoffer: Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. (Der Schwammspinner und das Eingehen unserer Eichenwälder).
- VII. Dr. Vlad. Škorić: Uzroci sušenja naših hrastovih šuma. (Causes of dying away of our oak-forests).
- VIII. Prof. Dr. Ad. Seiwerth: Prilozi mehaničkoj analizi tla. (La contribution à l'analyse mécanique du sol).

Sadržaj „Glasnika za šumske pokuse“ broj 2

(INHALT DER »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 2 —
CONTENU DES »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 2 —
CONTENTS OF THE 2d VOL. OF THE »ANNALES PRO EXPERI-
MENTIS FORESTICIS«):

- I. Prof. Dr. Aug. Langhoffer: Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. I. Dodatak. (Der Schwammspinner und das Eingehen unserer Eichenwälder. I. Nachtrag).

Katedra za uzgoj i ispitivanje šuma, Zagreb.
Br. 2/str. 9.

UNIVERZITET U ZAGREBU; POLJOPR.-ŠUMAR. FAKULTET; INSTITUT
ZA ŠUM. POKUSE — UNIVERSITAS IN ZAGREB; FACULTAS AGRO-
NOM.-FORESTICA; INSTITUTUM PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS

ŠUMARSKI FAKULTET U ZAGREBU
KATEDRA
ZA UZGAJANJE ŠUMA

GLASNIK

ZA

ŠUMSKE POKUSE

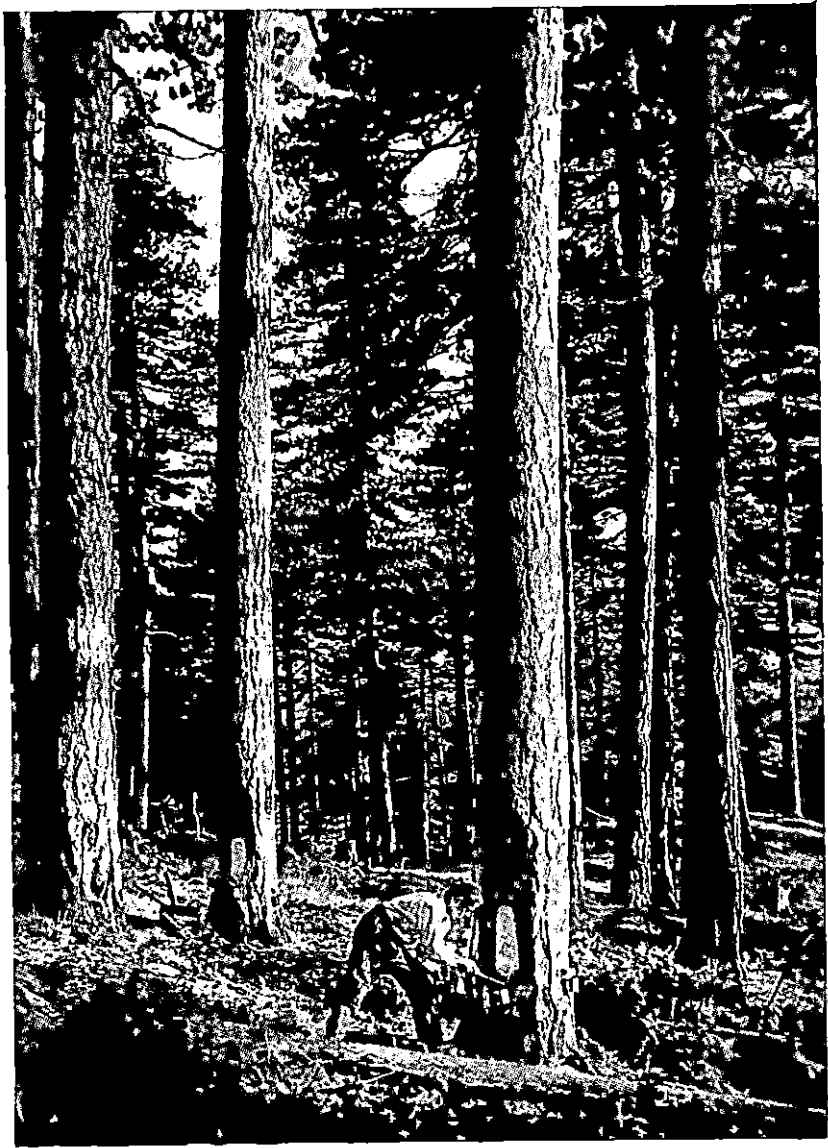
ANNALES
PRO
EXPERIMENTIS FORESTICIS

5

ZAGREB IN JUGOSLAVIA

1937

ŠTAMPARIJA GUTENBERG



Pinus nigra Arn., *Pinus silvestris* L.

Sl. 1. Opći pogled opitnoga polja — Vue générale de la placette d'essais
— Allgemeine Ansicht der Versuchsfläche

PROF. DR. ALEKSANDAR UGRENOVIĆ —
PROF. DR. BOGDAN ŠOLAJA:

ISTRAŽIVANJA O TEHNICI SMO- LARENJA I O KEMIZMU SMOLE VRSTI PINUS NIGRA ARN. I PINUS SILVESTRIS L.

Recherches sur la technique du gemmage et sur la gemme des
essences Pinus nigra Arn. et Pinus silvestris L.

Untersuchungen über die Harzungstechnik und Chemismus
des Harzes (Balsams) der Arten Pinus nigra Arn. und Pinus
silvestris L.

S A D R Ź A J (SOMMAIRE — INHALT)

- A) Sumarsko-tehnička istraživanja — Recherches technico-forestières —
Forsttechnische Untersuchungen
- I. Uvod — Introduction — Einleitung
 - II. Objekat istraživanja — Objet des recherches — Untersuchungs-
objekt
 - III. Metodika rada — Méthode du travail — Arbeitsmethode
 - IV. Meteorološki elementi — Eléments météorologiques — Meteoro-
logische Elemente
 - V. Dinamika curenja smole — Dynamique de l'écoulement de la
gemme — Dynamik des Harzflusses
 - VI. Prinosi po sabiranjima — Rendements d'après les amasses —
Erträge nach Sammlungen
 - VII. Sezonski prinosi — Rendements saisonniers — Saisonserträge
 - VIII. Sveukupni prinosi — Rendements totaux — Gesamterträge
 - IX. Ekonomičnost metoda — Productivité rémunératrice — Wirt-
schaftlichkeit der Methoden
- B) Kemijska i fizičko-kemijska istraživanja — Recherches chimiques et
physico-chimiques — Chemische und physikalisch-chemische Unter-
suchungen
- I. Program rada — Programme du travail — Arbeitsprogram
 - II. Metodika rada — Méthode du travail — Arbeitsmethode
 - III. Analiza sirovoga balzama — Analyses des la résine brute —
Analyse des Rohbalsams
 1. Nečistoća — Impurétés — Verunreinigungen
 2. Voda — Eau — Wasser
 3. Sastav balzama — Composition de la résine — Zusammen-
setzung des Balsams

Opća slika — Tableau général — Allgemeines Bild
Diskusija — Discussion — Diskussion
- C) Zaključak
Résumé
Zusammenfassung
Literatura — Bibliographie — Literatur

A) ŠUMARSKO-TEHNIČKA ISTRAŽIVANJA — RECHERCHES TECHNICO-FORESTIERES — FORSTTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

I. U V O D

Pitanje smolarenja (gemmege, Harzung, resin tapping) u savremenoj šumarskoj privredi od velike je opće važnosti. Specijalnu važnost smolarenja za naše državne i privredne interese izložili smo na drugome mjestu.¹⁾ Ova važnost diktuje potrebu poznavanja tehnike smolarenja kao i potrebu poznavanja kemijskog sastava i fizičkih osebina smole. Ovo poslijednje neophodno je za prosuđivanje veze između tehnike smolarenja te trgovačkog kvaliteta i vrijednosti smole, na jednoj, a stepena tehničke upotrebljivosti smole, na drugoj strani.

Iz te važnosti dobijanja i upotrebe smole rezultuje i potreba da se pitanje tehnike smolarenja i kemizma smole prouči sa naučne strane.

Potrebu naučnoga istraživačkoga rada u oblasti smolarenja pravilno i pravovremeno su uočile sve interesovane zemlje. Danas smola i smolarenje nisu predmet naučno-istraživačkoga rada samo u državama koje su tek počele uvoditi odsmoljavanje dubećih stabala u većem obimu, (Ujedinjene Američke Države, Španija, Italija, Grčka, Austrija, Poljska). I Francuska, koja je empirijskim putem dotjerala smolarenje do tehničkog savršenstva, našla je da je potrebno da se u ovo složeno a naučno još neistraženo pitanje unese više svjetla sistematskim istraživačkim radom. (Oudin). Najzad, i Njemačka, koja je smolarenje bila posvema skinula sa dnevnoga reda, počela je ponovo da ga pokreće i da ga proučava (Hilf, Loycke). Iz razloga složenosti i dosadanje neistraženosti pitanja smolarenja, izložili smo pred internacionalnim naučnim forumom (kongres u Nancy-u 1932)²⁾ potrebu sistematskog naučno-istraživačkoga rada kao i potrebu unifikacije naučno-istraživačkih metoda u prostranoj i dosada neproučenoj oblasti smolarenja.

Shvatajući važnost pitanja smolarenja u punome njegovome obimu, Zavod za Šumske Pokuse na Poljoprivredno-Šumarskom fakultetu Univerziteta u Zagrebu pristupio je godine 1927 prethodnim studijama a godine 1929 definitivnom izvodenju istraživačkih radova u ovome smjeru.

¹⁾ Ugrešević, Smolarenje u Francuskoj, Šumarski List, 1928, pag. 113 do 133.

²⁾ Ugrešević, Recherches sur le gemmage du Pinus nigra Arn. et du Pinus silvestris L. Congrès de Nancy, Comptes-rendus 1932, pag. 449 do 458.

Piscima ove publikacije bilo je povjereno da izvrše potrebna terenska istraživanja o tehnici smolarenja kao i laboratorijska istraživanja o kemizmu smole. Istina, prva šest terenskih i laboratorijskih radova izvršena je u toku godina: 1929, 1930, 1931 i 1932. No vrlo obimni unutrašnji radovi oko razradivanja dobijenih podataka mogli su da budu dovršeni tek godine 1935. Tu leži i razlog, da smo tek danas u mogućnosti da predamo javnosti rezultate našega rada.

Iako je istraživački rad u ovome pitanju trajao šest godina — od toga četiri godine rada u terenu — iako su na njemu radila dva nastavnika i četiri pomoćnika, ipak nije bilo moguće razraditi i publikovati sav sabrani materijal već samo njegove najvažnije česti. Razradivanje ostalog materijala pridržavamo za eventualne daljnje publikacije. No već se iz dosadašnjega rada vidi opća i poznata karakteristika šumarskih i tehnoloških naučnih radova. Vidi se naime, da se u oblasti šumarske nauke srazmjerno velikim potroškom truda i vremena dolazi do čednih naučnih rezultata.

Oblast smolarenja i smole, u koju je trebalo ući i obuhvatiti je što potpunije, čine ovi kompleksni pitanja:

1) Tehnička svojstva drveta dubećih stabala, koja su namijenjena smolarenju.

2) Fiziološko-patološki osnovi smolarenja, naročito dinamika curenja smole, kao izražaj tih uslova.

3) Biološko-tehnički osnovi smolarenja i to: vrst drveta, metoda otvaranja rana, karakter sastojine, meteorološko-klimatski elementi.

4) Ekonomska osnovica smolarenja.

5) Fizička svojstva i kemijske osobine smole.

Od tehničkih svojstava drveta razradeni su do danas i publikovani samo rezultati istraživanja o specifičnoj težini drveta, o količini sirove smole i njihovoj raspodjeli u deblu.³⁾ Istraživanje ostalih svojstava drveta, koja su od interesa po tehniku smolarenja (tvrdće na prvome mjestu), nije moglo da bude izvršeno radi nestašice potrebnih mašina.

Ova publikacija prikazuje rezultate istraživanja koja se odnose: na meteorološke elemente, na dinamiku curenja smole, na biološko-tehničke i ekonomske osnove smolarenja, kao i na kemijsko-fizičke osobine smole.

Moglo bi se reći da je ovaj naš rad nepotpun s obzirom na objekat istraživanja. Moglo bi se prigovoriti, da nisu istražene sve naše oblasti smolarenja i sve naše vrsti bora. Bilo bi, istina, i važnije i prirodnije da su istraživanja vršena u prvome redu u najvažnijim oblastima smolarenja — u Var-

³⁾ Ugrenović-Solaja, Istraživanja o specifičnoj težini drveta i količini sirove smole vrsti *Pinus nigra* Arn. i *Pinus silvestris* L. *Annales pro experimentis foresticis*, Zagreb 1931, pag. 29 do 90.

darskoj i Drinskoj Banovini. No pošto za takav rad nije bilo moguće namaknuti potrebna finansijska sretstva, morala su istraživanja biti ograničena na bliži i dostupniji, iako površinom daleko manji, areal šuma crnoga i bijeloga bora sa ličkoga kontinentalnoga krša Savske Banovine.

Bilo je i ostaje u programu našega rada da se još prouče: oblast alepskoga bora u Primorskoj Banovini i oblast bijeloga bora u Dravskoj Banovini. Iako su činjeni svi naponi da dođe do toga proučavanja, iako su se našli i šumarski stručnjaci sa terena, koji su imali živog interesa za ovo pitanje (gosp. ing. Vladimir Beltram za Primorsku Banovinu i gosp. ing. Josip Miklavžič za Dravsku Banovinu), ipak se ovo pitanje — radi nestašice svakoga kredita — nije dalo krenuti sa mrtve tačke.

Sa priznanjem treba podvući da su u unapređivanju za nas toliko važne a dosada toliko zanemarene oblasti smolarenja, zaslugom Ministarstva Šuma i Rudnika, učinjena dva važna koraka naprijed. To su: odsmoljavanje 70.000 komada borovih stabala u Vardarskoj Banovini u državnoj režiji i odsmoljavanje 5.000 borovih stabala, davanjem u zakup, u Drinskoj Banovini. Time je ne samo ostvarena naša zamisao, koju smo iznosili još godine 1927, već je time otklonjena osnovna prepreka uvođenju smolarenja koja je, za čudo, dolazila sa strane sa koje se to moglo najmanje očekivati — iz redova šumarskih stručnjaka.

Tek je šteta ako uporedo sa najnovijim empirijskim radovima u Vardarskoj i Drinskoj Banovini nisu ili ne budu preduzeta i egzaktna naučna istraživanja o tehnici smolarenja i kemizmu smole.

Zadatak budućih naučnih istraživanja u oblasti tehnike smolarenja i kemizma smole mora da bude i širi i dublji no smo ga mogli da ostvarimo. Taj zadatak treba da obuhvati istraživanja vrsti: *Pinus nigra* Arn., *Pinus silvestris* L., *Pinus peuce* Gris., *Pinus halepensis* Mill., dakle proučavanje smolarskih oblasti u Vardarskoj, Drinskoj, Dravskoj, Primorskoj i Zetskoj Banovini.

O općoj važnosti kao i o tehničko-pravnoj mogućnosti naučno istraživačkih radova u šumama svakoga sopstvenika vodili smo računa u našim starijim publikacijama.⁴⁾ Iako su naši predlozi naišli na uvaženje prilikom donošenja novoga Zakona o šumama od 1929 (§ 115), ipak se nismo mogli koristiti tim propisom, jer u času kad smo otpočinjali sa našim terenskim radom (juni 1929) novi Zakon o šumama još nije stao na snagu a Ministarstvo Šuma i Rudnika izašlo nam je u susret i prije stupanja na snagu rečenoga Zakona.

⁴⁾ Ugrenović, Zakon o šumama i šumarsko-politička osnovica Zakona o šumama, Ljubljana, 1923, pag. 23.

Organizacija rada. — Da bi se moglo pristupiti terenskim istraživačkim radovima trebalo je ne samo zasigurati podeseño opitno polje već i pravo izvršavanja terenskih radova u trajanju od četiri godine. U tome smjeru izašlo je Zavodu u susret Ministarstvo Šuma i rudnika,⁵⁾ koje nam je stavilo na raspoloženje 166 borovih stabala na teritoriju Direkcije Šuma u Sušaku i Šumske Uprave u Škarama (sada u Rudopolju). Ministarstvu Šuma i Rudnika, Odjeljenju za Šumarstvo, izričemo i na ovome mjestu naročitu blagodarnost. Sresko načelstvo u Otočcu bilo je Zavodu na pomoći skrećući pažnju okolišnih sela na važnost rada i potrebu čuvanja državnoga inventara. Nažalost, teškoće u ovome smjeru bile su znatne, uprkos živoj brizi državnih vlasti.

Postavljanje i opremanje kompletne meteorološke stanice izvršeno je prema uputstvima Geofizičkog zavoda u Zagrebu.

Za manipulaciju, čuvanje inventara i unutrašnji rad podignute su u opitnome polju dvije drvene kolibe.

Za vršenje terenskih i unutrašnjih radova izrađena je naročita detaljirana instrukcija.

Motrenja su vršena u toku četiri godine: 1929, 1930, 1931 i 1932. Ne uračunavajući svakogodišnje pripremne i izvršne radove, motrenja su efektivno trajala:⁶⁾

godine 1929	od	1 VII	do	30 IX	svoga	92 dana
„ 1930	„	16 VI	„	30 IX	„	107 „
„ 1931	„	1 VI	„	15-IX	„	107 „
„ 1932	„	16 VI	„	30 IX	„	107 „
Od godine 1929 do 1932					svoga	413 dana

Rukovođenje terenskoga rada, sva motrenja i mjerenja izvršio je, u sve četiri sezone, najpožrtvovnije gosp. Ing. Ivan Isajev, pomoćnik Zavoda za uporabu šuma. Za taj njegov terenski rad, kao i za veliki rad oko razradivanja dobijenih podataka, izričemo gospodinu Ing. Isajevu i na ovome mjestu našu najsrdačniju zahvalnost.

II. OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

Objekat istraživanja (opitno polje) čini prirodna mješovita sastojina autohtonog crnoga i bijeloga bora, uzrasla na ličkom kontinentalnome Kršu planinskoga masiva Male Kapele. Površina circa pet ha, udaljenost od obale Jadrana-

⁵⁾ Riješenje Ministarstva Šuma i Rudnika, u Beogradu broj 23.253 od 3 juna 1929.

⁶⁾ God. 1930 započeto je sa meteorološkim opažanjima dne 11 juna. Radi toga sezona je trajala 112 dana, dok je samo smolarenje trajalo od 16 juna t. j. 107 dana. Dosljedno tome ukupno trajanje meteoroloških motrenja, iskorišćenih za ovaj rad, iznosi 418 dana.

skoga mora 40 km. Geografski položaj: dužina 33°5'0" Ferro, širina 44° 53' 41", elevacija 835 m. U morfološkom smislu opitno polje pretstavlja u većoj svojoj česti zaravanak sa malom nagnutošću naprama W (0° do 5°), u manjoj česti stranu naklonjenu (5° do 30°) naprama S.

Geološku podlogu čini kredin krečnjak (Koch). Tlo je humusno-karbonatno (rendzina, Gračanin). Dubljina tla od 30 do 200 cm. Mjestimice probija vapneno kamenje. Uprkos znatnih oborina tlo slabo vlažno.

Opitno polje leži na teritoriju Savske Banovine, sreza Otočac, na granici upravnih općina Škare i Vrhovine, na teritoriju Direkcije šuma Sušak, Šumske Uprave Škare (Rudopolje), gospodarske jedinice Samar, na medi okružja 29 i 30 A V.

Opća klimska karakteristika kontinentalnoga šumom obrasloga krša, u kome leži opitno polje: kratki period vegetacije, nagle i jake promjene temperature, niska srednja godišnja temperatura. Uzduh vrlo vlažan, jaki rani i kasni mrazovi, česte magle, obilje ekvinokcijskih kiša, niski tlak uzduha, zima duga, ljuta i snijegom obilata, vjetrovi pretežno iz SE kvadranta. Tačan prikaz meteoroloških elemenata za fenološko ljetno, dobijenih motrenjem izvršenim u samom opitnom polju, donijecemo dalje.

Sastojina mješovita, crni i bijeli bor, rijetkoga sklopa (0'2 do 0'5). Jedna, južna čest, bez donje etaže. (Vidi sliku broj 2). U drugoj dobro razvijena potstojna sastojina (javor, bukva, lijeska), koja nemalo posvema zastire tlo. (Vidi sliku broj 3).

Prosječna starost stabala 160 godina.

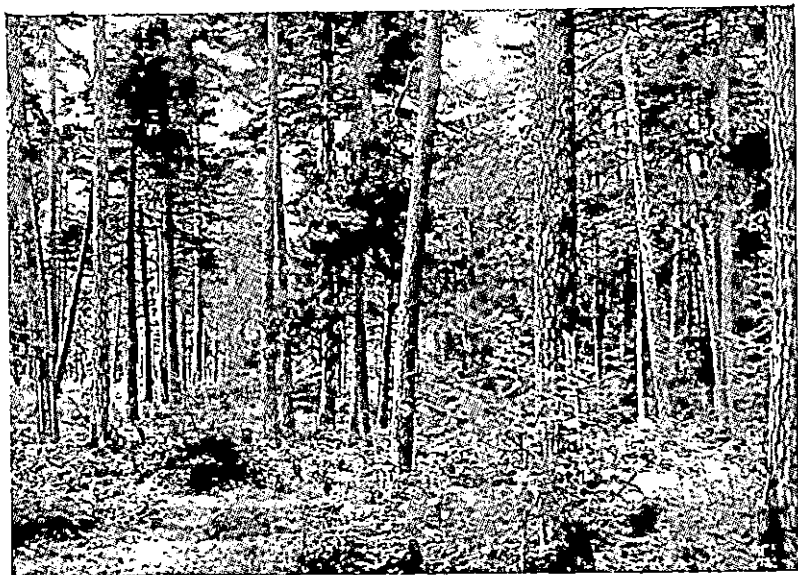
Promjeri u prsnoj visini kreću se od 26 do 70 cm u ovim klasama:

26 do 30 cm	1 stab.	41 do 45 cm	12 stab.	56 do 60 cm	25 stab.
31 „ 35 „	5 „	46 „ 50 „	21 „	61 „ 65 „	14 „
36 „ 40 „	10 „	51 „ 55 „	13 „	66 „ 70 „	11 „

Totalne visine 16'6 do 35'0 m.

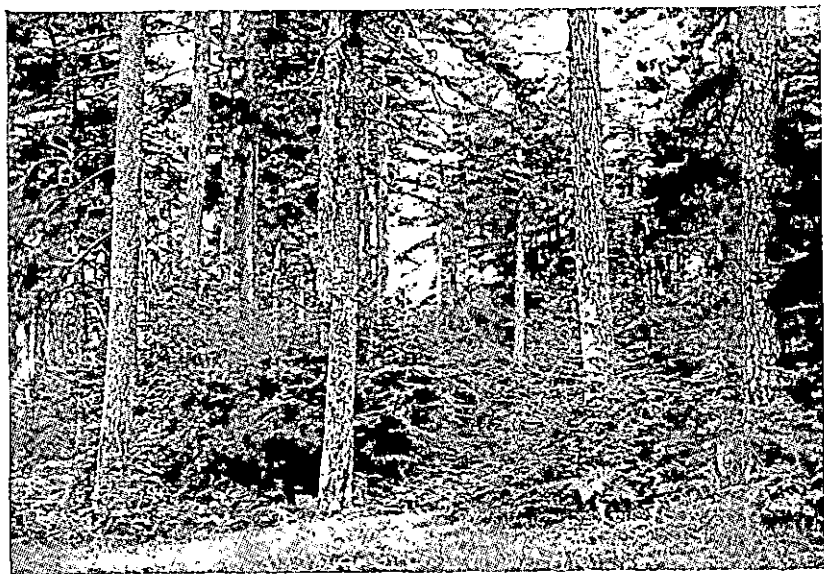
Dužina čistoga debla od 4'7 do 20'3 m.

Drvo uzanih pravilno nanizanih godova. Širina godova (u 1'30 m) od 0'73 do 1'68 mm za crni bor; od 0'24 do 1'68 mm za bijeli bor. Širina goda (u 1'30 m) periferne česti bijeli — dakle one u kojoj je vršeno otvaranje i obnavljanje rana — za crni bor 0'80 mm, za bijeli bor 0'36 mm. Relativna širina zone kasnoga drveta (u 1'30 m) u perifernoj česti bijeli 49% za crni bor, 22% za bijeli bor.



Pinus nigra Arn., *Pinus silvestris* L.

Sl. 2. Opitno polje — Mješovita sastojina, bez potstojne etaže (P₁) —
 Placette d'essais — Peuplement melangé, sans sous-bois (P₁) — Ver-
 suchsfläche — Mischbestand, ohne Unterholz (P₁)



Pinus nigra Arn., *Pinus silvestris* L.

Sl. 3. Opitno polje — Mješovita sastojina, sa potstojnom etažom (P₂) —
 Placette d'essais — Peuplement melangé, avec sous-bois (P₂) — Ver-
 suchsfläche — Mischbestand, mit Unterholz (P₂)

Procentualno učešće bijeli i srži u drvnoj masi za crni bor: 82% bijeli, 18% srži; za bijeli bor: 47% bijeli, 53% srži.

Specifična težina drveta debla (sa 10% vlage) u visini od 1'30 m, crni bor 0'739, bijeli bor 0'521.

III. METODIKA RADA

Meteorološka motrenja vršena su na osnovu instrukcija, koje su na snazi za područje državnoga Geofizičkoga zavoda u Zagrebu. Susretljivošću gospodina dr. Stjepana Škreba, Direktora Geofizičkoga zavoda, stavljena nam je na raspoloženje, za sve četiri sezone rada, potrebna aparatura. Prijatna nam je dužnost da gospodinu direktoru dr. Stjepanu Škrebu i ovim putem izrazimo našu zahvalnost.

Vremenski intervali, u kojima su u pojedinim godinama vršena motrenja, ne poklapaju se ni po broju dana ni po danima njihova početka i svršetka. Oni ipak obuhvataju tri najvažnija mjeseca: juli, august i septembar. Pošto se ne može da govori o ljetu ni u astronomskom ni statističkom smislu, nazvali smo pojedinu sezonu motrenja fenološkim ljetom.

Vršena su ova dnevna meteorološka motrenja u 7,14 i 21 h za sve četiri sezone (1929, 1930, 1931 i 1932).

Temperatura uzduha (suhi, maksimalni i minimalni termometar), barometrijski pritisak uzduha (aneroidni barometar rektifikovan po Geofizičkom zavodu), relativna vlaga uzduha (suhi i vlažni termometar), smjer i brzina vjetra, količina atmosferskih padalina, grmljavina i naoblaka.

Trajanje insolacije mjereno je samo dvije sezone (1931, 1932).

Rezultati meteoroloških motrenja i mjerenja sredeni su po mjesecima a odnosni izvještaji, na kraju sezone, predloženi Geofizičkom zavodu. Pored mjesečnih srednjaka razrađeni su i polumjesečni. To iz razloga, da bi se mogla činiti poređenja između meteoroloških elemenata i podataka o sabiranjima, koja su vršena svako pola mjeseca.

Mjerenja temperature tla vršena su samo godine 1930, 1931 i 1932. Potrebne termometre stavio nam je na raspoloženje gospodin dr. Mihovil Gračanin, redovan profesor univerziteta, upravnik Zavoda za tloznanstvo na Polj.-Šum. Fakultetu Univerziteta u Zagrebu. Za ukazanu pažnju izričemo gosp. prof. dr. Mihovilu Gračaninu našu najsrdačniju zahvalnost.

Temperatura tla mjerena je u dubinama od 5, 20, 40, 70, 100 i 130 cm. Za dubljine od 40 do 130 cm upotrebljeni su termometri u drvenim garniturama (Lamantove škrinje) sa tačnošću od 0'1 stepeni Celzija. Za dubljinu od 5 do 40 cm

upotrebljeni su goli stakleni Fuess-ovi termometri sa produženim vlaknom a sa tačnošću od 0'1 stepeni Celzija.

Temperature tla mjerene su odvojeno na čistini, u šumi bez donje etaže (P_1) i u šumi sa donjom etažom (P_2).

Temperatura debala mjerena je na po jednome deblu crnoga i bijeloga bora. Goli stakleni termometri, sa tačnošću očitavanja od 0'1 stepeni Celzija, bili su usadeni u perifernoj česti bijeli na dužini od 14 cm, a u dubljini od 2 cm ispod kore. Rupe za usadivanje termometara izvrstane su svrdlom promjera 1 cm. Prazni prostor između termometra i stijenki rupe zapunila je smola što je iscurila iz stijenki rupe. Time je zasigurana izolacija termometra. Svako je deblo nosilo po dva termometra; jedan S i jedan N ekspozicije.

Intenzitet svjetla mjeren je Eder-Hecht-ovim (Herlango) klinastim fotometrom. Ova su mjerenja vršena isključivo u cilju da bi se moglo učiniti poređenje između intenziteta svjetla na čistini, sa onim u sastojini bez potstojne etaže (P_1) i sa potstojnom etažom (P_2).

Tehnika smolarenja primjenjivala je tri metode: francusku, američko-njemačku i jugoslovensku.

Svima metodama zajedničko je samo to, da su glavne rane postavljene i orijentisane, uz pomoć buzole, tačno na S i N stranama debala. Radi komparacije otvoreno je i nekoliko W i E rana. Četrnaest dana prije otvaranja rana izvršeno je skidanje luba. Cilj je toga skidanja bio, da bi se stablo moglo zagrijati primjereno vrijeme prije početka smolarenja.

Na donjoj ivici svakogodišnje rane učvršćen je cinčani krampon a ispod njega cinčani nepokriveni sud sadržaja od 0'5 l. Da bi se spriječila evaporacija volatilnih sastojaka smole, ulijevala se u sudove voda, ukoliko u njemu nije bilo dovoljno vode koja je potjecala od kiše. Za vrijeme ponavljanja rane posudica je bila pokrivena.

Treće i četvrte godine upotrebljavane su za obnavljanje rana u visini od 1'50 do 3'50 drvene ljestvice.

Francuska kara (vidi sliku br. 5) otvarana je zakrivljenim francuskim apšoom (abchot, vidi sl. br. 9, e, f) u česti žilišta, 20 do 50 cm nad tlom (prema mogućnosti) i otuda produžavana uza stablo. Širina kare 14 cm, dubljina 1 do 1'5 cm. Jednogodišnja dužina kare 68 cm, četverogodišnja dužina 272 cm. Jednogodišnja površina kare 9'5 dm², četverogodišnja površina kare 38 dm². Period obnavljanja kare (pique) 4 dana (tačnije u jednom mjesecu od 30 do 31 dan 8 obnavljanja). Stvarne površine rana prikazane su u tabelama broj 24 i 25.

Američko-njemačka kara otvarana je u česti žilišta a otuda produžavana smjerom uza stablo. Ona sastoji (vidi sliku broj 4) iz jedne centralne žljebe, koja teče u smjeru

uzdužne osovine debla, i niza postranih rebara, nanizanih pod kutem od 45° sa lijeve i sa desne strane centralne žljebe. Postrane žljebe nižu se jedna neposredno uza drugu, dakle bez ostavljanja naročitih trakova pod korom. Prosječna jednogodišnja dužina rane 64 cm, širina rane 28 cm, površina rane $17'92 \text{ dm}^2$. Četverogodišnja: dužina rane 256, širina 28 cm, površina $71'68 \text{ dm}^2$. Stvarne površine rana prikazane su u tabelama broj 24 i 25. Može se reći da je površina američke rane približno dva puta veća od površine francuske rane. Otvaranje centralne žljebe američko-njemačke rane kao i zarezivanje postranih žljeba vršeno je naročitim dubačem (vidi sliku broj 9) konkavne oštrice. Pravac oštrice zatvara sa pravcem usada kut od 15° . Potezanje dubača vršeno je smjerom od centralne žljebe ili k njoj. Nizanje postranih žljeba teklo je odozdo gore. Širina žljebe usječene dubačem: 2 do $2'5 \text{ cm}$ dubljina 1 do $1'5 \text{ cm}$. Uzana žlebica otvarana je u širokoj žljebi uzanim dubačem.

Kara jugoslovenske metode po formi i dimenzijama posve je jednaka kari francuske metode. (Vidi sliku broj 6). Stvarne površine rana prikazane su u tabeli broj 28. Za obnavljanje upotrebljavalo se teslo (vidi sliku broj 9) dimenzija $6 \times 8 \text{ cm}$, usadeno na kratkome usadu. Ušica 7 cm dugačka, $2'5 \text{ cm}$ na debljem a $1'5 \text{ cm}$ na tanjem kraju široka. Širina oštrice 6 cm . Vrh oštrice, tačnije ravnina lista, zatvara sa usadom kut od cca 30° . Upotreba ove alatljike bila je uslovljena upravo diktovana velikom tvrdoćom krške borovine, o čemu će biti opširnije riječ u glavi VIII.

Navrtavanje u cilju otvaranja rana vršeno je samokcesorno. Cilj navrtavanja bio je da bi se iz navrtka dobila što čišća smola i da bi se mogao komparirati produktivitet N i S rana. U navrtak je usadena te gipsom zalivena staklena boca, tamno smeđe boje, uzanoga grlića tako da je smola mogla direktno da curi iz rane u hermetiski zatvorenu bocu. Time je oduzeta mogućnost oksidacije i mehaničkog onečišćavanja smole. Ovakova je smola od važnosti za kemijska komparativna istraživanja.

Navrtavanje je vršeno naročitim svrdlima na dugome usadu. Debljine sječiva svrdla t. j. prečnik navrtane rane $2'5 \text{ cm}$, dubljina rane 20 cm . (Vidi sliku broj 8).

Sabiranje, sređivanje i razrađivanje podataka. — Izložena tri načina tehnike otvaranja rana upotrebljavana su za istraživanja, kojima je bio cilj da se utvrdi veličina prinosa smole. Naprotiv, za ona istraživanja, koja su išla za tim da bi se utvrdila dinamika curenja smole, upotrebljena je isključivo američka metoda. Za taj slučaj rana sastojala samo od centralne žljebe i jednoga krila postranih žljeba. (Vidi sliku br. 7).

Smola je sabirana u kalibrovane staklene posude. Motrenja i očitavanja kvantuma nacurele smole vršena su jednovremeno sa meteorološkim motrenjima. Dakle, dok su kvantumi smole u cilju utvrđivanja veličine prinosa mjereni i izražavani u grama, dotle je kvantum smole u cilju utvrđivanja dinamike curenja mjeran i izražavan u cm^3 .

Sabiranje isucurelih kvantuma smole vršeno je polumjesečno. Za američko-njemačku i francusku metodu bilo je: godine 1929 — 6 sabiranja, godine 1930 — 7 sabiranja, godine 1931 — 7 sabiranja, godine 1932 — 7 sabiranja. Dakle, u kampanji od četiri godine (1929 do 1932) bilo je u svemu 27 sabiranja. Za jugoslovensku metodu bilo je: godine 1930 — 5 sabiranja, godine 1931 — 7 sabiranja, godine 1932 — 7 sabiranja; dakle svega 19 sabiranja.

Sabiranja su vršena odijeljeno za crni (C) i bijeli (B) bor, zasebno za sastojinu bez donje etaže (P_1) i za sastojinu sa donjom etažom (P_2); odijeljeno prema metodama: američko-njemačkoj (A), francuskoj (F) i jugoslovenskoj (Y) i odvojeno prema ekspozicijama rana.

Sabrani kvantumi vagnuti su apotekarskom vagom — odvojeno prema gore naznačenim skupinama — sa tačnošću od jednoga grama. Po dovršenome vaganju smola je spakovana u kutije od ocinčanoga lima sadržaja 0.5 do 1.7 l. Kutije su odaslane u kemijski laboratorij (Prof. Šolaja). Poklopac kutije hermetiski je zatvoren i spolja zaliven gipsom. Daljnji tok laboratorijskog istraživačkoga rada oko toga materijala prikazan je u drugome dijelu ove radnje.

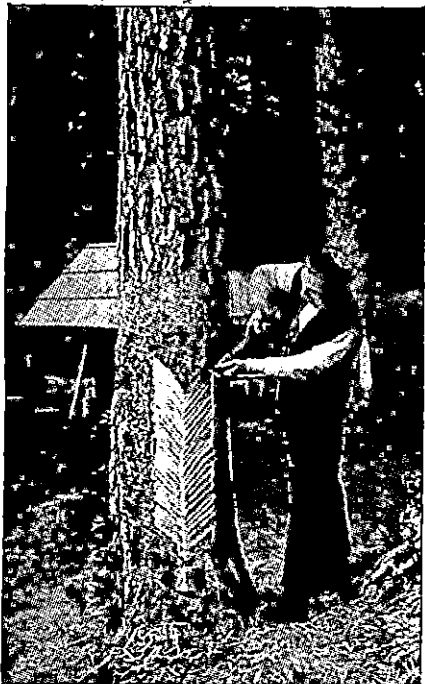
Na kraju svake sezone rada premjerene su i ucrtane dimenzije otvorenih rana za svako stablo napose. To je radeno u cilju, da bi se iz njih mogla izračunati tačna svakogodišnja i ukupna površina rana. Broj površine rana prikazane su u tabeli broj 1.

Broj i površina rana — Nombre et superficie des cares — Anzahl und Flächen der Lachten

Tabela broj 1

Pinus nigra Arn.

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	CYS	CYN	CY	C
P_1	19	19	38	18	10	18	12	58	10	10	20	116
P_2	6	6	12	6	6	6	6	24	—	—	—	36
Σ	25	25	50	24	16	24	18	82	10	10	20	152
dm^2	1798.56	1769.31	3567.87	922.04	606.24	932.47	679.11	3139.86	287.74	291.46	579.20	7286.93



Sl. 4. Ameriško-njemačka metoda smolarenja (A) — Méthode du gemmage américano-allemande (A) Amerikanisch-deutsche Harzungsmethode (A)

Sl. 5. Francuska metoda smolarenja (F) — Méthode du gemmage française (F) — Französische Harzungsmethode (F)

Sl. 6. Jugoslovenska metoda smolarenja (Y) — Méthode du gemmage yougoslave (Y) — Jugoslawische Harzungsmethode (Y)



Pinus silvestris L.

P	BAS	BAN	BA	BFS	BFW	BFN	BFE	BF	BYS	BYN	BY	B	C+B
P ₁	15	14	29	15	6	15	6	42	—	—	20	71	187
P ₂	6	6	12	7	4	7	4	22	10	10	20	54	90
Σ	21	20	41	22	10	22	10	64	10	10	20	125	277
dm ²	1416·83	1436·37	2953·20	847·90	386·47	844·71	374·78	2453·86	280·00	280·33	560·33	5967·39	13254·32

Legenda:

- C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L.
 A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér. allem. — Amer. deutsche Methode
 F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode
 Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode
 P = Sastojina — Peuplement — Bestand
 P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne Unterholz
 P₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz
 S = Süd, N = Nord, W = West, E = Est

Razradivanjem podataka o prinosima smole dobijena je slika prinodne sposobnosti pojedinih rana odvojeno po grupama. Ti su podaci redukovani:

- 1) na površinu od 1 dm² povredene površine stabla,
- 2) na vremenski interval od 100 radnih dana.

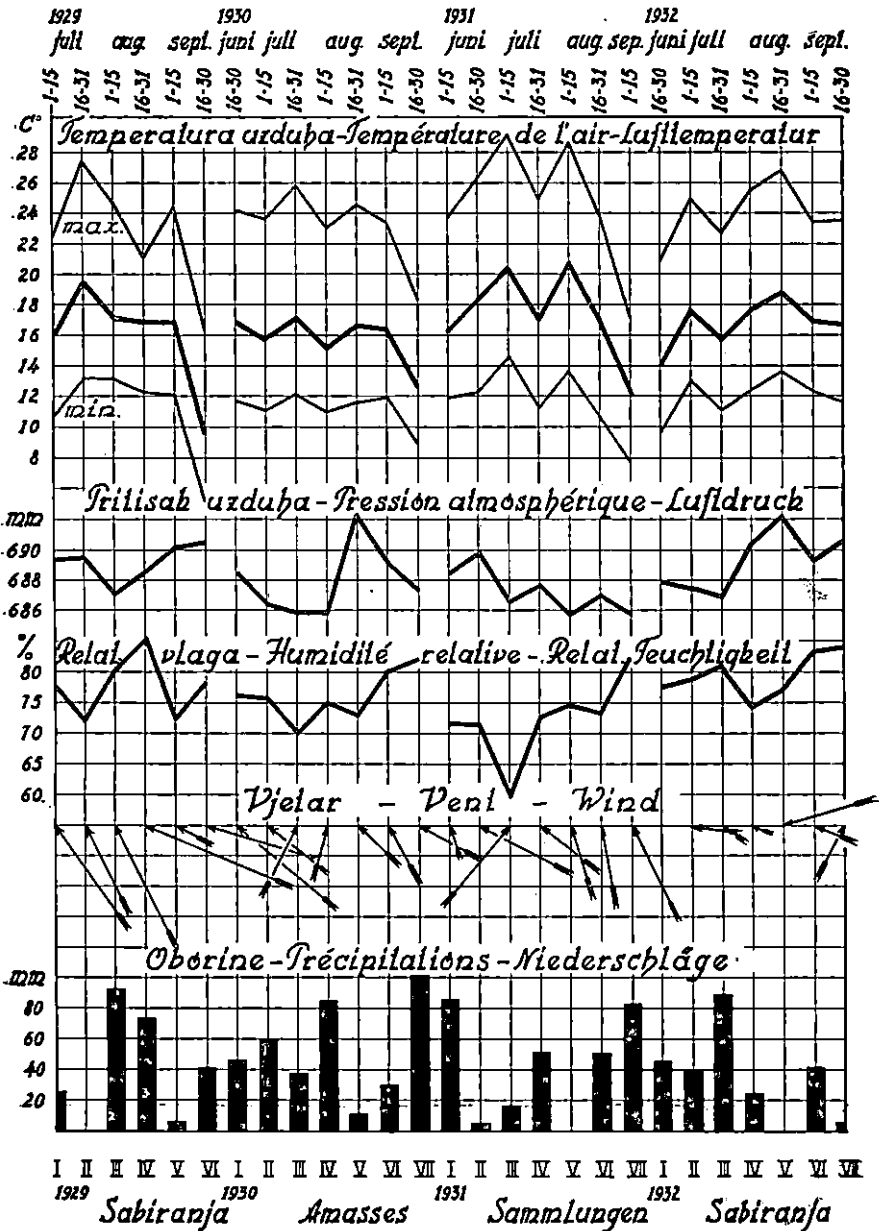
Ove dvije posljednje redukcije čine zapravo najbitniju čest metodike našega rada. Na taj su način dobijeni podaci koji su međuse jednako vrijedni pa prema tome i komparabilni. Time što je posvema napušteno uobičajeno utvrđivanje veličine prinosa po karama ili po stablima i što je uzeta kao osnovica ista jedinica površine (1 dm² odnosno 10 dm²) i isti vremenski interval, postavljen je sav rad na strogo naučno-egzaktnu osnovicu. Ta metodika nam je omogućila da smo dobili jasnu sliku o činiocima koji uslovljuju različnu prinodnu sposobnost borovih stabala smolarenih na živo. Uostalom, u cilju komparacije i orijentacije nije si teško izgraditi sliku prinosa po karama. To iz prostoga razloga, što se prosječna površina jedne naše kare (14 cm × 70 cm) ne razlikuje mnogo od 10 dm². Treba pri tome uvažiti da je američka kara po površini otprilike dva puta veća od francuske.

Pri razradivanju podataka za pojedine ekspozicije treba uvažiti da su grupisani podaci za S i W rane, na jednoj, a N i E rane, na drugoj strani.

Tabela broj 2

Meteorološki elementi — Eléments météorologiques — Meteorologische Elemente. — Polumjesečni srednjaci — Moyennes demi-mensuelles — Halbmonatliche Mittel.

Mjesec Godina	Dani	Pritisak uzduha	Temperatura			Rela- tivna vlaga	Oblač- nost	Obo- rine
			maks.	min.	term.			
			mm	C°	C°	C°	%	1 do 10	mm
Juli	1-15	689·2	22·3	10·7	15·9	78·0	4·0	25·5
	16-31	689·5	27·4	13·2	19·5	72·0	1·7	—
August	1-15	687·1	24·7	13·2	17·2	79·7	4·3	93·6
	16-31	688·4	21·0	12·3	16·9	85·8	5·3	74·5
Septembar	1-15	690·1	24·3	12·0	16·9	72·3	2·7	6·6
	16-30	690·4	16·2	5·1	9·7	78·6	2·7	41·1
God. 1929	M	689·1	22·6	11·1	16·0	77·7	3·4	241·3
Juni	11-30	688·5	24·1	11·7	16·8	76·4	4·3	46·4
Juli	1-15	686·4	23·6	11·1	15·9	75·7	4·0	59·9
	16-31	685·9	24·8	12·1	17·1	69·8	2·3	37·3
August	1-15	685·9	23·0	11·0	15·2	74·9	4·3	85·6
	16-31	692·2	24·5	11·6	16·6	73·0	1·3	12·0
Septembar	1-15	689·2	23·4	11·9	16·3	79·7	4·7	31·0
	16-30	687·4	18·2	8·9	12·5	82·1	5·7	101·6
God. 1930	M	687·9	23·1	11·2	15·8	75·9	3·8	343·8
Juni	1-15	688·4	23·8	11·9	16·2	71·6	3·6	86·3
Juli	16-30	689·9	26·1	12·2	18·3	71·4	3·1	6·0
	1-15	686·6	29·2	14·6	20·6	60·0	3·1	16·3
August	16-31	687·7	24·9	11·2	17·1	72·3	2·0	51·8
	1-15	685·8	28·7	13·7	20·8	74·5	1·2	—
Septembar	16-31	687·0	23·9	10·7	16·8	73·1	3·4	51·0
	1-15	685·9	17·1	7·7	12·0	82·5	5·6	84·0
	16-30	—	—	—	—	—	—	—
God. 1931	M	687·3	24·8	11·7	17·4	72·2	3·1	295·4
Juni	16-30	688·0	20·8	9·6	14·0	77·5	4·2	45·8
Juli	1-15	687·6	25·0	13·0	17·6	78·7	3·5	40·2
	16-31	687·0	22·7	11·1	15·8	81·0	3·4	89·4
August	1-15	690·1	25·4	12·3	17·6	74·5	1·9	24·7
	16-31	692·2	26·9	13·6	18·8	77·0	1·9	0·0
Septembar	1-15	689·3	23·5	12·3	16·8	82·9	4·4	41·1
	16-30	690·5	23·6	11·6	16·7	83·9	2·9	6·3
God. 1932	M	689·2	24·0	11·9	16·8	79·4	3·2	247·5
1929-1932	M	688·3	23·7	11·5	16·5	76·3	3·4	292·2



Graf. I (Tab. 2) Meteorološki elementi — Eléments météorologiques —
 Meteorologische Elemente. Polumjesečni srednjaci — Moyennes demi-
 mensuelles — Halbmonatliche Mittel

IV. METEOROLOŠKI ELEMENTI

Poznavanje meteoroloških elemenata neophodno je za prosuđivanje tehnike smolarenja kao i njenoga efekta — prinosa smole i kvaliteta smole. To iz razloga pošto smolarenje nije drugo već tehničko iskorišćavanje fizioloških i patoloških procesa živoga stabla, kao i bioloških uslova njegova života, a fiziološki i patološki procesi, kao i biološki uslovi života stabla, uslovljeni su uvelike klimatskim odnosno meteorološkim činiocima.

Pored te specijalne važnosti poznavanja meteoroloških elemenata u cilju tehnike smolarenja, njihovo je poznavanje od interesa za poznavanje općih uslova života šume na Kršu. Ovo je — koliko mi znamo — prvi put da su vršena sistematska meteorološka motrenja i bilježenja u šumskoj oblasti kontinentalnoga Krša u trajanju od 418 dana. Ova su motrenja kompletna utoliko što obuhvataju sve najvažnije meteorološke elemente za četiri fenološka ljeta. Ona su konformirana meteorološko-statističkim metodama jer su vršena tačno po instrukcijama Geofizičkoga zavoda u Zagrebu. Najzad, ona su utoliko originalna jer po prvi put u našoj naučnoj literaturi donosimo — uporedo sa osnovnim meteorološkim elementima — još i podatke o temperaturi krškoga tla u raznim dublinama, o temperaturi debala kao i o trajanju insolacije.

Pregled meteoroloških elemenata donosimo u tabeli br. 2 i na grafikonu broj I.

Pritisak uzduha. — Rezućati motrenja pritiska uzduha prikazani su u tabeli broj 3 i 4 kao i na grafikonu broj I.

Tabela broj 3
Pritisak uzduha
Pression atmosphérique - Luftdruck

Mjesec Godina	Pritisak uzduha			
	7 h	14 h	21 h	Sred- njak
	mm	mm	mm	mm
Juli	689·3	689·5	689·3	689·4
August	687·5	687·8	688·0	687·8
Septem.	689·7	690·4	690·7	690·3
G. 1929	688·8	689·2	689·3	689·1
Juni	688·3	688·7	688·6	688·5
Juli	686·0	686·2	686·2	686·1
August.	688·9	689·4	689·3	689·2
Septem.	687·9	688·4	688·6	688·3
G. 1930	687·7	688·1	688·1	688·0
Juni	689·1	689·2	689·2	689·2
Juli	686·6	686·6	686·4	686·5
August	685·5	685·8	686·0	685·8
Septem.	685·4	685·8	686·5	685·9
G. 1931	686·8	687·0	687·1	687·0
Juni	687·7	688·1	688·3	688·0
Juli	687·1	687·4	687·3	687·3
August	691·0	692·0	691·2	691·4
Septem.	689·8	690·1	690·0	690·0
G. 1932	689·1	689·6	689·3	689·3
M 1929- 1932	688·1	688·4	688·4	688·3

Iako pritisak uzduha nije od naročitog interesa sa gledišta tehnike smolarenja, mi donosimo najvažnije podatke u želji,

da bi slika meteoroloških elemenata bila što potpunija i preglednija.

Tabela broj 4

Pritisak uzduha — Pression atmosphérique — Luftdruck
Disperzija — Dispersion — Dispersion

Mjesec Godina	Ukupni broj dana	Broj dana u mjesecu, u kojima se pritisak uzduha kretao od — do mm									
		678·1 do 680·0	680·1 do 682·0	682·1 do 684·0	684·1 do 686·0	686·1 do 688·0	688·1 do 690·0	690·1 do 692·0	692·1 do 694·0	694·1 do 696·0	696·1 do 698·0
		Juli	31	—	—	1	6	4	6	7	7
August	31	—	—	—	6	11	12	2	—	—	—
Septembar	30	—	—	1	—	5	10	6	6	2	—
G. 1929	92	—	—	2	12	20	28	15	13	2	—
Juni	20	—	—	—	—	7	11	2	—	—	—
Juli	31	1	4	1	5	9	11	—	—	—	—
August	31	—	1	1	7	5	5	1	7	3	1
Septembar	30	—	—	2	2	12	7	4	3	—	—
G. 1930	112	1	5	4	14	33	34	7	10	3	1
Juni	30	—	—	—	2	9	8	7	2	2	—
Juli	31	—	1	5	9	6	9	—	1	—	—
August	31	1	3	6	5	10	4	2	—	—	—
Septembar	15	—	2	1	3	7	1	1	—	—	—
G. 1931	107	1	6	12	19	32	22	10	3	2	—
Juni	15	—	—	—	2	5	5	3	—	—	—
Juli	31	1	3	1	4	7	10	4	1	—	—
August	31	—	—	—	2	3	3	11	7	5	—
Septembar	30	—	—	—	1	6	13	3	4	1	2
G. 1932	107	1	3	1	9	21	31	21	12	6	3
Ukupno	418	3	14	19	54	106	115	53	38	13	3
%	100	0·7	3·4	4·5	12·9	25·4	27·5	12·7	9·1	3·1	0·7

I) Najveća jednodnevna amplituda u mm:

godine	1929.	1930	1931	1932
	- 21 IX	16 VIII	6 IX	24 VII
dnevni maksimum	mm 686·4	688·0	687·4	687·8
dnevni minimum	m 679·5	681·4	681·5	682·3
amplituda	mm 6·9	6·6	5·9	5·5

II) Najveća jednomjesežna amplituda u mm:

godine	1929	1930	1931	1932
	sept.	aug.	juli	juli
mjesečni maksimum	mm 696'6	696'7	692'5	692'5
mjesečni minimum	mm 679'5	680'1	679'5	677'6
amplituda	mm 17'1	16'6	13'0	14'9

III) Najveća sezonska amplituda u mm:

godine	1929	1930	1931	1932
sezonski maksimum	mm 696'6	696'7	695'1	698'5
sezonski minimum	mm 679'5	678'8	677'9	677'6
amplituda	mm 17'1	17'9	17'2	20'9

IV) Prosječni sezonski pritisak uzduha za pojedinu sezonu (računat iz polumjesečnih srednjaka) u mm:

Godine:	1929	1930	1931	1932
mm	689'1	687'9	687'3	689'2

V) Prosječni pritisak uzduha P za četverogodišnju kampanju, obračunat po formuli za generalizovani srednjak:

$$P = \frac{m_1 P + m_2 P + m_3 P + m_4 P}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} =$$

$$= \frac{92 P + 112 P + 107 P + 107 P}{92 + 112 + 107 + 107} = 688'3,$$

gdje m_1, m_2, m_3 i m_4 = broj dana u sezoni.

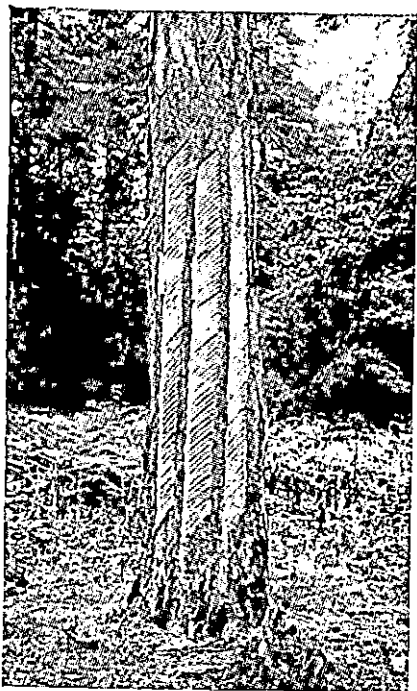
Prema obračunu disperzije (vidi tabelu broj 4) prosječno je najveći broj dana sa pritiskom od 688'1 do 690'0 mm.

Temperatura uzduha predstavlja meteorološki element koji je od naročite važnosti za tehniku smolarenja uopće a za dinamiku curenja smole i prinosnu sposobnost smolarenih stabala napose. Podaci o temperaturi uzduha prikazani su u tabelama broj 5 i 6 i grafikonu broj I.

I) Najveća jednodnevna amplituda u sezonama 1929—1932 iznosi po suhom termometru u °C:

godine	1929	1930	1931	1932
	30 IX	1 IX	18 VIII	1 VIII
dnevni maksimum	°C 17'5	25'4	29'5	29'7
dnevni minimum	°C 3'1	11'5	11'3	16'0
amplituda	°C 14'4	13'9	15'2	13'7

Najveća jednodnevna amplituda iz podataka maksimalnog i minimalnog termometra:

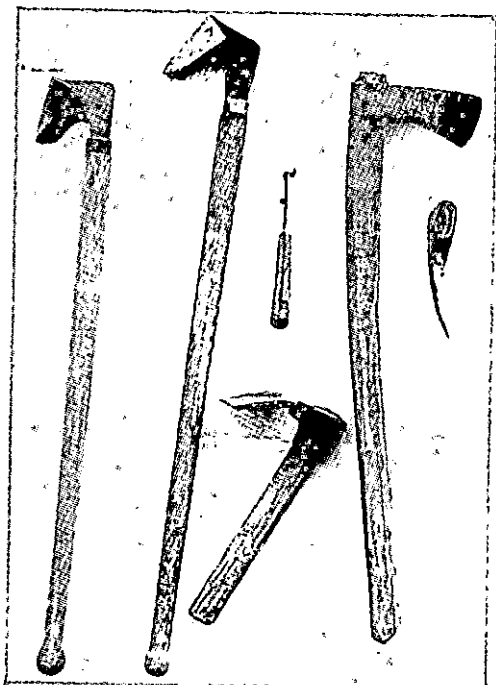
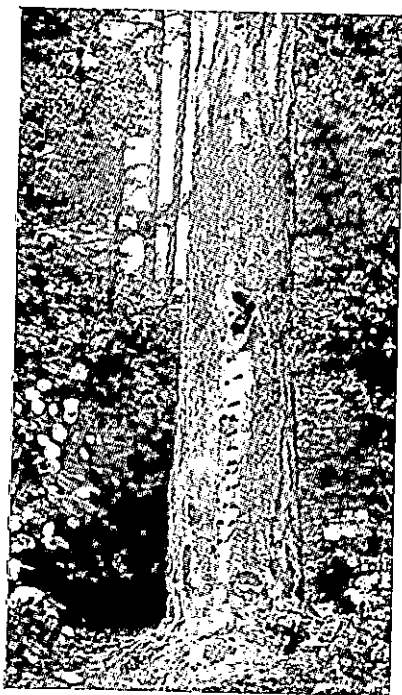


Sl. 7. Istraživanja dinamike cure-
nja smole — Recherches sur la
dynamique de l'écoulement de la
gemme — Untersuchungen der Dy-
namik des Harzflusses

Sl. 8. Navrtavanje — Térébration
— Anbohrungen

Sl. 9. Smolarsko oruđe — Outillage
du gemmage — Harzungsgeräte
a) b) c) Dubači — Raclets —
Baumreisser (Met. A) — d) Teslo
— Aisseau — Dechsel (Met. Y)
— e) f) Abšo — Abshot — Ab-
scho (Met. F)

a b c



SUMARSKI FAKULTET U ZAGREB
KATEDRA
ZA UZGAJANJE ŠUMA

godine		1929	1930	1931	1932
		9 IX	5 VII	23 VI	19 VI
dnevni maksimum	°C	24·4	31·1	30·3	25·4
dnevni minimum	°C	7·5	13·0	10·3	7·8
amplituda	°C	16·9	18·1	20·0	17·6

Tabela broj 5

Temperatura uzduha
Température de l'air — Lufttemperatur

Mjesec Godina	T e m p e r a t u r a					
	maks.	min.	7 h	14 h	21 h	Sred- njak
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Juli	25·0	12·0	15·6	23·8	15·9	17·8
August	22·8	12·8	15·3	21·4	15·7	17·0
Septem.	20·2	8·5	11·4	19·1	11·5	13·4
G. 1929	22·7	11·1	14·1	21·4	14·4	16·1
Juni	24·1	11·7	15·7	21·5	15·0	16·8
Juli	24·3	11·6	15·0	22·2	14·5	16·6
August	23·8	11·3	13·9	22·3	13·8	15·9
Septem.	20·9	10·4	12·3	19·3	13·0	14·4
G. 1930	22·3	11·2	14·1	21·3	14·0	15·8
Juni	24·9	12·0	15·4	23·3	15·6	17·5
Juli	26·7	12·8	16·7	25·0	16·7	18·8
August	26·2	12·1	15·6	24·5	16·2	18·1
Septem.	17·1	7·7	10·3	15·9	10·9	12·0
G. 1931	24·7	11·1	15·1	23·1	15·4	17·3
Juni	20·8	9·6	12·6	18·6	12·5	14·0
Juli	23·8	12·0	15·3	21·6	14·9	16·7
August	26·2	13·0	15·5	24·8	16·3	18·1
Septem.	23·5	11·9	14·4	21·9	15·4	16·8
G. 1932	24·0	11·9	14·7	22·2	15·1	16·8
M 1929- 1932	23·4	11·3	14·5	22·0	14·7	16·5

II) Najveća jednomjesečna amplituda po suhom termometru u °C:

godine		1929	1930	1931	1932
		juli	aug.	aug.	aug.
mjesečni maksimum	°C	31·8	28·5	33·0	30·2
mjesečni minimum	°C	7·0	7·0	7·8	8·8
amplituda	°C	24·8	21·5	25·2	21·4

Tabela broj 6

Temperatura uzduha — Température de l'air — Lufttemperatur
 Disperzija — Dispersion — Dispersion

Mjesec Godina	Ukupni broj dana	Broj dana u mjesecu, u kojima se temp. uzduha kretala od — do °C											
		4:1 do 6:0	6:1 do 8:0	8:1 do 10:0	10:1 do 12:0	12:1 do 14:0	14:1 do 16:0	16:1 do 18:0	18:1 do 20:0	20:1 do 22:0	22:1 do 24:0	24:1 do 26:0	26:1 do 28:0
Juli	31	—	—	—	3	1	4	7	2	8	5	1	—
August	31	—	—	1	3	1	5	8	3	6	4	—	—
Septembar	30	—	4	4	3	3	5	3	7	1	—	—	—
G. 1929	92	—	4	5	9	5	14	18	12	15	9	1	—
Juni	20	—	—	—	—	1	5	5	8	1	—	—	—
Juli	31	—	—	1	3	3	3	6	7	7	1	—	—
August	31	—	—	1	2	3	5	8	9	3	—	—	—
Septembar	30	—	—	3	3	6	6	8	4	—	—	—	—
G. 1930	112	—	—	5	8	13	19	27	28	11	1	—	—
Juni	30	—	—	1	1	3	4	5	4	9	3	—	—
Juli	31	—	—	—	2	2	1	3	10	4	6	2	1
August	31	—	—	—	2	2	4	7	3	4	5	4	—
Septembar	15	1	2	2	1	3	4	—	2	—	—	—	—
G. 1931	107	1	2	3	6	10	13	15	19	17	14	6	1
Juni	15	—	—	1	3	2	3	3	3	—	—	—	—
Juli	31	—	—	—	—	1	7	12	9	2	—	—	—
August	31	—	—	—	1	2	1	7	6	12	2	—	—
Septembar	30	—	—	1	—	1	9	7	10	1	1	—	—
G. 1932	107	—	—	2	4	6	20	29	28	15	3	—	—
Ukupno	418	1	6	15	27	34	66	89	87	58	27	7	1
%	100	0.2	1.4	3.6	6.5	8.1	15.8	21.3	20.8	13.9	6.5	1.7	0.2

Najveća jednomjesečna amplituda prema opažanjima: na
maksimalnom i minimalnom termometru iznaša u °C:

godine		1929	1930	1931	1932
		juli	juli	aug.	aug.
mjesečni maksimum	°C	32.3	31.3	34.5	30.8
mjesečni minimum	°C	5.5	5.5	5.2	7.2
amplituda	°C	26.8	25.8	29.3	23.6

III) Najveća sezonska amplituda po suhom termometru
u °C:

godine		1929	1930	1931	1932
sezonski maksimum	°C	31·8	29·6	33·0	30·2
sezonski minimum	°C	3·1	7·0	3·0	7·3
amplituda	°C	28·7	22·6	30·0	22·9

Najveća sezonska amplituda, prema opažanjima na maksimalnom i minimalnom termometru, iznaša °C:

godine		1929	1930	1931	1932
sezonski maksimum	°C	32·3	31·3	34·5	30·8
sezonski minimum	°C	1·4	5·5	1·0	4·5
amplituda	°C	30·9	25·8	33·5	26·3

Tabela broj 7

Relativna vlaga uzduha — Humidité relative de l'air — Relative Luft-Feuchtigkeit

Mjesec Godina	Relativna vlaga uzduha			
	7h	14 h	21 h	Sred- njak
	%	%	%	%
Juli	83·0	61·0	81·0	75·0
Aug.	89·0	70·0	89·0	82·8
Sept.	86·0	60·0	81·0	75·4
G. 1929	86·0	63·7	83·7	77·7
Juni	82·5	63·8	82·7	76·4
Juli	81·4	56·0	80·5	72·6
Aug.	83·0	57·0	83·0	74·0
Sept.	88·3	66·9	87·6	80·9
G. 1930	83·9	60·7	83·5	75·9
Juni	80·0	56·0	79·0	71·5
Juli	73·0	54·0	71·0	66·0
Aug.	82·0	60·0	79·0	73·8
Sept.	88·0	72·0	87·0	82·3
G. 1931	79·7	58·9	77·8	72·1
Juni	83·4	65·5	83·5	77·5
Juli	86·9	68·0	84·9	79·9
Aug.	87·3	59·6	80·5	75·8
Sept.	83·6	75·5	86·1	83·4
G. 1932	87·0	67·6	83·8	79·5
1929 M do 1932	84·1	62·4	82·2	76·2

godine		1929	1930	1931	1932
mjesečni maksimum	%	100·0	99·0	99·0	99·0
mjesečni minimum	%	34·0	34·0	30·0	41·0
amplituda	%	66·0	65·0	69·0	58·0

IV) Prosječne sezonske temperature uzduha, prema opažanjima na suhom termometru, računane iz polumjesečnih srednjaka u °C:

godine	1929	1930	1931	1932
°C	16·0	15·8	17·3	16·8

V) Prosječna temperatura uzduha za četvero-godišnju kampanju, obračunata po formuli za generalizovani srednjak, iznosi 16·5°C.

Prema obračunu o disperziji temperature (vidi tabelu broj 6) najveći je broj dana sa srednjom dnevnom temperaturom od 16·1 do 18·0°C. Gotovo je isto toliki broj dana sa srednjom dnevnom temperaturom od 18·1 do 20·0°C.

Relativna vlaga uzduha. Rezultati motrenja prikazani su u tabeli broj 7 i 8 i grafikonu broj I.

I) Najveća jednomjesečna amplituda iznosi u %:

II) Najveća sezonska amplituda u %:

godine	1929	1930	1931	1932
sezonski maksimum	% 100°0	99°0	100°0	99°0
sezonski minimum	% 34°0	34°0	30°0	41°0
amplituda	% 66°0	65°0	70°0	58°0

Prosječna relativna vlaga za kampanju 1929—1932, obračunata po formuli za generalizovani srednjak, iznosi 76·2%.

Prema obračunu disperzije (vidi tabelu broj 8) najveći je broj dana sa prosječnom dnevnom vlagom od 75·1 do 80°0%. Minima dnevne vlage padaju u 14 h a maksima u 7 h.

Tabela broj 8

Relativna vlaga uzduha — Humidité relative de l'air — Relative Luft-Feuchtigkeit
Disperzija — Dispersion — Dispersion

Mjesec Godina	Ukupni broj dana	Broj dana u mjesecu, u kojima se relativna vlaga uzduha kretala od — do mm											
		40·1 do 45·0	45·1 do 50·0	50·1 do 55·0	55·1 do 60·0	60·1 do 65·0	65·1 do 70·0	70·1 do 75·0	75·1 do 80·0	80·1 do 85·0	85·1 do 90·0	90·1 do 95·0	95·1 do 100·0
Juli	31	—	—	—	2	2	5	6	7	4	4	—	1
August	31	—	—	—	—	2	3	2	5	4	4	7	4
Septembar	30	—	—	—	2	1	3	6	12	3	1	2	—
God. 1929	92	—	—	—	4	5	11	14	24	11	9	9	5
Juni	20	—	—	—	1	—	6	3	4	2	—	4	—
Juli	31	—	—	—	4	1	10	7	2	2	1	2	2
August	31	—	—	—	2	5	5	5	8	1	3	2	—
Septembar	30	—	—	—	1	—	2	4	9	5	2	6	1
God. 1930	112	—	—	—	8	6	23	19	23	10	6	14	3
Juni	30	—	—	—	2	5	7	9	3	2	1	1	—
Juli	31	2	2	1	6	3	5	4	3	4	—	—	1
August	31	—	1	1	2	2	4	4	6	9	1	1	—
Septembar	15	—	—	—	—	1	2	1	1	3	2	3	2
God. 1931	107	2	3	2	10	11	18	18	13	18	4	5	3
Juni	15	—	—	—	—	2	2	3	2	1	3	1	1
Juli	31	—	—	—	1	—	2	5	10	6	1	5	1
August	31	—	—	—	—	2	5	6	12	4	—	1	1
Septembar	30	—	—	—	—	—	—	2	5	11	8	4	—
God. 1932	107	—	—	—	1	4	9	16	29	22	12	11	3
Ukupno	418	2	3	2	23	26	61	67	89	61	31	39	14
%		0·5	0·7	0·5	5·5	6·2	14·6	16·0	21·3	14·6	7·4	9·3	3·4

Zavisnost relativne vlage o temperaturi uzduha jasno je uočljiva iz grafikona broj I. Iz toga se grafikona razbire, da

koïncidiraju minima relativne vlage uzduha sa maksimima temperature uzduha, i obrnuto.

Naoblaka. — Prosječna naoblaka fenološkoga ljeta iznosi 3'1. Srazmjerno je najveća podnevna (4'7) a-najmanja večernja (2'3) naoblaka. Broj vedrih dana (47'4) najednak je onima naoblačenosti 3 do 7 (49).

Tabela broj 9.

Naoblaka, vjetar i kiša — Nébulosité, vent et pluie — Bewölkung, Wind und Regen

Mjesec Godina	N a o b l a k a							Vjetar		K i š a		
	Stepen naoblačenosti				Broj dana sa naoblakom			Broj dana snage + 6	Broj kišnih dana količinom od		Koli- čina u mm	
	7 h	14 h	21 h	Sred- njak	0-2	3-7	8-10		0-1-10 mm	10 na više mm		
Juli	2.9	4.0	1.3	2.7	18	12	1	9	7	3	25.5	
Aug.	5.6	5.3	3.6	4.8	9	13	9	7	14	13	168.1	
Septem.	2.7	4.0	1.8	2.8	15	13	2	2	5	5	47.7	
G. 1929	3.7	4.4	2.2	3.4	42	38	12	18	26	21	241.3	
Juni	2.8	6.6	3.5	4.3	6	11	3	—	11	6	46.4	
Juli	2.5	4.6	2.4	3.2	17	11	3	3	2	7	97.2	
Aug.	3.3	3.3	1.3	2.7	18	10	3	—	7	6	97.6	
Septem.	5.6	6.2	3.5	5.1	7	17	6	3	4	11	132.6	
G. 1930	3.6	5.5	2.6	3.8	48	49	15	6	24	30	373.7	
Juni	3.3	4.4	2.4	3.4	11	17	2	2	2	6	92.3	
Juli	2.6	3.5	1.4	2.5	17	14	—	3	—	6	68.1	
Aug.	1.8	4.6	0.8	2.4	16	14	1	2	2	3	51.0	
Septem.	5.1	6.5	5.1	5.5	4	5	6	3	2	7	84.0	
G. 1931	2.9	4.5	2.0	3.1	48	50	9	10	6	22	295.4	
Juni	3.0	5.6	4.1	4.2	4	9	2	—	1	6	45.8	
Juli	3.5	4.9	1.9	3.4	12	16	3	—	3	10	129.6	
Aug.	1.6	2.7	1.2	1.8	24	6	1	2	1	3	24.7	
Septem.	3.4	5.0	2.5	3.6	11	17	2	4	2	5	47.4	
G. 1932	2.9	4.4	2.2	3.1	51	48	8	6	7	24	247.5	
M 1929	3.3	4.7	2.3	3.1	47.4	49	11	9.7	15.5	24.4	292.2	
1932												

Vjetar. — Rezultati motrenja snage i smjera vjetra prikazani su u tabeli broj 10 i na grafikonu broj I.

Podaci o snazi i smjeru vjetra od važnosti su u tri smjera. Jedno, jer on uvećava isparavanje vlage iz tla i na taj način uzrokuje smanjivanje temperature gornjih slojeva tla. Drugo,

Tabela broj 10

Vjetar — Vent — Wind — Disperzija — Dispersion — Dispersion

Mjesec Godina	Koliko je puta ubilježen smjer vjetra																Tišina	Zbroj
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		
Juli	1	1	3	1	14	13	22	9	5	2	7	3	6	5	—	—	1	93
Aug.	3	—	5	—	17	16	17	6	9	8	2	—	3	6	—	—	—	93
Sept.	4	1	1	7	19	24	11	1	3	2	4	1	5	3	3	—	1	90
1929	8	2	9	8	50	53	50	16	17	12	13	4	14	14	4	—	2	276
Juni	2	1	—	2	14	10	11	2	7	2	4	1	3	—	—	1	—	60
Juli	—	1	4	1	14	8	19	3	8	5	9	3	4	5	7	2	—	93
Aug.	—	—	7	9	16	12	9	2	7	2	9	8	3	5	2	—	2	93
Sept.	—	1	4	11	15	11	6	5	9	6	2	4	8	4	2	1	1	90
1930	2	3	15	23	59	41	45	12	31	15	24	16	18	14	11	4	3	336
Juni	1	1	4	11	20	8	7	8	6	1	5	5	5	7	1	—	—	90
Juli	—	2	4	8	15	10	6	5	5	9	3	7	9	2	7	1	—	93
Aug.	—	—	5	13	17	7	4	4	13	7	10	5	3	3	1	—	1	93
Sept.	—	—	—	7	7	5	4	1	6	2	6	2	2	2	1	—	—	45
1931	1	3	13	39	59	30	21	18	30	19	24	19	19	14	10	1	1	321
Juni	—	—	5	9	7	2	1	—	—	3	2	8	6	1	—	1	—	45
Juli	1	3	11	16	18	1	2	2	8	6	9	2	7	5	1	—	1	93
Aug.	1	1	12	20	22	4	5	1	2	1	5	6	7	2	—	—	2	93
Sept.	—	3	9	12	11	10	1	3	2	11	7	9	4	5	2	—	1	90
1932	2	7	37	57	58	17	9	6	12	21	23	25	24	13	5	1	4	321
Ukupno	13	15	74	127	226	141	125	52	90	67	84	64	75	55	30	6	10	1254
%	1·0	1·2	5·9	10·1	18·0	11·3	10·0	4·1	7·2	5·3	6·7	5·1	6·0	4·4	2·4	0·5	0·8	100

što kretanje uzduha uvećava evaporaciju hlapljivih sastojaka smole, bilo one koja curi iz otvorene rane na stablu, bilo one koja je sakupljena u lončićima. U prvom slučaju vjetar uzrokuje srazmjerno brzo ukrućivanje smole i prema tome on je od uticaja na dinamiku curenja smole. U drugome slučaju t. j. isparavanjem volatilnih sastojaka sakupljene smole smanjuje se njena količina i mijenjaju njene fizičke osobine. Najzad, vjetar pospješuje onečišćavanje smole i po tome je indirektno odlučan po fizičke osobine smole naročito po procenat nečisti.

Srednjaci snage i smjera, prikazani na grafikonu broj I, izračunati su po metodi Angot.⁷⁾

Kako se vidi iz rečenih tabela i grafikona, dominantni vjetar dolazi iz E kvadranta tačnije iz smjerova E, ESE, ENE i SE. Maksimum snage jest 7 minimum 0.

U sezonama godine iznosio je:	1929	1930	1931	1932
broj dana vjetra male i srednje snage (do jačine 6 Beaufort-ove skale)	74	101	97	101
broj dana vjetra velike snage (jačine 6 ili većom)	18	6	10	6

Padaline. — Rezultati mjerenja padalina (kiše) prikazani su u tabelama broj 9 i 11 i na grafikonu broj I.

Ukupni kvantum padalina (kiše) iznosi:

Radne sezone	(92 dana)	godine	1929	241'3 mm
"	"	(112 ")	"	1930 343'8 "
"	"	(107 ")	"	1931 295'4 "
"	"	(107 ")	"	1932 247'5 "

Prosječna količina padalina jednoga fenološkoga ljeta iznosi 292'2 mm. Prema obračunu disperzije (vidi tabelu br. 11) najveći je broj dana sa padalinama od 0'0 do 5'0 mm dnevno.

Intenzitet svjetla utvrđen je fotometrijskim mjerenjima koja su izvršena Eder-Hecht-ovim klinastim fotometrom. Ona su vršena svagda u isto vrijeme, na istome mjestu i u jednake trajanju. Mjerenja su udešena tako da bi se mogle uporediti prilike osvjetljenja na čistini, sa onima u sastojini bez potstojne etaže (P₁) kao i onima sa potstojnom etažom (P₂). Rezultati mjerenja fotometrom kao i procentualne relacije prikazani su u slijedećem pregledu. (Vidi str. 24, ispod tab. 11).

⁷⁾ Angot, *Traité Élémentaire de Météorologie*, Paris, 1916.

Tabela broj 11

Kiša — Pluie — Regen — Disperzija — Dispersion — Dispersion

Mjesec Godina	Ukupni broj dana	Broj dana u mjesecu, u kojima je dnevno palo kiše od — do mm											
		0·1 do 5·0	5·1 do 10·0	10·1 do 15·0	15·1 do 20·0	20·1 do 25·0	25·1 do 30·0	30·1 do 35·0	35·1 do 40·0	40·1 do 45·0	45·1 do 50·0	50·1 do 55·0	55·1 do 60·0
		Juli	31	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Aug.	31	2	5	4	1	—	1	—	1	—	—	—	—
Sept.	30	2	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
G. 1929	92	8	10	4	1	—	2	—	1	—	—	—	—
Juni	20	8	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli	31	4	—	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—
Aug.	31	4	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Sept.	15	9	2	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—
G. 1930	112	25	3	3	5	4	—	1	—	—	—	—	1
Juni	30	4	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Juli	31	2	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Aug.	31	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Sept.	15	2	2	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—
G. 1931	107	9	5	2	—	2	3	—	—	1	1	—	—
Juni	15	4	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Juli	31	8	—	2	—	1	1	—	—	1	—	—	—
Aug.	31	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept.	30	5	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
G. 1932	107	19	4	2	1	2	2	—	—	1	—	—	—
Ukupno	418	61	22	11	7	8	7	1	1	2	1	—	1
Bez kiše Kišnih	296 122	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
%		50·0	18·0	9·0	5·8	6·6	5·8	0·8	0·8	1·6	0·8	—	0·8

Čistina: $P_1 = 100 : x \%$

38·4 : 33·6 = 100 : 87·5

40·0 : 35·4 = 100 : 88·5

34·4 : 30·6 = 100 : 88·9

43·2 : 36·0 = 100 : 83·3

34·4 : 30·6 = 100 : 88·9

Prosječno 87·4%

 $P_1 : P_2 = 100 : x \%$

37·6 : 28·2 = 100 : 75·0

36·0 : 25·0 = 100 : 70·0

37·6 : 28·8 = 100 : 76·6

34·4 : 24·0 = 100 : 69·8

Prosječno 72·8%

Dakle, može se reći: intenzitet sunčanoga svjetla na čistini snosi se prema onome u sastojini bez potstojne etaže kao: 100% : 87·4%. Intenzitet sunčanoga svjetla u sastojini bez potstojne etaže snosi se prema onome u sastojini sa potstojnom etažom kao 100% : 72·8%. Najzad, intenzitet svjetla na čisti-

ni naprama onome u sastojini sa potstojnom etažom i sastojinom bez potstojne etaže snosi se kao 100% : 87'4% : 63'6%.

Trajanje insolacije. — Rezultati motrenja prikazani su na grafikonu broj II.

Trajanje insolacije mjereno je samo godine 1930 i god. 1931. Nažalost iz tehničkih razloga nije bilo moguće izvršiti mjerenja godine 1929 i 1932.

Trajanje insolacije iznosilo je god. 1931 877'1 sati od 1189 sati, god. 1932 805'5 sati od 1153 sata.

Sezonski prosjek iznosi sati 841'3 od 1171 sat.

Temperatura tla. — Rezultati mjerenja temperature tla prikazani su u tabelama broj 12 i 13 kao i na grafikonu br. II.

Temperatura tla mjerena je godine 1930, 1931 i 1932.

Temperature tla su u pravilu niže od temperature uzduha. One padaju sa dubljinom u kojoj su mjerene. Do dubljine od 40 cm temperatura tla teče paralelno sa temperaturom uzduha. U dubljini od 70, 100 i 130 cm toga paralelizma više nema. Naprotiv, temperatura tla u tim dubljinama bez prekida se uzdiže od početka prema kraju fenološkoga ljeta. Strmost linije uspinjanja — u dubljini od 130 cm — znatno je veća u najtoplijoj godini (1931) nego u najhladnijoj godini (1930) iako su kulminacione tačke jednako visoke. Razlika najviših i najnižih tačaka ascendentne linije, koja predočava polumjesečne srednjake temperature tla u dubljini od 130 cm, iznosi za $P_1 = 3'4^{\circ}\text{C}$, a za $P_2 = 2'8^{\circ}\text{C}$. Maksimum za $P_1 = 13'0$, za $P_2 = 11'0^{\circ}\text{C}$, minimum za $P_1 = 9'6$, za $P_2 = 8'2^{\circ}\text{C}$. Tačka kulminacije temperature tla u 130 cm ne pada jednovremeno sa najvišom temperaturom uzduha. Ona zakašnjava za neko petnaest dana. Iako pod kraj svake sezone, temperatura uzduha počinje naglo da se snižava, temperatura tla ostaje na jednakoj visini odnosno pada srazmjerno malo.

Razlike između (polumjesečne) srednje temperature uzduha i temperature tla, mjenjenih u duljini od 130 cm, prikazane su u tabeli broj 13. Te se razlike kreću u širokim granicama od 0'3 do 10'7 $^{\circ}\text{C}$. Sezonske razlike za sastojinu bez potstojne etaže (P_1) kreću se od 3'1 do 5'6 $^{\circ}\text{C}$, za sastojinu sa potstojnom etažom (P_2) od 4'8 do 7'4 $^{\circ}\text{C}$. Maksimum tih razlika, za P_1 i za P_2 , pada u mjesec juli 1931 (1—15). Minimum za P_1 u mjesec septembar 1930 (16—30), a za P_2 u mjesec septembar 1931 (1—15).

Napadno je poremećen tok temperature tla u dubljini od 5 cm, dakle u sloju koji je površini najbliži. U toj dubljini temperatura tla manja je od one u dubljini od 20 odnosno 40 cm (naročito god. 1930). Taj poremećaj može da se objasni sa tri razloga.

Tabela broj 12

Temperatura tla — Température du sol — Bodentemperatur
 Polumjesečni srednjaci — Moyennes demi-mensuelles — Halbmonatliche Mittel

Mjesec Godina	Dani	Čistina			P ₁				P ₂			
		Dubljina termometra u cm										
		5	20	40	40	70	100	130	40	70	100	130
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Juli	16-31	16.7	16.7	16.0	14.6	13.4	12.7	11.9	12.7	11.8	11.0	10.3
August	1-15	16.1	16.2	15.8	14.7	13.9	13.2	12.5	12.7	12.1	11.4	10.7
Septembar	16-31	15.0	15.6	15.4	14.9	13.8	13.1	12.7	12.7	12.0	11.3	10.7
	1-15	15.0	15.1	15.0	14.9	14.0	13.4	12.9	12.9	12.3	11.6	11.0
	16-30	11.8	12.8	13.2	13.2	13.1	12.9	12.2	11.8	11.8	11.4	11.0
G. 1930	M	14.9	15.3	15.1	14.5	13.6	13.1	12.4	12.6	12.0	11.3	10.7
Juni	1-15	15.6	14.5	13.5	13.3	11.9	10.7	9.7	12.0	10.2	9.2	8.2
	16-30	17.9	16.9	15.9	15.4	13.6	12.1	10.9	13.5	11.6	10.2	9.3
Juli	1-15	18.3	17.2	16.2	16.0	14.0	12.7	11.6	14.0	12.1	10.7	9.9
	16-31	16.8	16.5	16.0	15.5	14.3	13.2	12.2	13.4	12.2	11.1	10.4
August	1-15	18.1	17.4	16.7	16.8	15.0	13.7	12.7	14.3	12.8	11.5	10.7
	16-31	15.2	15.6	15.6	15.5	14.6	13.7	13.0	13.3	12.4	11.5	11.0
Septembar	1-15	12.1	13.1	13.5	13.1	13.1	12.8	12.5	11.7	11.5	10.8	10.7
G. 1931	M	16.3	15.9	15.3	15.1	13.8	12.7	11.8	13.2	11.8	10.7	10.0
Juni	16-30	14.3	13.9	13.4	12.7	11.6	10.6	9.6	—	—	—	—
Juli	1-15	17.1	16.2	15.3	14.8	12.9	11.5	10.4	—	—	—	—
	16-31	15.9	15.8	15.3	14.7	13.5	12.3	11.4	—	—	—	—
August	1-15	16.5	16.4	15.8	15.5	14.7	12.8	11.9	—	—	—	—
	16-31	17.1	16.9	16.3	17.0	15.3	13.8	12.7	—	—	—	—
Septembar	1-15	15.4	15.4	15.2	15.5	14.6	13.6	12.8	—	—	—	—
	16-30	13.9	14.0	14.0	14.9	14.0	13.3	12.7	—	—	—	—
G. 1932	M	15.7	15.5	15.0	15.0	13.8	12.6	11.6	—	—	—	—
1930-1932	M	15.7	15.6	15.1	14.9	13.7	12.8	11.9	—	—	—	—

Legenda:

P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz

P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz

Tabela broj 13

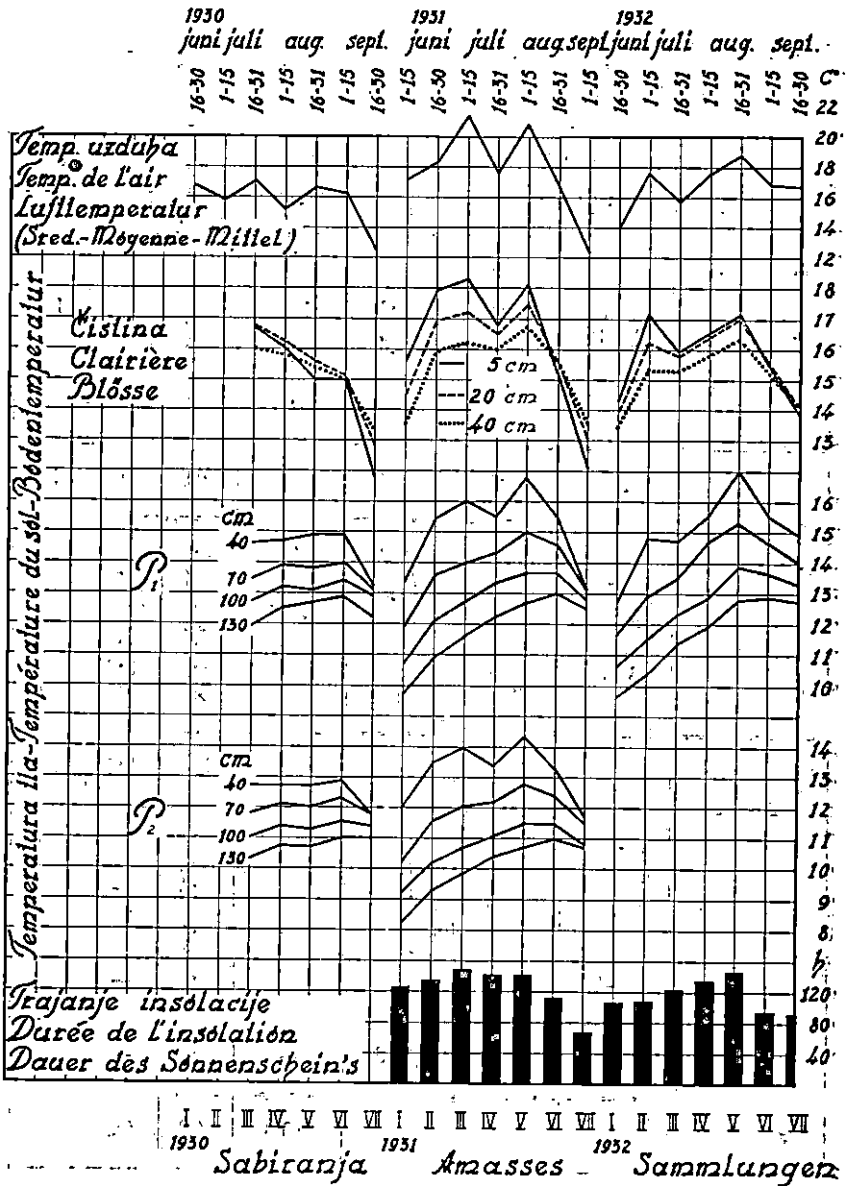
Uporedenje temperature uzduha i temperature tla — Comparaison entre la température de l'air et la température du sol — Vergleich zwischen Lufttemperatur und Bodentemperatur

Mjesec Godina	Dani	Tempe- ratura uzduha U	Temperatura tla u 130 cm		R a z l i k e		
			P ₁	P ₁	U-P ₁	U-P ₂	P ₁ -P ₂
			°C	°C	°C	°C	°C
Juli	16--31	17.1	11.9	10.3	5.2	6.8	1.6
August	1--15	15.2	12.5	10.7	2.7	4.5	1.8
Septembar	16--31	16.6	12.7	10.7	3.9	5.9	2.0
	1--15	16.3	12.9	11.0	3.4	5.3	1.9
	16--30	12.5	12.2	11.0	0.3	1.5	1.2
G. 1930	M	15.5	12.4	10.7	3.1	4.8	1.7
Juni	1--15	16.2	9.7	8.2	6.5	8.0	1.5
Juli	16--30	18.3	10.9	9.3	7.4	9.0	1.6
	1--15	20.6	11.6	9.9	9.0	10.7	1.7
August	16--31	17.1	12.2	10.4	4.9	6.7	1.8
	1--15	20.8	12.7	10.7	8.1	10.1	2.0
Septembar	16--31	16.8	13.0	11.0	3.8	5.8	2.0
	1--15	12.0	12.5	10.7	-0.5	1.3	1.8
G. 1931	M	17.4	11.8	10.0	5.6	7.4	1.8
Juni	16--30	14.0	9.6	—	4.4	—	—
Juli	1--15	17.6	10.4	—	7.2	—	—
	16--31	15.8	11.4	—	4.4	—	—
August	1--15	17.6	11.9	—	5.7	—	—
	16--31	18.8	12.7	—	6.1	—	—
Septembar	1--15	16.8	12.8	—	4.0	—	—
	16--30	16.7	12.7	—	4.0	—	—
G. 1932	M	16.8	11.6	—	5.2	—	—
1930--1932	M	16.7	11.9	10.3	4.8	6.3	1.8

Legenda:

U = Uzduh — Air — Luft

P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne UnterholzP₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz



Graf II (Tab. 12, 13) Temperatura tla — Température du sol — Bodentemperatur. Polumesečni srednjaci — Moyennes demi-mensuelles — Halbmonatliche Mittel

Legenda: P₁ = Sastojina bez potstojeće etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz — P₂ = Sastojina sa potstojećom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz
I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

1) Veživanjem topline, što ga povlači za sobom evaporacija rose i transpiracije trava kojima je pokriven gornji sloj.

2) Snižavanjem temperature gornjega sloja u koji prodiere kiša.

3) Snižavanjem temperature gornjega sloja uslijed djelovanja suhих istočnih vjetrova, koji uvećavaju isparavanje.

Od naročite su važnosti razlike u zagrijavanju tla u sastojini bez potstojne etaže (P_1) i u onoj sa potstojnom etažom (P_2). Te razlike za dubljinu od 1'3 m iznose 1'2 do 2'0°C. Temperatura u sastojini sa potstojnom etažom (P_2) niža je prosječno za 1'8°C, od one bez potstojne etaže. Kako ćemo pokazati u daljnim našim izvodima, ova je činjenica od bitnoga uticaja po prinosnu sposobnost smolarenih stabala. Razlike između temperature tla na čistini, one u sastojini bez potstojne etaže (P_1) i one iz sastojine sa potstojnom etažom (P_2) utvrđene su samo za dubljinu od 40 cm. One iznose 0'0 do 0'6°C (P_1) odnosno 2'1 do 2'5°C (P_2).

Zagrijavanje tla zavisno je o trajanju insolacije i naoblake. Uporedo sa vedrinom dana uvećava se i trajanje insolacije a po njoj i mogućnost zagrijavanja uzduha i tla. Sa opadanjem trajanja insolacije (vidi grafikon broj II) opada i temperatura tla.

Temperatura debela. — Temperatura debela mjerena je samo godine 1932. Rezultati mjerenja prikazani su na tabelama broj 14 i 15 i grafikonima broj III i IV. Zagrijavanje unutrašnjosti debela teče strogo paralelno sa zagrijavanjem uzduha. Razlike u temperaturi debela i temperaturi uzduha iznose 0'1 do 1'8°C. Zagrijavanje debela različito je prema ekspozicijama debela. Na S ekspozicijama temperatura debela viša je za 0'3 do 3'0°C od one na N ekspozicijama. Te su razlike veće kod bijeloga nego kod crnoga bora. One su najveće u 14 h a najmanje u 7 h.

Srednja polumjesečna temperatura debela bijeloga bora prosječno je viša za 0'6°C od one za crni bor, jednako na S kao i na N karama. No u jutarnjim satima stanje je obrnuto t. j. temperatura debela bijeloga bora za 0'1 do 0'2°C niža je od one u crnoga bora. Razlike između temperature debela bijeloga i crnoga bora najveće su u 14 h. One su veće na S nego na N karama. Na osnovu dosadanih istraživanja nije moguće reći, da li su te razlike uslovljene većom vodljivošću za toplinu drveta bijeloga bora ili fiziološkim procesima ili spoljašnjim činiocima.

Prosječne polumjesečne amplitude zagrijavanja debela (razlike između temperature u 7 h i 14 h) kreću se u granicama od 3'0 do 4'3°C za crni i 4'4 do 6'1°C za bijeli bor. One su veće na S nego na N stranama debela. Te su amplitude znatno veće od onih između 14 h i 21 h.

Tabela broj 14

Pinus nigra Arn. — Pinus silvestris L.

Temperatura debila — Température du fût — Temperatur des Schaftes
1932

Mjesec Godina	Dani	Temperatura debila								Razlike u tempera- turi debila između S i N			
		S ü d				N o r d							
		7h	14 h	21 h	M	7h	14 h	21 h	M	7h	14 h	21 h	M
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Pinus nigra Arn., stablo broj 2													
Juni	17—30	13·0	17·3	15·6	15·3	12·4	15·4	14·5	14·1	0·6	1·9	1·1	1·2
Juli	1—15	16·3	20·3	18·9	18·5	15·9	18·5	17·7	17·4	0·4	1·8	1·2	1·1
	16—31	14·6	18·5	17·4	16·8	14·2	17·2	16·2	15·9	0·4	1·3	1·2	0·9
Aug.	1—15	15·5	20·4	18·5	18·1	15·1	18·4	17·4	17·0	0·4	2·0	1·1	1·1
	16—31	17·2	22·0	20·5	19·9	16·7	19·8	18·9	18·5	0·5	2·2	1·6	1·4
Sept.	1—15	15·6	20·1	18·0	18·3	15·5	17·8	16·9	16·7	1·2	2·3	1·1	1·6
	16—30	15·0	20·0	17·7	17·6	14·7	17·9	16·8	16·5	0·3	2·1	0·9	1·1
1932	M	15·5	19·8	18·1	17·8	14·9	17·9	16·9	16·6	0·6	1·9	1·2	1·2
Pinus silvestris L., stablo broj 15													
Juni	17—30	12·9	18·4	16·0	15·8	12·2	16·5	14·9	14·5	0·7	1·9	1·1	1·3
Juli	1—15	16·5	21·6	19·2	19·1	16·1	20·1	18·6	18·3	0·4	1·5	0·6	0·8
	16—31	14·4	20·2	17·5	17·4	14·1	18·2	16·7	16·3	0·3	2·0	0·8	1·1
Aug.	1—15	15·6	22·5	19·2	19·1	15·1	20·1	18·3	17·8	0·5	2·4	0·9	1·3
	16—31	17·1	23·9	20·7	20·6	16·6	21·6	19·8	19·3	0·5	2·3	0·9	1·3
Sept.	1—15	15·6	21·6	18·5	18·6	15·2	19·0	17·4	17·2	0·4	2·6	1·1	1·4
	16—30	15·0	21·7	18·2	18·3	14·5	18·7	17·1	16·8	0·5	3·0	1·1	1·5
1932	M	15·3	21·4	18·5	18·4	14·8	19·2	17·5	17·2	0·5	2·2	0·9	1·2
Razlike između temperature debila Pinus silvestris L. i Pinus nigra Arn.													
Juni	17—30	-0·1	+1·1	+0·4	+0·5	-0·2	+1·1	+0·4	+0·4				
Juli	1—15	+0·2	+1·3	+0·3	+0·6	+0·2	+1·6	+0·9	+0·9				
	16—31	-0·2	+1·7	+0·1	+0·6	-0·1	+1·0	+0·5	+0·4				
Aug.	1—15	+0·1	+2·1	+0·7	+1·0	0·0	+1·7	+0·9	+0·8				
	16—31	-0·1	+1·9	+0·2	+0·7	-0·1	+1·8	+0·9	+0·8				
Sept.	1—15	-1·1	+1·5	+0·5	+0·3	-0·3	+1·2	+0·5	+0·5				
	16—30	0·0	+1·7	+0·5	+0·7	-0·2	+0·8	+0·3	+0·3				
1932	M	0·2	+1·6	+0·4	+0·6	-0·1	+1·3	+0·6	+0·6				

N. B. Temperatura debila mjerena je godine 1932 počevši od 17 juna
a temperatura uzduha od 16 juna.

Tabela broj 15

Pinus nigra Arn. — Pinus silvestris L.

Upoređenje temperature debla i temperature uzduha — Comparaison entre la température du fût et la température de l'air — Vergleich zwischen Schafttemperatur und Lufttemperatur 1932

Mjesec Godina	Dani	Tempe- ratura uzduha °C	Temperatura debla				Razlike temper. debla i uzduha			
			P. nigra		P. silvestris		P. nigra		P. silvestris	
			Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
			°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Juni	16-30	14.0	15.3	14.1	15.8	14.5	+1.3	+0.1	+1.8	+0.5
Juli	1-15	17.6	18.5	17.4	19.1	18.3	+0.9	-0.2	+1.5	+0.7
	16-31	15.8	16.8	15.9	17.4	16.3	+1.0	+0.1	+1.6	+0.5
Aug.	1-15	17.6	18.1	17.0	19.1	17.8	+0.5	-0.6	+1.5	+0.2
	16-31	18.8	19.9	18.5	20.6	19.3	+1.1	-0.3	+1.8	+0.5
Sept.	1-15	16.8	18.3	16.7	18.6	17.2	+1.5	-0.1	+1.8	+0.4
	16-30	16.7	17.6	16.5	18.3	16.8	+0.9	-0.2	+1.6	+0.1
G. 1932	M	16.8	17.8	16.6	18.4	17.2	+1.0	-0.2	+1.6	+0.4

N. B. Temperatura debala mjerena je godine 1932 počevši od 17 juna a temperatura uzduha od 16 juna.

Klima fenološkoga ljeta. — Na osnovu gornjih motrenja može se fenološko ljeće opitnoga polja karakterisati ovako:

Pritisak uzduha: srednjak četverogodišnji 688.3 mm.

Maksimalne dnevne amplitude 5.5 do 6.9 mm

Maksimalne mjesečne „ 13.0 „ 17.1 „

Maksimalne sezonske „ 17.1 „ 20.9 „

Temperatura uzduha: srednjak četverogodišnji 16.5°C.

suhi term. maks. min. term.

Maksimalne dnevne amplitude 13.7 do 14.4°C 16.9 do 20.0°C

Maksimalne mjesečne amplitude 21.4 do 25.2°C 23.6 do 29.3°C

Maksimalne sezonske amplitude 22.6 do 30.0°C 25.8 do 33.5°C

Relativna vlaga uzduha: srednjak četverogodišnji 76.3%

Maksimalne mjesečne amplitude 58 do 69%

Maksimalne sezonske amplitude 58 do 70%

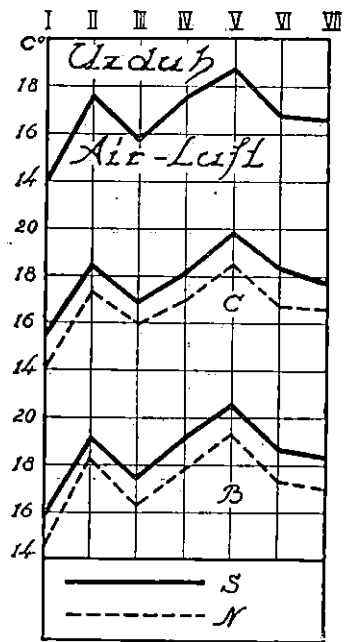
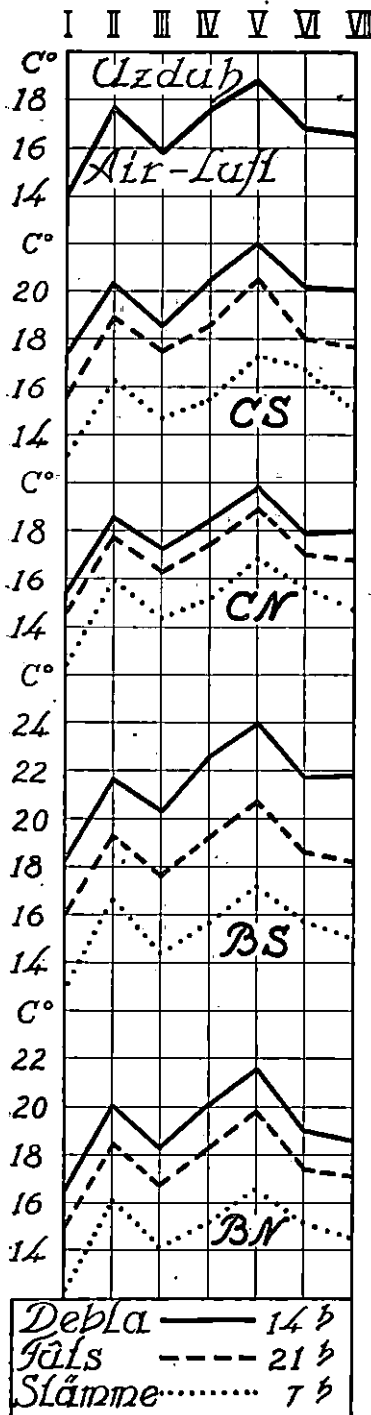
Dominantni vjetar: smjera E, ESE, ENE i SE

Insolacija: prosječno trajanje 841.3 od 1171 sata (prosjeak iz dvije godine).

Kiša: četverogodišnji (generalizovani) srednjak 284.2 mm

Maksimalna kiša u 24 sata 59.6 mm (14 VIII 1930).

Temperatura tla za dubljinu od 1.30 m:	P ₁	P ₂
srednjak (generalizovani)	11.9°C	10.3°C
maksimum	13.1°C	11.2°C
minimum	9.3°C	8.0°C
amplituda	3.4°C	3.2°C
razlika prema uzduhu	— 4.7°C	— 6.3°C



Graf. IV (Tab. 14, 15) Upoređenje temperature debela i temperature uzduha — Comparaison entre la température du fût et la température de l'air — Vergleich zwischen Schafttemperatur und Lufttemperatur.

Legenda: C = Pinus nigra Arn.
B = Pinus silvestris L. S = Sud,
N = Nord I, II, III... = Sabiranjā — Amasses — Sammlungen

Graf. III (Tab. 14, 15) Temperatura debela — Température du fût — Temperatur des Schaftes. Godina 1932 — L'année 1932 — Im Jahre 1932

Legenda: C = Pinus nigra Arn.
B = Pinus silvestris L. S = Sud,
N = Nord I, II, III... = Sabiranjā — Amasses — Sammlungen

V. DINAMIKA CURENJA SMOLE

Pod dinamikom curenja smole, u najširem značenju te riječi, razumijevamo način kojim reaguje živo dubće stablo na traumatske povrede periferije debla, izvršene naoštrenim sječivom. U užem smislu riječi pod dinamikom curenja razumijevamo brzinu curenja smole, tačnije kvantum smole, koji sa izvješne povredene površine debla (žljebica zarezana đubačem, dužine 20 cm, širine 2 cm, površine 40 cm²) iscuri u jedinici vremena protekloj neposredno po dovršenom zarezivanju. U traženje fizioloških i patoloških uzroka, koji pokreću to curenje, nismo kao nenadležni mogli da ulazimo. Nas je interesovao samo krajnji efekat snaga koje pokreću curenje smole. Taj smo efekat izrazili količinom iscurele smole u jedinici vremena.

Cilj istraživanja o dinamici curenja smole nije bio samo utvrditi brzinu curenja smole, već i odgovoriti na pitanje: koji vremenski interval obnavljanja rane daje najveće prinose i koji je od tih intervala najekonomičniji. U tome cilju komparisana su obnavljanja od dva, tri i četiri dana.

Kvantum smole mjeran je kalibrovanim staklenim posudama i izražavan u cm³ sa tačnošću od 0.5 cm³. To je učinjeno iz razloga jer je kontinuirano očitavanje visine stupa smole u kalibrovanim staklenim posudama, učvršćenim ispod rane, tehnički u terenu najlakše izvodljivo. Očitavanja kalibrovanih posuda za mjerenje kvantuma iscurele smole vršena su u 7, 14 i 21 sat svakoga dana. Dakle, vremenski intervali, u kojima su vršena očitavanja iscurele smole, jednaki su onima za meteorološka motrenja.

Za osnovicu računanja i grafičkoga prikazivanja uzeto je tekuće uvećavanje t. j. kvantum (u cm³) dobijen odbijanjem dvaju uzastopnih očitavanja. Rezultati takovog obračunavanja prikazani su u tabelama broj 16 i 17. Oni predstavljaju aritmetsku sredinu iz podataka dobijenih za pojedine sate, dane i sezone. Za svaki pojedini slučaj naznačen je u tabelama broj stabala odnosno rana kao i broj obnavljanja. Stvarno uzevši, u tabelama broj 16 i 17 za pojedinu sezonu navedene brojke predstavljaju aritmetsku sredinu od 25 do 350 očitavanja. Svaka brojka prosječnog prinosa smole jest aritmetaska sredina triju sezonskih srednjaka, tačnije aritmetaska sredina od 75 do 1050 očitavanja.

Grafički prikazi dinamike curenja smole (vidi grafikone broj V i VI) izradeni su na osnovi srednjaka prikazanih u tabelama broj 16 i 17.

Kako se razabire iz grafikona broj V i VI dinamika curenja smole nije jednómjerna. Prosječna brzina curenja kreće se u širokim granicama od 0.0 do 13.7 cm³ (za svakih sedam sati). Maksima brzine curenja, u svakome slučaju, padaju u prva 24 sata.

Tabela broj 16

Pinus nigra Arn.

Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme —
Dynamik des HarzflussesKoličina u cm³ — Quantité en cm³ — Menge in cm³

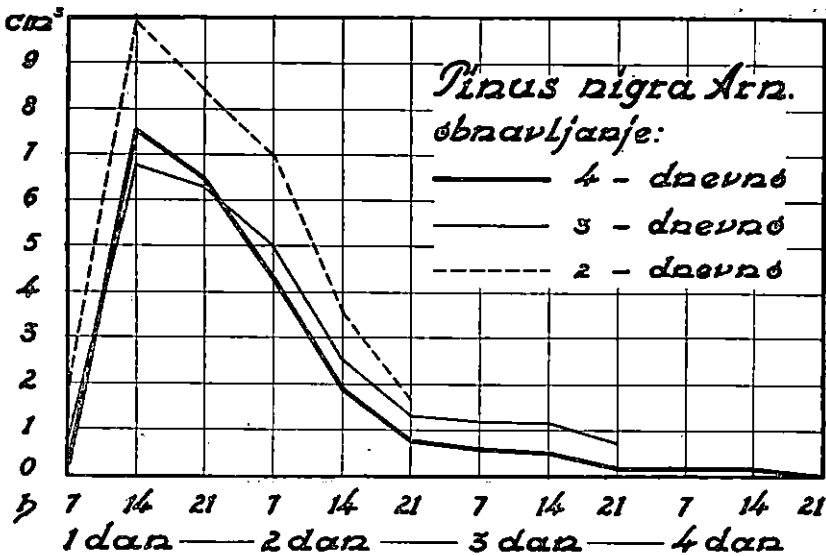
Godina	Ukupni broj obnavljanja	Očitavanja kvantuma iscurele smole vršena su:											
		1 dan			2 dan			3 dan			4 dan		
		7 h	14h	21h	7h	14h	21h	7h	14h	21h	7h	14h	21h
Period obnavljanja: 4 dana Broj stabla i položaj rane: 1 d													
1929	25	0·0	3·4	3·4	2·3	1·2	0·5	0·4	0·6	0·1	0·1	0·2	0·1
1930	26	0·3	5·9	7·4	5·0	2·6	1·1	0·8	0·5	0·3	0·2	0·1	0·0
1931	26	0·0	13·5	8·8	5·7	2·0	0·8	0·5	0·5	0·1	0·2	0·2	0·0
M	77	0·1	7·6	6·5	4·3	1·9	0·8	0·6	0·5	0·2	0·2	0·2	0·0
Period obnavljanja: 3 dana Broj stabala i položaj rana: 1c, 2s, 2n, 4l, 4d, 5l, 5d, 6l, 6c, 6d													
1929	33	0·6	4·6	4·4	3·5	2·1	0·8	0·9	1·2	0·6	—	—	—
1930	35	0·8	7·7	7·5	5·4	3·0	1·6	1·4	1·2	0·7	—	—	—
1931	35	0·7	8·0	6·9	6·0	2·4	1·5	1·4	1·2	0·9	—	—	—
M	103	0·7	6·8	6·3	5·0	2·5	1·3	1·2	1·2	0·7	—	—	—
Period obnavljanja: 2 dana Broj stabla i položaj rane: 1l													
1929	49	0·9	3·5	4·1	3·3	2·2	1·1	—	—	—	—	—	—
1930	53	3·0	13·7	11·7	10·1	5·3	2·4	—	—	—	—	—	—
1931	53	1·3	12·4	9·3	7·7	2·9	1·6	—	—	—	—	—	—
M	155	1·7	9·9	8·4	7·0	3·5	1·7	—	—	—	—	—	—

Tabela broj 17

Pinus silvestris L.

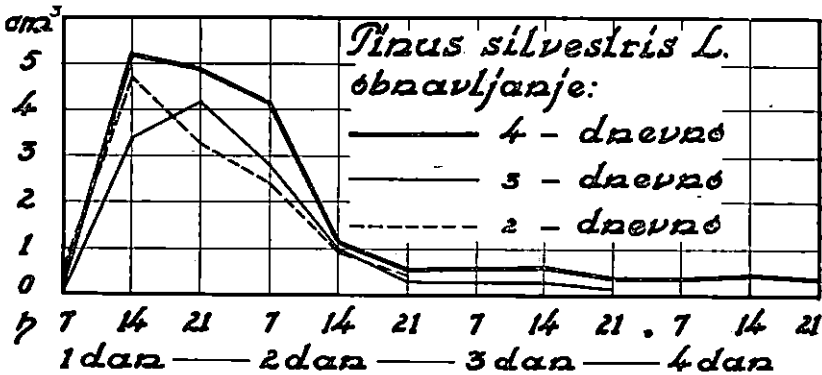
Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme —
Dynamik des Harzflusses

Period obnavljanja: 4 dana													
Broj stabla i položaj rane: 7 d													
1929	25	0·1	2·8	2·7	2·2	1·0	0·2	0·2	0·3	0·1	0·2	0·5	0·5
1930	26	0·3	4·9	6·4	4·8	1·2	0·6	0·7	0·8	0·4	0·5	0·4	0·2
1931	26	0·1	7·9	5·6	5·2	1·2	0·7	0·7	0·8	0·4	0·3	0·3	0·1
M	77	0·2	5·2	4·9	4·1	1·1	0·5	0·5	0·6	0·3	0·3	0·4	0·3
Period obnavljanja: 3 dana													
Broj stabala i položaj rana: 7c, 8s, 8n, 10l, 10d, 11l, 11d, 12l, 12c, 12 d													
1929	33	0·1	2·6	3·6	2·5	1·1	0·3	0·2	0·3	0·1	—	—	—
1930	35	0·1	4·2	4·8	3·0	1·1	0·4	0·4	0·4	0·1	—	—	—
1931	35	0·0	3·3	4·2	2·8	0·9	0·3	0·2	0·1	0·1	—	—	—
M	103	0·1	3·4	4·2	2·8	1·0	0·3	0·3	0·3	0·1	—	—	—
- Period obnavljanja: 2 dana													
Broj stabla i položaj rane: 7 l													
1929	49	0·3	3·4	3·4	2·5	1·2	0·4	—	—	—	—	—	—
1930	53	0·2	4·6	2·6	1·8	0·7	0·2	—	—	—	—	—	—
1931	53	0·5	6·0	3·9	2·8	0·9	0·7	—	—	—	—	—	—
M	155	0·3	4·7	3·3	2·4	0·9	0·4	—	—	—	—	—	—



Graf. V (Tab. 16) Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme — Dynamik des Harzflusses. Količina u cm^3 — Quantité en cm^3 — Menge in cm^3 . Obnavljanja — Piques — Auffrischungen

Legenda: — = 4-dnevno = à 4-jours = viertägig
— = 3-dnevno = à 3-jours = dreitägig
- - - = 2-dnevno = à 2-jours = zwaitägig



Graf. VI (Tab. 17) Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme — Dynamik des Harzflusses. Količina u cm^3 — Quantité en cm^3 — Menge in cm^3 . Obnavljanja — Piques — Auffrischungen

Legenda: — = 4-dnevno = à 4-jours = viertägig
— = 3-dnevno = à 3-jours = dreitägig
- - - = 2-dnevno = à 2-jours = zwaitägig

Tabela broj 18

Pinus nigra Arn.

Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme —
Dynamik des HarzflussesKoličina u cm³ — Quantité en cm³ — Menge in cm³

Godina	Ukupni broj obnavljanja	1 dan	2 dan	3 dan	4 dan	Ukupno
Period obnavljanja: 4 dana		Broj stabla i položaj rane: 1 d				
1929	25	6·8	4·0	1·1	0·4	12·3
1930	26	13·6	8·7	1·6	0·3	24·2
1931	26	22·3	8·5	1·1	0·4	32·3
M	77	14·2	7·1	1·3	0·4	22·9
Period obnavljanja: 3 dana		Broj stabala i položaj rana: 1c, 2s, 2n, 4l, 4d, 5l, 5d, 6l, 6c, 6d				
1929	33	9·6	6·4	2·7	—	18·7
1930	35	16·0	10·0	3·3	—	29·3
1931	35	15·6	9·9	3·5	—	29·0
M	103	13·7	8·8	3·2	—	25·7
Period obnavljanja: 2 dana		Broj stabala i položaj rane: 1l				
1929	49	8·5	6·6	—	—	15·1
1930	53	28·4	17·8	—	—	46·2
1931	53	23·0	12·2	—	—	35·2
M	155	20·0	12·2	—	—	32·2

Tabela broj 19

Pinus silvestris L.

Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme —
Dynamik des HarzflussesKoličina u cm³ — Quantité en cm³ — Menge in cm³

Godina	Ukupni broj obnavljanja	1 dan	2 dan	3 dan	4 dan	Ukupno
Period obnavljanja: 4 dana		Broj stabla i položaj rane: 7 d				
1929	25	5·6	3·4	0·6	1·2	10·8
1930	26	11·6	6·6	1·9	1·1	21·2
1931	26	13·6	7·1	1·9	0·7	23·3
M	77	10·3	5·7	1·5	1·0	18·4
Period obnavljanja: 3 dana		Broj stabala i položaj rana: 7c, 8s, 8n, 10l, 10d, 11l, 11d, 12l, 12c, 12d				
1929	33	6·3	3·9	0·6	—	10·8
1930	35	9·1	4·5	0·9	—	14·5
1931	35	7·5	4·0	0·4	—	11·9
M	103	7·6	4·1	0·6	—	12·4
Period obnavljanja: 2 dana		Broj stabla i položaj rane: 7l				
1929	49	7·1	4·1	—	—	11·2
1930	53	7·4	2·7	—	—	10·1
1931	53	10·4	4·4	—	—	14·8
M	155	8·3	3·7	—	—	12·0

Tabela broj 20

Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme —
 Dynamik des Harzflusses
 Procentualne relacije — Relations en pourcents — Prozentuelle Verhältniszahlen

Godina	1 dan	2 dan	3 dan	4 dan	Period obnavljanja Vrst drveta
1929	55.5	33.0	8.3	3.2	4 dana Pinus nigra Arn.
1930	56.3	36.0	6.5	1.2	
1931	68.9	26.2	3.6	1.3	
M	60.3	31.7	6.1	1.9	
1929	53.5	33.1	5.9	7.5	4 dana Pinus silvestris L.
1930	54.8	31.2	9.0	5.0	
1931	58.3	30.7	8.2	2.8	
M	55.5	31.7	7.7	5.1	
1929	51.2	34.3	14.5		3 dana Pinus nigra Arn.
1930	56.8	31.0	12.2		
1931	54.0	34.4	11.6		
M	54.0	33.2	12.8		
1929	58.5	36.3	5.2		3 dana Pinus silvestris L.
1930	63.0	31.2	5.8		
1931	63.2	33.7	3.1		
M	61.6	33.7	4.7		
1929	56.1	43.9	—		2 dana Pinus nigra Arn.
1930	61.6	38.4	—		
1931	65.2	34.8	—		
M	61.0	39.0	—		
1929	63.1	36.9			2 dana Pinus silvestris L.
1930	73.1	26.9			
1931	70.0	30.0			
M	68.7	31.3			

Tabela broj 21

Pinus nigra Arn. Pinus silvestris L.
 Dinamika curenja smole — Dynamique d'écoulement de la gemme —
 Dynamik des Harzflusses
 Količina u cm³ — Quantité en cm³ — Menge in cm³

Oznaka	stabilna rane	Period obnavljanja	Prihod smole za jedan dan obnavljanja cm ³	za 100 dana		Na 1000 cm ³ treba obnavljanja	Vrst bora
				potrebni broj obnavljanja	prihod smole u cm ³		
1	d	4 dana	22.9	25.0	572.5	43.7	Pinus nigra Arn.
7	d	4 „	18.4	25.0	460.0	54.3	Pinus silves. L.
1	c	3 dana	25.7	33.3	856.4	38.9	Pinus nigra Arn.
7	c	3 „	12.4	33.3	412.9	80.6	Pinus silves. L.
1	l	2 dana	32.2	50.0	1610.0	31.1	Pinus nigra Arn.
7	l	2 „	12.0	50.0	600.0	83.3	Pinus silves. L.

Dinamika curenja različna je prema vrsti drveta. (Uporedi grafikone broj V i VI i tabele broj 16, 17, 18, 19, 20 i 21. Brzina curenja znatno je veća u crnoga nego u bijeloga bora. Zbog toga su ukupni kvantumi iscurele smole po isteku perioda obnavljanja, uvijek veći kod crnoga nego kod bijeloga bora. Maksimalna brzina dosegnut je kod crnoga bora već u 14 h; bijeli bor pokazuje tendenciju kasnijeg kulminiranja (prema 21 sat). Samo četvrtoga dana dinamika curenja bijeloga bora jača je od one crnoga bora. Prinos četvrtoga dana čini za bijeli bor 5·1%, za crni bor 1·9% naprama ukupnome četverodnevnome prinosu. (Vidi tabelu broj 20).

Dinamika curenja smole različna je prema periodu obnavljanja. Uzeti su u razmatranje periodi od 4, 3 i 2 dana. Za crni bor dinamika curenja pri obnavljanju od dva i tri dana jača je nego pri obnavljanju od četiri dana. Naprotiv, za bijeli bor daje četverodnevno obnavljanje jaču dinamiku curenja nego dvodnevno i trodnevno obnavljanje. Od dinamike curenja valja razlikovati prinosnu sposobnost i ekonomičnost, o kojima će biti govora nešto dalje. Pošto crni bor pri dvodnevnom obnavljanju daje veće prinose a sadržaje fiziološke smole manje nego bijeli bor, jasno je da crni bor jače reaguje na traumatske povrede i da je prema tome u njegovim prinosima učešće smole patološkog porijekla jače nego u onima bijeloga bora.

Period obnavljanja u trajanju od četiri dana, daje već u prva dva dana od ukupnoga četverodnevnoga prinosa 92% za crni a 87·2% za bijeli bor. Posljednja dva dana daju samo 8% (za crni) odnosno 12·8% (za bijeli bor). Znači, po prinosnu sposobnost crnoga i bijeloga bora najodlučnija su prva dva dana curenja, koji slijede iza izvršene traumatske povrede.

Dinamika curenja smole — kako ćemo to dalje izložiti — uslovljena je metodom smolarenja. To će reći, na izvjestan način traumatskoga povređivanja reaguje duboce stablo izvjesnim načinom. U našim istraživanjima dinamike curenja uzeta je kao osnovica američko-njemačka metoda zarezivanja. Zbog toga su svi podaci o dinamici curenja smole među se komparabilni, to jest eliminovane su razlike koje bi potjecale od primjene različitih metoda.

Ako se primjenjuje američko-njemačka metoda, dinamika curenja se uvećava od prve godine zarezivanja naprama trećoj. Ovo je uvećavanje posve izrazito — i za crni i za bijeli bor — kod primjene četverodnevnog obnavljanja. Za dvodnevni i trodnevni period obnavljanja ima izvjesnih odstupanja, koja se ispoljavaju u tome što maksimalni prinos pada u drugu a ne u treću godinu. No, neosporno je da dinamika curenja, utvrđena na bazi četverodnevnog obnavljanja, tačno odgovara sezonskoj prinosnoj sposobnosti smolarenih stabala, o kojoj

će biti dalje govora i koja je također vršena na osnovi četverodnevnog obnavljanja. To će reći, neosporno je, da se, pri primjeni američko-njemačke metode i četverodnevnog obnavljanja, dinamika curenja uvećava t. j. ukupni četverodnevni prinosi rastu od prve godine naprama trećoj. Ovo je uvećavanje jače za crni nego za bijeli bor. (Vidi tabele broj 18 i 19).

Od važnosti je upliv dinamike curenja na ukupnu prinosnu sposobnost. Ako uzmemo kao osnovicu 100 dana curenja i sravnimo ukupni efekat dinamike curenja, u tih 100 dana (vidi tabelu broj 21) za dvo-, tro- i četverodnevno obnavljanje rane, dobijamo ovu sliku.

Srazmjerno najveći apsolutni kvantum smole u sto dana — i za crni i za bijeli bor — daje dvodnevno obnavljanje. Za crni bor dvodnevno obnavljanje daje (1610'0 cm³) dvostruko veći prinos od trodnevnoga (856'4 cm³) a nemalo trostruko veći prinos od četverodnevnoga (572'5 cm³) obnavljanja. Za bijeli bor te razlike nisu ni izdaleka tolike. Dvodnevno obnavljanje daje 600'0 cm³, četverodnevno 460'0 cm³ a trodnevno 412'9 cm³.

Naprotiv, po stepenu ekonomičnosti t. j. po potrošku vremena, izraženom brojem obnavljanja (vidi tabelu broj 21) potrebnih za dobijanje 1000 g smole, za crni je bor na prvome mjestu dvodnevno obnavljanje, a za bijeli bor četverodnevno obnavljanje.

Iz izloženoga se mogu izvući ovi zaključci:

I) Sa gledišta produktiviteta t. j. što većega ukupnoga prinosa smole u jedinici vremena od 100 dana — dakle bez obzira na utrošeno vrijeme rada oko obnavljanja — najpovoljniji je — i za crni i za bijeli bor — kratki (dvodnevni) period obnavljanja. To već iz prostoga razloga, jer je broj sabiranja — u roku od 100 dana — pri dvodnevnom obnavljanju dva puta veći nego pri četverodnevnome. No prednost dvodnevnoga obnavljanja još je u tome što je njegova dinamika curenja jača nego ona četverodnevnoga.

II) Sa gledišta ekonomičnosti t. j. potrošnje vremena i rada — za 100 g smole a to je gledište za praktično smolarjenje najvažnije — povoljniji je — za crni bor — kraći (dvodnevni) a za bijeli bor duži (četverodnevni) period obnavljanja.

Ma kako jasni izgledali ovi rezultati ipak će — prije njihove praktične primjene — trebati provesti daljnje serije motrenja, sa većim brojem stabala (da bi se što bolje eliminovao uticaj individualnosti stabla), upoređujući francusku, američko-njemačku i jugoslovensku metodu, upoređujući veći broj kraćih i dužih perioda obnavljanja i vodeći računa o karakteru sastojine. Nama, nažalost, nije dostajalo ni tehničke

ni finansijske mogućnosti, da u oblasti dinamike curenja izvršimo istraživanja u toliko širokom obimu i sa toliko detalja, kako smo mi to željeli.

VI. PRINOSI PO SABIRANJIMA

Pod sabiranjem (amasse, Sammlung) razumijevamo sakupljanje i utvrđivanje kvantuma iscurele smole kao i redukciju toga kvantuma na istu jedinicu površine povredenoga debla.

Sabiranje je vršeno polumjesečno, tačnije pošto su izvršena četiri ponavljanja rane u intervalima od petnaest dana.

godina	sezona (od do)	broj radnih dana u sezoni	broj sabiranja sezone
1929	od 1 VII do 30 IX	92	6 (teslo —)
1930	od 16 VI do 30 IX	107	7 („ 5)
1931	od 1 VI do 15 IX	107	7 („ 7)
1932	od 16 VI do 30 IX	107	7 („ 7)
Ukupno		413	27 (teslo 19)

Ukupna površina rana utvrđena je na osnovu premjeravanja izvršenoga po dovršetku sezonskoga rada. (Vidi tabele broj 22, 23 i 28). Otuda su obračunate prosječne površine jedne rane (vidi tabele broj 24, 25 i 28) kao i površine rana jednoga sabiranja (vidi tabele broj 26, 27 i 28).

Kvantum smole dobijen u pojedinom sabiranju utvrđen je, kako smo već izložili, vaganjem sa tačnošću od jednoga grama. Dobijeni rezultati grupisani su prema vrsti drveta (C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L.), prema karakteru sastojine (P₁ = sastojina bez potstojne etaže, P₂ = sastojina sa potstojnom etažom), prema metodama zarezivanja (A = američko-njemačka, F = francuska, Y = jugoslovenska) i prema ekspoziciji rana na deblu. (Vidi tabele broj 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 i 37).

Vaganjem dobijeni rezultati redukovani su na površinu od 1 dm². (Vidi tabele broj 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 i 45 kao i grafikone broj VII, VIII, IX, X, XI, XII i XIII).

Prinos po sabiranjima — interesuje nas u svome odnosu prema vrsti drveta, prema karakteru sastojine, prema metodama, meteorološkim elementima i ekspozicijama rane na deblu.

Prinose po sabiranjima posmatraćemo u dva zasebna vida. Jednoč, njihovo nizanje od početka do kraja sezone no za svaku sezonu napose. Drugi put, nizanje četverosezonskih srednjaka sakupljanja. Govorićemo u prvom slučaju o tek u-

Tabela broj 22

Pinus nigra Arn.

Ukupna površina rana (u dm²) — Superficie totale des cares (en dm²).
— Gesamtläche der Lachten (in dm²)

1929

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	C
P ₁	342·55	341·24	683·79	194·25	104·21	191·65	127·93	618·04	1301·83
P ₂	110·04	107·72	217·76	65·02	63·22	62·02	62·61	252·87	470·63
P ₁ +P ₂	452·59	448·96	901·55	259·27	167·43	253·67	190·54	870·91	1772·46

1930

P ₁	387·17	370·05	757·22	155·97	86·20	149·15	100·71	492·03	1249·25
P ₂	112·48	116·58	229·06	45·55	48·80	49·47	44·41	188·23	417·29
P ₁ +P ₂	499·65	486·63	986·28	201·52	135·00	198·62	145·12	680·26	1666·54

1931

P ₁	309·99	303·06	613·05	195·54	101·87	204·13	124·01	625·55	1238·60
P ₂	94·03	95·32	189·35	54·11	56·43	56·39	57·71	224·64	413·99
P ₁ +P ₂	404·02	398·38	802·40	249·65	158·30	260·52	181·72	850·19	1652·59

1932

P ₁	340·73	331·95	672·68	160·08	94·36	164·68	105·46	524·58	1197·26
P ₂	101·57	103·39	204·96	51·52	51·15	54·98	56·27	213·92	418·88
P ₁ +P ₂	442·30	435·34	877·64	211·60	145·51	219·66	161·73	738·50	1616·14

1929—1932

P ₁	1380·44	1346·30	2726·74	705·84	386·64	709·61	458·11	2260·20	4986·94
P ₂	418·12	423·01	841·13	216·20	219·60	222·86	221·00	879·66	1720·79
P ₁ +P ₂	1798·56	1769·31	3567·87	922·04	606·24	932·47	679·11	3139·86	6707·73

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Tabela broj 23'

Pinus silvestris L.

Ukupna površina rana (u dm²) — Superficie totale des carés (en dm²)
— Gesamtfläche der Lachten (in dm²)

1929

P	BAS	BAN	BA	BFS	BFW	BFN	BFE	BF	B
P ₁	272·34	257·01	529·35	166·27	67·41	158·39	65·69	457·76	987·11
P ₂	105·90	105·24	211·14	71·83	43·02	71·90	41·30	228·05	439·19
P ₁ +P ₂	378·24	362·25	740·49	238·10	110·43	230·29	106·99	685·81	1426·30

1930

P ₁	308·01	277·58	585·59	126·95	50·27	123·06	48·82	349·10	934·69
P ₂	117·37	116·29	233·66	53·61	35·28	57·18	30·38	176·45	410·11
P ₁ +P ₂	425·38	393·87	819·25	180·56	85·55	180·24	79·20	525·55	1344·80

1931

P ₁	241·80	234·10	475·90	163·81	64·96	161·56	65·93	456·26	932·16
P ₂	95·20	91·22	186·42	68·38	37·62	72·89	41·26	220·15	406·57
P ₁ +P ₂	337·00	325·32	662·32	232·19	102·58	234·45	107·19	676·41	1338·73

1932

P ₁	275·24	252·06	527·30	132·78	55·67	141·92	50·16	380·53	907·83
P ₂	100·97	102·87	203·84	64·27	32·24	57·81	31·24	185·56	389·40
P ₁ +P ₂	376·21	354·93	731·14	197·05	87·91	199·73	81·40	566·09	1297·23

1929—1932

P ₁	1097·39	1020·75	2118·14	589·81	238·31	584·93	230·69	1643·65	3761·79
P ₂	419·44	415·62	835·06	258·09	148·16	259·78	144·18	810·21	1645·27
P ₁ +P ₂	1416·83	1436·37	2953·20	847·90	386·47	844·71	374·87	2453·86	5407·06

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Tabela broj 24

Pinus nigra Arn.

Prosječna površina jedne rane (u dm²) — Superficie-moyenne d'une care
(en dm²) — Durchschnittsfläche einer Lachte (in dm²)

1929

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	C
P ₁	18·03	17·96	17·99	10·79	10·42	10·65	10·66	10·66	
P ₂	18·34	17·95	18·15	10·84	10·54	10·34	10·44	10·54	
P ₁ +P ₂	18·10	17·96	18·03	10·80	10·46	10·57	10·59	10·62	

1930

P ₁	20·38	19·48	19·93	8·66	8·62	8·29	8·39	8·48	
P ₂	18·74	19·43	19·09	7·59	8·13	8·24	7·40	7·84	
P ₁ +P ₂	19·99	19·47	19·73	8·40	8·44	8·28	8·06	8·30	

1931

P ₁	16·32	15·95	16·16	10·86	10·19	11·34	10·33	10·78	
P ₂	15·67	15·89	15·78	9·02	9·41	9·40	9·62	9·36	
P ₁ +P ₂	16·16	15·94	16·05	10·40	9·89	10·84	10·10	10·37	

1932

P ₁	17·93	17·47	17·70	8·89	9·44	9·15	8·79	9·04	
P ₂	16·93	17·23	17·08	8·59	8·52	9·16	9·38	8·91	
P ₁ +P ₂	17·69	17·41	17·55	8·82	9·09	9·15	8·98	9·01	

1929—1932

P ₁	72·66	70·86	71·78	39·20	33·67	39·43	38·17	38·96	
P ₂	69·68	70·50	70·10	36·04	36·60	37·14	36·84	36·65	
P ₁ +P ₂	71·94	70·78	71·36	38·42	37·88	38·84	37·73	38·30	

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-Allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P. = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Tabela broj 25

Pinus silvestris L.

Prosječna površina jedne rane (u dm²) — Superficie moyenne d'une care
(en dm²) — Durchschnittsfläche einer Lachte (in dm²)

1929

P	BAS	BAN	BA	BFS	BFW	BFN	BFE	BF
P ₁	18·16	18·36	18·25	11·08	11·24	10·56	10·95	10·90
P ₂	17·65	17·54	17·60	10·27	10·75	10·27	10·32	10·37
P ₁ +P ₂	18·01	18·11	18·06	10·82	11·04	10·47	10·70	10·72

1930

P ₁	20·53	19·83	20·19	8·46	8·38	8·20	8·10	8·31
P ₂	19·56	19·38	19·47	7·66	8·82	8·17	7·59	8·02
P ₁ +P ₂	20·26	19·69	19·98	8·21	8·55	8·19	7·92	8·21

1931

P ₁	16·12	16·72	16·42	10·92	10·83	10·77	10·99	10·86
P ₂	15·87	15·20	15·56	9·77	9·41	10·41	10·31	10·01
P ₁ +P ₂	16·05	16·27	16·15	10·55	10·26	10·66	10·72	9·95

1932

P ₁	18·35	18·00	18·18	8·85	9·28	9·46	8·36	9·06
P ₂	16·83	17·15	16·99	9·18	8·06	8·26	7·81	8·43
P ₁ +P ₂	17·91	17·75	17·83	8·96	8·79	9·08	8·14	8·83

1929—1932

P ₁	73·16	72·91	73·04	39·31	39·73	38·99	38·40	39·13
P ₂	69·91	69·27	69·62	36·88	37·04	37·11	36·03	36·83
P ₁ +P ₂	72·23	71·82	71·29	38·54	38·54	38·40	37·48	37·71

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Tabela broj 26

Pinus nigra Arn.

Površina rana jednoga sabiranja (u dm²) — Superficie des cares d'une amasse (en dm²) — Fläche der Lachten einer Sammlung (in dm²)

1929

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	C
P ₁	57·09	56·87	113·96	32·38	17·37	31·94	21·32	103·01	216·97
P ₂	18·34	17·95	36·29	10·84	10·54	10·34	10·43	42·15	78·44
P ₁ +P ₂	75·43	74·83	150·26	43·21	27·91	42·28	31·76	145·15	295·41

1930

P ₁	55·31	52·86	108·17	22·28	12·31	21·31	14·39	70·29	178·46
P ₂	16·07	16·65	32·72	6·51	6·97	7·07	6·34	26·89	59·61
P ₁ +P ₂	71·38	69·52	140·90	28·79	19·29	28·37	20·73	97·18	238·08

1931

P ₁	44·28	43·29	87·58	27·93	14·55	29·16	17·72	89·36	179·52
P ₂	13·43	13·62	27·05	7·73	8·06	8·06	8·24	32·09	59·14
P ₁ +P ₂	57·72	56·91	114·63	35·66	22·61	37·22	25·96	121·46	236·08

1932

P ₁	48·68	47·42	96·10	22·87	13·48	23·53	15·07	74·94	171·04
P ₂	14·51	14·77	29·28	7·36	7·31	7·85	8·04	30·56	59·84
P ₁ +P ₂	63·19	62·19	125·38	30·23	20·79	31·38	23·10	105·50	230·88

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Tabela broj 27

Pinus silvestris L.

Površina rana jednoga sabiranja (u. dm²) — Superficie des cares d'une amasse (en dm²) — Fläche der Lichten entsprechend einer Sammlung: (in dm²)

1929

P	BAS	BAN	BA	BFS	BFW	BFN	BFE	BF	B
P ₁	45·39	42·83	88·22	27·71	11·23	26·40	10·95	76·29	164·52
P ₂	17·65	17·54	35·19	11·97	7·17	11·98	6·88	38·01	73·20
P ₁ +P ₂	63·04	60·37	123·41	39·68	18·41	38·38	17·83	114·30	237·72

1930

P ₁	44·00	39·65	83·66	18·14	7·18	17·58	6·97	49·87	133·53
P ₂	16·77	16·61	33·38	7·66	5·04	8·17	4·34	25·21	58·59
P ₁ +P ₂	60·77	56·27	117·04	25·79	12·22	25·75	11·31	75·08	192·11

1931

P ₁	34·54	33·44	67·99	23·40	9·28	23·08	9·42	65·18	133·17
P ₂	13·60	13·03	26·63	9·77	5·37	10·41	5·89	31·45	58·08
P ₁ +P ₂	48·14	46·47	94·62	33·17	14·65	33·49	15·31	96·63	191·25

1932

P ₁	39·32	36·01	75·33	18·97	7·95	20·27	7·17	54·36	129·69
P ₂	14·42	14·70	29·12	9·18	4·61	8·26	4·46	26·51	55·63
P ₁ +P ₂	53·74	50·70	104·45	28·15	12·56	28·53	11·63	80·87	185·32

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Tabela broj 28

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

Ukupna površina rana (u dm²) — Superficie totale des cares (en dm²)
— Gesamtfläche der Lachten (in dm²)

Godina	CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
1930	109·54	115·48	225·02	102·07	103·67	205·74
1931	92·54	94·60	187·14	94·44	94·11	188·55
1932	85·66	81·38	167·04	83·49	82·55	166·04
Ukupno	287·74	291·46	579·20	280·00	280·33	560·33

Prosječna površina jedne rane (u dm²) — Superficie moyenne d'une care
(en dm²) — Durchschnittsfläche einer Lachte (in dm²)

Godina	CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
1930	10·9	11·5	11·2	10·2	10·4	10·3
1931	9·2	9·5	9·3	9·4	9·4	9·4
1932	8·6	8·1	8·3	8·3	8·3	8·3

Površina rana jednoga sabiranja (u dm²) — Superficie des cares d'une
amasse (en dm²) — Fläche der Lachten entsprechend einer Sammlung
(in dm²)

Godina	CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
1930	21·9	23·1	45·0	20·4	20·7	41·1
1931	13·2	13·5	26·7	13·5	13·4	26·9
1932	12·2	11·6	23·9	11·9	11·8	23·7

Legenda:

C = *Pinus nigra* Arn.

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische
Methode

S = Sud, N = Nord

Tabela broj 29 1929 Pinus nigra Arn.
 Prinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les
 amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

No	P	CAS	CAN	CFS	CFW	CFN	CFE	C
I	P ₁	1.145	1.073	597	294	683	410	4.202
	P ₂	239	160	69	39	72	55	634
	P ₁ +P ₂	1.384	1.233	666	333	755	465	4.836
II	P ₁	1.577	1.788	1.453	1.021	1.743	1.030	8.612
	P ₂	499	348	324	241	177	257	1.846
	P ₁ +P ₂	2.076	2.136	1.777	1.262	1.920	1.287	10.458
III	P ₁	2.226	2.286	1.831	1.291	1.891	1.271	10.846
	P ₂	581	461	437	322	301	256	2.358
	P ₁ +P ₂	2.807	2.747	2.318	1.613	2.192	1.527	13.204
IV	P ₁	2.192	2.218	1.470	1.008	1.367	1.071	9.326
	P ₂	452	438	400	274	192	284	2.040
	P ₁ +P ₂	2.644	2.656	1.870	1.282	1.559	1.355	11.366
V	P ₁	2.785	2.874	2.041	1.140	1.817	1.338	11.995
	P ₂	846	737	398	357	279	300	2.917
	P ₁ +P ₂	3.631	3.611	2.439	1.497	2.096	1.638	14.912
VI	P ₁	1.992	1.878	1.424	773	1.165	975	8.207
	P ₂	565	498	303	258	160	217	2.001
	P ₁ +P ₂	2.557	2.376	1.727	1.031	1.325	1.192	10.208
1929	P ₁	11.917	12.117	8.866	5.527	8.666	6.095	53.188
	P ₂	3.182	2.642	1.931	1.491	1.181	1.369	11.796
	P ₁ +P ₂	15.099	14.759	10.797	7.018	9.847	7.464	64.984

Legenda:

- C = Pinus nigra Arn.
 A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alem. — Amer.-deutsche Methode
 F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode
 P = Sastojina — Peuplement — Bestand
 P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne Unterholz
 P₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz
 S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est
 N^o = Sabiranjia — Amasses — Sammlungen

Prinos smole po sabirañjima (u g) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

Nº	P	CAS	CAN	CFS	CFW	CFN	CFE	C
I	P ₁	2.081	1.947	1.226	949	1.616	965	8.784
	P ₂	603	523	245	275	190	242	2.078
	P ₁ +P ₂	2.684	2.470	1.471	1.224	1.806	1.207	10.862
II	P ₁	2.788	2.624	1.920	1.261	1.880	1.320	11.793
	P ₂	687	552	362	287	268	359	2.515
	P ₁ +P ₂	3.475	3.176	2.282	1.548	2.148	1.679	14.308
III	P ₁	3.057	2.976	2.688	1.730	2.599	1.822	14.872
	P ₂	830	782	636	532	491	508	3.779
	P ₁ +P ₂	3.887	3.758	3.324	2.262	3.090	2.330	18.651
IV	P ₁	3.397	3.083	2.498	1.455	2.303	1.611	14.347
	P ₂	727	819	403	411	409	340	3.109
	P ₁ +P ₂	4.124	3.902	2.901	1.866	2.712	1.951	17.456
V	P ₁	3.471	3.439	2.509	1.423	2.348	1.767	14.957
	P ₂	800	952	435	465	444	476	3.572
	P ₁ +P ₂	4.271	4.391	2.944	1.888	2.792	2.243	18.529
VI	P ₁	4.201	3.930	2.585	1.587	2.184	1.704	16.191
	P ₂	976	911	320	404	393	359	3.363
	P ₁ +P ₂	5.177	4.841	2.905	1.991	2.577	2.063	19.554
VII	P ₁	3.333	2.909	2.107	1.360	1.704	1.509	12.922
	P ₂	756	638	303	279	336	348	2.660
	P ₁ +P ₂	4.089	3.547	2.410	1.639	2.040	1.857	15.582
1930	P ₁	22.328	20.908	15.533	9.765	14.634	10.698	93.866
	P ₂	5.379	5.177	2.704	2.653	2.531	2.632	21.076
	P ₁ +P ₂	27.707	26.085	18.237	12.418	17.165	13.330	114.942

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne Unterholz

P₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Nº = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

1931

Prinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

N ^o	P	CAS	CAN	CFS	CFW	CFN	CFE	C
I	P ₁	1.749	1.840	715	498	1.010	694	6.506
	P ₂	333	306	216	215	221	159	1.450
	P ₁ +P ₂	2.082	2.146	931	713	1.231	853	7.956
II	P ₁	2.996	3.074	2.467	1.692	3.012	1.987	15.228
	P ₂	698	667	586	576	652	513	3.690
	P ₁ +P ₂	3.694	3.741	3.053	2.268	3.662	2.500	18.918
III	P ₁	3.577	3.467	2.965	2.055	3.724	2.235	18.023
	P ₂	890	864	670	679	793	669	4.565
	P ₁ +P ₂	4.467	4.331	3.635	2.734	4.517	2.904	22.588
IV	P ₁	2.707	2.550	1.910	1.387	2.214	1.406	12.174
	P ₂	618	603	317	277	342	299	2.456
	P ₁ +P ₂	3.325	3.153	2.227	1.664	2.556	1.705	14.630
V	P ₁	3.330	3.338	1.930	1.305	2.189	1.540	13.632
	P ₂	758	726	242	306	319	270	2.621
	P ₁ +P ₂	4.088	4.064	2.172	1.611	2.508	1.810	16.253
VI	P ₁	2.889	2.842	1.876	1.325	2.016	1.530	12.478
	P ₂	832	696	242	224	294	233	2.521
	P ₁ +P ₂	3.721	3.538	2.118	1.549	2.310	1.763	14.999
VII	P ₁	3.025	2.700	1.305	1.083	1.597	1.156	10.866
	P ₂	782	796	189	159	198	192	2.316
	P ₁ +P ₂	3.807	3.496	1.494	1.242	1.795	1.348	13.182
1931	P ₁	20.273	19.811	13.168	9.345	15.762	10.548	88.907
	P ₂	4.911	4.658	2.462	2.436	2.817	2.335	19.619
	P ₁ +P ₂	25.184	24.469	15.630	11.781	18.579	12.883	108.526

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche-Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode.

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

N^o = Sabiranjā — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 32

1932

Pinus nigra Arn.

Prinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

N ^o	P	CAS	CAN	CFS	CFW	CFN	CFE	C
I	P ₁	1.954	2.117	758	844	944	648	7.265
	P ₂	369	473	170	205	212	172	1.601
	P ₁ +P ₂	2.323	2.590	928	1.049	1.156	820	8.866
II	P ₁	2.745	3.079	2.214	1.692	2.258	1.626	13.614
	P ₂	682	701	487	505	498	382	3.255
	P ₁ +P ₂	3.427	3.780	2.701	2.197	2.756	2.008	16.869
III	P ₁	2.885	2.947	2.782	1.992	2.692	1.941	15.239
	P ₂	714	699	484	514	578	580	3.569
	P ₁ +P ₂	3.599	3.646	3.266	2.506	3.270	2.521	18.808
IV	P ₁	3.186	3.179	2.150	1.503	2.184	1.489	13.691
	P ₂	775	766	369	296	444	373	3.023
	P ₁ +P ₂	3.961	3.945	2.519	1.799	2.628	1.862	16.714
V	P ₁	3.161	3.297	2.086	1.265	1.947	1.337	13.093
	P ₂	704	842	373	305	402	279	2.905
	P ₁ +P ₂	3.865	4.139	2.459	1.570	2.349	1.616	15.998
VI	P ₁	3.089	3.396	2.263	1.446	2.115	1.587	13.896
	P ₂	832	690	336	285	365	321	2.829
	P ₁ +P ₂	3.921	4.086	2.599	1.731	2.480	1.908	16.725
VII	P ₁	3.627	3.516	2.134	1.521	1.767	1.463	14.028
	P ₂	852	798	231	246	290	340	2.757
	P ₁ +P ₂	4.479	4.314	2.365	1.767	2.057	1.803	16.785
1932	P ₁	20.647	21.531	14.387	10.263	13.907	10.091	90.826
	P ₂	4.928	4.969	2.450	2.356	2.789	2.447	19.939
	P ₁ +P ₂	25.575	26.500	16.837	12.619	16.696	12.538	110.765

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 33 1929 *Pinus silvestris* L.
 Pinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les
 amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

N ^o	P	BAS	BAN	BFS	BFW	BFN	BFE	B
I	P ₁	1.523	1.636	740	344	691	292	5.226
	P ₂	199	259	158	76	146	61	899
	P ₁ +P ₂	1.722	1.895	898	420	837	353	6.125
II	P ₁	1.969	2.264	1.305	581	1.270	501	7.890
	P ₂	415	508	393	191	329	197	2.033
	P ₁ +P ₂	2.384	2.772	1.698	772	1.599	698	9.923
III	P ₁	2.221	2.455	1.320	537	930	480	7.943
	P ₂	448	526	515	265	404	263	2.421
	P ₁ +P ₂	2.669	2.981	1.835	802	1.334	743	10.364
IV	P ₁	1.761	1.857	1.265	487	863	398	6.631
	P ₂	394	495	286	179	236	183	1.773
	P ₁ +P ₂	2.155	2.352	1.551	666	1.099	581	8.404
V	P ₁	2.329	2.213	1.640	631	1.241	617	8.671
	P ₂	445	566	533	342	649	376	2.911
	P ₁ +P ₂	2.774	2.779	2.173	973	1.890	993	11.582
VI	P ₁	2.050	2.005	1.679	484	1.319	455	7.992
	P ₂	471	558	349	236	324	228	2.166
	P ₁ +P ₂	2.521	2.563	2.028	720	1.643	683	10.158
1929	P ₁	11.853	12.430	7.949	3.064	6.314	2.743	44.353
	P ₂	2.372	2.912	2.234	1.289	2.088	1.308	12.203
	P ₁ +P ₂	14.225	15.342	10.183	4.353	8.402	4.051	56.556

Legenda:

B = *Pinus silvestris* L.

A = Amer.-njem. met. — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne Unterholz

P₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 34

Pinus silvestris L.

1930

Prinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

No	P	BAS	BAN	BFS	BFW	BFN	BFE	B
I	P ₁	1.772	1.782	881	356	851	471	6.113
	P ₂	350	427	251	155	340	124	1.647
	P ₁ +P ₂	2.122	2.209	1.132	511	1.191	595	7.760
II	P ₁	2.144	2.021	1.390	555	1.283	602	7.995
	P ₂	449	520	440	266	476	255	2.406
	P ₁ +P ₂	2.593	2.541	1.830	821	1.759	857	10.401
III	P ₁	2.327	2.314	1.587	691	1.537	701	9.157
	P ₂	666	618	630	350	645	393	3.302
	P ₁ +P ₂	2.993	2.932	2.217	1.041	2.182	1.094	12.459
IV	P ₁	2.870	2.750	1.731	658	1.545	688	10.242
	P ₂	717	585	541	300	598	325	3.066
	P ₁ +P ₂	3.587	3.335	2.272	958	2.143	1.013	13.308
V	P ₁	2.645	2.702	1.518	607	1.214	669	9.355
	P ₂	646	678	460	299	521	307	2.911
	P ₁ +P ₂	3.291	3.380	1.978	906	1.735	976	12.266
VI	P ₁	3.057	3.217	1.644	652	1.575	597	10.742
	P ₂	733	695	438	250	512	226	2.854
	P ₁ +P ₂	3.790	3.912	2.082	902	2.087	823	13.596
VII	P ₁	2.702	2.362	1.441	612	1.294	531	8.942
	P ₂	558	498	519	245	363	156	2.339
	P ₁ +P ₂	3.260	2.860	1.960	857	1.657	687	11.281
1930	P ₁	17.517	17.148	10.192	4.131	9.299	4.259	62.546
	P ₂	4.119	4.021	3.279	1.865	3.455	1.786	18.525
	P ₁ +P ₂	21.636	21.169	13.471	5.996	12.754	6.045	81.071

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allein. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

N^o = Sabiranjia — Amasses — Sammlungen

Prinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

Nº	P	BAS	BAN	BFS	BFW	BFN	BFE	B
I	P ₁	1.503	1.480	579	236	720	250	4.768
	P ₂	306	393	257	78	223	100	1.357
	P ₁ +P ₂	1.809	1.873	836	314	943	350	6.125
II	P ₁	2.374	2.538	1.592	567	1.663	659	9.393
	P ₂	382	438	647	273	502	311	2.553
	P ₁ +P ₂	2.756	2.976	2.239	840	2.165	970	11.946
III	P ₁	2.254	2.421	1.485	611	1.580	625	8.976
	P ₂	456	553	596	288	494	313	2.700
	P ₁ +P ₂	2.710	2.974	2.081	899	2.074	938	11.676
IV	P ₁	2.113	2.009	1.087	355	1.103	416	7.083
	P ₂	334	387	370	210	344	219	1.864
	P ₁ +P ₂	2.447	2.396	1.457	565	1.447	635	8.947
V	P ₁	2.519	2.404	1.115	475	987	483	7.983
	P ₂	327	478	359	218	300	220	1.902
	P ₁ +P ₂	2.846	2.882	1.474	693	1.287	703	9.885
VI	P ₁	2.526	2.447	977	437	996	404	7.787
	P ₂	402	414	252	143	290	187	1.688
	P ₁ +P ₂	2.928	2.861	1.229	580	1.286	591	9.475
VII	P ₁	2.533	2.185	873	339	860	361	7.151
	P ₂	434	558	297	159	265	199	1.912
	P ₁ +P ₂	2.967	2.743	1.170	498	1.125	560	9.063
1931	P ₁	15.822	15.484	7.708	3.020	7.909	3.198	53.141
	P ₂	2.641	3.221	2.778	1.369	2.418	1.549	13.976
	P ₁ +P ₂	18.463	18.705	10.486	4.389	10.327	4.747	67.117

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne Unterholz

P₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

Nº = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 36

Pinus silvestris L.

1932

Prinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

N ^o	P	BAS	BAN	BFS	BFW	BFN	BFE	B
I	P ₁	1.690	1.642	689	362	759	407	5.549
	P ₂	278	294	168	110	194	113	1.157
	P ₁ +P ₂	1.968	1.936	857	472	953	520	6.706
II	P ₁	2.245	2.264	1.335	521	1.280	538	8.183
	P ₂	365	417	489	287	472	282	2.312
	P ₁ +P ₂	2.610	2.681	1.824	808	1.752	820	10.495
III	P ₁	2.499	2.430	1.305	551	1.429	540	8.754
	P ₂	364	561	491	292	448	364	2.520
	P ₁ +P ₂	2.863	2.991	1.796	843	1.877	904	11.274
IV	P ₁	2.813	2.776	1.139	445	1.062	532	8.767
	P ₂	342	589	402	201	396	316	2.246
	P ₁ +P ₂	3.155	3.365	1.541	646	1.458	848	11.013
V	P ₁	2.327	2.399	848	314	962	316	7.166
	P ₂	286	423	327	221	373	231	1.861
	P ₁ +P ₂	2.613	2.822	1.175	535	1.335	547	9.027
VI	P ₁	2.256	2.381	910	385	871	334	7.137
	P ₂	331	597	378	226	340	227	2.099
	P ₁ +P ₂	2.587	2.978	1.288	611	1.211	561	9.236
VII	P ₁	2.806	2.804	879	427	1.017	344	8.277
	P ₂	340	654	361	244	348	208	2.155
	P ₁ +P ₂	3.146	3.458	1.240	671	1.365	552	10.432
1932	P ₁	16.636	16.696	7.105	3.005	7.380	3.011	53.833
	P ₂	2.306	3.535	2.616	1.581	2.571	1.741	14.350
	P ₁ +P ₂	18.942	20.231	9.721	4.586	9.951	4.752	68.183

Legenda:

- B = Pinus silvestris L.
 A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode
 F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode
 P = Sastojina — Peuplement — Bestand
 P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne Unterholz
 P₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz
 S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est
 N^o = Sabiranjia — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 37

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.Prinos smole po sabiranjima (u g) — Rendement en gemme d'après les
amasses (en g) — Harzertrag nach Sammlungen (in g)

1930

No	CYS	CYN	C	BYS	BYN	B	(CB)
I	1.326	1.466	2.792	658	597	1.255	4.047
II	1.332	1.269	2.601	508	350	858	3.459
III	1.868	1.720	3.588	709	527	1.236	4.824
IV	1.732	1.555	3.287	642	433	1.075	4.362
V	1.368	1.131	2.499	594	268	862	3.361
Ukupno	7.626	7.141	14.767	3.111	2.175	5.286	20.053

1931

No	CYS	CYN	C	BYS	BYN	B	(CB)
I	389	516	905	189	303	492	1.397
II	1.032	1.336	2.368	561	502	1.063	3.431
III	1.364	1.430	2.794	674	578	1.252	4.046
IV	890	1.206	2.096	417	359	776	2.872
V	1.187	1.441	2.628	430	303	733	3.361
VI	1.358	1.230	2.588	370	357	727	3.315
VII	896	1.018	1.914	318	222	540	2.454
Ukupno	7.116	8.177	15.293	2.959	2.624	5.583	20.876

1932

No	CYS	CYN	C	BYS	BYN	B	(CB)
I	448	396	844	177	191	368	1.212
II	1.273	1.376	2.649	492	518	1.010	3.659
III	1.262	1.304	2.566	452	575	1.027	3.593
IV	1.180	1.228	2.408	375	340	715	3.123
V	1.250	1.263	2.513	312	353	665	3.178
VI	1.302	1.157	2.459	271	304	575	3.034
VII	1.179	1.108	2.287	308	336	644	2.931
Ukupno	7.894	7.832	15.726	2.387	2.617	5.004	20.730

Legenda:

No = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische
Methode

S = Sud, N = Nord

Tabela broj 38

Pinus nigra Arn.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

No	P	1929				1930			
		CAS	CAN	CFS	CFN	CAS	CAN	CFS	CFN
I	P ₁	20·1	18·9	18·4	21·4	37·6	36·8	55·0	75·8
	P ₂	13·0	8·9	6·4	7·0	37·5	31·4	37·6	26·9
	M	18·3	16·5	15·4	17·9	37·6	35·5	51·1	63·6
II	P ₁	27·6	31·3	44·9	54·6	50·4	49·6	86·2	88·2
	P ₂	27·2	19·0	29·9	17·1	42·8	33·2	55·6	37·9
	M	27·5	28·5	41·9	45·4	48·7	45·7	79·3	75·7
III	P ₁	39·0	40·2	58·1	59·2	55·3	56·3	120·6	122·0
	P ₂	31·7	25·6	40·3	29·1	52·3	47·0	97·7	69·4
	M	37·2	36·7	53·6	51·8	54·5	54·1	115·5	108·9
IV	P ₁	38·4	39·0	45·4	42·8	61·4	58·3	112·1	108·1
	P ₂	24·6	24·4	36·9	18·6	45·2	49·2	61·9	57·9
	M	35·1	35·5	43·3	36·9	57·8	56·1	100·8	95·6
V	P ₁	48·8	50·5	63·0	56·9	62·8	65·1	112·6	110·2
	P ₂	46·1	41·1	36·7	27·0	49·8	57·2	66·8	62·8
	M	48·1	48·3	56·4	49·6	59·8	63·2	102·3	98·4
VI	P ₁	34·9	33·0	44·0	36·5	76·0	74·3	116·0	102·5
	P ₂	30·8	27·7	28·0	15·5	60·7	54·7	49·2	55·6
	M	33·9	31·6	40·0	31·3	72·5	69·6	100·9	90·8
VII	P ₁	.	.	.	.	60·3	55·0	94·6	80·0
	P ₂	.	.	.	.	47·0	38·3	46·5	47·5
	M	.	.	.	.	57·3	51·0	83·7	71·9

Legenda:

C. = Pinus nigra Arn.

A. = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allein. — Amer.-deutsche Methode

F. = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P. = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S. = Sud, N. = Nord

M. = Srednjak — Moyenne — Mittel

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 39

Pinus nigra Arn.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

No	P	1931				1932			
		CAS	CAN	CFS	CFN	CAS	CAN	CFS	CFN
I	P ₁	39.5	42.5	25.6	34.6	40.1	44.6	33.1	40.1
	P ₂	24.8	22.5	27.9	27.4	25.4	32.0	23.1	27.0
	M	36.1	37.7	26.1	33.1	36.8	41.6	30.7	36.8
II	P ₁	67.7	71.0	88.3	103.3	56.4	64.9	96.8	96.0
	P ₂	52.0	49.0	75.8	80.9	47.0	47.5	66.2	63.4
	M	64.0	65.7	85.6	98.4	54.2	60.8	89.3	87.8
III	P ₁	80.8	80.1	106.1	127.7	59.3	62.1	121.6	114.4
	P ₂	66.3	63.4	86.7	98.4	49.2	47.3	65.8	73.6
	M	77.4	76.1	101.9	121.4	57.0	58.6	108.0	104.2
IV	P ₁	61.1	58.9	68.4	75.9	65.4	67.0	94.0	92.8
	P ₂	46.0	44.3	41.0	42.4	53.4	51.9	50.1	56.6
	M	57.7	55.4	62.4	67.8	62.7	63.4	83.3	83.7
V	P ₁	75.2	77.1	69.1	75.1	64.9	69.5	91.2	82.7
	P ₂	56.4	53.3	31.3	39.6	48.5	57.0	50.7	51.2
	M	70.8	71.4	60.9	67.4	61.2	66.5	81.3	74.9
VI	P ₁	65.2	65.6	67.2	69.1	63.5	71.6	98.9	89.9
	P ₂	61.9	51.1	31.3	36.5	57.3	46.7	45.6	46.5
	M	64.5	62.2	59.4	62.1	62.0	65.7	86.0	79.0
VII	P ₁	68.3	62.4	46.7	54.8	74.5	74.1	93.3	75.1
	P ₂	58.2	58.4	24.4	24.6	58.7	54.0	31.4	36.9
	M	66.0	61.4	41.9	48.2	70.9	69.4	78.2	65.5

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 40

Pinus silvestris L.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

No	P	1929				1930			
		BAS	BAN	BFS	BFN	BAS	BAN	BFS	BFN
I	P ₁	33·6	38·2	26·7	26·2	40·3	44·9	48·6	48·4
	P ₂	11·3	17·1	13·2	12·2	20·9	25·7	32·8	41·6
	M	27·3	31·4	22·7	21·8	34·9	39·3	43·9	46·3
II	P ₁	43·4	52·9	47·1	48·1	48·7	51·0	76·6	73·0
	P ₂	23·8	28·9	32·8	27·5	26·8	31·3	57·4	58·3
	M	37·8	45·9	42·8	41·7	42·7	45·2	71·0	68·3
III	P ₁	48·9	57·3	47·6	35·2	52·9	58·4	87·5	87·4
	P ₂	25·4	30·0	43·0	33·7	39·7	37·2	82·2	80·0
	M	42·3	49·4	46·2	34·7	49·3	52·1	86·0	84·7
IV	P ₁	38·8	43·4	45·6	35·0	65·2	69·4	95·4	87·8
	P ₂	22·3	28·2	23·9	19·7	42·8	35·2	70·6	73·2
	M	34·2	39·0	39·1	28·6	59·0	59·3	88·1	83·2
V	P ₁	51·3	51·7	59·2	47·0	60·1	68·1	83·7	69·1
	P ₂	25·2	30·0	44·5	54·2	38·5	40·8	60·1	63·8
	M	44·0	46·0	54·8	49·2	54·2	60·1	76·7	67·4
VI	P ₁	45·2	46·8	60·6	50·0	69·5	81·1	90·6	89·6
	P ₂	26·7	31·8	29·2	27·6	43·7	41·8	57·2	62·7
	M	40·0	42·5	51·1	42·8	62·3	69·6	80·7	81·0
VII	P ₁					61·4	59·6	79·4	73·6
	P ₂					33·3	30·0	67·8	44·4
	M					53·6	50·8	76·0	64·3

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-Allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

No = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 41

Pinus silvestris L.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

No	P	1931				1932			
		BAS	BAN	BFS	BFN	BAS	BAN	BFS	BFN
I	P ₁	43·5	44·3	24·7	31·2	43·0	45·6	36·3	37·4
	P ₂	22·5	30·2	26·3	21·4	19·3	20·0	18·3	23·5
	M	37·6	40·3	25·2	28·2	36·6	38·2	30·4	33·4
II	P ₁	68·7	75·9	68·0	72·0	57·1	62·9	70·4	63·1
	P ₂	28·1	33·6	66·2	48·2	25·3	28·4	53·3	57·1
	M	57·2	64·0	67·5	64·6	48·6	52·9	64·9	61·4
III	P ₁	65·3	72·4	63·5	68·5	63·6	67·5	68·8	70·5
	P ₂	33·5	42·4	61·0	47·4	25·3	38·2	53·5	54·2
	M	56·3	64·0	62·7	61·9	53·3	59·0	63·8	65·8
IV	P ₁	61·2	60·1	46·4	47·8	71·5	77·1	60·0	52·4
	P ₂	24·6	29·7	37·9	33·0	23·7	40·1	43·8	47·9
	M	50·8	51·6	43·9	43·2	58·7	66·4	54·7	51·1
V	P ₁	72·9	71·9	47·6	42·8	59·2	66·6	44·7	47·5
	P ₂	24·0	36·7	36·7	28·8	19·8	28·8	35·6	45·1
	M	59·1	62·0	44·4	38·4	48·6	55·7	41·7	46·8
VI	P ₁	73·1	73·2	41·7	43·1	53·4	66·1	48·0	43·0
	P ₂	29·6	31·8	25·8	27·9	22·9	40·6	41·2	41·2
	M	60·8	61·6	37·0	38·4	48·1	58·7	45·7	42·4
VII	P ₁	73·3	65·3	37·3	37·3	71·4	77·9	46·3	50·2
	P ₂	31·9	42·8	30·4	25·5	23·6	44·5	39·3	42·0
	M	61·6	59·0	35·3	33·6	58·5	68·2	44·0	47·8

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 42

Pinus nigra Arn.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

No	1930			1931			1932		
	CYS	CYN	CY	CYS	CYN	CY	CYS	CYN	CY
I	60·5	63·5	62·0	29·5	38·2	33·9	36·7	34·1	35·4
II	60·8	54·9	57·8	78·2	99·0	88·7	104·3	118·6	111·5
III	85·3	74·5	79·7	103·3	105·9	104·6	103·8	112·4	108·1
IV	79·1	67·3	73·0	67·4	89·3	78·5	96·7	105·8	101·2
V	62·5	48·9	55·5	89·9	106·7	98·4	102·4	108·9	105·6
VI	.	.	.	102·9	91·1	97·0	106·7	99·7	103·2
VII	.	.	.	67·9	75·4	71·7	96·6	95·5	96·0

Legenda:

No = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

C = Pinus nigra Arn.

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode

S = Sud, N = Nord

Tabela broj 43

Pinus silvestris L.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

No	1930			1931			1932		
	BYS	BYN	BY	BYS	BYN	BY	BYS	BYN	BY
I	32·2	28·8	30·5	14·0	22·6	18·3	14·9	16·2	15·5
II	24·9	16·9	20·9	41·5	37·5	39·5	41·3	43·9	42·6
III	34·7	25·5	30·1	49·9	43·1	46·5	38·0	48·7	43·3
IV	31·5	20·9	26·2	30·9	26·8	28·8	31·5	28·8	30·2
V	29·1	12·9	21·0	31·8	22·6	27·2	22·7	29·9	28·1
VI	.	.	.	27·4	26·8	27·0	25·5	25·8	24·3
VII	.	.	.	23·5	16·6	20·1	25·9	28·5	27·2

Legenda:

No = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

B = Pinus silvestris L.

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode

S = Sud, N = Nord

Tabela broj 44

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme
d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen
(in g per 1 dm²)

N ^o	P	1929						1930					
		CA	CF	C	BA	BF	B	CA	CF	C	BA	BF	B
I	P ₁	19.5	19.3	19.4	35.8	27.1	32.4	37.2	67.7	49.2	42.5	51.3	45.8
	P ₂	11.0	5.5	8.1	13.0	11.6	12.3	34.4	35.4	34.9	23.3	34.5	28.1
	M	17.4	15.3	16.4	29.3	21.9	25.8	36.6	58.7	45.6	37.0	45.7	40.4
II	P ₁	29.5	50.9	39.7	48.0	47.9	48.0	50.0	91.1	66.1	49.8	76.8	59.9
	P ₂	23.3	23.7	23.5	26.2	29.2	27.7	37.9	47.4	42.2	29.0	57.0	41.1
	M	27.8	43.0	35.4	41.8	41.7	41.7	47.2	78.8	60.1	43.9	70.1	54.1
III	P ₁	39.6	61.5	50.0	53.0	42.3	48.3	55.8	125.7	83.3	55.5	90.6	68.6
	P ₂	28.7	31.2	30.1	27.7	38.1	33.1	49.3	80.6	63.4	38.5	80.0	56.4
	M	37.0	52.7	44.7	45.9	41.2	43.6	54.3	113.3	78.3	50.6	87.0	64.8
IV	P ₁	38.7	47.7	43.0	41.0	39.5	40.3	59.9	111.9	80.4	67.2	93.1	76.7
	P ₂	24.5	27.3	26.1	25.3	23.3	24.2	47.3	58.1	52.2	39.0	70.0	52.3
	M	35.3	41.8	38.5	36.5	34.1	35.4	57.0	97.0	73.3	59.1	85.1	69.3
V	P ₁	49.7	61.5	55.3	51.5	54.1	52.7	63.9	114.5	83.8	63.9	80.4	70.1
	P ₂	43.6	31.7	37.2	28.7	50.0	39.8	53.5	67.7	59.9	39.7	62.9	49.6
	M	48.2	52.9	50.5	45.0	52.8	48.7	61.5	101.5	77.8	57.0	74.5	63.8
VI	P ₁	34.0	42.1	37.8	46.0	51.7	48.6	75.2	114.7	90.7	75.0	89.6	80.4
	P ₂	29.3	22.3	25.5	29.3	29.6	57.7	54.9	56.4	42.8	42.8	56.6	48.7
	M	32.8	36.3	34.5	41.2	44.4	42.7	71.1	98.1	82.1	65.8	78.5	70.8
VII	P ₁							57.7	95.0	72.4	60.5	77.8	67.0
	P ₂							42.6	47.1	44.6	31.6	50.9	39.9
	M							54.2	81.8	65.4	52.3	68.7	58.7

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche-
Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode.

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 45

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme-
d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen
(in g per 1 dm²)

No	P	1931						1932					
		CA	CF	C	BA	BF	B	CA	CF	C	BA	BF	B
I	P ₁	41.0	32.6	36.2	43.9	27.4	36.3	42.4	42.6	42.5	44.2	40.8	42.8
	P ₂	23.6	25.3	24.5	26.2	20.9	23.4	28.8	24.8	26.7	19.6	22.1	20.8
	M	36.9	30.7	33.7	38.9	25.3	32.0	39.2	37.5	38.4	37.4	34.6	36.2
II	P ₁	69.3	102.5	84.8	72.2	68.7	70.5	60.6	103.9	79.6	59.9	67.6	63.1
	P ₂	50.5	72.5	62.4	30.8	54.9	44.0	47.2	61.3	54.4	26.8	57.7	41.6
	M	64.9	94.5	80.1	60.6	64.3	62.5	57.5	91.6	73.1	50.6	64.3	56.6
III	P ₁	80.4	122.9	100.4	68.8	66.0	67.4	60.7	125.5	89.1	65.4	70.4	67.5
	P ₂	64.8	87.6	77.2	37.9	53.8	46.5	48.3	70.5	59.6	31.8	60.2	45.3
	M	76.7	113.5	95.7	60.1	62.0	61.0	57.8	109.6	81.5	56.0	67.0	60.8
IV	P ₁	60.0	77.4	67.8	60.6	45.4	53.2	66.2	97.8	80.0	74.2	58.5	67.9
	P ₂	45.1	38.5	41.5	27.1	36.3	32.1	52.6	48.5	50.5	32.0	49.6	40.4
	M	56.5	67.1	62.0	51.2	42.5	46.8	63.1	83.5	72.4	62.4	55.6	59.4
V	P ₁	76.1	77.9	75.9	72.4	46.9	59.9	67.2	88.5	76.5	62.7	44.9	55.2
	P ₂	54.9	35.4	44.3	30.2	34.9	32.7	54.7	44.5	48.5	24.3	43.4	33.4
	M	71.1	66.7	68.8	60.5	43.0	51.7	63.8	75.8	69.3	52.0	44.4	48.7
VI	P ₁	65.4	75.5	69.5	73.1	43.2	58.5	67.5	98.9	81.2	61.5	46.0	55.0
	P ₂	56.5	30.9	42.6	30.6	27.7	29.1	52.0	42.8	47.3	31.9	44.2	37.7
	M	63.3	63.7	63.5	61.2	38.1	49.5	63.9	82.6	72.4	53.3	45.4	49.8
VII	P ₁	65.4	57.5	60.5	69.4	37.3	53.7	74.3	94.3	82.0	74.5	49.1	63.8
	P ₂	58.3	23.0	39.2	37.2	29.2	32.9	56.3	36.2	46.1	34.1	43.8	38.7
	M	63.7	48.4	55.8	60.3	34.7	47.4	70.1	75.7	72.7	63.2	47.3	56.3

Legenda:

C = *Pinus nigra* Arn.B = *Pinus silvestris* L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode.

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz.

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

No = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

ćem u drugom slučaju o prosječnom prinosu po sabiranjima. I tekuće i prosječne prinose po sabiranjima prikazaćemo — pored brojčanih podataka — naročitim krivuljama.

Tekući prinosi. — Krivulje tekućega prinosa po sabiranjima prikazane su grafikonima broj VII do XIII). Sabiranja su nizana kronološkim redom i u grafikonima označena rimskim rednim brojevima. Polumesečja, u kojima su izvršena sabiranja, vidljiva su iz grafikona I.

Opća slika krivulje tekućih prinosa po sabiranjima ovo je.

U prva tri sabiranja krivulja je ascendentna a u posljednja dva sabiranja descendentna. Počeci i krajevi krivulje čine njene najstrmije česti. Ponekad krajevi krivulja prinosa znaju biti horizontalni (1931) pa i ascendentni (1932). Između krajnjih česti leže depresije i elevacije. Česta i vrlo karakteristična je elevacija u trećem a depresija u četvrtom sabiranju.

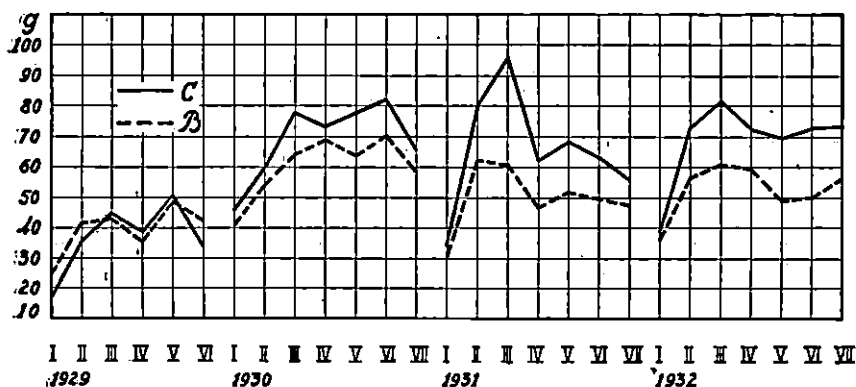
Ta opća slika krivulje tekućega prinosa modifikovana je vršću drveta i karakterom sastojine a naročito metodom smolarenja i meteorološkim činiocima.

Početak svakogodišnje krivulje tekućega prinosa pretstavljen je veličinom prvoga sabiranja u toj sezoni. Ovi počeci, upoređeni među se, pokazuju izrazitu, iako ne pravilnu tendenciju uvećavanja u smjeru od prve sezone prema četvrtoj. Srazmjerno najviši su počeci u drugoj godini (1930).

I krajevi krivulje tekućeg prinosa, što ih pretstavlja posljednje sabiranje u sezoni, upoređeni među se, pokazuju tendenciju uvećavanja. Njihov je maksimum u drugoj godini smolarenja (1930).

Ova tendencija uvećavanja početaka i krajeva manje je izrazita kad se krivulja prinosa uzme analizovati po pojedinim činiocima, naročito po metodi rada i po karakteru sastojine. No ta analiza početaka i krajeva nije od naročite važnosti. Daleko je važnije posmatranje krivulje tekućeg sezonskog prinosa kao cijelosti, to jest njenoga toka.

Ako uporedimo krivulje crnoga i bijeloga bora — tačnije ako uporedimo prinose pojedinih sabiranja u sezoni — ne osvrćući se na metode i karakter sastojine (vidi grafikon broj VII) — vidi se jasno, da crni bor daje u pravilu trajno znatno veće tekuće sezonske prinose nego bijeli bor. Veličina tih razlika najmanja je na početku i na kraju sezone. Ta razlika doseže ova maksima: god. 1929, 3'1 g; god. 1930, 14'0 g; god. 1931, 34'7 g; god. 1932, 22'6 g. Dakle, razlike rastu od prve naprama trećoj i četvrtoj godini smolarenja.



Graf. VII (Tab. 44, 45) Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harz-ertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

Legenda: C = *Pinus nigra* Arn. B = *Pinus silvestris* L. I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Strmosti linije, naročito njenih česti na početku i na kraju sezone, kao i razlike između maksimalnih i minimalnih prinosa, veće su u crnoga nego u bijeloga bora. To je očita posljedica življe dinamike curenja crnoga bora.

Ima samo jedno odstupanje od pravila da su prinosi crnoga bora veći od onih bijeloga. To su početak i kraj krivulje prinosa prve godine (1929). Te je godine u prvome, drugome i šestome sabiranju prinos bijeloga bora nešto veći od prinosa crnoga bora.

Veća prinosa sposobnost bijeloga bora u prva dva sabiranja biće vjerovatno uslovljena znatno većim sadržajem (6.9%) fiziološke smole bijeloga nego crnoga bora (2.5%). U donjoj 3.3 m dugoj česti debla utvrđene su (Šolaja) ove količine smole:

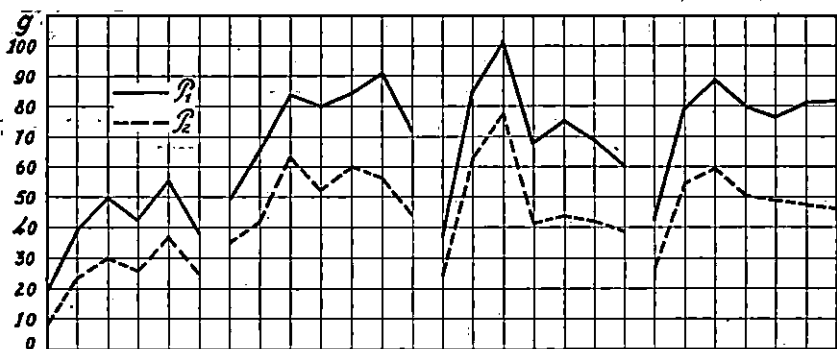
	spoljašnja čest bijeli	unutrašnja čest bijeli	prosječno. bijeli
<i>Pinus nigra</i> Arn.	2.5%	2.5%	2.5%
<i>Pinus silvestris</i> L.	6.9%	3.8%	4.7%

Otuda bi se smjelo zaključiti, da prva dva sabiranja stoje pod jačim uticajem fizioloških procesa nego ostala sabiranja iste sezone.

Veći prinos bijeloga bora na kraju prve godine (1929) vjerovatno je posljedak srazmjerno jače dinamike curenja bijeloga bora na kraju perioda obnavljanja, o kojoj je bila riječ.

Ako uporedimo krivulje tekućeg prinosa, tačnije, ako uporedimo prinose pojedinih sabiranja, držeći u vidu razlike u karakteru sastojine, (vidi grafikone broj VIII i IX) očito je

Pinus nigra Arn.



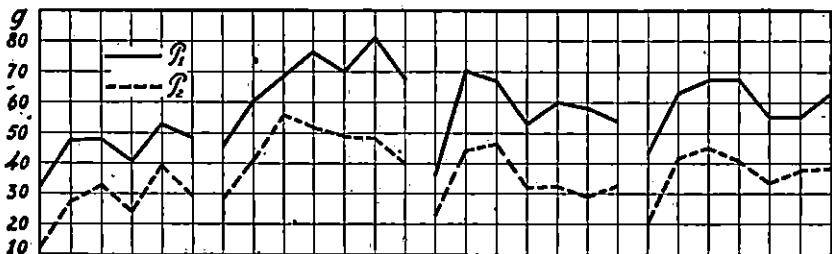
I II III IV V VI I II III IV V VI VII I II III IV V VI VII I II III IV V VI VII

1929 1930 1931 1932

Graf. VIII (Tab. 44, 45) Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

Legenda: P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz. P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz. I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Pinus silvestris L.



I II III IV V VI I II III IV V VI VII I II III IV V VI VII I II III IV V VI VII

1929 1930 1931 1932

Graf. IX (Tab. 44, 45) Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

Legenda: P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz. P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz. I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

da sastojina (P_1) bez potstojne etaže daje veće prinose nego sastojina (P_2) sa potstojnom etažom. Krivulje tekućega prinosa za P_1 i P_2 teku naporedo, no njihovo međusobno rastojanje uvećava se od početka sezone naprama kraju i od prve godine prema četvrtoj. Maksimalne razlike u prinosima pojedinih sabiranja izgledaju ovako:

u sezoni	1929	1930	1931	1932
Pinus nigra Arn.	19'9	34'3	31'6	35'9
Pinus silvestris L.	20'3	31'7	29'4	27'2

Razlike u prinornoj sposobnosti — ukoliko su one zavisne o karakteru sastojine — veće su u crnoga nego u bijeloga bora, veće pri primjeni francuske nego američko-njemačke metode.

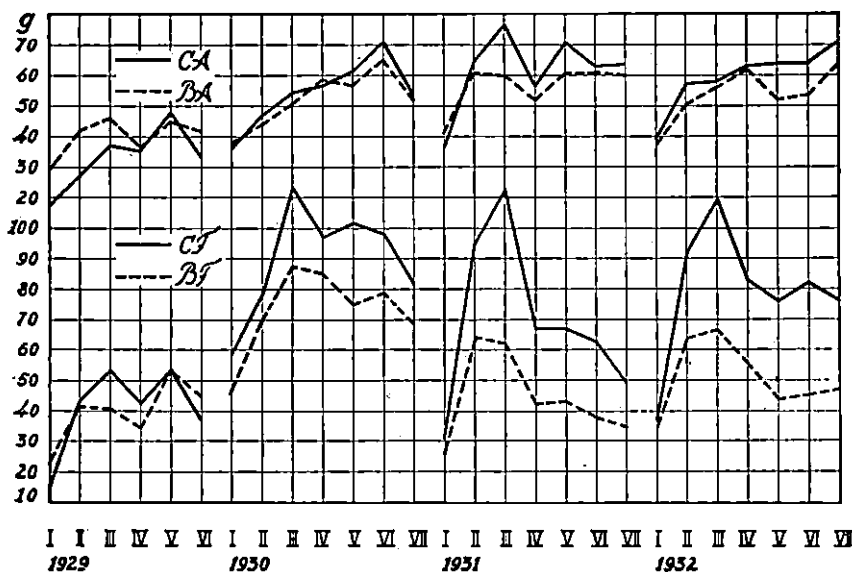
Ovakovo vladanje crnoga bora posvema je u saglasnosti sa njegovim biološkim osebinama. Poznato je da po svome temperamentu crni bor traži veću količinu sunčanoga svjetla i topline nego bijeli bor. Zasjejivanje tla i donje česti debala potstojnom etažom povlači za sobom smanjivanje temperature tla i temperature debala. Takovo smanjivanje temperature mora da, u fiziološkim i patološkim procesima, koji igraju prvoklasnu ulogu kod smolarenja, dođe jače do izražaja kod crnoga nego kod bijeloga bora.

Metoda smolarenja od vrlo je bitnog uticaja na prinornu sposobnost bora tačnije na krivulju tekućega prinosa po sabiranjima. (Vidi grafikone broj X, XI, XII i XIII).

Dva su vida u kojima se — očitao kao posljedica metode obnavljanja rana — javlja krivulja tekućega prinosa po sabiranjima.

Jedan, kod primjene američko-njemačke metode rada: uzlazna linija tekućeg prinosa izrazito je ascendentna; ona kulminuje podkraj sezone. Ova je ascendentnost najizrazitija u drugoj (1930) najhladnijoj godini (prosječna temperatura uzduha 15'8°C). U trećoj godini (1931), koja je bila najtoplija (prosječna temperatura uzduha 17'3°C), ta je ascendentnost izobličena jednim maksimumom u prvoj polovini jula (1931). Ova se osnovna ascendentnost linije tekućega prinosa po sabiranjima, pri primjeni američko-njemačke metode, javlja — uz male modifikacije — najednako za crni i za bijeli bor, jednako u sastojini bez potstojne etaže kao i u sastojini sa potstojnom etažom.

Drugi vid krivulje tekućeg prinosa jest onaj za francusku metodu. On je okarakterisan: naglim uspinjanjem u prva tri sabiranja, vrlo izrazitim maksimumom u trećem sabiranju, naglim spuštanjem u depresiju četvrtoga sabiranja i najzad postupičnim silaženjem naprama kraju. Za francusku metodu ovaj posljednji dio modifikovan je malom elevacijom.



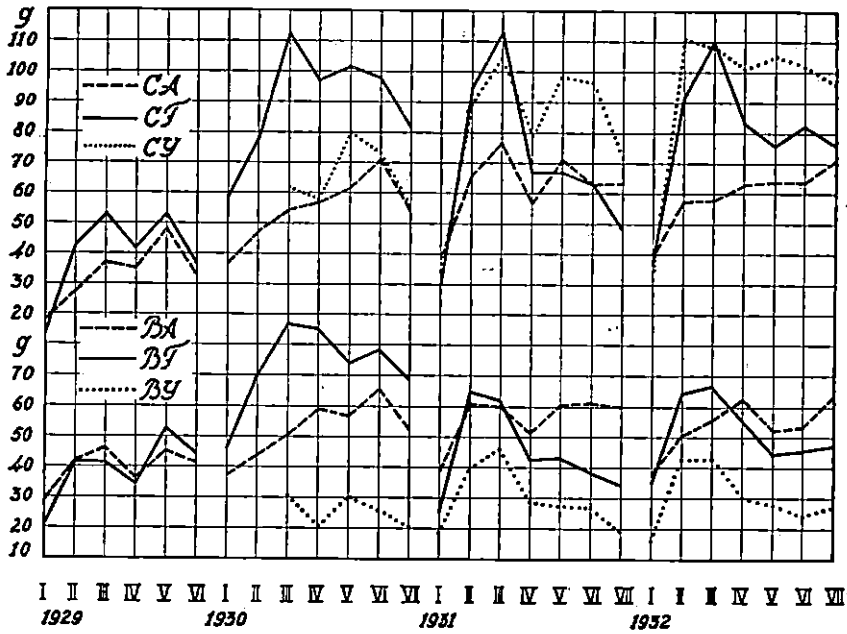
Graf. X (Tab. 44, 45) Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L, A = Amer-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

u petom ili šestom sabiranju. Zbog toga se može reći; krivulje tekućih prinosa za francusku metodu pokazuju dva maksima. Jedan, vrlo izrazit u trećem sabiranju, drugi, daleko manje izrazit u preposljednjem sabiranju neke sezone.

Vid krivulje tekućih prinosa za jugoslovensku metodu gotovo je posve identičan sa onim za francusku. Nažalost, stoje u tom smjeru na raspoloženju kompletne krivulje samo za dvije sezone (1931 i 1932).

Na veličinu prinosa u pojedinim sabiranjima od meteoroloških činilaca srazmjerno je najizrazitiji uticaj temperature. Veličina toga uticaja da se utvrditi upoređivanjem linije temperature (grafikon broj I) sa linijom tekućeg prinosa po sabiranjima. Naročito linija, kojom su predočena maksima temperature, omogućuje da se uoči karakteristika toga uticaja. Ako se za osnovicu poređenja uzmu tekući prinosi, vidi se da se depresije i elevacije u liniji temperature poklapaju sa depresijama i elevacijama na liniji prinosa. No to poklapanje uočljivo je samo na onim čestim linije prinosa, u kojoj fiziološko-patološki procesi ne dolaze suviše jako do izražaja a to su posljednja tri odnosno četiri sabiranja.



Graf. XI (Tab. 42, 43, 44, 45) Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

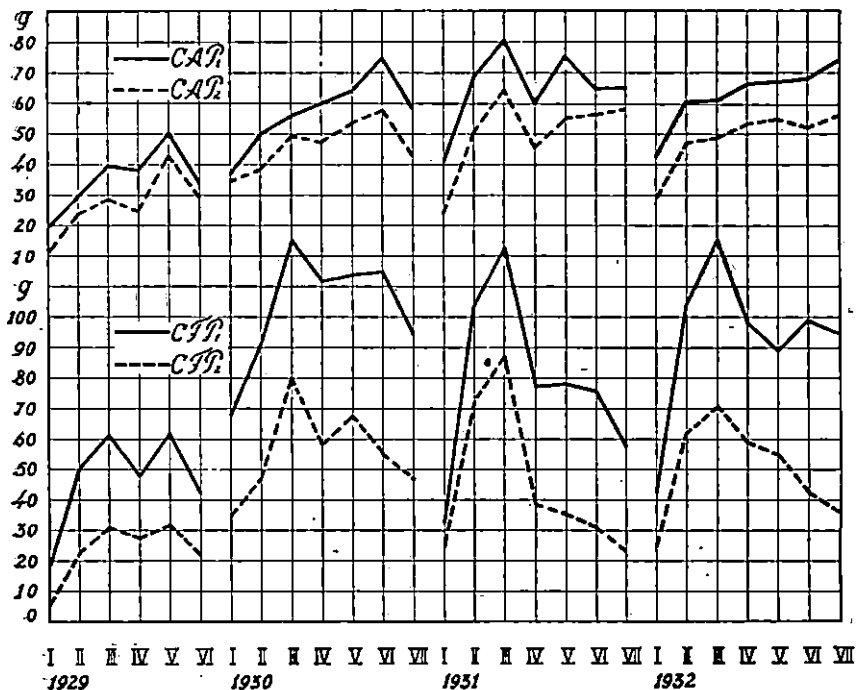
Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode, I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Kako smo već izložili, dinamika curenja smole u prva tri sabiranja tako je živa, da se linija tekućeg prinosa naglo uspinje do svoga prvoga maksimuma nezavisno od temperature uzduha. Na toj česti krivulje prinosa uticaj fizioloških procesa toliko je jak, da se linija prinosa uspinje do svoga maksimuma još i onda kad temperatura uzduha opada. Primjer zato jesu linije tekućih prinosa iz godine 1929 i 1932. Ova premoć fiziološko-patoloških procesa nad uplivom temperature naročito je uočljiva pri primjeni francuske metode u sastojini crnoga bora.

Možemo sa pravom reći: metoda smolarenja, tačnije način, kojim živo deblo reaguje na povrede izvršene prilikom obnavljanja rane, daje krivulji tekućih prinosa posve određen i karakterističan vid. Taj se vid za američko-njemačku i francusku metodu uporno ponavlja svake godine. Taj karakteristični vid najjasniji je kad tekuće prinose po sabiranjima anališemo ne samo

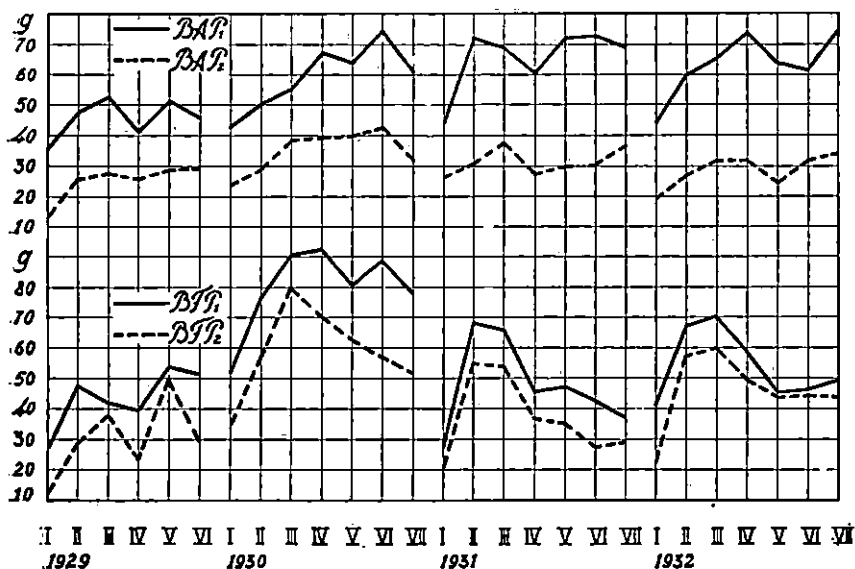
po metodi već i po vrsti drveta i po karakteru sastojine. Ovaj osnovni karakteristični vid krivulje tekućih prinosa biva ponešto izobličen uplivom temperature naročito tokom njenih maksima. (Vidi grafikone broj XII i XIII). Upliv temperature na osnovni vid krivulje tekućih prinosa jači je kod crnoga nego kod bijelog bora, jači u sastojini bez potstojne etaže nego u sastojini sa potstojnom etažom, jači u toplijim godinama (1931) nego u hladnijim, jači u posljednja četiri nego u prva tri sabiranja.

Prosječni prinosi. — Podaci o prosječnim prinosisima po sabiranjima sadržani su u tabelama broj 46, 47 i 48.



Graf. XII (Tab. 44, 45) Prinosa smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement de la gemme (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

Legenda: C = Pinus nigra Arn. A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alem. — Amer.-deutsche Methode. F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz. P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz. I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen



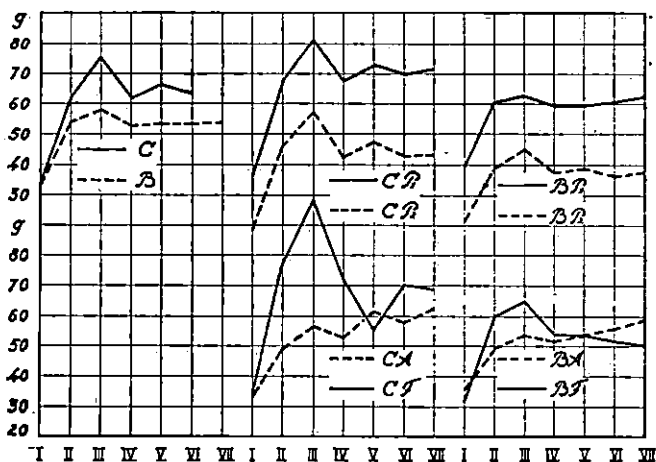
Graf. XIII (Tab. 44, 45) Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzerttrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²)

Legenda: B = Pinus silvestris L: A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode — P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz. I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Krivulje prosječnih prinosa po sabiranjima prikazane su na grafikonima broj XIV i XV. Sabiranja se — kao i na prikazu krivulje tekućih prinosa — nižu od prvoga do sedmoga no njihovi su srednjaci izračunati iz četverosezonskih sabiranja bez obzira da li se kalendarski datumi njihovog sabiranja poklapaju ili ne. To pomjeranje u vremenu iznosi u svemu 30 dana. No ako se uzme da je 16 juni bio najčešći početak rada, pomjeranje iznosi samo 15 dana.

Opća slika krivulje prosječnih prinosa po sabiranjima posvema se poklapa sa onom tekućih prinosa. I upliv vrsti drveta, karaktera sastojine, metoda posve su isti. (Vidi grafikone broj XIV i XV).

Najvažniji zaključak koji se može izvući iz krivulje prosječnih prinosa jest da su fiziološki i patološki činioci, tačnije način kojim živo stablo svojim fiziološkim i patološkim procesima reaguje na traumatske povrede periferije debla, jači od klimskih upliva. Samo se na taj način može objasniti činje-



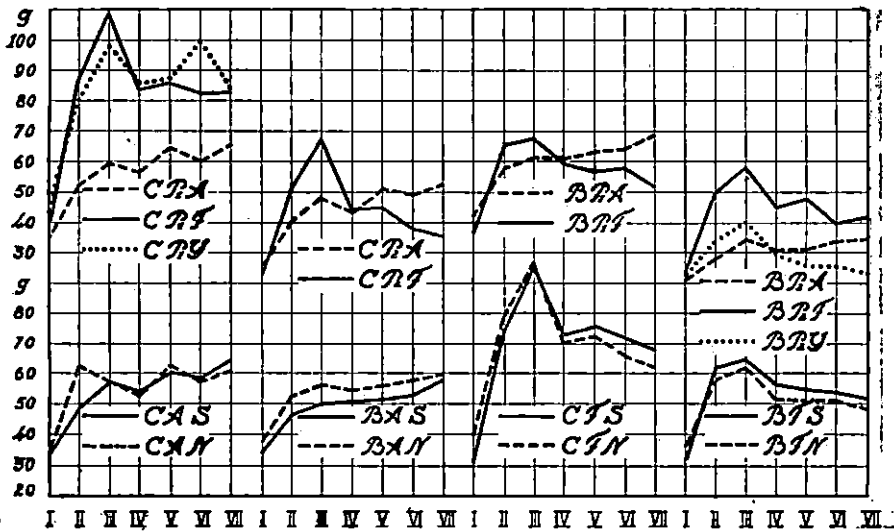
Graf. XIV (Tab. 47) Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²). Četverogodišnji srednjaci — Moyennes quadrisaisonnières — Vierjährige Durchschnitte

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand mit Unterholz I, II, III. 4. = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

nica da osnovni vid krivulja prinosa po relacijama ostaje nepromijenjen ma da sabiranja nisu izohrona u pojedinim sezonama. No svima krivuljama zajedničko jest to, da su korespondentne tačke nizova sabiranja jednako — u vremenu — daleke od prve traumatske povrede debla.

Od važnosti je i konstatacija da američko-njemačka metoda na znatnoj česti krivulje prosječnog prinosa daje srazmjerno veće prinose na N nego na S karama. (Vidi grafikon broj XV). Ta je premoć N-kara mnogo izrazitija kod bijeloga nego kod crnoga bora. Veći produktivitet N-kara pokazuje — i za bijeli bor i za crni bor — i krivulja tekućih prinosa. Naprotiv, francuska metoda daje veće prinose na N- nego na S- ranama samo najtoplije (1931) godine i to u sastojini bez potstojne etaže. Te bi se činjenice dale objasniti jačim zagrijavanjem S-kara, koje za sobom nužno povlači i jače isparavanje volatilnih sastojaka smole dakle i smanjivanje njene težine.

Navrtavanje. — Od naročitog su interesa istraživanja koja su vršena navrtavanjem. Metodika ovih istraživanja prikazana je na str. 9 a rezultati navrtavanja i motrenja donešeni su u tabeli broj 49.



Graf. XV (Tab. 46, 47, 48) Prinosa smole po sabiranja (u g na 1 dm²)
 — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par 1 dm²)
 — Harzertrag nach Sammlungen (in g per 1 dm²). Četverogodišnji srednjaci — Moyennes quadrisaisonnieres — Vierjährige Durchschnitte

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode. P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz. P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz. S = Sud, N = Nord. I, II, III... = Sabiranja — Amasses — Sammlungen.

Iz rečene tabele mogu da se izvuku ove konstatacije:

1) Navrtavanje daje srazmjerno najveće prinose pri prvom otvaranju unutrašnjosti debla. Kasniji prinosi smole svagda su manji nego prvi. Znači, prvim navrtavanjem izaziva se curenje najveće česti fiziološke smole u okolini rane. Traumatska povreda, uzrokovana navrtavanjem, koja zahvata bijel a u vrlo maloj površini povređuje kambij, takove je prirode, da ona ne povlači za sobom curenje patološke smole. Dakle, i kasnijim navrtavanjem izaziva se samo curenje fiziološke smole, no u manjim količinama nego pri prvom navrtavanju.

2) Prinosa S-kara svagda su veći od prinosa N-kara. Pošto smo utvrdili (vidi tab. br. 14 i 15) da se S-rane jače zagrijavaju nego N-rane, smije se zaključiti: hermetiski zatvorene rane daju veće prinose na južnim ekspozicijama, iz razloga jer se ove jače zagrijavaju od sjevernih. Prema tome, razlike u prinosisima otvorenih rana S i N ekspozicija.

Tabela broj 46

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme
d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen
(in g per 1 dm²)Četverosezonski srednjaci — Moyennes quadrisaisonnieres — Durch-
schnitte aus vier Saisonen

N ^o	P	CAS	CAN	CFS	CFN	BAS	BAN	BFS	BFN
I	P ₁	34.3	35.7	34.0	43.0	40.1	43.2	34.1	35.8
	P ₂	25.2	23.7	23.7	22.1	18.5	23.2	22.6	24.7
	M	32.2	32.8	30.8	37.8	34.1	37.3	30.5	32.4
II	P ₁	50.5	54.2	79.0	85.5	54.5	60.7	65.5	64.1
	P ₂	42.2	39.2	56.9	49.8	26.0	30.5	52.4	47.8
	M	48.6	62.3	73.8	76.9	46.6	52.0	61.5	59.0
III	P ₁	58.5	59.7	101.6	105.8	57.7	63.9	66.8	65.4
	P ₂	49.9	45.8	72.6	67.6	31.0	36.9	59.9	53.8
	M	56.5	56.4	94.7	96.6	50.3	56.1	64.7	61.8
IV	P ₁	56.6	55.8	80.0	79.9	59.2	62.5	61.8	55.7
	P ₂	42.0	42.4	47.5	43.9	28.3	33.3	44.0	43.4
	M	53.3	52.6	72.4	71.0	50.7	54.1	56.4	51.5
V	P ₁	62.8	65.5	84.0	81.2	60.9	53.0	58.8	51.6
	P ₂	50.2	52.1	46.4	45.1	26.9	34.1	44.2	43.0
	M	60.0	62.3	75.2	72.6	51.5	55.9	54.4	50.4
VI	P ₁	59.9	61.1	81.5	74.5	60.3	66.8	60.2	56.4
	P ₂	52.7	45.0	38.5	38.5	30.7	36.5	38.3	39.7
	M	58.2	57.3	71.6	65.8	52.8	58.1	53.6	51.1
VII	P ₁	67.1	63.8	78.2	70.0	68.7	67.6	54.3	53.7
	P ₂	54.6	50.1	34.1	36.3	29.6	39.1	45.8	37.3
	M	64.7	60.6	67.9	61.9	57.9	59.3	51.8	48.6

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche
Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

N^o = Sabiranjia — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 47

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

Prinos smole po sabiranjima (u g na 1 dm²) — Rendement en gemme
d'après les amasses (en g par 1 dm²) — Harzertrag nach Sammlungen
(in g per 1 dm²)

Četverosezonski srednjaci — Moyennes quadrisaisonnières — Durch-
schnitte aus vier Saisonen

N ^o	P	CA	CF	C	BA	BF	B
I	P ₁	35.0	40.5	36.8	41.6	36.6	39.3
	P ₂	24.4	22.7	18.5	20.5	22.3	21.1
	M	32.5	35.5	33.5	35.6	31.8	33.6
II	P ₁	52.3	87.1	67.5	57.5	65.2	60.4
	P ₂	39.7	51.2	45.6	28.2	49.7	38.6
	M	49.3	77.0	62.2	49.2	60.1	53.7
III	P ₁	59.1	108.9	80.7	60.7	67.3	62.9
	P ₂	47.8	67.5	57.6	34.0	58.0	45.3
	M	56.4	97.3	75.0	53.1	64.3	57.5
IV	P ₁	56.2	83.7	67.8	60.7	59.1	59.4
	P ₂	42.3	43.1	42.6	30.8	44.8	37.2
	M	53.0	72.3	61.5	51.3	54.3	52.7
V	P ₁	64.2	85.6	72.9	62.6	56.6	59.5
	P ₂	51.7	44.8	47.5	30.7	47.8	38.8
	M	61.1	55.3	66.6	53.6	53.7	53.2
VI	P ₁	60.5	82.2	69.8	63.9	57.6	60.6
	P ₂	48.9	37.7	42.9	33.6	39.4	36.3
	M	57.8	70.2	63.1	55.4	51.6	53.2
VII	P ₁	65.8	82.3	71.6	68.1	51.4	61.5
	P ₂	52.4	35.4	43.3	34.3	41.3	37.2
	M	62.7	68.6	64.6	58.6	50.2	54.1

Legenda:

C = *Pinus nigra* Arn.B = *Pinus silvestris* L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-Allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterfolzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Tabela broj 48

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.Prinos po sabiranjima (u g na dm²) — Rendement en gemme d'après les amasses (en g par dm²) — Harzertrag nach Sammlungen (in g per dm²)

Trogođišnji srednjaci — Moyennes triennales — Dreijährige Durchschnitte

No	CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY	Primjedba
I	42·2	45·3	43·8	17·0	22·5	21·4	—
II	81·1	90·8	86·0	35·9	32·8	34·3	—
III	97·5	97·6	97·5	40·9	39·1	40·0	—
IV	81·1	87·5	84·2	31·3	25·5	28·4	—
V	84·9	88·2	86·5	27·9	21·8	25·4	—
VI	104·8	95·4	100·1	26·4	26·3	25·6	Dvogod. srednjak Moyenne biennale Durchschnitte zweijährige
VII	82·2	85·4	83·8	24·7	22·5	23·6	

Legenda:

N^o = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische-Methode

S = Sud, N = Nord

Tabela broj 49

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

1932

Prinos smole dobijene navrtavanjem (u cm³) — Rendement en gemme
(en cm³) provenant de la térébration — Ertrag (in cm³) des durch
Anbohrungen gewonnenen Harzes

Stablo br.	Oznaka rane	17	25	2	16	23	2	6	13	20	2	Ukupno	S	N
		VII	VII	VIII	VIII	VIII	IX	IX	IX	IX	X			
105 C	S I	43	40	1	—	17	5	18	12	24	—	160	425	—
	S d	70	49	—	20	27	3	—	13	47	36	265		
	N I	18	37	14	9	6	—	31	3	24	—	142	—	336
	N d	49	9	25	23	3	9	18	21	9	28	194		
106 B	S I	30	16	22	14	63	—	—	10	21	—	176	378	—
	S d	16	22	67	28	36	15	—	3	15	—	202		
	N I	18	—	—	—	31	3	4	11	10	—	77	—	164
	N d	59	3	16	—	—	6	—	—	—	3	87		
143 C	S I	40	4	5	—	3	5	—	—	—	—	57	146	—
	S d	10	13	13	8	14	3	8	—	—	20	89		
	N I	33	—	2	—	—	11	—	—	—	—	46	—	46
	N d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
144 B	S I	40	9	18	11	7	11	27	16	21	17	177	326	—
	S d	40	16	4	4	5	12	32	3	14	19	149		
	N I	25	1	11	—	32	9	3	39	13	—	133	—	263
	N d	22	—	15	—	—	9	3	71	10	—	130		
Ukupno — Total — Zusammen														
C	.	263	152	60	60	70	36	75	49	104	84	953	571	392
B	.	250	67	153	57	174	65	69	153	104	39	1.131	704	427
C + B	.	513	21	213	117	244	101	144	202	208	123	2.084	1.275	809

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

S = Sud, N = Nord

Tabela broj 50

Pinus nigra Arn.

Sezonski prinosi smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier en
 gemme (en g par 10 dm²) — Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²)
 Bez obzira na broj dana — Sans égard du nombre de jours — Ohne-
 Rücksicht auf die Anzahl der Tage

1929

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	C
P ₁	347.9	355.1	351.5	456.0	530.4	452.2	476.4	471.7	408.6
P ₂	289.1	245.3	267.5	297.0	235.9	190.6	218.7	236.2	250.6
M	333.6	328.7	331.2	416.4	419.2	388.1	391.7	403.3	366.7

1930

P ₁	576.7	565.0	571.0	995.9	1.174.6	981.2	1.062.3	1.029.0	751.4
P ₂	478.2	444.1	460.8	593.6	543.6	511.6	592.7	558.9	505.1
M	554.5	536.0	545.4	905.0	919.9	864.2	918.5	898.9	689.7

1931

P ₁	654.0	653.7	653.8	673.4	917.3	772.1	850.6	780.5	707.5
P ₂	522.3	488.7	505.4	455.0	431.7	499.6	404.6	447.4	473.9
M	623.3	615.7	618.8	626.1	744.2	713.1	708.9	692.5	656.7

1932

P ₁	606.0	648.6	627.0	898.7	1.088.0	844.5	956.8	927.4	758.6
P ₂	485.2	480.6	482.9	475.5	460.6	507.3	434.9	469.4	476.0
M	578.2	608.7	593.3	795.7	867.2	760.1	775.2	794.7	685.4

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alem. — Amer.-deutsche-
Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

zicije nisu drugo nego posljedci življe evaporacije volatilnih sastojaka smole sa rana S-ekspozicije, što ga za sobom povlači jače zagrijavanje južne strane debla. (Ostala dva činioca odlučna po brzinu evaporacije — stepen vlage uzduha i vjetar — ne spominjemo naročito jer su oni jednaki i za S i za N kare).

3) Prinosi bijeloga bora veći su od prinosa crnoga bora. Jedno, jer se navrtavanjem izaziva pretežno curenje fiziološke smole periferne česti bijeli a tome je bijeli bor u toj česti debla znatno bogatiji od crnoga bora. Drugo, jer nema onog jakog povređivanja kao kod rada apšoom ili teslom, koji izaziva curenje patološke smole i čini da je dinamika curenja u crnoga bora življa nego u bijeloga.

VII. SEZONSKI PRINOS

Pod sezonskim prinosom razumijevamo ukupni prinos smole, dobijen svima sakupljanjima jedne sezone no redukovan na površinu od 10 dm² i 100 dana.

Rezultati dobijeni vaganjem i redukovanjem prikazani su u tabelama broj 50, 51, 52, 53, 54 i 55 kao i na grafikonima broj XVI, XVII, XVIII, XIX i XX.

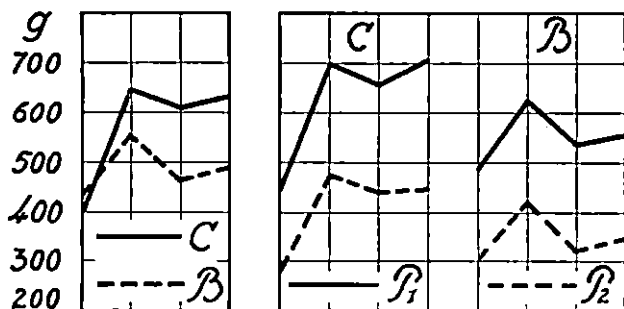
Kretanja sezonskih prinosa nisu paralelna kretanju srednjih sezonskih temperatura. Naprotiv, postoji izrazita protivnost u tome pogledu. Sezona najniže srednje godišnje temperature od 15.8 °C (1930) dala je najveći, najtoplija sezona (1931) sa srednjom temperaturom od 17.3 °C dala je najmanji sezonski prihod u posljednje tri godine. Iz toga se da izvući zaključak, da je po veličinu sezonskoga prinosa uticaj klimatskih činilaca slabiji od fizioloških i patoloških procesa.

Ako uzmemo na um samo vrst drveta — dakle ako se ne osvrćemo na kvalitet sastojine, metodu rada i ekspoziciju — izlazi da su sezonski prinosi crnoga bora — izuzevši prvu godinu istraživanja — znatno viši nego u bijeloga bora.

Sezona godine:	1929	1930	1931	1932
Pinus nigra Arn.	399.7 g	644.6 g	640.6 g	613.7 g
Pinus silvestris L.	432.2 g	563.5 g	468.5 g	491.2 g

Dakle, uz gornju pretpostavku sezonska prinosa sposobnost naglo raste u drugoj godini i opada trećoj i ponovo se diže u četvrtoj. Veću prinoshnu sposobnost bijeloga bora u prvoj godini smolarenja treba vjerovatno pripisati većoj količini fiziološke smole.

Razlike u sezonskom prinosu prema karakteru sastojine, to jest, između sastojine bez potstojne etaže (P₁),



1929-30-31-32 • 1929-30-31-32 • 1929-30-31-32

Graf. XVI (Tab. 52, 53) Prosječni sezonski prinos smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier moyen en gemme (en g par 10 dm²) — Durchschnittlicher Saison-Herzertrag (in g per 10 dm²). Redukovan na 100 dana — Raméné à 100 jours — Auf 100 Tage zurückgeführt.

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz. P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz.

i sastojine sa potstojnom etažom (P₂) kreću se za crni bor od 181.4 g do 260.6 g, za bijeli bor od 188.8 g, do 211.6 g. U svakom sučaju su sezonski prinosi za P₁ veći od onih za P₂.

Sezonski prinosi daju vrlo karakterističnu sliku s obzirom na metode. Ta se slika uglavnom poklapa sa onom za dinamiku curenja smole kao i onom za tekuće i prosječne prinose po sabiranju. To je poklapanje u ovome.

Za američko-njemačku metodu prinosi rastu od prve do treće godine i u četvrtoj neznatno opadaju. (Vidi grafikon broj XVII i XX). Za crni bor linija uspinjanja strmija je nego za bijeli bor.

Za francusku metodu kulminuje prinosna sposobnost u drugoj godini i opada u trećoj, da bi se ponovno digla u četvrtoj (Vidi grafikon broj XVII i XX).

Sezonska prinosna sposobnost prema ekspozicijama rane pokazuje vrlo male razlike. Iako u njima nema neke naročite zakonitosti, može se ipak reći da S-kare u ove dvije godine — i za crni i za bijeli bor — daju nešto veće prinose nego N-kare. Ta je razlika izrazita — i za crni i za bijeli bor — kod primjene francuske metode. Kod primjene američko-njemačke metode vlada se tako samo crni bor; naprotiv, bijeli bor daje trajno veće prinose na N-karama. U posljednje dvije godine — a te su toplije nego prve dvije — očita je tendencija uvećavanja prinosa na N-karama.

Tabela broj 51

Pinus silvestris L.

Sezonski prinos smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier en gemme (en g par 10 dm²) — Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²)
 Bez obzira na broj dana — Sans égard du nombre de jours — Ohne Rücksicht auf die Anzahl der Tage

1929

P	BAS	BAN	BA	BFS	BFW	BFN	BFE	BF	B
P ₁	435·2	483·7	458·7	478·1	454·4	398·6	417·6	438·4	449·3
P ₂	224·0	276·7	230·3	311·0	299·9	290·4	316·7	303·4	277·9
M	376·1	423·5	399·3	427·7	394·2	364·8	378·6	393·6	396·5

1930

P ₁	568·7	614·4	591·9	802·8	821·8	755·6	872·4	798·7	669·2
P ₂	350·9	345·8	348·4	611·6	528·6	604·2	587·9	588·5	451·7
M	508·6	537·5	522·5	746·1	700·9	707·6	763·3	728·1	602·9

1931

P ₁	654·3	661·4	657·8	470·5	464·9	489·5	485·0	478·6	570·1
P ₂	277·4	353·1	314·4	406·2	363·9	331·7	375·4	368·6	343·7
M	547·9	575·0	561·2	451·6	427·9	440·5	442·8	442·8	501·3

1932

P ₁	604·4	662·4	632·1	535·1	540·0	520·0	600·3	538·7	593·0
P ₂	228·4	343·6	286·5	407·0	490·4	444·7	557·3	458·5	368·5
M	503·5	570·0	535·8	493·3	521·7	498·2	583·8	512·5	525·6

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

Tabela broj 52

Pinus nigra Arn.

Sezonski prinosi smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier en gemme (en g par 10 dm²) — Durchschnittlicher Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²)
 Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours — Auf 100 Tage zurückgeführt

1929

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	C
P ₁	379.2	387.1	383.1	495.0	578.1	492.9	519.3	514.1	445.4
P ₂	315.1	267.4	291.6	323.7	257.1	207.7	238.4	257.5	273.1
M	363.6	358.3	361.0	453.9	456.9	423.7	426.9	439.6	399.7

1930

P ₁	539.0	528.0	533.6	930.7	1,098.0	917.0	992.7	961.7	702.2
P ₂	446.9	415.0	430.6	554.8	508.0	478.1	553.9	522.3	472.1
M	518.2	500.9	509.7	845.8	859.7	807.6	858.4	840.1	644.6

1931

P ₁	611.2	610.9	611.0	629.3	857.3	721.6	794.9	729.4	661.2
P ₂	488.1	456.7	472.3	425.2	403.4	466.9	378.1	418.1	442.9
M	582.5	575.4	578.9	585.1	695.5	666.4	662.5	647.2	613.7

1932

P ₁	566.3	606.2	586.0	839.9	1,016.8	789.2	894.2	666.7	709.0
P ₂	453.4	449.1	451.3	444.4	430.5	474.1	406.4	438.7	444.8
M	540.4	568.9	554.5	743.6	810.5	710.4	724.5	742.7	640.6

Ukupno — Total — Zusammen (vidi tabelu broj 56)

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

Tabelo broj 53

Pinus silvestris L.

Sezonski prinosi smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier en
 gemme (en g par 10 dm²) — Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²)
 Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours — Auf 100 Tage zurück-
 geführt

1929

P	BAS	BAN	BA	BFS	BFW	BFN	BFE	BF	B
P ₁	474·4	527·2	500·0	521·1	495·3	434·5	455·2	477·9	489·7
P ₂	244·2	301·6	272·8	339·0	326·9	316·5	345·2	330·7	302·9
M	409·9	461·6	435·2	466·2	429·7	397·6	412·7	429·0	432·2

1930

P ₁	531·5	573·9	553·2	750·3	768·0	706·2	815·5	746·4	625·4
P ₂	327·9	323·2	325·6	571·6	494·0	564·7	549·4	550·0	422·1
M	475·3	502·3	488·3	717·9	655·0	661·3	713·4	680·5	563·5

1931

P ₁	611·5	618·1	614·8	439·7	434·5	457·5	453·3	447·3	532·8
P ₂	259·2	330·0	293·8	379·6	340·1	310·0	350·8	344·5	321·2
M	512·0	537·4	524·5	422·0	399·9	411·7	413·8	413·8	468·5

1932

P ₁	564·8	619·6	590·7	500·1	504·7	486·0	561·0	503·4	554·2
P ₂	213·4	321·1	267·7	380·4	458·3	415·6	520·8	428·5	344·4
M	470·6	532·7	500·7	461·0	487·6	465·6	545·6	479·0	491·2

Ukupno — Total — Zusammen (vidi tabelu broj 57)

Legenda:

P = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

Tabela broj 54

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.Sezonski prinosi smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier en
gemme (en g par 10 dm²) — Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²)

Godina	CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
1930	696·2	618·4	656·2	304·8	209·8	256·9
1931	769·0	864·4	817·2	313·3	278·8	296·1
1932	921·6	962·4	941·6	285·9	317·0	301·4

Tabela broj 55

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.Sezonski prinosi smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier en
gemme (en g par 10 dm²) — Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²)
Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours — Auf 100 Tage zurück-
geführt

Godina	CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
1930	901·8	803·1	852·2	395·8	272·4	333·6
1931	718·7	807·8	763·3	292·8	260·6	276·7
1932	861·3	899·4	880·0	267·2	296·3	281·7

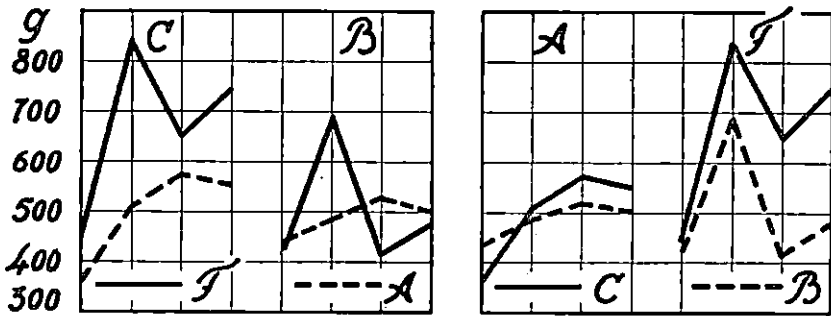
Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische
Methode

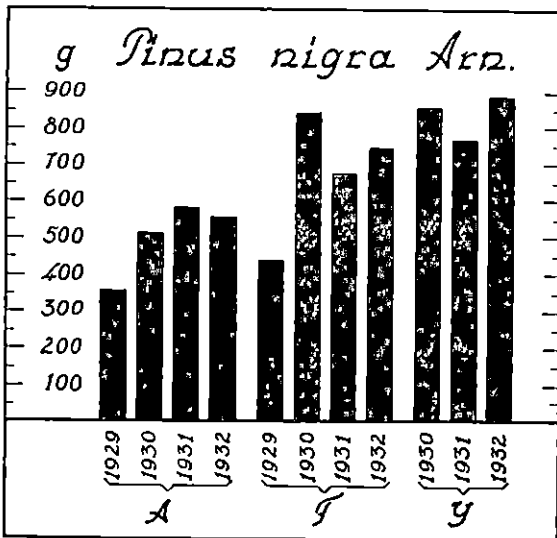
S = Sud, N = Nord



1929-30-31-32 • 1929-30-31-32 • 1929-30-31-32 • 1929-30-31-32

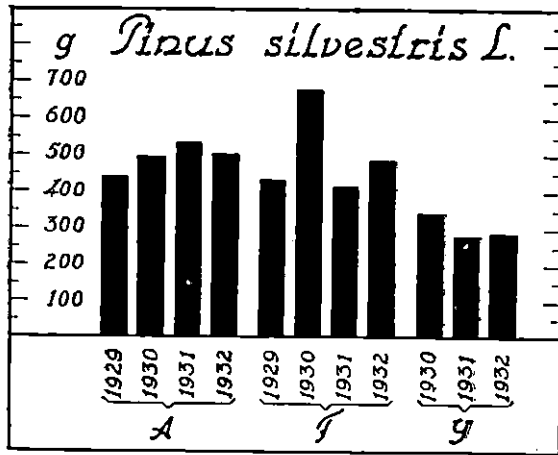
Graf. XVII (Tab. 52, 53) Prosječni sezonski prinos smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier moyen en gemme (en g par 10 dm²) — Durchschnittlicher Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²). Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours — Auf 100 Tage zurückgeführt.

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode. F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode.



Graf. XVIII (Tab. 52, 55) Prosječni sezonski prinos smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier moyen en gemme (en g par 10 dm²) — Durchschnittlicher Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²). Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours — Auf 100 Tage zurückgeführt.

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. A = Amer.-njem. deutsche Methode. F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. Y = Jugoslovenska metoda — Méthodes yougoslave — Jugoslawische Methode.



Graf. XIX (Tab. 53, 55) Prosječni sezonski prinos smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier moyen en gemme (en g par 10 dm²) — Durchschnittlicher Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²). Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours — Auf 100 Tage zurückgeführt.

Legenda: A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer-deutsche Methode. F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave.

VIII. SVEUKUPNI PRINOS

Pod sveukupnim prinosom razumijevamo onu količinu smole koju daje povredena površina od 4×10 dm² (dakle 40 dm²) za četiri sezone od po 100 dana (dakle za 400 dana).

Podaci o tome prinosu prikazani su u tabelama broj 56, 57, 58 i 59 i na grafikonima broj XXI i XXII.

Ne osvrćući se na karakter sastojine i metodu rada, daje sveukupni prinos:

Pinus nigra Arn.	2298'6 g (100%)
Pinus silvestris L.	1955'4 g (85'1%)

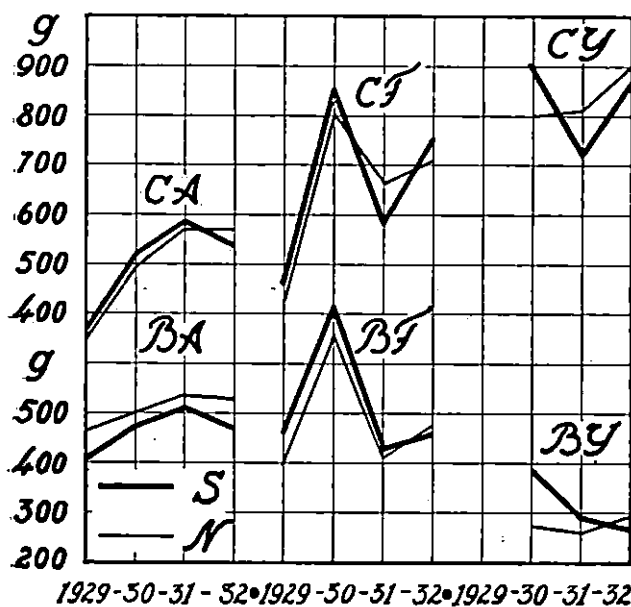
Dakle, bijeli bor daje samo 85'1% prinosa crnoga bora.

Prema ekspoziciji daju najveći prosječni prinos W-kare a najmanji N-kare, jednako za crni kao i za bijeli bor. Ipak se premoć W-kara izrazito ispoljava samo za crni bor.

Prema karakteru sastojine — bez obzira na metodu rada — daje:

	P ₁	P ₂
Pinus nigra Arn.	2526'4 g (100%)	1636'5 g (64'8%)
Pinus silvestris L.	2202'1 g (100%)	1390'6 g (63'1%)

To će reći, prinosna sposobnost sastojine (P₂) sa potstojnom etažom ne čini ni pune $\frac{2}{3}$ prinosne sposobnosti sastojine



Graf. XX (Tab. 52, 53, 55) Prosječni sezonski prinos smole (u g na 10 dm²) — Rendement saisonnier moyen en gemme (en g par 10 dm²) — Durchschnittlicher Saison-Harzertrag (in g per 10 dm²). Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours, Auf 100 Tage zurückgeführt.

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode. F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode. S = Sud, N = Nord.

bez potstojne etaže. U tome pogledu praktički nema razlike između crnoga i bijeloga bora.

No prinosne sposobnosti sastojina P₁ i P₂ variraju prema tome koja se metoda u njima primjenjuje. Slika te sposobnosti prikazana je u tabelama broj 56 i 57.

Da bi se slika prinosne sposobnosti učinila instruktivnijom a naročito da bi se moglo izvršiti poređenje između američko-njemačke i francuske, na jednoj, a jugoslovenske na drugoj strani, izračunati su i sezonski srednjaci. Ovo je preračunavanje bilo potrebno, jer su motrenja za američko-njemačku i francusku metodu vršena četiri godine (1929, 1930, 1931 i 1932), a za jugoslovensku samo tri godine (1930, 1931 i 1932). Rezultati odnosnoga preračunavanja, tačnije sezonski srednjaci prinosne sposobnosti, prikazani su u tabelama broj 58 i 59 i grafikonima broj XXI i XXII.

Tabela broj 56

Pinus nigra Arn.

Ukupni prinost smole u četiri sezone — Rendement total en gemme en quatre saisons — Gesamt-Harzertrag in vier Saisonen

U g na 40 dm² i u 400 dana — En g par 40 dm² et en 400 jours — In g per 40 dm² und in 400 Tage

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	C
P ₁	2095·7	2131·3	2113·7	2894·9	3550·2	2920·7	3201·1	2871·9	2526·4
P ₂	1703·5	1588·2	1645·8	1748·1	1559·0	1626·8	1576·8	1636·6	1636·5
M	2004·7	2003·5	2003·5	2628·4	2822·6	2607·4	2672·3	2669·6	2298·6

Prinosna sposobnost u % — Productivité en % — Ertragsfähigkeit in %

P₁ = 100%

P ₂ = %	81·3	74·5	77·9	60·4	43·9	55·7	49·3	57·0	64·8
--------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Prosječni prinost smole u sezoni — Rendement saisonnier moyen en gemme — Durchschnittlicher Saison-Harzertrag

U g po 10 dm² i u 100 dana — En g par 10 dm² et en 100 jours — In g per 10 dm² und in 100 Tage

P	CAS	CAN	CA	CFS	CFW	CFN	CFE	CF	C
P ₁	523·9	532·8	528·4	723·7	887·6	730·2	800·3	718·0	631·6
P ₂	425·9	397·1	411·5	437·0	389·8	406·7	394·2	409·2	409·1
M	501·2	500·9	500·9	657·1	705·7	651·9	668·1	667·4	574·7

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne Unterholz

P₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

Tabela broj 57

Pinus silvestris L.

Ukupni prinos smole u četiri sezone — Rendement total en gemme en quatre saisons — Gesamt-Harzertrag in vier Saisonen
 U g na 40 dm² i u 400 dana — En g par 40 dm² et en 400 jours — In g per 40 dm² in 400 Tage

P	BAS	BAN	BA	BFS	BFW	BFN	BFE	BF	B
P ₁	2.182.2	2.338.3	2.258.7	2.211.2	2.202.5	2.084.2	2.285.0	2.175.0	2.202.1
P ₂	1.044.7	1.275.9	1.159.9	1.670.6	1.619.3	1.606.8	1.766.2	1.653.7	1.390.6
M	1.867.8	2.034.0	1.948.7	2.067.1	1.972.2	1.936.2	2.085.5	2.002.3	1.955.4

Prinosna sposobnost u % — Productivité en % — Ertragsfähigkeit in %
 P₁ = 100%

P ₂ = %	47.9	54.6	51.4	75.6	73.5	77.1	77.3	76.0	63.1

Prosječni prinos smole u sezoni — Rendement saisonnier moyen en gemme — Durchschnittlicher Saison-Harzertrag

U g na 10 dm² i u 100 dana — En g par 10 dm² et en 100 jours — In g per 10 dm² und in 100 Tage

P	BAS	BAN	BA	BFS	BEW	BFN	BFE	BF	B
P ₁	545.6	584.6	564.7	552.8	550.6	521.1	571.3	543.8	550.5
P ₂	261.2	319.0	290.0	417.7	404.8	401.7	441.6	413.4	347.7
M	466.9	508.5	487.2	516.8	593.1	484.1	521.4	500.6	488.8

Legenda:

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

S = Sud, N = Nord, W = West, E = Est

M = Srednjak — Moyenne — Mittel

Tabela broj 58

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

Ukupni prinosi — Rendement total — Gesamtertrag

Kvantum smole na 30 dm² u 300 dana — Quantité de la gemme par
30 dm² en 300 jours — Harzmenge per 30 dm² in 300 Tage

CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
2.481·8	2·510·3	2.495·9	955·8	829·3	892·0

Kvantum smole na 40 dm² u 400 dana — Quantité de la gemme, par
40 dm² en 400 jours — Harzmenge per 40 dm² 400 Tage

CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
3.309·1	3.347·1	3.327·9	1.274·4	1.105·7	1.189·3

Sezonski srednjaci (na 10 dm² u 100 dana) — Moyennes saisonnières
(par 10 dm² en 100 jours) — Saisondurchschnitte (per 10 dm² in
100 Tage)

CYS	CYN	CY	BYS	BYN	BY
827·3	846·8	832·0	318·6	276·4	297·3

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische
Methode

S = Sud, N = Nord

Tabela broj 59

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

Prinosna sposobnost — Productivité — Ertragsfähigkeit

Količina smole u g na 10 dm² u 100 dana — Quantité de la gemme en g par 10 dm² en 100 jours — Harzmenge in g per 10 dm² in 100 Tage
Sezonski srednjaci — Moyennes saisonnières — Saisons-Durchschnitte

P	CA	CF	CY	BA	BF	BY
P ₁	528.4	718.0	832.0	564.7	543.8	—
P ₂	411.5	409.2	—	290.0	413.4	297.3
M	500.9	667.4	—	487.2	500.6	—

Procentualne relacije — Relations in pourcents — Prozentuelle Verhältniszahlen

A : F : Y

A : F : Y

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
P ₁ %	62.8	85.3	100	100	91.0	—
P ₂ %	100	99.4	—	70.1	100	71.9
M %	75.1	100	—	97.3	100	—

P₁

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
%	62.8	85.3	100	67.1	64.6	—

P₂

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
%	99.5	99.0	—	70.1	100	71.9

P₁ : P₂

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
P ₁ %	100	100	—	100	100	—
P ₂ %	77.9	57.0	—	51.3	76.0	—

M

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
%	75.1	100	—	73.0	75.0	—

C : B

Relacija	CA : BA	CF : BF	CY : BY
P ₁ %	93.6 : 100	100 : 75.7	—
P ₂ %	100 : 70.5	99.0 : 100	—
M %	100 : 97.3	100 : 75.0	—

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda - Méthode amér.-Allem. - Amer.-deutsche Methode

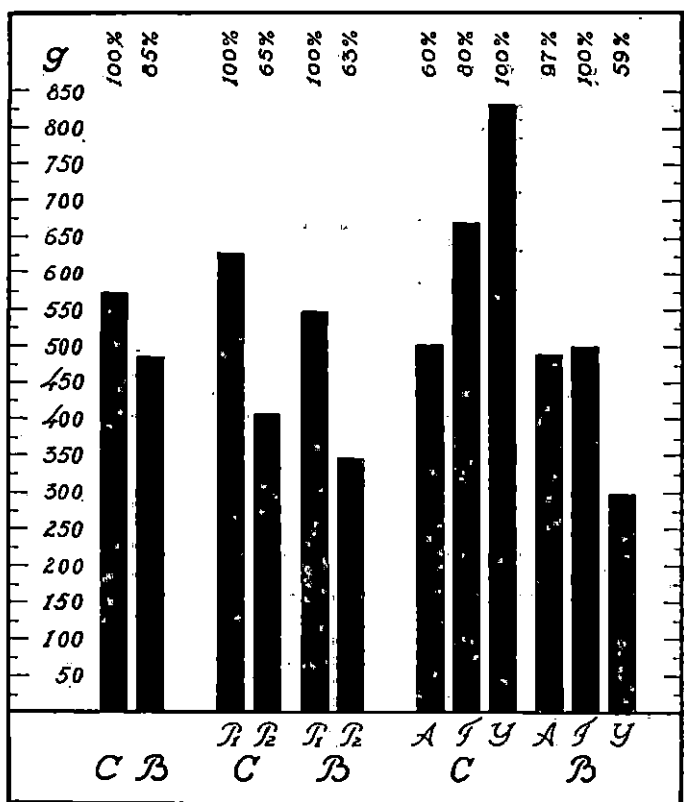
F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

M = Srednjak — Moyenne — Mittel



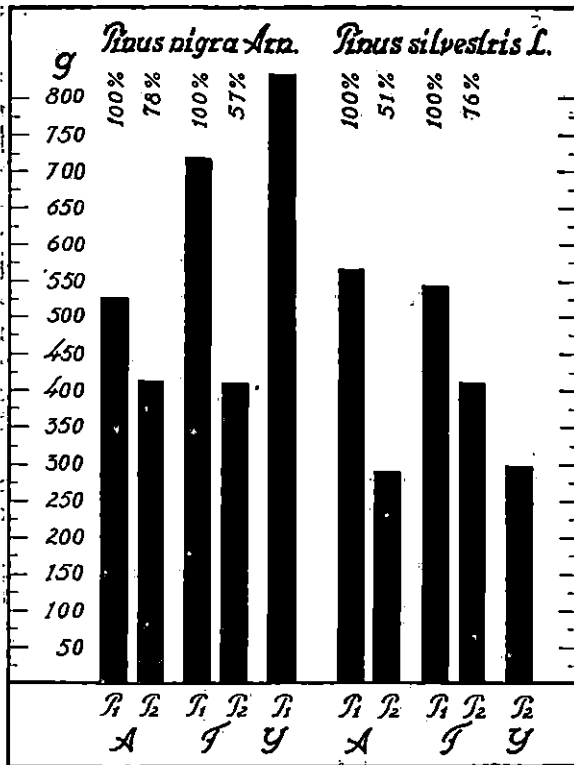
Graf. XXI (Tab. 56, 57) Četverosezonski prosječni prinos smole — Rendement en gemme moyen quadrisaisonnier — Viersaison Durchschnitt-Harzertrag. U g po 10 dm² i u 100 dana — En g par 10 dm² et en 100 jours — In g per 10 dm² und in 100 Tage.

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus sivestris L. A = Amer.-njem.

metoda — Méthode Amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode. F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode. P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans-sous-bois — Bestand ohne Unterholz, P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz.

Iz gornjih podataka daju se izvući ovi zaključci:

1) Prosječna prinostna sposobnost francuske metode (F) veća je od prinostne sposobnosti američko-njemačke metode (A). Ta je razlika srazmjerno veća pri smolarenju crnoga (C) nego bijeloga bora (B). Za crni bor ta je relacija F : A = 100 : 75'1, za bijeli bor: F : A = 100 : 97'3.



Graf. XXII (Tab. 55, 56, 57, 58) četverosezonski prosječni prinos smole — Rendement en gemme, moyen quadrisaisonnier — Viersaison-Durchschnitt-Harzertrag. U g po 10 dm² i u 100 dana — En g par 10 dm² et en 100 jours — In g per 10 dm² und in 100 Tage.

Legenda: A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode. F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode. Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode. P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz. P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz.

2) U sastojini crnoga bora (C) sa potstojnom etažom (P₂) daju francuska (F) i američko-njemačka (A) metoda posve jednake prinose. Ta je relacija F:A = 100:99'4.

3) U sastojini crnoga bora (C) bez potstojne etaže (P₁) najveće prinose daje jugoslovenska metoda (Y), za njom francuska (F) i američko-njemačka (A). Te se prinostne sposobnosti odnose Y:F:A = 100:85'3:62'8. U sastojini bez potstojne etaže snosi se francuska (F) metoda naprama američko-njemačkoj (A) kao 100:73'6.

4) U sastojini bijelog a bora (B) sa potstojnom etažom (P_2) najveća je prinosa sposobnost francuske (F) metode, a za njome se nižu jugoslovenska (Y) i američko-njemačka (A). Te se prinosa sposobnosti odnose $F : Y : A = 100 : 71,9 : 70,1$.

5) U sastojini bijelog a bora (B) bez potstojne etaže (P_1) pokazuje američko-njemačka metoda (A) premoć nad francuskom (F). Relacija prinosa sposobnosti $A : F = 100 : 91,0$.

Ove naučne konstatacije prenešene u jezik praktične primjene u oblasti tehnike smolarenja glase:

Ako se radi o biranju između jugoslovenske, francuske i američko-njemačke metode odnosno o njihovoj primjeni u cilju dobijanja što većeg prinosa smole (dakle ne osvrćući se na visinu troškova toga dobijanja), onda

a) u sastojinama crnoga bora bez potstojne etaže treba preferirati jugoslovensku metodu i francuskoj i američko-njemačkoj a francusku metodu američko-njemačkoj. U sastojinama crnoga bora sa potstojnom etažom francuska i američko-njemačka praktički su posve jednako vrijedne;

b) u sastojinama bijelog a bora bez potstojne etaže američko-njemačka i francuska metoda praktički su jednako vrijedne. U sastojinama bijelog a bora sa potstojnom etažom treba francusku metodu pretpostavljati i američko-njemačkoj i jugoslovenskoj.

Drugim riječima, ako se drži na umu samo veličina prinosa, može se zaključiti ovo.

Francusku metodu treba preferirati američko-njemačkoj u sastojinama crnoga bora bez potstojne etaže kao i u sastojinama bijelog a bora sa potstojnom etažom. Naprotiv, u sastojinama crnoga bora sa potstojnom etažom i sastojinama bijelog a bora bez potstojne etaže francuska i američko-njemačka metoda su posvema jednako vrijedne.

Jugoslovensku metodu treba pretpostaviti i francuskoj i američko-njemačkoj u sastojinama crnoga bora bez potstojne etaže. Naprotiv, u sastojinama bijelog a bora sa potstojnom etažom jugoslovenska metoda zaostaje znatno za francuskom i gotovo je jednako neproduktivna kao i američko-njemačka.

Treba, najzad, uvažiti da se izloženi zaključci, ukoliko se odnose na jugoslovensku metodu, ne smiju smatrati ni zaključenima ni posve potpunima. To iz razloga, što teškoće finansijske i tehničke prirode nisu dale da se razradi pitanje onako, kako smo mi to željeli. Smatramo da naši zaključci o jugoslovenskoj metodi nisu definitivni iz ovih razloga:

1) što još treba izvršiti paralelna istraživanja — i za crni i za bijeli bor — u sastojinama bez potstojne etaže i sa njome;

- 2) što treba istražiti veći broj kara i stabala no što je to nama bilo moguće;
- 3) što treba istraživanja protegnuti na veći broj godina.

IX. EKONOMIČNOST METODA

Po krajnji efekat smolarenja t. j. po troškove dobijanja smole nije odlučna samo veličina prinosa već i potrošak vremena, radne snage i novca za proizvodnju izvjesne jedinice smole. Najvažniji tehnički činilac, odlučan po rentabilitet proizvodnje smole, jest otvaranje tačnije obnavljanje rana. Ta njegova važnost diktovala je da u terenu izvršimo istraživanja njegove ekonomičnosti.

Ekonomičnost obnavljanja rana zavisi o ovim činiocima:

- 1) o vrsti drveta tačnije o njegovim tehničkim osebinama;
- 2) o broju stabala na jedinici površine, tačnije o međusobnom rastojanju stabala, koja se smolare;
- 3) o dostupnosti stabala i prohodnosti terena;
- 4) o vrsti metode i alata koji se primjenjuju.

Mi smo od ta četiri činioca uzeli u osmatranje samo onaj koji se da naučno egzaktnim načinom obuhvatiti. To je vrst metode i alata s obzirom na vrst drveta. Ispitivanje ostalih činilaca, o kojima zavisi ekonomičnost i rentabilnost smolarenja, prepustili smo empiriji.

Istraživanja, koja smo preduzimali u ovome cilju, išla su samo za tim, da bi se utvrdio potrošak vremena, potrebnoga za obnavljanje rane uključivši ovamo i njeno prvo otvaranje.

Znači, uzet je u račun potrošak vremena za hodanje oko stabla, koje je potrebno kad se na istom stablu otvaraju dvije rane ili više njih različnih ekspozicija. Naprotiv, nije uzimat u račun potrošak vremena za hodanje od stabla do stabla. Taj se činilac može eliminovati polazeći sa pretpostavke da je on nepromijenjen ako se komparacija metoda vrši na istome objektu, tačnije na istim stablima.

Mjerenje potroška vremena vršeno je na 260 rana. Za to mjerenje upotrebljena je ura stoparica. Rezultat toga mjerenja prikazan je u tabeli broj 60.

Na osnovu izvršenoga mjerenja kao i podataka o prinosnoj sposobnosti izračunata je ekonomičnost metoda. Ona je izražena potroškom vremena potrebnoga za dobijanje 1.000 g smole. Taj je potrošak, izražen apsolutnim i relativnim brojevima, prikazan na tabeli broj 61 i na grafikonu broj XXIII. Što manji je potrošak vremena potreban za dobijanje 1000 g smole to ekonomičnija je metoda.

Tabela broj 60

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

Obnavljanje rana — Piques — Erfrischung der Lachten

Potrošak vremena po rani — Temps par care — Zeitverbrauch für eine Lachte

Metoda	Broj rana	Dan obnavljanja	Potrošak vremena za		
			Zarezivanje	Hodanje	Ukupno
A	31	19 IX 1930	1h 16' 35"	9' 10"	1h 25' 45"
A	32	26 IX 1929	2h 20' 55"	13' 35"	2h 34' 30"
A	63	Ukupno	3h 37' 80"	22' 45"	4h 00' 15"
A	—	prosječno po rani	3' 97"	21' 7"	3'48-8"
F	38	19 IX 1930	43' 10"	7' 50"	51' 00"
F	79	26 IX 1929	3h 43' 05"	30' 40"	4h 14' 45"
F	117	Ukupno	4h 27' 15"	38' 30"	5h 05' 45"
F	—	prosječno po rani	2' 17"	19' 7"	2'36-7"
Y	40	18 IX 1930	21' 15"	17' 25"	38' 40"
Y	40	21 IX 1930	19' 30"	15' 30"	35' 00"
Y	80	Ukupno	40' 45"	32' 55"	1h 13' 40"
Y	—	prosječno po rani	30-6"	24-7"	55-3"

Prosječni potrošak vremena (u sek.) za jedno obnavljanje rane površine 10 dm²

	CA	CF	CY	BA	BF	BY
	119'3"	146'5"	29'7"	119'5"	148'6"	30'6"

Legenda:

- C = Pinus nigra Arn.
 B = Pinus silvestris L.
 A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-allem. — Amer.-deutsche Methode
 F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode
 Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode

Tabela broj 61

Pinus nigra Arn.
Pinus silvestris L.

Ekonomičnost metoda — Economie des méthodes — Wirtschaftlichkeit der Methoden

Potrošak vremena (u sekundama) za dobijanje 1000 g smole — Temps nécessaire pour la production de 1000 g de la gemme (en secondes) — Zeitverbrauch für die Gewinnung von 1000 g des Harzes (in Sekunden)

P	CA	CF	CY	BA	BF	BY
P ₁	9.798	4.770	919	9.133	6.299	—
P ₂	12.582	8.614	—	17.853	8.285	2.573
M	10.336	5.132	—	10.627	6.842	—

Potrošak vremena u relacijama — Temps en relations — Zeitverbrauch in Verhältnisszahlen
A : F : Y

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
P ₁ %	100	48.7	9.4	100	69.0	—
P ₂ %	100	68.6	—	100	46.4	14.4
M%	100	49.7	—	100	64.4	—

P₁

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
%	100	48.7	9.4	93.2	64.3	—

P₂

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
%	70.5	48.2	—	100	46.4	14.4

P₁ : P₂

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
P ₁ %	77.9	55.4	—	51.2	76.0	—
P ₂ %	1900	100	—	100	100	—

M

Relacija	CA	CF	CY	BA	BF	BY
%	97.3	48.3	—	100	64.4	—

C : B

Relacija	CA : BA	CF : BF	CY : BY			
P ₁	100 : 93.2	75.4 : 100	—			
P ₂	70.5 : 100	100 : 96.2	—			
M	97.3 : 100	75.0 : 100	—			

Legenda:

C = Pinus nigra Arn.

B = Pinus silvestris L.

A = Amer.-njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode

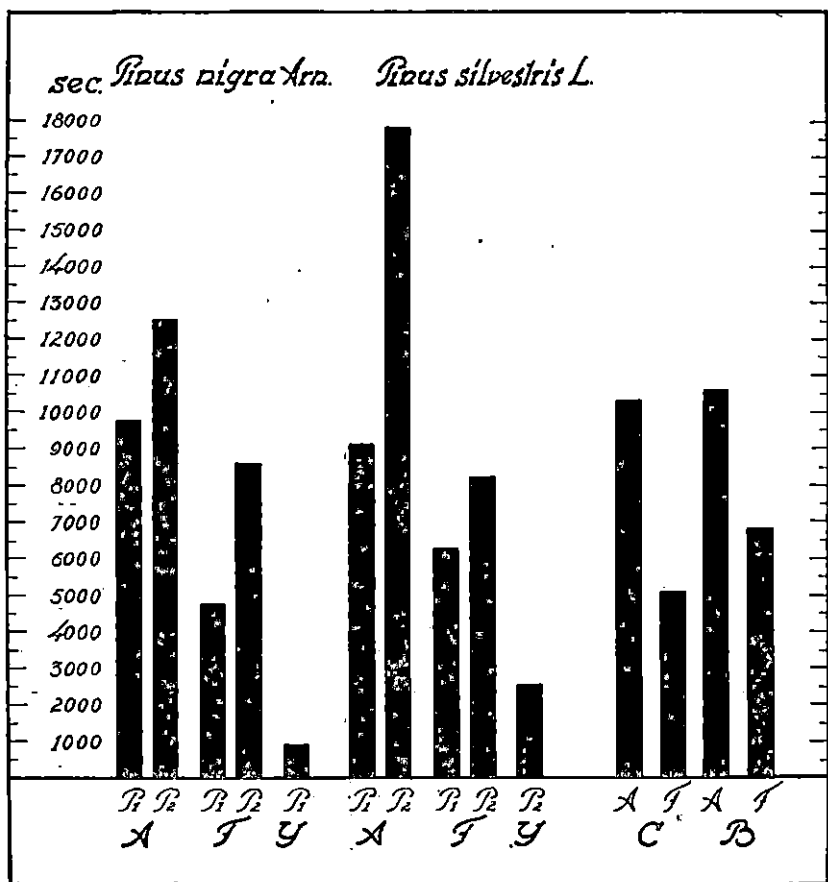
F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode

Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode

P = Sastojina — Peuplement — Bestand

P₁ = P bez potstojne etaže — P sans sous-bois — P ohne UnterholzP₂ = P sa potstojnom etažom — P avec sous-bois — P mit Unterholz

M = Srednjak — Moyenne — Mittel



Graf. XXIII (Tab. 61) Ekonomičnost metoda — Economie des méthodes — Wirtschaftlichkeit der Methoden. Potrošak vremena (u sekundama) za dobijanje 1000 g smole — Temps nécessaire pour la production de 1000 g de la gemme (en secondes) — Zeitverbrauch für die Gewinnung von 1000 g des Harzes (in Sekunden).

Legenda: C = *Pinus nigra* Arn., B = *Pinus silvestris* L., A = Amer.njem. metoda — Méthode amér.-alle. — Amer.-deutsche Methode, F = Francuska metoda — Méthode française — Französische Methode, Y = Jugoslovenska metoda — Méthode yougoslave — Jugoslawische Methode. P₁ = Sastojina bez potstojne etaže — Peuplement sans sous-bois — Bestand ohne Unterholz, P₂ = Sastojina sa potstojnom etažom — Peuplement avec sous-bois — Bestand mit Unterholz.

Iz podataka o ekonomičnosti rada daju se izvući ovi zaključci.

1) Francuska metoda (F) svojom ekonomičnošću u svakom slučaju daleko prema-

šu je američku metodu (A). Ako se potrošak vremena — pri smolarenju crnoga bora — uzme za američku metodu (A) 100%, potrebno je za francusku metodu (F) samo 49,7% toga vremena. Za bijeli bor ta je relacija $A:F = 100:64,4$. Dakle, uzevši prosječno, francuska metoda približno dva puta je ekonomičnija nego američko-njemačka.

2) U sastojini crnoga bora (C) bez potstojne etaže (P_1) iskače ekonomičnost francuske (F) metode naprama američko-njemačkoj (A) jače nego u sastojini sa potstojnom etažom (P_2). Relacija je ovakova $A:F = 100:48,7$.

U sastojini crnoga bora (C) sa potstojnom etažom (P_2) relacija je ovakova: $A:F = 100:68,6$.

3) U sastojini bijeloga bora (B) bez potstojne etaže (P_1) očita je ekonomičnost francuske metode (F). Relacija je ova: $A:F = 100:69$. No ona je u P_1 manje ekonomična nego u sastojini bijeloga bora (B) sa potstojnom etažom (P_2). Relacija je ova $A:F = 100:46,4$.

4) Jugoslovenska metoda (Y) znatno je ekonomičnija i od francuske (F) i od američko-njemačke (A) u sastojinama crnoga bora (C) bez potstojne etaže (P_1) i u sastojinama bijeloga bora (B) sa potstojnom etažom (P_2). U prvome slučaju relacija je ova $A:F:Y = 100:48,7:9,4$. U drugome slučaju relacija je ova $A:F:Y = 100:46,4:14,4$.

Iz izloženih naučnih konstatacija mogu se za praktičnu primjenu metoda, kojoj je cilj što veća ekonomičnost a ne samo što veća prinosa sposobnost, izvući ovi zaključci:

a) Ako se radi o biranju između američko-njemačke i francuske metode i o njihovoj primjeni u sastojinama bilo crnoga bilo bijeloga bora, treba — u svakom slučaju — pretpostaviti francusku metodu američko-njemačkoj.

b) Ako se radi o biranju između američko-njemačke, francuske i jugoslovenske metode u sastojinama crnoga bora bez potstojne etaže kao i sastojinama bijeloga bora sa potstojnom etažom treba jugoslovensku metodu pretpostaviti i američko-njemačkoj i francuskoj metodi.

c) Primjena francuske metode srazmjerno je ekonomičnija u sastojini crnoga bora bez potstojne etaže i sastojini bijeloga bora bez potstojne etaže nego u sastojini crnoga bora sa potstojnom etažom i sastojini bijeloga bora bez potstojne etaže.

Iz izloženoga izlazi da je sa gledišta potroška vremena za dobijanje 1000 g smole — a držeci u vidu krški crni i bijeli bor — najekonomičnija jugoslovenska metoda t. j. rad teslom.

Pored upoređivanja metoda rada potrebno je da učinimo poredenje između apšoa i tesla, odnosno da razmotrimo prednosti i mane tih alatlika.

Francuski apšo, primjenjivan u sastojinama krškoga bora, pokazuje ove mane:

1) Francuskim apšoom nije se mogla uspješno savladavati tvrdoća krške borovine. Zbog toga je rad apšoom fizički zamoran. Radeći apšoom mora dlanom ruke da se vrši srazmjerno velik pritisak na ušicu apšoa ili na bradu usada. To izaziva naprezanje i bol u česti karpusa i metakarpusa ruke. Ovaj rad postaje sve zamorniji što viši je položaj rane na deblu.

2) Rad apšoom troši srazmjerno više vremena. Jedno, radi polaganoga prodiranja sječiva u drvo, drugo jer je potreba oštrenja apšoa srazmjerno češća radi brzog zatupljivanja oštrice uslovljenoga velikom tvrdoćom borovine. Prema tome taj je rad skuplji.

3) Gornja ivica rane, na kojoj se vrši obnavljanje, nije glatka već smrežurana. Na taj se način jače zatvaraju smolni kanali i otežava curenje smole iz kanala.

4) Smjer rada je transverzalan na dužinu debla. Taj smjer predstavlja naročitu opasnost po stabilitet radnika kad vrši zarezivanje stojeći na ljestvama.

Naprotiv, rad teslom pokazuje ove prednosti.

1) Rad nije fizički zamoran. Nema zamaranja ni boli u dlanovima jer je ravnina kretanja usada vertikalna t. j. može da se iskoristi težina alatlika i snaga udarca. Snaga podbijanja vrlo je malena jer je usad tesla kratak, iyer koji se skida vrlo tanak a trenje između sječiva i periferije debla posve nezatno.

2) Rad je brz, jer se udarcem lako savladava tvrdoća borovine i jer nema potrebe tako čestoga oštrenja kao kod apšoa. Radi mogućnosti brzog rada obnavljanje rane teslom jeftino je.

3) Površina rane je glatka. Nema zatvaranja kanala smrežuravanjem gornje ivice. No ima zatvaranje kanala udarcem tesla ako sječivo nije dovoljno naoštreno.

4) Smjer rada je longitudinalan. Otuda sigurnost rada ako se ovaj mora da vrši u stojećem stavu na ljestvama.

B) KEMIJSKA I FIZIČKO-KEMIJSKA ISTRAŽIVANJA — RECHERCHES CHIMIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES — CHEMISCHE UND PHYSIKALISCH-CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

I. PROGRAM RADA

Prema osnovnoj zamisli i postavljenom osnovnom problemu težište našeg istraživačkog rada čini metodika dobijanja balzama i njegovih produkata tehnikom smolarenja kao i poznavanje osnovnih bioloških, edafskih uslova te klimatskih faktora, o kojima zavisi tehnika smolarenja. Ovaj naš rad treba da nam da što realniju sliku o produkciji i sastavu balzama obaju borova i njihovih produkata, što ih daju dvije najpoznatije metode smolarenja, metoda francuska i američko-njemačka. Ukratko, ovaj istraživački rad treba da nam da pouzdane smjernice za tehniku smolarenja u našoj zemlji. Uporedo s tim — ukoliko to dopuštaju dobijeni rezultati i ukoliko su izvršena mjerenja i istraživanja dostatna — trebala bi ona da nam daju mogućnost zaključivati na sve faktore, koji utječu na produkciju i kemizam nativnog balzama i njegovih nativnih sastojaka. Ukoliko dosadašnja istraživanja ne bi bila dovoljna za zaključke dalekog domašaja, da nam ona bar ukažu na momente, na koje valja u budućnosti koncentrirati pažnju i prebaciti težište pri eventualnom budućem radu sa profinjenim biokemijskim i fizičko-kemijskim metodama. Sve to u cilju, da se što uspješnije riješi ovo zamašno i interesantno naučno a važno praktično pitanje. Najposlije, ovaj naš pokušaj opravdava i činjenica, da do danas nema ni sistematskog ni varijaciono-statističkog rada u naučnoj literaturi uopće, uprkos bogate empirije razvijene na tome području.

U tijesnoj vezi sa terenskim radovima, čiji je cilj izložen u prvome dijelu ove radnje, usmjerili smo i naša kemijska istraživanja. Naš je cilj bio da utvrdimo, kako se uporedo sa metodom smolarenja, ekspozicijom rane i klimatskim elementima kretao kemijski sastav sirovog balzama, balzama i čistog balzama; kakav je kemizam terpentinskog ulja i koje su njegove fizičke karakteristike; kakav je kemizam i koje su fizičke karakteristike kolofonija; koji su drugi bitni sastojci čistoga balzama i koji su svemu tome uzroci.

Kemizam balzama istraživali smo samo u prosječnim uzorcima, koji predstavljaju srednjak uzoraka smole dobijem

sa ranjivanih stabala iz šume sa potstojnom etažom i bez nje. Za jugoslovensku metodu smolarenja istražili smo tek nekoliko uzoraka, koji potječu iz druge godine smolarenja (1930). Za metode navrtavanja analizirali smo samo jedan godišnji prosječni uzorak sa svake ekspozicije. To iz razloga, jer su nam uzorci po količini bili nedostatni da ih analiziramo jedinstvenom metodom, kojom smo analizirali sve ostale uzorke.

Na sve probleme postavljene u terenu nećemo moći, dakle, odgovoriti rezultatima kemijskim i fizičko-kemijskim. To iz razloga, jer bi se broj uzoraka vrlo povećao i rad u laboratoriju jako oduljio, a vrijeme preležavanja smole vrlo živo utječe na njen kemizam. Dakle, rezultati ovoga rada daće nam sliku o realnim odnosima kakovi postoje pri tehničkom dobijanju u terenu. Oni će ujedno dati sliku balzama i produkata, što ih dobijamo iz bijeloga i crnoga bora kontinentalnoga Krša Savske banovine. Čisto biokemijska i kemijsko-fiziološka pitanja moramo za sada ostaviti po strani.

Iznijećemo sada naša mišljenja o smjernicama metodike kemijsko-istraživačkoga rada i o potstrecima za daljnje istraživanje.

II. METODIKA RADA

U saglasnosti sa izloženim tačkama postavljenoga programa bile su predmetom naših istraživanja ove pojedinosti:

I) Vanjski izgled, konzistencija, boja, kemijski sastav, kemijske karakteristike sirovog balzama, balzama i čistog balzama. Pod sirovim balzom razumijevamo u ovom radu balzam dobijen tehničkim načinom u terenu, dakle balzam zajedno sa nečistoćom i vlagom. Pod balzom razumijevamo balzam i vlagu (dakle bez nečistoće). Pod čistim balzom razumijevamo samo čistu smolu i njene pratioce.

II) Terpentinsko ulje (Kemijska i fizičko-kemijska istraživanja).

vanja).

III) Kolofonij (Kemijska i fizičko-kemijska istraživanja).

Uzorci smole, dobijene smolarenjem u terenu, dopremljeni su u laboratorij u limenim kalajisanim kutijama sa poklopcem, koji je u šumi zaliven sadrom.

Uzorke smo počeli istraživati svake godine odmah čim smo ih primili (sredinom oktobra). Samo sa istraživanjem uzoraka iz godine 1929 započeli smo tek početkom marta 1930. To iz razloga jer smo do tada istraživali repartitiju smole u stablu pa se nije moglo čekati sa svježim drvetom, da se nje-

gov kemizam ne bi preležavanjem izmijenio. Vidi o tome našu publikaciju.¹⁾

1) Za određivanje čiste smole i terpentinskog ulja upotrijebili smo metodu destilacije vodenom parom pri običnome pritisku i pri temperaturi balzama 150—160° C²⁾. U tu svrhu poslužili smo se Kjeldahlovom tikvicom sadržine 500 cm³, u koju smo uveli zasićenu vodenu paru. Tikvicu smo još posebno odozdo zagrijavali i pazili na interval temperature od 150—160° C (termometar usaden u rastaljeni balzam). Vodene pare i pare terpentinskog ulja vodili smo hladilom a kondenzat u konični lijevak za odjeljivanje. Suvišnu vodu otpuštali smo pipcem na tome lijevku. U godinama smolarenja 1930, 1931 i 1932 upotrijebili smo uvijek iste količine sirovog balzama za analizu, to jest 150 g (zajedno sa nečistoćama). U godini 1929 upotrijebili smo razne količine od 200 do 260 g. — Grajnim uvođenjem pare u tikvicu bio je balzam u neprestanom pokretu. Time smo zapriječili lokalno pregrijavanje preko 160° C. Destilirali smo sve dok nije iz hladila počela da istječe posve čista voda, što je trajalo od prilike 3 sata. Nakon toga obustavili smo upuštanje pare, tikvicu očeptili i pri temperaturi od 120° C ostavili da se osuši zaostali kolofonij, odmah ga odvagali na tehničkoj vagi (osjetljivost 0.01 g) i dobijene rezultate zaokružili na desetine %. Terpentinsko ulje, sabrano u lijevku za odlijevanje, odijelili smo od vode tako da smo vodu pipcem (na donjemu kraju koničnoga lijevka) ispustili, grljak smo odvodne cijevi otrli filtracionim papirom, ulje ispustili u malu kariranu Erlenmeyerovu tikvicu i na istoj tehničkoj vazi odvagali.

Da provjerimo tačnost ove metodike rada postupili smo ovako. Iz jednog te istog uzorka balzama (imali smo na dispoziciju velike limene kanistre balzama bijelog i crnog bora od 25 kg balzama) izvršili smo 20 analiza pod istim uslovima, u jednakim aparatima i sa istim količinama upotrebljenog sirovog balzama (150 g). Prema Peterovoj formuli za iz-

računavanje vjerojatne pogreške $\frac{(-d)}{n \sqrt{n-1}} E_M = 0.8453$

(E = vjerojatna pogreška, M = srednja vrijednost, n = broj varijanata [pokusal]. E_M — vjerojatna pogreška od srednje vrijednosti). Pogreške se terpentinskog ulja odnose naprama pogreškama kolofonija kao 12 : 7. U tome smo omjeru popunili dobijene rezultate terpentinskog ulja i kolofonija i izravnali ih na 100%.

¹⁾ Ugrenović-Šolaja: Istraživanja o specifičnoj težini drveta i količini sirove smole vrsti Pinus nigra Arn i Pinus silvestris L. Glasnik Zavoda za Šumske Pokuse. Zagreb, 1931. Pag. 29—90.

²⁾ Vèzes-Dupont: Résines et Térébenthines, 1924, pag. 160.

Ovome postupku moglo bi se možda prigovoriti, što uistinu destilacijom balzama vodenom parom nastaju gubici (na pr. hlapljive kiseline rastapaju se u vodi, koju pipcem iz lijevka ispuštamo, jedan dio zaostane rastopljen u terpentinskom ulju). Prema tome ti su gubici dvojaki. Jedni su faktični (hlapljive kiseline); drugi gubici (odnosno i višci) potječu od metodike rada (na pr. terpentinsko ulje zaostane pri prenošenju u Erlenmeyrovu tikvicu uslijed adhezije na lijevku). Moglo bi se prigovoriti, zašto nijesmo odmah vagali terpentinsko ulje u samom lijevku, kojim smo ga pri destilaciji hvatali. Da smo tako postupili, dobili bi znatniju plus pogrešku za terpentinsko ulje, jer se voda u daleko znatnijoj količini hvata na masne stijene lijevka nego terpentinsko ulje. Uvažimo li da negativne i pozitivne analitičke pogreške variraju od -1.5% do $+0.6\%$, uvažimo li da smo te greške razdijelili na terpentinsko ulje u omjeru 12 : 7, vidimo, da nema znatnih pogrešaka u procentualitetu terpentinskog ulja i kolofonija. Ne treba zaboraviti da su mogle nastati i pirogenetske promjene balzama pri samoj destilaciji. Ma da se kolofonij kod te temperature malo rastvara, nastaju ipak gubici. Uvažimo li i pogreške kod vaganja kao i male količine vode u terpentinskom ulju i kolofoniju, pri čemu uslijed svega rečenoga nastaju faktične kompenzacije, držimo da smo posve opravdano proveli rečenu računsku kompenzaciju. Istaknimo i to, da su hlapljive kiseline uistinu prirodni sastojci tehnički dobijenog balzama, dakle pratioci čiste smole u balzamu.

Vodu smo u sirovom balzamu odredili zasebno na taj način, da smo odvagnuli 50 g dobro izmiješanog sirovog balzama, rastopili ga u benzolu zasićenom vodom i izvršili određivanje po Aufhäuseru. (Poslužili smo se modifikacijom Aufhäuserove aparature). Pri tom smo se ispomogli biretom od 25 cm³, razdijeljenom na $\frac{1}{10}$ cm³, tako da su pare benzola i vode iz hladila ulazile u tu biretu. U bireti smo prije pokusa donju početnu tačku nivelirali vodom. Komparativni pokusi pokazali su, da su korekcije za vodu relativno vrlo malene u omjeru sa korekcijama za terpentinsko ulje i kolofonij. Zbog toga nismo vršili nikakove korekcije vlage.

Nečistoću smo odredili u sirovom balzamu posebno. Nakon što smo odvagnuli 150 g balzama za određivanje terpentinskog ulja i kolofonija i 50 g za određivanje vode u balzamu, cijeli smo preostali balzam iz limene kutije svakog pojedinih uzorka zagrijali (da se lakše cijedi) i cijedili ga bakrenom mrežicom. Nečist zaostalu na mrežici oprali smo u benzolu i vagali.

Količine nečistoće u g variraju između 0.1—3.1%. Dakle one su vrlo malene kao i njihova procentualna količina. Zbog toga nismo ni tu vršili neke korekcije u količini nečistoće.

Rezultate ovih istraživanja podijelili smo u tri kolone: sastav sirovog balzama, sastav balzama i sastav čistog balzama. Tabele i grafikoni pokazuju rezultate ovih istraživanja. Analize manje tačnosti kao i analize, kod kojih se dogodio bilo kakav kalamitet, usljed čega bi rezultati ispadali iz okvira prosječne tačnosti metodike rada, ispustili smo odnosno označili da je tačnost manja.

Što se tiče vanjskog izgleda, konzistencije i boje balzama konstatovali smo ovo.

I) Balzam bijeloga bora je gust, krupnozrnat, bijel sa žućkastom nijansom.

II) Balzam crnoga bora je rjedi od balzama bijeloga bora, krupnozrnat, čini dojam lipovog ušćerenog meda, još je bjelji od balzama bijeloga bora no sa sivom nijansom. Oba su blagog i ugodnog smolnog mirisa. Balzam crnoga bora, u momentu isticanja iz stabla, dakle u času kada je on još posve koloidalna gusta tekućina, posve je bistar i zelenkaste boje. Balzam bijeloga bora bistar je i svjetlo žućkaste boje. Interesantno je da i terpentinsko ulje iz crnog bora ima isto tako vrlo slabu tek jedva zamjetnu nijansu na zelenkasto. Što se mirisa tiče terpentinsko ulje bijeloga bora ljućega je mirisa a ono crnoga bora mnogo blažeg svježeg mirisa, ali ne tako blagog kao francusko terpentinsko ulje. Oba su savršeno prozirna.

Za kemijska i fizičko-kemijska istraživanja balzama i njegovih sastojaka upotrijebili smo samo one metode, koje su jednostavne i brze, imajući pri tome u vidu glavnu svrhu ovoga našega rada kao i veliki broj uzoraka te računajući sa vremenom. Uzeli smo u obzir upoređivanje onih kemijskih i fizičkih karakteristika balzama i njegovih sastojaka, koje su utvrđene i po drugim autorima pri proučavanju tih supstancija i koje su se odomaćile kod analize smola.

Za kemijsku karakteristiku naših balzama odredili smo kiselinski, saponifikacioni i eterni broj. Kiselinski i saponifikacioni broj odredili smo u jednoj operaciji. Neko 2 g (sa malim varijacijama u težini) balzama rastopili smo u 100 cm³ 96% alkohola i pri određivanju kiselinskog broja titrirali smo sa hladna direktno sa n/2 KOH (rastopljen u 96% alkoholu). Tako dobijeni kiselinski broj označujemo u tabelama sa K. br. (d) direktno, da bi se znalo da smo tom metodikom radili. Titrirali smo sa fenolftalinom kao indikatorom.³⁾

Nakon titracije sa n/2 KOH dodali smo tritriranoj tekućini iz birete još 25 cm³ n/2 KOH, vruće titrirali sa n/2 H₂ SO₄ i ustanoviti potrošak mg KOH ja saponifikaciju 1 g

³⁾ Wolff-Berlin, Die natürlichen Harze, str. 34, 1928.

balzama. Tako dobijeni broj nazivamo saponifikacionim brojem za vruća, Sap. br. (v.). Diferenciju između saponifikacionog i kiselinskog broja nazivamo eternim brojem E. br. Pri tome smo se poslužili okruglom tikvicom od 300 cm³ sa zabrušenim staklenim čepom i 150 cm dugačkom cijevi, koja služi kao povratno hladilo, dakle sličnom napravom, koja se upotrebljava za određivanje acetilnog broja u eterskim uljima.⁴⁾

II) Kemijsko i fizičko-kemijska istraživanja terpentinskog ulja.

Izgled. Terpentinsko ulje bijeloga bora je potpuno bezbojno a ono crnoga bora bezbojno sa tek jedva zamjetnom nijansom na zelenkasto.

Odredili smo: specifičnu težinu u piknometru Ostwald-Sprengl-ovom⁵⁾ sa zabrušenim kapičama i dvije značke (volumen 11 cm³). Prema tome je tačnost određivanja specifične težine ± 0.000066 , ako se uzme u obzir gustoća uzduha. Temperatura kod tih mjerenja iznašala je uvijek 15^o C. Specifična težina terpentinskog ulja izračunata je na bazi vode od 15^o C — d $\frac{15}{15}$. Rezultati su zaokruženi na četiri decimale i tako uneseni u tabele i grafikone. Za kemijska i fizičko-kemijska istraživanja upotrijebili smo terpentinsko ulje dobijeno analizom (150 g) sirovog balzama. Tako dobijeno ulje izaprali smo mućkanjem destiliranom vodom (uklanjanje hlapljivih kiselina) i osušili ga dodavanjem prženoga Na₂ SO₄. Očišćeno i osušeno terpentinsko ulje upotrijebili smo za daljnja istraživanja.

Važno je pitanje koliko terpentinsko ulje sadrži najvažnije pinenske frakcije. Vèzes i Dupont⁷⁾ definiraju trgovački čisto terpentinsko ulje (essence de térébenthine commercialment pure) ovako: »terpentinsko ulje jest produkt isključivo vodene destilacije (destilacije sa vodom ili sa vodenom parom nepregrijanom), koje proizlazi iz oleorezinskih sokova raznih vrsta borova. To je bezbojna tekućina ili slabo zelenkasta ili žućkasta, vrlo gibljiva, karakterističnoga mirisa. Terpentinsko ulje treba da vrije kod normalnog pritiska (760 mm žive) između 152-156^o C i treba da sadržava barem 80% od svoje težine frakcije vrelišta do ispod 164^o C.«

Kako smo naveli, upotrijebili smo terpentinsko ulje, koje smo dobili pri određivanju sastojine sirovog balzama, zato da bude što svježije (stajanjem i autooksidacijom nastaju razne promjene).

⁴⁾ Gildermeister-Hoffmann, I, str. 594, II. izd. 1910.

⁵⁾ Gildermeister-Hoffmann, I, str. 575 i 576, II. izd. 1910.

⁶⁾ Landolt, Das optische Drehungsvermögen, str. 408, 1898.

⁷⁾ Vèzes et Dupont: Résines et térébenthines, str. 277, 1924.

Važno je pitanje, da li naša terpentinska ulja odgovaraju zahtjevima gore istaknutim.

Imajući na umu osnovne probleme našega rada, izvršili smo frakcionovanu destilaciju terpentinskoga ulja iz sviju uzoraka. Poslužili smo se pri tome Landenburgovom tikvicom.⁸⁾ Frakcioniranje izvršili smo kod svakog uzorka jedanputa. Hvatili smo frakcije zasebno i to od početka vrelišta do 155° C, zatim frakciju od 155° C - 163° C, koju nazivamo pinenskom frakcijom, jer u tome intervalu i prelazi pinen (dok nopinen počne vreti kod 163° C) i kao treću frakciju iznad 163° C, ostatak. Nema sumnje da rezultati dobijeni ovom metodikom ne mogu biti posve tačni. Jer želimo li iz neke smjese frakcioniranjem odijeliti pojedine komponente, moramo frakcioniranje nekoliko puta ponoviti. Pri tome treba paziti na pritisak uzduha, kao i na brzinu prelaženja kapljica destilata te raditi sa kolonom odlične deflegmacije. No nama nije bila svrha iscrpno odijeliti (ili barem što savršenije nagomilati) pojedine kemijske individue terpentinskog ulja u pojedine frakcije. Nama je bilo na umu, da dobijemo samo preglednu sliku o tome, koliko približno naše terpentinsko ulje sadrži najvrijednije frakcije, te da li postoje u tome kakove veće razlike između bijelog i crnog bora te njihovih stružaca. Pinensku smo frakciju uzeli u naše razmatranje i težinske procenete pinenske frakcije za svaki uzorak terpentinskog ulja unijeli u odnosne tabele i grafikone. Rezultati su dakle tek približni.

Osim toga odredili smo u svakom uzorku terpentinskog ulja rotaciju i specifičnu rotaciju terpentinskog ulja Landoltovim aparatom za polarizaciju sa termostatom, dužine cijevi 1 dm. Kao izvor homogenog svjetla služila nam je kremena živina lampa a svjetlo smo filtrirali staklenim Zeisovim filtrom L₃, koji propušta svjetlo dužine vala vrlo blizu spektralnoj D-liniji. Tačnost mjerenja $\pm 0'020$. Određivali smo kut zakretanja terpentinskog ulja kod 15°C (označen u tabelama sa α_D^{15}) i specifično zakretanje $[\alpha]_D^{15}$. Odredili smo na Zeisovom refraktometru za maslac refrakciju svakog pojedinog uzorka kod 15°C i kod istog svjetla n_D^{15} . Istražili smo fizičko-kemijski i pinensku frakciju, specifičnu težinu d_{15}^{15} , rotaciju α_D^{15} specifičnu rotaciju $[\alpha]_D^{15}$ i refrakciju n_D^{15} . Ostatak sirovog balzama iz svakog pojedinog uzorka, koji nam je preostao iza analize i iza određivanja vlage u njemu i iz koje smo cijedenjem odstranili i ustanovili količinu nečistoće u njem, destilirali smo s vodenom parom uz iste kautele kao kod analize sirovog balzama. Tako dobijen kolofonij lijevali smo u tekućem stanju u prizmat-ske kutije iz ljepenke u blokove, koje smo numerirali. Ti su

⁸⁾ Gildermeister-Hoffmann: Die ätlierischen Oele, I. pag. 534, II. Auf. 1910.

nam blokovi služili za analizu kolofonija. Iz sredine svakoga bloka izvadili smo po prilici 10 g usitnili i odmah analizirali.

III) U cilju kemijskog i fizičko-kemijskog istraživanja kolofonija odredili smo u svakom uzorku:

- 1) Kiselinski, saponifikacioni i t. zv. broj diferencije;
- 2) (kvantitativno) supstance koje ne saponificiraju;
- 3) specifičnu težinu;
- 4) rotaciju i specifičnu rotaciju;
- 5) tačku smekšanja kolofonija;
- 6) boju kolofonija.

Pregled rezultata odnosnih istraživanja sadržan je u tabelama broj 42, 43 i 44.

ad 1) Kiselinski, saponifikacioni broji i broj diferencije odredili smo analogno kao i kod određivanja tih kemijskih karakteristika u balzamu, samo što smo uzeli u posao 1 g supstance.

ad 2) Supstance, koje ne saponificiraju, odredili smo tako da smo odvagali tačno 1 g kolonija, dodali još 25 cm³ alkoholične $\frac{1}{2}$ KOH i na povratnom hladilu u istoj aparaturi, koja nam je služila za saponifikaciju balzama, saponificirali kolofonij kuhanjem $\frac{3}{4}$ sata na vodenoj kupelji. Nakon toga smo tačno neutralizirali suvišnu lužinu sa $\frac{n}{2}$ H₂SO₄ uz indikator fenolftalein. Alkohol smo destilacijom istjerali i posve do suha isušili nastali smolni sapun. Sve smo te operacije izvršili na vodenoj kupelji. Osušenu supstancu ekstrahirali smo iscrpno sa petroleterom (vrelišta 35°—45°C) i filtrirali malim lijevkom u odvagnutu tikvicu. Nakon iscrpne ekstrakcije istjerali smo petroleter destilacijom na vodenoj kupelji, prepustili da se ekstrakt sa tikvicom ohladi u eksikatoru i vagali na analitičkoj vagi.

ad 3) Specifičnu težinu kolofonija odredili smo metodom lebdenja. U tu svrhu priredili smo niz vodenih rastopina Na Cl, čija specifična težina postepeno raste između 1,040—1,085 kod 15°C i stavljali kod iste temperature komadiće kolofonija (četverouglastih i bez ikakvih pukotina).

ad 4) Rotaciju (α_D^{15}) i specifičnu rotaciju ($[\alpha]_D^{15}$) odredili smo Landoltovim aparatom sa termostatom kod 15°C, kako smo to izveli i kod terpentinskog ulja. U tu svrhu odvagali smo 1 g kolofonija, rastopili ga u suhom benzolu i kod 15°C u odmjerenoj tikvici od 50 cm³ do značke nadopunili sa benzolom. Koncentracija rastopine naznačena je u tabelama — c = 2).

ad 5) Tačku smekšanja definiranu po Krämer-Sarnow-u odredili smo po modifikaciji Nagel-ovoj.⁹⁾ Kod sviju uzoraka izvršena su po dva određivanja. Odnosni rezultati predstavljaju aritmetsku sredinu tih određivanja.

ad 6) Boju kolofonija odredili smo po Pallauf-u i Fonrobert-u¹⁰⁾ u njihovoj originalnoj jednostavnoj aparaturi komparacijom sa bojom rastopine joda u jodkaliju u staklenim prizmama i izrazili boju kolofonija brojčano t. zv. »jodnim brojem sitosti boje« (Die Farbjodzahl, FZ_J).

⁹⁾ K. Dietrich, Analyse der Harze, Balsame u. Gummiharze str. 113, 1900.

¹⁰⁾ Nagel, Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern, Bd. 4, H. 2.

III) REZULTATI ANALIZA I MJERENJA

Tabela broj 1

Disperzija vode u balzamu
Dispersion de l'eau dans la résine — Dispersion des Wassers im Balsam

Ozn. rane	0·1-1·0	1·0-2·0	2·0-3·0	3·0-4·0	4·0-5·0	5·0-6·0	6·0-7·0	7·0-8·0	8·0-9·0	9·0-10·0
	%									
	Pinus nigra Arn. CF									
N	7·4	7·4	22·2	33·3	25·9	0·0	3·7	—	—	—
S	29·2	16·7	16·7	25·0	8·3	4·2	0·0	—	—	—
Σ	36·6	24·1	38·9	58·3	34·2	4·2	3·7	—	—	—
M	18·3	12·0	19·5	29·1	17·1	2·1	1·9	—	—	—
	Pinus nigra Arn. CA									
N	11·5	7·7	26·9	34·6	11·5	3·8	3·8	—	—	—
S	23·1	15·4	19·2	23·1	7·7	3·8	7·7	—	—	—
Σ	34·6	23·1	46·1	57·7	19·2	7·6	11·5	—	—	—
M	17·3	11·6	23·0	28·9	9·6	3·8	5·9	—	—	—
	Pinus silvestris L. BF									
N	8·0	12·0	28·0	12·0	28·0	4·0	0·0	8·0	—	—
S	8·3	25·0	20·8	8·3	16·7	12·5	8·3	0·0	—	—
Σ	16·3	37·0	48·8	20·3	44·7	16·5	8·3	8·0	—	—
M	8·1	18·5	24·4	10·2	22·3	8·3	4·2	4·0	—	—
	Pinus silvestris L. BA									
N	8·0	8·0	24·0	24·0	24·0	8·0	0·0	0·0	0·0	4·0
S	12·5	8·3	8·3	37·5	16·7	8·3	4·2	0·0	0·0	4·2
Σ	20·5	16·3	32·3	61·5	40·7	16·3	4·2	0·0	0·0	8·2
M	10·3	8·2	16·1	30·8	20·3	8·2	2·1	0·0	0·0	4·1

Tabela broj 2

Kumulirane vrijednosti — Valeurs accumulées — Kumulierte Werte

Ozn. rane	Ekstrem- no male	Srednje količine	Ekstrem- no velike	Ekstrem- no male	Srednje količine	Ekstrem- no velike
	0·1-2·0 %	2·1-6·0 %	6·1-10·0 %	0·1-2·0 %	2·1-6·0 %	6·1-10·0 %
	CF			CA Pinus nigra Arn. CAF		
N	14·8	81·4	3·7	19·2	76·8	3·8
S	45·9	54·2	0·0	38·5	53·8	7·7
Σ	60·7	135·6	3·7	57·5	130·6	11·5
M	30·4	67·8	1·8	28·9	65·3	5·8
	BF			BA Pinus silvestris L. BAF		
N	20·0	72·0	8·0	16·0	80·0	4·0
S	33·3	58·3	8·3	20·8	70·8	8·4
Σ	53·3	130·3	16·3	36·8	150·8	12·4
M	26·7	65·2	8·1	18·4	75·4	6·2
	Pinus nigra Arn. CAF			Pinus silvestris L. BAF		
F	30·4	67·8	1·8	26·7	65·2	8·1
A	28·9	65·3	5·8	18·4	75·4	6·2
Σ	59·3	133·1	7·6	45·1	140·6	14·3
M	29·7	66·5	3·8	22·6	70·3	7·1

Legenda: A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 S = Sud, N = Nord, C = P. nigra Arn.; B = P. silvestris L.

Tabela broj 3

Sastav balzama

Composition de la résine — Zusammensetzung des Balzams

Anal. broj	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.		Napomena
		Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Neč. %	Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Kolof. %	Terp. ulje %	
1929 Pinus nigra Arn. CAS											
36	I CAS	76,3	21,5	2,0	0,2	76,5	21,5	2,0	78,1	21,9	- 2,8%
35	II CAS	78,1	21,4	0,3	0,2	78,3	21,4	0,3	78,5	21,5	
40	III CAS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- 6,1%
38	IV CAS	73,4	22,7	3,7	0,2	73,6	22,7	3,7	76,4	23,6	- 2,0%
14	V CAS	75,3	23,9	0,7	0,1	75,4	23,9	0,7	75,9	24,1	
21	VI CAS	71,3	24,7	3,7	0,3	71,5	24,8	3,7	74,2	25,8	
	M	374,4	114,2	10,4	1,0	375,3	114,3	10,4	383,1	116,9	
	M	74,9	22,8	2,1	0,2	75,0	22,9	2,1	76,6	23,4	
1929 Pinus nigra Arn. CAN											
37	I CAN	74,1	21,4	3,8	0,7	74,6	21,6	3,8	77,5	22,5	
42	II CAN	77,4	22,0	0,5	0,1	77,5	22,0	0,5	77,9	22,1	
26	III CAN	74,0	21,2	3,8	0,1	75,0	21,2	3,8	78,0	22,0	
33	IV CAN	70,7	22,8	6,2	0,3	70,9	22,9	6,2	75,6	24,4	- 2,0%
23	V CAN	72,1	25,6	2,2	0,1	72,2	25,6	2,2	73,8	26,2	- 2,2%
16	VI CAN	71,5	25,2	3,2	0,1	71,6	25,2	3,2	74,0	26,0	
	M	440,7	138,2	19,7	1,4	441,8	138,5	19,7	456,8	143,2	
	M	73,5	23,0	3,3	0,2	73,6	23,1	3,3	76,1	23,9	
1930 Pinus nigra Arn. CAS											
44	I CAS	72,9	23,0	3,6	0,5	73,3	23,1	3,6	76,0	24,0	
46	II CAS	72,9	22,7	4,2	0,2	73,0	22,8	4,2	76,2	23,8	
48	III CAS	72,1	27,0	0,8	0,1	72,2	27,0	0,8	72,8	27,2	
50	IV CAS	72,5	24,0	3,4	0,1	72,6	24,0	3,4	75,2	24,8	
52	V CAS	74,5	24,3	0,8	0,4	74,8	24,4	0,8	75,4	24,6	
54	VI CAS	72,8	24,4	2,4	0,4	73,1	24,5	2,4	74,9	25,1	
56	VII CAS	69,0	24,0	6,2	0,8	69,6	24,2	6,2	74,2	25,8	
	M	506,7	169,4	21,4	2,5	508,6	170,0	21,4	524,7	175,3	
	M	72,4	24,2	3,0	0,4	72,7	24,3	3,0	75,0	25,0	
1930 Pinus nigra Arn. CAN											
43	I CAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 3,0%
45	II CAN	69,2	25,7	4,4	0,7	69,7	25,9	4,4	72,9	27,1	+ 2,7%
47	III CAN	72,1	24,4	2,6	0,9	72,8	24,6	2,6	74,7	25,3	
49	IV CAN	70,6	24,3	4,4	0,7	71,1	24,5	4,4	74,4	25,6	
51	V CAN	74,4	22,2	3,0	0,4	74,7	22,3	3,0	77,0	23,0	
53	VI CAN	71,8	24,2	3,6	0,4	72,1	24,3	3,6	74,8	25,2	- 2,3%
55	VII CAN	69,7	24,1	5,4	0,8	70,3	24,3	5,4	74,3	25,7	- 1,9%
	M	427,8	144,9	23,4	3,9	430,7	145,9	23,4	448,1	151,9	
	M	71,3	24,2	3,9	0,6	71,8	24,3	3,9	74,7	25,3	

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud
A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)
Neč. = Nečistoća — Impuretê — Verunreinigung

Tabela broj 4

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Anal. broj	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.		Napomena
		Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Neč. %	Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Kolof. %	Terp. ulje %	
1931											
Pinus nigra Arn. CAS											
44	I CAS	76,0	22,2	1,0	0,8	76,6	22,4	1,0	77,4	22,6	
46	II CAS	76,3	22,1	1,4	0,2	76,5	22,1	1,4	77,6	22,4	
48	III CAS	76,0	21,5	2,0	0,5	76,4	21,6	2,0	78,0	22,0	
50	IV CAS	73,6	23,7	2,0	0,7	74,1	23,9	2,0	75,6	24,4	
52	V CAS	75,5	23,2	0,4	0,9	76,2	23,4	0,4	76,5	23,5	
54	VI CAS	73,3	23,3	3,0	0,4	73,6	23,4	3,0	75,9	24,1	
56	VII CAS	70,5	23,1	6,2	0,2	70,6	23,2	6,2	75,3	24,7	
	M	521,2	159,1	16,0	3,7	524,0	160,0	16,0	536,3	163,7	
	M	74,5	22,7	2,3	0,5	74,9	22,8	2,3	76,6	23,4	
1931											
Pinus nigra Arn. CAN											
43	I CAN	74,4	22,6	2,4	0,6	74,9	22,7	2,4	76,7	23,3	
45	II CAN	72,2	25,8	1,2	0,8	72,8	26,0	1,2	73,7	26,3	
47	III CAN	75,3	21,4	2,6	0,7	75,8	21,6	2,6	77,8	22,2	
49	IV CAN	72,3	23,3	3,4	1,0	73,0	23,6	3,4	75,6	24,4	
51	V CAN	77,1	22,2	0,4	0,3	77,3	22,3	0,4	77,6	22,4	
53	VI CAN	72,8	24,2	2,8	0,2	72,9	24,3	2,8	75,0	25,0	
55	VII CAN	70,0	26,3	3,2	0,5	70,4	26,4	3,2	72,7	27,3	
	M	514,1	165,8	16,0	4,1	517,1	166,9	16,0	529,1	170,9	
	M	73,4	23,7	2,3	0,6	73,9	23,8	2,3	75,6	24,4	
1932											
Pinus nigra Arn. CAS											
44	I CAS	71,4	23,5	4,2	0,9	72,1	23,7	4,2	75,3	24,7	
46	II CAS	72,9	23,5	3,2	0,4	73,2	23,6	3,2	75,6	24,4	
48	III CAS	72,6	21,8	5,0	0,6	73,1	21,9	5,0	76,9	23,1	
50	IV CAS	75,3	22,6	1,4	0,7	75,8	22,8	1,4	76,9	23,1	
52	V CAS	74,8	23,9	0,4	0,9	75,5	24,1	0,4	75,8	24,2	
54	VI CAS	73,2	25,4	1,0	0,4	73,5	25,5	1,0	74,2	25,8	
56	VII CAS	72,1	24,8	2,8	0,3	72,3	24,9	2,8	74,4	25,6	
	M	512,3	165,5	18,0	4,2	515,5	166,5	18,0	529,1	170,9	
	M	73,2	23,6	2,6	0,6	73,6	23,8	2,6	75,6	24,4	
1932											
Pinus nigra Arn. CAN											
43	I CAN	71,0	24,8	3,2	1,0	71,7	25,1	3,2	74,1	25,9	
45	II CAN	73,3	22,7	3,4	0,6	73,8	22,8	3,4	76,4	23,6	
47	III CAN	73,2	22,0	4,2	0,6	73,7	22,1	4,2	76,9	23,1	
49	IV CAN	72,1	24,4	2,8	0,7	72,7	24,5	2,8	74,8	25,2	
51	V CAN	76,2	23,1	0,4	0,3	76,4	23,2	0,4	76,7	23,3	
53	VI CAN	72,0	25,6	2,2	0,2	72,1	25,7	2,2	73,7	26,3	
55	VII CAN	73,5	24,9	1,2	0,4	73,8	25,0	1,2	74,7	25,3	
	M	511,3	167,5	17,4	3,8	514,2	168,4	17,4	527,3	172,7	
	M	73,1	23,9	2,5	0,5	73,5	24,0	2,5	75,3	24,7	

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — rohi; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 5

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Anal. b. o. j.	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.		Napomena
		Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Neč. %	Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Kolof. %	Terp. ulje %	
1929											
Pinus nigra Arn. CFS											
34	I CFS	76,3	22,0	0,8	0,9	77,0	22,2	0,8	77,6	22,4	
30	II CFS	74,7	24,0	1,0	0,3	74,9	24,1	1,0	75,6	24,4	
28	III CFS	73,8	22,5	3,6	0,1	73,9	22,5	3,6	76,7	23,3	
32	IV CFS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-4,6 %
18	V CFS	73,6	23,9	2,1	0,4	73,9	24,0	2,1	75,5	24,5	
24	VI CFS	75,7	21,3	2,8	0,2	75,8	21,4	2,8	78,0	22,0	+1,0 %
	M	374,1	113,7	10,3	1,9	375,5	114,2	10,3	383,4	116,6	
	M	74,8	22,7	2,1	0,4	75,1	22,8	2,1	76,7	23,3	
1929											
Pinus nigra Arn. CFN											
39	I CFN	72,5	23,0	3,5	1,0	73,2	23,3	3,5	75,9	24,1	
29	II CFN	73,4	24,9	1,6	0,1	73,5	24,9	1,6	74,7	25,3	
27	III CFN	72,9	23,9	3,1	0,1	73,0	23,9	3,1	75,3	24,7	
31	IV CFN	71,3	22,4	6,1	0,2	71,4	22,5	6,1	76,0	24,0	
22	V CFN	73,2	23,6	3,0	0,2	73,3	23,7	3,0	75,6	24,4	
19	VI CFN	71,9	24,8	3,1	0,2	72,0	24,9	3,1	74,3	25,7	
	M	435,2	142,6	20,4	1,8	436,4	143,2	20,4	451,8	148,2	
	M	72,5	23,8	3,4	0,3	72,7	23,9	3,4	75,3	24,7	
1930											
Pinus nigra Arn. CFS											
30	I CFS	71,9	23,5	3,8	0,8	72,5	23,7	3,8	75,4	24,6	
32	II CFS	70,8	24,4	4,0	0,8	71,4	24,6	4,0	74,4	25,6	
34	III CFS	71,5	23,9	3,6	1,0	72,2	24,2	3,6	74,9	25,1	+2,3 %
36	IV CFS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Razbijeno
38	V CFS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-3,4 %
40	VI CFS	71,4	24,6	3,4	0,6	71,8	24,8	3,4	74,3	25,7	
42	VII CFS	68,1	27,3	3,6	1,0	68,8	27,6	3,6	71,4	28,6	
	M	353,7	123,7	18,4	4,2	356,7	124,9	18,4	370,4	129,6	
	M	70,7	24,7	3,7	0,9	71,3	25,0	0,9	74,1	25,9	
1930											
Pinus nigra Arn. CFN											
29	I CFN	72,4	22,3	3,6	1,7	73,6	22,8	3,6	76,3	23,7	
31	II CFN	70,6	24,6	4,2	0,6	71,0	24,8	4,2	74,1	25,9	
33	III CFN	70,2	26,4	2,6	0,8	70,8	26,6	2,6	72,7	27,3	-1,7 %
35	IV CFN	69,9	25,6	3,4	1,1	70,7	25,9	3,4	73,2	26,8	
37	V CFN	72,4	24,6	2,8	0,2	72,5	24,7	2,8	74,6	25,4	-2,1 %
39	VI CFN	69,6	25,0	4,4	1,0	70,3	25,3	4,4	73,5	26,5	+0,7 %
41	VII CFN	69,6	25,5	4,2	0,7	70,1	25,7	4,2	73,2	26,8	
	M	494,7	174,0	25,2	6,1	499,0	175,8	25,2	517,6	182,4	
	M	70,7	24,8	3,6	0,9	71,3	25,1	3,6	73,9	26,1	

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi — brute — roh; čisti = pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 6

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Anal. broj	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.		Napomena
		Kolof. %	Temp. ulje %	H ₂ O %	Neč. %	Kolof. %	Temp. ulje %	H ₂ O %	Kolof. %	Temp. ulje %	
1931											
Pinus nigra Arn. CFS											
30	I CFS	73,2	25,5	0,6	0,7	73,7	25,7	0,6	74,1	25,9	
32	II CFS	72,8	25,8	0,8	0,6	73,2	26,0	0,8	73,8	26,2	
34	III CFS	73,7	24,9	0,8	0,6	74,1	25,1	0,8	74,7	25,3	
36	IV CFS	71,4	26,5	1,2	0,9	72,0	26,8	1,2	72,9	27,1	
38	V CFS	74,5	24,8	0,2	0,5	74,9	24,9	0,2	75,1	24,9	
40	VI CFS	71,0	25,6	2,8	0,6	71,4	25,8	2,8	73,5	26,5	
42	VII CFS	68,7	25,8	3,8	1,7	69,9	26,3	3,8	72,7	27,3	
	M	505,3	178,9	10,2	5,6	509,2	180,6	10,2	516,8	183,2	
	M	72,1	25,6	1,5	0,8	72,7	25,8	1,5	73,8	26,2	
1931											
Pinus nigra Arn. CFN											
29	I CFN	71,4	23,6	4,0	1,0	72,1	23,8	4,1	75,2	24,8	+1,2 %
31	II CFN	72,2	25,0	2,0	0,8	72,8	25,2	2,0	74,3	25,7	
33	III CFN	71,6	23,4	4,4	0,6	72,0	23,6	4,4	75,3	24,7	+0,9 %
35	IV CFN	69,1	26,4	3,8	0,7	69,6	26,6	3,8	72,3	27,7	
37	V CFN	73,8	25,3	0,4	0,5	74,2	25,4	0,4	74,5	25,5	
39	VI CFN	72,3	24,4	2,6	0,7	72,8	24,6	2,6	74,7	25,3	
41	VII CFN	69,2	25,3	4,4	1,1	70,0	25,6	4,4	73,2	26,8	
	M	499,6	173,4	21,6	5,4	503,5	174,8	21,7	519,5	180,5	
	M	71,4	24,8	3,1	0,7	71,9	25,0	3,1	74,2	25,8	
1932											
Pinus nigra Arn. CFS											
30	I CFS	70,3	22,4	4,2	3,1	72,6	23,1	4,3	75,9	24,1	
32	II CFS	74,2	22,6	2,4	0,8	74,8	22,8	2,4	76,6	23,4	
34	III CFS	71,8	22,8	5,0	0,4	72,1	22,9	5,0	75,9	24,1	
36	IV CFS	74,0	23,6	1,6	0,8	74,6	23,8	1,6	75,8	24,2	
38	V CFS	73,0	25,7	0,6	0,7	73,5	25,9	0,6	73,9	26,1	
40	VI CFS	72,1	26,5	0,8	0,6	72,5	26,7	0,8	73,1	26,9	
42	VII CFS	71,4	26,8	1,2	0,6	71,8	27,0	1,2	72,7	27,3	
	M	506,8	170,4	15,8	7,0	511,9	172,2	15,9	523,9	176,1	
	M	72,4	24,3	2,3	1,0	73,1	24,6	2,3	74,8	25,2	
1932											
Pinus nigra Arn. CFN											
29	I CFN	73,7	21,1	3,0	2,2	75,4	21,6	3,0	77,7	22,3	
31	II CFN	71,1	24,2	3,6	1,1	71,9	24,5	3,6	74,6	25,4	
33	III CFN	71,0	24,0	4,2	0,8	71,6	24,2	4,2	74,7	25,3	
35	IV CFN	73,9	23,0	2,4	0,7	74,4	23,2	2,4	76,2	23,8	
37	V CFN	73,1	26,0	0,4	0,5	73,5	26,1	0,4	73,8	26,2	
39	VI CFN	71,6	26,0	2,0	0,4	71,9	26,1	2,0	73,4	26,6	
41	VII CFN	70,7	27,7	1,0	0,6	71,1	27,9	1,0	71,8	28,2	
	M	505,1	172,0	16,6	6,3	509,8	173,6	16,6	522,2	177,8	
	M	72,1	24,6	2,4	0,9	72,8	24,8	2,4	74,6	25,4	

Legenda: C= Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud

F = Met: Francuska — Française — Französische,

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 7

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Anal. broj	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam				Čisti balz.		Napomena
		Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Neč. %	Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Kolof. %	Terp. ulje %		
1929 Pinus silvestris L. BAS												
49	I BAS	75,3	19,4	4,8	0,5	75,7	19,5	4,8	79,5	20,5		
53	II BAS	77,6	21,3	0,4	0,7	78,2	21,4	0,4	78,5	21,5		
50	III BAS	75,3	20,8	3,7	0,2	75,5	20,8	3,7	78,4	21,6		
51	IV BAS	77,0	19,4	3,4	0,2	77,2	19,4	3,4	79,9	20,1		
6	V BAS	74,1	22,0	3,8	0,1	74,2	22,0	3,8	77,1	22,9		*)
7	VI BAS	—	—	—	—	—	—	—	—	—		**)
	M	379,3	102,9	16,1	1,7	380,8	103,1	16,1	393,4	106,6		
	M	75,9	20,6	3,2	0,3	76,2	20,6	3,2	78,7	21,3		
1929 Pinus silvestris L. BAN												
54	I BAN	74,7	19,5	5,4	0,4	75,0	19,6	5,4	79,3	20,7		
47	II BAN	77,6	21,6	0,7	0,1	77,7	21,6	0,7	78,2	21,8		
48	III BAN	74,6	22,6	2,7	0,1	74,7	22,6	2,7	76,8	23,2		-3,0%
46	IV BAN	75,1	20,4	4,4	0,1	75,2	20,4	4,4	78,7	21,3		-3,2%
10	V BAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—		***)
4	VI BAN	73,8	23,1	3,0	0,1	73,9	23,1	3,0	76,2	23,8		****)
	M	375,8	107,2	16,2	0,8	376,5	107,3	16,2	389,2	110,8		
	M	75,2	21,4	3,2	0,2	75,3	21,5	3,2	77,8	22,2		
1930 Pinus silvestris L. BAS												
16	I BAS	76,1	18,6	4,4	0,9	76,8	18,8	4,4	80,3	19,7		+1,8 %
18	II BAS	74,5	20,1	5,0	0,4	74,8	20,2	5,0	78,7	21,3		
20	III BAS	74,9	20,9	3,8	0,4	75,2	21,0	3,8	78,2	21,8		
22	IV BAS	73,0	22,8	4,0	0,2	73,1	22,9	4,0	76,1	23,9		
24	V BAS	72,8	23,0	3,6	0,6	73,2	23,2	3,6	75,9	24,1		
26	VI BAS	72,2	21,5	6,0	0,3	72,4	21,6	6,0	77,0	23,0		
28	VII BAS	—	—	—	—	—	—	—	—	—		-4,2 %
	M	443,5	126,9	26,8	2,8	445,5	127,7	26,8	466,2	133,8		
	M	73,9	21,1	4,5	0,5	74,2	21,3	4,5	77,7	22,3		
1930 Pinus silvestris L. BAN												
15	I BAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—		-4,8 %
17	II BAN	75,8	18,9	4,8	0,5	76,2	19,0	4,8	80,0	20,0		
19	III BAN	76,3	20,9	2,2	0,6	76,8	21,0	2,2	78,5	21,5		
21	IV BAN	76,1	19,6	3,8	0,5	76,5	19,7	3,8	79,5	20,5		
23	V BAN	77,7	19,4	2,4	0,5	78,1	19,5	2,4	80,0	20,0		
25	VI BAN	74,7	20,0	4,8	0,5	75,1	20,1	4,8	78,9	21,1		+1,1 %
27	VII BAN	70,1	19,8	9,6	0,5	70,5	19,9	9,6	78,0	22,0		+2,1%
	M	450,7	118,6	27,6	3,1	453,2	119,2	27,6	474,9	125,1		
	M	75,1	19,8	4,6	0,5	75,5	19,9	4,6	79,1	20,9		

*) H₂O nije određena. Pretpostavimo: H₂O = 3,8% kao i V BFS.**) H₂O nije određena. H₂O + gubici = 4,2%***) H₂O nije određena. H₂O + gubici = 5,7%****) H₂O nije određena. Pretpostavimo: H₂O = 3,0% kao kod VI BFN.

Legenda: B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deut

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi — brute — roh;

pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 8

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Anal. broj	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam				Čisti balz.		Napomena
		Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Neč. %	Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Kolof. %	Terp. ulje %		
1931 Pinus silvestris L. BAS												
16	I BAS	73,0	23,0	3,8	0,2	73,1	23,1	3,8	76,0	24,0		
18	II BAS	75,6	22,0	1,4	1,0	76,4	22,2	1,4	77,5	22,5		
20	III BAS	76,6	21,6	1,2	0,6	77,1	21,7	1,2	78,0	22,0		
22	IV BAS	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
24	V BAS	81,1	18,4	0,2	0,3	81,3	18,5	0,2	81,5	18,5	Crni bor	
26	VI BAS	75,1	20,3	4,0	0,6	75,6	20,4	4,0	78,7	21,3		
28	VII BAS	66,5	24,0	9,0	0,5	66,8	24,1	9,1	73,5	26,5		
	M	447,9	129,3	19,6	3,2	450,3	130,0	19,7	465,2	134,8		
	M	74,7	21,6	3,2	0,5	75,0	21,7	3,3	77,5	22,5		
1931 Pinus silvestris L. BAN												
15	I BAN	78,1	17,2	3,4	1,3	79,1	17,4	3,5	82,0	18,0		
17	II BAN	73,9	22,6	2,4	1,1	74,7	22,9	2,4	76,5	23,5		
19	III BAN	71,8	21,8	4,8	1,6	73,0	22,2	4,8	76,7	23,3		
21	IV BAN	76,7	19,6	2,8	0,9	77,4	19,8	2,8	79,6	20,4		
23	V BAN	80,7	18,5	0,2	0,6	81,2	18,6	0,2	81,4	18,6		
25	VI BAN	75,0	20,9	3,6	0,5	75,4	21,0	3,6	78,2	21,8		
27	VII BAN	69,5	24,7	4,6	1,2	70,3	25,0	4,7	73,8	26,2		
	M	525,7	145,3	21,8	7,2	531,1	146,9	22,0	548,2	151,8		
	M	75,1	20,8	3,1	1,0	75,9	21,0	3,1	78,3	21,7		
1932 Pinus silvestris L. BAS												
16	I BAS	76,4	19,6	3,0	1,0	77,2	19,8	3,0	79,6	20,4		
18	II BAS	76,9	19,3	3,4	0,4	77,2	19,4	3,4	79,9	20,1		
20	III BAS	74,2	19,4	5,8	0,6	74,7	19,5	5,8	79,3	20,7		
22	IV BAS	76,0	19,9	3,0	1,1	76,9	20,1	3,0	79,3	20,7		
24	V BAS	78,4	19,6	0,6	1,4	79,5	19,9	0,6	80,0	20,0		
26	VI BAS	77,0	20,4	2,0	0,6	77,5	20,5	2,0	79,1	20,9		
28	VII BAS	75,3	21,5	2,6	0,6	75,8	21,6	2,6	77,8	22,2		
	M	534,2	139,7	20,4	5,7	538,8	140,8	20,4	550,0	145,0		
	M	76,3	20,0	2,9	0,8	77,0	20,1	2,9	79,3	20,7		
1932 Pinus silvestris L. BAN												
15	I BAN	76,4	19,3	3,4	0,9	77,1	19,5	3,4	79,8	20,2		
17	II BAN	76,9	18,5	4,0	0,6	77,4	18,6	4,0	80,6	19,4		
19	III BAN	74,4	19,1	5,6	0,9	75,1	19,3	5,5	79,6	20,4		
21	IV BAN	77,5	18,7	3,2	0,6	78,0	18,8	3,2	80,6	19,4		
23	V BAN	77,7	20,2	1,2	0,9	78,4	20,4	1,2	79,4	20,6		
25	VI BAN	75,7	21,4	2,4	0,5	76,1	21,5	2,4	78,0	22,0		
27	VII BAN	76,1	21,4	1,8	0,7	76,6	21,6	1,8	78,0	22,0		
	M	534,7	138,6	21,6	5,1	538,7	139,7	21,6	556,0	144,0		
	M	76,4	19,8	3,1	0,7	77,0	20,0	3,0	79,4	20,6		

Legenda: B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud
 A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 9 **Sastav balzama**
Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Anal. broj	Oznaka	Siropi balzam				Balzam			Čisti balz.		Napomena
		Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Neč. %	Kolof. %	Terp. ulje %	H ₂ O %	Kolof. %	Terp. ulje %	
1929 <i>Pinus silvestris</i> L. BFS											
55	I BFS	78,3	19,8	1,2	0,7	78,9	19,9	1,2	79,9	20,1	
43	II BFS	76,3	22,4	1,1	0,2	76,5	22,4	1,1	77,4	22,6	
45	III BFS	72,9	24,3	2,6	0,2	73,0	24,4	2,6	74,9	25,1	
11	IV BFS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*)
3	V BFS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**)
5	VI BFS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	***)
	M	227,5	66,5	4,9	1,1	228,4	66,7	4,9	306,1	93,9	
	M	75,8	22,2	1,6	0,4	76,1	22,3	1,6	76,5	23,5	
1929 <i>Pinus silvestris</i> L. BFN											
52	I BFN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+3,3%
41	II BFN	73,9	24,1	1,7	0,3	74,1	24,2	1,7	75,4	24,6	
44	III BFN	74,9	22,2	2,7	0,2	75,1	22,2	2,7	77,2	22,8	
13	VI BFN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Razbijeno
9	V BFN	74,2	22,5	3,2	0,1	74,3	22,5	3,2	76,8	23,2	
17	IV BFN	71,4	25,4	3,0	0,2	71,5	25,5	3,0	73,7	26,3	
	M	294,4	94,2	10,6	0,8	295,0	94,4	10,6	303,1	96,9	
	M	73,6	23,6	2,6	0,2	73,8	23,6	2,6	75,8	24,2	
1930 <i>Pinus silvestris</i> L. BFS											
2	I BFS	77,9	16,9	4,4	0,8	78,5	17,1	4,4	82,1	17,9	+1,1%
4	II BFS	76,0	18,4	4,7	0,9	76,7	18,6	4,7	80,5	19,5	+2,2%
6	III BFS	71,1	21,9	6,0	1,0	71,8	22,2	6,0	76,4	23,6	+1,2%
8	IV BFS	69,2	23,4	5,5	1,9	70,6	23,9	5,5	74,7	25,3	+1,8%
10	V BFS	71,7	24,3	2,8	1,2	72,6	24,6	2,8	74,7	25,3	
12	VI BFS	71,0	24,3	4,0	0,7	71,5	24,5	4,0	74,5	25,5	
14	VII BFS	68,2	25,1	5,6	1,1	69,0	25,4	5,6	73,1	26,9	
	M	505,1	154,3	33,0	7,6	510,7	156,3	33,0	536,0	164,0	
	M	72,2	22,0	4,7	1,1	73,0	22,3	4,7	76,6	23,4	
1930 <i>Pinus silvestris</i> L. BFN											
1	I BFN	75,5	19,1	4,5	0,9	76,2	19,3	4,5	79,8	20,2	
3	II BFN	73,0	21,6	4,6	0,8	73,6	21,8	4,6	77,1	22,9	
5	III BFN	73,9	22,5	2,8	0,8	74,5	22,7	2,8	76,6	23,4	
7	IV BFN	71,1	23,9	4,5	0,5	71,5	24,0	4,5	74,9	25,1	
9	V BFN	73,7	21,1	4,2	1,0	74,5	21,3	4,2	77,8	22,2	
11	VI BFN	70,4	24,7	4,2	0,7	70,9	24,9	4,2	74,0	26,0	
13	VII BFN	70,1	21,8	7,0	1,1	70,9	22,1	7,0	76,2	23,8	
	M	507,7	154,7	31,8	5,8	512,1	156,1	31,8	536,4	163,6	
	M	72,5	22,1	4,6	0,8	73,1	22,3	4,6	76,6	23,4	

*) H₂O nije određena. H₂O + gubici = -8,0%

**) H₂O nije određena. H₂O + gubici = -3,9%

***) H₂O nije određena. H₂O + gubici = -12,6%

Legenda: B = *Pinus silvestris* L., N = Nord, S = Sud

R = Met: Francuska — Française — Französische

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam — Résine — Balsam (siropi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 10

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Anal. broj	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.		Napo- mena
		Kolof. % ₀	Terp. ulje % ₀	H ₂ O % ₀	Neč. % ₀	Kolof. % ₀	Terp. ulje % ₀	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje	
1931											Pinus silvestris L. BFS
2	I BFS	77,0	19,6	1,8	1,6	78,3	19,9	1,8	79,7	20,3	
4	II BFS	74,2	22,8	1,8	1,2	75,1	23,1	1,8	76,5	23,5	
6	III BFS	76,2	20,9	2,2	0,7	76,7	21,1	2,2	78,4	21,6	
8	IV BFS	74,0	23,0	2,0	1,0	74,8	23,2	2,0	76,3	23,7	
10	V BFS	76,7	21,9	0,2	1,2	77,6	22,2	0,2	77,8	22,2	
12	VI BFS	70,6	24,4	4,0	1,0	71,3	24,7	4,0	74,3	25,7	
14	VII BFS	67,7	23,8	6,2	2,3	69,3	24,4	6,3	74,0	26,0	
	M	516,4	156,4	18,2	9,0	523,1	158,6	18,3	537,0	163,0	
	M	73,8	22,3	2,6	1,3	74,7	22,7	2,6	76,7	23,3	
1931											Pinus silvestris L. BFN
1	I BFN	75,9	19,4	3,4	1,3	76,9	19,7	3,4	79,6	20,4	
3	II BFN	76,5	19,8	2,8	0,9	77,2	20,0	2,8	79,4	20,6	
5	III BFN	75,5	21,0	2,3	1,2	76,4	21,3	2,3	78,2	21,8	
7	IV BFN	73,6	22,5	2,6	1,3	74,6	22,8	2,6	76,6	23,4	
9	V BFN	77,7	21,1	0,3	0,9	78,4	21,3	0,3	78,6	21,4	
11	VI BFN	73,0	21,6	4,4	1,0	73,7	21,8	4,5	77,2	22,8	
13	VII BFN	66,9	23,9	7,6	1,6	68,0	24,3	7,7	73,7	26,3	
	M	519,1	149,3	23,4	8,2	525,2	151,2	23,6	543,3	156,7	
	M	74,2	21,3	3,3	1,2	75,0	21,6	3,4	77,6	22,4	
1932											Pinus silvestris L. BFS
2	I BFS	74,7	20,2	3,2	1,9	76,1	20,6	3,3	78,7	21,3	
4	II BFS	75,3	21,1	3,0	0,6	75,8	21,2	3,0	78,1	21,9	
6	III BFS	71,1	23,0	5,2	0,7	71,6	23,2	5,2	75,5	24,5	-2,2 %
8	IV BFS	74,5	22,9	2,0	0,6	75,0	23,0	2,0	76,5	23,5	
10	V BFS	73,6	24,4	0,8	1,2	74,5	24,7	0,8	75,1	24,9	
12	VI BFS	73,1	25,4	1,0	0,5	73,5	25,5	1,0	74,2	25,8	
14	VII BFS	72,2	24,9	1,8	1,1	73,0	25,2	1,8	74,3	25,7	
	M	514,5	161,9	17,0	6,6	519,5	163,4	17,1	532,4	167,6	
	M	73,5	23,1	2,4	1,0	74,2	23,4	2,4	76,1	23,9	
1932											Pinus silvestris L. BFN
1	I BFN	73,9	19,8	4,2	2,1	75,5	20,2	4,3	78,9	21,1	
3	II BFN	77,3	19,1	2,8	0,8	77,9	19,3	2,8	80,1	19,9	
5	III BFN	73,4	20,7	5,0	0,9	74,1	20,9	5,0	78,0	22,0	
7	IV BFN	77,6	19,8	1,8	0,8	78,2	20,0	1,8	79,6	20,4	+0,7
9	V BFN	75,8	22,4	0,6	1,2	76,7	22,7	0,6	77,2	22,8	+1,3
11	VI BFN	72,4	24,6	2,2	0,8	73,0	24,8	2,2	74,6	25,4	
13	VII BFN	73,1	24,7	1,4	0,8	73,7	24,9	1,4	74,7	25,3	
	M	523,5	151,1	18,0	7,4	529,1	152,8	18,1	543,1	156,9	
	M	74,8	21,6	2,6	1,0	75,5	21,8	2,6	77,6	22,4	

Legenda: B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti =
 pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 11

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje
%									
1929					Pinus nigra Arn. CA				
I	75,2	21,5	2,9	0,4	75,5	21,6	2,9	77,8	22,2
II	77,8	21,7	0,4	0,1	77,9	21,7	0,4	78,2	21,8
III	74,9	21,2	3,8	0,1	75,0	21,2	3,8	78,0	22,0
IV	72,1	22,7	5,0	0,2	72,3	22,8	5,0	76,0	24,0
V	73,7	24,8	1,4	0,1	73,8	24,8	1,4	74,9	25,1
VI	71,4	25,0	3,4	0,2	71,6	25,0	3,4	74,1	25,9
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930					Pinus nigra Arn. CA				
I	72,9	23,0	3,6	0,5	73,3	23,1	3,6	76,0	24,0
II	71,1	24,2	4,3	0,4	71,4	24,3	4,3	74,6	25,4
III	72,1	25,7	1,7	0,5	72,5	25,8	1,7	73,8	26,2
IV	71,6	24,1	3,9	0,4	71,9	24,2	3,9	74,8	25,2
V	74,5	23,2	1,9	0,4	74,8	23,3	1,9	76,2	23,8
VI	72,3	24,3	3,0	0,4	72,6	24,4	3,0	74,9	25,1
VII	69,3	24,1	5,8	0,8	70,0	24,2	5,8	74,3	25,2
1931					Pinus nigra Arn. CA				
I	75,2	22,4	1,7	0,7	75,8	22,5	1,7	77,1	22,9
II	74,3	23,9	1,3	0,5	74,7	24,0	1,3	75,7	24,3
III	75,7	21,4	2,3	0,6	76,1	21,6	2,3	77,9	22,1
IV	73,0	23,5	2,7	0,8	73,6	23,7	2,7	75,6	24,4
V	76,3	22,7	0,4	0,6	76,8	22,8	0,4	77,0	23,0
VI	73,0	23,8	2,9	0,3	73,3	23,8	2,9	75,5	24,5
VII	70,3	24,7	4,7	0,3	70,5	24,8	4,7	74,0	26,0
1932					Pinus nigra Arn. CA				
I	71,2	24,1	3,7	1,0	71,9	24,4	3,7	74,7	25,3
II	73,1	23,1	3,3	0,5	73,5	23,2	3,3	76,0	24,0
III	72,9	21,9	4,6	0,6	73,4	22,0	4,6	76,9	23,1
IV	73,7	23,5	2,1	0,7	74,3	23,6	2,1	75,9	24,1
V	75,5	23,5	0,4	0,6	76,0	23,6	0,4	76,3	23,7
VI	72,6	25,5	1,6	0,3	72,8	25,6	1,6	74,0	26,0
VII	72,8	24,8	2,0	0,4	73,0	25,0	2,0	74,6	25,4

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud
 A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti =
 pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 12

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje
	%								
1929									
	Pinus nigra Arn. CF								
I	74,4	22,5	2,1	1,0	75,1	22,8	2,1	76,8	23,2
II	74,0	24,5	1,3	0,2	74,2	24,5	1,3	75,2	24,8
III	73,3	23,2	3,4	0,1	73,4	23,2	3,4	76,0	24,0
IV	71,3	22,4	6,1	0,2	71,4	22,5	6,1	76,0	24,0
V	73,4	23,8	2,5	0,3	73,6	23,9	2,5	75,6	24,4
VI	73,8	23,1	2,9	0,2	73,9	23,1	3,0	76,1	23,9
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930									
	Pinus nigra Arn. CF								
I	72,1	22,9	3,7	1,3	73,0	23,3	3,7	75,9	24,1
II	70,7	24,5	4,1	0,7	71,2	24,7	4,1	74,2	25,8
III	70,8	25,2	3,1	0,9	71,5	25,4	3,1	73,8	26,2
IV	69,9	25,6	3,4	1,1	70,7	25,9	3,4	73,2	26,8
V	72,4	24,6	2,8	0,2	72,5	24,7	2,8	74,6	25,4
VI	70,5	24,8	3,9	0,8	71,0	25,1	3,9	73,9	26,1
VII	68,9	26,4	3,9	0,8	69,4	26,7	3,9	72,3	27,7
1931									
	Pinus nigra Arn. CF								
I	72,3	24,5	2,3	0,9	72,9	24,7	2,4	74,6	25,4
II	72,5	25,4	1,4	0,7	73,0	25,6	1,4	74,0	26,0
III	72,6	24,2	2,6	0,6	73,0	24,4	2,6	75,0	25,0
IV	70,3	26,4	2,5	0,8	70,8	26,7	2,5	72,6	27,4
V	74,1	25,1	0,3	0,5	74,5	25,2	0,3	74,8	25,2
VI	71,6	25,0	2,7	0,7	72,1	25,2	2,7	74,1	25,9
VII	68,9	25,6	4,1	1,4	70,0	25,9	4,1	73,0	27,0
1932									
	Pinus nigra Arn. CF								
I	72,0	21,7	3,6	2,7	74,0	22,3	3,7	76,8	23,2
II	72,6	23,4	3,0	1,0	73,3	23,7	3,0	75,6	24,4
III	71,4	23,4	4,6	0,6	71,8	23,6	4,6	75,3	24,7
IV	74,0	23,3	2,0	0,7	74,5	23,5	2,0	76,0	24,0
V	73,1	25,9	0,5	0,6	73,5	26,0	0,5	73,9	26,1
VI	71,8	26,3	1,4	0,5	72,2	26,4	1,4	73,3	26,7
VII	71,1	27,2	1,1	0,6	71,4	27,5	1,1	72,3	27,7

Legenda: C = Pinus nigra Arn.

F = Met: Francuska — Française — Französische

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Tabela broj 13

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Oznaka	Si rovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje
%									
1929					Pinus nigra Arn. C				
I	74,8	22,0	2,5	0,7	75,3	22,2	2,5	77,3	22,7
II	75,9	23,1	0,8	0,2	76,0	23,1	0,9	76,5	23,3
III	74,1	22,2	3,6	0,1	74,2	22,2	3,6	77,0	23,0
IV	71,7	22,5	5,6	0,2	71,8	22,6	5,6	76,0	24,0
V	73,5	24,3	2,0	0,2	73,7	24,3	2,0	75,2	24,8
VI	72,6	24,0	3,2	0,2	72,7	24,1	3,2	72,6	24,9
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930					Pinus nigra Arn. C				
I	72,5	23,0	3,6	0,9	73,1	23,2	3,7	76,0	24,0
II	70,9	24,3	4,2	0,6	71,3	24,5	4,2	74,4	25,6
III	71,5	25,4	2,4	0,7	72,0	25,6	2,4	73,8	26,2
IV	70,8	24,8	3,6	0,8	71,3	25,0	3,7	74,0	26,0
V	73,5	23,9	2,3	0,3	73,7	24,0	2,3	75,4	24,6
VI	71,4	24,5	3,5	0,6	71,8	24,7	3,5	74,4	25,6
VII	69,1	25,3	4,8	0,8	69,7	25,4	4,9	73,3	26,7
1931					Pinus nigra Arn. C				
I	73,8	23,4	2,0	0,8	74,4	23,6	2,0	75,8	24,2
II	73,4	24,7	1,3	0,6	73,8	24,8	1,4	74,9	25,1
III	74,2	22,8	2,4	0,6	74,5	23,0	2,5	76,5	23,5
IV	71,7	24,9	2,6	0,8	72,2	25,2	2,6	74,1	25,9
V	75,2	23,9	0,3	0,5	75,7	24,0	0,3	75,9	24,1
VI	72,3	24,4	2,8	0,5	72,7	24,5	2,8	74,8	25,2
VII	69,6	25,2	4,4	0,8	70,3	25,3	4,4	73,5	26,5
1932					Pinus nigra Arn. C				
I	71,6	22,9	3,6	1,9	73,0	23,3	3,7	75,8	24,2
II	72,9	23,2	3,1	0,8	73,4	23,5	3,1	75,8	24,2
III	72,2	22,6	4,6	0,6	72,6	22,8	4,6	76,1	23,9
IV	73,9	23,4	2,0	0,7	74,4	23,6	2,0	76,0	24,0
V	74,3	24,7	0,4	0,6	74,7	24,8	0,5	75,1	24,9
VI	72,2	25,9	1,5	0,4	72,5	26,0	1,5	73,7	26,3
VII	72,0	26,0	1,5	0,5	72,2	26,3	1,5	72,5	26,5

Legenda: C = Pinus nigra Arn.

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 14

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Oznaka	Si rovi balz a m				B alz a m			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje
	%								
	1929				Pinus silvestris L. BA				
I	75,0	19,5	5,1	0,4	75,3	19,6	5,1	79,4	20,5
II	72,6	21,5	0,5	0,4	78,0	21,5	0,5	78,4	21,6
III	75,0	21,7	3,2	0,1	75,1	21,7	3,2	77,6	22,4
IV	76,1	19,9	3,9	0,1	76,2	19,9	3,9	79,3	20,7
V	74,1	22,0	3,8	0,1	74,2	22,0	3,8	77,1	22,9
VI	73,8	23,1	3,0	0,1	73,9	23,1	3,0	76,2	23,8
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1930				Pinus silvestris L. BA				
I	76,1	18,6	4,4	0,9	76,8	18,8	4,4	80,3	19,7
II	75,2	19,5	4,9	0,4	75,5	19,6	4,9	79,3	20,7
III	75,6	20,9	3,0	0,5	76,0	21,0	3,0	78,3	21,7
IV	74,6	21,2	3,9	0,3	74,8	21,3	3,9	77,8	22,2
V	75,3	21,2	3,0	0,5	75,6	21,4	3,0	77,9	22,1
VI	73,5	20,7	5,4	0,4	73,7	20,9	5,4	78,0	22,0
VII	70,1	19,8	9,6	0,5	70,5	19,9	9,6	78,0	22,0
	1931				Pinus silvestris L. BA				
I	75,6	20,1	3,6	0,7	76,1	20,3	3,6	79,0	21,0
II	74,8	22,3	1,9	1,0	75,5	22,6	1,9	77,0	23,0
III	74,2	21,7	3,0	1,1	75,0	22,0	3,0	77,4	22,6
IV	76,7	19,6	2,8	0,9	77,4	19,8	2,8	79,6	20,4
V	80,9	18,5	0,2	0,4	81,3	18,5	0,2	81,4	18,5
VI	75,1	20,6	3,8	0,5	75,5	20,7	3,8	78,5	21,5
VII	68,0	24,4	6,8	0,8	68,5	24,6	6,9	73,6	26,4
	1932				Pinus silvestris L. BA				
I	76,4	19,4	3,2	1,0	77,2	19,6	3,2	79,7	20,3
II	76,9	18,9	3,7	0,5	77,3	19,0	3,7	80,2	19,8
III	74,3	19,3	5,7	0,7	74,9	19,4	5,7	79,5	20,5
IV	76,8	19,3	3,1	0,8	77,5	19,4	3,1	80,0	20,0
V	78,1	19,9	0,9	1,1	79,0	20,1	0,9	79,7	20,3
VI	76,4	20,9	2,2	0,5	76,8	21,0	2,2	78,5	21,5
VII	75,7	21,5	2,2	0,6	76,2	21,6	2,2	77,9	22,1

Legenda: B = Pinus silvestris L.

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 15

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje
%									
1929									
					Pinus silvestris L. BF				
I	78,3	19,8	1,2	0,7	78,9	19,9	1,2	79,9	20,1
II	75,1	23,3	1,4	0,2	75,3	23,3	1,4	76,4	23,6
III	73,9	23,3	2,6	0,2	74,0	23,3	2,7	76,0	24,0
IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V	74,2	22,5	3,2	0,1	74,3	22,5	3,2	76,8	23,2
VI	71,4	25,4	3,0	0,2	71,5	25,5	3,0	73,7	26,3
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930									
					Pinus silvestris L. BF				
I	76,7	18,0	4,4	0,9	77,3	18,2	4,5	81,0	19,0
II	74,5	20,0	4,7	0,8	75,1	20,2	4,7	78,8	21,2
III	72,5	22,2	4,4	0,9	73,1	22,5	4,4	76,5	23,5
IV	70,1	23,7	5,0	1,2	71,1	23,9	5,0	74,8	25,2
V	72,7	22,7	3,5	1,1	73,5	23,0	3,5	76,2	23,8
VI	70,7	24,5	4,1	0,7	71,2	24,7	4,1	74,2	25,8
VII	69,1	23,5	6,3	1,1	70,0	23,7	6,3	74,6	25,4
1931									
					Pinus silvestris L. BF				
I	76,4	19,5	2,6	1,5	77,6	19,8	2,6	79,6	20,4
II	75,4	21,3	2,3	1,0	76,1	21,6	2,3	78,0	22,0
III	75,8	21,0	2,2	1,0	76,6	21,2	2,2	78,3	21,7
IV	73,8	22,7	2,3	1,2	74,7	23,0	2,3	76,5	23,5
V	77,2	21,5	0,3	1,0	78,0	21,8	0,2	78,2	21,8
VI	71,8	23,0	4,2	1,0	72,5	23,3	4,2	75,8	24,2
VII	67,3	23,9	6,9	1,9	68,6	24,4	7,0	73,8	26,2
1932									
					Pinus silvestris L. BF				
I	74,3	20,0	3,7	2,0	75,8	20,4	3,8	78,8	21,2
II	76,3	20,1	2,9	0,7	76,8	20,3	2,9	79,1	20,9
III	72,3	21,8	5,1	0,8	72,8	22,1	5,1	76,8	23,2
IV	76,0	21,4	1,9	0,7	76,6	21,5	1,9	78,0	22,0
V	74,7	23,4	0,7	1,2	75,6	23,7	0,7	76,2	23,8
VI	72,8	25,0	1,6	0,6	73,2	25,2	1,6	74,4	25,6
VII	72,6	24,8	1,6	1,0	73,4	25,0	1,6	74,5	25,5

Legenda: B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 16

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams

Oznaka	Sirovi balzama				Balzama			Čisti balzama	
	Kolof.	Terp- ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp- ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp- ulje
%									
1929									
	Pinus silvestris L. B								
I	76,7	19,7	3,1	0,5	77,1	19,8	3,1	79,7	20,3
II	73,3	22,4	1,0	0,3	76,6	22,4	1,0	77,4	22,6
III	74,5	22,5	2,9	0,1	74,6	22,5	2,9	76,8	23,2
IV	76,1	19,9	3,9	0,1	76,2	19,9	3,9	79,3	20,7
V	74,1	22,3	3,5	0,1	74,2	22,3	3,5	77,0	23,0
VI	72,6	24,3	3,0	0,1	72,7	24,3	3,0	75,0	25,0
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930									
	Pinus silvestris L. B								
I	76,4	18,3	4,4	0,9	77,0	18,5	4,5	80,7	19,3
II	74,8	19,8	4,8	0,6	75,3	19,9	4,8	79,0	21,0
III	74,0	21,6	3,7	0,7	74,5	21,8	3,7	77,4	22,6
IV	72,3	22,5	4,5	0,7	72,9	22,6	4,5	76,3	23,7
V	74,0	22,0	3,2	0,8	74,6	22,2	3,2	77,6	22,4
VI	72,1	22,6	4,8	0,5	72,4	22,8	4,8	76,1	23,9
VII	69,6	21,7	7,9	0,8	70,3	21,8	7,9	76,3	23,7
1931									
	Pinus silvestris L. B								
I	76,0	19,8	3,1	1,1	76,9	20,0	3,1	79,3	20,7
II	75,1	21,8	2,1	1,0	75,8	22,1	2,1	77,5	22,5
III	75,0	21,4	2,6	1,0	75,8	21,6	2,6	77,8	22,2
IV	75,2	21,2	2,5	1,1	76,1	21,4	2,5	78,0	22,0
V	79,1	20,0	0,2	0,7	79,6	20,2	0,2	79,8	20,2
VI	73,5	21,8	4,0	0,7	74,0	22,0	4,0	72,1	21,9
VII	67,7	24,2	6,8	1,3	68,5	24,5	7,0	73,7	26,3
1932									
	Pinus silvestris L. B								
I	75,3	19,7	3,5	1,5	76,5	20,0	3,5	79,2	20,8
II	76,6	19,5	3,3	0,6	77,0	19,7	3,3	79,6	20,4
III	73,3	20,6	5,4	0,7	73,8	20,8	5,4	78,1	21,9
IV	76,4	20,4	2,5	0,7	77,0	20,5	2,5	79,0	21,0
V	76,4	21,7	0,8	1,1	77,3	21,9	0,8	78,0	22,0
VI	74,6	23,0	1,9	0,5	75,0	23,1	1,9	76,5	23,5
VII	74,1	23,1	1,9	0,8	74,8	23,3	1,9	76,2	23,8

Legenda: B = Pinus silvestris L.

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzama = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 17

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams
 Četveosezonski srednjaci po sabiranjima-Moyennes quadrisaisonnières
 d' après les amasses-Viersaison Durchschnitte nach Sammlungen

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje
%									
1929—1932 Pinus nigra Arn. CAS									
I CAS	74,1	22,6	2,7	0,6	74,6	22,7	2,7	76,7	23,3
II CAS	75,0	22,4	2,3	0,3	75,2	22,5	2,3	77,0	23,0
III CAS	73,6	23,4	2,6	0,4	73,9	23,5	2,6	75,9	24,1
IV CAS	73,7	23,3	2,6	0,4	74,0	23,4	2,6	76,0	24,0
V CAS	75,0	23,8	0,6	0,6	75,5	23,9	0,6	75,9	24,1
VI CAS	72,7	24,4	2,5	0,4	72,9	24,6	2,5	74,8	25,2
VII CAS	70,5	24,0	5,1	0,4	70,8	24,1	5,1	74,6	25,4
Σ	514,6	163,9	18,4	3,1	516,9	164,7	18,4	530,9	169,1
M	73,5	23,4	2,6	0,5	73,9	23,5	2,6	75,8	24,2
1929—1932 Pinus nigra Arn. CAN									
I CAN	73,2	22,9	3,1	0,8	73,8	23,1	3,1	76,1	23,9
II CAN	73,0	24,1	2,4	0,5	73,4	24,2	2,4	75,2	24,8
III CAN	73,9	22,2	3,3	0,5	74,3	22,4	3,3	76,9	23,1
IV CAN	71,4	23,7	4,2	0,7	71,9	23,9	4,2	75,1	24,9
V CAN	74,9	23,3	1,5	0,3	75,1	23,4	1,5	76,3	23,7
VI CAN	72,0	24,8	3,0	0,2	72,1	24,9	3,0	74,4	25,6
VII CAN	71,1	25,1	3,3	0,5	71,5	25,2	3,3	73,9	26,1
Σ	509,5	166,1	20,8	3,5	512,1	167,1	20,8	527,9	172,1
M	72,8	23,7	3,0	0,5	73,1	23,9	3,0	75,4	24,6
1929—1932 Pinus nigra Arn. CAS									
I CFS	72,9	23,4	2,3	1,4	73,9	23,7	2,4	75,8	24,2
II CFS	73,1	24,2	2,1	0,6	73,6	24,4	2,0	75,1	24,9
III CFS	72,7	23,5	3,3	0,5	73,1	23,7	3,2	75,6	24,4
IV CFS	72,7	25,1	1,4	0,8	73,3	25,3	1,4	74,4	25,6
V CFS	73,7	24,8	1,0	0,5	74,1	24,9	1,0	74,8	25,2
VI CFS	72,6	24,5	2,4	0,5	72,9	24,7	2,4	74,7	25,3
VII CFS	69,4	26,6	2,9	1,1	70,2	27,0	2,8	72,3	27,7
Σ	507,1	172,1	15,4	5,4	511,1	173,7	15,2	522,7	177,3
M	72,4	24,6	2,2	0,8	73,0	24,8	2,2	74,7	25,3
1929—1932 Pinus nigra Arn. CAN									
I CFN	72,5	22,5	3,5	1,5	73,6	22,9	3,5	76,3	23,7
II CFN	71,8	24,7	2,8	0,7	72,3	24,9	2,8	74,4	25,6
III CFN	71,4	24,4	3,6	0,6	71,8	24,6	3,6	74,5	25,5
IV CFN	71,0	24,4	3,9	0,7	71,5	24,6	3,9	74,4	25,6
V CFN	73,1	24,9	1,6	0,4	73,4	25,0	1,6	74,6	25,4
VI CFN	71,4	25,0	3,0	0,6	71,8	25,2	3,0	74,0	26,0
VII CFN	69,8	26,2	3,2	0,8	70,4	26,4	3,2	72,7	27,3
Σ	501,0	172,1	21,6	5,3	504,8	173,6	21,6	520,9	179,1
M	71,6	24,6	3,1	0,7	72,1	24,8	3,1	74,4	25,6

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 18

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams
 Četvorsezonski srednjaci po sabiranjima-Moyennes quadrisaisonnières
 d'après les amasses-Viersaison Durchschnitte nach Sammlungen

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp- ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp- ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp- ulje
	%								
	1929—1922				Pinus silvestris L. BAS				
I BAS	75,2	20,2	4,0	0,6	75,7	20,3	4,0	78,9	21,1
II BAS	76,2	20,7	2,5	0,6	76,7	20,8	2,5	78,7	21,3
III BAS	75,3	20,7	3,6	0,4	75,6	20,8	3,6	78,5	21,5
IV BAS	75,3	20,7	3,5	0,5	75,7	20,8	3,5	78,4	21,6
V BAS	76,6	20,8	2,0	0,6	77,1	20,9	2,0	78,6	21,4
VI BAS	74,8	20,7	4,0	0,5	75,2	20,8	4,0	78,3	21,7
VII BAS	70,9	22,8	5,8	0,5	71,3	22,8	5,9	75,7	24,3
Σ	524,3	146,6	25,4	3,7	527,3	147,2	25,5	547,1	152,9
M	74,9	21,0	3,6	0,5	75,3	21,0	3,7	78,2	21,8
	1929—1932				Pinus silvestris L. BAN				
I BAN	76,4	18,7	4,0	0,9	77,1	18,8	4,1	80,4	19,6
II BAN	76,0	20,4	3,0	0,6	76,5	20,5	3,0	78,8	21,2
III BAN	74,3	21,1	3,8	0,8	74,9	21,3	3,8	77,9	22,1
IV BAN	76,4	19,6	3,5	0,5	76,8	19,7	3,5	79,6	20,4
V BAN	78,7	19,4	1,3	0,6	79,2	19,5	1,3	80,3	19,7
VI BAN	74,8	21,4	3,4	0,4	75,1	21,4	3,5	77,8	22,2
VII BAN	71,9	22,0	5,3	0,8	72,5	22,2	5,3	76,6	23,4
Σ	528,5	142,6	24,3	4,6	532,1	143,4	24,5	551,4	148,6
M	75,5	20,4	3,5	0,6	76,0	20,5	3,5	78,8	21,2
	1929—1932				Pinus silvestris L. BFS				
I BFS	77,0	19,1	2,6	1,3	78,0	19,4	2,6	80,1	19,9
II BFS	75,5	21,2	2,6	0,7	76,0	21,3	2,7	78,1	21,9
III BFS	72,8	22,5	4,0	0,7	73,3	22,7	4,0	76,3	23,7
IV BFS	72,6	23,1	3,1	1,2	73,5	23,4	3,1	75,8	24,2
V BFS	74,0	23,5	1,3	1,2	74,9	23,8	1,3	75,9	24,1
VI BFS	71,6	24,7	3,0	0,7	72,1	24,9	3,0	74,3	25,7
VII BFS	69,4	24,6	4,5	1,5	70,4	25,0	4,6	73,8	26,2
Σ	512,9	158,7	21,1	7,3	517,9	160,5	21,3	534,3	165,7
M	73,3	22,7	3,0	1,0	74,0	22,9	3,1	76,3	23,7
	1929—1932				Pinus silvestris L. BFN				
I BFN	75,1	19,5	4,0	1,4	76,2	19,7	4,1	79,4	20,6
II BFN	75,2	21,1	3,0	0,7	75,7	21,3	3,0	78,0	22,0
III BFN	74,4	21,6	3,2	0,8	75,0	21,8	3,2	77,5	22,5
IV BFN	74,1	22,0	3,0	0,9	74,8	22,2	3,0	77,0	23,0
V BFN	75,4	21,8	2,0	0,8	76,0	22,0	2,0	77,6	22,4
VI BFN	71,8	24,1	3,4	0,7	72,3	24,3	3,4	74,9	25,1
VII BFN	70,0	23,5	5,3	1,2	70,9	23,8	5,3	74,9	25,1
Σ	516,0	153,6	23,9	6,5	520,9	155,1	24,0	539,3	160,7
M	73,7	22,0	3,4	0,9	74,4	22,2	3,4	77,0	23,0

Legenda: B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud

F = Met: Francuska — Française — Französische

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 19

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams
 Četverosezonski srednjaci po sabiranjima-Moyennes quadrisaisonnieres
 d' après les amasses-Viersaison Durchschnitte nach Sammlungen

Sabiranje	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje
%									
1929—1932					Pinus nigra Arn. CA				
I	73,7	22,7	2,9	0,7	74,2	22,9	2,9	76,4	23,6
II	74,0	23,3	2,3	0,4	74,3	23,4	2,3	76,1	23,9
III	73,8	22,8	3,0	0,4	74,1	22,9	3,0	76,4	23,6
IV	72,6	23,5	3,4	0,5	73,0	23,6	3,4	75,6	24,4
V	75,0	23,6	1,0	0,4	75,3	23,7	1,0	76,1	23,9
VI	72,4	24,6	2,7	0,3	72,5	24,7	2,8	74,6	25,4
VII	70,8	24,6	4,2	0,4	71,1	24,7	4,2	74,2	25,8
M								529,4	
M								75,6	
1929—1932					Pinus nigra Arn. CF				
I	72,7	23,0	2,9	1,4	73,7	23,3	3,0	76,0	24,0
II	72,5	24,5	2,4	0,6	73,0	24,6	2,4	74,8	25,2
III	72,1	24,0	3,4	0,5	72,5	24,1	3,4	75,0	25,0
IV	71,9	24,8	2,6	0,7	72,4	25,0	2,6	74,4	25,6
V	73,4	24,9	1,3	0,4	73,7	25,0	1,3	74,7	25,3
VI	72,0	24,8	2,7	0,5	72,3	25,0	2,7	74,3	25,7
VII	69,6	26,4	3,0	1,0	70,3	26,7	3,0	72,5	27,5
M								521,7	
M								74,5	
1929—1932					Pinus silvestris L. BA				
I	75,8	19,5	4,0	0,7	76,4	19,6	4,0	79,7	20,3
II	76,1	20,6	2,7	0,6	76,6	20,7	2,7	78,8	21,2
III	74,8	20,9	3,7	0,6	75,3	21,0	3,7	78,2	21,8
IV	75,8	20,2	3,5	0,5	76,2	20,3	3,5	79,0	21,0
V	77,7	20,1	1,6	0,6	78,2	20,2	1,6	79,4	20,6
VI	74,8	21,1	3,7	0,4	75,2	21,1	3,7	78,1	21,9
VII	71,4	22,4	5,6	0,6	71,9	22,5	5,6	76,1	23,9
M	526,4	144,8	24,8	4,0	529,8	145,4	24,8	549,3	150,7
M	75,2	20,7	3,5	0,6	75,7	20,8	3,5	78,5	21,5
1929—1932					Pinus silvestris L. BF				
I	76,0	19,3	3,4	1,3	77,1	19,5	3,4	79,7	20,3
II	75,4	21,1	2,8	0,7	75,9	21,3	2,8	78,0	22,0
III	73,6	22,1	3,6	0,7	74,2	22,2	3,6	76,9	23,1
IV	73,4	22,6	3,0	1,0	74,2	22,8	3,0	76,4	23,6
V	74,7	22,7	1,6	1,0	75,5	21,9	1,6	76,8	23,2
VI	71,7	24,4	3,2	0,7	72,2	24,6	3,2	74,6	25,4
VII	69,7	24,1	4,9	1,3	70,6	24,4	5,0	74,3	25,7
M	514,6	156,3	22,5	6,7	519,7	157,8	22,5	536,7	163,3
M	73,5	22,3	3,2	1,0	74,3	22,5	3,2	76,7	23,3

Legenda: B= Pinus silvestris L.

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche

F = Met: Francuska — Française — Französische

I—VII = Sabiranje — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi — brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 20

Sastav balzama

Composition de la résine-Zusammensetzung des Balsams
 Četvrosezonski srednjaci po sabiranjima bez obzira na metodu i ekspoziciju-Moyennes quadrisaisonnières sans égard de la méthode et de l'exposition de la care-Viersaison-Durchschnitte, ohne Rücksicht auf die Methode und Exposition der Lachte

Sabiranje	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam		
	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kolof.	Terp. ulje	H ₂ O	Kolof.	Terp. ulje	
%										
	1929—1932				Pinus nigra Arn. C					
I.	73,2	22,8	2,9	1,1	74,0	23,1	2,9	76,2	23,8	
II	73,3	23,9	2,3	0,5	73,7	24,0	2,3	75,5	24,5	
III	73,0	23,4	3,2	0,4	73,3	23,5	3,2	75,7	24,3	
IV	72,3	24,1	3,0	0,6	72,7	24,3	3,0	75,0	25,0	
V	74,2	24,3	1,1	0,4	74,5	24,3	1,2	75,4	24,6	
VI	72,2	24,7	2,7	0,4	72,4	24,9	2,7	74,5	25,5	
VII	70,2	25,5	3,6	0,7	70,7	25,7	3,6	73,4	26,6	
M								520,7		
M								74,4		
	1929—1932				Pinus silvestris L. B					
I	75,9	19,4	3,7	1,0	76,8	19,5	3,7	79,7	20,3	
II	75,8	20,8	2,7	0,7	76,3	21,0	2,7	78,4	21,6	
III	74,2	21,5	3,6	0,7	74,8	21,6	3,6	77,6	22,4	
IV	74,6	21,4	3,2	0,8	75,2	21,6	3,2	77,7	22,3	
V	76,2	21,4	1,6	0,8	76,9	21,5	1,6	78,1	21,9	
VI	73,3	22,7	3,4	0,6	73,7	22,9	3,4	76,4	23,6	
VII	70,6	23,2	5,2	1,0	71,3	23,4	5,3	75,2	24,8	
M								543,1		
M								77,6		

Legenda: I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela br. 21 Sastav balzama Pinus nigra Arn. CASN
Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams
Sezonski srednjaci — Moyennes saisonnières — Saisons-Durchschnitte

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.		Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje		Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	Neč.	Kol.	Terp. ulje
1929																			
CAN	73,5	23,0	3,3	0,2	73,6	23,1	3,3	76,1	23,9	CFN	72,5	23,8	3,4	0,3	72,7	23,9	3,4	75,3	24,7
CAS	74,9	22,8	2,1	0,2	75,0	22,9	2,1	76,6	23,4	CFS	74,8	22,7	2,1	0,4	75,1	22,8	2,1	76,7	23,3
M	148,4	45,8	5,4	0,4	148,6	46,0	5,4	152,7	47,3	M	147,3	46,5	5,5	0,7	147,8	46,7	5,5	152,0	48,0
CA	74,2	22,9	2,7	0,2	74,3	23,0	2,7	76,4	23,6	CF	73,7	23,2	2,7	0,4	73,9	23,4	2,7	76,0	24,0
1930																			
CAN	71,3	24,2	3,9	0,6	71,8	24,3	3,9	74,7	25,3	CFN	70,7	24,8	3,6	0,9	71,3	25,1	3,6	73,9	26,1
CAS	72,4	24,2	3,0	6,4	72,7	24,3	3,0	75,0	25,0	CFS	70,7	24,7	3,7	0,9	71,3	25,0	3,7	74,1	25,9
M	143,7	48,8	6,9	1,0	144,5	48,6	6,9	149,7	50,3	M	141,4	49,5	7,3	1,8	142,6	50,1	7,3	148,0	52,0
CA	71,9	24,2	3,4	0,5	72,3	24,3	3,4	74,9	25,1	CF	70,7	24,8	3,6	0,9	71,3	25,0	3,7	74,0	26,0
1931																			
CAN	73,4	23,7	2,3	0,6	73,9	23,8	2,3	75,6	24,4	CFN	71,4	24,8	3,1	0,7	71,9	25,0	3,1	74,2	25,8
CAS	74,5	22,7	2,3	0,5	74,9	22,8	2,3	76,6	23,4	CFS	72,1	25,6	1,5	0,8	72,7	25,8	1,5	73,8	26,2
M	147,9	46,4	4,6	1,1	148,8	46,6	4,6	152,2	47,8	M	143,5	50,4	4,6	1,5	144,6	50,8	4,6	148,0	52,0
CA	74,0	23,2	2,3	0,5	74,4	23,3	2,3	76,1	23,9	CF	71,8	25,2	2,3	0,7	72,3	25,4	2,3	74,0	26,0
1932																			
CAN	73,1	23,9	2,5	0,5	73,5	24,0	2,5	75,3	24,7	CFN	72,1	24,6	2,4	0,9	72,8	24,8	2,4	74,6	25,4
CAS	73,2	23,6	2,6	0,6	73,6	23,8	2,6	75,6	24,4	CFS	72,4	24,3	2,3	1,0	73,1	24,6	2,3	74,8	25,2
M	146,3	47,5	5,1	1,1	147,1	47,8	5,1	150,9	49,1	M	144,5	48,9	4,7	1,9	144,9	49,4	4,7	149,4	50,6
CA	73,2	23,7	2,5	0,6	73,6	23,9	2,5	75,5	24,5	CF	72,3	24,4	2,3	1,0	73,0	24,7	2,3	74,7	25,3

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud
A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
F = Met: Francuska — Française — Französische
Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)
Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 22

Pinus nigra Arn. CAFSN

Sastav balzama

Composition de la résine - Zusammensetzung des Balsams
 Sezonski i četverosezonski srednjaci -- Moyennes saisonnières et quadrisaisonnières - Saison- und Viersaisonmittel

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
	%								
CFN									
1929	72,5	23,8	3,4	0,3	72,7	23,9	3,4	75,5	24,7
1930	70,7	24,8	3,6	0,9	71,3	25,1	3,6	73,9	26,1
1931	71,4	24,8	3,1	0,7	71,9	25,0	3,1	74,2	25,8
1932	72,1	24,6	2,4	0,9	72,8	24,8	2,4	74,6	25,4
M	286,7	98,0	12,5	2,8	288,7	98,8	12,5	298,0	102,0
M	71,7	24,5	3,1	0,7	72,2	24,7	3,1	74,5	25,5
CFS									
1929	74,8	22,7	2,1	0,4	75,1	22,8	2,1	76,7	23,3
1930	70,7	24,7	3,7	0,9	71,3	25,0	3,7	74,1	25,9
1931	72,1	25,6	1,5	0,8	72,7	25,8	1,5	73,8	26,2
1932	72,4	24,3	2,3	1,0	73,1	24,6	2,3	74,8	25,2
M	290,0	97,3	9,6	3,1	292,2	98,2	9,6	299,4	100,6
M	72,5	24,3	2,4	0,8	73,1	24,5	2,4	74,9	25,1
CAN									
1929	73,5	23,0	3,3	0,2	73,6	23,1	3,3	76,1	23,9
1930	71,3	24,2	3,9	0,6	71,8	24,3	3,9	74,7	25,3
1931	73,4	23,7	2,3	0,6	73,9	23,8	2,3	75,6	24,4
1932	73,1	23,9	2,5	0,5	73,5	24,0	2,5	75,3	24,7
M	291,3	94,8	12,0	1,9	292,8	95,2	12,0	301,7	98,3
M	72,8	23,7	3,0	0,5	73,2	23,8	3,0	75,4	24,6
CAS									
1929	74,9	22,8	2,1	0,2	75,0	22,9	2,1	76,6	23,4
1930	72,4	24,2	3,0	0,4	72,7	24,3	3,0	75,0	25,0
1931	74,5	22,7	2,3	0,5	74,9	22,8	2,3	76,6	23,4
1932	73,2	23,6	2,6	0,6	73,6	23,8	2,6	75,6	24,4
M	295,0	93,3	10,0	1,7	296,2	93,8	10,0	303,8	96,2
M	73,8	23,3	2,5	0,4	74,1	23,4	2,5	76,0	24,0

Legenda: vidi str. 131

Tabela broj Ad 22

Pinus nigra Arn. CAF

Sastav balzama

Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams
 Sezonski i četverosezonski srednjaci — Moyennes saisonnières et quadri-
 saisonnières — Saison-und Viersaisonmittel

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
	%								
1929									
CF	73,7	23,2	2,7	0,4	73,9	23,4	2,7	76,0	24,0
CA	74,2	22,9	2,7	0,2	74,3	23,0	2,7	76,4	23,6
M	147,9	46,1	5,4	0,6	148,2	46,4	5,4	152,4	47,6
C	74,0	23,0	2,7	0,3	74,1	23,2	2,7	76,2	23,8
1930									
CF	70,7	24,8	3,6	0,9	71,3	25,0	3,7	74,0	26,0
CA	71,9	24,2	3,4	0,5	72,3	24,3	3,4	74,9	25,1
M	142,6	49,0	7,0	1,4	143,6	49,3	7,1	148,9	51,1
C	71,3	24,5	3,5	0,7	71,8	24,7	3,5	74,5	25,5
1931									
CF	71,8	25,2	2,3	0,7	72,3	25,4	2,3	74,0	26,0
CA	74,0	23,2	2,3	0,5	74,4	23,3	2,3	76,1	23,9
M	145,8	48,4	4,6	1,2	146,7	48,7	4,6	150,1	49,9
C	72,9	24,2	2,3	0,6	73,4	24,3	2,3	75,0	25,0
1932									
CF	72,3	24,4	2,3	1,0	73,0	24,7	2,3	74,7	25,3
CA	73,2	23,7	2,5	0,6	73,6	23,9	2,5	75,5	24,5
M	145,5	48,1	4,8	1,6	146,6	48,6	4,8	150,1	49,8
C	72,8	24,0	2,4	0,8	73,3	24,3	2,4	75,1	24,9

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche

F = Met: Francuska — Française — Französische

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 23 **Sastav balzama Pinus silvestris L. BAFNS**
 Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams
 Sezonski srednjaci — Moyennes saisonnières — Saisons-Durchschnitte

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
%									
1929									
BAN	75,2	21,4	3,2	0,2	75,3	21,5	3,2	77,8	22,2
BAS	75,9	20,6	3,2	0,3	76,2	20,6	3,2	78,7	21,3
Σ	151,1	42,0	6,4	0,5	151,5	42,1	6,4	156,5	43,5
BA	75,6	21,0	3,2	0,2	75,7	21,1	3,2	78,3	21,7
1930									
BAN	75,1	19,8	4,6	0,5	75,5	19,9	4,6	79,1	20,9
BAS	73,9	21,1	4,5	0,5	74,2	21,3	4,5	77,7	22,3
Σ	149,0	40,9	9,1	1,0	149,7	41,2	9,1	156,8	43,2
BA	74,5	20,5	4,5	0,5	74,8	20,6	4,6	78,4	21,6
1931									
BAN	75,1	20,8	3,1	1,0	75,9	21,0	3,1	78,3	21,7
BAS	74,7	21,6	3,2	0,5	75,0	21,7	3,3	77,5	22,5
Σ	149,8	42,4	6,3	1,5	150,9	42,7	6,4	155,8	44,2
BA	74,9	21,2	3,2	0,7	75,4	21,4	3,2	77,9	22,1
1932									
BAN	76,4	19,8	3,1	0,7	77,0	20,0	3,0	79,4	20,6
BAS	76,3	20,0	2,9	0,8	77,0	20,1	2,9	79,3	20,7
Σ	152,7	39,8	6,0	1,5	154,0	40,1	5,9	158,7	41,3
BA	76,4	19,9	3,0	0,7	77,0	20,0	3,0	79,3	20,7
1929									
BFN	73,6	23,6	2,6	0,2	73,8	23,6	2,6	75,8	24,2
BFS	75,8	22,2	1,6	0,4	76,1	22,3	1,6	76,5	23,5
Σ	149,4	45,8	4,2	0,6	149,9	45,9	4,2	152,3	47,7
BF	74,7	22,9	2,1	0,3	75,0	22,9	2,1	76,1	23,9
1930									
BFN	72,5	22,1	4,6	0,8	73,1	22,3	4,6	76,6	23,4
BFS	72,2	22,0	4,7	1,1	73,0	22,3	4,7	76,6	23,4
Σ	144,7	44,1	9,3	1,9	146,1	44,6	9,3	153,2	46,8
BF	72,4	22,0	4,6	1,0	73,0	22,3	4,7	76,6	23,4
1931									
BFN	74,2	21,3	3,3	1,2	75,0	21,6	3,4	77,6	22,4
BFS	73,8	22,3	2,6	1,3	74,7	22,7	2,6	76,7	23,3
Σ	148,0	43,6	5,9	2,5	149,7	44,3	6,0	154,3	45,7
BF	74,0	21,8	3,0	1,2	74,8	22,2	3,0	77,1	22,9
1932									
BFN	74,8	21,6	2,6	1,0	75,6	21,8	2,6	77,6	22,4
BFS	73,5	23,1	2,4	1,0	74,2	23,4	2,4	76,1	23,9
Σ	148,3	44,7	5,0	2,0	149,8	45,2	5,0	153,7	46,3
BF	74,1	22,4	2,5	1,0	74,9	22,6	2,5	76,8	23,2

Legenda: B = Pinus silvestris L., S = Sud, N = Nord
 A = Met: amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi — brute — roh; čisti = pure — rein)
 Neč = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Tabela broj 24

Pinus silvestris L. BAFSN

Sastav balzama

Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams

Sezonski i četverosezonski srednjaci — Moyennes saisonnières et quadri-saisonnières — Saison- und Viersaisonmittel

Godina	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
%									
1929 — 1932									
BAS									
1929	75,9	20,6	3,2	0,3	76,2	20,6	3,2	78,7	21,3
1930	73,9	21,1	4,5	0,5	74,2	21,3	4,5	77,7	22,3
1931	74,7	21,6	3,2	0,5	75,0	21,7	3,3	77,5	22,5
1932	76,3	20,0	2,9	0,8	77,0	20,1	2,9	79,3	20,7
Σ	300,8	83,3	13,8	2,1	302,4	83,7	13,9	313,2	86,8
M	75,2	20,8	3,5	0,5	75,6	20,9	3,5	78,3	21,7
BAN									
1929	75,2	21,4	3,2	0,2	75,3	21,5	3,2	77,8	22,2
1930	75,1	19,8	4,6	0,5	75,5	19,9	4,6	79,1	20,9
1931	75,1	20,8	3,1	1,0	75,9	21,0	3,1	78,3	21,7
1932	76,4	19,8	3,1	0,7	77,0	20,0	3,0	79,4	20,6
Σ	301,8	81,8	14,0	2,4	303,7	82,4	13,9	314,6	85,4
M	75,5	20,4	3,5	0,6	75,9	20,6	3,5	78,7	21,3
BFS									
1929	75,8	22,2	1,6	0,4	76,1	22,3	1,6	76,5	23,5
1930	72,2	22,0	4,7	1,1	73,0	22,3	4,7	76,6	23,4
1931	73,8	22,3	2,6	1,3	74,7	22,7	2,6	76,7	23,3
1932	73,5	23,1	2,4	1,0	74,2	23,4	2,4	76,1	23,9
Σ	295,3	89,6	11,3	3,8	298,0	90,7	11,3	305,9	94,1
M	73,8	22,4	2,8	1,0	74,5	22,7	2,8	76,5	23,5
BFN									
1929	73,6	23,6	2,6	0,2	73,8	23,6	2,6	75,8	24,2
1930	72,5	22,1	4,6	0,8	73,1	22,3	4,6	76,6	23,4
1931	74,2	21,3	3,3	1,2	75,0	21,6	3,4	77,6	22,4
1932	74,8	21,6	2,6	1,0	75,6	21,8	2,6	77,6	22,4
Σ	295,1	88,6	13,1	3,2	297,5	89,3	13,2	307,4	92,4
M	73,8	22,1	3,3	0,8	74,4	22,3	3,3	76,9	23,1

Legenda : vidi str. 134

Tabela broj Ad 24

Pinus silvestris L. BAF

Sastav balzama

Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams
 Sezonski i četverosezonski srednjaci — Moyennes saisonnières et quadri-
 saisonnières — Saison- und Viersaisonmittel

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
%									
1929									
BF	74,7	22,9	2,1	0,3	75,0	22,9	2,1	76,1	23,9
BA	75,6	21,0	3,2	0,2	75,7	21,1	3,2	78,3	21,7
M	150,3	43,9	5,3	0,5	150,7	44,0	5,3	154,4	45,6
B	75,1	22,0	2,6	0,3	75,3	22,0	2,7	77,2	22,8
1930									
BF	72,4	22,0	4,6	1,0	73,0	22,3	4,7	76,6	23,4
BA	74,5	20,5	4,5	0,5	74,8	20,6	4,6	78,4	21,6
M	146,9	42,5	9,1	1,5	147,8	42,9	9,3	155,0	45,0
B	73,5	21,3	4,5	0,7	73,9	21,5	4,6	77,5	22,5
1931									
BF	74,0	21,8	3,0	1,2	74,8	22,2	3,0	77,1	22,9
BA	74,9	21,2	3,2	0,7	75,4	21,4	3,2	77,9	22,1
M	148,9	43,0	6,2	1,9	150,2	43,6	6,2	155,0	45,0
B	74,5	21,5	3,1	1,0	75,1	21,8	3,1	77,5	22,5
1932									
BF	74,1	22,4	2,5	1,0	74,9	22,6	2,5	76,8	23,2
BA	76,4	19,9	3,0	0,7	77,0	20,0	3,0	79,3	20,7
M	150,5	42,3	5,5	1,7	151,9	42,6	5,5	156,1	43,9
B	75,2	21,2	2,7	0,9	76,0	21,3	2,7	78,0	22,0

Legenda: B. = Pinus silvestris L.

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche

F = Met: Francuska — Française — Französische

Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung

Composition de la résine — Zusammensetzung des Palsams

Anal. broj	Godina	Način smolarenja	Oznaka	Si rovi balzam				Balzam			Čisti balzam		Napomena
				Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje	
%													
56	1929		VI C	73,2	22,2	3,7	0,9	73,9	22,4	3,7	76,7	23,3	
57	1929		VI C	74,7	20,6	3,5	1,2	75,6	20,9	3,5	78,3	21,7	
15	1929	Amer.-Njem.	Skup A VICASA	71,8	26,2	2,0	—	71,8	26,2	2,0	73,3	26,7	
57	1930	Jugoslov.	VI CYN	70,9	25,9	3,0	0,2	71,0	26,0	3,0	73,2	26,8	
58	1930	Jugoslov.	VI CYS	69,8	26,3	3,6	0,3	70,0	26,4	3,6	72,6	27,4	
59	1930	Jugoslov.	VII CYN	68,9	25,5	4,4	1,2	69,7	25,8	4,5	73,0	27,0	
60	1930	Jugoslov.	VII CYS	68,2	25,0	4,6	2,2	69,7	25,6	4,7	73,1	26,9	
25	1929	Navrtavanje	CNN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	1929	Navrtavanje	CNS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	1930	Navrtavanje	N+S	67,1	31,0	H ₂ O + gub. 1,9	—	67,1	31,0	1,9	68,4	31,6	Balzam iz svijih boca
11	1931	Navrtavanje		—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
61	1932	Navrtavanje	N	69,0	30,0	1,0	—	69,0	30,0	1,0	69,7	30,3	"
62	1932	Navrtavanje	S	67,1	32,6	0,3	—	67,1	32,6	0,3	67,3	32,7	"

Metoda navrtavanja — Prosjeci izmedju N i S i totalni prosjek

25	1929	Navrtavanje	CNN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	1929	Navrtavanje	CNS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	1930	Navrtavanje	N+S	67,1	31,0	H ₂ O + gub. 1,9	—	67,1	31,0	H ₂ O + gub. 1,9	68,4	31,6	Balzam iz svijih boca
11	1931	Navrtavanje		—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
61	1932	Navrtavanje	N	68,0	31,3	0,7	—	68,0	31,3	0,7	68,5	31,5	
			M	135,1	62,3	2,6	—	135,1	62,3	2,6	136,9	63,1	
			M	67,6	31,1	0,9	—	67,6	31,1	1,3	68,4	31,6	

Legenda: C = Pinus nigra Arn. S = Sud, N = Nord

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche

Y = Jugoslovenska — Yougoslave —

Jugoslawische

Navrtavanje — Térébration — Anbohrung

Tabela broj 26

Pinus nigra Arn. CY

Sastav balzama
Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams

Oznaka	Sirovi balzama				Balzama			Čisti balzama		Napomena
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje	
	%									
VI	70,4	26,1	3,3	0,2	70,5	26,2	3,3	72,9	27,1	
VII	68,5	25,3	4,5	1,7	69,7	25,7	4,6	73,0	27,0	
M	138,9	51,4	7,8	1,9	140,2	51,9	7,9	145,9	54,1	
M	69,4	25,7	3,9	1,0	70,1	26,0	3,9	73,0	27,0	

Tabela broj 27

Pinus nigra Arn. C

Sastav balzama
Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams
Strušci — Barras — Scharrharz

Anal. broj Godina	Oznaka	Sirovi balzama				Balzama			Čisti balzama	
		Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
		%								
58 1929	GC	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59 1929	GC	79,3	15,5	1,0	4,2	82,8	16,2	1,0	83,6	16,4
60 1929	GC	74,7	16,9	1,6	6,8	80,2	18,1	1,7	81,6	18,4
61 1929	—	80,1	11,5	2,7	5,7	84,9	12,2	2,9	87,4	12,6
62 1930	C. K 1929	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58 1931	Strušci	78,3	13,7	6,2	1,8	79,7	14,0	6,3	85,1	14,9
58 1932	Strušci	80,7	15,1	1,0	3,2	83,4	15,6	1,0	84,2	15,8

Legenda: C = Pinus nigra Arn., S = Sud, N = Nord
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 A = Met: amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 Y = Jugoslovenska — Yougoslave — Jugoslawische
 Navrtavanje — Térébration — Anbohrung
 Balzam = Résine (sirovi — brute — roh; čisti — pure — rein).

Composition de la résine - Zusammensetzung des Balsams

Anal. broj	Datum sa- biranja	Godina	Način smolarenja	Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balz.		Napomena
					Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje	
					%									
12	1. IX	1929		Skup. A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Razbijeno. Terp. ulje i kolof. istražen
8	1. X.	1929		S Skup. C	73,4	22,1	H ₂ O+gub. 4,4	0,1	73,5	22,1	H ₂ O+gub 4,4	76,9	23,1	Nekorigirano
61	1929	1930	Strušci	B K 1929	85,0	11,2	1,0	2,8	87,5	11,5	1,0	88,4	11,6	Nekorigirano
57	.	1931	Strušci	Strušci	81,5	14,8	2,2	1,5	82,8	15,0	2,2	84,6	15,4	
57	.	1932	Strušci	Strušci	81,7	13,5	1,0	3,8	84,9	14,1	1,0	85,8	14,2	
2	.	1929	Navrtavanje	BNN	70,1	24,7	H ₂ O+gub 4,6	0,6	70,5	24,9	H ₂ O+gub 4,6	73,9	26,1	Nekorigirano
1	.	1929	Navrtavanje	BNS	75,0	23,9	H ₂ O+gub 0,9	0,2	75,1	24,0	0,9	75,8	24,2	Nekorigirano
1	.	1930	Navrtavanje		62,8	33,5	H ₂ O+gub 1,9	—	62,8	35,3	1,9	64,0	36,0	Balzam iz sviju boca - Nekorigirano
1	.	1931	Navrtavanje		64,5	33,5	H ₂ O+gub 2,0	—	64,5	33,5	2,0	65,8	34,2	Balzam iz sviju boca. - Nekorigirano
59	.	1932	Navrtavanje	BNN	60,9	38,4	0,7	—	60,9	38,4	0,7	61,3	38,7	Balzam iz sviju boca. - Korigirano
60	.	1932	Navrtavanje	BNS	69,3	29,6	1,1	—	69,3	29,6	1,1	70,1	29,9	Balzam iz sviju boca. - Korigirano
Način smolarenja navrtavanje - Prosjeci izmedju N i S i totalni prosjek														
.	.	1929			72,6	24,3	H ₂ O+gub 2,7	0,4	72,8	24,5	2,7	74,8	25,2	Nekorigirano
.	.	1930			62,8	35,3	H ₂ O+gub 1,9	—	62,8	35,3	1,9	64,0	36,0	Balzam iz sviju boca. - Nekorigirano
.	.	1931			64,5	33,5	H ₂ O+gub 2,0	—	64,5	33,5	2,0	65,8	34,2	Balzam iz sviju boca - Nekorigirano
.	.	1932			65,1	34,0	0,9	—	65,7	34,0	0,9	65,7	34,3	Balzam iz sviju boca. - Korigirano
				M	265,0	127,1	7,5	—	265,2	127,3	7,5	270,3	129,7	
				M	66,3	31,8	1,9	—	66,3	31,8	1,9	67,6	32,4	

Legenda: B = Pinus silvestris L, S = Sud, N = Nord A = Met. amer.-njem. - Amer.-alem. - Amer.-deutsche
 I-VII = Sabiranja - Amasses - Sammlung. Y = Met. Jugoslov. - Yougoslave - Jugoslawische
 Balzam ≡ Résine = Balsam (sirovi - brute - roh.; čisti - pure - rein)

Navrtavanje - Térébration - Anbohrung
 Strušci - Barras - Scharfharz

Tabela broj 29 **Sastav balzama** **Pinus nigra Arn. CAFSN**
 Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams
 Totalni prosjeci — Moyennes totales Gesamtdurchschnitte

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
%									
1929—1932									
CFN	71,7	24,5	3,1	0,7	72,2	24,7	3,1	74,5	25,5
CFS	72,5	24,3	2,4	0,8	73,1	24,5	2,4	74,9	25,1
M	144,2	48,8	5,5	1,5	145,3	49,2	5,5	149,4	50,6
M	72,1	24,4	2,8	0,7	72,6	24,6	2,8	74,7	25,3
CA									
CAN	72,8	23,7	3,0	0,5	73,2	23,8	3,0	75,4	24,6
CAS	73,8	23,3	2,5	0,4	74,1	23,4	2,5	76,0	24,0
M	146,6	47,0	5,5	0,9	147,3	47,2	5,5	151,4	48,6
M	73,3	23,5	2,8	0,4	73,7	23,6	2,7	75,7	24,3
C									
CF	72,1	24,4	2,8	0,7	72,6	24,6	2,8	74,7	25,3
CA	73,3	23,5	2,8	0,4	73,7	23,6	2,7	75,7	24,3
M	145,4	47,9	5,6	1,1	146,3	48,2	5,5	150,4	49,6
C	72,7	23,9	2,8	0,6	73,1	24,1	2,8	75,2	24,8

Tabela broj 30 **Sastav balzama** **Pinus silvestris L. BAFSN**
 Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams
 Totalni prosjeci — Moyennes totales — Gesamtdurchschnitte

Oznaka	Sirovi balzam				Balzam			Čisti balzam	
	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Neč.	Kol.	Terp. ulje	H ₂ O	Kol.	Terp. ulje
%									
1929—1932									
BFN	73,8	22,1	3,3	0,8	74,4	22,3	3,3	76,9	23,1
BFS	73,8	22,4	2,8	1,0	74,5	22,7	2,8	76,5	23,5
M	147,6	44,5	6,1	1,8	148,9	45,0	6,1	153,4	46,6
M	73,8	22,2	3,1	0,9	74,4	22,5	3,1	76,7	23,3
BA									
BAN	75,5	20,4	3,5	0,6	75,9	20,6	3,5	78,7	21,3
BAS	75,2	20,8	3,5	0,5	75,6	20,9	3,5	78,3	21,7
M	150,7	41,2	7,0	1,1	151,5	41,5	7,0	157,0	43,0
M	75,4	20,6	3,5	0,6	75,7	20,8	3,5	78,5	21,5
B									
BF	73,8	22,2	3,1	0,9	74,4	22,5	3,1	76,7	23,3
BA	75,4	20,6	3,5	0,6	75,7	20,8	3,5	78,5	21,5
M	149,2	42,8	6,6	1,5	150,1	43,3	6,6	155,2	44,8
B	74,6	21,4	3,3	0,7	75,1	21,6	3,3	77,6	22,4

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L.
 A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)
 Neč. = Nečistoća — Impureté — Verunreinigung.

Tabela broj 31

Pinus nigra Arn. CAF

Prinos balzama u g po 1 dm² — Rendement en résine en g sur 1 dm²
 — Balsamertrag in g per 1 dm²

Sabiranje	CA			1929						CF		
	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam
	N			S			N			S		
I	16,5	16,4	15,8	18,3	18,3	17,9	17,9	17,7	17,1	15,4	15,3	15,2
II	28,5	28,5	28,4	27,5	27,4	27,2	45,4	45,4	44,7	41,1	41,0	40,7
III	36,7	36,7	35,3	37,2	—	—	51,8	51,8	50,2	53,6	53,6	51,7
IV	35,5	35,4	33,2	35,1	35,0	33,7	36,9	36,8	34,6	43,3	—	—
V	48,3	48,3	47,2	48,1	48,1	47,8	49,6	49,5	48,0	56,4	56,2	55,0
VI	31,6	31,6	30,6	33,9	33,8	32,5	31,3	31,2	30,2	40,0	39,9	38,8
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930												
I	35,5	—	—	37,6	37,4	35,1	63,6	62,5	60,3	51,1	50,7	48,8
II	45,7	45,4	43,4	48,7	48,6	46,6	75,7	75,2	72,0	79,3	78,7	75,6
III	54,1	53,6	52,2	54,5	54,5	54,1	108,9	108,0	105,2	115,5	114,3	110,2
IV	56,1	55,7	53,2	57,8	57,8	55,8	95,6	94,5	91,3	100,8	—	—
V	63,2	62,9	61,0	59,8	59,6	59,1	18,4	18,4	17,9	102,3	—	—
VI	69,6	69,3	66,8	72,5	72,2	70,5	90,8	89,9	85,9	100,9	100,3	96,9
VII	51,0	50,6	47,9	57,3	56,8	53,3	71,9	71,4	68,4	83,7	82,9	79,9
1931												
I	37,7	36,8	35,9	36,1	35,8	35,4	33,1	32,8	31,5	26,1	25,9	25,7
II	65,7	65,2	64,4	64,0	63,9	63,0	98,4	97,6	95,6	85,6	85,1	84,4
III	76,1	75,6	73,6	77,4	77,0	75,3	121,4	120,7	115,4	101,9	101,3	100,5
IV	55,4	54,8	52,9	57,7	57,3	56,2	67,8	67,3	64,7	62,4	61,8	61,1
V	71,4	71,2	70,9	70,8	70,2	69,9	67,4	67,1	66,8	60,9	60,6	60,5
VI	62,2	62,1	60,4	64,5	64,2	62,3	62,1	61,7	60,1	59,4	59,0	57,3
VII	61,4	61,1	59,1	66,0	65,9	61,8	48,2	47,7	45,6	41,9	41,2	39,6
1932												
I	41,6	41,2	39,9	36,8	36,5	35,0	36,8	36,0	34,9	30,7	29,7	28,4
II	60,8	60,4	58,3	54,2	54,0	52,3	87,8	86,8	83,7	89,3	88,6	86,5
III	58,6	58,2	55,8	57,0	56,7	53,9	104,2	103,4	99,1	108,0	107,6	102,2
IV	63,4	63,0	61,2	62,7	62,3	61,4	83,7	83,1	81,1	83,3	82,6	81,3
V	66,5	66,3	66,0	61,2	60,6	60,4	74,9	74,5	74,2	81,3	80,7	80,2
VI	65,7	65,7	64,3	62,0	61,8	61,2	79,0	78,7	77,1	86,0	85,5	84,8
VII	69,4	69,1	68,3	70,9	70,7	68,7	65,5	65,2	64,5	78,2	77,7	76,8

Legenda: C = Pinus nigra Arn., N = Nord, S = Sud
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 I—VII = Sabiranje — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine = Balsam (sirovi — brute — roh; čisti — pure — rein)

Tabela broj 32

Pinus silvestris L. BAF

Prinos balzama u g po 1 dm²
 Rendement en résine en g sur 1 dm² — Balsamertrag in g per 1 dm²

Sabiranje	BA			S			1929			BF			S		
	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam	Sirovi balz.	Balzam	Čisti balzam
I	31,4	31,3	29,6	27,3	27,2	25,9	21,8	—	—	22,7	22,5	22,2	—	—	—
II	45,9	45,9	45,6	37,8	37,5	37,4	41,7	41,6	40,9	42,8	42,7	41,6	—	—	—
III	49,4	49,4	48,1	42,3	42,2	40,6	34,7	34,6	33,7	46,2	46,1	44,9	—	—	—
IV	39,0	39,0	37,3	34,2	34,1	32,8	28,6	—	—	39,1	—	—	—	—	—
V	46,0	—	—	44,0	44,0	42,3	49,2	49,2	47,6	54,8	—	—	—	—	—
VI	42,5	42,5	41,2	40,0	—	—	42,8	42,7	41,4	59,1	—	—	—	—	—
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930															
I	39,3	—	—	34,9	34,6	33,1	46,3	45,9	43,8	43,9	43,5	41,6	—	—	—
II	45,2	45,0	42,8	42,7	42,5	40,4	68,3	67,8	64,9	71,0	70,4	67,1	—	—	—
III	52,1	51,8	50,7	49,3	49,1	47,2	84,0	83,3	81,0	86,0	85,1	80,0	—	—	—
IV	59,3	59,0	56,8	59,0	58,9	56,5	83,2	82,8	82,4	88,1	86,4	81,6	—	—	—
V	60,1	59,8	58,4	54,2	53,9	52,0	67,4	66,7	63,9	76,7	75,8	73,7	—	—	—
VI	69,6	69,3	66,0	62,3	62,1	58,4	81,0	80,4	77,0	80,7	80,1	76,7	—	—	—
VII	50,8	50,5	45,7	53,6	—	—	64,3	63,6	59,1	76,0	75,2	71,0	—	—	—
1931															
I	40,3	39,8	38,4	37,6	37,5	36,1	28,2	27,8	26,9	25,2	24,8	24,4	—	—	—
II	64,0	63,3	61,8	57,2	56,6	55,8	64,6	64,0	62,2	67,5	66,7	65,5	—	—	—
III	64,0	63,0	60,0	56,3	56,0	55,3	61,9	61,2	59,8	62,7	62,3	60,9	—	—	—
IV	51,6	51,1	49,7	50,8	—	—	43,2	42,6	41,5	43,9	43,5	42,6	—	—	—
V	62,0	61,6	61,5	59,1	58,9	58,8	38,4	38,1	38,0	44,4	43,9	43,8	—	—	—
VI	61,6	61,3	59,1	60,8	60,4	58,0	38,4	38,0	36,3	37,0	36,6	35,1	—	—	—
VII	59,0	58,3	55,6	61,6	61,3	54,8	33,6	33,1	30,6	35,3	34,5	32,3	—	—	—
1932															
I	38,2	37,9	36,6	36,6	36,2	35,1	33,4	32,7	31,3	30,4	29,8	28,8	—	—	—
II	52,9	52,6	50,5	48,4	48,4	46,8	61,4	60,9	59,2	64,9	64,5	62,6	—	—	—
III	59,0	58,5	55,2	53,3	53,0	50,0	65,8	65,2	61,9	63,8	63,4	60,1	—	—	—
IV	66,4	66,0	63,9	58,7	58,1	56,4	51,1	50,7	49,8	54,7	54,4	53,3	—	—	—
V	55,7	55,2	54,5	48,6	47,9	47,6	46,8	46,2	45,9	41,7	41,2	40,9	—	—	—
VI	58,7	58,4	57,0	48,1	47,8	46,8	42,4	42,1	41,2	45,7	45,5	45,0	—	—	—
VII	68,2	67,7	66,5	58,5	58,1	56,6	47,8	47,4	46,7	44,0	43,5	42,7	—	—	—

Legenda: B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud
 A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 I—VII = Sabiranje — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Prinos balzamā u g pō 1 dm² – Rendement en rēsine en g sur 1 dm² – Balsamertrag in g per 1 dm²

Sabiranje	Oznaka	1929			1930			1931			1932			1929–1932
		S. B.	B.	Č. B.	S. B.	B.	Č. B.	S. B.	B.	Č. B.	S. B.	B.	Č. B.	Č. B.
CA														
I	CA	17,4	17,3	16,8	36,6	36,4	35,1	36,9	36,6	36,0	39,2	38,8	37,4	31,3
II	CA	27,8	27,8	27,7	47,2	47,0	45,0	64,9	64,6	63,8	57,5	57,2	55,3	47,9
III	CA	37,0	37,0	35,6	54,3	54,0	53,1	76,7	76,2	74,4	57,8	57,5	54,9	54,5
IV	CA	35,3	35,2	33,4	57,0	56,8	54,6	56,5	56,0	54,5	63,1	62,7	61,4	50,8
V	CA	48,2	48,2	47,5	61,5	61,3	60,1	71,1	70,7	70,4	63,8	63,4	63,1	60,3
VI	CA	32,8	32,7	31,6	71,7	70,7	68,6	63,3	63,1	61,3	63,9	63,7	62,7	56,0
VII	CA	—	—	—	54,2	53,8	50,7	63,7	63,5	60,5	70,1	69,8	68,4	59,8
CF														
I	CF	15,3	15,1	14,8	58,7	57,9	55,8	30,7	30,4	29,7	37,5	36,5	35,1	33,8
II	CF	43,0	42,9	42,3	78,8	78,2	75,0	94,5	93,8	92,5	91,6	90,7	88,0	74,4
III	CF	52,7	52,7	50,9	113,3	112,3	103,8	113,5	112,8	109,9	109,6	108,9	103,9	93,4
IV	CF	41,8	41,7	39,2	97,0	95,9	92,6	67,1	66,6	64,9	83,5	82,9	81,2	69,9
V	CF	52,9	52,7	51,4	101,5	101,3	98,5	66,7	66,4	66,2	75,8	75,3	74,9	72,7
VI	CF	36,3	36,2	35,1	98,1	97,3	93,5	63,7	63,3	61,6	32,6	32,2	31,0	67,8
VII	CF	—	—	—	81,8	81,1	77,9	48,4	47,7	45,7	75,7	75,2	74,4	66,0
BA														
I	BA	29,3	29,2	27,7	37,0	36,7	35,1	38,9	38,6	37,2	37,4	37,0	35,8	33,9
II	BA	41,8	41,6	41,4	43,9	43,7	41,6	60,6	60,0	58,9	50,6	50,3	48,4	47,5
III	BA	45,9	45,9	44,4	50,6	50,3	48,8	60,1	59,4	57,6	56,0	55,6	52,4	50,8
IV	BA	36,5	36,5	35,1	59,1	58,9	56,6	51,2	50,7	49,3	62,4	61,9	60,0	50,2
V	BA	45,0	45,0	43,3	57,0	56,7	55,0	60,5	60,3	60,2	52,0	51,4	50,9	52,3
VI	BA	41,2	41,2	40,0	65,8	65,5	62,0	61,2	60,9	58,6	53,3	53,0	52,4	53,2
VII	BA	—	—	—	52,3	52,0	47,0	60,3	59,8	55,1	63,2	62,8	62,0	54,7
BF														
I	BF	21,9	21,7	21,4	45,7	45,3	43,2	25,3	24,9	24,3	34,6	33,9	32,6	30,3
II	BF	41,7	41,6	41,0	70,1	69,5	67,2	64,3	63,7	62,2	64,3	63,8	61,9	58,0
III	BF	41,2	41,1	40,0	87,0	86,2	82,4	62,0	61,4	60,0	67,0	66,5	63,1	61,4
IV	BF	34,1	—	—	85,1	84,1	79,9	42,5	42,0	41,0	55,6	55,2	54,2	58,4
V	BF	52,8	52,8	51,1	74,5	73,7	71,1	43,0	42,6	42,5	44,4	43,9	43,6	52,1
VI	BF	44,4	44,3	43,0	78,5	78,0	74,8	38,1	37,7	36,1	45,4	45,1	44,4	49,5
VII	BF	—	—	—	68,7	67,9	63,6	34,7	34,0	31,6	47,3	46,8	46,1	47,0

Legenda: S. B. = sirovi balzam; B = balzam; Č. B. = čisti balzam

Tabela broj 34

Pinus nigra Arn. C

Pinus silvestris L. B.

Prinos balzama u g po 1 dm² — Rendement en résine en g sur 1 dm²
 — Balsamertrag in g per 1 dm²

C				B			
Broj sabit.	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam	Broj sabit.	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam
1929							
I	16,4	16,3	15,9	I	25,8	25,7	24,9
II	35,4	35,3	35,0	II	41,7	41,6	41,2
III	44,7	44,7	43,1	III	43,6	43,6	42,3
IV	38,5	38,4	36,2	IV	35,4	35,4	34,0
V	50,5	50,4	49,4	V	48,7	48,7	47,0
VI	34,5	34,4	33,3	VI	42,7	42,7	41,4
1930							
I	45,6	45,2	43,5	I	40,4	40,0	38,2
II	60,1	59,7	57,2	II	54,1	53,8	51,2
III	78,3	77,8	75,9	III	64,8	64,3	61,9
IV	73,3	72,7	70,0	IV	69,3	68,8	65,7
V	77,8	77,6	75,8	V	63,8	63,3	61,3
VI	82,1	81,6	78,7	VI	70,8	70,4	67,0
VII	65,4	64,9	61,7	VII	58,7	58,2	53,6
1931							
I	33,7	33,4	32,7	I	39,2	38,8	37,6
II	80,1	79,6	78,3	II	57,5	56,9	55,7
III	95,7	95,1	92,7	III	57,8	57,2	55,7
IV	62,0	61,5	59,9	IV	63,1	62,4	60,8
V	68,8	68,5	68,3	V	63,8	63,4	63,3
VI	63,5	63,2	61,4	VI	63,9	63,5	61,0
VII	55,8	55,4	53,0	VII	70,1	69,2	64,4
1932							
I	38,4	37,7	36,3	I	36,2	35,7	34,5
II	73,1	72,5	70,3	II	56,6	56,3	54,4
III	81,5	81,0	77,3	III	60,8	60,4	57,1
IV	72,4	71,9	70,5	IV	59,4	59,0	57,5
V	69,3	68,9	68,6	V	48,7	48,2	47,8
VI	72,4	72,1	71,0	VI	49,8	49,6	48,7
VII	72,7	72,3	71,2	VII	56,3	55,8	54,7

Legenda: C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L.

I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Balzam = Résine — Balsam (sirovi — brute — roh; čisti = pure — rein)

Tabela broj 35

Sezonski prinosi balzama u g po 10 dm²

Rendement saisonnier en résine en g par 10 dm² — Saisonsertrag des Balsams in g per 10 dm² — Bez obzira na broj dana — Sans égard du nombre de jours — Ohne Rücksicht auf die Anzahl der Tage

F			A				Totalni prinosi				
Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam	Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam	Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam
1929 Pinus nigra Arn. CAF											
CFN	388,1	386,9	373,7	CAN	328,7	328,0	317,2	CF			
CFS	416,4	414,7	406,0	CAS	333,6	332,9	325,9	CA			
CF	403,3	401,7	390,9	CA	331,2	330,5	321,6	C	366,7	365,6	355,7
1930											
CFN	864,2	856,4	825,6	CAN	536,0	532,8	512,0	CF			
CFS	905,0	896,9	863,7	CAS	554,5	552,3	535,7	CA			
CF	898,9	890,1	857,2	CA	545,4	542,7	524,2	C	689,7	684,9	660,9
1931											
CFN	713,1	708,1	686,1	CAN	615,7	612,0	597,9	CF			
CFS	626,1	621,1	611,8	CAS	623,3	620,2	605,9	CA			
CF	692,5	687,7	671,9	CA	618,8	615,7	601,5	C	656,7	652,8	637,8
1932											
CFN	760,1	753,3	735,2	CAN	608,7	605,7	590,6	CF			
CFS	795,7	787,7	769,6	CAS	578,2	574,7	559,8	CA			
CF	794,7	786,8	768,7	CA	593,3	589,7	575,0	C	685,4	679,9	663,6

Tabeia broj 36

Pinus silvestris L. BAF

1929											
BFN	364,8	364,1	354,6	BAN	423,5	422,7	409,2	BF			
BFS	427,7	426,0	419,2	BAS	376,1	375,0	363,0	BA			
BF	393,6	392,4	384,2	BA	399,3	398,5	385,7	B	396,5	395,3	384,6
1930											
BFN	707,6	701,9	669,6	BAN	537,5	534,8	510,2	BF			
BFS	746,1	737,9	703,2	BAS	508,6	506,1	483,3	BA			
BF	728,1	720,8	686,9	BA	522,5	519,9	496,0	B	602,9	598,7	571,2
1931											
BFN	489,5	483,6	467,2	BAN	575,0	569,3	551,7	BF			
BFS	451,6	445,7	434,1	BAS	547,9	545,2	527,2	BA			
BF	442,8	437,5	424,4	BA	561,2	557,3	539,5	B	501,3	496,3	480,9
1932											
BFN	520,0	514,8	501,4	BAN	570,0	566,0	549,0	BF			
BFS	493,3	488,4	476,7	BAS	503,5	499,5	485,0	BA			
BF	512,5	507,4	494,7	BA	535,8	532,0	516,6	B	525,6	520,9	506,8

Legenda: C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud
 A = Met: amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
 F = Met: Francuska — Française — Französische
 I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
 Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — rein)

Tabela broj 37

Sezonski prinos balzama u g po 10 dm²

Rendement saisonier en résine en g par 10 dm² — Saisonetrug des Balsams in g per 10 dm² — Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours
— Zurückgeführt auf 100 Tage

F				A				Totalni prinosi			
Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam	Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam	Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam
1929 Pinus nigra Arn. CAF											
CFN	423,0	421,7	407,4	CAN	358,3	357,6	345,8	CF			
CFS	453,9	452,1	442,6	CAS	363,6	362,9	355,3	CA			
CF	439,6	437,8	426,0	CA	361,0	360,3	350,6	C	399,7	398,5	387,7
1930											
CFN	807,6	800,3	771,4	CAN	500,9	497,9	478,5	CF			
CFS	845,8	838,2	807,2	CAS	518,2	516,1	500,6	CA			
CF	840,1	832,5	801,7	CA	509,7	507,2	490,0	C	644,6	640,1	617,7
1931											
CFN	666,4	661,7	641,2	CAN	575,4	571,9	558,7	CF			
CFS	585,1	580,4	571,7	CAS	582,5	579,6	566,3	CA			
CF	617,2	642,7	627,9	CA	578,9	576,0	562,8	C	613,7	610,0	596,0
1932											
CFN	710,4	704,0	687,1	CAN	568,9	566,1	551,9	CF			
CFS	743,6	736,2	719,3	CAS	540,4	537,2	523,2	CA			
CF	742,7	735,3	718,4	CA	554,5	551,2	537,4	C	640,6	635,5	620,2

Tabela broj 38

Pinus silvestris L. BAF

1929											
BFN	397,6	396,8	386,5	BAN	461,6	460,7	446,0	BF			
BFS	466,2	464,3	456,9	BAS	409,9	408,7	395,6	BA			
BF	429,0	427,7	418,7	BA	435,2	434,3	420,4	B	432,2	430,9	419,3
1930											
BFN	661,3	656,0	625,8	BAN	502,3	499,8	476,8	BF			
BFS	717,9	710,0	676,6	BAS	475,3	472,9	451,6	BA			
BF	680,5	673,7	642,0	BA	488,3	485,9	463,5	B	563,5	559,6	533,9
1931											
BFN	411,7	406,8	393,0	BAN	537,4	532,0	515,5	BF			
BFS	422,0	416,5	405,7	BAS	512,0	509,4	492,6	BA			
BF	413,8	408,8	396,5	BA	524,5	520,8	504,1	B	468,5	463,8	449,4
1932											
BFN	465,6	460,9	448,9	BAN	532,7	529,0	513,1	BF			
BFS	461,0	456,4	445,4	BAS	470,6	466,8	453,3	BA			
BF	479,0	474,2	462,3	BA	500,7	497,2	482,3	B	491,2	486,8	473,7

Legenda: C = Pinus nigra Arn.
B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud
A = Met: amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche
F = Met: Francuska — Française — Französische
I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen
Balzam = Résine — Balsam (sirovi = brute — roh; čisti = pure — re:n)

Tabela broj 39

Sezonski prinos čistoga balzama u g po 10 dm² — Rendement saisonier en résine pure (g par 10 dm²) — Saisonertrag des reinen Balsam in g per 10 dm² — Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours — Zurückgeführt auf 100 Tage

1929				1930				1931				1932					
Oznaka	F	Oznaka	A	Oznaka	F	Oznaka	A	Oznaka	F	Oznaka	A	Oznaka	F	Oznaka	A		
Pinus silvestris L.																	
BFN	$\frac{K}{T} \frac{293,0}{93,5}$	BAN	$\frac{K}{T} \frac{347,0}{99,0}$	BFN	$\frac{K}{T} \frac{479,4}{146,4}$	BAN	$\frac{K}{T} \frac{377,1}{99,7}$	BEN	$\frac{K}{T} \frac{305,0}{88,0}$	BAN	$\frac{K}{T} \frac{403,6}{111,9}$	BEN	$\frac{K}{T} \frac{348,3}{100,6}$	BAN	$\frac{K}{T} \frac{407,4}{105,7}$		
BFS	$\frac{K}{T} \frac{349,5}{107,4}$	BAS	$\frac{K}{T} \frac{311,3}{84,3}$	BES	$\frac{K}{T} \frac{518,3}{158,3}$	BAS	$\frac{K}{T} \frac{350,9}{100,7}$	BFS	$\frac{K}{T} \frac{311,2}{94,5}$	BAS	$\frac{K}{T} \frac{381,8}{110,8}$	BFS	$\frac{K}{T} \frac{338,9}{106,5}$	BAS	$\frac{K}{T} \frac{359,5}{93,8}$		
BF	$\frac{K}{T} \frac{318,6}{100,1}$	BA	$\frac{K}{T} \frac{328,8}{91,6}$	BF	$\frac{K}{T} \frac{491,8}{150,2}$	BA	$\frac{K}{T} \frac{363,4}{100,1}$	BF	$\frac{K}{T} \frac{305,7}{90,8}$	BA	$\frac{K}{T} \frac{392,7}{111,4}$	BF	$\frac{K}{T} \frac{355,0}{107,3}$	BA	$\frac{K}{T} \frac{382,5}{99,8}$		
Pinus nigra Arn.																	
CFN	$\frac{K}{T} \frac{306,8}{100,6}$	CAN	$\frac{K}{T} \frac{263,2}{82,6}$	CFN	$\frac{K}{T} \frac{570,1}{201,3}$	CAN	$\frac{K}{T} \frac{357,4}{121,1}$	CFN	$\frac{K}{T} \frac{475,8}{165,4}$	CAN	$\frac{K}{T} \frac{422,4}{136,3}$	CFN	$\frac{K}{T} \frac{512,6}{174,5}$	CAN	$\frac{K}{T} \frac{415,6}{136,3}$		
CFS	$\frac{K}{T} \frac{339,5}{103,1}$	CAS	$\frac{K}{T} \frac{272,2}{83,1}$	CFS	$\frac{K}{T} \frac{598,1}{209,1}$	CAS	$\frac{K}{T} \frac{375,5}{125,1}$	CFS	$\frac{K}{T} \frac{421,9}{149,8}$	CAS	$\frac{K}{T} \frac{433,8}{132,5}$	CFS	$\frac{K}{T} \frac{538,0}{181,3}$	CAS	$\frac{K}{T} \frac{395,5}{127,7}$		
CF	$\frac{K}{T} \frac{323,8}{102,2}$	CA	$\frac{K}{T} \frac{267,5}{74,1}$	CF	$\frac{K}{T} \frac{593,3}{208,5}$	CA	$\frac{K}{T} \frac{367,0}{123,0}$	CF	$\frac{K}{T} \frac{464,6}{163,3}$	CA	$\frac{K}{T} \frac{428,3}{134,5}$	CF	$\frac{K}{T} \frac{536,6}{181,8}$	CA	$\frac{K}{T} \frac{405,7}{131,7}$		
Pinus silvestris L.																	
B	$\frac{K}{T} \frac{323,7}{95,6}$					413,8 120,1				348,3 101,1				369,5 104,2			
Pinus nigra Arn.																	
C	$\frac{K}{T} \frac{295,4}{92,5}$					460,2 157,5				447,0 149,0				465,8 154,4			

10 **Legenda:** C = Pinus nigra Arn. B = Pinus silvestris L. N = Nord, S = Süd
A = Met : Amer.-njemačka — Améric.-allein. — Améric.-deutsche
F = Met : Francuska — Française — Französich

K = Kolofonij — Colophane — Kolofonium
T = Terpetinsko ulje — Essence de térébenthine — Terpentintöl

Tabela broj 40

Pinus nigra Arn. CAF

Ukupni četverosezonski prinos balzama u g po 40 dm² — Rendement quadrisaisonnier en résine (g par 40 dm²) — Gesamt- Viersaison- Ertrag des Balsams in g per 40 dm²

Redukovan na 400 dana - Ramené à 400 jours - Zurückgeführt auf 400 Tage

F				A				Totalni prinosi			
Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam	Oznaka	Sirovi balzam	Balzam.	Čisti balzam	Oznaka	Sirovi balzam	Balzam	Čisti balzam
CFN	2607,4	2589,1	2508,8	CAN	2003,5	1933,5	1933,7	CF	—	—	—
CPS	2628,4	2607,4	2544,8	CAS	2004,7	1996,7	1946,8	CA	—	—	—
CF	2669,6	2650,9	2576,7	CA	2003,5	1995,5	1941,6	C	2298,6	2287,1	2223,1

Prosječni sezonski prinos balzama u g po 1 dm² — Rendement saisonier moyen en résine en g par 1 dm² — Durchschnitts — Saisoniertrag des Balsams in g per 10 dm²

Redukovan na 100 dana - Ramené à 100 jours - Zurückgeführt auf 100 Tage

CFN	651,9	647,3	627,2	CAN	500,9	498,4	483,4	CF	—	—	—
CFS	657,1	651,8	636,2	CAS	501,2	499,2	486,7	CA	—	—	—
CF	667,4	662,7	644,1	CA	500,9	498,9	485,4	C	754,7	571,8	555,8

Tabela broj 41

Pinus silvestris L. BAF

Ukupni četverosezonski prinos balzama u g po 40 dm² — Rendement quadrisaisonnier en résine (g par 40 dm²) — Gesamt- Viersaison- Ertrag des Balsams in g per 40 dm²

Redukovan na 400 dana - Ramené à 400 jours - Zurückgeführt auf 400 Tage

BFN	1936,2	1920,7	1857,3	BAN	2034,0	2021,8	1951,0	BF	—	—	—
BFS	2067,1	2046,4	1989,1	BAS	1867,8	1858,5	1793,5	BA	—	—	—
BF	2002,3	1984,3	1922,8	BA	1948,7	1937,0	1869,2	B	1955,4	1941,7	1877,6

Prosječni sezonski prinos balzama u g po 1 dm² — Rendement saisonier moyen en résine (g par 1 dm²) — Durchschnittlicher Saisoniertrag des Balsams in g per 10 dm² — Redukovan na 100 dana — Ramené à 100 jours - Zurückgeführt auf 100 Tage

BFN	484,1	480,2	464,4	BAN	508,5	505,4	487,7	BF	—	—	—
BFS	516,8	511,6	497,3	BAS	466,9	464,6	448,3	BA	—	—	—
BF	500,6	496,1	480,7	BA	487,2	484,3	467,3	B	488,8	485,4	469,4

Legenda: B = Pinus silvestris L., N = Nord, S = Sud

A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche

F = Met: Francuska — Française — Französisch

Balzam = Résine — Balsam (sirovi — brute — roh; čisti = pure — rein)

Tabela br. 42 Balzam — Résine — Balsam Pinus nigra Arn. CAF
Pinus silvestris L. BAF
Minima i maksima četverosezonskih srednjaka — Minima et maxima des
moyennes quadrisaisonnieres — Minima und Maxima der Viersaison-
Durchschnitte

Vrst bora Essence Kiefernart	Metoda smolarenja Méthode du gemmage Harzungs- methode	Kiselinski br. (K. br. d) Indice d' acide Säurezahl	Saponifikacioni broj (S br. v.) Indice de saponi- fication Verseifungszahl	Eterni broj (E. br.) Indice d' éther Aetherzahl
Pinus nigra Arn.	F	109,8—113,6	113,7—117,3	3,5—4,8
	A	110,1—113,3	113,7—116,5	2,8—4,6
Pinus silves. L.	F	119,9—127,4	123,4—131,4	3,1—4,1
	A	124,7—132,7	127,8—135,0	2,9—3,7

Tabela br. 43

Terpetinsko ulje — Essence de térébenthine — Terpentinöl
Minima i maksima četverosezonskih srednjaka — Minima et maxima des
moyennes quadrisaisonnieres — Minima und Maxima der Viersaison-
Durchschnitte

Vrst bora Essence Kiefernart	Metoda smolarenja Méthode Methode	Terpentinsko ulje				Pinenska frakcija			Kp 155-163°C	
		d ¹⁵ ₁₅	a ¹⁵ _D	[a] ¹⁵ _D	n ¹⁵ _D	U terpen. ulju pinenske frakcije %	d ¹⁵ ₁₅	a ¹⁵ _D	[a] ¹⁵ _D	n ¹⁵ _D
		Pinus nigra Arn.	F	0,8659— 0,8679	-38,3° do -39,4°	-44,2° do -45,6°	1,4705— 1,4711	84,2— 88,2	0,8632— 0,8639	-36,4° do -38,9°	-42,2° do -45,1°	1,4688— 1,4690
	A	0,8662— 0,8679	-41,3° do -42,9°	-47,1° do -49,6°	1,4710— 1,4718 ¹	84,7— 86,7	0,8626— 0,8630	-40,0° do -41,2°	-46,4° do -47,7°	1,4688— 1,4695
Pinus silves- tris L.	F	0,8683— 0,8699	+38° do -1,1°	+4,4° do -1,2°	1,4724— 1,4736	83,5— 87,9	0,8658— 0,8670	+0,4° do +3,9°	+0,6° do +4,5°	1,4716— 1,4722
	A	0,8691— 0,8703	-3,2° do -3,5°	-3,6° do -9,8°	1,4735— 1,4742	82,9— 84,6	0,8647— 0,8671	-0,3° do -9,5°	-0,3° do -10,9°	1,4710— 1,4721

Legenda: d¹⁵₁₅ = gustoća (kod 15°C s obzirom na gustoću vode od 15°C)

Densité — Dichte

a¹⁵_D = rotacija ravnine polarizovanog svjetla — Rotation-Drehung

[a]¹⁵_D = specifična rotacija — Pouvoir rotatoire — Spezifisches
Drehungsvermögen

n¹⁵_D = indeks loma — Indice de réfraction — Brechungsindex

F = Met: Francuska — Française — Französische

A = Met: amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amér.-deutsche

Tabela broj 44

Kolofonij — Colophane — Kolofonium

Pinus nigra Arn. CAF
Pinus silvestris BAF

Minima i maksima četverosezonskih srednjaka — Minima et maxima des moyennes quadrisonnières. — Minima und Maxima der Viersaisons-Durchschnitte

Vrst bora Essence Kiefernart.	Metoda Methode	K. br. d	S. br. v	E. br.	Supstance, koje ne saponificiraju Matières non- saponifiantes Das Unverseif- bare	d_{15}^{15}	a_D^{15} c=2	$[\alpha]_D^{15}$ c=2	Tačka smek- sanja Point de molli- fication Erweichungs- punkt C°	Jodni broj si- losil boje Indice de satu- ration Die Farbjod- zahl FZ _J
Pinus nigra Arn.	F	151,4 — 154,9	157,0 — 161,5	4,7 — 7,3	11,5 — 12,7	1,069 — 1,071	+1,16° — +1,25°	+57,9° — +62,3°	66,2° — 68,1°	41 — 59
	A	150,5 — 156,1	158,5 — 161,9	4,9 — 9,3	11,7 — 12,5	1,067 — 1,068	+1,22° — +1,27°	+61,0° — +63,7°	65,0° — 67,9°	22 — 41
Pinus sil- vestris L.	F	164,9 — 168,0	170,5 — 171,3	2,6 — 6,1	4,5 — 6,1	1,073 — 1,075	+1,18° — +1,23°	+59,0° — +60,7°	73,5° — 75,1°	52 — 72
	A	167,6 — 170,2	172,5 — 173,8	2,8 — 4,9	4,6 — 6,2	1,071 — 1,073	+1,24° — +1,29°	+61,8° — +64,0°	71,9° — 75,6°	36 — 62

Legenda: K br. d = Kiselinski broj određen direktnom titracijom — Indice d'acide déterminé par la titration directe — Säurezahl durch direkte Titration bestimmt

S. br. v = Saponifikacioni broj vrući — Indice de saponification — Verseifungszahl

E. br. = Eterni broj — Indice d'éther — Aetherzahl

d_{15}^{15} = Gustoća — Densité — Dichte

a_D^{15} Rotacija kod 15°C za žutu spektralnu liniju živine lampe — Rotation — Rotation

$[\alpha]_D^{15}$ = Specifična rotacija — Rotation spécifique — Spezifische Drehung

C = Koncentracija — Concentration — Konzentration

F = Met: Francuska — Française — Französisch

A = Met: amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche

ANALIZA SIROVOG BALZAMA

1) Nečistoća

Nečistoća sirovoga balzama obiju vrsti smolarenih borova sastoji iz iglica, drvenih strugotina, mrvica kore, a u manjoj česti iz mravi, kornjaša i drugih insekata. Anorganskih supstancija (anorganske prašine, pijeska, zemlje) nijesmo našli. Rezultati istraživanja procenta nečistoće sadržani su u tabelama broj 3 do 30.

Količine nečistoće kretale su se u ovim granicama:

1) U sirovom balzamu, bez obzira na vrstu bora, orijentaciju rane i metodu smolarenja, a za vrijeme četverogodišnjeg smolarenja kreće se nečistoća od 0'1—2'0%. Prema tome se može reći, da je sirovi balzam vrlo čist i da je sakupljan vrlo pažljivo. U Francuskoj se prosječna nečistoća sirovog balzama računa sa 2%. Razlog malenome stepenu nečistoće našega balzama u tome je što smo prilikom obnavljanja rane pokrivali posudu za hvatanje smole.

2) Uzmemo li u obzir vrst bora i uporedimo li godišnje srednjake nečistoće, bez obzira na metodu smolarenja i orijentaciju rane, dobijamo ovu sliku:

	Crni bor:			
Godina smolarenja:	1929	1930	1931	1932
Nečistoća %:	0'3	0'7	0'6	0'7
	Bijeli bor:			
Nečistoća %:	0'3	0'8	1'0	0'9

Dakle, nečistoća za pojedine godine smolarenja kreće se kod obiju vrsti bora u istim granicama. U tome nema razlike između crnog i bijelog bora.

3) Uzmimo sada u obzir metodu smolarenja a bez obzira na orijentaciju rane i uporedimo granice u kojima su se kretali godišnji srednjaci nečistoće:

Crni bor:		Bijeli bor:	
F . . .	0'3—1'0%	F . . .	0'2—1'3%
A . . .	0'2—0'6%	A . . .	0'2—1'0%

Količina nečistoće zavisi od metode smolarenja. Francuska metoda daje nečistiji balzam od američko-njemačke.

4) Uporedimo sada granicu godišnjih srednjaka s obzirom na vrst bora, metodu smolarenja i orijentaciju rane.

Crni bor:		Bijeli bor:	
CFN	0'3—0'9%	BFN	0'2—1'2%
CFS	0'4—1'0%	BFS	0'4—1'3%
CAN	0'2—0'6%	BAN	0'2—1'0%
CAS	0'2—0'6%		0'3—0'8%

S obzirom na orijentaciju rane nema razlike ni kod bijelog ni kod crnog bora, ni između francuske i američko-njemačke metode smolarenja.

5) Uzmimo sada u obzir pojedina sabiranja i uporedimo granice, u kojima se kretala količina nečistoće u sirovom balzamu, s obzirom na vrst bora, metodu smolarenja i orijentaciju rane.

Crni bor:	Bijeli bor:
CFN 0'1—2'2%	BFN 0'1—2'1%
CFS 0'1—3'1%	BFS 0'2—2'3%
CAN 0'1—1'0%	BAN 0'1—1'6%
CAS 0'1—0'9%	BAS 0'1—1'4%

Nema razlike u granicama, u kojima se kreću količine nečistoće u sirovom balzamu, kod pojedinih sabiranja s obzirom na orijentaciju rane ni po vrsti bora ni po metodi smolarenja. (Maksimalna granica 3'1% nečistoće kod CFS je jedini ekstremno visoki slučaj kod crnog bora!)

2) V o d a

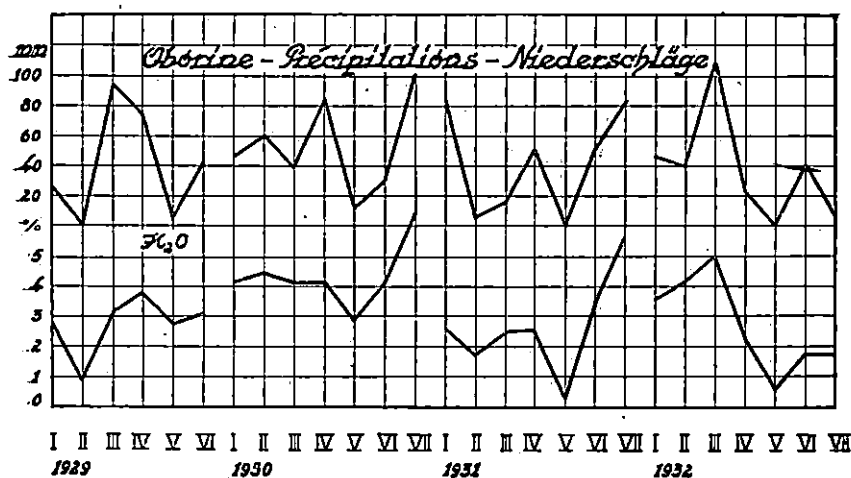
Iz tabela I do 30 i grafikona I do V, koji prikazuju kretanje vode u balzamu, vidimo da naši balzami sadrže u dosta slučajeva ekstremno male količine vode. Francuski primorski bor (*Pinus maritima*) daje balzam sa daleko više vode (8—10%), dok naši pokazuju daleko manje srednje vrijednosti. Srednje su vrijednosti vode u balzamu crnoga bora iz Austrije 3—4% uključivo s gorkim supstancama i bojama, kako to navodi *Bottler*¹¹⁾. Ali uz to naši borovi daju balzam u dosta slučajeva s ekstremno malo vode. *Palazzo*¹²⁾ našao je u balzamu istarskih borova tek tragove vode a kolofonija u njemu oko 75%. Razlog je tome u naročitim klimskim prilikama Krša i plitkom tlu na kamenoj i propusnoj podlozi. Srednje su količine vode u balzamu ili bolje da kažemo najbrojniji su slučajevi i za bijeli i za crni bor u nas 2—5% vode.

Ako uporedimo kretanje vode u balzamu crnog i bijelog bora za pojedina sabiranja i pojedine godine smolarenja (vidi tabele broj 3 do 24 i grafikon broj II do V) moće ćemo konstatovati, da postoji između crnog i bijelog bora nemalo puni paralelizam kretanja vode u balzamu. Razlika je samo gradualna u tome smislu, da bijeli bor sadrži nešto više vode nego crni. U godini 1932 ta je razlika minimalna. Oba bora daju balzam gotovo sa istom količinom vode. Maksimalna je razlika u najkišnjoj godini (1930) kod VII sabiranja (3%).

Sadržaj vode u balzamu obiju vrsti bora potječe, s jedne strane, od vlage koju je iz tla pocrplo korijenje stabla (fizi-

¹¹⁾ M. Bottler, Harze u. Harzindustrie, str. 38, II. izd., 1924.

¹²⁾ F. C. Palazzo, Le trementine italiane, str. 17, 1924.



Graf. I (Tab. A2, B3 do 16) Upoređenje oborina i vode u balzamu — Comparaison entre les précipitations et l'eau en résine — Vergleich der Niederschläge mit dem Wassergehalt des Balsams
 Legenda: I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

ološka voda), s druge strane, od kišnice, koja je ovlaživala otvorenu ranu na stablu, miješala se sa balzomom i curila zajedno s njime u posudicu za sabiranje (padalinska voda).

Uporedimo sada vrijednosti za vodu otvorenih rana i rana otvorenih navrtavanjem.

Voda u balzamu (u %)

Crni bor:

	1929	1930	1931	1932
Iz otvorenih rana	2,7	3,5	2,3	2,4
Iz zatvorenih boca	—	1,9	tragovi	0,7

Bijeli bor:

Iz otvorenih rana	2,7	4,6	3,1	2,7
Iz zatvorenih boca	2,7	1,9	2,0	0,9

Odavde vidimo da balzam iz zatvorenih boca sadrži malo ili ništa (tragove) vode. Naprotiv balzam iz otvorenih rana sadrži znatne količine vode. Primjećujemo da se sabiranje u zatvorenim bocama vršilo navrtavanjem tek triju stabala, dakle ovi su brojevi pod jakim utjecajem individualnih osobina smolarenih stabala.

S druge strane ne smijemo smetnuti s uma, da je navrtavanje i naročita metoda smolarenja, dakle je reakcija smolarenog debla drukčija nego li pri ranjavanju francuskom i ame-

ričko-njemačkom metodom. Sabrana su u tom pogledu iskustva u Madžarskoj i Njemačkoj (Austerweil-Róth, Wislicenus), koja govore za to da se navrtavanjem cijedi najviše fiziološki balzam. Može se pretpostaviti, da ranjavanje kambija te utjecaj svjetla, vlage i kisika iz uzduha, na otvorenim ranama moraju imati znatan utjecaj na podražaj debla a s tim u vezi i na stvaranje patološkog balzama. Pri zatvorenim ranama ti utjecaji ili otpadaju ili su svedeni na manju mjeru.

Kretanje meteoroloških elemenata (kiše i naoblake) i kretanje vode u tehničkom balzamu po pojedinim sabiranjima a naročito po godišnjim srednjacima, pokazuje puni paralelitet. (Vidi grafikon broj I). Dakle, nema o tom sumnje da su vanjski utjecaji direktno utjecali na sadržaj vode u balzamu dobijenom iz otvorenih rana. Da li postoji puni paralelitet između meteoroloških elemenata i količine vode u nativnom balzamu (protorezinu) ne možemo na osnovi ovih istraživanja zaključiti. Dopusćamo, da se sa većom količinom oborinske vode uvećava njena cirkulacija u stablu, ali voda je mogla nastajati u balzamu sekundarno i čisto kemijskim putem, procesima usmoljavanja (oksidacije) terpentinskog ulja.

Disperzija vode u balzamu (vidi tabele broj 1 i 2) pokazuje u kojim se granicama kretala voda u balzamu dakle daje karakteristiku toga kretanja.

Promotrimo disperziju vode u balzamu samo s obzirom na vrst bora a bez obzira na metodu smolarenja i orijentaciju rane. U tu svrhu kumulirali smo procentualne količine vode u balzamu u tri skupine.

- 1) Broj slučajeva s ekstremno malo vode od 0'1—2'0%.
- 2) Broj slučajeva sa srednjom količinom vode od 2'1—6'0%
- 3) Broj slučajeva s ekstremno velikom količinom vode od 6'1—10'0%.

Brojevi slučajeva u rečenim granicama izraženi su u procentima.

1) Iz rečenih tabela vidimo prije svega, da je bez obzira na vrst bora, na metodu smolarenja i na orijentaciju rane, procentualno najviše slučajeva sa srednjom količinom vode (između 2'1—6'0%). Odnos između crnog i bijelog bora je $C:B = 66'5:70'3\%$, dakle skoro $C:B = 1'0:1'1$. Iza najbrojnijih slučajeva sa srednjom količinom vode slijede oni s ekstremno malo vode, $C:B = 29'7:22'6$. Najmanje po procentu broja slučajeva ima onih s ekstremno mnogo vode. Relacija je ovdje $C:B = 3'8:7'1$ ili skoro $C:B = 1:1'9$.

Postoje, kako iz ovih razmatranja vidimo, razlike u sadržaju vode u balzamu između crnog i bijelog bora. Ta je razlika

malena (3% ili 1:1'1) u najbrojnijim slučajevima sa srednjom količinom vode. Jača razlika izbija kod procenata slučajeva s ekstremno malim količinama vode, ona iznaša (70% ili 1'3:1). Crni bor pokazuje veći procenat tih slučajeva nego bijeli. Obrnuta je relacija kod procenta slučajeva s ekstremno mnogo vode. Bijeli bor pokazuje gotovo dvostruko više slučajeva nego crni bor, uprkos toga, što je procentualna diferencija $B - C =$ samo 3'3%, ali je zato $B : C = 1'9 : 1$.

Uprkos toga što oba bora potječu iz iste šumske sastojine i što žive pod istim klimatskim prilikama, na istome staništu i pod utjecajem istih meteoroloških faktora, razlika između obiju vrsta bora izbija u ekstremima sadržane vode. Naprotiv, u srednjim količinama vode, dakle u najbrojnije zastupanim slučajevima, oba su bora skoro jednaka.

I ako su navedeni brojevi i relacije izražaj dviju metoda smolarenja, naslućujemo na osnovu prikazanih rezultata, da postoje neke specijalno uslovljene razlike između crnog i bijelog bora s obzirom na količinu sadržane vode.

2) Promotrimo sada kako je utjecala metoda smolarenja na kretanje vode u balzamu bez obzira na orijentaciju rane.

I) Francuska metoda. S obzirom na srednje količine vode (vidi odnosnu tabelu) nema bitne razlike između obiju vrsti bora $CF : BF = 67'8 : 65'2\%$ ili $1'04 : 1$. Ekstremno male količine vode odnose se $CF : BF = 30'4 : 26'7$ ili $1'1 : 1$, dakle je relacija nešto veća. Ekstremno velike količine vode odnose se $CF : BF = 1'8 : 8'1$ ili $C : B = 1 : 4'5$. Ovdje je obrnuta relacija: bijeli bor pokazuje daleko veći procenat slučajeva nego crni bor.

II) Američko-njemačka metoda. Postoji znatna razlika između crnog i bijelog bora u srednjim količinama vode. Procentualni odnos broja slučajeva $CA : BA = 65'3 : 75'4$ ili skoro kao $1 : 1'2$ (razlika je 10'1%). Isto tako postoji razlika i kod ekstremno malih količina vode $CA : BA = 28'9 : 18'4$ ili kao $1'6 : 1$. Koeficijent je, kako vidimo, još veći nego kod srednjih količina vode samo je obrnut. Crni bor pokazuje veći procentualitet tih slučajeva nego bijeli. Ekstremno velike količine vode javljaju se kod obe vrsti bora podjednako; relacija iznosi $C : B = 5'8 : 6'2$ ili skoro kao $1 : 1$.

Mi bismo očekivali, da će procenat slučajeva s ekstremno malo i mnogo vode biti veći kod američko-njemačke metode a manji kod francuske, jer je rana po američko-njemačkoj metodi dva puta po površini veća nego li rana po francuskoj metodi smolarenja. Rezultati nam pokazuju baš obrnutu sliku.

Crni bor: $F : A = 30'4 : 28'9$. Bijeli bor: $F : A = 26'7 : 18'4$.

Za obe vrsti bora procenat slučajeva sa ekstremno malo vode veći je kod francuske a manji kod američko-njemačke metode. I ta bi konstatacija govorila u prilog našem naslućivanju, da oba bora nejednako reaguju na produkciju vode u balzamu a te se razlike očituju i u metodi smolarenja. Srednje su količine vode u balzamu kod francuske metode smolarenja za obe vrsti bora skoro podjednake, naprotiv, kod američko-njemačke metode, bijeli bor sadrži znatno više vode, (disperziona relacija BA:CA = 75'4:65'3 ili 1'2:1'0). Za ekstremno velike količine vode kod francuske metode disperziona je relacija BF:CF = 8'1:1'8 ili 4'5:1 (opet bijeli bor daje veće količine vode), dok je kod američko-njemačke metode disperziona relacija za vodu za obe vrsti bora gotovo podjednaka.

Bijeli bor, smolaren bilo po francuskoj bilo po njemačkoj metodi, sadrži veće količine vode nego crni bor. Bijeli i crni bor različito se vladaju s obzirom na metodu smolarenja. Francuska metoda daje balzam sa manje a američko-njemačka balzam sa više vode. I godišnji srednjaci pokazuju tu razliku, samo je ona neznatna. Po metodi smolarenja za crni bor nadmašuje francuska metoda u prve dvije godine smolarenja (1929 i 1930) američko-njemačku, dok u sljedeće dvije godine smolarenja američko-njemačka metoda vrlo neznatno nadmašuje francusku. To se vidi i iz godišnjih srednjaka. Razlike u količini vode daleko su znatnije po vrsti bora nego po metodi smolarenja unutar pojedine vrsti bora.

Interesantno je da su u najhladnijoj i najvlažnijoj godini smolarenja (1930) kod triju sabiranja od sveukupnih 7 u toj godini i kod crnog i kod bijelog bora znatnije razlike u korist francuske metode smolarenja.

3) Promotrimo sada kako je utjecala orijentacija rane na deblu. Raščinimo najprije pitanje, da li je kod obiju vrsti bora taj utjecaj istoga smisla, a isto tako s obzirom na metodu smolarenja.

a) Za obe vrsti bora i za obe metode smolarenja broj slučajeva (u %) sa ekstremno malo vode veći je kod rana S-ekspozicije nego N-ekspozicije. Veća je razlika kod crnoga a manja kod bijeloga bora, za obe metode smolarenja.

	Francuska metoda	Amer.-njem. metoda
Crni bor:	N:S = 14'8:45'9 (N:S = 1'0:3'1)	N:S = 19'2:38'5 (N:S = 1'0:2'0)
Bijeli bor:	N:S = 20'0:3'7 (N:S = 1'0:1'7)	N:S = 16'0:20'8 (N:S = 1'0:1'3)

Veća je razlika, za istu vrst bora, kod francuske metode smolarenja nego kod američko-njemačke. S-ekspozicije daju veći procenat slučajeva sa ekstremno malo vode u balzamu. To je i razumljivo s obzirom na jaču izolaciju, jače zagrijavanje a po tome i življu evaporaciju vode. Za obe vrsti bora proce-

nat slučajeva s ekstremno malo vode, zavisan je od metode smolarenja. Francuska metoda, unatoč toga da je rana po površini za polovinu manja, daje u procentualno više slučajeva balzam s ekstremno malo vode nego američko-njemačka metoda, čije su rane površinom dva puta veće. Srednjaci, bez obzira na orijentaciju rane, odnose se $CF:CA = 30'4:28'9$ ili skoro kao $1'1:1$, a $BF:BA = 26'7:18'4$ ili kao $1'4:1$. Kod bijeloga bora ta je relacija izrazitija. Uprkos povoljnijih fizičkih uvjeta za evaporaciju vode (veličina površine rane, ne oblik) američko-njemačka metoda daje balzam sa više vode nego francuska.

b) Za srednje količine vode u balzamu (između 2,1—6.0% vidimo, za obe vrsti bora i za obe metode smolarenja, da N-ekspozicije daje balzam u procentualno više slučajeva nego S-ekspozicije.

	Francuska metoda	Amer.-njem. metoda
Crni bor:	N : S = 81'4 : 54'2 (N : S = 1'5 : 1'0)	N : S = 76'8 : 53'8 (N : S = 1'4 : 1'0)
Bijeli bor:	N : S = 72'0 : 58'3 (N : S = 1'2 : 1'0)	N : S = 80'0 : 70'8 (N : S = 1'1 : 1'0)

Disperzione relacije unutar iste vrste bora za obe su metode smolarenja gotovo jednake. Crni bor ipak daje sa rana N-ekspozicije, za istu metodu smolarenja, u procentualno više slučajeva balzam sa srednjom količinom vode nego bijeli. Bez obzira na ekspoziciju rane vidi se razlika po metodi smolarenja. Dok je relacija između $CF; BE = 67'8:65'2$ malena i u prilog crnog bora, ova je daleko znatnija između $CA:BA = 65'3:75'4$. Znači, kod američko-njemačke metode daje bijeli bor znatniji procenat slučajeva sa srednjom količinom vode nego crni bor. Kod njega dolaze jače do izražaja unutrašnji faktori nego kod crnoga bora.

c) Što se tiče slučajeva s najvećom količinom vode u balzamu ne vidimo nikakove pravilnosti u kretanju vode u balzamu, ni po vrsti bora, ni po metodi smolarenja, ni s obzirom na orijentaciju rane. Tu su vanjski utjecaji jako modificirali sadržaj vode u balzamu. Dok su razlike između crnog i bijelog bora u tome kod francuske metode vrlo velike $CF:BF = 1'8:8'1$, tih razlika kao da i nema kod američko-njemačke metode $CA:BA = 5.8:6.2$. Isto tako nema pravilnosti s obzirom na ekspoziciju rane.

Opća slika vode u balzamu, kako se ona ukazuje na osnovu podataka donešenih u tabelama 3 do 10, ova je

- 1) Voda se kreće u širokoj amplitudi od 0'2 do 9'6%.
- 2) Najčešće su količine od 2'1 do 6% (66'5 do 70'3% sviju slučajeva).
- 3) Četverosezonski prosjeci vode — bez obzira na metodu smolarenja i ekspoziciju rane — iznose za crni bor 2'8%, za bijeli bor 3'3%

- 4) N-kare daju balzam sa većom količinom vode nego S-kare. Za crni bor $N : S = 3'1 : 2'5$ (%); za bijeli bor $N : S = 3'4 ; 3'2$ (%). Ove su razlike izrazitije za crni bor.
- 5) S obzirom na metodu smolarenja razlike su minimalne. Za Crni bor $F : A = 2'8 : 2'7$ (%); za bijeli bor $F : A = 3.1 : 3'5$ %
- 6) Postoji potpuni paralelizam između količine vode u balzamu i količine oborinske vlage. Karakteristične su depresije odnosno minima koja je javljaju svake sezone u V sabiranju.

3) Sastav balzama

a) Opća slika

Ako promotrimo tabele broj 3 do 41, koje prikazuju sastav sirovog balzama, balzama i čistog balzama te grafikone broj II do XV, koji prikazuju kretanje terpentinskog ulja u balzamu i čistom balzamu bijelog i crnog bora u toku četverogodišnjeg sukcesivnog smolarenja, dobijamo ovu opću sliku o sastavu balzama.

1) Bez obzira na vrst bora, metodu smolarenja i ekspoziciju rane na stablu sastav se balzama mijenja od sabiranja do sabiranja kao i od godine do godine, u kojima su izvršeni pokusi smolarenja.

Postoji u tome pogledu za obe vrsti bora jedna opća i zajednička karakteristična crta, a ta je tendencija uvećavanja procentualnog sadržaja terpentinskog ulja od I sabiranja VI odnosno VII (poslijednjem).

2) Sastav balzama zavisi, kod obiju vrsti bora, od metode smolarenja. Francuski način smolarenja daje procentualno više terpentinskog ulja nego američko-njemački.

3) Procentualni sastav balzama obiju vrsti bora, bez obzira na metodu smolarenja, zavisao je o ekspoziciji rane.

4) Sastav balzama zavisao je o vrsti bora. Crni bor daje konzekventno za obe metode smolarenja znatno veći procenat terpentinskog ulja nego bijeli bor.

5) Sastav balzama zavisao je od utjecaja klime (temperature, relativne vlage uzduha, naoblake, kiše, vjetrova, insolacije). Naročito sa porastom relativne vlage raste procentualno učešće terpentinskog ulja u balzamu.

6) Produkcija balzama ne poklapa se s njegovim sastavom. To će reći, najveće apsolutne težine produciranog balzama ne daju i najveće procentualne količine terpentinskog ulja i obrnuto.

Sada ćemo raspraviti detalj ovih općih eksperimentalnih konstatacija, do kojih smo došli, s jedne strane, radovima u terenu (Ugrenović) a, s druge strane, kemijskom analizom balzama. Uzećemo pri tome u obzir sve faktore, koji utječu na produkciju balzama i na njegov kemijski sastav, ukoliko nam to bude moguće s obzirom na postavljeni problem.

b) Diskusija

Ad 1) Obe vrsti bora i obe metode smolarenja daju u prvom sabiranju balzam s najmanje terpentinskog ulja. Otuda procenat balzama raste prema drugom ponekad i trećem sabiranju. (Vidi graf. broj VI i VII). Ta se slika mijenja ako se uzmu u razmatranje ekspozicije rane. (Vidi graf. br. II do V).

Kod crnog bora javlja se odstupanje od te opće pojave kod američko-njemačke metode smolarenja kod rana N—i S-ekspozicije. (Graf. II) Kod francuske metode smolarenja javlja se malo odstupanje samo u jednom slučaju (S-ekspozicije u godini 1932). (Graf. III).

Kod bijeloga bora odstupanja su manja. Ona se javljaju više kod američko-njemačke nego kod francuske metode smolarenja. (Graf. IV i V).

Odstupanja od navedene opće pojave prikazuje nam slijedeća tabela, u kojoj su prikazane razlike između I i II sabiranja.

I Pinus nigra Arn.

Metoda smolarenja

	Francuska		Američko-njemačka	
N	S	N	S	
	diferencija%		diferencija%	

Godina				
1929	+ 1'2	+ 2'0	— 0'4	— 0'4
1930	+ 2'2	+ 1'0	— —	— 0'2
1931	+ 0'9	+ 0'3	— 3'0	— 0'2
1932	+ 3'1	— 0'7	— 2'3	— 0'3

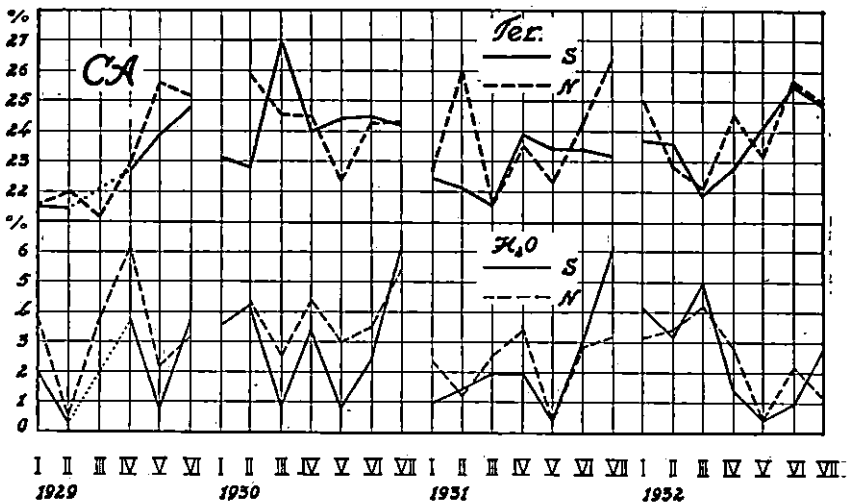
II Pinus silvestris L.

Metoda smolarenja

	Francuska		Američko-njemačka	
N	S	N	S	
	diferencija %		diferencija %	

Godina				
1929	— —	+ 2'5	+ 1'1	+ 1'5
1930	+ 2'7	+ 1'6	— —	+ 2'6
1931	+ 0'2	+ 3'2	+ 5'5	— 1'5
1932	— 2'8	+ 1'6	— 0'8	— 0'3

Iz ove tabele vidimo, da je procentualna diferencija u većini slučajeva pozitivna. Odstupanja od te opće pojave javljaju se najviše kod američko-njemačke metode smolarenja a naro-



Graf. II (Tab. 3, 4) Sastav balzama — Composition de la résine — Zusammensetzung des Balsams

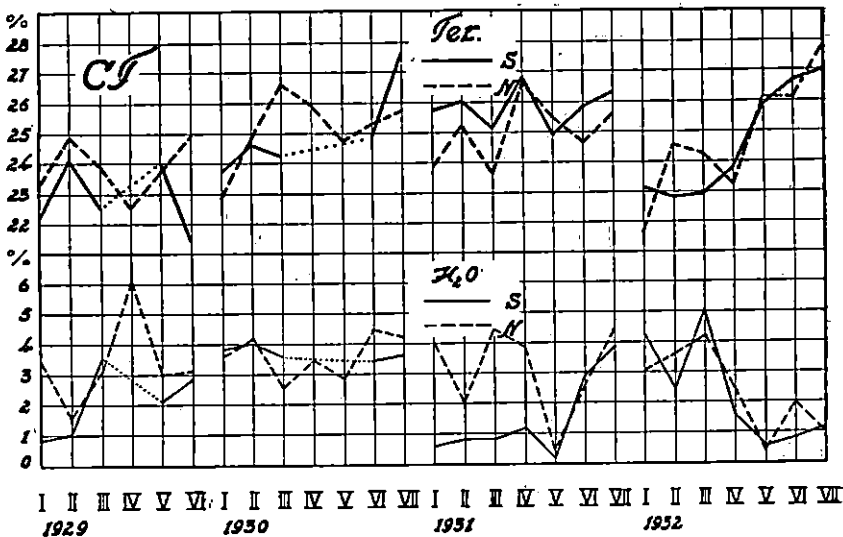
Legenda: Ter = Terpentinsko ulje — Essence de férébenthine — Terpen-
tinöl, C = *Pinus nigra* Arn., S = Sud, N = Nord, A = Met: Amer-
njemačka — Americano-allemande — Amerik.-deutsche, I—VII = Sa-
biranja — Amasses — Sammlungen

čito kod S-ekspozicija rane crnoga bora. Ako uzmemo u obzir još i tačnost metodike kemijsko-analičkog rada, moramo zaključiti, da negativne diferencije padaju u dosta slučajeva unutar analitičke pogreške.

Dakle, uglavnom se može reći, procenat terpentinskog ulja u I sabiranju za obje vrsti bora, bez obzira na metodu smolarenja i ekspoziciju rane, manji je nego u II sabiranju. Razlog je toj pojavi u tome, što prvim ranjavanjem iscuri iz smolnica normalna (fiziološka) smola. Njoj se može da pridruži patološka smola tek kao posljedica znatnijeg ranjavanja stabla, dakle izvjesno vrijeme po prvome zarezivanju stabla. Fiziološka smola drugoga je kemijskoga sastava nego patološka; ona sadrži manje terpentinskoga ulja. To je uostalom poznata činjenica.

U američkoj industriji¹³⁾ smole upotrebljava se za dobijanje terpentinskog ulja smola živih stabala (gum spirits of turpentine) ili panjevi posječenih borovih stabala (wood turpentine). Kolofonij iz drveta (wood rosin) razlikuje se od kolofonija dobijenog iz balzama (gum rosin). U tu svrhu ne upotrebljavaju se panjevi svježe posječenih borova, već panjevi koji su

¹³⁾ Tschirch-Stock, Die Harze II, 2 dio, 1935.



Graf. III (Tab. 5, 6) Sastav balzama — Composition de la résine
— Zusammensetzung des Balsams

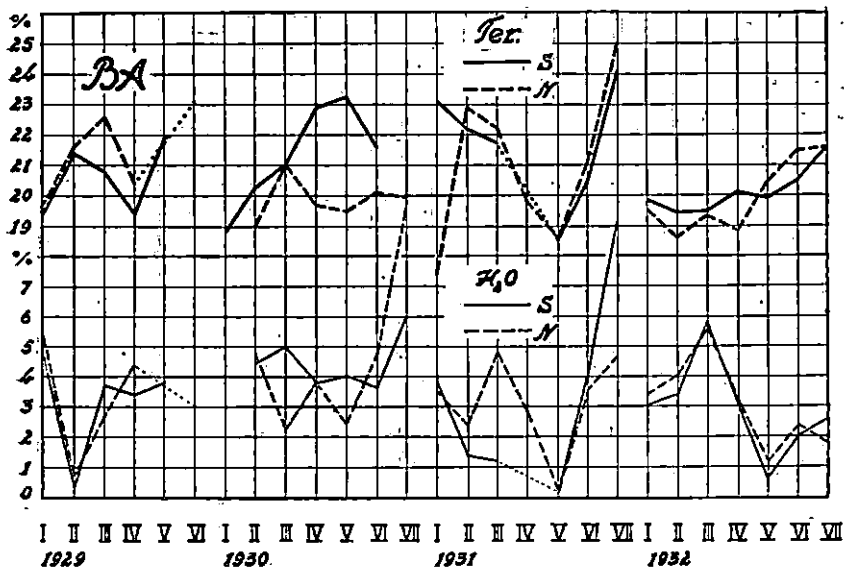
Legenda: Ter = Terpentinsko ulje — Essence de térébenthine — Terpentinöl, B = *Pinus silvestris* L., S = Sud, N = Nord, F = Francuska — Française — Französische, I—VII = Sabiranja — Amasses Sammlungen

preležali u zemlji neko 10 godina. To se radi da bi se dalo vremena i prilike da se u živim panjevima stvori što više patološkog balzama dakle što više terpentinskog ulja.

Po Austerweil-Roth-u¹⁴⁾ deblovina i panjevima crnog i bijelog bora sadrže ove procente terpentinskog ulja i kolofonija. Crni bor: terpentinsko ulje 1'0—2'25%, kolofonij 8'0 do 13'0%. Bijeli bor: terpentinsko ulje 0'75—1'75%, kolofonij 4'0—7'0%. To odgovara ovoj relaciji. Za crni bor: terpentinsko ulje 11'1—17'3%, kolofonij 82'7—89'9%; za bijeli bor: terpentinsko ulje 16'0—20'0%, kolofonij 80'0—84'0%. Pri tome valja uvažiti, da usitnjavanje drveta u mašinama omogućuje evaporaciju i oksidaciju sastavnih dijelova fiziološkog balzama, kako to i spomenuti autori navode, koji mijenjaju sastav toga balzama. Znači, ovako dobijeni balzam nije ni po svom kvantitativnom sastavu ni po svom kemizmu identičan sa nativnim balzomom, dobijenim smolarenjem živih stabala.

Promotrimo sada kako se mijenja sastav balzama od sabiranja do sabiranja i od godine do godine. (Grafikon VI i VII).

¹⁴⁾ Austerweil-Roth, Gewinnung und Verarbeitung von Harz und Harzprodukten, str. 131, 1917.



Graf. IV (Tab. 7, 8) Sastav balzama — Composition de la résine
— Zusammensetzung des Balsams

Legenda: Ter = Terpentinsko ulje — Essence de térébenthine — Terpentinöl, B = Pinus silvestris L., S = Sud, N = Nord, A = Met: Amer.-njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

U godini 1929, za koju imamo najmanje pouzdanih rezultata, dobićemo nepotpunu sliku. Naprotiv, daljnje nam godine daju potpunu sliku.

Iz grafikona (br. VI i VII) vidimo ovo: 1) u svakoj sezoni mijenja se sastav balzama od sabiranja do sabiranja; 2) u I sabiranju, bez razlike vrsti bora, procenat terpentinskog ulja je najmanji; 3) očita je tendencija uvećavanja procenta terpentinskog ulja u balzamu od I ka posljednjem sabiranju. Odnosne krivulje pokazuju izrazitu ascendentnost; 4) ascendentne krivulje terpentinskog ulja pokazuju za obe vrsti bora izvjesnu kongruentnost za pojedine sezone. Postoje razlike samo u pojedinostima krivulje; 5) kongruentnost krivulja — i za crni i za bijeli bor — veća je za francusku nego za američko-njemačku metodu.

Najveću kongruentnost pokazuju krivulje u II godini smolarenja (1930), III godini (1931) te IV godini (1932). Naprotiv u I godini smolarenja (1929) kongruentnost je najmanja. Ova kongruentnost krivulja znači da su faktori, koji uvjetuju stva-

ranje i izgradnju terpentinskog ulja za obje vrste bora kvalitativno isti, razlika je samo u intenzitetu toga stvaranja i izgradnje.

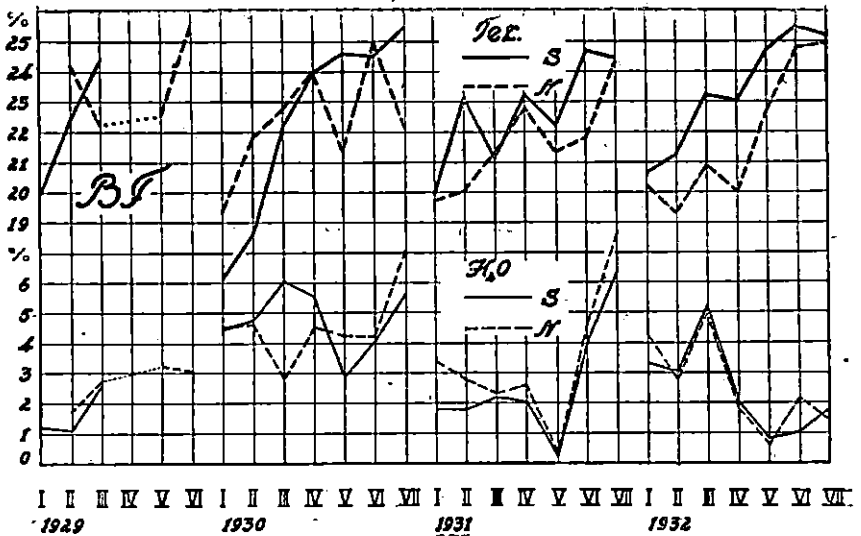
Pri odgovoru na pitanje da li, ukoliko i zašto postoji kongruentnost tih krivulja bar u glavnim crtama, valja držati na umu ovo.

Bilo je vrlo teško dobiti savršeno srednji uzorak, što bi ga svaki od analizovanih uzoraka trebao stvarno da predstavljaju. Svaki uzorak zapravo je sredina iz uzoraka sa stabla iz sastojine sa potstojnom etažom i sastojine bez te etaže. Ako se pored toga uvaži, da ima i rezultata manje analitičke tačnosti, lako je razumjeti da krivulje neće pokazivati u svim detaljima isti tok.

Procesi, koji utječu na produkciju smolnih supstancija u biljci, jesu fiziološke i patološke prirode. Fiziološki su procesi intenzitet asimilacije, intenzitet provođenja tranzitornih asimilata u rezinogeni sloj smolenica (shizogenih intercelulara) odnosno intenzitet supstancijalne izmjene ugljohidrata na osnovu građevnu jedinicu terpena i rezinokiseline izopren (C_5H_8) i intenzitet sinteze izoprena u rečene smolne produkte. Ukratko, intenzitet izgrađivanja, smolnih supstancija u živome stablu zavisi od živosti fizioloških procesa uopće, naročito od asimilatornog rada biljki. Ovaj je opet zavisao od vanjskih klimskih faktora, koncentracije CO_2 u uzduhu i t. zv. plazmatškog faktora.

Zajedno i uporedo sa osnovnim fiziološkim procesima života vrši važnu ulogu i podražaj živoga stabla besprekidnim ranjavanjem, tačnije od važnosti su poremećaji i promjene što ih izaziva ranjavanje u životu stabla i načini kojima stablo reaguje na te podražaje. Nesumnjivo je da mehaničko ranjavanje izaziva stvaranje novih patoloških smolenica te stvaranje i curenje patološke smole. U rezinogenom sloju (Tschirch) smolenica vrši se sinteza smolnih supstancija iz izoprena. Nastaje s jedne strane terpentinsko ulje (terpeni), a s druge strane, iz te iste građevne jedinice orijentira se kemijska sinteza u smislu stvaranja smolnih kiselina (kolofonija), dakle to su dva zasebna procesa.

U prvom momentu ranjavanja debela curi iz presječenih smolenica fiziološki balzam. Tome se pridružuje novo stvoreni patološki balzam. Nauka ne poznaje zakonitosti stvaranja ni fiziološkog ni patološkog balzama. Fiziološki balzam, nakon što se iscijedio iz presječenih smolenica, može da se stvara ponovo. Njemu se pridružuje i stvaranje patološkog balzama. To naknadno stvaranje fiziološkog a naročito patološkog balzama kod obiju vrsti bora po svojoj je intenziteti različito. Crni bor, kako ćemo izložiti nešto dalje, jače reaguje na me-



Graf. V (Tab. 9, 10) Sastav balzama — Composition de la résine
— Zusammensetzung des Balsams

Legenda: Ter = Terpentinsko ulje — Essence de térébenthine — Ter-
pentinöl, B = Pinus silvestris L., S = Sud, N = Nord, F = Met: Fran-
cuska — Française — Französische, I—VII = Sabiranja — Amasses,
— Sammlungen

haničke podražaje nego bijeli bor. Crni bor producira daljnjim
ranjavanjem balzam sa više terpentinskog ulja nego bijeli bor.
Ta razlika u intenzitetu produkcije balzama u toku pojedinih
godina smolarenja, od jednog sabiranja do drugoga važna je
za naša daljnja izlaganja.

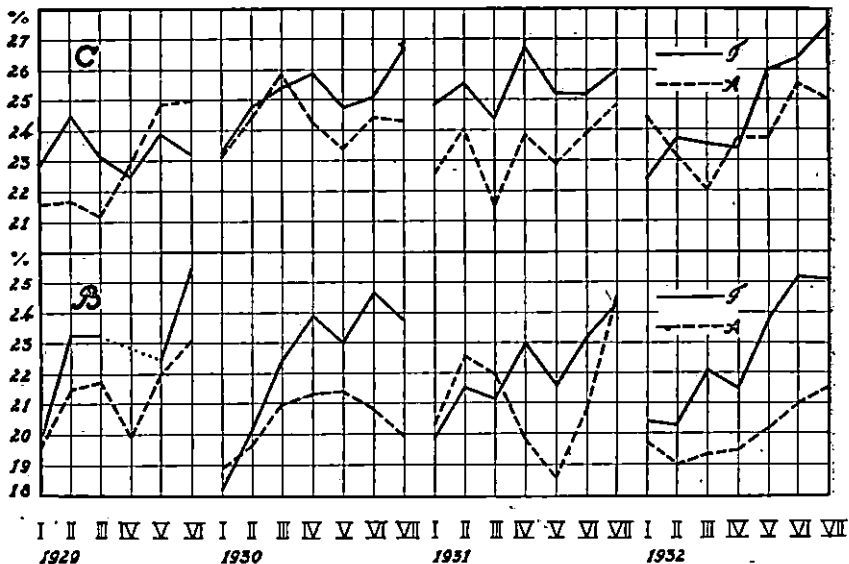
Po sastav balzama odlučni su i činioči, koji djeluju na
smolu kad je ona već isurela iz stabla. Vodeći o tome računa.
Tschirch razlikuje protorezin i teleutorezin. To će reći smolu
kakova je u momentu stvaranja u biljci i smolu kakova je po
svome sastavu nakon što se iz biljke iscijedila. Poznato je,
da se smolne supstance na uzduhu i svjetlu kemijski mijenjaju.
(Ta promjena ne stižava se ni kod fosilnih smola). Ako držimo,
u vidu tu njihovu osobinu, mora da nam bude jasno da balzami,
što smo ih dobili raznim metodama smolarenja, nijesu nativni
balzami već manje više promijenjeni.

Promjene nativnoga balzama nastaju ne samo na putu sa
ranjenog mjesta do posudice za sabiranje već i preležavanjem
u njoj samoj. U našim istraživanjima isurela smola bila je
najduže izložena utjecaju vremenskog faktora. Na nativni bal-
zam od naročitog su utjecaja klimatski faktori. Promjene na-
stale utjecajem tih faktora fizičke su i kemijske prirode. Utje-
caj fizičkih faktora (temperature, vlage uzduha i vjetra) uvje-

tovaio je sad jaču sad slabiju evaporaciju hlapljivih sastojaka balzama. Kemijski su djelovali ti faktori (insolacija, temperatura, vlaga) na usmoljavanje terpentinskog ulja, njegovu kemijsku pretvorbu u rezene, aldehide itd., te oksidaciju i izomerizaciju ostalih smolnih sastojaka.

Kako su ti faktori, bili najednaki za obe vrste bora, morali su oni i najednako modificirati sastav dobijenog balzama. Otuda opća kongruentnost krivulja terpentinskog ulja za obe vrste bora. Zbog toga ima gradualnih ali nema principijelnih razlika u toku tih krivulja. No ti su faktori došli i po intenzitetu svoga djelovanja različito do izražaja kod razne ekspozicije rane i kod razne metodike smolarenja, kako ćemo to odmah vidjeti.

Ascendentnost krivulje terpentinskog ulja najbolje se uočava u srednjacima po sabiranjima. (Vidi tabele broj 17 do 20 i grafikon VIII i IX). Što duži je vremenski interval, koji proteče od prvoga mehaničkoga povređivanja živoga stabla, to veći je procenat terpentinskog ulja. Ova činjenica je to upadljivija, što bi se moralo pretpostaviti upravo obrnuto kretanje. To iz ovih razloga. Za



Graf. VI (Tab. 11, 12, 14, 15) Sastav čistoga balzama — Composition de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams — Terpentinsko ulje u % — Essence de térébenthine en % — Terpentiniöl in %

Legenda: C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L., A = Met: njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische, I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

čitave sezone ostaje posudica za sabiranje nepokretna. Naprotiv, gornji kraj rane obnavljanjem sve se više udaljuje od posudice. Put, što ga prevladuje smola od rane do posudice, postaje sve duži od I ka VII sabiranju. Mogućnost evaporacije na tome putu sve je veća. Prema tome, moralo bi se očekivati, da će procentualno učešće smole biti sve manje od I ka VII sabiranju. Ono je uistinu sve veće. Znači, mora da ima neki činilac, koji je jači od djelovanja evaporacije.

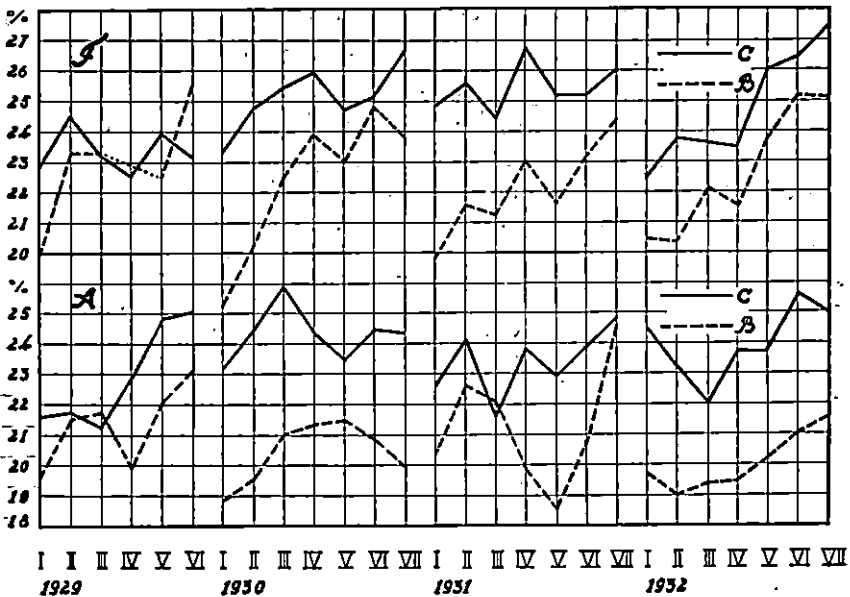
Posve vjerna slika produkcije sastava balzama za pojedine vrste bora kao i njihove zavisnosti od unutrašnjih i vanjskih faktora mogla bi da se dobije, kad bi se vanjski utjecaji na smolu iscijedenu iz stabla posve eliminovani (na pr. posvemašnja izolacija rane od uzduha, svjetla, temperature, kiše) ali kad bi se upotrijebila ista metoda rada i ista stabla. Iscureli balzam trebalo bi neposredno iza sabiranja (pa i na licu mjesta) egzaktno analizovati u kemijskom i fizičko-kemijskom smjeru, uzevši u obzir sve sastojke balzama. Na taj način trebalo bi pratiti kretanje tih sastojaka u toku od više vegetacijskih perioda i većeg broja stabala. Tek tako bi se mogla dobiti posve vjerna slika o produkciji i sastavu balzama kao i o tome kakove i kolike se promjene u produkciji i sastavu odigravaju u toku vremena. Ali težište ovoga našeg rada nije bilo rješavanje toga pitanja. To ćemo pitanje uzeti kao glavni zadatak naših budućih istraživanja, na koju nam daju potstrebka baš rezultati ovih istraživanja.

Ad 2) Količina terpentinskog ulja, dakle i kvaliteta iscureloga balzama, zavisi za svaku vrstu bora od metode smolarenja. Francuska metoda smolarenja daje konzekventno, za obje vrste bora, više terpentinskog ulja dakle kvalitativno bolji balzam. (Vidi grafikon VI i VII).

I kod crnog i kod bijelog bora krivulje terpentinskog ulja za izvjesnu metodu pokazuju u glavnome isti tok, dok u pojedinostima ima odstupanja. Ponekad se to poklapanje toka krivulje promeće u paralelizam. Taj paralelizam (vidi graf. VII) izrazitiji je kod francuske metode nego kod američko-njemačke, naročito u godinama 1930, 1931 i 1932. Tek je rastojanje tih paralelnih krivulja u pojedinim godištim različito. Osnovna je karakteristika i ovdje: francuska metoda smolarenja, kod obje vrste bora, daje bolji balzam. Ascendentnost krivulje procentualnoga učešća terpentinskoga ulja u čistome balzamu, a naročito dominantnost francuske metode nad američko-njemačkom, najbolje se razbire iz četverosezonskih srednjaka prikazanih po sabiranjima. (Vidi graf. IX).

I godišnji srednjaci (isti graf.) daju nam istu sliku. (Vidi grafikon X).

Kod crnoga bora i francuskog načina smolarenja krivulja terpentinskog ulja raste od god. 1929 preko 1930 do 1931,



Graf. VII (Tab. 11, 12, 14, 15) Sastav čistoga balzama — Composition de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams. Terpentinsko ulje u % — Essence de térébenthine en % — Terpentinjöl in %

Legenda: C = *Pinus nigra* Arn., B = *Pinus silvestris* L., A = Met: Amer.-njemačka — Amér.-allemande — Amer.-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische, I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

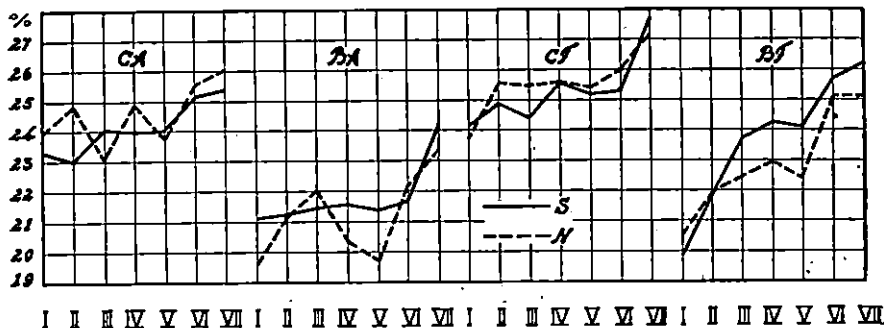
gdje dosiže svoj maksimum da u god. 1932 ponovo nešto padne. Kod američko-njemačke metode od god. 1929 prema 1930 poraste krivulja da u 1931 padne skoro na istu visinu kao i u početku te se ponovo diže u god. 1932.

Kod bijeloga bora i francuske metode pada krivulja od god. 1929, preko 1930 do 1931 da se opet malo podigne u godini 1932. Kod američko-njemačke metode opažamo isto tako pad krivulje od god. 1929 k godini 1930, odavde se nasuprot prvoj metodi krivulja opet diže, da se u godini 1931 spusti do svoga minimuma.

Vrlo je karakteristično da je kretanje procentualnog učešća terpentinskog ulja u balzamu, od godine 1929 do 1932, za crni bor upravo obrnuto onome za bijeli bor. I za francusku i za američko-njemačku metodu elevacije u krivulji crnoga bora odgovaraju depresijama u krivulji bijeloga bora, i obrnuto.

Uzroci, zašto francuska metoda smolarenja daje više terpentinskog ulja nego američko-njemačka, mogli bi da se objašnjavaju na dva načina: fizičkim i patološkim promjenama.

Rane američko-njemačke po sezonskoj površini dva su puta veće od francuskih rana. Temperatura uzduha, relativna vlaga uzduha, insolacija, vjetar, naoblaka, kiša moraju se jače očitovati po svom djelovanju kod američko-njemačke metode smolarenja, nego kod francuske. Hlapljivi sastojci, hlapljive kiseline, terpentinsko ulje mora dakle jače evaporirati. Time nastaju gubici na produkciji balzama i terpentinskog ulja u njem. Vidjeli smo da kod vode taj utjecaj nije tako izrazit.



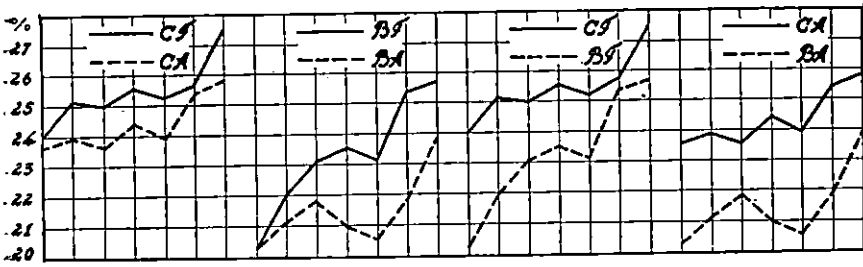
I I II IV V VI VII I I II IV V VI VII I I II IV V VI VII

Graf. VIII (Tab. 17, 18) Sastav čistoga balzama — Composition de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams. Terpentinsko ulje u % — Essence de térébenthine en % — Terpentintinöl in %. Četvorsezonski srednjaci po sabiranjima — Moyennes quagdrisaisonnieres d'après les amasses — Viersaison-Durchschnitte nach Sammlungen

- Legenda: C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L., S = Sud, N = Nord, A = Met: Amer-njemačka — Américano-allemande — Amerik-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische, I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen

Protiv takovoga objašnjavanja govori ova činjenica. Istina, američko-njemačka rana svojom ukupnom površinom prosječno je dva puta veća od francuske. No stvarno se kod svakoga ponavljanja rane stvara francuskim apšoom veća površina nego dubačem na američko-njemačkoj rani. Prema tome, mogućnost evaporacije veća je kod francuske nego kod američko-njemačke kare.

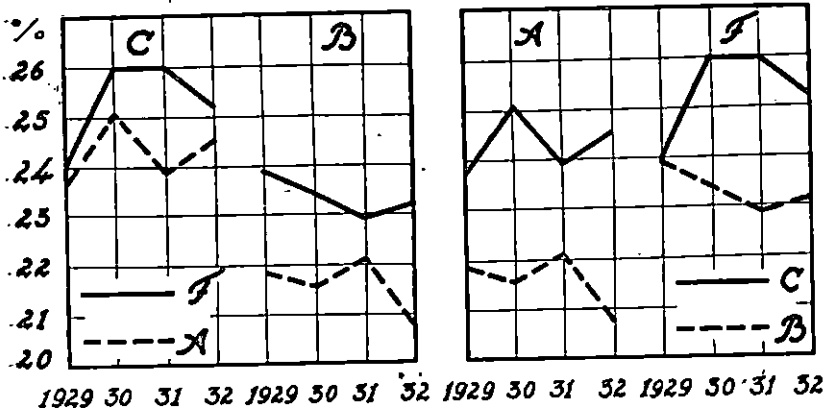
Drugo objašnjenje polazi sa poznate činjenice da je balzam patološkoga porijekla bogatiji terpentinskim uljem nego onaj fiziološkog. Otuda bi se smjelo zaključivati: ako francuska metoda daje za obe vrste bora balzam sa više terpentinskog ulja, mora da je njen način ranjavanja takav da izaziva življe stvaranje i curenje patološke smole. Da li se radi o veličini podražene površine debla, ili o čestini podražaja (ponavljanju zarezivanja) ili o formi i dimenzijama rane ili o smjeru zarezivanja, to treba tek istražiti i utvrditi. Istina, mi smo takova komparativna istraživanja u ograničenoj mjeri izvršili, no u



I II III IV V VI VII I II III IV V VI VII I II III IV V VI VII

Graf. IX (Tab. 19) Sastav čistoga balzama — Composition de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams. Terpentinsko ulje u % — Essence de térébenthine en % — Terpentinöl in %. Četverosezonski srednjaci po sabiranjima — Moyennes quadri-saisonnières d'après les amasses — Viersaison-Durchschnitte nach Sammlungen

Legenda: C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L., A = Met: Amer.-Amer.-njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische, I—VII = Sabiranja — Amasses — Sammlungen



Graf. X (Tab. 21, 23) Sastav čistoga balzama — Composition de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams. Terpentinsko ulje u % — Essence de térébenthine en % — Terpentinöl in %. Sezonski srednjaci — Moyennes saisonnières — Saisons-Durchschnitte

Legenda: C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L., A = Met: njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische

cilju istraživanja dinamike curenja smole. Rezultate tih istraživanja ostavićemo za naredne publikacije.

Izvršili smo pokuse i sa metodom navrtavanja. Za kemijsku analizu sabrani su uzorci balzama dobijenog ovom metodom

samo triju stabala. Kako su sabrane količine bile premalene, da bi mogle poslužiti za istraživanje pojedinih sabiranja i pojedinih ekspozicija, izmiješali smo sve sabrane uzorke i analizovali ih zajedno (Vidi tabele 25 i 28). Prema tome ove nam analize daju samo sezonski prosjek sastava balzama.

Vrlo je instruktivno uporediti prosjeke sastava balzama, dobijenog metodom navrtavanja, sa sezonskim prosjecima sastava balzama, dobijenog francuskom i američko-njemačkom metodom smolarenja. Ovo poređenje prikazuje tabela broj 45.

Tabela broj 45

Godina smolarenja	Pinus nigra Arn.								
	Sastav balzama u %								
	Francuska			Američko-njemačka			Navrtavanje		
	Kolof.	Terp.	H ₂ O	Kolof.	Terp.	H ₂ O	Kolof.	Terp.	H ₂ O
1929	73·9	23·4	2·7	74·3	25·0	2·7	—	—	—
1930	71·3	25·1	3·6	72·3	24·3	3·4	67·1	31·0	1·9
1931	72·3	25·4	2·3	74·4	23·3	2·3	67·4	32·6	0·0
1932	73·0	24·7	2·3	73·6	23·9	2·5	67·6	31·1	1·3

Pinus silvestris L.

1929	74·9	23·0	2·1	75·7	21·1	3·2	72·8	24·5	2·7
1930	73·1	22·3	4·6	74·9	20·6	4·5	62·8	35·3	1·9
1931	74·8	22·2	3·0	75·4	21·4	3·2	64·5	33·5	2·0
1932	74·9	22·6	2·5	77·0	20·0	3·0	65·1	34·0	0·9

Razlike u procentima:

		Pinus nigra Arn.		Pinus silvestris L.	
1929	Metoda F:	—	—	1·5	6·1
	„ A:	—	—	3·4	16·1
1930	„ F:	5·9	23·5	13·0	58·3
	„ A:	6·7	27·6	14·7	71·4
1931	„ F:	7·2	28·3	11·3	55·4
	„ A:	9·3	39·9	12·1	56·5
1932	„ F:	6·4	25·9	11·4	50·4
	„ A:	7·2	30·1	14·0	70·0

Iz gornjih tabela vidimo veliku razliku u sastavu balzama, koga smo dobili metodom navrtavanja, dakle iz zatvorenih rana (balzam smo hvatali u hermetiski zatvorene boce), i balzama koga smo dobili metodom francuskom i američko-njemačkom, dakle iz otvorenih rana (balzam smo hvatali u otvorenu posudicu).

Ta vanredno velika razlika u sastavu potječe od razlike u načinu otvaranja rane kao i od načina sabiranja iscurele smole. Rana (navrtak) i posuda za sabiranje (staklena boca) čine jednu hermetiski zatvorenu cjelinu. Kod tako zatvorenih rana i takovog sabiranja u zatvorene posudice vanjski su utjecaji minimalni. Naročito je minimalna mogućnost evaporacije terpentinskog ulja. Za obje vrsti bora razlika je veća kod američko-njemačke metode nego kod francuske. Na evaporaciju nesumnjivo upliviše površina rane. Rane kod američko-njemačke metode smolarenja površinom su dva puta veće nego kod francuske. Procentualitet terpentinskog ulja za sve je godine i za obje vrsti bora manji za američko-njemačku ranu nego za francusku.

U pogledu gornjih razlika oba su bora nejednaka. Razlike kod bijeloga bora dva do tri puta su veće nego kod crnoga bora.

Vrlo je napadno da bijeli bor u najhladnijoj i najvlažnijoj (1930) godini metodom navrtavanja daje maksimum terpentinskog ulja uopće (35,3%). Zasad nije moguće dati objašnjenje ove pojave. Mogu se učiniti samo pretpostavke i naslućivanja. Sa jedne strane, može se pretpostaviti, da su kod bijeloga bora u godini 1930 jače došli do izražaja unutrašnji faktori, uslovljeni načinom podražaja odnosno načinom, kojim živo stablo reaguje na te podražaje. Sa druge strane, nameće se pitanje, nije li možda u igri prirodni biološki temperamenat bijeloga bora, za koga — za naše klimske prilike hladna i vlažna — godina 1930 pretstavlja neke optimalne uslove njegova života. Sa treće strane, javlja se pitanje, nije li evaporacija terpentinskog ulja iz bijeloga bora pricipijelno jača nego kod crnoga bora. Pokuse o ovom trećem pitanju izvršavamo u zavodu i referiraćemo o tome u drugom dijelu ovoga rada.

U tablici navedeni sezonski prosjeci rezultati su navrtavanja jednoga stabla. Izgleda da su ti rezultati suviše pod individualnim utjecajem dotičnog smolarenog debla a dobijeni procenat vrlo visok. No o toj visini ima i u literaturi podataka (Austerweil-Roth¹⁵), Wislicenus, Hilf-Loycke¹⁶) itd.). Wislicenus je svojom metodom navrtavanja dobio iz bijeloga bora (*Pinus silvestris* L.) u Njemačkoj maksimum terpentinskog ulja (35,14.

¹⁵) Austerweil-Roth, I, c.

¹⁶) Wislicenus Hilf-Loycke: Vidi Tschirch-Stock, Die Harze II. ser. II. polovina, I. dio, poglavlje *Pinus silvestris* str. 781—810.

odnosno 35'03%). To su vrijednosti, koje smo i mi dobili u najhladnijoj sezoni iz zatvorenih rana metodom navrtavanja krškoga bijeloga bora.

Donosimo još i rezultate analiza balzama, koji smo dobili jugoslovenskom metodom smolarenja (Vidi tabele).

Stajali su nam na raspoloženju za analizu tek četiri uzorka crnoga bora VI i VII sabiranja, N- i S-ekspozicije rane, iz 1930 god. Rezultati su vrlo povoljni. Procenat terpentinskog ulja je visok (27'0%). On je znatno viši od onoga za francusku (25'3%) i za američko-njemačku (24'8%) metodu.

Na kraju donosimo rezultate analiza stručaca (barras, Scharharz) za obe vrste bora. (Vidi tabele broj 27 i 28). Oni sadrže relativno mnogo terpentinskog ulja. No to je ulje za obe vrste bora, žućkastije boje, ljućega mirisa i drugoga sastava nego terpentinsko ulje iz balzama. O tome ćemo podrobnije govoriti u drugome dijelu ovoga rada.

Ad 3) Sastav balzama različan je prema ekspoziciji rane.

Kod crnoga bora (Vidi grafikon II i III) nema u tome nikakove pravilnosti. Čas S- čas N-ekspozicija daje veće odnosno manje količine terpentinskog ulja. Ta je nepravilnost veća kod američko-njemačke nego kod francuske metode.

Kod bijelog bora (vidi graf. IV i V) osnovna je crta da rane S-ekspozicije daju više terpentinskog ulja. Ta tendencija izrazitija je kod francuske nego kod američko-njemačke metode smolarenja.

Četverosezonski prosjeci (vidi graf. VIII i XII) kod bijelog bora pokazuju veći produktivitet terpentinskog ulja sa rana S-ekspozicija nego sa N-ekspozicija. Taj uvećani produktivitet izrazitiji je kod američko-njemačke nego kod francuske metode. Naprotiv, za crni bor četverosezonski srednjaci veći su sa rana N-ekspozicije, naročito kod američko-njemačke metode, od onih sa S-ekspozicija.

O tim razlikama biće još govora pod tačkom 5) to jest kad budemo objašnjavali upliv klime na procentualitet terpentinskog ulja u balzamu.

Ad 4) Količina terpentinskog ulja zavisna je od vrste bora. Crni bor (vidi graf. VII) konzekventno, bez obzira na metodu smolarenja i ekspoziciju rane, daje uvijek znatno veći procenat terpentinskog ulja nego bijeli. Dakle, balzam (terpentin) crnoga bora po kvalitetu je vrijedniji od balzama bijeloga bora.

Pokušaćemo da objasnimo razloge različenog vladanja vrsti bora. Crni bor, kako je to pokazala kemijska analiza nesmol-

crnoga stabla, sadrži u perifernim čestim debela (dakle u onima, u kojima se vrši ranjavanje) znatno manje fiziološkog balzama nego bijeli bor.¹⁷⁾ Crni bor, kako su to pokazala terenska istraživanja (Ugrenović), reagira daleko jače na ranjavanje i producira daleko više smole (balzama) nego bijeli bor. Dakle, ako su obe vrste bora u najhladnijoj godini (1930) producirale više balzama nego u najtoplijoj (1931) i ako crni bor u te dvije godine producira ne samo više balzama već i više terpentinskog ulja, otuda slijedi da su vanjski faktori utjecali relativno manje ili drugim riječima da je upliv unutrašnjih faktora pretežniji.

Zbog toga se može da kaže: u crnoga je bora srazmjerno malo fiziološke smole no on vrlo živo reagira na podražaj ranjavanjem i producira znatne količine patološkog balzama, koji sadrži znatan procenat terpentinskog ulja. Bijeli bor, naprotiv sadrži srazmjerno mnogo fiziološkog balzama, koji — kako se to zna iz literature — sadrži malo terpentinskoga ulja, no on slabo reagira na podražaj ranjavanjem i producira manje patološkog balzama.

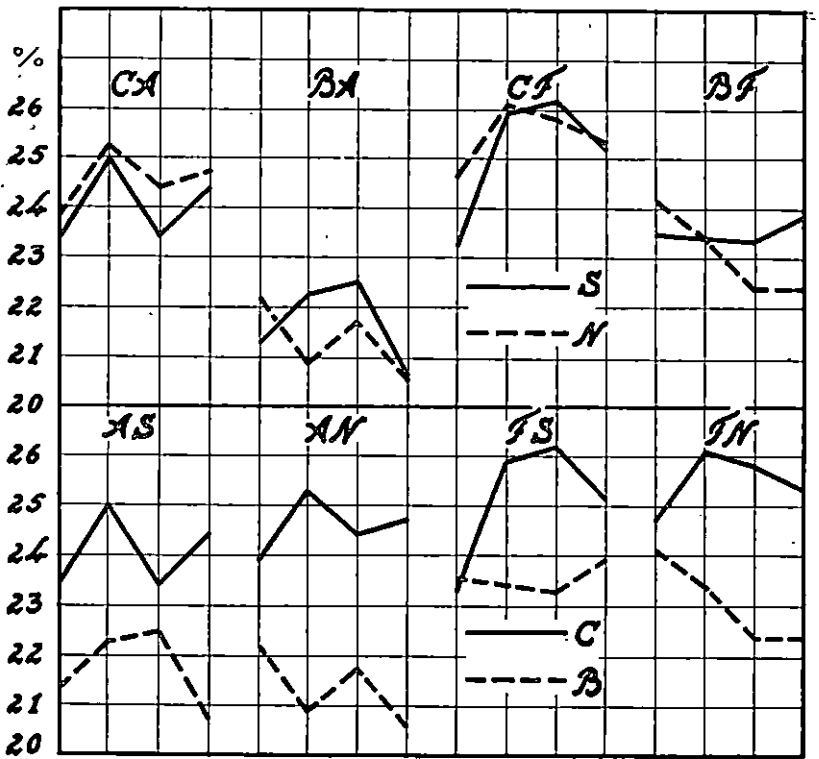
Ad 5) Količina terpentinskog ulja zavisi i od klime. Da bismo mogli učiniti poredenje između procentualiteta terpentinskog ulja, na jednoj, a klime na drugoj strani, potrebno je ukratko rekapitulirati meteorološke elemente za pojedinu godinu, tačnije za sezonu.

Godine 1929 bila je srednja temperatura 16°10C; srednjak relativne vlage 77·7%; srednjak kiše 241 mm; srednjak vlage u balzamu bijelog bora 2·7%, crnog bora 2·7%; vjetar je jačine do 6 izražen u % 19·6 množine vjetrova iz NE-SE kvadranta; dakle suhih vjetrova 61·6%; broj lijepih dana 71%; broj dana s najmanjom naoblakom 45·7%; srednja naoblaka 3·4.

Godina 1930 od sviju je godina smolarenja najhladnija, sa srednjakom temperature 15·8°0C; srednjak relativne vlage u zraku 75·9%; srednjak naoblake najviši u četiri godine 38%; srednjak vlage u balzamu maksimalan (u bijelom boru 4·6%, a u crnom boru 3·5%, srednjak kiše u maksimumu sa 373 m/m; vjetar jačine do 6 vrlo malen (u minimumu); vjetrovi NE-SE kvadranta manji nego u prošloj godini 54·5%; broj lijepih dana u minimumu 62·5%; broj dana sa najmanjom naoblakom u minimumu 42·9%.

Godine 1931 srednjak temperature u maksimumu 17·3°0C; naoblaka u minimumu 34·0; dakle najtoplija godina. Srednjak relativne vlage u minimumu 72·1%; srednjak vlage u balzamu bijelog bora 3·0%, crnoga bora 2·3%; srednjak kiše 295 m/m, dakle nešto veći nego u god. 1929; vjetar jačine do 6, veći

¹⁷⁾ Ugrenović-Šolaja, Istraživanja o specifičnoj težini (vidi napred).



1929-30-31-32 • 1929-30-31-32 • 1929-30-31-32 • 1929-30-31-32

Graf. XI (Tab. 22, 24) Sastav čistoga balzama — Composition de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams. Terpeninsko ulje u % — Essence de térébenthine en % — Terpeninöl in %. Sezonski srednjaci — Moyennes saisonnières — Saisons-Durchschnitte

Legenda: C = *Pinus nigra* Arn., B = *Pinus silvestris* L., S = Sud, N = Nord, A = Met: Amer.-njemačka — Américano-allemande — Amerik-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische

nego u god. 1930, 9'3%; vjetrovi iz NE-SE kvadranta u minimumu 50'5%; broj lijepih dana u maksimumu 78'5%; broj dana sa najmanjom naoblakom veći nego u 1930 godini, 44'8%.

Godine 1932 srednjak temperature manji nego u godini 1931, 16'5°, po veličini drugi u četiri godine; naoblaka 34'4 (veća nego u 1931); srednjak relativne vlage uzduha u maksimumu 79'5%; srednjak vlage u balzamu nešto manji nego u godini 1931, u bijelom boru 2'7%, u crnom boru 2'4%; srednjak kiše manji nego u god. 1931, 247 m/m; broj vjetrova. jačine do 6 gotovo isti kao i u 1930, malen 5'6%; vjetrovi iz NE-SE kvadranta veći nego u 1931 godini, 55'5%; broj lijepih

dana manji nego u 1931 godini (skoro jednak onome u godini 1929); broj dana sa najmanjom naoblakom u maksimumu 47,7%.

Ako promotrimo sastav balzama, bez obzira na vrstu bora, na metodu smolarenja i na ekspoziciju rane, i uporedimo ga sa sinhronim promjenama meteoroloških elemenata, dobićemo ovu sliku.

Opća linija terpentinskog ulja pokazuje jasnu tendenciju ascendentnosti od prvoga sabiranja ka posljednjem. Znači, svadga je procenat terpentinskog ulja veći u posljednjem nego u prvom sabiranju. No ta osnovna ascendentnost deformisana je na tri načina: jedno, veličinom strmosti linije t. j. razlikom između prvog i posljednjeg sabiranja; drugo, pojavljivanjem elevacija i depresija na samoj liniji; treće, veličinom amplitude t. j. razlikom između najmanjeg i najvećeg procenta.

Počeci krivulje pokazuju za crni bor približnu tendenciju uspinjanja; naprotiv, za bijeli bor ti se počeci ne razlikuju mnogo međuse, izuzevši drugu godinu (1930), u kojoj su počeci vrlo niski. Očito je taj početak posljedica niske temperature u godini 1930.

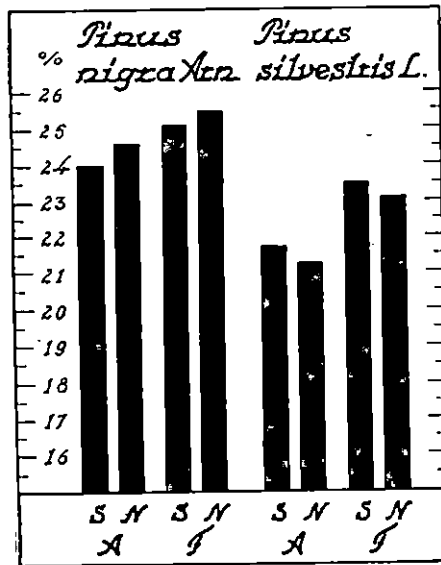
U godini 1929 maksima u II i V sabiranju i minima u IV sabiranju koincidiraju sa maksimima i minimima temperature. Od V sabiranja ka VI raste procenat terpentinskog ulja uporedo sa porastom relativne vlage uzduha. Krivulja terpentinskog ulja za crni bor smolaren po francuskoj metodi i ona za bijeli bor po američko-njemačkoj metodi prilično su kongruentne sa krivuljom maksimalne temperature.

U godini 1930 procenat terpentinskog ulja uspinje se u prva tri odnosno četiri sabiranja, da pređe u depresiju u V sabiranju, da se popne ponešto u VI i počne silaziti naprama VII. U prva četiri sabiranja temperatura je srazmjerno niska, padaline se penju od I (46%) do IV (84%) da bi pale u V (15%). Od VI naprama VII sabiranju temperatura naglo pada.

U godini 1931 krivulje terpentinskoga ulja tačno slijede krivulju relativne vlage uzduha. Jednako one za crni i bijeli bor smolaren francuskom metodom kao i za crni bor smolaren američko-njemačkom metodom. Depresije u III i V sabiranju koincidiraju sa malim oborinama u III (18%) i potpunju suhoći u V sabiranju. Naročito je duboka i izrazita depresija u V sabiranju za bijeli bor, a napose za američko-njemačku metodu smolarenja.

I u godini 1932 krivulje terpentinskog ulja za crni i bijeli bor, smolaren francuskom metodom, od česti i za crni i bijeli bor smolaren američko-njemačkom metodom, poklapa se sa krivuljom relativne vlage uzduha.

Još je instruktivnije ako učinimo poređenje relativne vlage uzduha, temperature uzduha i vjetra, na jednoj, a procen-



Graf. XII (Tab. 29, 30) Sastav čistoga balzama — Composition: de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams. Totalni srednjaci — Moyennes totales — Gesamtdurchschnitte

Legenda: A = Met: Amer.-njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische, S = Sud, N = Nord

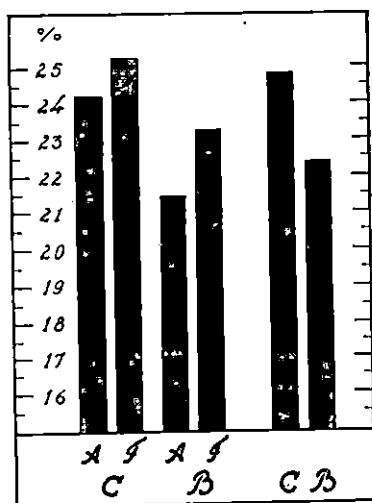
tualiteta terpentinskoga ulja prema ekspozicijama, na drugoj strani.

Depresije u liniji terpentinskoga ulja koincidiraju sa depresijama linije relativne vlage.

Godina		1930	1931	1932
Crni bor	CA	V	III, V	V
	CF	V	III, V	
Bijeli bor	BA	V	V	V
	BF	V	III, V	II, V

Godinu 1929 nismo uzimali u poređenje iz dva razloga. Jedno, jer je broj sabiranja manji a njeni analitički rezultati manje pouzdani nego u ostale tri godine. Drugo, jer je vrlo vjerojatno, da curenje smole u prvoj godini mehaničkog povredivanja stabla stoji više pod uplivom unutrašnjih dosada nepoznatih uzroka nego pod uplivom klimatskih činilaca.

U godini 1930 depresije linije terpentinskoga ulja koincidiraju sa depresijama linije relativne vlage uzduha u V sabiranju.

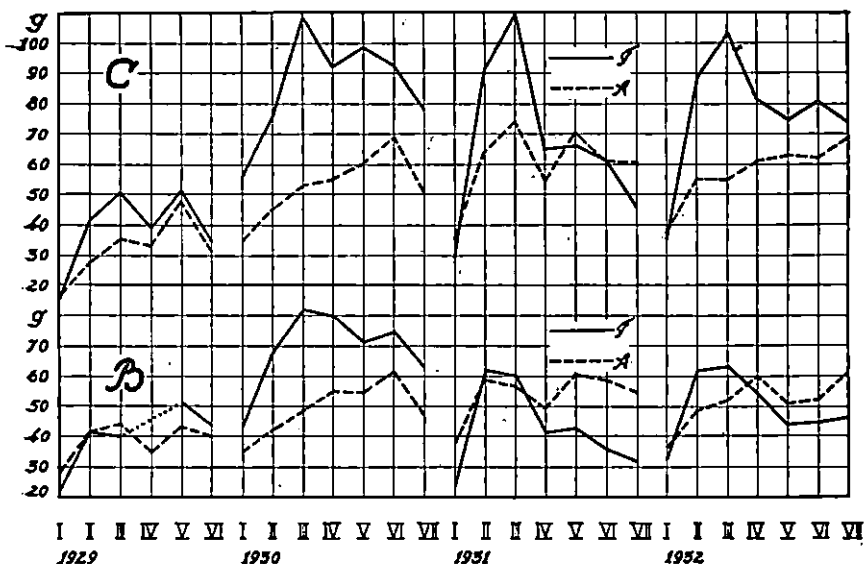


Graf. XIII. (Tab. 29, 30) Sastav čistoga balzama — Composition de la résine pure — Zusammensetzung des reinen Balsams. Totalni srednjaci — Moyennes totales — Gesamtdurchschnitte
 Legenda: C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L., A = Met: Amer.-njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, F = Mét: Francuska — Française — Französische.

U godini 1931 ta se koincidencija javlja u III i V sabiranju.
 U godini 1932 ta je koincidencija očita u V sabiranju, manje uočljiva u II sabiranju.

Dvije su mogućnosti za tumačenje razlika u produktivitetu. Prva, čisto kemijsko-fizičke prirode. Po tome tumačenju, zbog jačeg zagrijavanja južne strane debla (vidi odnosne tabele i grafikone) i direktne insolacije, jače hlapi smola na južnim ekspozicijama. Kad bi postojao samo ovaj uzrok, onda bi se po njemu morao da upravlja i procentualitet terpentinskoga ulja i kod bijelog bora. No pošto je stanje kod bijelog bora upravo obrnuto, očito je da mora da bude u igri neki drugi činilac. Nije isključeno, da razlike u procentualitetu potječu od jačeg zagrijavanja južne strane — odnosno slabijeg zagrijavanja sjeverne strane debla, što direktno upliviše na stvaranje terpentinskog ulja u samome deblu tačnije na fiziološke i patološke procese, kojima se u živome deblu stvaraju smola. Svakako treba u ovome smjeru izvršiti čitav niz daljnjih istraživanja, da bi se došlo do potpunoga objašnjenja ovoga zamašnoga pitanja.

Ad 6) Ako promotrimo tekuću produkciju čistog balzama, tačnije produkciju terpentinskog ulja u njemu — sve to svedeno na 1 dm² površine rane i izraženo u g-te ako uporedimo.



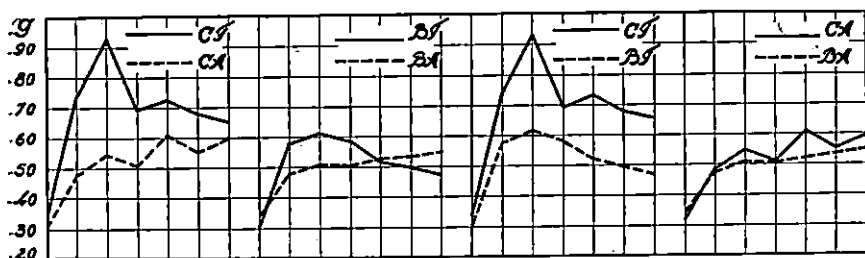
Graf. XIV (Tab. 33) Prinos terpentinskoga ulja (u g) — Rendement en essence de térébenthine (en g) — Terpentinertrag (in g). Po sabiranjima — D'après les amasses — Nach Sammlungen

Legenda: C = *Pinus nigra* Arn., B = *Pinus silvestris* L., A = Met: Amer-njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische

te veličine sa procentualnim sastavom balzama (vidi tabele broj 31 do 41 i grafikon XIV i XV) dobijamo ovu sliku.

Tekuća produkcija balzama ne poklapa se sa procentualni sastavom čistoga balzama, ni za crni ni za bijeli bor. To je nepoklapanje izrazitije kod crnoga nego kod bijeloga bora.

Krivulja produkcije terpentinskoga ulja izražena u grami-ma za obe vrsti bora poklapa se posvema sa onom za produkciju smole. (Vidi graf. broj XIV i XV). Jedna i druga približavaju se svojom formom općoj biološkoj krivulji sa jednim maksimumom u unutrašnjoj česti i dva minima na krajevima. Položaji maksima krivulje produkcije čistog balzama u pojedinim godinama različito su porazmješteni (nalaze se kod III, IV, V i VI sabiranja). Ali sva padaju naprama posljednjem sabiranju ili barem ka tome padanju tendiraju. Naprotiv, procentualno učešće terpentinskog ulja u čistom balzamu raste od prvoga sabiranja k posljednjem. (Vidi graf. broj IX). Odnosna ascendentna krivulja terpentinskoga ulja pokazuje izvjesne depresije i elevacije. O tome je već bila riječ.



I I II III IV V VI VII I I II III IV V VI VII I I II III IV V VI VII VIII

Graf XV (Tab. 33) Prinos terpentinskoga ulja (u g) — Rendement en essence de térébenthine (en g) — Terpentinertrag (in g). Po sabiranjima — D'après les amasses — Nach Sammlungen. Četverosezonski srednjaci — Moyennes quadrisaisonnieres — Vier-saison-Durchschnitte

Legenda: C = Pinus nigra Arn., B = Pinus silvestris L., A = Met: Amer-njemačka — Américano-allemande — Amerik.-deutsche, F = Met: Francuska — Française — Französische

Opća slika fizičko-kemijskih karakteristika balzama, terpentinskoga ulja i kolofonija prikazana je u tabelama broj 42, 43 i 44. Detalj ovoga pitanja biće prikazan u naročitoj studiji.

Kako iz svega izloženoga vidimo, daju crni i bijeli bor smolne produkte odlične kvalitete.

Terpentinsko je ulje crnog bora i po svome sastavu i po svojim fizičkim karakteristikama homogenije nego terpentinsko ulje bijeloga bora. Treba da uzmemo u obzir, da su analizirani uzorci sabirani svakih 15 dana. Pokazali smo već kako jako utječu vanjski faktori ne samo na sastav balzama već i na kvantitetu i kvalitetu njegovih sastojaka. Uprkos svega toga dobijamo iz krškog crnog i bijelog bora balzam sa vrlo visokim procentom njegovog najvrijednijeg sastojka (terpentinsko ulje). Otuda moramo zaključiti 1) da je naš krški crni bor za dobijanje smole smolarenjem vanredno dragocjeno drvo; 2) da bijeli bor, iako daje manje terpentinskog ulja nego crni bor, upoređen sa bijelim borom sjeverne Evrope a sabiran svakih 15 dana, daje balzam sa vrlo visokim procentom terpentinskog ulja i visokim procentom njegovog najvrijednijeg sastojka, pinenske frakcije.

Jednako i kolofonij krškog crnog i bijelog bora predstavlja odličan produkt. U našem radu nijesmo nikakvim naknadnim ni fizičkim ni kemijskim zahvatom izbjeljivali ni povišavali tačku smekšanja kolofonija, ukratko nismo popravljali njegovu kvalitetu. Sve to u cilju da bi odredili njegove prirodne, fizičke i kemijske karakteristike. Boja njegova odgo-

vara srednjoj kvaliteti kolofonija. No ona se da vanredno poboljšati načinom prerade balzama, destilacijom balzama u vakuumu, naknadnim izbjeljivanjem, fizičkim i kemijskim zahvatom, ukratko metodikom fabričke prerade. Tako Nijemci iz svoga bijeloga bora usavršavanjem metoda ranjavanja stabla, sabiranjem balzama i njegove fabričke prerade dobijaju prvo-klasne kolofonije. Pored toga naš crni bor daje po boji svjetliji kolofonij nego bijeli bor. Ukratko, naš crni i bijeli bor na kršu Savske banovine daju odličan balzam i odlično terpentinsko ulje a isto tako i kolofonij, koji se da preraditi na prvo-klasni produkt.

C) ZAKLJUČAK — RESUME — ZUSAMMENFASSUNG

R E Z I M E

A) Šumarsko-tehnička istraživanja

Cilj naših šumarsko-tehničkih istraživanja bio je da se za vrsti *Pinus nigra* Arn. i *Pinus silvestris* L. utvrde:

1) Meteorološki elementi, koji čine osnov fiziološkog i biološkog biljnoga života na Kršu, u svome odnosu naprma brzini curenja smole i prinosnoj sposobnosti smolarenih stabala odnosno sastojina.

2) Način kojim živa stabla reaguju na povređivanje kam-bija i bijeli kao i na njihovo ponavljanje, izvršeno naoštrenim sječivom (dinamika curenja smole).

3) Prinosna sposobnost smolarenih stabala rečenih vrsti, t. j. kako teče krivulja prinosa i koliki su prinosi smolarenih stabala, prikazani odvojeno prema načinu otvaranja rana i odvojeno prema karakteru sastojine.

4) Ekonomičnost dobijanja smole za obe rečene vrsti, odvojeno prema načinu otvaranja rana i odvojeno prema karakteru sastojine.

Naša su istraživanja okarakterisana egzaktnom meto-dikom. Kao osnovica rada nisu uzete jedinice kojima se služi empirija i koje se — za naučna istraživanja — ne daju utvrditi dovoljnom tačnošću (broj kara, broj stabala, sezona smolarenja). Naprotiv, za osnovicu naših istraživanja i zaključaka uzeta je površina rane (1 dm² ili 10 dm²) i vremenski interval od 100 dana smolarenja. Površina rana utvrđena je za svako stablo sa tačnošću od 1 cm² premjeravanjem izvršenim na kraju sezonskoga rada. Kvantumi smole utvrđeni su prilikom svakoga petnaesto-dnevnoga sabiranja vaganjem sa tačnošću od 1 g odnosno svakodnevnim mjerenjem volumena (kalibrovanim posudama) sa tačnošću od 1 cm³. (Vidi tabele 16 do zaključno 59).

Objekat istraživanja čini 112 stabala crnoga (C) i bijeloga (B) bora sa ukupno 277 rana sa ukupnom površinom od 13'254 dm² (vidi tabelu broj 1). Pored toga za istraživanje dinamike curenja smole upotrebljeno je daljnjih 8 stabala sa 16 rana. Stabla čine mješovitu sastojinu staru 120 do 160 godina. Oпитno polje leži na platou kontinentalnoga krša (40 km od Jadranskoga mora, 835 m nad morem, geografska dužina 33° 5' 0" Ferro, geografska širina 44° 53' 41"). Humusno-karbo-natno tlo (rendzina po Gračaninu) u jednoj je česti sastojine bez potstojne etaže (P₁) u drugoj je pokriveno potstojnom etažom (P₂). (Vidi slike broj 2 i 3). U posve neobrasloj česti (na čistini) oпитnoga polja postavljena je meteorološka stanica.

Trajanje motrenja: godine 1929 svega 92 dana, godine 1930 svega 107 dana, godine 1931 svega 107 dana, godine 1932 svega 107 dana, ukupno 413 dana. Glavna sezona motrenja: juli, august, septembar (fenološko ljeto).

Primjenjivane su tri metode smolarenja: američko-njemačka (A), francuska (F) i jugoslovenska (Y). Ograničeni broj opita izvršen je navrtavanjem. Obnavljanje rana vršeno je svaka četiri dana. Upotrebljeno oruđe i forme rana prikazane su na slici broj 9).

Meteorološki elementi prikazani su u tabelama broj 2 do zaključno 11 i na grafikonu broj I. Klimska karakteristika fenološkoga ljeta (sezonski srednjaci): pritisak uzduha 688·3 mm; temperatura uzduha 16·5°C; relativna vlaga uzduha 76·2%; naoblaka 3·1; dominantni vjetar E, ESE, ENE; količina kiše 292·2 mm. Intenzitet svjetla t. j. relacija čistine: $P_1 : P_2 = 100 : 87·4 : 72·8$. Prosječno trajanje insolacije 841·3 od ukupno 1171 sat.

Temperature tla (vidi tabele broj 12 i 13 kao i grafikon broj II) niže su od temperature uzduha. One padaju sa dublinom. Do dubljine od 40 cm temperatura tla teče paralelno sa temperaturom uzduha. U dubljini od 70 do 130 cm toga paralelizma više nema. U dubljini od 130 cm uzdiže se linija temperature bez depresija. Najveće razlike tačaka najniže i najviše temperature (u dubljini od 130 cm) za $P_1 = 3·3^{\circ}\text{C}$, za $P_2 = 2·8^{\circ}\text{C}$. Kulminacija temperature tla ne pada jednovremeno sa maksimalnom temperaturom uzduha. Ona zakašnjava neko 15 dana. Srednja temperatura tla u P_2 (130 cm) niža je prosječno za 1·8°C od one u P_1 . Razlike naprama temperaturi uzduha: za P_1 4·8°C, za P_2 6·3°C.

Temperatura debela (vidi tabele broj 14 i 15 kao i grafikone broj III i IV) iznosi prosječno 17·2°C za crni bor a 17·8 za bijeli bor, dakle je za 0·4°C odnosno za 1·0°C viša od srednje temperature uzduha (16·8°C). Amplituda ovoga većega zagrijavanja debela razlikuje se od temperature uzduha 0·1 do 1·8°C (prosječno za 1·2°C). Na S-stranama debela temperatura je viša za 0·3 do 3·0°C od one na N-stranama. Te su razlike veće kod bijeloga nego kod crnoga bora. One su najveće u 14 h a najmanje u 7 h.

Dinamika curenja smole (vidi tabele broj 16 do zaključno 21 kao i grafikone broj V i VI) nije jednomjerna. Prosječna brzina curenja kreće se u granicama od 0·0 do 13·5 cm³ (za svako sedam sati). Veća je brzina curenja u crnoga nego u bijeloga bora. Maksimalna brzina curenja za crni bor dosegnut je već nakon 14 sati. Prva dva dana najodlučnija su po produktivitet smolarenja, jer oni daju circa 90% ukupnoga prihoda. Brzina curenja pokazuje tendenciju uvećavanja od prve naprama trećoj godini smolarenja.

Mi ne smatramo da su naša istraživanja o dinamici curenja smole potpuno zaključena. Da bi se mogli povući krajnji zaključci, treba izvršiti daljnje serije istraživanja i pri tome upotrebiti veći broj stabala, duže periode obnavljanja rana kao i paralelno primjenjivanje sviju triju metoda.

Tekući (polumjesečni) prinosi smole u pojedinoj sezoni smolarenja, odnosno rezultati petnaestodnevnih sabiranja grafički su prikazani u naročitim krivuljama tekućeg prinosa. (Vidi grafikone broj VII do XV, i tabele broj 29 do 48).

Svaka krivulja tekućega prinosa uvijek je u prva tri sabiranja ascendentna a u posljednja dva sabiranja pretežno descendentna. One česti krivulje, koje leže između označenih krajeva, različne su prema vrsti drveta, karakteru sastojine, metodi smolarenja i temperaturi.

Crni bor daje u pravilu trajno znatno veće tekuće sezonske prinose nego bijeli bor. Veća prinorna sposobnost bijeloga bora u prva dva sabiranja biće vjerojatno uslovljena znatno većim sadržajem fiziološke smole bijeloga (6'9%) nego crnoga bora (2'5%) u spoljašnjoj česti bijeli.

Sastojina (P_1) bez potstojne etaže daje veće prinose nego sastojina (P_2) sa potstojnom etažom. Razlike u prinornoj sposobnosti — ukoliko su one zavisne o karakteru sastojine — veće su u crnoga nego u bijeloga bora. Ove se razlike uvećavaju od prve godine smolarenja naprama četvrtoj.

Dvije su slike u kojima se javlja krivulja tekućega prinosa.

Jedna, kod primjene američko-njemačke metode: uzlazna linija kulminuje podkraj sezone. Ova se ascendentnost — uz male modifikacije — javlja najednako za crni i za bijeli bor. Ona je najuočljivija ako se tok krivulje posmatra i analizuje odvojeno prema karakteru sastojine, t. j. napose u sastojini bez potstojne etaže (P_1) a napose u sastojini sa potstojnom etažom (P_2). (Vidi grafikone broj XII i XIII).

Druga forma krivulje tekućega prinosa jest ona za francusku i jugoslovensku metodu (vidi grafikone X do XV). Ona je okarakterisana: naglim uspinjanjem u prva tri sabiranja, vrlo izrazitim maksimumom u trećem sabiranju, naglim spuštanjem u depresiju četvrtoga sabiranja i najzad postupičnim silaženjem naprama kraju.

Pojavljivanje maksima tekućega prinosa smole u trećem sabiranju nezavisno je od godišnjega doba i od veličine srednje temperature uzduha i tla. Ono se uporno javlja 45 dana. poslije;

započetih traumatskih povreda debla. To se može jednako dobro da uoči na grafikonu koji prikazuje tekuće (graf. X do XIII) kao i na grafikonima koji prikazuju sredine četverogodišnjih tekućih prinosa (graf. XIV, XV).

Dokazano je da povređivanje živoga kambija (Tschirch str. 1188 do 1194) izaziva stvaranje novih kanala smolnjaka, dakle potstiče uvećavanje površine za sekreciju. Jednako je dokazano (Tschirch) da se prvi novi kanali počinju da stvaraju neko 14—20 dana, poslije povređivanja kambija. Iz upoređivanja Tschirchovih i naših istraživanja smole jasno je da pri primjeni francuske metode, uvećavanje i maksimum tekućega prinosa smole koincidira sa vremenskim intervalom stvaranja novih smolnih kanala. Tačnije, maksimum tekućega prinosa u trećem sabiranju, pri primjeni francuske metode, nije drugo već posljedica najživljeg stvaranja novih smolnih kanala.

Na veličinu tekućeg prinosa, odnosno na tok krivulje tekućeg prinosa od važnosti je i uticaj temperature, naročito njenih maksima.

Ako se uporede tekući prinosi (vidi grafikone broj XIV i XV) vidi se da se — u prve tri godine smolarenja — depresije i elevacije u liniji temperature poklapaju sa depresijama i elevacijama na liniji prinosa. No to poklapanje uočljivo je pretežno na drugoj česti krivulje prinosa t. j. na onim čestim linije prinosa, u kojoj uticaj patoloških procesa ne dolaze suviše jako do izražaja.

Ukratko možemo reći: metoda smolarenja, tačnije način, kojim živo deбло reaguje na povrede izvršene prilikom obnavljanja rane, daje krivulji tekućih prinosa posve određen i karakterističan vid. Taj se vid ponavlja svake godine. Taj karakteristični vid najjasniji je kad tekuće prinose anališemo ne samo po metodi već i po vrsti drveta i po karakteru sastojine. Ovaj osnovni karakteristični vid krivulje tekućih prinosa biva ponešto izobličen uplivom temperature naročito smještajem njenih maksima. (Vidi grafikone broj XII i XIII). Upliv temperature (očito samo u prve tri sezone) na osnovni vid krivulje tekućih prinosa jači je kod crnoga nego kod bijeloga, bora, jači u sastojini bez potstojne etaže nego u sastojini sa potstojnom etažom, jači u toplijim godinama (1931) nego u hladnijim, jači u posljednja četiri nego u prva tri sabiranja, jači kod primjene francuske nego američko-njemačke metode.

Ukupni sezonski prinosi (vidi grafikone broj XVI do zaključno XX) daju vrlo karakterističnu sliku s obzi-

rom na metode. Ta se slika uglavnom poklapa sa onom za dinamiku curenja kao i onom za tekuće sezonske prinose.

Za američko-njemačku metodu prinosi rastu od prve do treće godine i u četvrtoj neznatno opadaju. Za crni bor linija uspinjanja strmija je nego za bijeli bor. Za francusku metodu kulminuje prinosna sposobnost u drugoj, opada u trećoj, da bi se ponovno digla u četvrtoj godini.

Navrtavanje (vidi tabelu broj 49) daje srazmjerno najveće prinose pri prvom otvaranju unutrašnjosti debla. Kasniji prinosi smole svagda su manji nego prvi. Znači 1) prvim navrtavanjem izaziva se curenje fiziološke smole, 2) povreda uzrokovana navrtavanjem takove je prirode, da ona gotovo i ne potstiče curenje patološke smole ili da ga potstiče tek u neznatnoj mjeri.

Prinosi S-kara dobijeni navrtavanjem svagda su veći od prinosa N-kara. Otuda se smije zaključiti: 1) Hermetski zatvorene rane daju veće prinose na južnim ekspozicijama, koje se jače zagrijavaju, 2) razlike u prinosima otvorenih rana uvelike zavise od veće ili manje žive evaporacije volatilnih sastojaka smole.

Četverosezonska i prosječna sezonska prinosna sposobnost prikazane su na tabelama broj 56 do zaključno 59 i na grafikonima broj XXI i XXII. U pojedinosti prosječni jednogodišnji prinosi izgledaju ovako:

1) Prosječna prinosna sposobnost francuske metode (F) veća je od prinosne sposobnosti američko-njemačke metode (A). Ta je razlika znatno veća pri smolarenju crnoga (C) nego bijeloga (B) bora. Za crni bor ta je relacija $F : A = 100 : 75'1$, za bijeli bor $F : A = 100 : 97'3$.

2) U sastojini crnoga bora (C) sa potstojnom etažom (P_2) daje francuska (F) i američko-njemačka (A) metoda posve jednake prinose. Ta je relacija $F : A = 100 : 99'4$.

3) U sastojini crnoga bora (C) bez potstojne etaže (P_1) najveće prinose daje jugoslovenska metoda (Y), za njom francuska (F) i američko-njemačka (A). Te se prinosne sposobnosti odnose $Y : F : A = 100 : 85'3 : 62'8$. U sastojini bez potstojne etaže snosi se francuska (F) metoda naprama američko-njemačkoj (A) kao $100 : 73'6$.

4) U sastojini bijeloga bora (B) sa potstojnom etažom (P_2) najveća je prinosna sposobnost francuske (F) metode, a za njom se nižu jugoslovenska (Y) i američko-njemačka (A). Te se prinosne sposobnosti odnose $F : Y : A = 100 : 71'9 : 70'1$.

5) U sastojini bijeloga bora (B) bez potstojne etaže (P_1) pokazuje američko-njemačka metoda (A) premoć nad francuskom (F). Relacija prinodne sposobnosti $A : F = 100 : 91'0$.

Ekonomičnost metoda (vidi tabele broj 60 i 61 kao i grafikon broj XXIII) ukazuje se u ovoj slici:

1) Francuska metoda (F) svojom ekonomičnošću u svakom slučaju daleko nadmašuje američku metodu (A). Ako se potrošak vremena — pri smolarenju crnoga bora — uzme za američko-njemačku metodu (A) 100%, potrebno je za francusku metodu (F) samo 49'7% toga vremena. Za bijeli bor ta je relacija $A : F = 100 : 54'4$. Dakle, uzevši prosječno, francuska metoda nemalo dvaputa je ekonomičnija nego američko-njemačka.

2) U sastojini crnoga bora (C) bez potstojne etaže (P_1) iskače ekonomičnost francuske (F) metode naprama američko-njemačkoj (A) jače nego u sastojini sa potstojnom etažom (P_2). Relacija je ovakova $A : F = 100 : 48'7$. U sastojini crnoga bora (C) sa potstojnom etažom (P_2) relacija je ovakova: $A : F = 100 : 68'6$.

3) U sastojini bijeloga bora (B) bez potstojne etaže (P_1) očita je ekonomičnost francuske metode (F). Relacija je za P_1 ova: $A : F = 100 : 69$. No ona je u P_2 još ekonomična. Relacija za P_2 je ova $A : F = 100 : 46'4$.

4) Jugoslovenska metoda (Y) znatno je ekonomičnija, i od francuske (F) i od američko-njemačke (A), u sastojinama crnoga bora (C) bez potstojne etaže (P_1) kao i u sastojinama bijeloga bora (B) sa potstojnom etažom (P_2). U prvome slučaju relacija je ova: $A : F : Y = 100 : 48'7 : 9'4$. U drugome slučaju relacija je ova $A : F : Y = 100 : 46'4 : 14'4$.

Veći stepen ekonomičnosti jugoslovenske metode valja tražiti u činjenici da se vanredno velika tvrdoća krške borovine da lakše i brže savladavati teslom nego francuskim apšoom i američko-njemačkim dubačem.

B) Kemijska i fizičko-kemijska istraživanja

1) Nečistoća. 1) Balzam obiju vrsti smolarenih borova sadrži vrlo malo nečistoće. To je posljedica činjenice da su za vrijeme obnavljanja rane posude bile pokrivane.

Četverosezonski srednjaci nečistoće iznose za crni bor: 0'6%, za bijeli bor: 0'7%.

2) Nema razlike u kretanju nečistoće između crnog i bijelog bora u pojedinim godinama smolarenja.

3) Količina nečistoće u sirovom balzamu zavisi o metodi smolarenja. Francuska metoda smolarenja daje nečistiji sirovi balzam nego američko-njemačka.

4) S obzirom na ekspoziciju rane, vrst bora i metodu smolarenja nema razlike u količini nečistoće.

5) Nema razlike u granicama, u kojima se kreće količina nečistoće u sirovom balzamu kod pojedinih sabiranja ni s obzirom na ekspoziciju rane, ni po vrsti bora, ni po metodi smolarenja.

II) Vlaga. 1) Bijeli bor daje balzam sa više vlage nego crni. Ta razlika nije velika i najizrazitija je kod srednjih količina vode (od 4'1—6'0%). Disperziona relacija $B : C = 70'3 : 66'5$. To znači, bijeli bor za 3'8% više slučajeva daje balzam sa srednjom količinom vode nego crni bor. Srednje su količine vode po broju slučajeva, kako vidimo u gornjoj relaciji, najviše zastupane. Iza ovih po broju i procentu slijede slučajevi sa ekstremno malim količinama vode u balzamu (0'1—2'0%). Disperziona relacija $C : B = 29'7 : 22'6$. Obrnuta je od one za uzorke sa srednjom količinom vode. Bijeli bor daje u znatno manje slučajeva balzam sa ekstremno malim količinama vode nego crni bor. Procentualna je razlika $C - B = 7'1\%$. Najmanje su zastupani kod obiju vrsti bora uzorci s ekstremno mnogo vode. Disperzione relacije $B : C = 7'1 : 3'8$. Ukratko, bijeli bor, uprkos istih životnih uvjeta, producira balzam sa više vode nego crni bor. Razlika nije velika, ali ona ipak postoji.

Pod analognim prilikama klime: staništa (istarski krš), Palazzo F. C. našao je u balzamu crnoga bora tek tragove vode.

Otvorene rane daju za obe vrsti bora balzam sa znatno više vode nego rane čiji je balzam dobijen navrtavanjem debla i sabiran u zatvorene boce. Izgleda da ne postoji paralelnost kretanja vode u balzamu iz otvorenih rana i balzama iz zatvorenih boca dobijenog navrtavanjem debla. Decidirani zaključak u ovome pitanju ne možemo povući iz tri razloga. Jedno, jer smo metodom navrtavanja smolarili samo tri stabla, pa dolazi suviše do izražaja individualnost smolarenih stabala. Drugo, što je način podražaja navrtavanjem drugačiji nego kod francuske i američko-njemačke metode. Treće, jer nam ne dostaju izo-hrona motrenja. Da bismo dobili što jasniji uvid u te odnose, trebalo bi izvršiti seriju paralelnih i izohronih pokusa u terenu sa otvorenim i zatvorenim ranama na primjerenom broju stabala. To će biti zadatak daljnjih istraživačkih radova.

2) Količina vode u balzamu u kreće se kod bijeloga bora između 0'2—10'0% a kod crnoga bora između 0'2—7'0%.

Četverosezonski srednjaci — bez obzira na metodu i ekspoziciju — iznose za bijeli bor 3'32%.

3) Metoda smolarenja neznatno utječe na količinu vode u balzamu. Bijeli i crni bor vladaju se u tome pogledu različno. Balzam bijeloga bora po francuskoj metodi smolarenja sadrži nešto manje vode nego balzam po metodi američko-njemačkoj ($F:A = 3'1:3'5$). Crni bor ne pokazuje nikakve pravilnosti s obzirom na metodu smolarenja. Ukoliko i postoje razlike, one su neznatne ($F:A = 2'8:2'7$).

Razlike u količini vode u balzamu daleko su znatnije po vrsti bora nego po metodi smolarenja unutar pojedinih vrsti bora.

Unutrašnji utjecaji (vrsti bora) vjerojatno su jači od vanjskih. Voda sitno dispergirana u balzamu slabije evaporira nego terpentinsko ulje u njemu, odnosno stvara se kemijskim utjecajem vanjskih faktora iz balzama.

5) Količina vode zavisi i od orijentacije rane. Slučajevi s minimumom vode u balzamu najbrojniji su za crni i bijeli bor kod rana S-ekspozicija. Manje su brojni oni kod rana N-ekspozicije. Kod crnoga bora taj je broj znatniji nego kod bijeloga bora.

6) Između atmosferske vlage i kretanja vode u balzamu obiju vrsti bora postoji puni paralelitet. (Vidi graf. broj 1) Ostaje otvoreno pitanje da li je voda u balzamu direktnog atmosferskog ili fiziološkog porijekla.

III) Balzam. 1) Sastav balzama mijenja se (vidi grafikon II do VII) od jednog sabiranja do drugoga kao i u pojedinim godinama smolarenja (vidi graf. X, XI). Postoji za obe vrsti bora, za obe metode smolarenja, kao i za obe ekspozicije rana na deblu (N i S-ekspozicije) jedna zajednička karakteristična crta: porast procenta terpentinskog ulja u balzamu od prvoga sabiranja ka posljednjem. (Vidi graf. IX).

2) Sastav balzama za obe vrsti bora zavisi od metode smolarenja. U sve četiri godine smolarenja francuska metoda daje konzekventno balzam sa procentualno više terpentinskog ulja nego američko-njemačka metoda. (Vidi graf. VI, IX i X) Relacije četverosezonskih srednjaka (u %): za crni bor $F:A = 25'3:24'3$, za bijeli bor $F:A = 23'3:21'5$ Amplitude (tab. 11 do 16) za CA = 21,8—26,2%, za CF = 23,2—27,72, za BA = 18,5—26'4%, za BF = 19,6—26.32

Navrtavanjem (tab. 25 i 28) doseže se visina do 38,7% (amplituda 24,2% — 38,7%) jugoslovenskom metodom (tabela 25 i 26) 27,4% terpentinskog ulja (amplituda 26,8 do 27,4%). Stručci (tabela 27 i 28) 11,6—18,4%.

3) Sastav balzama za obe vrste bora bez obzira na metodu smolarenja zavisi od ekspozicije rane. Četverosezonski srednjaci daju ovu jasnu sliku. (Vidi tabelu 29 i 30, grafikon XII i XIII). Za crni bor, rane N-ekspozicije, bez obzira na metodu smolarenja, daju balzama sa procentualno više terpentinskog ulja nego S-rane. Bijeli bor vlada se upravo obrnuto od crnog. Rane S-ekspozicije produciraju balzama sa procentualno više terpentinskog ulja nego rane N-ekspozicije.

4) Sastav balzama zavisi od vrste bora (vidi graf. VI, VII, IX do XIV). Crni bor bez obzira na metodu smolarenja i ekspoziciju rane, daje u sve četiri godine smolarenja konzekventno balzama sa višim procentom ulja nego bijeli bor. Prema tome crni bor je za nas, za naše klimatske prilike i za budućnost našega smolarenja dragocjeno drvo. Ni bijeli bor ne zaostaje daleko za crnim, ako uporedimo sastav njegovog balzama sa onim bijeloga bora (*Pinus silvestris* L) iz sjeverne Evrope, koji bi pod istim uvjetima sabiranja (svakih 15 dana i u otvorenim posudama) davao daleko lošiji balzama sa jedva 13% terpentinskog ulja (kao naši stručci). Vidi Tschirch-Stock, Die Harze, Svezak II, II polovine, I dio poglavlje *Pinus silvestris* str. 782—831).

5) Sastav balzama zavisi od klimskih faktora naročito od onih koji regulišu evaporaciju. To su relativna vlaga uzduha, temperatura uzduha i vjetar. Što suvlji je uzduh, što viša je temperatura, što jači je vjetar, to jača je evaporacija terpentinskog ulja, to manje procentualno učešće predstavlja terpentinsko ulje u balzamu. Samo u prvoj godini smolarenja izrazitiji je upliv temperature nego relativne vlage. To vjerojatno iz razloga, jer proces izlučivanja smole u prvoj godini smolarenja u izvjesnoj mjeri fiziološke prirode i nije toliko pod uplivom patoloških procesa kao u drugoj i trećoj godini smolarenja.

Upliv klimatskih elemenata najizrazitiji je u srednje dvije godine (1930, 1931) smolarenja. Ovaj je upliv to značajniji što jedna od tih godina (1930) predstavlja najhladniju a druga (1931) najtopliju sezonu smolarenja. Naročito je upadljiva koincidencija depresije u V sabiranju godine 1931.

Vrlo je karakteristično kako na iste klimatske uplive različno reaguju vrste bora i primjenjivane metode. Za crni bor — i za američko-njemačku i francusku metodu — S-rane daju manji procentualitet terpentinskog ulja nego N-rane. Za

bijeli bor stanje je upravo obrnuto, to jest N-rane daju veći procentualitet terpentinskog ulja nego S-rane.

6) Produkcija sirovog i čistog balzama ne poklapa se sa produkcijom terpentinskog ulja. Najveće apsolutne količine balzama ne daju balzam sa procentualno najviše terpentinskog ulja. (Vidi graf. XIV i XV.) Krivulja procentualnog učešća terpentinskog ulja u balzamu pokazuje jasnu ascendentnu tendenciju od prvog sabiranja k poslijednjem. (Vidi graf. IX) Krivulja apsolutnih količina terpentinskog ulja posvema se poklapa sa onom za produkciju balzama (smole).

Prikaz kemijskog balzama, terpentinskog ulja i kolofonija i njegovog kretanja u toku pojedinih sabiranja i pojedinih godina smolarenja ne možemo da donesemo na ovom mjestu radi suviše velikog obima samih rezultata. Mi smo detalj toga pitanja ostavili za naročitu studiju, koja je već izrađena no čeka na publikovanje samo iz tehničkih razloga. Na ovom smo mjestu iznijeli samo glavne fizičke i kemijske karakteristike balzama, terpentinskog ulja i kolofonija crnog i bijelog bora i to četverosezonske srednjake po pojedinim sabiranjima i po metodi smolarenja a bez obzira na ekspoziciju rane. (Vidi tabele broj 42, 43 i 44).

C) Zaključne napomene

Bilo bi preuranjeno iz naših gornjih istraživanja i utvrđenih činjenica povlačiti neke konačne zaključke, kojima bi se objašnjavala čitava mreža složenih uzroka, koji upravljaju curenjem smole i o kojima zavise osobine smole. U tome cilju treba tek izvršiti daljnje sistematske istraživačke radove velikoga opsega.

Da bi se shvatila sva komplikovanost pitanja smolarenja, izložićemo ukratko prirodu i kronologiju radova i promjena koje se odigravaju pri smolarenju kao i pretpostavke, kako bi se mogle da tumače razlike u produktivitetu i u osebinama balzama.

Sama tehnika smolarenja sastoji iz ovih česti: 1) Otstranjivanje luba i kore. 2) Ranjavanje (incizija) kambija i bijeli metalnom oštricom. Kretanje oruđa vrši se pritiskom ili udarcem. Time se presjecaju longitudinalni i transverzalni smolni kanali i počinje da smola iz unutrašnjosti izbija na površinu. 3) Kretanje iscorele smole od mjesta incizije do posude za sabiranje. 4) Preležavanje nacurele smole u posudi. 5) Pražnjenje nacurele smole iz posude (sabiranje).

Razlike u produktivitetu smole mogu se tumačiti čitavim nizom razloga.

Prvo: način kojim živo stablo prima spoljašnje uplive klime tačnije način, kojim ono svojim fiziološkim procesima reaguje na te spoljašnje uplive. Ta se reakcija može da očituje u stvaranju većih ili manjih količina primarne (fiziološke) smole i njenom sakupljanju u smolnim kanalima. O tim razlikama — crni i bijeli bor bilo je govora u našoj studiji iz godine 1931.

Drugo: način kojim mehaničko povređivanje (incizija) podražuje živo tkivo mijenja i procese života, tačnije način, kojim živo stablo reaguje na to podraživanje. Ovim se izaziva stvaranje novih kanala te stvaranje i nakupljanje sekundarne (patološke) smole u smolnim kanalima.

Treće: brzina kretanja balzama iz mjesta stvaranja do površine rane može da bude različna. Ta brzina ne zavisi samo o snazi (dinamici), koja tjera balzam sa mjesta produkcije na mjesto ranjavanja, već i o njegovoj konzistenciji (viskozitetu). Rjedi (manje viskoznan) balzam — pretpostavimo istu snagu njegova pokretanja — kretaće se u smolnim kanalima brže nego onaj gušći (viskozniiji).

Četvrto: po konzistenciju i sastav smole odlučno je što se sa njome događa kad stigne na površinu rane. Čim je smola iscurila iz kanala i dospjela na površinu, mijenjaju se uslovi njena kretanja. 1) Ona se počinje da kreće (curi) pretežno gravitacijom. Mogućnost ovoga kretanja zavisi o strmosti puta, o glatkoći površine rane, o zagrijanosti debla i o viskozitetu balzama. 2) Ona dolazi u direktan dodir sa temperaturom i vlagom uzduha, insolacijom i vjetrom, svjetlom, kisikom i ugljičnom kiselinom, dakle sa činiocima koji regulišu ne samo evaporaciju već izazivaju kemijske promjene. 3) Mlaz curenja je daleko veći nego u unutrašnjosti. Dakle i površina evaporacije je veća. 4) Pod djejtvom evaporacije i volatilnosti terpentinskog ulja stvara se na ušću kanalića kora, koja mehanički priječi daljnje izlaženje smole iz unutrašnjosti debla.

Peto: Kao razlog većeg ili manjeg produktiviteta balzama i terpentinskog ulja moraju se smatrati i neke dosad nepoznate osebnosti botaničkih specijesa kao i individua.

*
* * *

Po svojoj složenosti, prostranosti i dosadanjoj neistraženosti kao i po svojoj ogromnoj praktičnoj važnosti pitanje smolarenja traži daljnji trajni naučno-istraživački rad i ima prava na najživlju pomoć sa strane države.

RESUME

A) Recherches technico-forestières

Le but, de nos recherches concernant le gemmage des essences *Pinus nigra* Arn. et *Pinus silvestris* L. était d'établir les faits suivants:

1) Les éléments météorologiques constituant la base physiologique et biologique de la vie des plants sur le Karst; la relation entre ces éléments, d'une part, la rapidité de l'écoulement de la gemme et la productivité des arbres et des peuplements gemmés, de l'autre.

2) La manière par laquelle réagissent les arbres vivants sur la vulnération répétée de leur cambium et de l'aubier produite par des outils tranchants. (Dynamique de l'écoulement de la gemme).

3) La productivité, c'est-à-dire la marche de la courbe de productivité et la grandeur du rendement des arbres gemmés, étudiées séparément d'après les essences, d'après le mode de vulnération et le caractère du peuplement.

4) La production de la gemme la plus rémunératrice pour les deux essences, séparément d'après les méthodes de gemmage et le caractère du peuplement.

Nos recherches concernant le gemmage sont caractérisées par l'exactitude de la méthode. La base de notre méthode ne constituent pas les unités si souvent utilisées par la pratique mais très difficilement à préciser dans le but scientifique (nombre de cares, nombre des arbres, saison de gemmage). La base de nos recherches et de nos conclusions font des éléments déterminés et précisés: la surface de la care (1 dm² ou 10 dm²) et le temps de 100 jours de gemmage. C'est par mesurage direct effectué, après la saison de gemmage sur chaque arbre gemmé, que la surface des cares fut établie (exactitude minima de 1 cm²). La quantité de la gemme était pesée après des amasses demi-mensuelles ou volumétrée (quantité minima 1 g ou 1 cm³). (Voir les Tableaux 16 à 59).

L'objet des recherches est constitué par 112 arbres de pin noir (C) et pin sylvestre (B) comportant 277 cares avec une superficie totale (voir le Tableau No 1) de 13.254 dm². En outre, 8 arbres avec 16 cares étaient gemmés pour étudier la dynamique de l'écoulement de la gemme. Les arbres forment un peuplement mélangé âgé de 120 à 160 ans. La placette d'essai est située sur un plateau du Karst continental (distance de la mer Adriatique 40 kilomètres, altitude 835 mètres, longueur géographique 33° 5' 0" Ferro, latitude géographique 44° 53' 41"). Le sol calcaréo-humifère (rendzina d'après Gračanin) est dans:

une partie du peuplement couvert de sous-bois (P_1); dans une autre il est sans sous-bois (P_2). (Voir les Figures No 2 et 3). Une station météorologique a été installée sur une partie de la placette non peuplée (clairière).

Les observations avaient une durée: dans l'années 1929 — 92 jours, 1930 — 107 jours, 1931 — 107 jours, 1932 — 107 jours, donc en total 413 jour. La saison principale des observations embrassait les mois Juillet, Août et Septembre.

Trois méthodes de gemmage étaient appliquées: la française (F), l'américano-allemande (A) et la yougoslave (Y). Les cares ont été piquées en quatre jours. L'outillage utilisé est représenté dans la Fig. 9. Quelques séries de recherches ont été faites par térébration.

Les éléments météorologiques sont représentés dans les Tables No 2 à 11 et dans le graphique No I. Le climat de l'été phénologique est caractérisé par les éléments (moyennes quadrisonnières) suivants: pression atmosphérique 688.3 mm, température de l'air 16.5°C , humidité relative de l'air 76,2%, nébulosité 3.1, vents dominants E, ESE, ENE, pluviosité 292.2 mm. Intensité de la lumière: clairière 100, peuplement sans sous-bois 87.4; peuplement avec sous-bois 72.8; durée de l'insolation: 841.3 de la somme totale de 1171 heures.

Les températures du sol (voir les Tableaux No 12 et 13 ainsi que la graphique No II) sont plus basses que la température de l'air. Ils s'abaissent avec la profondeur du point de repère. Jusqu'à la profondeur de 40 cm la température du sol marche parallèlement avec la température de l'air. Dans la profondeur de 70 à 130 cm ce parallélisme disparaît. Dans la profondeur de 130 cm la ligne de la température du sol monte sans depressions. La plus grande différence entre la température la plus basse et la plus haute (dans la profondeur de 130 cm) est pour le peuplement sans sous-bois (P_1) 3.3°C , pour le peuplement avec sous-bois (P_2) 2.8°C . Le point culminant de la température du sol ne coïncide pas avec la température maximum de l'air. La température du sol est en retard de 15 jours à peu près. La température du sol moyenne (130 cm de profondeur), dans le peuplement avec sous-bois (P_2), est de 1.8°C , plus petite que celle dans le peuplement sans sous-bois (P_1). Les différences entre la température du sol et celle de l'air font: pour P_1 4.8°C , pour P_2 6.3°C .

La température du fût (voir les Tableaux No 14 et 15 ainsi que les Graphiques No III et IV) est en moyenne de 17.2°C pour le pin noir et 17.8°C pour le pin sylvestre. Elle est donc de 0.4°C relativement de 1.0°C plus haute que la température de l'air moyenne (16.8°C). L'amplitude de cet

échauffement plus haut de la tige en comparasion avec la température de l'air diffère de 0.1 à 1.80°C (en moyenne de 1.20°C). La température de la partie Sud du fût est de 0.3 à 3.00°C, plus élevée que celle de la partie du Nord. Ces différences sont plus remarquées chez le pin sylvestre que chez le pin noir. Elles sont les plus grandes à 14 h et les plus petites à 7 h.

La dynamique de l'écoulement de la gemme (voir les Tableaux No 16 à 21 ainsi que les graphiques No V et VI) n'est pas uniforme. La rapidité moyenne de l'écoulement de la gemme varie entre les limites de 0.0 à 13.5 cm³ (en sept heures). La rapidité de l'écoulement de la gemme est plus grande chez le pin noir que chez le pin sylvestre. Le maximum est atteint après 14 heures. Les deux premiers jours sont les plus importants pour la productivité du gemmage, leur rendement constituant à peu près 90% du rendement total. La rapidité de l'écoulement de la gemme démontre une tendance de s'agrandir de la première à la troisième année de gemmage. Le pin noir penche à la plus grande productivité dans les intervalles courts et le pin sylvestre dans les intervalles longs.

Nous considérons nos recherches concernant la dynamique de l'écoulement de la gemme comme incomplètes et inachevées. Pour que l'on puisse en tirer des conclusions définitives, on devra entreprendre des recherches ultérieures, en utilisant un plus grand nombre d'arbres, des piques plus longues ainsi qu'en appliquant parallèlement toutes les méthodes. c'est-à-dire les amasses sont effectuées en 15 jours. Ils sont

Les rendements (demi-mensuelles) courant d'une saison c'est-à-dire les amasses sont effectuées en 15 jours. Ils sont représentés graphiquement par des lignes des rendements courants (voir les Graphiques No VII à XV ainsi que les tables correspondantes No 29 à 48).

La courbe du rendement courant est toujours ascendente dans les trois premières amasses et pour la plupart descendente dans les deux dernières amasses. La marche des parties moyennes de la courbe varie d'après les essences, le caractère du peuplement, la méthode du gemmage et la température de l'air.

Les rendements courants sont plus grands chez le pin noir que chez le pin sylvestre (voir le Graphique No VII). La productivité prépondérante du pin sylvestre dans les deux premières amasses est probablement due au contenu plus grand de la gemme physiologique chez le pin sylvestre (6.9%) que chez le pin noir (2.5%).

Le peuplement sans sous-bois (P₁) donne les rendements courants plus grands que le peuplement avec sous-bois (P₂) (voir les Graphiques No VIII et IX). Les différences dans la

productivité, tant qu'elles dépendent du caractère du peuplement, sont plus grandes chez le pin noir que chez le pin sylvestre. Ces différences s'agrandissent de la première à la quatrième année du gemmage.

La marche de la courbe du rendement courant de la gemme se manifeste en deux formes caractéristiques.

En appliquant la méthode américano-allemande (voir les Graphiques No X à XV), la courbe ascendante culmine vers sa fin. L'ascendance de la courbe — excepté des petites modifications — se manifeste de la même façon chez le pin noir que chez le pin sylvestre. Elle est la plus évidente si on l'analyse d'après le caractère du peuplement sans sous-bois (P_1) et avec sous-bois (P_2). (Voir les Graphiques No XII et XIII).

La deuxième forme de la courbe des rendements courants est celle qui provient de l'application des méthodes française et yougoslave (voir les Graphiques No X à XV). Elle est caractérisée par une rapide ascendance dans les trois premières amasses, par un maximum très abrupte dans la depression de la quatrième amasse pour se terminer en allant en pente vers la fin de la courbe.

Les maxima du rendement courant de la troisième amasse sont indépendants de la saison et de la température. Ces maxima surgissent 45 jours après les premières vulnérations des arbres vivants. Cela peut être constaté sur les courbes des rendements courants (voir les Graphiques X à XIII) ainsi que sur leur moyennes quadriennales (voir les Graphiques XIV et XV).

Il est connu que la vulnération du cambium vivant stimule la formation des canaux résinifères pathologiques, en élargissant par cela la superficie de sécrétion (Tschirch, pag. 1188 à 1194). On sait que les premiers canaux résinifères pathologiques commencent à se former 14. à 20 jours après la vulnération initiale. En comparant les constatations de Tschirch et le résultats de nos recherches, on peut constater que le temps de l'ascendance et les maxima des rendements courants coïncident avec le temps de la formation des canaux résinifères nouveaux. De cela on peut conclure que les maxima des rendements courants de la troisième amasse sont la suite de la formation très intense des canaux résinifères pathologiques.

La grandeur des rendements courants en gemme c'est-à-dire la marche de la courbe relative est influencé par la température de l'air surtout par les maxima.

Partant de la comparasion faite entre la ligne des rendements courants et celle de la température (voir les Graphiques II, XI à XIII) on peut constater une coïncidence entre les de-

pressions et les élévations des deux courbes. Cette coïncidence est remarquable surtout sur la deuxième moitié de la courbe du rendement, cela veut dire, sur cette partie de la courbe sur laquelle l'influence des processus pathologiques n'est pas trop marquée.

Bref, la méthode de gemmage, c'est-à-dire la manière par laquelle l'arbre vivant réagit sur la vulnération exécutée par des piques, donne à la courbe des rendements courants une forme déterminée et caractéristique. Cette forme se répète chaque année. Elle se manifeste de la manière la plus évidente lorsqu'on analyse les rendements courants non seulement d'après les méthodes de gemmage, mais aussi d'après les essences et le caractère du peuplement. Cette forme fondamentale si caractéristique des rendements courants est en partie défigurée par la température surtout par la position de leur maxima et minima (voir les Graphiques No XII et XIII). L'influence de la température sur la courbe des rendements courants (remarqué seulement dans les trois premières saisons) est plus grande chez le pin noir que chez le pin sylvestre, plus grande dans le peuplement sans sous-bois que dans le peuplement avec sous-bois, plus grande dans les saisons plus chaudes (1931) que dans celles plus froides, elle est plus grande pour les quatre dernières amasses que pour les trois premières amasses, plus forte en appliquant la méthode française que la méthode américano-allemande.

Les rendements saisonniers. Il faut comprendre sous ce nom la quantité de la gemme obtenue d'une care de 10 dm² et cent jours de gemmage. Les rendements saisonniers (voir les Graphiques No XVI à XX) donnent, d'après l'application des méthodes, à la courbe relative une forme très caractéristique. Cette forme correspond à celle de la dynamique de l'écoulement de la gemme, et à celle des rendements courants.

Quand on applique la méthode américano-allemande, les rendements saisonniers montent, partant de la première vers la troisième année de gemmage, pour descendre dans la quatrième. L'ascension de la courbe est plus marquée pour le pin noir que pour le pin sylvestre. Lorsqu'on se sert, par contre, de la méthode française, la productivité culmine dans la deuxième, descend dans la troisième pour s'élever à nouveau dans la quatrième année.

Les vulnérations faites par térébrations (voir le Tableau No 49) donnent les plus grands rendements à la première ouverture des intérieurs de l'arbre. Les rendements provenant des térébrations ultérieures sont toujours plus petites que ces provenant des premiers. Cela signifie: 1) que la térébration primaire rend possible seulement l'écoulement de la gemme:

physiologique; 2) que la vulnération par térébration ne stimule nullement ou d'une mesure très restreinte l'écoulement de la gemme pathologique.

Les rendements provenant de la térébration sont toujours plus grands sur les cares du Sud que sur ceux du Nord. De là on peut conclure: 1) que la productivité plus grande des blessures fermées hermétiquement doit être attribuée à l'échauffement plus grand du côté du Sud du fût; 2) que les différences des blessures ouvertes sont influencées par la évaporation des constituants très volatiles de la gemme.

Les rendements totaux quadrisaisonniers ainsi que leurs moyennes annuelles sont représentés dans les Tableaux No 56 à 59 et par les Graphiques No XXI et XXII. Les détails des rendements saisonniers sont les suivants.

1) La productivité saisonnière moyenne de la méthode française (F) est plus grande que celle de la méthode américano-allemande (A). Cette supériorité est plus marquée chez le pin noir (C) que chez le pin sylvestre (B). Voici les relations pour le pin noir $F:A=100:75.1$; pour le pin sylvestre $F:A=100:97.3$.

2) Dans le peuplement du pin noir (C) avec sous-bois (P_2) fournissent la méthodes françaises (F) et allemande (A) les rendements égaux. Relations en pourcents $F:A=100:99.4$.

3) Dans le peuplement du pin noir (C) sans sous-bois (P_1) fournit la méthode yougoslave (Y) les rendements les plus grands. Après elle se rangent la méthode française (F) et américano-allemande (A). Relations de la productivité $Y:F:A=100:85.3:62.8$. Dans le peuplement sans sous-bois la relation est $F:A=100:73.6$.

4) Dans le peuplement du pin sylvestre (B) avec sous-bois (P_2) la méthode française (F) est la plus productive. Elle est suivie de la méthode yougoslave (Y) et américano-allemande (A). Relations de la productivité $F:Y:A=100:71.9:70.1$.

5) Dans le peuplement du pin sylvestre (B) sans sous-bois (P_1) la méthode américano-allemande (A) est plus productive que la méthode française (F). Relations de la productivité $A:F=100:91.0$.

Productivité rémunératrice Nous comprenons sous ce nom le temps nécessaire pour produire 1000 g de la gemme. (Voir les Tableaux No 60 et 61 ainsi que les Graphiques No XXIII).

1) La méthode française (F) est en tout cas plus rémunératrice que la méthode américano-allemande (A). Posé — pour le gemmage du pin noir — le temps nécessaire à la méthode américano-allemande (A) comme 100%, le temps néces-

saire à la méthode française n'est que de 49,7%. Les chiffres relatifs pour le pin sylvestre (en %) sont A:F=100:64.4. On peut dire: la méthode française est à peu près deux fois plus rémunératrice que la méthode américano-allemande.

2) Dans le peuplement du pin noir (C) sans sous-bois (P₁) la prépondérance rémunératrice de la méthode française (F) à l'égard de la méthode américano-allemande est plus évidente que dans le peuplement du pin noir avec sous-bois (P₂). Relations de la productivité rémunératrice pour P₁ (A:F=100:48.7), pour P₂ (A:F=100:68.6).

3) Dans le peuplement du pin sylvestre (B) sans sous-bois (P₁) la prépondérance de la méthode française (F) est évidente. Relations A:F=100:69. Elle se montre encore plus rémunératrice dans le peuplement du pin sylvestre avec sous-bois (P₂). Relations A:F=100:46.4.

4) La méthode yougoslave (Y) est plus rémunératrice que les méthodes française (F) et américano-allemande (A) dans le peuplement du pin noir (C) sans sous-bois (P₁) ainsi que dans le peuplement du pin sylvestre (B) avec sous-bois (P₂). Les relations pour C P₁ sont A:F:Y=100:48.7:9.4, pour B P₂ elles sont A:F:Y=100:46.4:14.4.

La productivité plus rémunératrice de la méthode yougoslave s'explique par le fait que la dureté très grande du bois peut être surmontée plus facilement par l'asceau yougoslave que par l'abçhot français et le raçlet américano-allemand.

B) Recherches chimiques et physico-chimiques

Nos recherches chimiques et physico-chimiques étaient exécutées en connexité avec les investigations technico-forestières préalables et à la base d'un programme unique. Chaque échantillon représente une moyenne de la résine provenant du peuplement sans sous-bois (P₁) et du peuplement avec sous-bois (P₂).

Le but de notre travail était d'établir, par les méthodes de recherches correspondantes, la nature et la composition de la résine du pin noir et du pin sylvestre ainsi que la nature chimique et physique de ses constituants, c'est-à-dire de l'essence de térébenthine et de la colophane. Nous poursuivions, en même temps, le but d'établir les variations de la résine et de ses constituants d'après l'exposition de la care, d'après les facteurs inhérents à l'espèce de l'arbre.

Pour l'analyse nous avons utilisé 150 g de la résine brute (essence de térébenthine, colophane, l'impuretés et l'eau). L'es-

sence de térébenthine était distillée à vapeur saturée à la température de 150°—160° C et accumulée dans l'entonnoir à décantation. Après la séparation de l'eau, l'essence était pesée. La détermination de l'eau était effectuée d'après Aufhäuser (avec benzène). Les impuretés provenant du résidu (500—1400 g environ), capturés sur un tamis métallique étaient lavées avec benzène et pesées.

Les résultats étaient corrigés par un facteur de correction établi par vingt déterminations parallèles de la même résine.

La présente publication ne contient que les résultats concernant la composition chimique de la résine brute, résine et résine pure. Les autres résultats de nature chimique et physico-chimique sont réservés pour une publication ultérieure. Ce n'est qu'au titre d'indication que nous publions dans la présente publication les chiffres principales sur les caractéristiques chimiques et physico-chimiques.

La résine brute du pin noir est d'une couleur blanche grisâtre, d'une consistance plus faible que celle du pin sylvestre. La résine brute est pénétrée des cristaux des acides résiniques et d'une consistance mielleuse. Au moment de son écoulement des canaux résinifères la résine est claire mais d'une couleur verdâtre. L'essence de térébenthine retient cette couleur verdâtre.

La résine brute du pin sylvestre est d'une couleur blanche jaunâtre, pénétrée des cristaux des acides résiniques mais d'une graine plus grossière et plus mielleuse, donc plus visqueuse, que celle du pin noir. Au moment de son écoulement des canaux résinifères la résine est claire et légèrement jaunâtre. L'essence de térébenthine est aussi claire mais incolore.

Les impuretés (moyennes quadrisaisonniers: pour le pin noir 0'6%, pour le pin sylvestre 0'7%) varient pour chaque saison dans les mêmes limites.

La quantité des impuretés dépend de la méthode de gemmage. La méthode française produit la résine d'une pureté moindre que la méthode américano-allemande.

Il n'y a pas de différences dans la quantité des impuretés d'après l'exposition de la care (Nord et Sud).

Le contenu en eau de la résine est très petit. Il est plus grand chez le pin sylvestre que chez le pin noir. Les moyennes: pour le pin noir 0.2—10%, pour le pin sylvestre 0.2—2.7%.

La résine produite d'après la méthode française contient plus d'eau que d'après la méthode américano-allemande.

Le contenu en eau de la résine provenant de la térébration est remarquablement plus petit que celui provenant des cares ouvertes.

Les différences dans le contenu en eau sont plus grandes d'après les espèces de l'arbre que d'après les méthodes de gemmage pour la même espèce.

Le contenu en eau dépend de l'exposition de la care. Pr pondérants sont les cas du contenu en eau minimum sur les cares du Sud. Chez le pin noir le nombre de ces cas est plus grand que chez le pin sylvestre.

Il existe un parallélisme complet entre le contenu en eau, d'une part, et les précipitations, de l'autre.

Résine. La composition de la résine varie, pour le pin noir et le pin sylvestre, d'une amasse à l'autre, d'une saison à l'autre. Il y a un trait caractéristique, pour toutes les deux espèces, pour toutes les deux méthodes, pour toutes les deux expositions. C'est l'agrandissement continu du contenu en résine à partir de la première amasse jusqu'à la dernière.

La composition de la résine dépend de la méthode de gemmage. Chaque saison, la méthode française donne la résine plus riche en essence de térébenthine que la méthode américano-allemande.

La composition de la résine varie d'après l'exposition de la care. Pour le pin noir, à juger d'après les moyennes saisonnières, les cares du Nord produisent une résine plus riche en essence de térébenthine que les cares du Sud. Pour le pin sylvestre la situation est tout à fait inverse.

La composition de la résine varie d'après l'espèce du pin. Le pin noir produit, sans égard de la méthode et de l'exposition, une résine plus riche en essence de térébenthine que le pin sylvestre.

La composition de la résine est influencée par le climat, surtout par les facteurs dirigeant l'évaporation. Cette influence est remarquable dans la deuxième et troisième saison du gemmage.

La production de la gemme n'est pas conformé à la production de l'essence de térébenthine. Cela veut dire, la plus grande production de la résine (en grammes) ne correspond pas à la plus grande production de l'essence (en pourcents).

Pour les caractéristiques chimiques et physico-chimiques voir les Tableaux 42, 43 et 44).

L'essence de la térébenthine du pin noir est plus homogène que celle du pin sylvestre. La colophane du pin noir est d'une couleur plus claire que celle du pin sylvestre.

Toutes les deux espèces, *Pinus nigra* Arn et *Pinus sylvestris* L., représentent une source précieuse pour la production de la résine, c'est-à-dire de la matière primaire de grande valeur.

C) Remarques finales

Il serait trop tôt de tirer de nos recherches et des constatations précédentes des conclusions définitives pour expliquer les causes extrêmement compliquées dirigeant l'écoulement ainsi que la composition chimique de la gemme. Dans ce but des recherches prolongées sont indispensables.

Pour démontrer la complexité de cette tâche, nous donnons un aperçu général de la marche de la technique du gemmage en résumant des suppositions à la base desquelles on pourrait expliquer les différences existant dans la productivité en gemme ainsi que les différences concernant la composition et consistance de la gemme.

La technique du gemmage comprend des travaux suivants: 1) Parage et écorçage de l'arbre, 2) Vulnération du cambium et de l'aubier et ouverture des canaux résinifères par entailles. 3) Ecoulement de la gemme du lieu de l'entaillement jusqu'au récipient. 4) L'arrêt de la gemme dans le récipient. 5) L'amas de la gemme.

Les différences de la productivité ainsi que ceux de la composition de la gemme peuvent être expliquées par les causes suivantes:

1) L'arbre gemmé est influencé par le sol et le climat, c'est-à-dire les cellules vivantes et les processus de la vie réagissent d'une manière déterminée sur cette influence. Cette influence se manifeste par la production et l'accumulation, dans les canaux résinifères, d'une quantité plus grande ou plus petite de la gemme primaire (physiologique).

2) Le gemmage provoque une perturbation de la vie physiologique de l'arbre gemmé, c'est-à-dire les cellules vivantes et les processus de la vie réagissent d'une manière déterminée sur cette perturbation. Il est établi (Tschirch) que la vulnération stimule la formation des canaux résinifères nouveaux, ainsi que la sécrétion de la gemme secondaire (pathologique).

3) La rapidité de l'écoulement de la gemme du lieu de la sécrétion jusqu'à la surface vulnérée de l'arbre est variable. Elle dépend non seulement de la force initiale (dynamique d'écoulement de la gemme) mais aussi de la viscosité de la gemme. Supposé la même force motrice la gemme moins visqueuse écoule plus rapidement que celle plus visqueuse.

4) Pour la consistance et la composition de la gemme sont d'une importance les changements qui ont lieu après l'écoulement de la gemme. Les conditions relatives changent de la manière suivante:

a) La descension de la gemme le long de la care dépend en majeure partie, de sa pesanteur, de l'inclinaison de la care

(cette inclinaison est plus grande pour la care française que pour la care américano-allemande), du tiraillement et de l'échauffement de la surface vulnérée ainsi que de la viscosité de la gemme.

b) La consistance et la composition de la gemme écoulee est influencé par la température et l'humidité de l'air, l'insolation, vents, lumière, l'oxygène et l'acide carbonique de l'air. Cette influence se manifeste par l'évaporation ainsi que par les changements chimiques et physiques de la gemme.

c) A cause de sa dispersion la possibilité de l'évaporation de la gemme écoulee est plus grande à la surface de la care qu'à l'intérieur de l'arbre. C'est surtout l'essence de térébenthine qui, sous ses conditions, se volatilise facilement.

d) La possibilité de l'évaporation dépend de la méthode du gemmage surtout de la surface piquée. La surface totale de la care française est plus petite que celle de la care américano-allemande mais la surface piquée est toujours en relation inverse.

e) Sous l'influence de l'évaporation et de la volatilité de l'essence de térébenthine une croûte se forme à l'embouchure des canaux résinifères qui arrête mécaniquement l'écoulement de la gemme.

5) Enfin, la rapidité de l'écoulement de la gemme est aussi due aux forces inconnues inhérentes à l'essence et aux individus de l'arbre.

*

* *

La complexité et la largeur de la question du gemmage et le fait que cette question est d'une importance pratique et qu'elle n'est pas explorée par la science demandent des investigations continues et méritent d'être encouragées par l'Etat.

ZUSAMMENFASSUNG

A) Forst-technische Untersuchungen

Das Ziel unserer Untersuchungen betreffend die Harzung der Arten *Pinus nigra* Arn. und *Pinus silvestris* L., war folgendes zu ermitteln:

1) Die meteorologischen Elemente, welche die Grundlage des physiologischen und biologischen Pflanzenlebens am Karste bilden, sowie deren Verhältniss zur Geschwindigkeit des Harzflusses und Ertragsfähigkeit der geharzten Stämme beziehungsweise Bestände.

2) Auf welche Art und Weise die lebenden Stämme auf die, mittels eines schneidenden Gerätes ausgeführten und sich wiederholenden, Verwundungen des Kambium und des Splintholzes reagieren. (Dynamik des Harzflusses).

3) Wie gestaltet sich die Ertragsfähigkeit beziehungsweise wie verläuft die Ertragskurve und wie gross sind die Erträge der geharzten Stämme der genannten Arten, getrennt nach der Art der Verwundung sowie nach dem Charakter des Bestandes dargestellt.

4) Wie gestaltet sich die Wirtschaftlichkeit der Harzgewinnung für die beiden gesagten Holzarten, getrennt nach der Art der Verwundung und nach dem Charakter des Bestandes dargestellt.

Unsere Untersuchungen betreffend Harzung sind durch eine exakte Methodik gekennzeichnet. Als Grundlage wurden nicht die von der Empirie so oft gebrauchten aber zu wissenschaftlichen Zwecken mit nicht genügender Genauigkeit zu erfassenden Messeinheiten (Anzahl der Lachten, Anzahl der Stämme, Harzungssaison) angewendet. Die Grundlage unserer Untersuchungen und Schlüsse bilden ganz bestimmte und genaue Elemente: die Fläche der Lachte (1 dm² oder 10 dm²) und der Zeitraum von 100 Harzungstage. Die Lachtenfläche wurde am Schlusse einer jeden Harzungssaison, durch Vermessung von Stamm zu Stamm und mit einer Genauigkeit von 1 cm² ermittelt. Die Harzmenge wurde nach je fünfzehntägiger Sammlung mittels Abwägens mit einer Genauigkeit von 1 g beziehungsweise mittels Volumenbestimmungen mit einer Genauigkeit von 1 cm³ erhoben. (Siehe die Tabellen No 16 bis einschliesslich 59).

Das Untersuchungsobjekt bilden 112 Schwarzkiefer- (C) und Weiskiefer- (B) Stämme mit insgesamt 277 Lachten deren Gesamtfläche (siehe Tabelle No 1) 13.254 dm² beträgt. Weitere 8 Stämme mit 16 Lachten wurden für die Untersuchung der Dynamik des Harzflusses angewendet. Die

untersuchten Stämme bilden einen 120 bis 160-jährigen Mischbestand. Das Versuchsfeld liegt auf einem Plateau des kontinentalen Karstes. (Entfernung vom Adriatischen Meere 40 Km, Meereshöhe 835 m, geographische Länge 33°5'0" Ferro, geographische Breite 44°53'41"). Der humus-karbonate Boden (Rendzina nach Gračanin) ist in einem Teile des Bestandes ohne Unterholz (P_1), in zweitem mit Unterholz (P_2) gedeckt. (Siehe Abbildungen 2 und 3). Die meteorologische Station war in dem ganz unbestockten Teile (Blösse) des Versuchsfeldes aufgerichtet.

Die Dauer der Beobachtungen betrug: im Jahre 1929 — 92 Tage, im Jahre 1930 — 107 Tage, im Jahre 1931 — 107 Tage, im Jahre 1932 — 107 Tage, also insgesamt 413 Tage. Die Hauptsaison der Beobachtungen umfasste die Monate Juli, August und September.

Es wurden drei Harzungsmethoden angewendet (siehe Abbildungen No 4, 5, 6) die amerikanisch-deutsche (A), die französische (F) und die jugoslawische (Y). Die Auffrischung der Wunden geschah jeden vierten Tag. Die dazu benützten Geräte sind in der Abbildung No 9 dargestellt. Eine beschränkte Anzahl der Untersuchungen wurde durch Anbohrungen ausgeführt.

Meteorologische Elemente des phänologischen Sommers sind in den Tabellen No 2, bis einschliesslich No 11 und auf dem Graphikon No I dargestellt. Das Klima des phänologischen Sommers ist durch folgende Elemente (Saisons-Mittel) gekennzeichnet: Luftdruck 688·3 mm; Lufttemperatur 16·5° C; relative Luftfeuchtigkeit 76·3%; Bewölkung 3·4; herrschende Winde E, ESE, ENE; Niederschlagsmenge 292·2 mm. Lichtintensität (Verhältnisszahlen): Blösse 100, Bestand ohne Unterholz 87·4, Bestand mit Unterholz 72·8; durchschnittliche Dauer des Sonnenscheins 841·3 von insgesamt 1171 Stunde.

Bodentemperaturen (siehe die Tabellen No 12 und 13 sowie das Graphikon No II) sind niedriger als die Lufttemperaturen. Sie verringern sich mit der Tiefe der Messstelle. Bis zur Tiefe von 40 cm verläuft die Bodentemperatur parallel mit der Lufttemperatur. In der Tiefe von 70 bis 130 cm verschwindet dieser Parallelismus. In der Tiefe von 130 cm steigt die Linie der Bodentemperatur ohne Depressionen. Die grössten Unterschiede (1931) zwischen der niedrigsten und höchsten Temperatur (in der Tiefe von 130 cm) betragen für den Bestand ohne Unterholz (P_1) 3·3° C, für den Bestand mit Unterholz (P_2) 2·8° C. Kulmination der Bodentemperatur fällt nicht zusammen mit der Maximal-Temperatur der Luft. Sie verspätet um etwa 15 Tage. Die mittlere Bodentemperatur (130

cm Tiefe) des Bestandes mit Unterholz (P_2) ist durchschnittlich um $1^{\circ}80C$ geringer von der im Bestande ohne Unterholz (P_1). Unterschiede gegen die Lufttemperatur betragen: für P_1 $4^{\circ}80C$, für P_2 $6^{\circ}30C$.

Die Schafttemperatur (siehe die Tabellen No 14 und 15 sowie die Graphika No III und IV) beträgt im Durchschnitt $17^{\circ}20C$ für die Schwarzkiefer und $17^{\circ}80C$ für die Weisskiefer, ist also um $0^{\circ}40C$ beziehungsweise um $1^{\circ}00C$ höher als die mittlere Lufttemperatur ($16^{\circ}80C$). Die Amplitude dieser höheren Erwärmung des Schaftes der Luft gegenüber bewegt sich von $0^{\circ}1$ bis $1^{\circ}80C$. An den Südseiten des Schaftes ist die Temperatur um $0^{\circ}3$ bis $3^{\circ}00C$ (im Durchschnitt um $1^{\circ}20C$) höher von derjenigen an der Nordseite. Diese Unterschiede sind ausgeprägter bei der Weiss- als bei der Schwarzkiefer. Sie sind am grössten um 14 h und am geringsten um 7 h.

Die Dynamik des Harzflusses (siehe Tabellen No 16 bis einschliesslich No 21 sowie die Graphika No V und VI) ist nicht gleichförmig. Die Durchschnittsgeschwindigkeit des Harzflusses bewegt sich in den Grenzen von $0^{\circ}0$ bis $13^{\circ}5$ cm^3 (in je sieben Stunden). Die Geschwindigkeit des Harzflusses ist grösser bei der Schwarz- als bei der Weisskiefer. Maximum der Geschwindigkeit ist bereits nach 14 Stunden erreicht. Die ersten zwei Tage sind für die Ertragsfähigkeit der Harzung die ausschlaggebendsten, weil ihr Ertrag circa 90% des Gesamtertrages ausmacht. Die Geschwindigkeit des Harzflusses zeigt eine wachsende Tendenz vom ersten zum dritten Harzungsjahre.

Zur grösseren Ertragsfähigkeit neigt die Schwarzkiefer bei kürzerem die Weisskiefer bei längerem Zeitraum der Auffrischung der Lachte.

Die Untersuchungen betreffend die Dynamik des Harzflusses halten wir weder für vollständig noch für abgeschlossen. Um die endgültigen Schlüsse ziehen zu können, müssen weitere Serien von Untersuchungen unternommen werden, wobei eine grössere Anzahl der Stämme, längere Perioden der Lachenauffrischung und parallele Anwendung aller dreier Harzungsmethoden angewendet werden müssen.

Die laufenden (halbmonatlichen) Harzerträge einer Harzungssaison, beziehungsweise deren Sammlungen die in fünfzehntägigen Zeiträumen stattfanden, sind durch Kurven des laufenden Harzertrages graphisch dargestellt. (Siehe Graphika No VII bis einschliesslich XV, sowie die bezüglichen Tabellen No 29 bis 48).

Die Kurve des laufenden Harzertrages ist in den ersten drei Sammlungen immer aszendend und in den letzten zwei Sammlungen vorwiegend deszendend. Der Verlauf, der dazwischen

liegenden Teile der Kurve ist verschieden je nach der Holzart, Charakter des Bestandes, Harzungsmethode und Temperatur.

Die Schwarzkiefer gibt andauernd grössere laufende Erträge als die Weisskiefer. (Siehe Graphikon No VII). Die grössere Ertragsfähigkeit der Weisskiefer in den zwei ersten Sammlungen des ersten Harzungsjahres ist wahrscheinlich dem bedeutend höheren Gehalt des physiologischen Harzes des äusseren Splintteiles der Weisskiefer (6.9% gegen 2.5% der Schwarzkiefer) zuzuschreiben.

Der Bestand ohne Unterholz (P_1) gibt grössere laufende Erträge als der Bestand mit Unterholz (P_2). (Siehe Graphika No VIII und IX). Die Unterschiede in der Ertragsfähigkeit — inwiefern sie vom Charakter des Bestandes abhängen — sind grösser bei der Schwarz- als bei der Weisskiefer. Diese Unterschiede vergrössern sich vom ersten gegen das vierte Harzungsjahr zu.

Der Verlauf der Kurve des laufenden Harzertrages nimmt zwei charakteristische Formen an.

Bei der einen Form, das heisst bei der Anwendung der amerikanisch-deutschen Methode (Siehe Grafika No X bis XV), kulminiert die ständig ansteigende Kurve gegen ihr Ende. Die Aszendenz der Kurve — kleine Modifikationen ausgenommen — ist zu beobachten gleichfalls bei der Schwarz- und Weisskiefer. Sie ist am deutlichsten, wenn man ihren Verlauf dem Charakter des Bestandes nach, das heisst getrennt in dem Bestande ohne (P_1) sowie in demjenigen mit (P_2) Unterholz (siehe Graphika No XII und XIII) betrachtet und analysiert.

Die zweite Form der Kurve des laufenden Harzertrages ist diejenige für die französische und jugoslawische Methode (siehe Graphika X bis XV). Sie ist gekennzeichnet durch ein rasches Ansteigen in den drei ersten Sammlungen, durch ein ausgesprochenes Maximum in der dritten Sammlung, durch ein rasches Absteigen in die Depression der vierten Sammlung und schliesslich durch ein stufenweises Abfallen gegen das Ende der Kurve zu.

Das Aufkommen der Maxima des laufenden Harzertrages in der dritten Sammlung ist unabhängig von der Jahreszeit und der Lufttemperatur. Diese Maxima erscheinen 45 Tage nach den ersten Verwundungen der lebenden Stämme. Dies kann ebenso gut an den Kurven der laufenden Saisonerträge (Graph. X bis XIII) sowie an deren vierjährigen Mittel (Graph. XIV und XV) festgestellt werden.

Es ist bewiesen (Tschirch, Pag 1188 bis 1194), dass durch die Verletzungen des lebenden Kambiums die Bildung neuer

pathologischer Harzkanäle, sonach die Erhöhung der Sekretionsfläche, angeregt wird. Es ist weiter erwiesen (Tschirch), dass sich die ersten neuen pathologischen Harzkanäle etwa 14 bis 20 Tage nach erfolgter Verletzung des Kambius zu bilden beginnen. Aus dem Vergleiche der Feststellungen Tschirchs mit den Resultaten unserer Untersuchungen ist es ersichtlich, dass der Zeitpunkt des Ansteigens und der Maxima der laufenden Harzerträge mit dem Zeitpunkte der Bildung pathologischer Harzkanäle zusammenfällt. Daraus kann geschlossen werden: das Maximum des laufenden Ertrages in der dritten Sammlung bei der Anwendung der französischen Methode ist nichts anderes als die Folge der lebhaftesten Bildung pathologischer Harzkanäle.

Auf die Grösse des laufenden Ertrages beziehungsweise auf den Verlauf der Kurve ist vom Einfluss die Lufttemperatur, namentlich deren Maxima.

Ausgehend von dem Vergleiche der laufenden Erträge mit der Temperatur (siehe Graphika II, XI, XII und XIII), kann man die Feststellung machen, dass in den ersten drei Saisonen die Depressionen und Elevationen der Maxima-Temperaturkurve mit den Depressionen und Elevationen der Kurve des laufenden Harzertrages übereinstimmen. Diese Uebereinstimmung ist vorwiegend an der zweiten Hälfte der Ertragskurve, das heisst an ihren Teilen deutlich zu sehen, an denen der Einfluss pathologischer Vorgänge nicht zu stark zum Ausdruck gelangt.

Kurz gesagt: die Harzungsmethode, beziehungsweise die Art und Weise wie der lebende Stamm auf die, anlässlich der Erfrischungen der Wunde zustande gekommenen, Verwundungen reagiert, erteilt der Kurve der laufenden Erträge eine ganz bestimmte und charakteristische Form. Diese Form wiederholt sich jedes Jahr. Sie ist am deutlichsten wenn man die laufenden Erträge nicht nur nach der Harzungsmethode sondern auch nach Holzart und Bestandescharakteristik analysiert. Diese charakteristische Grundform der Kurve der laufenden Erträge ist teilweise verzerrt durch die Temperatur namentlich durch die Lage ihrer Maxima und Minima (siehe Graphika No XII und XIII). Die Beeinflussung der Kurve der laufenden Erträge durch die Temperatur (deutlich nur in den ersten drei Saisonen) ist stärker bei der Schwarz- als bei der Weisskiefer, stärker im Bestande ohne Unterholz als im Bestande mit Unterholz, stärker in den wärmeren (1931) als in den kühleren Jahren, stärker in den letzten vier als in den ersten drei Samm-

lungen, stärker bei Anwendung der französischen als der amerikanisch-deutschen Methode.

Die Gesamt-Saisonserträge (siehe Graphika No. XVI bis einschliesslich XX) geben ein sehr charakteristisches Bild mit bezug auf die Methoden. Dieses Bild stimmt mit demjenigen der laufenden Saisonserträge überein.

Für die amerikanisch-deutsche Methode steigen die Erträge von dem ersten Harzungsjahre gegen das dritte zu, um in dem vierten etwas abzufallen. Das Ansteigen der Kurve ist für die Schwarzkiefer steiler als für die Weisskiefer. Für die französische Methode kulminiert die Ertragsfähigkeit im zweiten und fällt im dritten Jahre, um wieder im vierten Jahre anzusteigen.

Die Anbohrungen (siehe Taffel No 49) geben die grössten Erträge bei der erstmaligen Oeffnung des Innern des Stammes. Die darauf folgenden Erträge sind stets geringer als die ersten. Dies bedeutet: 1) dass durch das erste Anbohren bloss das Ausfliessen des physiologischen Harzes ermöglicht wird, 2) dass die Verletzung durch Anbohren den pathologischen Harzfluss fast gar nicht oder ganz unbedeutend anregt.

Durch Anbohrungen gewonnene Erträge sind immer grösser an den Südlächten als an den Nordlächten. Daraus darf geschlossen werden: 1) dass die grösseren Erträge (bei hermetisch verschlossenen Wunden) der grösseren Erwärmung der Südseite des Schaftes zuzuschreiben sind, 2) dass die Unterschiede in der Ertragsfähigkeit der offenen Wunden auch durch die Verdunstung der sich leicht verflüchtigen Bestandteile des Harzes beeinflusst werden.

Die vierjährigen Gesamterträge, beziehungsweise die einjährigen Durchschnittserträge, sind in den Tabellen 56 bis einschliesslich 59 sowie an den Graphika No XXI und XXII dargestellt. Im Einzelnen verhalten sich die einjährigen Durchschnittserträge wie folgt (die absoluten Zahlen sind aus den Tabellen No 56 bis 58 ersichtlich).

1) Die Durchschnitt-Ertragsfähigkeit der französischen Harzungsmethode (F) ist grösser als diejenige der amerikanisch-deutschen (A). Dieser Unterschied ist ausgesprochener bei der Schwarz (C) — als bei der Weisskiefer (B). Es betragen die bezüglichen Verhältniszahlen: für die Schwarzkiefer $F:A = 100:75^1$, für die Weisskiefer $F:A = 100:97^3$.

2) Im Schwarzkieferbestand (C) mit Unterholz (P₂) gibt die französische (F) und die ame-

rikanisch-deutsche (A) Methode gleich grosse Erträge. Verhältniszahlen $F:A = 100:99'4$.

3) Im Schwarzkieferbestand (C) ohne Unterholz (P_1) gibt die jugoslawische (Y) Methode die grössten Erträge, nach ihr reiht sich die französische (F) und die amerikanisch-deutsche (A). Diese Ertragsfähigkeiten verhalten sich $Y:F:A = 100:85'3:62'8$. Im Bestande ohne Unterholz verhält sich die französische (F) Methode zur amerikanisch-deutschen (A) wie $100:73'6$.

4) Im Weisskieferbestand (B) mit Unterholz (P_2) ist die französische (F) Methode die ertragfähigste. Es folgen ihr die jugoslawische (Y) und die amerikanisch-deutsche (A). Die Ertragsfähigkeiten verhalten sich wie folgt $F:Y:A = 100:71'9:70'1$.

5) Im Weisskieferbestand (B) ohne Unterholz (P_1) ist die amerikanisch-deutsche (A) Methode ertragsfähiger als die französische (F). Verhältniszahlen $A:F = 100:91'0$.

Die Wirtschaftlichkeit der Harzungsmethoden (siehe Tabellen No 60 und 61 sowie das Graphikon No XXIII) gestaltet sich folgendermassen.

1) Die französische (F) Methode übertrifft in jedem Falle die amerikanisch-deutsche (A). Beziffert man — bei der Harzung der Schwarzkiefer — den Zeitverbrauch für die amerikanisch-deutsche Methode (A) mit 100, erfordert die französische (F) Methode bloss 49'7 von dieser Zeit Für die Weisskiefer verhalten sich die bezüglichen Zahlen $A:F = 100:64'4$. Man kann also sagen: die französische Methode ist, im Durchschnitt genommen, nahezu zweimal wirtschaftlicher als die amerikanisch-deutsche.

2) Im Schwarzkieferbestand (C) ohne Unterholz (P_1) ist die Wirtschaftlichkeit der französischen (F) Methode der amerikanisch-deutsche (A) gegenüber stärker ausgeprägt als im Schwarzkieferbestand mit Unterholz (P_2), Verhältniszahlen für P_1 ($A:F = 100:48'7$) für P_2 ($A:F = 100:68'6$).

3) Im Weisskieferbestand (B) ohne Unterholz (P_1) ist die Wirtschaftlichkeit der französischen (F) Methode offenkundig (Verhältniszahlen $A:F = 100:69$). Noch wirtschaftlicher erscheint sie im Weisskieferbestande mit Unterholz (P_2) (Verhältniszahlen $A:F = 100:46'4$).

4) Die jugoslawische Methode (Y) ist wirtschaftlicher als die französische (F) und amerikanisch-deutsche (A) im Schwarzkieferbestande.

(C) ohne Unterholz (P_1) sowie im Weisskieferbestande (B) mit Unterholz (P_2). Im ersten Falle beziffern sich die Verhältnisszahlen wie folgt. $A : F : Y = 100 : 48'7 : 9'4$. Im letzten Falle ist das Verhältniss. $A : F : Y = 100 : 46'4 : 14'4$.

Die grössere Wirtschaftlichkeit der jugoslawischen Methode ist in der Tatsache zu suchen, dass die sehr grosse Härte des Holzes leichter und rascher mit der Dechsel als mit dem Abhot und Baumreisser bewältigt werden kann.

B) Chemische und physikalisch-chemische Untersuchungen

Anschliessend an die Terrainarbeiten (Ugrenović) und auf Grund eines einheitlichen Arbeitsprogramms ist der durch Harzung gewonnene Balsam sowie das Scharharz der Schwarz- und Weisskiefer einer eingehenden chemischen und physikalisch-chemischen Untersuchung unterzogen worden.

Jedes in die vorstehenden Tabellen und Graphen eingetragene Muster stellt ein Durchschnittsmuster des Balsams, der durch Harzung der Kiefernstämmen eines Mischbestandes mit und ohne Unterholz gewonnen wurde. (Siehe Abbildungen 2 und 3). Mit dem Balsam jeder Durchschnittsmuster wurden an Ort und Stelle sofort nach erfolgter Sammlung vezinnte Blechdosen von ca 1 kg Fassungsraum möglichst vollgefüllt, deren einstückbare Deckel gut verschlossen und die Ränder derselben mit Gips gut verdichtet.

Die Muster sind jedes Harzungsjahr gegen den 20. Oktober in das Institut eingelaufen und sogleich der Untersuchung unterworfen. Nur im ersten Harzungsjahr (1929) war es nicht möglich mit der Untersuchung sofort sondern erst im März 1930 zu beginnen.

Das Ziel unserer Arbeit war, durch chemische und physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Balsams der Schwarz- und Weisskiefer festzustellen, ferner die physikalische und chemische Beschaffenheit der Bestandteile des Balsams (Terpentinöls und Kolophoniums) zu untersuchen und festzulegen, wie sich der Balsam und seine Bestandteile durch verschiedene Harzungsverfahren (französisches, deutsch-amerikanisches und Bohr-Verfahren), durch die Lage der Lachten am Baumstamme (N- und S-Expositionen) sowie durch innere der Kiefernart eigentümliche und durch äussere Klima-Faktoren ändert.

Zu diesem Zwecke sind solche chemische Methoden gewählt, die in der heutigen Harzanalyse eingebürgert und rasch durchzuführen sind. Resultate der Analysen siehe in den Tabellen No 1 bis 44.

Alle in unserem Arbeitsprogramm aufgestellten Fragen sowie diejenigen aus den biologischen und forstlich-techni-

schen Terrain-Untersuchungen (Ugrenović) sich ergebenden Probleme konnten nicht beantwortet werden, da sich die Zahl der zu diesem Zwecke notwendigen Durchschnittsmuster stark vergrössern und eine umfangreiche chemische Untersuchungsarbeit beanspruchen würde. Es ist kaum notwendig zu betonen, welche eine grosse Rolle der Zeitfaktor bei den chemischen Veränderungen und Untersuchungen des Harzes spielt.

Methodik der chemischen und physikalisch-chemischen Untersuchungen des Balsams und seiner Produkte.

I) Quantitative Analyse des Rohbalsams, Balsams und Reinbalsams. Unter Rohbalsam ist in dieser Arbeit Balsam samt Wasser und Verunreinigungen, unter Balsam derjenige mit Wasser und unter Reinbalsam das Terpentinöl und das Kolophonium also das Harz und seine Begleiter zu verstehen. Ferner ist die äussere Beschaffenheit des Balsams, seine Farbe, Konsistenz, sowie die chemischen Kennzahlen, Säurezahl (S. Z. d.), Verseifungszahl, (V. Z. h.) und Aetherzahl (Ae. Z.) untersucht worden.

II) Zusammensetzung und physikalische Kennzahlen des Terpentinöles, die Bestimmung der Pinenfraktion im Terpentinöl. Unter der letzten ist die bei 155°—163°C übergehende Fraktion des Terpentinöles zu verstehen. Für das Terpentinöl, sowie für die Pinenfraktion wurden die Dichte d_{15}^{15} , und die optische Drehung α_D^{15} , das Drehungsvermögen $[\alpha]_D^{15}$ und die Refraktion n_D^{15} bestimmt.

III) Chemische und physikalisch-chemische Untersuchungen des Kolophoniums. Es wurden die Säurezahl, die Dichte, das Unverseifbare, die Drehung, das spezifische Drehungsvermögen, der Erweichungspunkt, und die Farbdzahl bestimmt.

Die quantitative Analyse des Rohbalsams, sowie des Balsams und Reinbalsams ist auf folgende Weise ausgeführt. Zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen Kolophonium und Terpentinöl wurden in den Harzungsjahren 1930, 1931 und 1932 150 g Rohbalsam auf der chemischen Wage abgewogen. Im ersten Harzungsjahr (1929) kamen abwechselnd grössere Mengen von Rohbalsam (hauptsächlich zwischen rund 200—300 g) zur Abwägung. Mit gesättigtem Wasserdampf bei 150°C bis höchstens 160°C wurde das Terpentinöl abgetrieben und in einem conischverjüngten mit Glasbahn versehenen Scheidetrichter gesammelt. Das mitkondensierte Wasser wurde abgelaassen und das abgeschiedene Terpentinöl auf der technischen Wage (Empfindlichkeit — 0.01 g) abgewogen. Die Prozente der Bestandteile des Balsams sind in den Tabellen auf 0.1% abgerundet. Das Wasser wurde in einer besonderen Einwage (50 g) nach der Methode von Aufhäuser (mit Benzol) bestimmt. Die Verunreinigungen wurden durch Filtration des

angewärmten Restes (cca 500—1400 g) auf einem Sieb aus feinem Kupferdrahtgeflecht aufgefangen, mit Benzol gewaschen und gewogen.

Das auf diese Weise von Verunreinigungen befreite Balsam wurde für die Bestimmung seiner chemischen Kennzahlen verwendet.

Um die Genauigkeit und Verlässlichkeit der angewandten Methode der quantitativen Bestimmung der Bestandteile des Rohbalsams zu prüfen, haben wir zwanzig parallele quantitative Bestimmungen desselben Balsams der Schwarz- und Weisskiefer unter denselben Versuchsbedingungen durchgeführt und festgestellt, dass die Summe aller Bestandteile zwischen 98,5—100,5% variiert. Die allergrösste Anzahl der Analysen liefert Summen unter 100% und nur verhältnissmässig wenige überschreiten 100%. Die Fehler der Bestimmung des Terpentins gegen diejenigen für das Kolophonium verhalten sich wie 12:7, was wir mittels Peter-schen Formel: $E_M = 0,8453$ feststellten. Alle Resultate wurden im oben erwähnten Verhältnis auf 100% ergänzt. Die negativen Fehler rühren unter anderem von den leichtflüchtigen und in Wasser löslichen Säuren her, die als Begleitstoffe beziehungsweise als sein normaler Bestandteil dem Teleutoresin beigemischt sind. Sie lösen sich gleichzeitig in kondensiertem Wasser und werden mit diesem aus dem Scheidetrichter abgelassen. Es sind auch positive Fehler möglich, die von der Feuchtigkeit des Terpentins und des Kolophoniums herkommen. Schliesslich müssen wir auf die geringe Zersetzung des Balsams denken, die durch längeres Erhitzen des Balsams bei der Destillationstemperatur zustande kommen kann.

Wie aus den hier aufgezählten Fehlerquellen zu ersehen ist, kommen verschiedene Komparationen in den Analysenresultaten zutage. Immerhin bei überwiegender Anzahl der Fälle bleibt die Summe aller Bestandteile im Balsam durch die oben beschriebene analytische Methode, unter dem Betrag von 100%. Man könnte dieser einfachen Methode und diesen mittels einfacher Aparatur durchgeführten Analysen Einwendungen entgegenstellen. Man berücksichtige aber, dass alle Analysen unter denselben Bedingungen durchgeführt sind also Analyseergebnisse vergleichbar sind. Über die chemische und physikalisch-chemische Untersuchung des Terpentins und des Kolophoniums und der zu diesem Zwecke angewandten Untersuchungsmethoden wird in einer weiteren Arbeit, die baldmöglichst erscheinen wird, ausführlich berichtet.

Der Rohbalsam der Schwarzkiefer ist von weisser etwas in's grauliche übergehender Farbe, und von bedeutend schwächerer Konsistenz als derjenige der Weisskiefer. Der Rohbalsam ist von Krystallen der Harzsäuren vollkommen

durchsetzt, wodurch ihm eine honigartige Konsistenz verliehen wird. Der soeben aus der Wunde ausgeflossene Balsam ist wasserklar aber von deutlich grünlicher Farbe, die als leichter Stich in's grünliche in das daraus gewonnene Terpentinöl übergeht.

Der Rohbalsam der Weisskiefer ist von weisser ins gelbliche übergehender Farbe, von Krystallen der Harzsäuren durchsetzt aber grobkörniger und honigartiger Konsistenz, also dichter und zähflüssiger als der Rohbalsam der Schwarzkiefer. Der soeben aus der Wunde ausgeflossene Rohbalsam ist wasserklar mit einem Stich in's gelbliche. Das daraus gewonnene Terpentinöl ist wasserklar und farblos.

I) Die Verunreinigungen des Rohbalsams. Wie aus den vorstehenden Tabellen ersichtlich, ist der durch Harzung gewonnene Rohbalsam sehr rein. Die Verunreinigungen sind der Menge nach unbedeutend und bestehen aus Kiefernadeln, Bröckeln der Borke, Holzspänen, hie und da aus Ameisen und Käfern. Anorganische Verunreinigungen (Erde, Sand) sind in dem Rohbalsam nicht vorgefunden worden.

1) Die vierjährigen Saisonsdurchschnitte der Verunreinigungen betragen: für Schwarzkiefer: 0,6%, für Weisskiefer: 0,7%.

2) Die Mengen der Verunreinigungen bewegen sich für jedes Harzungsjahr und für beide Kieferarten in denselben Grenzen.

3) Die Menge der Verunreinigungen hängt für beide Kiefernarten von der Methode der Harzung ab. Die französische Harzungsmethode liefert weniger reinen Rohbalsam als die amerikanisch-deutsche.

4) Bezüglich der Expositionen der Wunde (Nord und Süd) besteht bei beiden Kiefernarten kein Unterschied.

5) Es besteht weder für einzelne Sammlungen noch bezüglich der Methode der Harzung ein Unterschied der Grenzen, in welchen sich die Menge der Verunreinigungen bewegt.

II) Die Feuchtigkeit. Die Weisskiefer liefert im allgemeinen einen Balsam mit grösserem Wassergehalt als die Schwarzkiefer. (Siehe Tabellen No 1 bis 30 und Graphika II bis V). Der Balsam der Schwarzkiefer enthält 0.2—10.0% Wasser im Durchschnitt 2,8%. Der Balsam der Weisskiefer enthält 0.2—7.0% Wasser, im Durchschnitt 3,3%.

Einen besseren Einblick in die Bewegung des Wassers im Balsam wird durch die Dispersitätsrelationen gegeben (Tabellen 1 und 2).

Der Balsam beider Kiefernarten enthält in den meisten Fällen 4.0—6.0% Wasser, hat also einen mittleren Wasserge-

halt. Darauf folgen die Fälle mit einem äusserst kleinen Wassergehalt, 0.1—2%. Am wenigsten zahlreich sind diejenigen Fälle mit sehr grossem Wassergehalt. (6.1—10.0%).

Wenn man die Zahlen dieser verschiedenen Fälle in % ausdrückt, ergibt sich folgendes Bild.

1) Die Weisskiefer liefert einen Balsam mit höherem Wassergehalt als die Schwarzkiefer. Beim mittleren Wassergehalt ist dieser Unterschied (4.0—6%) nicht gross. Die perzentuelle Dispersitätsrelation zwischen Weiss- und Schwarzkiefer beträgt B:C=70.3:66.5.

Ein fühlbarer aber entgegengesetzter Unterschied besteht zwischen beiden Kiefernarten in den Fällen mit äusserst niedrigen Wassergehalt. Hier ist die perzentuelle Dispersitätsrelation B:C=22.6:29.7. Der Unterschied ist also fast doppelt so gross, wie im ersten Fall. Das heisst, die Weisskiefer liefert einen an Wasser reicheren Balsam als die Schwarzkiefer. Zuletzt, die der Zahl nach am wenigsten vertretene Fälle also mit äusserst grossem Wassergehalt (perzentuelle Dispersitätsrelation B:C=7.1:3.8). Also, die Weisskiefer liefert nicht nur in perzentuell zahlreicheren Fällen einen Balsam mit äusserst hohem Wassergehalt sondern auch einen absolut an Wasser reicheren Balsam.

Die Tatsache, dass unsere Kiefernarten einen so an Wasser armen Balsam liefern, hängt von den klimatischen Verhältnissen und von dem seichten und durchlässigen Kalkboden des Karstes ab.

F. Palazzo fand unter ähnlichen Verhältnissen (italienischer Karst) im Balsam der Kiefer nur Spuren von Wasser, nebst einem hohen Gehalt an Kolophonium und Terpentinöl.

2) Die Harzungsmethode beeinflusst unbeträchtlich den Wassergehalt des Balsams. In dieser Hinsicht verhalten sich beide Kiefernarten verschieden. Die Schwarzkiefer zeigt diesbezüglich keine Regelmässigkeiten. Der Balsam der Weisskiefer, gewonnen nach der französischen Methode, enthält etwas weniger Wasser als derjenige nach der amerikanisch-deutschen Methode. Relation F:A=3.1:3.5 (in %).

Der dem Bohrverfahren entstammende Balsam ist in jedem Harzungsjahre beträchtlich ärmer an Wasser als derjenige aus offenen Wunden. Das Bohrverfahren wurde im Laufe der vierjährigen Harzung nur versuchsweise und an bloss drei Stämmen der Schwarz- und Weisskiefer vorgenommen. Wir können leider keine endgültigen Schlüsse ziehen, da die Analysenergebnisse unter sehr starken individuellen Einfluss des Verfahrens und der geharzten Stämme stehen. Weitere Versuche und Untersuchungen in dieser Richtung sind erwünscht und dürften sehr lehrreich sein. Ob also eine

volle Parallelität zwischen dem Wassergehalt im Balsame aus offenen und geschlossenen Wunden besteht, können wir vorläufig nicht mit Sicherheit behaupten.

3) Unterschiede im Wassergehalt sind beträchtlich grösser nach der Kiefernart als diejenigen nach der Harzungsmethode für dieselbe Kiefernart. Der Einfluss der inneren Faktoren (die Kiefernart) ist wahrscheinlich bedeutend. Es scheint aber, dass sich das Wasser des Balsams weniger durch äussere physikalische Einflüsse (Evaporation) sondern mehr sekundär durch äussere chemische Einflüsse (Oxydationen) der Terpene bilden kann.

4) Der Wassergehalt des Balsams hängt von der Exposition der Wunde (N- und S-Exposition) ab. Am zahlreichsten sind die Fälle, bei beiden Kiefernarten, mit dem minimalen Wassergehalt an den Süd-Wunden und in bedeutend weniger Fällen an den Nord-Wunden. Bei der Schwarzkiefer ist die Zahl dieser Fälle beträchtlicher als bei der Weisskiefer.

5) Zwischen der atmosphärischen Feuchtigkeit und dem Wassergehalt des Balsams beider Kiefernarten besteht eine volle Parallelität (Siehe Graphikon Nr. I).

III) Zusammensetzung des Balsams. 1) Der Balsam der Schwarz- und Weisskiefer ändert seine Zusammensetzung im Laufe einer jeden Harzsaison sowie vom Jahr zu Jahr. Es besteht eine für beide Expositionen gemeinsame Charakteristik nämlich, die stätige Steigung des Terpentingehaltes im Balsam von der ersten Sammlung gegen die letzten zu. (Siehe Graphika Nr. II. bis VII., IX., X. und XI.).

2) Die Zusammensetzung des Balsams beider Kiefernarten hängt von der Harzungsmethode ab. Die französische Harzungsmethode liefert konsequent in jedem Harzungsjahr einen Balsam von grösserem Terpentingehalt als die amerikanisch-deutsche. (Siehe Graphika VI, IX und X).

3) Die Zusammensetzung des Balsams beider Kiefernarten hängt von der Exposition der Lachte ab. (Siehe Tabellen 29 und 30, sowie Graphika XII und XIII).

Am lehrreichsten sind die Viersaisondurchschnitte. Bei der Schwarzkiefer liefern die Wunden der N-Exposition einen Balsam mit grösserem Terpentingehalt, als die Wunden der S-Exposition. Die Weisskiefer zeigt in dieser Hinsicht gerade das Entgegengesetzte. Das heisst, bei der Weisskiefer lie-

fern die Wunden der S-Exposition einen besseren Balsam als die Wunden der N-Exposition. Diese Erscheinung ist ausgesprochenener beim französischen als beim amerikanisch-deutschen Verfahren. Diesbezüglich verhalten sich beide Kiefernarten gleich.

Die Ursache dieser Erscheinung dürfte vielleicht in der verschiedenen Empfänglichkeit für äussere Einflüsse oder in der verschiedenen Geschwindigkeit des Harz-Ausflusses zu suchen sein. Schon die äussere Beschaffenheit des Balsams spricht dafür. Der Balsam der Schwarzkiefer ist leichtflüssiger also von geringerer Viskosität als der Balsam der Weisskiefer. (Es wäre sehr erwünscht viskosimetrische Messungen des soeben ausgeflossenen Balsams an Ort und Stelle vorzunehmen, solange er noch eine kolloidale Lösung darstellt und noch nicht von Krystallen durchsetzt ist).

Die Wunden der S-Exposition werden ihrer günstigeren Lage-zufolge stärker erwärmt. Es muss also beim konsistenteren und viskoserem Balsam der Weisskiefer diese Abhängigkeit von der Exposition deutlicher zum Ausdruck kommen als beim Balsam der Schwarzkiefer, wo hingegen an der S-Exposition die Evaporation (des an und für sich an Terpentinöl reicheren Balsam) die Viskositätsunterschiede überragt. Weitere Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens der Schwarz- und Weisskiefer dürften innerer individueller Natur sein. Bei der Weisskiefer ruft die günstigere S-Exposition einen stärkeren inneren Effect als die N-Exposition. Bei der Schwarzkiefer dürften die äusseren Factoren stärker zur Geltung gelangen als bei der Weisskiefer.

4) Die Zusammensetzung des Balsams hängt von der Kiefernart ab, (Siehe Graphika Nr. VI, VII, IX bis XIV) ohne Rücksicht auf das technische Verfahren der Harzung, Exposition der Wunde und Harzungsjahr. Die Schwarzkiefer liefert konsequent viel besseren Balsam als die Weisskiefer. Die Schwarzkiefer ist demnach für unsere klimatische und andere Verhältnisse ein sehr wertvolles Gewächs, das einen Balsam mit sehr hohem Terpentinölgehalt liefert. Wir dürfen aber nicht unsere Weisskiefer vernachlässigen und schon gar nicht wenn man ihre Zusammensetzung mit derjenigen der Nord-Kiefer (z. B. aus Deutschem Reiche) vergleicht. Unsere Weisskiefer, bei der die Sammlungen jeden 15 Tag stattfanden, lieferte einen Balsam im Durchschnitt von 22,4% Terpentinöl. Unter gleichen Verhältnissen würde die Nordkiefer, wie Tschirch in seiner Monographie berichtet, einen Balsam von nur 13% Terpentinöl liefern.

5) Die Zusammensetzung des Balsams beider Kiefernarten hängt von Klima ab. (Siehe Tabellen und Graphika sowie den Vergleich mit meteorologischen Elementen).

Diese Abhängigkeit kommt nicht nur bei einzelnen Sammlungen des Rohharzes sondern namentlich bei Saisondurchschnitten zum Ausdruck. Es besteht für einzelne Saisonen eine grosse Aehnlichkeit man möchte sagen eine Kongruenz im Verlaufe der Kurven für die Schwarz- und Weisskiefer. Die Unterschiede dieser Kurven sind nur gradueller und nur in wenigen Einzelheiten prinzipieller Natur, was auf dieselben Faktoren, die den Verlauf der Kurven beeinflussen, hindeutet. Das sind die gleichen äusseren Faktoren und unter denen in erster Linie die Luftfeuchtigkeit.

6) Die Produktion von Rohbalsam und Reinbalsam (Siehe Graphika IX, XIV und XV) und seine Zusammensetzung sind zwei verschiedene Grössen. Das heisst, die grösste absolute Menge des produzierten Balsams liefert nicht den besten Balsam beziehungsweise die grösste absolute Menge des Terpentins. Der Verlauf der Produktionskurve des Terpentins zeigt vollständige Aehnlichkeit mit der allgemeinen Produktionskurve des Balsams. Die Kurve des Terpentins ist ausgesprochen ascendente. Sie fängt anzusteigen in der ersten Sammlung, macht im Laufe der Harzungssaison gewisse Schwankungen um schliesslich in der letzten Sammlung zu ihr Maximum zu gelangen. In der letzten Sammlung, also gegen das Ende der Vegetationsperiode, ist der Terpentingehalt des Balsams der höchste.

Aus dem obigen Feststellungen muss geschlossen werden:

- 1) dass die Schwarzkiefer des jugoslawischen Karstes mit Rücksicht auf ihren Terpentingehalt, seine Zusammensetzung und seine physikalisch-chemischen Eigenschaften eine äusserst wertvolle Quelle für Rohmaterial darstellt;
- 2) dass die Weisskiefer des jugoslawischen Karstes, obwohl an Terpentinöl ärmer als die Schwarzkiefer, im Vergleich mit der nordeuropäischen Weisskiefer einen verhältnismässig hohen Terpentingehalt und hohen Pinengehalt besitzt.
- 3) Auch das Kolophonium der jugoslawischen Schwarz- und Weisskiefer stellt ein wertvolles Rohprodukt dar, das im Wege der technischen Verarbeitung veredelt werden kann.

*

*

*

C) Schlussbemerkungen

Es wäre verfrüht, aus unseren bisherigen Untersuchungen und Feststellungen irgendwelche endgültigen Schlüsse zu zie-

hen und auf Grund derselben das äusserst zusammengesetzte Netz der Ursachen, von denen das Getriebe des Harzflusses und die Beschaffenheit des Harzes abhängen, deuten zu wollen. Dazu müssen weitere umfangreiche Forschungsarbeiten unternommen werden.

Um die Zusammengesetztheit dieser Aufgabe richtig zu beurteilen, bringen wir bloss eine kurze Übersicht des zeitlichen Verlaufes des Harzungsverfahrens und einen Überblick der Voraussetzungen, auf Grund derer man die Unterschiede in der Produktivität an Harz (Balsam) sowie in der chemischen Zusammensetzung und Beschaffenheit desselben überhaupt deuten könnte.

Die Technik der Harzung besteht aus folgenden Teilen: 1) Entfernung der Borke und Rinde. 2) Verwundung des Kambiums und des Splintes durch Inzision sowie Eröffnung der Harzkanäle. 3) Das Abfliessen des Harzes von der Verwundungsstelle bis zum Sammelgefäss. 4) Das Liegen des Harzes im Gefässe. 5) Das Entleeren des Gefässes.

Die Unterschiede in der Produktivität sowie in der Beschaffenheit und Zusammensetzung des Balsams könnten durch folgende Gründe gedeutet werden.

1) Die Art und Weise wie der geharzte Stamm die äusseren klimatischen Einflüsse empfängt beziehungsweise, wie die lebenden Zellen und physiologischen Vorgänge darauf reagieren. Diese Reaktion kann sich in der Bildung von grösseren oder kleineren Mengen des primären (physiologischen) Balsams sowie in seiner Anhäufung in den Harzkanälen kundmachen.

2) Die Art und Weise wie der geharzte Stamm durch mechanische Verwundung (Inzision) in seinen Lebensvorgängen gestört wird beziehungsweise wie die lebenden Zellen und die Lebensvorgänge auf diese Störungen reagieren. Es steht fest, dass durch Verwundung die Bildung neuer Harzkanäle angeregt (Tschirch) sowie die Ausscheidung des sekundären (pathologischen) Balsams hervorgerufen wird.

3) Die Geschwindigkeit des Harzflusses von der Bildungsstätte bis zur verwundeten Oberfläche des Stammes kann verschieden sein. Sie hängt nicht nur von der Kraft ab (Harzflussdynamik), die den Balsam von der Bildungsstätte weiter bewegt, sondern auch von der Konsistenz (Viskosität) des Balsams. Dieselbe Bewegungskraft vorausgesetzt wird der dünnflüssige (weniger viskose) Balsam rascher fliessen als der dickflüssige (viskosere).

4) Für die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Balsams sind von grosser Bedeutung die Veränderungen die sich

abspielen, nachdem der Balsam an die Oberfläche der Wunde angelangt ist. Sobald der Balsam aus dem Harzkanal ausgeflossen ist, ändern sich die Bedingungen seiner Bewegung und seiner Beschaffenheit folgenderweise:

a) Der Balsam bewegt sich grösstenteils unter der Wirkung seiner Schwere. Die Möglichkeit des Abflusses hängt von der Steilheit des Abflussweges (dieser Weg ist steiler beim französischen als beim amerikanischen Verfahren), von der Glattheit und der Erwärmung der Oberfläche und von der Viskosität des Balsams.

b) Der ausgeflossene Balsam kommt in direkte Berührung mit der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Insolation, Wind, Licht, Sauerstoff, also mit den Faktoren, die die Verdunstung beeinflussen und chemische und physikalische Veränderungen hervorrufen.

c) Der Abflusstrang des Balsam ist an der Oberfläche grösser als im Innern des Stammes; folglich ist die Verdunstungsmöglichkeit der volatilen Bestandteile des Balsams grösser.

d) Die Verdunstungsmöglichkeit hängt auch von der Verwundungsart beziehungsweise von der Grösse der erneuerten Wunde mehr als von ihrer Gesamtfläche ab. Die französische Lachte ist etwas kleiner von der amerikanisch-deutschen, sie hat aber immer eine verhältnismässig grössere Fläche der erneuerten Wunde.

e) Unter der Wirkung der Verdunstung beziehungsweise zufolge der Verflüchtigungsmöglichkeit des Terpentinöles bildet sich an der Mündung der Harzkanäle eine Kruste, die das weitere Ausfliessen des Balsams mechanisch hindert.

5) Als Ursache eines wenig oder mehr lebhaften Balsamflusses sind auch die der Species und dem Individuum inwohnenden bisher unbekanntes Eigentümlichkeiten zu bezeichnen.

*
* *

Die Zusammensetzung, die Breite und das Nichterforschtsein der Harzungsfrage sowie ihre ausserordentlich grosse praktische Bedeutung, erheischen eine ständige Forschungsarbeit und beanspruchen mit vollem Rechte die lebhafteste Unterstützung seitens des Staates.

LITERATURA — BIBLIOGRAPHIE — LITERATUR

- 1) A. Tschirch, Die Harze und Harzbehälter II Aufl. 1906.
- 2) A. Tschirch-Stock, Die Harze I-II, 1933-1935.
- 3) A. Tschirch, Vorträge und Reden, 1915.
- 4) A. Tschirch, Methoden der Gewinnung und des Abbaues der Harze, Aufklärung ihrer Zusammensetzung und der Konstitution ihrer Bestandteile, Abderhaldener Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Teil 10, Heft 3, 1922.
- 5) L. Ružička, Helv. chim. Acta. Vol. V. do Vol. XIX.
- 6) O. Aschau, Naftenverbindungen, Terpene und Kämpferarten, 1929.
- 7) Vèzes-Dupont, Résines et Térébinthines, Les industries dérivées, 1924.
- 8) O. Wallach, Terpene u. Campher, 1914.
- 9) Austerweil-Roth, Gewinnung und Verarbeitung von Harz. un Harzprodukten, 1917.
- 10) Mina Palazzo, Le trementine italiane, 1919.
- 11) F. C. Palazzo, Le trementine italiane, ricerche sperimentali eseguite in Istria in Maremma e nel Cargano, 1924.
- 12) K. Dietrich, Analyse der Harze, 1900.
- 13) M. Bottler, Harze und Harzindustrie, 1924.
- 14) Dietrich-Stock, Analyse der Harze, 1930.
- 15) H. Wolff-Berlin, Die natürlichen Harze, 1928.
- 16) Landolt, Das optische Drehungsvermögen, 1898.
- 17) M. Tomeo y Y. Garcia Viana, Estudio fisico-quimico de colofonias españolas, Anales de la Sociedad Espanola de Fisica y Quimica, 1932.
- 18) M. Tomeo Lacrué, Relaciones entre la actividad óptica del aguarras y la temperatura, Seccion de quimica, Instituto Central de Experiencias Tecnico-Forestales, 1924.
- 19) Instituto Central de Experiencias Tecnico-Forestales, Laboratorio de Quimica, El aguarrás Espanol de Pino de Alepo, 1925.
- 20) W. Fahrion, Die Chemie der trocknenden Oele. 1911.
- 21) E. Valenta, Fette, Harze, Firnisse, Russ, schwarze Druckfarben, 1925.
- 22) F. Seeligmann-E. Zicke, Handbuch der Lack- und Firnisindustrie, 1923.
- 23) Nagel, Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Siemens-Konzern, Bd. IV. H 2.
- 24) Ušrenović-Solaja, Istraživanja o specifičnoj težini drveta i količini sirove smole vrsti Pinus nigra Arn. i Pinus silvestris. Annales pro experimentis foresticis, Zagreb, 1931, pag. 29 do 90.

PROF. DR. ANDRIJA PETRAČIĆ,
ZAGREB

ISTRAŽIVANJA O OTPORNOSTI IZVAĐENIH I NEZAŠTIĆENIH LISNATIH BILJAKA PROTIV OSU- ŠENJA

Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Ballenlosen
Laubholzpflanzen gegen Austrocknung.

SADRŽAJ (INHALT).

- I. Otpornost biljaka ako se ostave nezaštićene na tlu — Widerstandsfähigkeit der unbeschützt am Boden liegenden Pflanzen.
 1. Uvod — Einleitung.
 2. Rezultati naših ranijih pokusa (1927—1929) — Resultate unserer früheren Versuche.
- II. Otpornost biljaka ako se ostave nezaštićene na posve suhim mjestima (prema pokusima iz 1933) — Widerstandsfähigkeit der unbeschützt auf trockenen Plätzen liegenden Pflanzen (nach den Versuchen von 1933).
 1. Općenito o tim pokusima — Allgemeines über die letzt angeführten Versuche.
 2. Podaci o upotrijebljenim biljkama — Angaben über die verwendeten Pflanzen.
 3. Pokusi sa sadnicama pojedinih vrsta drveća — Versuche mit den Pflanzen einzelner Holzarten:
 - a) Brijest poljski — *Ulmus campestris*.
 - b) Jasen bijeli — *Fraxinus excelsior*.
 - α) Pokusi vršeni od 28 III do 7 IV 1933 — Versuche in der Zeit vom 28 III bis 7 IV 1933.
 - β) Pokusi vršeni od 5 IV do 13 IV 1933 — Versuche in der Zeit vom 5 IV bis 13 IV 1933.
 - γ) Usporedba rezultata — Vergleichung der Versuchsergebnisse.
 - c) Jasen američki — *Fraxinus americana* (alba).
 - α) Pokusi vršeni od 30 III do 8 IV 1933 — Versuche in der Zeit vom 30 III bis 8 IV 1933.
 - β) Pokusi vršeni od 5 IV do 9 IV 1933 — Versuche in der Zeit vom 5 IV bis 9 IV 1933.

- γ) Usporedba rezultata — Vergleichung der Versuchsergebnisse.
- d) Usporedba rezultata za bijeli i američki jasen — Vergleichung der Versuchsergebnisse unter b) und c).
- e) Hrast lužnjak — *Quercus pedunculata*.
- f) Hrast kitnjak — *Quercus sessiliflora*.
- g) Bukva — *Fagus silvatica*.
- α) Pokusi vršeni od 29 III do 7 IV 1933 — Versuche in der Zeit vom 29 III bis 7 IV 1933.
- β) Pokusi vršeni od 5 IV do 11 IV 1933 — Versuche in der Zeit vom 5 IV bis 11 IV 1933.
4. Rezultati ovih pokusa u jeseni 1934 — Versuchsergebnisse bis zum Herbst 1934. (Ein kaum merkbarer Unterschied vom Versuche im Herbst 1933).
- III. Kvalitet primljenih biljaka — Qualität der angewurzelten Pflanzen.
1. Defektnost uslijed suhovernosti — Defekt wegen Zopftrockniss.
2. Suhovernost presadenih biljaka kod pojedinih vrsta drveća — Zopftrockniss der versetzten und am Leben verbliebenen (angewurzelten) Pflanzen bei einzelnen Holzarten:
- a) Brijest obični — *Ulmus campestris*.
- b) Jasen bijeli — *Fraxinus excelsior*.
- c) Jasen američki — *Fraxinus americana (alba)*.
- d) Hrast lužnjak — *Quercus pedunculata*.
- e) Hrast kitnjak — *Quercus sessiliflora*.
- f) Bukva — *Fagus silvatica*.
- IV. Zaključak.
- V. Zusammenfassung.
- VI. Meteorološki faktori — Meteorologische Faktoren.

I. OTPORNOST BILJAKA, AKO SE OSTAVE NEZAŠTIĆENE NA TLU

1. Uvod.

Do sada nije dovoljno točno istraženo ni obrađeno pitanje o brzini osušenja šumskih sadnica, ako se one prije sadnje ostave neko vrijeme nezaštićene na slobodnom prostoru, tako da su izložene djelovanju suhog zraka, vjetra i sunca, ili ako se ostave nezaštićene u kakvoj prostoriji, dakle u hladu. Podaci koje o tom važnom pitanju nalazimo u literaturi (od kojih neke spominjemo pod 1—7) nisu dostatni. Najobičnije se tek napominje da se sitno žilje biljaka vrlo brzo osuši, često već nakon nekoliko minuta, ako je izloženo suncu i suhom zraku. Jedva je u kojem djelu o tom pitanju navedeno nešto više. Tako na pr. H. Mayer⁵⁾ ističe, da je prilikom vađenja i sadnje biljaka isključeno osušenje žilja, ako se taj posao vrši kad je nebo naoblačeno ili možda u maglovitom ili malo kišnom danu; vadi li se i sortira velika količina sadnica u vedrom sunčanom danu, da im se vrhovi moraju osušiti, ako se pri tome sadnice posebno ne zaštite.

Nadalje nije posebno ni dovoljno točno istraženo pitanje kako se u tom pogledu odnose biljke pojedinih vrsta drveća. Napose nije pobliže istraživani uspjeh sadnje onakovih biljaka pojedinih vrsta drveća, koje, nakon što su izvadene iz zemlje, ostanu stanovito vrijeme ležati u posve suhim, tj. za njih vrlo nepovoljnim prilikama. Imademo doduše i o tom pitanju nešto podataka, ali vrlo malo. Tako na pr. već godine 1858 napominje Gwiner¹⁾ da se biljke četinjara brže osuše nego one lišćara. Reuss i Moeller²⁾ (1879) opisuju pokuse izlaganja trogodišnjih smrčevih

1) Dr. Gwiner: Der Waldbau, 1858, str. 359.

2) H. Reuss — I. Moeller: Pflanzenaufbewahrung und Pflanzentransport (Mitteilungen aus dem F. V. Oesterreichs, II Bd., str. 197, Wien 1879).

3) Dr. K. Gayer: Der Waldbau, 1898, str. 368.

4) Dr. Schwappach: Neudammer Förster-Lehrbuch, VII Aufl. Waldbau, str. 513.

5) Dr. H. Mayr: Der Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage, 1909, str. 414.

6) Dr. A. Büchler: Der Waldbau, II Bd. 1922, str. 387.

7) Dr. A. Dengler: Waldbau auf ökologischer Grundlage, 1930, str. 407.

biljaka u šumskom vrtu Dobrisch (500 m nad morem). Biljke su prije presadnje ležale bez zaštite u zatvorenim, od vjetra i sunca zaštićenim prostorijama, i to: 3 sata, jedan, jedan, i pol i dva dana. Rezultat presadnje pokazao je u novembru iste godine slijedeći procenat primljenih biljaka:

a) za biljke izložene	3 sata	63—85%	(ugunulo	15—27%)
b) » » »	1 dan	44—63%	»	37—56%
c) » » »	1,5 dana	1—4%	»	96—99%
d) » » »	2 dana	81—37%	»	63—82%

Bühler⁶⁾ navada za 5-godišnje smrčeve sadnice, zasađene u vlažno tlo, da se nije osušila ni jedna od onih sadnica koje su bile stavljene na tlo i izložene suncu za vrijeme od 2—3 sata, dok se od onih sadnica koje su bile na isti način izložene 4—6 sati posušilo 33 odnosno 50%, a 17—33% biljaka pokazivalo je slab rast. Prema tomu mora se u potonjem slučaju računati sa gubitkom od 55—80%.

Prema naprijed rečenom držali smo za korisno i vrlo potrebno da se nastave daljnja istraživanja i proučavanja na području ovoga važnog pitanja. Držali smo to potrebnim ne samo obzirom na veliku važnost ovoga pitanja za praksu, nego i zbog toga, što je to pitanje vrlo interesantno i sa teorijskog stanovišta.

Otpornost sadnica pojedinih vrsta drveća protiv osušenja, ako su prije presadnje ostale nezaštićene, važno je poznavati radi toga, da se u praksi uzmogne udesiti pravilan postupak sa sadnicama pojedinih vrsta drveća. Napose valja znati kako dugo smiju iz zemlje izvadene sadnice pojedinih vrsta ostati nezaštićene, bilo prije zagrta nja žilja zemljom prilikom vadenja iz gredica, ili prilikom raspakivanja dopremljenih biljaka, bilo kod presadnje (školanja) u šumskom vrtu, bilo kod sadnje u šumi. Isto tako potrebno je znati da li se, kako dugo i koje se sadnice mogu transportirati bez posebnog brižnijeg pakovanja, odnosno omatanja u vlažnu mahovinu, slamu i sl. To je napose važno znati kod transporta većih količina sadnica, a osobito u slučaju ako su one odraslije i jače, jer posebno pakovanje takvih sadnica iziskuje mnogo posla, vremena i troška. Sa teorijskog stanovišta interesantno je proučavanje tog pitanja, da se upozna redosljed otpornosti biljaka protiv osušenja, kao i sam tok osušivanja, i to posebno za žilje, a posebno za stabljičice.

2. Rezultati naših ranijih pokusa (1927 — 1929)

Da se поближе upozna otpornost žilja protiv osušenja kod sadnica glavnih vrsta šumskog drveća, zavedeni su u tome pravcu pokusi u fakultetskom šumskom vrtu u Zagrebu (120

m nad morem) već 1927. god. Već se prvim manjim pokusima mogla ustanoviti i potvrditi poznata činjenica, da se sadnice četinjavog drveća kudikamo brže osuše, ako im se korijenje ne zaštićuje poslije vadenja, nego sadnice lisnatog drveća. Ako 2—3-godišnje sadnice četinjara ostanu na toplom proljetnom danu samo 1—2 sata nezaštićene od sunca, osuši ih se toliki %, da ih više ne smijemo upotrijebiti za sadnju. Čim su biljke starije tim su otpornije. Međutim se zadrži na životu: 80—100% sadnica mnogih lišćara (1—2-godišnjih), koje su u istim vremenskim prilikama ostale nezaštićene i potpun jedan dan; sadnice nekih vrsta lišćara ostanu dapače na životu u isto tolikom postotku ako su bile nezaštićene 2 ili više dana.

U Godišnjaku Kr. sveučilišta (Annuaire de l'Université) u Zagrebu od 1929 saopćeni su na str. 629—640 rezultati naših prvih manjih pokusa ove vrste iz god. 1927—1929, i to sa sadnicama važnijih vrsta lišćara, koje su za vrijeme nezaštićenosti ležale na tlu. Kod tih se pokusa pokazalo da je najotpornije žilje bagremovih sadnica: žilje jednogodišnjih dobro razvijenih sadnica bagrema, koje su ostavljene kroz 8 dana nezaštićene na tlu, tako da su bile izložene i suncu, u koliko je kroz to vrijeme sjalo, ostalo je na životu gotovo kod 100% sadnica, te je nastavilo svojim djelovanjem poslije njihove presađnje. Žilje jednogodišnjih sadnica ostalih lišćara kao bijelog i američkog jasena, poljskog brijesta, hrasta lužnjaka, javora gorskog i mliječa, mnogo se brže i lakše osuši nego žilje bagremovih sadnica. Od nezaštićenih sadnica bijelog i američkog jasena, te poljskog brijesta ostale su sa 90—100% na životu samo one, koje su na toplim i dovoljno vlažnim proljetnim danima (16—18°C u 14 sati u sjeni, 2 m nad tlom) ostavljene na slobodnom prostoru, ležati na zemlji najviše 2 dana. Sadnice hrasta lužnjaka ostale su u isto tolikom procentu na životu, ako su bile izložene samo jedan dan. Sadnice običnog javora pokazale su se još osjetljivije. Njih se u istim vremenskim i ostalim prilikama primilo nakon izlaganja od jednog dana tek 40%, a nakon izlaganja od 2 dana sve su uginule. Prema rezultatima iz god. 1928 i onima iz god. 1930 sadnice su javora mliječa nešto otpornije protiv osušenja nego sadnice gorskog javora.

Posve je razumljivo da na rezultate ovakovih pokusa vrlo mnogo utječu vremenske prilike u pojedinim godinama, a napose vremenske prilike u doba nezaštićivanja sadnica, te njihova starost odnosno razvitak.

II. OTPORNOST BILJAKA, AKO SE OSTAVE NEZAŠTIĆENE NA POSVE SUHIM MJESTIMA

(Prema pokusima iz god. 1933)

I. Općenito o tim pokusima

Noviji pokusi vođeni su u cilju da se ustanovi brzina osušenja žilja odnosno stabljika šumskih sadnica, tj. njihova otpornost protiv osušenja, ako su one poslije vadenja pa do presadnje u vrtu ostavljene nezaštićene u posve nepovoljnim (suhim) odnošajima. Dok su kod ranijih pokusa, koje smo naprijed naveli, nezaštićene sadnice ostavljene razastrte na zemlji i bile izložene i kiši, ako je u to vrijeme padala, stavljane su one kod novijih pokusa, a napose onih iz god. 1933 na drvene lješe, kakve se u nekim vrtovima rabe za pokrivanje gredica. To je učinjeno zbog toga da sadnice ne budu u doticaju sa zemljom i da ne mogu odanle primati vlagu. Osim toga izložene su sadnice bile zaštićivane od kiše i rose. Ovi su pokusi imali svrhu da se dobiju podaci, kako se dugo mogu održati sadnice glavnih vrsta lišćara na životu i ukoliko one ostanu uporabive za sadnju, ako se prilikom vadenja većih količina sadnica za suhog vremena ostave one nezaštićene u vrtu na ovcem kupu, ili ako se nepakovane otpremaju kolima ili željeznicom na veće udaljenosti, ili ako se nezagrnutę zemljom čuvaju u kolibama do sadnje ili prodaje.

Napose se ističe da su kod svake vrste sadnica provadani paralelni pokusi, i to:

a) jedni izlaganjem sadnica u vrtnoj kolibi (daščari), gdje su bile zaštićene od sunca, kiše i rose, a djelomice i od vjetra;

b) drugi izlaganjem sadnica na slobodnom prostoru, gdje nisu bile zaštićene od vjetra i od sunca, ali su bile zaštićene od kiše i rose, jer su bile za vrijeme kiše i noći stavljene pod krov.

Proljeće godine 1933 bilo je za ovakve pokuse osobito podesno. Nekih su naime godina kišni i oblačni dani u mjesecu martu zaprekom da se pokusi otpočnu prije otvaranja pupova (na pr. 1930 god.); nekih godina nastupi kišno vrijeme odmah pri započetim pokusima (na pr. god. 1931 i 1932); nekih godina mogu opet jaki kasni proljetni mrazovi poremetiti započete pokuse (na pr. god. 1935). Medutim, koncem marta i početkom aprila 1933 g. bili su dani bez kiše, a dovoljno sunčani, kao što se to vidi iz bilježaka o vremenu u dobi izvađanja ovih pokusa, koje su navedene na kraju ove radnje.

Napominje se da je množina kiše u vegetacionom periodu god. 1933, tj. od aprila do 15 septembra bila dostatna (535 mm), te je prema tome u tlu bilo dovoljno vlage.

I ovi su pokusi vršeni u fakultetskom šumskom vrtu u Maksimiru kraj Zagreba (120 m nad morem, ravnica).

2. Podaci o upotrijebljenim biljkama

Godine 1933 upotrijebljene su za pokuse sadnice slijedećih vrsta drveća:

	broj ¹⁾ kom.	starost ²⁾ god.	poprečna vis. cm ³⁾
upotrijebljenih biljaka :			
a) Brijest poljski (<i>Ulmus campestris</i> L.)	3800	3	ca 56
b ₁) jasen bijeli (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	1900	2	„ 11'
b ₂) jasen bijeli (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	1700	2	„ 11
c ₁) jasen američki (<i>Frax. americana</i> L.)	1900	2	„ 25
c ₂) jasen američki (<i>Frax. americana</i> L.)	450	2	„ 25
d) Hrast lužnjak (<i>Quercus robur</i> L., <i>Qu.</i> <i>pedunculata</i> Ehrh.)	950	2	„ 24
e) Hrast kitnjak (<i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.)	380	1	„ 14
f ₁) Bukva (<i>Fagus silvatica</i> L.)	1900	1	„ 14
f ₂) Bukva (<i>Fagus silvatica</i> L.)	1000	1	„ 14

3. Pokusi sa sadnicama pojedinih vrsta drveća

a) Brijest poljski (*Ulmus campestris* L.)

Dne 27 marta 1933 god. izvadeno je ca 5000 kom. brijestovih sadnica iz gredica, gdje su one bile gusto porasle iza omaške sjetve. U hladu drvene kolibe odstranjene su defektne sadnice i ološ. Odabrane sadnice ostale su preko noći zagrnute žiljem u zemlji, a izbojci su im bili pokriveni slamom. Vremenske prilike prigodom vadenja biljaka iz gredica i prigodom njihovog sortiranja vide se iz bilježaka o vremenu na kraju radnje.

Dne 28 marta oko 9 i pol sati u jutro presađeno je 200 kom. ovih sadnica na svježe obradenu gredicu. U isto vrijeme izložena je od preostalih sadnica jedna polovica (1800) u sjeni kolibe, a druga polovina na slobodnom prostoru u vrtu. U jednom i drugom slučaju izložene su sadnice na drvenim ljesama. Slijedećih 9 dana obavljane su sadnje jednih i drugih sadnica, tj. onih iz sjene kao i onih koje su bile izložene na slobodnom prostoru, i to od svakih dnevno po 200 komada.

Da se uzmogne odrediti štetno djelovanje vanjskih faktora na životnu snagu sadnica, tj. na otpornost osušenja njihove

1) Stückzahl der verwendeten Pflanzen.

2) Alter der verwendeten Pflanzen.

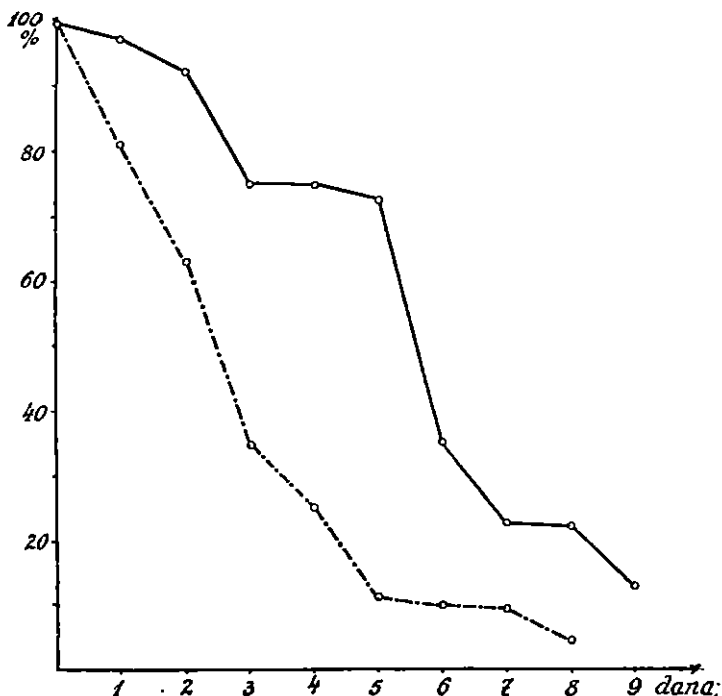
3) Mittlere Pflanzenhöhe der verwendeten Pflanzen.

Tabela I.

Ulmus campestris.

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su bile nezaštićene dana Die Pflanzen lagen unbeschützt.....Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freien- auch der Sonne- ausgesetzt waren:		
		Sadeno	Primljeno	% primljeno bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen	Sadeno	Primljeno	% primljenih bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewur- zelt ¹⁾	Stückzahl	versetzt	angewur- zelt ¹⁾	Stückzahl
28—III	0	200	199		99,5	200		199	99,5
29—III	1	200	194	97,0	200	163	81,5
30—III	2	200	184	92,0	200	126	63,0
31—III	3	200	151	75,5	200	69	34,5
1—IV 1933	4	200	150	75,2	200	50	25,0
2—IV	5	200	145	72,5	200	23	11,5
3—IV	6	200	70	35,0	200	20	10,0
4—IV	7	200	45	22,5	200	18	9,5
5—IV	8	200	44	22,0	200	9	4,5
6—IV	9	200	27	13,5	200	—	—

1) Prema stanju u jeseni 1933 — Nach dem Stande im Herbst 1933.



Grafikon 1. Ulmus campestris.

— % primljenih biljaka iz sjene. — % der angewurzelten Pfl., die im Schatten ausgesetzt waren. - - - % primljenih biljaka iz slobodnog prostora — % der angewurzelten Pfl., die im Freien ausgesetzt waren.

vog žilja i stabljika, a da se kod toga barem u prvo vrijeme eliminira loše djelovanje isušivanja tla, obavljeno je dne 7, 10, 13 i 18 aprila zalijevanje presadenih sadnica i to tako da je svaki put pri zalijevanju upotrebljena jedna kanta vode od 14 l. na 100 sadnica.

Uspjeh presadnje brijestovih sadnica, prema stanju na 17 septembra 1933, izložen je na tabeli I, a pregledno na grafikonu br. 1.

Iz ovih se podataka jasno vidi da je broj primljenih sadnica sve manji, što je vrijeme njihovog nezaštićivanja bilo duže. Procentualno opadanje broja primljenih sadnica opaža se jače kod sadnica izlaganih na slobodnom prostoru, gdje je na njih za vrijeme vedrih dana sijalo sunce, a polaganije kod onih sadnica, koje su bile izložene u sjeni drvene kolibe. Od sadnica izlaganih na slobodnom prostoru ostalo je živih, i to kod izlaganja od jednog dana 81,5%, a kod izlaganja od 2 dana samo 63%. Od onih biljaka koje su izlagane u sjeni ostalo je na životu, i to kod izlaganja od jednog dana 97%, a kod izlaganja od 2 dana 92%.

O trajanju nezaštićivanja ovisi također visinski priraštaj primljenih biljaka. Biljke koje su bile manje dana izlagane imale su do jeseni 1933 g. veći visinski priraštaj i obratno, biljke koje su prije presadnje bile više dana nezaštićene imale su do jeseni 1933 g. slabiji priraštaj ili su pak zbog suhovernosti postale manje nego što su bile u doba presadnje.

b) *Jasen bijeli (Fraxinus excelsior L.)*

Sa biljkama bijelog jasena provedeni su god. 1933 dvostruki pokusi. Jedni u međuvremenu od 28—III. do 7—IV, a drugi od 5—IV do 13—IV. Ovi kasniji pokusi razlikovali su se od ranijih ne samo po vremenskim prilikama u doba njihovog provadanja nego i po načinu zalijevanja presadenih biljaka. Kod prvih se pokusa počelo zalijevanjem biljaka nakon presadnje svih biljaka. Zalijevanje je obavljeno dne 7, 10, 13 i 18 aprila tako da je svakiput na 100 presadenih biljaka potrošeno 1 kanta od 14 l vode. Kod kasnijih pokusa (od 5 do 13—IV) obavljano je zalijevanje tako da su sve presadene biljke zalijevane odmah nakon presadnje i kroz naredna 3 dana, a nadalje svaki treći dan. Pošto je od 19 IV do 22 IV bilo obilno kiše, prestalo se daljnim zalijevanjem.

α) Pokusi vršeni od 28 III do 7 IV 1933. — Biljke za ove pokuse izvadene su iz gredice i sortirane dne 28 III ujutro. Istog dana oko 9.30 sati ujutro presadeno je na svježe obrađenu gredicu 100 biljaka. Od ostalih 2000 sadnica izložena je jedna polovina (1000 kom) u sjeni vrtne kolibe, a druga po-

lovina (1000 kom.) na slobodnom prostoru, tako da budu izložene i suncu. Sve su biljke bile stavljene na drvene lješe, da se spriječi primanje vlage od zemlje odnosno travnatog pokriva. Slijedećih dana sadeno je na posebne gredice po 100 biljaka od jednih i drugih sadnica, tj. od onih iz sjené i onih koje su izložene na slobodnom prostoru. Rezultat tih pokusa, prema stanju na 25 IX 1933, vidi se iz tabele II, a pregledno na grafikonu br. 2.

Tabela II.

Fraxinus excelsior

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su bile nezastijene dana Die Pflanzenlagen unbeschützt Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freien- auch der Sonne- ausgesetzt waren:		
		Sadeno | Primljeno		bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen	Sadeno | Primljeno		bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewur- zelt	Stückzahl	versetzt	angewur- zelt	Stückzahl
28--III	0	100	100		100	100	
29--III	1	100	100	100	100	99	99
30--III	2	100	97	97	100	91	91
31--III	3	100	96	96	100	91	91
1 IV	4	100	95	95	100	71	71
2--IV	5	100	82	82	100	45	45
3--IV	6	100	71	71	100	65	65
4--IV	7	100	74	74	100	46	46
5--IV	8	100	51	51	100	31	31
6--IV	9	100	44	44	100	24	24
7--IV	10	100	51	51	100	19	19

β) Pokusi vršeni od 5 IV do 13 IV 1933. — Sadnice za ove pokuse izvadene su iz gredice 5 IV ujutro. Cijeli je daljni postupak kod pokusa bio posve jednak kao i kod pokusa započelih dne 28 III. Glavna je razlika između pokusa kod α) i pokusa kod β) u načinu zalijevanja, kako je to naprijed opisano. Srednja temperatura u hladu, 2 m nad zemljom, kroz cijelo vrijeme sadnje biljaka iznosila je kod pokusa pod α) $9,8^{\circ}\text{C}$, a kod onih pod β) $10,1^{\circ}\text{C}$; srednja temperatura u 14 sati bila je kod pokusa pod α) $15,3^{\circ}\text{C}$, a kod pokusa pod β) $13,8^{\circ}\text{C}$.

Rezultat sadnje, prema stanju na 26 IX 1933, vidi se, iz tabele III, a pregledno na grafikonu br. 3.

γ) Usporedba rezultata. — Uspoređujući rezultate pokusa pod α) i β) ne mogu se konstatovati znatnije međusobne razlike u množini primljenih biljaka.



Grafikon 2. *Fraxinus excelsior*; pokus α .

———— % primljenih biljaka iz sjene.

- - - - - % primljenih biljaka iz slobodnog prostora.

c) *Jasen američki (Fraxinus americana L.)*

Sa biljkama američkog jasena provadani su god. 1933 posve slični, dvostruki, pokusi kao i sa biljkama bijelog jasena. Prvi su pokusi vršeni u vremenu od 30 III do 8 IV, a drugi od 5 IV do 10 IV 1933. Kod prvih pokusa zalijevalo se biljke istom nakon presađnje svih biljaka, a kod kasnijih pokusa prilikom pojedine dnevne presađnje.

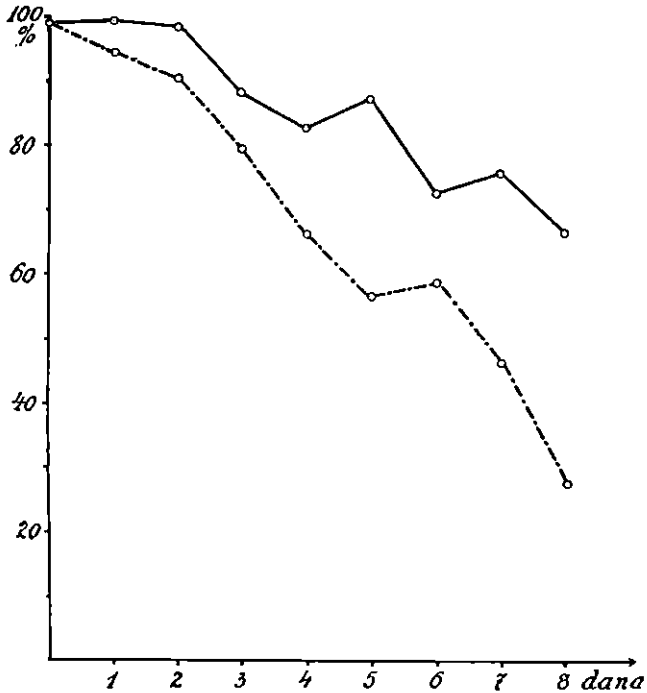
α) Pokusi vršeni od 30 III do 8 IV 1933. — Biljke su izvadene iz gredica dne 29 III, te su nakon izlučenja ološa zagrnuti korijenjem u zemlju i pokrite slamom. Sađnjom, odnosno pokusima započelo se 30 III u 10 sati. Presađeno je pri tome 100 biljaka. U isto vrijeme od ostalih izvadanih biljaka jedna je polovina (900 kom.) izložena u sjeni u drvenoj kolibi, a druga polovina na slobodnom prostoru u vrtu. U jednom i drugom slučaju biljke su izložene na drvenim ljesama. Daljna sađnja obavljana je kroz 9 dana, i to po 100 biljaka od onih iz sjene i od onih koje su izložene na slobodnom prostoru.

Rezultati tih pokusa, prema stanju na 26 IX 1933, izloženi su u tabeli IV i na grafikonu br. 4.

Tabela III

Fraxinus excelsio

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su bile nezasićene dana Die Pflanzen lagen unbeschützt Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freiraum ausgesetzt waren:		
		Sadeno komada		Primljeno bi- ljaka	Sadeno komada		Primljeno bi- ljaka
		versetzt	angewur- zelt		versetzt	angewur- zelt	
		Stückzahl		% primljenih biljaka	Stückzahl		% der angewur- zelten Pflanzen
5-IV	0	100	99	99	100	99	99
6-IV	1	100	99	99	100	94	94
7-IV	2	100	98	98	100	90	90
8-IV	3	100	88	88	100	79	79
9-IV	4	100	82	82	100	66	66
10-IV	5	100	87	87	100	56	56
11-IV	6	100	72	72	100	58	58
12-IV	7	100	75	75	100	46	46
13-IV	8	100	66	66	100	27	27



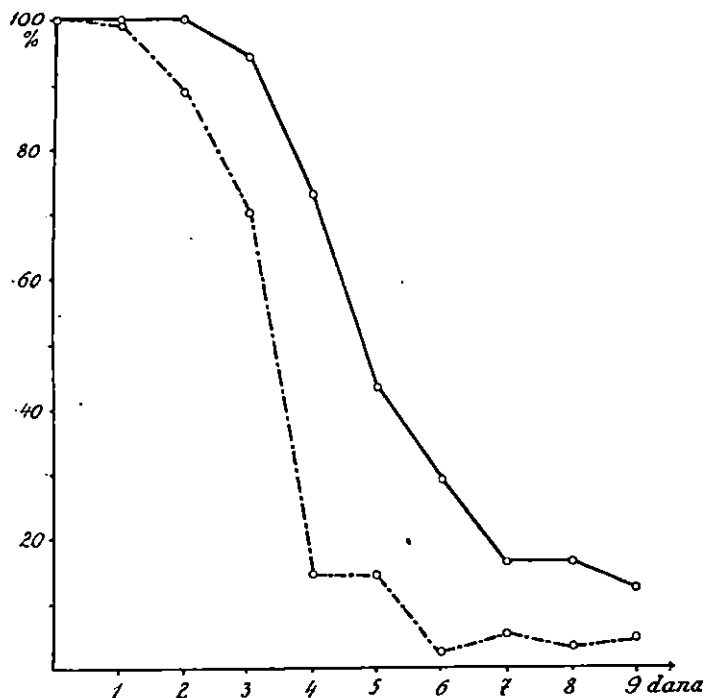
Grafikon 3. Fraxinus excelsior; pokus β

———— % primljenih biljaka iz sjene.
 - - - - - % primljenih biljaka iz slobodnog prostora.

Tabela IV

Fraxinus americana

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su bile nezaštićene ... dana Die Pflanzenlagen unbeschützt ... Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freien- auch der Sonne- ausgesetzt waren:		
		Sadeno	Primljeno	% primljenih bi- ljaka	Sadeno	Primljeno	% primljenih bi- ljaka
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewur- zelt	Stückzahl	versetzt	angewur- zelt	Stückzahl
30 - III	0	100	100		100	100	
31 - III	1	100	100	100	100	99	99
1 - IV	2	100	100	100	100	89	89
2 - IV	3	100	94	94	100	70	70
3 - IV	4	100	73	73	100	14	14
4 - IV	5	100	43	43	100	14	14
5 - IV	6	100	29	29	100	2	2
6 - IV	7	100	16	16	100	5	5
7 - IV	8	100	16	16	100	3	3
8 - IV	9	100	12	12	100	4	4



Grafikon 4. Fraxinus americana; pokus α.

— % primljenih biljaka iz sjene.

- - - % primljenih biljaka iz slobodnog prostora.

β) Pokusi vršeni od 5 IV do 9 IV 1933. — Kod ovih pokusa upotrebljeno je svega 450 komada biljaka. Biljke su izvadene iz gredice ujutro dne 5 IV. Odmah je zasadeno 50 biljaka, a slijedećih 4 dana po 50 biljaka od onih iz sjene i isto toliko od onih koje su izložene na slobodnom prostoru. Glavna je razlika pokusa pod *α)* i *β)* u načinu zalijevanja, kako je to naprijed navedeno.

Rezultati ovih pokusa, prema stanju na 30 IX 1933, vide se iz tabele V i grafikona br. 5.

γ Usporedba rezultata. Iz rezultata dobivenih kod pokusa pod *α)* i *β)* ne može se zapaziti veća razlika u broju primljenih biljaka.

d) Usporedba rezultata za bijeli i američki jasen.

Iz naprijed opisanih pokusa proizlazi da su biljke bijelog jasena nešto otpornije protiv osušenja nego biljke američkog jasena. Napose to vrijedi za biljke koje su ostale nezaštićene preko 3 dana.

e) Hrast lužnjak (Quercus pedunculata Ehrh).

Za pokuse s ovom vrsti izvadene su biljke iz gredice dne 29 III oko 10 sati. Odmah iza toga presađeno je na priredenu gredicu 50 biljaka, a u kolibi (sjeni) i na slobodnom prostoru. Izloženo je na drvenim ljesama po 450 biljaka. Od njih je kroz narednih 9 dana sadeno po 50 komada. Zalijevanje presađenih biljaka obavljeno je 7, 10, 13 i 18 aprila, tako da je na 100 biljaka upotrebljena jedna kanta vode od 14 l.

Rezultati pokusa, prema stanju 25 IX 1933, sadržani su u tabeli VI, a pregledno na grafikonu br. 6.

f) Hrast kitnjak (Qu. sessiliflora Salisb.)

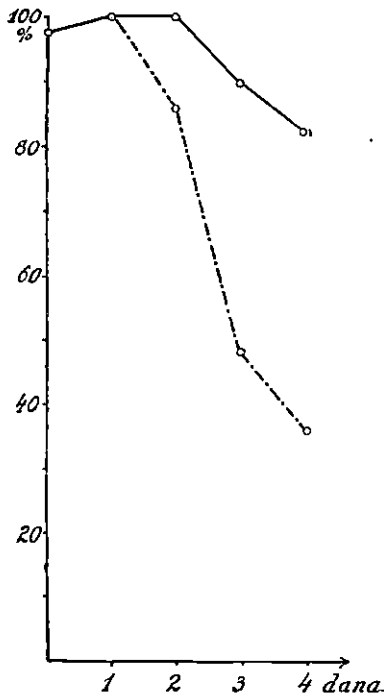
Biljke su izvadene iz gredice 31 III ujutro. Odmah iza toga presađeno je 30 biljaka na svježe priredenu gredicu, a ostale su biljke razastrte na drvenim ljesama, i to polovina (180) u sjeni u kolibi, a polovina na slobodnom prostoru. Od jednih i drugih je svakog narednog dana do 6 IV presađivano po 30 kom. Zalijevanje presađenih biljaka obavljano je dne 7, 10, 13 i 18 aprila, tako da je na 100 biljaka potrošena jedna kanta vode od 14 litara.

Rezultati pokusa, prema stanju 26 IX 1933, sadržani su u tabeli VII, a pregledno su nacrtani na grafikonu br. 7.

Tabela V

Fraxinus americana

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su bile nezaštićene dana Die Pflanzen lagen unbeschützt Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freien- auch der Sonne- ausgesetzt waren:		
		Sadeno	Primljeno	bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen	Sadeno	Primljeno	bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewur- zelt	Stückzahl	versetzt	angewur- zelt	Stückzahl
5-IV	0	50	49		98	50		49	98
6-IV	1	50	50	100	50	50	100
7-IV	2	50	50	100	50	43	86
8-IV	3	50	45	90	50	24	48
9-IV	4	50	41	82	50	18	36

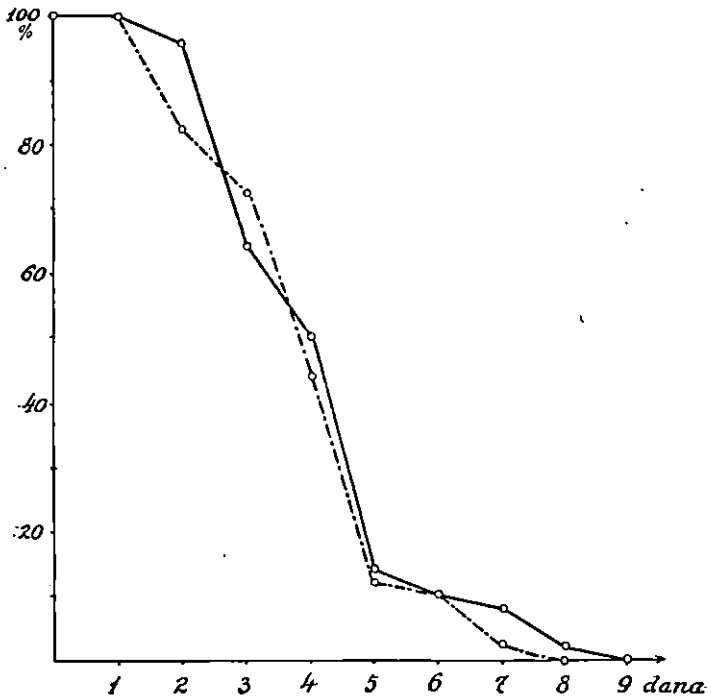
Grafikon 5. Fraxinus americana; pokus β

— % primljenih biljaka iz sjene.
 - - - % primljenih biljaka slobodnog prostora.

Tabela VI

Quercus pedunculata

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su teziše nezadržane dana Die Pflanzen lagen unbeschützt Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freien- auch der Sonne- ausgesetzt waren:		
		Sadeno	Primljeno	bi- % primljenih biljaka % der angewur- zelten Pflanzen	Sadeno	Primljeno	bi- % primljenih biljaka % der angewur- zelten Pflanzen
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewur- zelt	Stückzahl	versetzt	angewur- zelt	Stückzahl
29 - II	0	50	50		100	50		50	100
30 - III	1	50	50	100	50	50	100
31 - III	2	50	48	96	50	41	82
1 - IV	3	50	32	64	50	36	72
2 - IV	4	50	25	50	50	22	44
3 - IV	5	50	7	14	50	6	12
4 - IV	6	50	5	10	50	5	10
5 - IV	7	50	4	8	50	1	2
6 - IV	8	50	1	2	50	—	—
7 - IV	9	50	—	—	50	—	—



Grafikon 6. Quercus pedunculata

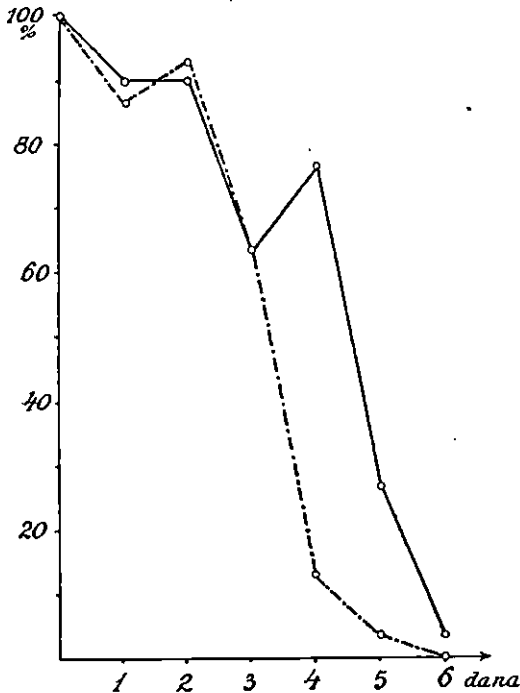
— % primljenih biljaka iz sjene.

- - - - % primljenih biljaka iz slobodnog prostora.

Tabela VII

Quercus sessiliflora

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su bile nezaštićene dana Die Pflanzen lagen unbeschützt.....Tage	Od biljaka izloženih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izloženih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freiraum auch der Sonne ausgesetzt waren:		
		Sadeno	Primljeno	bi- ljaka % der angewur- zelen Pflanzen	Sadeno	Primljeno	bi- ljaka % der angewur- zelen Pflanzen
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewur- zelt	Stückzahl	versetzt	angewur- zelt	Stückzahl
31 - III	0	30	30		100	30		30	100
1 - IV	1	30	27	90	30	26	87
2 - IV	2	30	27	90	30	28	93
3 - IV	3	30	19	63	30	19	63
4 - IV	4	30	23	77	30	4	13
5 - IV	5	20	8	27	30	1	3
6 - IV	6	30	1	3	30	—	—



Grafikon 7. Quercus sessiliflora

— primljenih biljaka iz sjene.

- - - - - primljenih biljaka iz slobodnog prostora.

g) Bukva (*Fagus silvatica* L.)

Sa bukovim sadnicama izvadani su slično kao i sa jasnovim biljkama dvostruki pokusi. Prvi su provedeni u međuvremenu od 29 III do 7 IV, a drugi od 5 IV do 11 IV 1933. Pokusi se razlikuju u načinu zalijevanja utoliko, što se kod prvih pokusa zalijevalo biljke istom nakon presadnje svih biljaka, a kod kasnijih pokusa prilikom pojedine dnevne presadnje.

a) Pokusi vršeni od 29 III do 7 IV 1933. — Biljke su izvadene iz gredice dne 29 III između 9—10 sati prije podne. Odmah nakon vađenja presadeno je na svježe obradenu gredicu 100 biljaka. Istovremeno izloženo je u kolibi 900 biljaka, a na slobodnom prostoru 900 biljaka. Sve izložene biljke razastrte su po drvenim ljesama. Od jednih i drugih biljaka presadivano je narednih 9 dana po 100 komada.

Rezultati presadnje, prema stanju na 25 IX 1933, sadržani su u tabeli VIII, a pregledno su nacrtani na grafikonu br. 8.

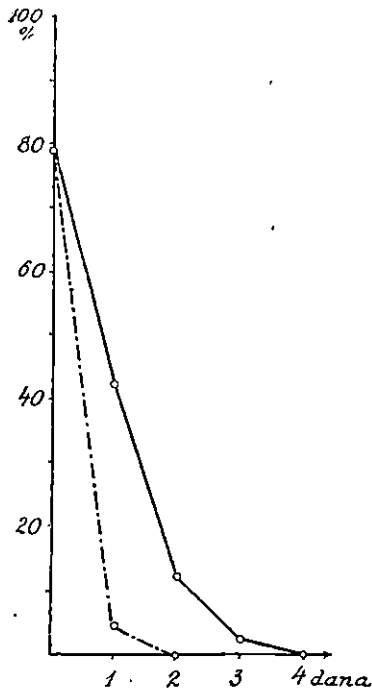
Tabela VIII

Fagus silvatica

Datum sadnje Pflanzung am	Biljke su bile nezaštićene dana Die Pflanzen lagen unbeschützt Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni: Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren:			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freien- auch der Sonne- ausgesetzt waren:		
		Sadeno	Primljeno	% primljenih bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen	Sadeno	Primljeno	% primljenih bi- ljaka % der angewur- zelten Pflanzen
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewur- zelt	Stückzahl	versetzt	angewur- zelt	Stückzahl
29 - III	0	100	91	91	100	91	91
30 - III	1	100	24	24	100	4	4
31 - III	2	100	1	1	100	—	—
1 - IV	3	100	—	—	100	—	—
2 - IV	4	100	—	—	100	—	—
3 - IV	5	100	—	—	100	—	—
4 - IV	6	100	—	—	100	—	—
5 - IV	7	100	—	—	100	—	—
6 - IV	8	100	—	—	100	—	—
7 - IV	9	100	—	—	100	—	—

β) Pokusi vršeni od 5 IV do 11 IV 1933. — Biljke su izvadene iz gredice 5 IV ujutro. Cio daljnji postupak izlaganja i sadnje (osim zalijevanja) obavljen je kao i kod pokusa pod a).

Rezultat presadnje, prema stanju na 30 IX 1933, sadržan je u tabeli IX, a pregledno je nacrtan na grafikonu br. 9.

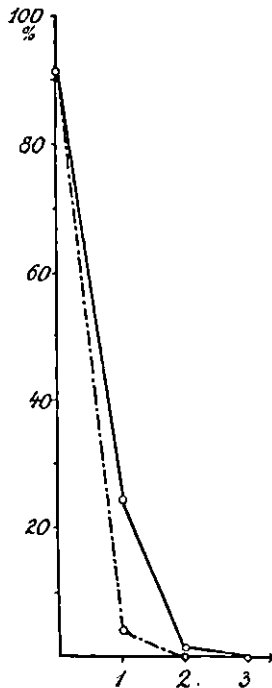


Grafikon 8; pokus α . *Fagus silvatica*
 — % primljenih biljaka iz sjene.
 - - - % primljenih biljaka iz slobodnog prostora.

Tabela IX

Fagus silvatica

Datum sadnje Pflanzung ans	Biljke su lezale nezaštićene dana Die Pflanzen lagen unbeschützt Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni Von den Pflanzen die im Schatten ausgesetzt waren :			Od biljaka izlaganih na slobodnom prostoru, tj. i na suncu: Von den Pflanzen die im Freien- auch der Sonne- ausgesetzt waren:		
		Sadeno	Primljeno	bi- iljaka % der angewür- zelten Pflanzen	Sadeno	Primljeno	bi- iljaka % der angewür- zelten Pflanzen
		k o m a d a			k o m a d a		
		versetzt	angewür- zelt	Stückzahl	versetzt	angewür- zelt	Stückzahl
5-IV	0	100	79	79	100	79	79
6-IV	1	100	42	42	100	4	4
7-IV	2	100	12	12	100	—	—
8-IV	3	100	2	2	100	—	—
9-IV	4	100	—	—	100	—	—
10-IV	5	100	—	—	100	—	—
11-IV	6	100	—	—	100	—	—



Grafikon 9; pokus β

———— % primljenih biljaka iz sjene.
 - - - - - % primljenih biljaka iz slobodnog prostora.

4. Rezultati ovih pokusa u jeseni 1934 god.

Podaci o broju primljenih biljaka iz jeseni g. 1933, kojē su navedeni u tablama I—IX, ponovno su kontrolirani u jeseni 1934 godine (oko 20 septembra). Pri tome je konstatovano da: su brojevi primljenih biljaka iz jeseni 1933 ostali i nakon naredne godine dana gotovo isti, uz tek posve male razlike. Štoviše kod brijestovih se biljaka opazilo da su pojedine biljke, koje su koncem prve jeseni imale posve suhu stabljiku, te na osnovu toga uvrštene kao uginule, tek druge godine potjerale: iz korijena slabe izbojke.

III. KVALITET PRIMLJENIH BILJAKA.

1. Defektnost uslijed suhovernosti.

Kao primljene smatrane su sve one biljke koje su u prvoj jeseni iza sadnje bile na životu, t. j. imale su kroz prvu vegetacionu periodu nakon presadnje do jeseni lišće, odnosno nove žive izbojke iz ma kojeg dijela stabljike, ili — ako se ova posve osušila — iz korijena. Prema tome je kvalitet primljenih:

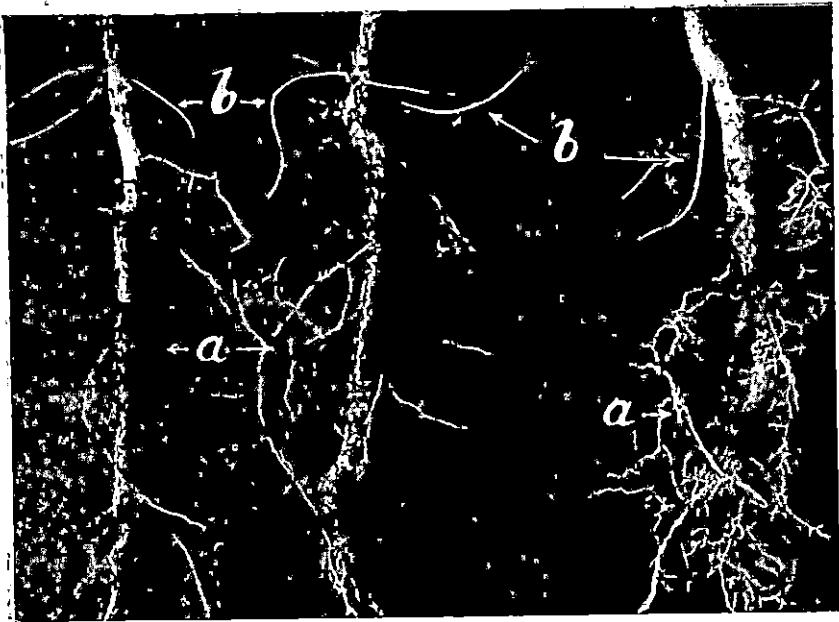
biljaka bio vrlo različit. Bilo je takvih biljaka koje su zadržale posve normalni razvitak stabljike, ali ih je bilo i takvih kod kojih se pojavila neznatna ili veća suh o v r h o s t, odnosno i takovih kojima se gotovo cijela stabljika posušila, a novi su izbojci potjerali iz pridanka ili iz korijena.

Pojava suhovernosti opažana je kod sadnica svih vrsta drveća. Međutim suhovernost je posve neznatna kod biljaka bijelog i američkog jasena, koje od naravi imaju deblje stabljice nego biljke ostalih vrsta lišćara. U šumskom se vrtu: nade često po koja suhovernha biljka već za vrijeme vegetacije u prvoj godini njenog života, dakle dok još nisu bile presadivane. To se može zapaziti dapače i u onom slučaju kada su biljke dosta narijetko i dobro porasle, te dobro njegovane, t. j. zalijevane za vrijeme ljeta.

Prema tome je posve razumljiva pojava suhovernosti kod biljaka koje su presadivane, a osobito kod onakvih koje su prije presadnje ležale kraće ili dulje vrijeme u hladu ili na suncu. Duže vremena izlagane biljke, a osobito one koje je isušivalo sunce, pokazuju u većem procentu defektnost zbog suhovernosti nego one biljke koje su bile izlagane manje vremena i koje su bile zaštićivane od sunca. Prema stupnju suhovernosti pojavljuju se na biljci novi izbojci iz sve nižega i debljega neposušenog dijela stabljike, odnosno iz samog pridanka ili iz najdebljeg dijela korijena. (Vidi sl. 1). To je ujedno dokaz da su osušenju podvrgnuti ponajprije tanki vrhovi sadnica, i to izbojaka i korijenja. Budući najdeblji dio cijele sadnice, t. j. stabljice i korijena, otpada redovno na onaj dio korijena koji se nalazi odmah ispod površine tla, ostane od cijele biljke upravo taj dio najdulje na životu. Iz njega potjera novo žilje i izbojci još i onda kada su se već posušili svi ostali dijelovi sadnice, t. j. stabljika i sve-tanje korijenje. (Vidi sl. 2).



Sl. 1, a) posušena, b) nova stabljika — a) dürres, b) neues Stämmhen.



Sl. 2. a) posušeno žilje; b) novo žilje — a) dürre W; b) neugebildete Wurzeln.

2. Suhovrhost presadenih biljaka kod pojedinih vrsta drveća.

a) Brijest obični (*Ulmus campestris* L).

Brijestove biljke imaju tanke stabljičice, te vrlo tanke vrhove i grančice. Biljke ove vrste, koje su upotrebljene za naprijed navedene pokuse, uzrasle su vrlo gusto, iza omaške sjetve, pa su radi toga bile osobito tanke. Zato se kod njih pojavila suhovrhost na duljini od 1—5 cm i kod onih biljaka koje su presadene dne 28 III, tj. čim su izvadene iz zemlje gdje su bile dan prije, neposredno iza vadenja, zagrnutе i slamom pokrivene. Međutim, suhovrhost od 1—5 cm nema kod brijestovih biljaka veće praktičke važnosti, budući da ulogu novoga vrha odmah i vrlo lako preuzme izbojak koji potjera iz narednog nižeg pupa, tako da se već na koncu prve godine jedva i zapaža da je biljka bila u proljeće suhovrha. Dapače i veća je suhovrhost kod brijestovih biljaka od manje smetnje, jer niže potjerali izbojci brzo poprime i nadomjeste ulogu vrha.

Da bi se dobila jasna slika o stanju suhovernosti kod primljenih brijestovih biljaka, provedena su dne 17 IX 1933, prigodom brojenja primljenih biljaka, mjerenja obzirom na njihovu suhovernost. Primljene biljke svrstane su prema duljini suhog vrha na onakve kojima su suhi vrhovi dugi 1—5 cm, 5—10 cm, 10—15 cm i iznad 15 cm, te na onakve kojima su stabljike do pridanka ili posvema osušene, te su potjerale izbojke iz pridanka ili iz korijena. Nakon izbrajanja svih takovih biljaka izračunato je procentualno stanje suhovernih biljaka spram ukupnog broja primljenih biljaka. To stanje prikazano je u tabeli X.

Tabela X

Ulmus campestris

Vrijeme sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su bile nezaštićene dan(a) Die Pfl. lagen unbeschützt Tag(e)	Od biljaka ostavljenih ležati u sjeni: Von der Pflanzen die unbeschützt in Schatten blieben:							Od biljaka koje su ležale na slobodnom prostoru tj. i na suncu: Von den Pfl. die im Freien auch der Sonne ausgesetzt waren:								
		% primljenih biljaka (na 17 IX 1933) % der angewurzelen Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovrhih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzel-ausläuferzone	Iznos suhovrhih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %	% primljenih biljaka (na 17 IX 1933) % der angewurzelen Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovrhih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzel-ausläuferzone	Iznos suhovrhih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %		
			— 5	5—10	10—15	15—				— 5	5—10	10—15	15—				
1933																	
28 — III	0	99,5	7,54	—	0,50	1,01	0,50	9,55	99,5	7,54	—	0,50	1,01	0,50	9,55		
29 — III	1	97,0	14,43	1,55	3,09	1,55	—	20,62	81,5	30,06	4,91	12,26	1,23	—	48,46		
30 — III	2	92,0	38,58	4,89	5,43	3,26	0,54	52,70	63,0	46,83	7,14	3,97	3,17	0,79	61,90		
31 — III	3	75,5	39,73	12,58	3,97	15,89	1,99	74,16	34,5	50,72	10,14	4,35	10,14	10,15	85,50		
1 — IV	4	75,23	46,82	12,02	13,95	13,29	3,80	89,88	25,0	36,00	16,00	12,00	10,00	22,00	96,00		
2 „	5	72,5	38,62	10,34	10,34	13,79	7,59	80,68	11,5	21,73	13,04	8,69	17,39	34,77	95,62		
3 „	6	35,0	44,28	5,71	15,71	10,00	10,00	85,70	10,0	5,00	5,00	5,00	5,00	80,00	100,00		
4 „	7	22,5	44,44	11,11	8,88	4,44	24,43	93,30	9,5	—	5,26	—	5,26	89,47	100,00		
5 „	8	22,0	31,81	4,55	4,55	25,00	24,99	90,90	4,5	—	—	—	—	100,00	100,00		
6 „	9	13,5	48,14	14,81	—	18,51	18,52	99,99	—	—	—	—	—	—	—		

Naveli smo da je suhvrhost do 5 cm dužine kod brijestovih biljaka, koje su visoke ca 56 cm, od posve male praktičke važnosti. Ako — uz takovu pretpostavku — pustimo iz vida suhvrhost u duljini od 1—5 cm, onda kod primljenih biljaka iznosi procenat suhvrhlih, i to:

Tabela XI.

Kod odmah presa- denih biljaka...	Kod biljaka izlaganih u hladu	Kod biljaka izlaganih na slobodnom prostoru
Kod biljaka	(9,55—7,54) = 2,01%	(9,55—7,54) = 2,01%
izlaganih 1 dan	(20,62—14,43) = 6,19%	(48,46—30,06) = 18,40%
» 2 dana	(52,70—38,58) = 14,12%	(61,90—46,83) = 15,17%
» 3 »	(74,16—39,73) = 34,43%	(85,50—50,72) = 34,78%
» 4 »	(89,88—46,82) = 43,06%	(96,00—36,00) = 60,00%
» 5 »	(80,68—38,62) = 42,06%	(95,62—21,73) = 73,89%
» 6 »	(85,70—44,28) = 41,42%	(100,00— 5,00) = 95,00%
» 7 »	(93,30—44,44) = 48,86%	(100,00— 0,00) = 100,00%
» 8 »	(90,90—31,81) = 59,09%	(100,00— 0,00) = 100,00%
» 9 »	(100,00—48,14) = 51,85%	(.) =

Kod brijestovih biljaka, koje su ostavljene kroz 2 dana nezaštićene u sjeni, tj. u drvenoj kolibi, gdje su donekle bile izložene utjecaju vjetra, iznosio je procenat primljenih biljaka bez defektnosti (ne računajući u defektnost suhvrhost od 1—5 cm) samo 79% ($92 - \frac{14 \cdot 12 \times 92}{100}$). Taj je procenat pao već kod trećeg dana na 49,5%. Procenat primljenih brijestovih biljaka bez defektnosti iznosio je, uz pretpostavku kao naprijed, kod izlaganja biljaka na slobodnom prostoru, dakle izloženih i utjecaju sunca, kroz 2 dana samo 56%, a kod izlaganja od 3 dana jedva 25,5%.

b) *Jasen bijeli (Fraxinus excelsior L.)*

Stabljičice jasenovih biljaka su u glavnom deblje od stabljičica brijestovih biljaka. Kod primljenih se jasenovih biljaka nije suhvrhost uopće pokazala u tolikom ospegu da bi to za praksu imalo važnijeg značenja. To pokazuju podaci iz tabele XII i XIII.

Vrijeme sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su bile nezaštićene dan(a) Die Pfl. lagen unbeschützt Tag(e)	Od biljaka ostavljenih ležati u sjeni: Von der Pflanzen die unbeschützt in Schatten blieben:						Od biljaka koje su ležale na slobodnom prostoru tj. i na suncu: Von den Pfl. die im Freien auch der Sonne ausgesetzt waren:											
		% primljenih biljaka (dne 25. IX. 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovitih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zapfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhovitih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %	% primljenih biljaka (dne 25 IX 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovitih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zapfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhovitih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %				
			— 5	6—10	11—15	16—				— 5	6—10	11—15	16—						
1933																			
28 — III	0	100	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29 „	1	100	—	—	—	—	—	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30 „	2	97	—	—	—	—	—	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31 „	3	96	—	—	—	—	—	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 — IV	4	95	—	—	—	—	—	71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 „	5	82	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 „	6	71	—	—	—	—	—	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 „	7	74	—	—	—	—	—	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 „	8	51	1,96	—	—	—	—	1,96	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 „	9	44	4,56	2,28	—	—	—	6,84	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 „	10	51	1,96	—	—	—	—	1,96	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabela XIII.

Fraxinus excelsior

Vrijeme sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su bile nezasićene dan(e) Die Pfl. lagen unbeschützt Tag(e)	Od biljaka ostavljenih ležati u sjeni: Von der Pflanzen die unbeschützt in Schatten blieben:							Od biljaka koje su ležale na slobodnom prostoru tj. i na suncu: Von den Pfl. die im Freien auch der Sonne ausgesetzt waren:									
		% primljenih biljaka (dne 26 IX 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je %, suhovrhih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanaka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhovrhih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %	% primljenih biljaka (dne 16 IX 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je %, suhovrhih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanaka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhovrhih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %			
			-- 5	6—10	11—15	16—				-- 5	6—10	11—15	16—			-- 5	6—10	11—15	16—
1933																		
5 - IV	0	99	—	—	—	—	—	—	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 "	1	99	—	—	—	—	—	—	94	1,06	—	—	—	—	—	—	—	1,06
7 "	2	98	1,02	—	—	—	—	1,02	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 "	3	88	1,14	—	—	—	—	1,14	79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 "	4	82	—	—	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 "	5	87	—	—	—	—	—	—	56	1,79	1,79	—	—	—	—	—	—	3,58
11 "	6	72	1,39	—	—	—	—	1,39	58	5,16	—	—	—	—	—	—	—	5,16
12 "	7	75	6,65	—	—	—	—	6,65	46	2,17	2,17	—	—	—	—	—	—	4,34
13 "	8	66	6,08	—	—	—	—	6,08	27	11,10	—	—	—	—	—	—	3,70	14,80

Iz ovih se tabela vidi, da se suhvrhost nije pojavila kod onih biljaka koje su izlagane kroz 4 dana, pa ni u slučaju kada su ostale nezaštićene na drvenim ljesama i na slobodnom prostoru, dakle i pod utjecajem sunca, u prvoj polovici mjeseca aprila (5 do 13 IV 1933), kada su dani bili već nešto topliji. Istom kod biljaka izlaganih više od 4 dana primjećuje se slaba suhvrhost, i to kod malog broja biljaka. Jednakim pokusima kod kojih je izlaganje biljaka vršeno nešto ranije, tj. između 28 III i 7 IV 1933, bila je suhvrhost još manja.

c) Jasen američki (*Fraxinus americana* L).

Biljke ovoga jasena imaju slične stabljičice kao i one bijelog jasena. Primitljive biljke također ne pokazuju kod izlaganja do ca petoga dana znatnije suhvrhosti. Kod dužih izlaganja bio je procenat suhvrhosti veći nego kod biljaka bijelog jasena. Vidi podatke u tabelama XIV i XV.

d) Hrast lužnjak (*Quercus pedunculata* Ehrh.).

Biljke hrasta lužnjaka, koje su upotrebljene za naprijed opisane pokuse, bile su stare 2 godine, a visoke poprečno 24 cm. Kod njih se nije pojavila znatnija suhvrhost jedino kod onih biljaka koje su ostale 1 dan nezaštićene, bilo u sjeni ili na slobodnom prostoru. Kod biljaka koje su bile izložene u sjeni 2 dana pokazala se suhvrhost na 31% od primitljenih biljaka, od kojih je kod ca 10% (31,20 — 20,80) bila suhvrhost dulja od 5 cm. Kod svih ostalih izlaganja, dakle i onih gdje su biljke bile izložene 3 ili više dana u sjeni ili 2 i više dana na slobodnom prostoru, bile su primitljive biljke radi suhvrhosti znatno defektne. Vidi tabelu XVI.

e) Hrast kitnjak (*Quercus sessiliflora* Salisb.).

Za pokuse su upotrebljene 1-godišnje, poprečno 14 cm visoke biljke. Iz razmjerno malog broja ovih biljaka, koje su nam stajale na raspolaganje za pokuse (380 kom), može se zaključivati slično njihovo reagiranje na utjecaj vanjskih faktora u slučaju nezaštićivanja kao i kod biljaka hrasta lužnjaka. Vidi tabelu XVII.

f) Bukva (*Fagus silvatica* L).

Za pokuse su upotrebljene 1-godišnje, ca 14 cm visoke biljke. Bukove su biljke uopće veoma osjetljive na presadnju, a osobito brzo propadnu, ako prije sadnje ostanu nezaštićene. Radi toga bilo je kod naših pokusa i od onog malenog broja primitljenih biljaka, a koje su osfale samo 1 dan nezaštićene, mnogo njih defektnih zbog suhvrhosti. Vidi tabele XVIII i XIX.

Tabela XV.

Fraxinus americana

Vrijeme sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su bile nezaštićene dan (e) Die Pfl. lagen unbeschützt Tag(e)		Od biljaka ostavljenih ležati u sjeni: Von der Pflanzen die unbeschützt in Schatten blieben:					Od biljaka koje su ležale na slobodnom prostoru tj. i na suncu: — Von den Pfl. die im Freien - auch der Sonne ausgesetzt waren:											
			% primljenih biljaka (na 30 IX 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovitih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopftrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhovitih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %	% primljenih biljaka (na 30 IX 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovitih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopftrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhovitih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %			
				— 5	6—10	11—15	16—				— 5	6—10	11—15	16—					
1933																			
5 - IV	0	98	—	—	—	—	—	—	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 "	1	100	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 "	2	100	—	—	—	—	—	—	86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 "	3	90	—	—	—	—	—	—	48	—	—	—	—	—	1,11	—	—	—	1,11
9 "	4	82	—	—	—	—	1,22	1,22	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Vrijeme sazrije — Die Pflanzzeit	Biljke su bile nezaštićene dan(a) Die Pfl. lagen unbeschützt Tag(e)	Od biljaka ostavljenih ležati u sjeni: Von der Pflanzen die unbeschützt in Schallen blieben:							Od biljaka koje su ležale na slobodnom prostoru tj. ina sunou: — Von den Pfl. die im Freien auch der Sonnenausgesetzt waren:										
		% primljenih biljaka (na 26 IX 1933) % der angewurzellen Pflanzen	Od toga iznosio je % suhových biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopftrockenisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka 0/0 der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhových biljaka u 0/0 Summe d. gipfeldürren Pfl. in 0/0	% primljenih biljaka (na 26 IX 1933) % der angewurzellen Pflanzen	Od toga iznosio je % suhových biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopftrockenisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka 0/0 der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanlaufzone	Iznos suhových biljaka u 0/0 Summe d. gipfeldürren Pfl. in 0/0				
			5	6-10	11-15	16-				5	6-10	11-15	16-						
1933																			
31 — III	0	100	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 — IV	1	90	3,70	3,70	—	—	—	7,40	87	11,55	—	—	—	—	—	—	—	—	11,55
2 "	2	90	22,22	3,70	—	—	3,70	29,62	93	7,14	3,57	7,14	—	—	3,57	—	—	—	21,42
3 "	3	63	47,34	—	—	—	—	10,52	63	21,04	10,52	10,52	—	—	31,56	—	—	—	52,60
4 "	4	77	30,45	17,40	—	—	—	21,75	13	—	—	—	—	—	75,00	—	—	—	75,00
5 "	5	27	25,00	25,00	12,50	—	—	25,00	3	—	—	—	—	—	100,00	—	—	—	100,00
6 "	6	3	100,00	—	—	—	—	100,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Vrijeme sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su bile nezaštićene dan(e) Die Pfl. lagen unbeschützt Tag(e)	Od biljaka ostavljenih ležati u sjeni: Von der Pflanzen die unbeschützt in Schatten blieben:						Od biljaka koje su ležale na slobodnom prostoru tj. i na suncu: Von den Pfl. die im Freien-auch der Sonne-ausgesetzt waren:									
		% primljenih biljaka (na 25 IX 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovrhih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanläufzone	Iznos suhovrhih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %	% primljenih biljaka (na 25 IX 1933) % der angewurzelten Pflanzen	Od toga iznosio je % suhovrhih biljaka sa suhim vrhom dugim cm: Davon war % der gipfeldürren Pfl. mit Zopfrocknisslänge von cm:				% biljaka sa novim izbojcima iz korijena ili pridanka % der Pfl. mit neuen Trieben aus d. Wurzel oder Wurzelanläufzone	Iznos suhovrhih biljaka u % Summe d. gipfeldürren Pfl. in %		
			— 5	6—10	11—15	16—				— 5	6—10	11—15	16—				
1933																	
5—IV	0	79	15,24	2,54	—	—	17,78	79	15,24	2,54	—	—	—	—	—	—	17,78
6 "	1	42	26,18	33,32	2,38	—	61,88	4	—	25,00	25,00	—	—	50,00	100,00	—	—
7 "	2	12	16,66	41,65	33,32	—	91,63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 "	3	2	—	50,00	—	—	50,00	100,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 "	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 "	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11 "	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

IV. ZAKLJUČAK.

a) Ovim je pokusima bila svrha da se dobiju bar približni podaci kako dugo može žilje biljaka glavnih vrsta lišćara ostati na životu, ako se iz zemlje izvadene biljke ostave posve nezaštićene u vrlo nepovoljnim (suhim) odnosajima, i to u hladu ili na slobodnom prostoru. Ti su podaci sadržani u tabelama I—IX i XX, a pregledno se vide i na grafikonima 1—9. Smatramo ih tek približnima zbog toga, jer je broj upotrebljenih biljaka — makar da on za pojedine vrste iznosi nekoliko stotina odnosno nekoliko hiljada komada — još uvijek premalen, da se dobiju posve pouzdani podaci. Međutim se iz njih ipak vidi, da nezaštićeno žilje sadnica ostane nakon jednog potpunog dana i u najsušim prilikama sposobna da nastavi životne funkcije, i to kod jasena bijelog i američkog hrasta lužnjaka i kitnjaka kod 90—100% biljaka, a kod brijesta kod preko 80% biljaka, — naravno, ako nakon presađnje nadu u tlu povoljne prilike za daljnje rasteenje. Bukove su biljke osjetljive na presađnju, a osim toga im se žilje brzo osuši; njih se nakon jednog dana primilo samo 4%. Međutim znatan broj primljenih hrastovih, brijestovih i bukovih biljaka pokazuje veću ili manju suhovrhost, što smanjuje njihovu uporabnu vrijednost. Poradi toga, kao i radi činjenice što neznamo kakovo će vrijeme nastupiti poslije njihove sadnje, nužno je izvadene biljke lišćara uglavnom dobro štiti. Sa biljkama bijelog i američkog jasena, koje su bolje otporne protiv osušenja žilja i protiv suhovrhosti, može se kratko vrijeme, na pr. kod vadenja iz tla, kod sortiranja ili kod same sadnje postupati bez veće njihove zaštite. Jedino se bagremove biljke (na temelju rezultata iz pokusa u god. 1929), koje se sade u prikrćenom stanju, mogu pustiti bez veće zaštite (na pr. pokrivanjem samo sa ponjavom ili sl.) i kroz nekoliko (4—5) dana.

b) Ako se nadalje na temelju ovih pokusa želi provesti međusobno upoređenje dobivenih podataka o otpornosti biljaka raznih vrsta drveća lišćara protiv osušenja, valja imati na umu da pokusi nisu sa svim vrstama biljaka započeli isti dan i sat, kako bi to bilo nužno. To se nije dalo provesti iz tehničkih razloga. Napominje se međutim da su sa nekim vrstama biljaka započeli pokusi isti dan, na pr. 28 III sa brijestom i bijelim jasenom, dne 29 III sa hrastom lužnjakom i bukvom. Osim toga su sa biljkama bijelog i američkog jasena i sa bukvom vođeni dvostruki pokusi, koji su za sve te vrste biljaka započeli isti dan, t. j. 4 IV 1933. Konačno se mora uzeti:

Tabela XX.

Pregledna tabela o otpornosti nezaštićenih biljaka¹⁾.

Biljke su bile nezaštićene . . . dana Die Pflanzen lagen unbeschützt . . . Tage	Od biljaka izlaganih u sjeni iznosi % primljenih biljaka kod: Von den Pflanzen, die im Schatten ausgesetzt waren, beträgt % der angewurzelten Pflanzen bei:									Od biljaka izlaganih na otvorenom prosloru, tj. i na suncu, iznosi % primljenih biljaka kod: Von den Pflanzen, die unbeschützt im Freien auch der Sonne ausgesetzt waren beträgt % der angewurzelten Pflanzen bei:								
	Fraxinus excelsior 2-god. (jähr.)	Fraxinus americana 2-god.	Ulmus campestris 3-god.	Quercus peduncul. 2-god.	Quercus sessiliflora 1-god.	Fagus sylvatica 1-god.	Fraxinus excelsior 2-god.	Fraxinus americana 2-god.	Ulmus campestris 3-god.	Quercus peduncul. 2-god.	Quercus sessiliflora 1-god.	Fagus sylvatica 1-god.	Fraxinus excelsior 2-god.	Fraxinus americana 2-god.	Ulmus campestris 3-god.	Quercus peduncul. 2-god.	Quercus sessiliflora 1-god.	Fagus sylvatica 1-god.
0	100	99	100	98	99,5	100	100	91	79	100	99	100	98	99,5	100	100	91	79
1	100	99	100	100	97	100	90	24	42	99	94	99	100	81,5	100	87	4	4
2	97	98	100	100	92	96	90	1	12	91	90	89	86	63	82	93		
3	96	88	95	90	75,5	64	63		2	91	79	70	48	34,5	72	63		
4	95	82	73	82	75,2	50	77			71	66	14	36	25	44	13		
5	82	87	43		72,5	14	27			45	56	14		11,5	12	3		
6	71	72	29		35	10	3			65	58	2		10	10			
7	74	75	16		22,5	8				46	46	5		9,5	2			
8	51	66	16		22	2				31	27	3		4,5				
9	44		12		13,5					24		4						
10	51									19								

¹⁾ Sastavljeno po tabelama I—IX — Übersichtstabelle über die Widerstandsfähigkeit der ballenlosen Laubholzpflanzen gegen Austrocknung, zusammengesetzt aus den Tabellen I—IX.

u obzir da je vremenska razlika obzirom na početak pokusa sa biljkama pojedinih vrsta drveća posve malena t. j. od 28 III do 31 III odnosno do 5 IV.

Ako se nakon ovih primjedaba pristupi spomenutom međusobnom upoređivanju, što se može učiniti na temelju sravnjivanja podataka iz pregledne tabele XX, dobije se slijedeći redosljed o otpornosti žilja:

Jasen bijeli;
jasen američki, brijest;
hrast lužnjak, hrast kitnjak;
bukva.

Ovaj se redosljed podudara sa podacima iz pokusa prijašnjih godina (vidi str. 223). Ako sve te podatke međusobno uporedimo, dobijemo slijedeći redosljed o otpornosti žilja biljaka naših najobičnijih lišćara protiv isušenja:

bagrem;
jasen bijeli;
jasen američki, brijest;
hrast lužnjak, hrast kitnjak;
javor mliječ, javor gorski;
bukva.

Najotpornije je žilje bagrema, a najmanje otpornosti pokazuje žilje bukve.

c) U pitanju otpornosti samih stabljica navedenih vrsta lišćara protiv osušanja dobije se, prema podacima o suhovrhosti u tabelama X—XIX (kao i prema jednom pokusu iz god. 1934 sa biljkama bijelog jasena¹) i bagrema²), slijedeći redosljed:

jasen bijeli¹);
jasen američki;
bagrem²);
hrast kitnjak, hrast lužnjak;
brijest;
bukva.

Najbrže se osuše stabljice bukve, a najpolaganije stabljice jasena.

d) Iz tabele I—XIX vidi se da je procenat primljenih biljaka tim manji što su biljke dulje vrijeme nezaštićene. Procenat primljenih biljaka je veći kod onih koje su u nezaštićenom stanju bile u hladu, nego kod biljaka koje su izložene na slobodnom prostoru. Isto se tako vidi da je procenat de-

fektnih biljaka daleko manji kod onih presadenih i primljenih biljaka koje su u nezaštićenom stanju čuvane u hladu, nego kod onih koje su u nezaštićenom stanju ležale na suncu. Valja, dakle, nastojati da se vadenje biljaka iz gredica, njihovo sortiranje, brojenje, vezanje u snopove, pakovanje, prevoz i sl. obavlja za oblačnih dana. U protivnom slučaju, t. j. za vedrog vremena, treba svakako sve navedene radnje, naravno osim vadenja, obavljati u podrumu, šupi, ili sličnoj zgradi, a tamo, gdje nema takovih zgrada, treba pomenute poslove obavljati bilo u kakvoj hladovini.

V. ZUSAMMENFASSUNG.

Im »Godišnjak kr. Sveučilišta« (Annuaire de l'Université Zagreb, 1929), Seite 629—640, erfolgte ein Bericht über das Ergebniss unserer kleinen Versuche in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung der Wurzel, einiger Laubholzpflanzen, wenn diese im Frühjahr unbeschützt am Boden liegen bleiben.

Aus den angeführten Versuchen, die unter ziemlich günstigen Witterungsverhältnissen (genug warm, nicht zu feucht) vorgenommen wurden, kann man folgendes entnehmen:

1) Die ausgehobene, einjähr. Pflanzen von *Robinia pseud-acacia*, die 8—9 Tage unbeschützt im Freien — auch der Sonne ausgesetzt — auf dem Boden lagen, zeigten bei der Versetzung keinen Verlust.

2) Unbeschützte einjährige Pflanzen von *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus americana* und *Ulmus campestris* zeigten nach zwei Tagen bis 10% Abgänge.

3) Einjährige Pflanzen von *Quercus pedunculata* zeigten schon nach einem Tage bis 10% Abgänge.

4) Einjährige Pflanzen von *Acer pseudoplatanus* zeigten (1930) schon nach einem Tage bis 60%, und nach zwei Tagen 80—90% Abgänge.

5) Die Pflanzen, die unbeschützt im Schatten, und besonders jene, die bei feuchtem Wetter einige Tage ausgesetzt auf dem Boden lagen, zeigten geringeres bzw. auch viel geringeres Eingangsprozent.

Nachdem gerade die Witterungsverhältnisse auf die Eingangsprozente der unbeschützten Pflanzen einen entscheidenden Einfluss ausüben, wurden unsere weiteren Versuche — besonders jene im Jahre 1933 — so durchgeführt, dass die ausgehobenen Pflanzen in eine trockene bzw. sehr trockene Lage gebracht wurden, um dadurch die Prozente der am Leben verbliebenen (angewurzelten) Pflanzen, oder — umgekehrt — die Abgangsprozente für möglichst ungünstige Verhältnisse zu ermitteln.

Die Pflanzen wurden ausgehoben vor dem Anschwellen der Knospen und eine kleine Stückzahl derselben sofort versetzt. Eine Hälfte der überbliebenen Pflanzenmenge wurde im Schatten [in geschlossenem, aber lüftigem Raume (Bretterhütte, Barake)], die andere Hälfte im Freien (auch der Sonne)

ausgesetzt. Beide Partien wurden vor Regen, Tau und Erdfeuchtigkeit geschützt; die Pflanzen wurden nämlich auf Lattingitter gelegt und jene aus dem Freien ebenso wohl bei Bewölkung als auch in der Nacht in die Bretterhütte getragen. Von beiden Partien wurden dann durch 4—10 Tage (je nach Holzarten), täglich je 30—50—100—200 Stück in den feuchten und bearbeiteten Boden des Forstgartens versetzt. Das Begiessen erfolgte bei den Versuchen, die in den Tabellen I, II, IV, VI, VII und VIII zusammengestellt sind, am 7, 10, 13 und 18 April. Bei den in den Tabellen III, V und IX zusammengestellten Versuchen erfolgte das Begiessen gleich nach dem Versetzen der Pflanzen so wie auch durch weitere 3 Tage. Vom 19 bis 22 April 1933 hat es geregnet.

Das Resultat dieser Versuche, nach dem Stande im Herbst 1933, ist aus den Tabellen I—IX und XX sowie auch aus den graphischen Darstellungen 1—9 ersichtlich.

Wenn man die Resultate dieser Versuche untereinander (siehe Tabelle XX) vergleicht (obwohl die Versuche für alle Holzarten aus technischen Gründen nicht zu gleicher Zeit erfolgten), so ergibt sich für die Widerstandsfähigkeit der Wurzeln obengenannter Laubholzpflanzen gegen Austrocknung und Besonnung nachstehende Reihenfolge:

Fraxinus excelsior;
Fraxinus americana, *Ulmus campestris*;
Quercus pedunculata, *Quercus sessiliflora*;
Fagus silvatica.

Nachdem diese Resultate vom Jahre 1933 mit ähnlichen Resultaten aus früheren Jahren übereinstimmen (siehe Seite 223), so kann man für die Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung und Besonnung unserer häufigsten Laubholzpflanzen auch nachstehende Reihenfolge aufstellen:

Robinia pseudacacia;
Fraxinus excelsior;
Fraxinus americana, *Ulmus campestris*;
Quercus pedunculata, *Quercus sessiliflora*;
Acer platanoides, *Acer pseudoplatanus*;
Fagus silvatica.

Widerstandsfähigst sind also die Wurzeln der Robinie und am wenigsten widerstandsfähig zeigten sich die Wurzeln der Buche.

Als angewurzelt sind bei unseren Versuchen alle Pflanzen bezeichnet, die aus irgend einem Teile des Stämmchens oder der Wurzel neue Triebe entwickelt und diese bis zum Herbst des Pflanzjahres am Leben erhalten haben. Deswegen war die

Qualität der angewurzelten Pflanzen sehr verschieden. Einige Pflanzen hatten im Herbst ein ganz normales Stämmchen, andere zeigten kürzere oder längere Zopftrockniss. Bei der dritten Partie war das Stämmchen ganz oder beinahe ganz dürr und die neuen Triebe sind aus den Wurzeln oder aus der Wurzelanlaufzone ausgeschlagen [siehe Abbildg. (Sl.) 1]. Der dickste Pflanzenteil (und dies ist der obere Teil der Hauptwurzel) blieb am längsten lebensfähig [siehe Abbildg. (Sl.) 2].

Die Tabellen X—XIX enthalten die Zopftrocknissprozente für verschiedene Laubholzpflanzen, die durch 0—4—10 Tage unbeschützt im Schatten oder im Freien ausgesetzt waren. Es ist klar, dass die Zopftrocknissprozente sehr viel von den Witterungsverhältnissen abhängen, doch kann man auch schon nach diesen Resultaten (sowie auch nach einem Versuche mit *Fraxinus excelsior*¹⁾ und *Robinia pseudacacia*²⁾ aus dem Jahre 1934) eine Schlussfolgerung ziehen bezüglich der Widerstandsfähigkeit der Triebe unserer häufigsten Laubholzpflanzen gegen Austrocknung und Besonnung. Es ergibt sich diesbezüglich nachstehende Reihenfolge:

- Fraxinus excelsior¹⁾;
- Fraxinus americana;
- Robinia pseudacacia²⁾;
- Quercus sessiliflora, Quercus pedunculata;
- Ulmus campestris;
- Fagus silvatica.

Den besten Widerstand zeigen die Stämmchen der Esche, den geringsten die der Buche.
mir bei Zagreb (Meereshöhe 120 m, Ebene).

Die Versuche verliefen im Fakultäts-Forstgarten in Maksimir bei Zagreb (Meereshöhe 120 m, Ebene):

Meteorološki faktori od 28 III — 12 IV 1933

Datum	Temperatura C° u hladu 1,90 m nad tlom				Pravac i jakost vjetra (0--12) Windrichtung und Windstärke			Oblačnost (0 10) Bewölkung			Kiša Regen- mengen u mm
	7 h	14 h	21 h	srednjak	7 h	14 h	21 h	7 h	14 h	21 h	mjereno u 7 h
28 III	0,1	15,0	4,8	6,6	—	S ₂	—	—	—	—	
29 "	1,6	19,2	9,3	10,0	SE ₁	W ₄	N ₁	4	4	1	
30 "	7,2	19,0	10,4	12,2	E ₁	S ₃	E ₁	9	2	—	
31 "	8,0	16,8	11,6	12,1	—	N ₂	E ₃	6	9	9	
1 IV	8,3	13,0	5,4	8,9	SE ₁	S ₃	N ₁	9	9	—	
2 "	4,7	9,8	3,5	6,0	S ₁	NE ₂	NE ₁	3	9	1	
3 "	1,0	13,2	8,0	7,4	NW ₁	SW ₄	—	9	7	8	
4 "	9,4	19,6	12,8	13,9	W ₄	S ₃	E ₃	8	6	8	
5 "	10,4	16,6	8,0	11,7	SE ₁	SE ₃	—	4	7	3	
6 "	6,2	13,2	8,4	9,3	SE ₂	S ₃	N ₁	7	8	3	
7 "	7,5	12,8	8,2	9,5	S ₁	NW ₄	W ₁	10	8	8	
8 "	6,4	9,5	5,2	7,1	E ₁	E ₁	E ₁	9	9	10	
9 "	7,0	11,6	2,4	7,0	E ₁	E ₁	N ₁	5	4	0	1,4
10 "	3,8	15,0	12,2	10,3	NW ₃	W ₄	NW ₃	3	6	10	
11 "	10,0	14,8	10,2	11,7	NW ₁	SE ₁	—	9	7	8	
12 "	6,0	16,4	8,8	10,4	—	SE ₃	E ₃	6	7	9	

POSEBNE BILJEŠKE O VREMENU OD 28 III DO 12 IV 1933.

- 28 III 1933: Lijep, topao i sunčan dan, bez vjetra.
- 29 III „ Osvanuo mali mraz, bez štete. Lijep i topao dan. Sunce djelomično zastrto naoblakom. Sunčano svijetlo koprenasto ili potpuno do 3 sata poslije podne, poslije stalan porast naoblake; oko 5 sati naoblaka; poslije 20 sati opet vedro.
- 30 III „ Jutro oblačno; od 7 sati počelo se razvedrivati; od 9 sati sunce sijalo punim svijetlom čas jače, čas slabije. Dan je uglavnom bio bez vjetra.
- 31 III „ Jutro oblačno. Do podne sijalo sunce većim dijelom kroz oblake. Toplo, bez vjetra. Oko 12 sati palo nekoliko kapi kiše. Biljke iz slobodnog prostora unesene su prije toga pod krov, gdje su i preko noći ostale. Poslije podne je oblačno, spremno na kišu.
- 1 IV „ Cio dan oblačan, bez sunca, sa ponešto SE vjetra. Inače toplo.
- 2 IV „ Izjutra sunce prodiralo djelomično kroz oblake, Biljke iznesene na slobodni prostor. Ponešto S vjetra. Inače oblačno. Između 14 i 15 sati palo par kapi kiše. Biljke su prije toga unesene pod krov. Oko 17 sati pokazalo se sunce. Poslije podne dosta jak NE vjetar.
- 3 IV „ Biljke su iznesene na slobodni prostor. Jutro hladno. Oko podne pokazalo se sunce; poslije podne oblačno. Vjetar SW.
- 4 IV „ Do 9 sati oblačno, a onda sunce sijalo na mahove. Od 15. sati sunce zastrto oblacima. Oko 18 sati naoblačeno. Preko dana slabiji S vjetar.
- 5 IV „ Sunce sijalo do 16 sati, zatim se naoblačilo. Duvao istočnjak. Oko 17 sati stišao se vjetar i palo nekoliko kapi kiše. Prije toga biljke iz slobodnog prostora prenešene pod krov. Poslije 17 sati pokazalo se opet sunce i duvao slabiji SE vjetar.
- 6 IV „ Do podne sijalo sunce koprenastim svijetlom. Poslije podne oblačno. Slabiji S vjetar.
- 7 IV „ Sunce sijalo, no na mahove bilo je zastrto oblacima. Preko dana duvao slabi NW vjetar.
- 8 IV „ Izjutra oblačno i hladno. Sunce sijalo, ali je na mahove bilo zastrto oblacima. Poslije podne oblačno. Oko 17 sati nekoliko kapi kiše. Duvao E vjetar. U noći malo kiše.

- 9 IV „ Jutro hladno, duvao istočnjak. Na vrhu Zagrebačke Gore snijeg. Sunce je sijalo cijeli dan, ali na mahove bilo zastrto oblacima. Vjetar duvao iz istočnog kvadranta.
- 10 IV „ Jutro hladno; osvanuo mali mraz. Sunce sjalo kroz oblake. Oko 16 sati palo par kapi kiše; zatim oblačno. Biljke su unesene pod krov. Uglavnom duvao W vjetar.
- 11 IV „ Hladno, oblačno. Sunce izbijalo pokadkada kroz oblake. Duvao E vjetar.
- 12 IV „ Jutro sunčano i toplo. Poslije 9 sati koprenašto sunčano svijetlo. Poslije podne oblačno, sa E vjetrom.

Množina kiše kroz vegetacioni period god. 1933.:

- a) U aprilu bilo je 6 dana sa više od 1 mm kiše; palo 60,5 mm kiše
 b) U maju bilo je 15 dana sa više od 1 mm kiše; palo 171,9 mm kiše
 c) U junu bilo je 11 dana sa više od 1 mm kiše; palo 92,3 mm kiše
 d) U julu bilo je 6 dana sa više od 1 mm kiše; palo 44,3 mm kiše
 e) U augustu bilo je 5 dana sa više od 1 mm kiše; palo 138,4 mm kiše
 f) U septempru bilo je 5 dana sa više od 1 mm kiše; palo 27,7 mm kiše

Zahvaljujem asistentu g. ing. Milanu Aniću na pomoći kod radnja u šumskom vrtu i za izradu grafikona.

PROF. DR. ANDRIJA PETRAČIĆ:

POKUSI UKOLIKO ZAŠTITA NAD- ZEMNIH DIJELOVA IZVAĐENIH SAD- NICA USPORUJE NJIHOVO OSU- ŠENJE

Versuche über den Einfluss des Schutzes oberirdischer Pflan-
zenteile gegen Austrocknung der ausgehobenen Pflanzen.

SADRŽAJ (INHALT)

1. Općenito o ovim pokusima i podaci o upotrebljenim biljkama — All-
gemeines über diese Versuche und Angaben über die verwendeten
Pflanzen.
2. Pokusi sa biljkama pojedinih vrsta drveća (u proljeću 1934) i rezultati
tih pokusa (u jeseni 1934) — Ausführung der Versuche mit einzelnen
Holzarten (im Frühjahr 1934) und Resultate derselben (im Herbste-
1934).
 - a) Hrast lužnjak — *Quercus pedunculata*.
 - b) Jasen bijeli — *Fraxinus excelsior*.
 - c) Smrča — *Picea excelsa*.
3. Zusammenfassung.
4. Meteorološki faktori.

1. Općenito o ovim pokusima i podaci o upotrebljenim biljkama.

Iz gredica izvadene biljke štitimo do njihove presadnje u vrtu ili do njihove sadnje u samoj šumi od utjecaja atmosfere (tj. od suhog zraka, vjetra i sunca), da se ne osuše. Najjednostavnije se ta zaštita sprovodi zagrtanjem njihovog žilja u zemlju. Obično ostanu kod ovakvog zagrtanja nadzemni dijelovi biljaka, tj. njihove stabljice, posve slobodne, nepokrivene, a tek se gdje gdje pokriju granama, šušnjem, slamom i sl.

Prema podacima od B ü h l e r a¹⁾ ima i kod ovakvog čuvanja biljaka nešto gubitaka. »Ti su gubici veći kod četinjara nego kod lišćara. Kod četinjara se kod ovakvog čuvanja osuši ponajčešće 10—20, a također i 30% biljaka, a gdje gdje i više, dok se kod lišćara posuši ponajčešće tek 4—6%, rijetko kada do 10%. Biljke lišćara — zagrnutе žiljem u zemlju — mogu se tako čuvati do 10 dana, a pojedine vrste kao bukva, hrast, bijela joha i starije biljke crne joha mogu se čuvati u vlažnoj zemlji također i do 20 dana (a bagrem i dulje, pisac). Gubitak iznosi jedva kada 10% biljaka, dakle gubitak, koji se događa i kod odmah presadenih biljaka čim su iz gredice izvadene. Kod četinjara, napose kod jedno- i dvogodišnjih biljaka, ne preporuča se čuvanje sa zagrnutim žiljem dulje od 5—6 dana. Trogodišnje i starije biljke četinjara (osim ariša) manje su osjetljive na osušenje žilja nego 1- do 2-godišnje takove biljke. Kod niske temperature u proljeće ili ako se temperatura umjetnim putem drži nisko mogu biljke većine vrste drveća dobro izdržati u zagrnutom stanju i do 2 mjeseca. Zagrtanje u vlažnu zemlju je bolje nego u suhu zemlju.«

H. M a y e r²⁾ preporuča da se zagrnutе biljke polijevaju vodom, a to polijevanje da se obavi ne samo po zemlji kojom je žilje zaogruto, nego i po njihovim slobodnim ili pokrivenim stabljicama.

U šumskom se gospodarstvu polaže u glavnom premala pažnja zaštititi stabljica iskopanih biljaka. Poradi toga bilo je potrebno da se pokusima prikaže i ustanovi ukoliko zaštita stabljica usporuje osušenje takovih biljaka. Da ti pokusi dadu što izrazitije podatke, ostavljeno je kod naših pokusa žilje biljaka nezaštićeno, a stabljice su kod jednih pokusa ostale također nezaštićene, a kod drugih paralelnih pokusa su bile zaštićene vlažnom mahovinom. Pokusi o ovom pitanju provedeni su god. 1934 u fakultetskom šumskom vrtu u Maksimiru kraj Zagreba. Pokusi su obavljani sa biljkama sli-

1) Dr A. Bühler: Der Waldbau, II. Bd. 1922, str 390.

2) H. Mayr: Der Waldbau auf naturgesetlicher Grundlage, 1909, str. 414.

jedećih vrsta drveća, kod kojih odmah ovdje bilježimo broj upotrebljenih biljaka, njihovu starost i njihovu poprečnu visinu.

	*)	**)	***)
	Broj	starost	popr. v.
	upotrebljenih biljaka		
a) hrast lužnjak (<i>Quercus robur</i> L., <i>pedunculata</i> Ehrh).	1150	2 god.	25 cm
b) jasen bijeli (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	1150	3 god.	21 cm
c) smrča, smreka (<i>Picea excelsa</i> Lk.)	1150	3 god.	20 cm

2. Pokusi sa biljkama pojedinih vrsta drveća u proljeću 1934 i rezultati tih pokusa (u jeseni 1934).

a) Hrast lužnjak (*Quercus pedunculata*)

Biljke za ove pokuse izvadene su iz zemlje (gredice) u šumskom vrtu dne 8 aprila u jutro. Nakon izlučenja ološa presadeno je odmah 50 biljaka na gredicu određenu za te pokuse. Preostalih 1100 biljaka izloženo je u drvenoj kolibi — dakle u sjeni — i to na drvenim ljesama, kakove se u mnogim vrtovima upotrebljavaju za pokrivanje gredica. Biljke su bile izložene tako, da je polovica njih, dakle 550 komada, ostalo posve nezaštićeno, tj. ni žilje ni stabljičica nisu im bili pokriveni, dok je kod druge polovice biljaka, tj. kod ostalih 550 komada, ostalo nezaštićeno samo golo žilje, dok su stabljičice bile pokrivene mahovinom, koja je za cijelo vrijeme izlaganja, tj. od 8 do 19 aprila, držana u vlažnom stanju. Slijedećih dana (od 9—19 aprila) sadeno je svaki dan po 100 biljaka od svake skupine, tj. od biljaka posve nezaštićenih i od biljaka kojima su stabljičice bile pokrivene vlažnom mahovinom. Biljke su presadivane u svježju zemlju i kroz nekoliko dana zalijevane.

Rezultat ovih pokusa na dan 12 IX 1934 vidi se iz tabele I.

b) Jasen bijeli (*Fraxinus excelsior*)

* Sa biljkama bijelog jasena provedeni su pokusi o očuvanju biljaka od osušenja zaštićivanjem njihovih stabljičica sa posve jednakim brojem biljaka, u isto vrijeme i na posve jednak način kao i sa biljkama hrasta lužnjaka. Biljke su također zasadene u svježju (navlaženu) zemlju i nekoliko dana zalijevane. Rezultat ovih pokusa na dan 13 IX 1934 vidi se iz tabele II.

I kod jasena se vidi daleko veći procenat primljenih biljaka, kako su stabljičice bile pokrivane vlažnom mahovinom, ne-

*) Stückzahl der verwendeten Pflanzen.

***) Alter der verwendeten Pflanzen.

***) Mittlere Pflanzenhöhe der verwendeten Pflanzen.

go kod pokusa, gdje su stabljice ostale gole i nezaštićene. U jednom i u drugom slučaju ostalo je korijenje nezaštićeno.

Tabela I

Quercus pedunculata

Doba sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su nezaštićene ležale dan(a) Die Pflanzen lagen unbeschützt Tag(e)	Od biljaka ostavljenih u sjeni sa nepokrivenim žiljem i nepokrivenom stabljicom Von den im Schatten unbeschützt gebliebenen Pflanzen			Od biljaka ostavljenih u sjeni sa nepokrivenim žiljem, ali sa stabljikama pokrivenim vlažnom mahovinom Von den Pfl., deren Wurzeln unbeschützt, die oberirdischen Teile jedoch, feucht bemoost, im Schatten ausgesetzt waren			
		sađeno komada versetzt Stückzahl	Primljeno ¹ angewurzelt ¹		sađeno komada versetzt Stückzahl	primljeno ¹ angewurzelt ¹		
			kom. Stück. zahl	%		komada Stückzahl	%	
8—IV	0	50	50	100	50	50	100	
9 „	1	50	47	94	50	49	98	
10 „	2	50	48	96	50	50	100	
11 „	3	50	42	84	50	50	100	
12 „	4	50	32	64	50	50	100	
13 „	5	50	17	34	50	50	100	
14 „	6	50	1	2	50	48	96	
15 „	7	50	1	2	50	39	78	
16 „	8	50	2	4	50	38	76	
17 „	9	50	1	2	50	23	46	
18 „	10	50	1	2	50	34	68	
19 „	11	50	0	0	50	22	44	

) Prema stanju u jeseni 1934. Nach dem Stande im Herbste 1934.

c) Smrča (smreka) — *Picea excelsa*.

Poznata je činjenica, da su biljke četinjara kudikamo više izložene osušenju u nezaštićenom stanju, nego biljke lišćara. Dvogodišnje četinjaste biljke osuše se gotovo sve (ca 80—100 posto), ako na toplom proljetnom danu ostanu makar samo 1—2 sata izložene djelovanju suhog zraka i sunca (što su mlade brže se osuše i obratno). Brzina osušenja ovisi dakako i o tome, da li su biljke ležale na zemlji ili na daskama i sl. Biljke dvogodišnjih lišćara održe se međutim daleko dulje na životu. Kod većine vrsta (osim bukve i javora) ostane ih na životu u istim prilikama 80—100% i nakon 1—2 dana.

Naši pokusi o djelovanju zaštite stabljica na očuvanje biljaka od osušenja sa smrčevim biljkama provedeni su sa istim brojem biljaka i na isti način kao i kod hrasta i jasena

Tabela II

Fraxinus excelsior

Doba sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su nezaštićene ležale dan(a) Die Pflanzen lagen unbeschützt Tag(e)	Od biljaka ostavljenih u sjeni sa nepokrivenim žiljem i nepokrivenom stabljičicom Vom den im Schatten unbeschützt gebliebenen Pflanzen			Od biljaka ostavljenih u sjeni sa nepokrivenim žiljem, ali sa stabljikama pokrivenim vlažnom mahovinom Von den Pfl., deren Wurzeln unbeschützt, die oberirdischen Teile jedoch, feuchtbemoost, im Schatten ausgesetzt waren		
		sadeno komada versetzt Stückzahl	Primljeno angewurzelt		sadeno komada versetzt Stückzahl	Primljeno angewurzelt	
			kom. Stückzahl	%		komada Stückzahl	%
8—IV	0	50	50	100	50	50	100
9 „	1	50	50	100	50	50	100
10 „	2	50	49	98	50	50	100
11 „	3	50	40	80	50	50	100
12 „	4	50	35	70	50	50	100
13 „	5	50	35	70	50	50	100
14 „	6	50	16	32	50	50	100
15 „	7	50	17	34	50	50	100
16 „	8	50	14	28	50	50	100
17 „	9	50	4	8	50	48	96
18 „	10	50	1	2	50	47	94
19 „	11	50	1	2	50	42	84

(sa 1150 biljaka), no ipak s tom razlikom, da su biljke bile izvađene iz zemlje dne 9 aprila u jutro i njih 50 odmah u 9 sati presađeno na novu gredicu; nadalje je svakog sata (a ne svakog dana kao kod hrasta i jasena) presađivano po 50 komada biljaka od onih, kojima stabljičice nisu bile ~~presađi-~~
pokrivane, kao i od onih, kojima su stabljičice bile pokrivene vlažnom mahovinom. Biljke su sadene u svježu zemlju i nekoliko dana poslije toga zalijevane. Rezultat ovih pokusa na dan 15 IX 1934 vidi se iz tabele III.

Iz tabele III vidimo da se od nezaštićenih smrčevih biljaka nakon jednog sata primilo 54%, a nakon 2 sata samo 2% biljaka. Od biljaka kojima su stabljičice bile zaštićivane vlažnom mahovinom (a korijenje im nije bilo zaštićeno), primilo se nakon 1 sata 80%, a nakon 2 sata izlaganja 30%. Vidimo dakle da i kod četinjara djeluje zaštita stabljičica veoma mnogo.

Tabela III

Picea excelsa

Doba sadnje — Die Pflanzzeit	Biljke su nezaštićene ležale sal(i) Die Pflanzen lagen unbeschützt Stunde(n)	Od biljaka ostavljenih u sjeni sa nepokrivenim žiljem i nepokrivenom stabljicom Vom den im Schatten unbeschützt gebliebenen Pflanzen			Od biljaka ostavljenih u sjeni sa nepokrivenim žiljem, ali sa stabljikama pokrivenim vlažnom mahovinom Von den Pfl., deren Wurzeln unbeschützt, die oberirdischen Teile jedoch; feucht bemoost, im Schatten ausgesetzt waren		
		sadeno komada versetzt Stückzahl	Priljmeno angewurzelt		sadeno komada versetzt Stückzahl	Priljmeno angewurzelt	
			kom. Stückzahl	%		komada Stückzahl	%
1934 — IV —	0	50	50	100	50	50	100
	1	50	27	54	50	40	80
	2	50	1	2	50	15	30
	3	50	0	0	50	8	16
	4	50	0	0	50	3	6
	5	50	0	0	50	7	14
	6				50	1	2
	7				50	1	2
	8				50	2	4
	9				50	2	4

ZUSAMMENFASSUNG

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Pflanzen nach dem Ausheben bis zur Wiederanpflanzung eingeschlagen werden sollen. Um ein Abtrocknen derselben noch besser hintanzuhalten, empfiehlt es sich, auch ihre oberirdischen Teile mit Zweigen zu bedecken und zu begiessen.

In den Tabellen I—III sind die Resultate unserez (im Jahre 1934 ausgeführter) Versuche über die Wirkung des Schutzes der oberirdischen (mit feuchten Moose bedeckten) Pflanzenteile zusammengestellt. Pflanzen, die für diese Versuche bestimmt waren (*Quercus pedunculata*, *Fraxinus excelsior*, *Picea excelsa*, siehe Seite 266), wurden auf hölzerne Lattengitter in luftigem Raume einer Gartenhütte (Baracke) ausgesetzt und nach der Versetzung durch einige Tage begossen.

Zahvaljujem g. asistentu ing. Milanu Aniću na pomoći kod radnja u šumskom vrtu.

Meteorološki faktori od 8 IV — 20 IV 1934

(120 m nad morem)

Datum	Temperatura u C°				Pravac i jakost vjetra (0—12) Windrichtung und Windstärke			Oblačnost (0—10) Bewölkung			Kiša Regen- mengen mm
	7 h	14 h	21 h	srednjak	7 h	14 h	21 h	7 h	14 h	21 h	mjereno u 7 h
8 IV	7,2	15,3	9,6	10,7	S ₁	W ₂	—	10	8	5	2,2
9 " "	9,0	20,2	9,6	12,9	—	SW ₄	W ₃	9	10	2	0,8
10 " "	11,0	12,4	11,0	11,5	W ₁	SW ₄	W ₄	3	8	2	1,7
11 " "	8,9	14,2	7,2	10,1	—	W ₄	—	9	10	1	6,0
12 " "	11,4	19,6	11,9	14,3	W ₂	W ₄	W ₂	1	7	1	
13 " "	11,4	21,7	16,1	16,4	W ₂	S ₃	—	3	5	10	
14 " "	13,4	20,5	13,2	15,7	S ₂	S ₂	—	9	4	1	
15 " "	13,2	23,6	17,4	18,1	E ₁	E ₁	—	3	7	10	
16 " "	15,3	24,7	14,3	18,1	W ₁	S ₃	—	4	4	1	
17 " "	12,8	25,0	15,4	17,7	—	S ₂	N ₁	2	2	0	
18 " "	13,4	25,8	17,8	19,0	S ₁	W ₃	W ₁	3	5	3	
19 " "	17,2	26,5	19,2	21,0	W ₂	SW ₃	W ₄	7	3	1	
20 " "	17,4	21,5	17,0	18,6	W ₃	W ₄	W ₃	4	9	3	

PROF. DR. VLADIMIR ŠKORIĆ:

PORIA OBLIQUA (PERS) BRES*)

PRINOS POZNAVANJU BIOLOGIJE I PATOLOŠKOG DJELOVANJA GLJIVE.

BEITRAG ZUR BIOLOGIE UND PATHOLOGIE DES PILZES.

SADRŽAJ — INHALT:

- I. Uvod — Einleitung
- II. Nazivi gljive i vrste napadnutog drveća — Nomenklatur des Pilzes und die angegriffenen Holzarten
- III. Opis gljive — Beschreibung des Pilzes
- IV. Vegetacija gljive i period produkcije spora — Wachstum des Pilzes und Sporenproduktionszeit
- V. Čista kultura gljive — Reinkultur
- VI. Infekcija stabla i postanak šupljina — Infektion und Hohlwerden der Bäume
- VII. Trulež drva — Holzfäulnis
- VIII. Položaj truleži u deblu i postotak truleži — Lage der Faulstellen und Fäulnisprozent
- IX. Obrana — Bekämpfungsmassregeln
- X. Literatura
- XI. Tumač tabla — Tafelbildbeschreibung
- XII. Zusammenfassung

* Za upozorenje na neobične šupljine na ceru dugujem hvalu kolegi g. prof. Dr. A. Petračiću, a moram osim toga istaknuti, da su mi kod terenskog i crtačkog rada bili od velike koristi gg. ing. Vladimir Štetić i kand. šum. Zvonimir Špoljarić. Gospodinu Štetiću još napose zahvaljujem za podatke o gljivi u nekim šumama brodske imovne općine.

UVOD

Od znatnog broja gljiva, koje napadaju lisnato drveće, mnoge su potanje istraživane i proučene. Interesantno je da je biologija i patološko djelovanje gljive *Poria obliqua* (Pers) Bres. veoma slabo poznato. Što više ta gljiva u brojnim fitopatološkim djelima ili nije uopće spomenuta ili biva tek uzgred spomenuta, premda je već dosada poznat dosta velik broj drveća, koje napada, a štetni učinak je također dosta znatan. Naše dosadanje poznavanje te gljive osniva se ponajviše na čisto florističkim ili sistematskim radovima u kojima dakako nalazimo u prvom redu opis same gljive, a tek tu i tamo ponešto opažanja o njezinom štetnom djelovanju.

Po prvi puta nalazimo tu gljivu u Persoona (18), koju je on dobio od Acharius-a iz Švedske, a nešto kasnije opisana je ista gljiva i od Fries-a (5 i 6). Persoon spominje da ta gljiva dolazi na jahi i brezi i u Rusiji. Schröter navodi tu gljivu da napada bukvu u Šleziji, a isti pisac navodi da se nalazi na deblu i granama drugih vrsta lisnatog drveća, no ne navodi koje su to druge vrste drveća. U istog pisca nalazimo u opisu gljive da njena plodišta izbijaju iz kore i raskidaju koru. Nalaz te gljive na bukvi u Bavorskoj navodi Killermann (10), a Ullbrich (11) spominje da u srednjoj Evropi osobito često napada bukvu, no da dolazi i na drugom drveću. Nešto više saznajemo o toj gljivi od Saccarda (22), jer taj autor navodi da u Italiji osim raznih drugih listača napada ta gljiva također platanu, bagrem pa čak i Citrus. U istog pisca nalazimo, da gljiva započinje rast ispod deblje kore, te često zahvata uokolo debla i uzrokuje odvaljivanje njihove kore slično kao gljiva *Corticium comedens* (Nees) Fr. Posebno ističe da je gljiva jednogodišnja, no dakako nalazimo njena uginula i potamnila plodišta još i u proljeće, te je u to doba bila najčešće sakupljana (sabirana). U Engleskoj (19) je gljiva nadena također naročito na deblu i granama bukve, no tu izgleda da je njen nalaz dosta rijedak. U ovom slučaju je naročito napadno da boja i veličina spora ne odgovara onima, kako se to obično navodi za ovu gljivu. Isti je slučaj i sa gljivom zabilježenom za Bavorsku od Killermanna. Pridolaženje gljive u Madarskoj i Poljskoj utvrđeno je od Bresadole (3 i 4) na brezi i bukvi, u Švedskoj na

brezi po Romellu, a po navodu Killerm'anovu (9) dolazi čak i u tropskim krajevima. Nešto detaljnija opažanja o toj gljivi nalazimo u v. Höhnela (7), koji je našao, da gljiva često napada poljski javor u blizini Wiëna, te su takva stabla već iz daleka vidljiva, jer im je kora na zaraženim mjestima otpala, pa se bijeli ogoljeno drvo. Po mišljenju v. Höhnela gljiva je dosta rijetka, što već ističe i Fries kad veli »ad truncos rarus«. Na tom ne mijenja ništa navod Saccarda (21), koji navodi gljivu ne samo za Evropu, već spominje da ista dolazi u Ceylonu, Sjevernoj i Južnoj Americi pa i u Australiji, jer je dvojbena, da li je determinacija za sve navedene krajeve točna.

Spomenutim istraživanjima je utvrđeno, da gljivna plodišta nastaju ispod debele kore, a ova biva njihovim daljnjim razvojem odvaljena, pa tako nastaju ranije spomenuta ogoljela mjesta na deblu. Osim toga stvara gljiva čitave naslage 2—3 cm duboko u drvu, no kasnije bivaju ti slojevi drva odvaljeni rastom gljive, te ona dolazi na površinu. Plodišta su po mišljenju v. Höhnela jednogodišnja, no njihov razvoj traje čitave godine, jer je ista nalazio već u oktobru, te su ona prezimila i bila svježija još u aprilu druge godine, šta više ona su pokazivala sve znakove daljnjeg razvoja. Nakon što gljiva odvali koru ili drvo, koje je prekriva, plodišta su zrela, te stvaraju spore. Građa tih plodišta a i veličina i boja sporu ponešto se razlikuje od one u drugih pisaca. Osim toga izgleda, da je trulež u ovom slučaju periferna trulež kao što to navodi i Vanin (24). Prema mišljenju posljednjega napada ta gljiva samo suha i povaljena stabla listača, a na živom drvu nalazi se rijetko. Istraživanja von Höhnela nadopunio je u posljednje doba Lohwag (12 i 13).

Konačno treba spomenuti da već Quelet (20) navodi tu gljivu za Francusku, pa premda ima razloga da posumnjamo u pravilnost te determinacije, ipak je sigurno utvrđeno pridolaženje te gljive u spomenutoj zemlji. To mišljenje opravdava njezin nalaz po Mortillet-u (1890) no i po Bourdot-u i Galzin-u (2), koji navode, da su ju nalazili na brijestu i hrastu, no oni ne navode na kojoj vrsti hrasta su nalazili tu gljivu. Gljiva na brijestu javlja se ili pod korom, ili još češće u slojevima drva, koje nepravilno isprespjeca, a ne raskida ih paralelno sa godovima. Dugo vrijeme ona nije vidljiva, pa onda upravo nenadano stvara rane i do 2 m duge, a do 50 cm široke. Dakako da je gljiva dulje vrijeme živila nevidljivo u drvu prije nego izbije na površinu o čem najbolje svjedoči činjenica, da je drvo u srži obilno protrulo, te brijest ugiba za 3—4 godine. U napadaju na hrast gljiva pokazuje dosta razlike u poredbi sa napadajem na brijest. Tako u ovom

slučaju nastaju u hrastovu deblu šupljine, te gljiva plodi samo na svodu takvih šupljina, no rani na rubu izlaza šupljine nalazimo amorfne tvorevine, koje izgledaju, da su sterilna plodišta gljive. Po mišljenju Bourdot i Galzin-a izdubljuju vanjski otvor možda žune, no u svakom slučaju je odlučna veličina šupljine za plodenje gljive. Ako je ta šupljina malena to u tom slučaju gljiva ne plodi, no umjetnim proširenjem takve šupljine u dovoljnom opsegu moći je umjetno stvoriti uslove za plodenje, o čemu su se pokusom uvjerali spomenuti istraživači. Po mišljenju istih gljiva se javlja čitave godine, te nema određenog perioda vegetacije. Gljiva napada stabla koja propadaju, no i ona koja su puna snage, te prouzrokuje centralnu bijelu ili bijelo žučkastu trulež, a stabla ne propadaju tako brzo kao što je to slučaj u brijesta.

Što se tiče nalaza gljive u Sjedinjenim Američkim Državama to nalazimo podataka, da ona i tamo pridolazi (25), no mnogi navodi nisu pouzdani s razloga, jer je u Americi prema tvrđenju Baxterovom (1) *Poria punctata* bila navadana kao *Poria obliqua*. Poslijednjih godina ustanovio sam tu gljivu i u nas i to na ceru, kitnjaku i bukvi, i to u okolini Zagreba (Maksimir) no nema sumnje, da je njeno raširenje mnogo znatnije, jer je obilno nadena i u nekim šumama: brodske imovne općine također na sve tri spomenute vrste drva. Prema svemu izloženom jasno je da je gljiva dosta velika raširenja, no ipak izgleda da je obilnija i češća njena pojava u južnoevropskim zemljama. Mimo toga prema već dosadanjem poznavanju tog organizma sigurno je, da je i štetnost istog dovoljno zamašita, te u punoj mjeri opravdava nastojanje točnijeg upoznavanja njegova života i parasitskog djelovanja.

II. NAZIVI GLJIVE I VRSTE NAPADNUTOG DRVEĆA.

Najstariji naziv za tu gljivu bio je *Boletus obliquus* Pers., te je isti poznat od godine 1801, no kasnije je Bresadola ispravio pogrešno svrstavanje te gljive u rod *Boletus*, te ju nazvao pravilno *Poria obliqua*, jer gljiva po građi plodišta spada sigurno u rod *Poria*. Bilo je doduše i pokušaja da ju uvrste u rodove *Polyporus* i *Fomes*, no te se promjene nisu održale. Doduše u francuskoj mikološkoj literaturi običaj je svrstavanja te gljive u rod *Xanthochrous*, no inače najveći dio istraživača zastupa gledište da gljiva spada u rod *Poria*.

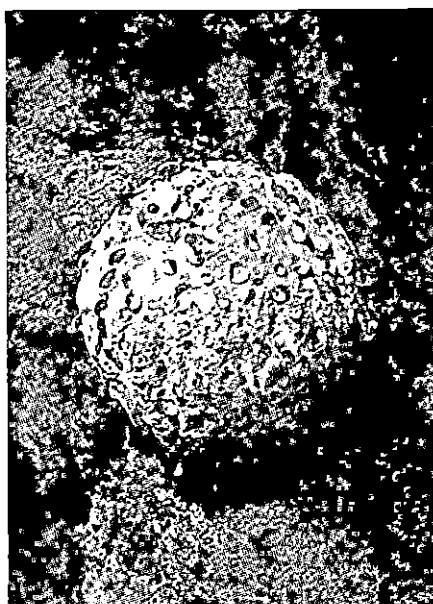
Prema tomu važeće ime i sinonima su slijedeća:

- 1.) *Poria obliqua* (Pers.) Bres, 1897
- Boletus obliquus* Pers. Synopsis fungorum 548
- Polyporus incrustans* Pers. Mycol. europ. II. 93

TABLA 1.



1



2



3



4

Polyporus umbrinus Pers. Mycol. europ. II. 94
 Boletus umbrinus Pers. Mycol. europ. II. 94
 Fomes obliquus (Pers.) Fr. Hymen. europaei.
 Xanthochrous obliquus (Pers.) Bourd. et Galz.

Kao što je vidljivo iz ranije izloženog dosta je velik broj vrsta drveća, koje bivaju napadane. Prema našem dosadanjem znanju možemo sa sigurnošću tvrditi da se ta gljiva nalazi na brijestu, ceru, hrastu kitnjaku i bukvi, pa dakako da je siguran njen nalaz i na brezi, kako to tvrde Bresadola i Romell. Drukčiji je slučaj sa gljivom sa bagrema, platane i Citrus-a, a isto tako sa onom navedenom po Friesu za Rusiju na johi. Po mišljenju von Höhnela je dvojbena da li je to uopće ta gljiva u prva tri navedena slučaja, a gljiva na johi izgleda da spada u srodstvo gljive *Polyporus radiatus*. Gljiva navedena pod imenom *Poria obliqua* na javoru po našem mišljenju također nije identična sa tom gljivom, no vjerojatno je i to da neke vrste navedene pod imenom *Poria obliqua* i na onim vrstama drveća, za koje je dosad pouzdano ustanovljen parazitizam iste, nisu uvijek identične sa tom gljivom. U ovih imade toliko znatnih morfoloških razlika da će dalje istraživanje sigurno pokazati da se tu radi o raznim vrstama gljiva, no to će biti zadatak jednog od idućih radova.

III. OPIS GLJIVE.

Na vrstama drveća, na kojima je u nas gljiva nađena nalazimo ju u dva oblika. Jedan od tih nalazi se u svih i to je sterilna amorfnu forma, koju nalazimo na kori, a na rubu ulaznog otvora u šupljinu drva (Tabla I, 1, 3 i 4), gdje se nalaze druga plodišta. Spomenuta sterilna forma ima izgled gomoljastih tvorevina čija je površina u prvi čas kao ponešto rupičava, a boje je gotovo one jajnog žumanjka, no kasnije ona potamni gotovo po crni, a površina ispucava i biva izbraždena brojnim pukotinama. Po našim opažanjima one žute tvorevine su mlađe i dosta mekane, a kasnije postanu tvrde, po crne i ispucaju. Rupičava površina mladih sterilnih tvorevina potsjeća jako svojim izgledom na gornju stranu plodišta od *Poria obliqua*, kako ju donosi na slici 119. Killermann (9), no pretragom veoma velikog broja takvih tvorevina nije bilo moguće nikad pronaći niti najneznačajnije tragove hime-nija, te su prema tomu te tvorevine uvijek sterilne, a vezane sa plodištima u nutriini stabla samo tankom micelijskom kožom, koja presvlači čitavu šupljinu, a sačinjava produženje odnosno nastavak normalnih plodišta. Rupice, koje nalazimo na površini tih amorfnih tvorevina potiču odatle, što se tu u doba rasta njihova izlučuje obilje tekućine u obliku kapljica (Tabla I, 2). Ima međutim jedan pouzdani znak pripadnosti

tih tvorevina našoj gljivi, a sastoji u tom, što se u spletu hifa koje sačinjavaju te sterilne tvorbe, nalaze kao u nekim zonama krupne bodlje veoma karakteristične i za normalna plodišta te gljive.

Kao što je već spomenuto u šupljinama premalog opsega ne nastaju plodišta (Tabla II, 2), a njihova nutrina biva uvijek presvučena spomenutom micelijskom kožicom, koja je u svježem stanju gipka, a zasušena se odigne i postaje krhka. Na strani prema šupljini ta je kožica tamno-smeđa gotovo crno-smeđa, a na unutarnjoj strani prema drvu žuto-smeđa sa svjetlijim i tamnijim mjestima. Ta se kožica uz plodišta odigne i čini kao neki raskidani i uzdignuti rub njihov, pa vjerojatno odatle i opis Friesov »ambitus erectus cristatus«. U šupljinama čiji je svod bio i do 10 cm širok nije se nalazilo plodišta gljive, no zato ih je bilo već u onim šupljinama sa širinom svoda od 15 cm, te su prema tomu najmanja plodišta, koja smo nalazili sličila jednoj pogači promjera od prilike oko 15 cm. Dakako, da je bilo šupljina sa većom širinom svoda i prema tomu većom širinom plodišta, pa su bila česta ona od 20 cm promjera, no bilo je čak i takvih čiji je promjer iznosio i do 35 cm. Plodišta se ne oslanjaju izravno na zaraženo drvo (Tabla II, 3), već se nalaze na subikulumu debljine 2—3 mm u kojem su hife izmješane sa fragmentima traheja i ostalih drvnih elemenata, a ovaj je smeđe boje, no sa mnogo svjetlo žutih pježica i poteza od više spomenutih elemenata drva. Na ovaj subikulum direktno se nastavljaju cijevčice himenija (pore), no kako ovaj često nije razvit, te se cijevčice u tom slučaju naslanjaju izravno na drvo, što i opravdava Fries-ovu primjetbu »poris ligno impositis; basi perviis«. Visina cijevčica prema brojnim mjerenjima iznosi 9—15 mm, no dakako da su pore prema rubu plodišta sve manje i manje dok se konačno posve ne izgube. U uzdužnom presjeku cijevčica zamjećuje se tamnije zone, i to obično po jedna pri dnu, a druga prema kraju cijevčica. Te zone na oko čine dojam kao da se radi o više slojeva cijevčica i prema tome o višegodišnjim plodištima. Mikroskopsko ispitivanje pokazuje nam da su to jedinstvene cijevčice, a te zone vide se radi toga jer su na tim mjestima nagomilane velike množine dugih bodlja (setule u trami). Možda da je to nagomilavanje spomenutih bodlja u tim zonama donekle u vezi sa prolaznim zastojem u rastu cijevčica, no svakako je interesantno, da se takve zone pokazuju i u rastu micelija u čistim kulturama te su uvjetovane također jačim odnosno manjim gomilanjem bodlja. Ta se pojava opaža i u sterilnim micelijskim tvorbama na rubu rana, pa je prema tomu svojstvena toj gljivi.

Boja cijevčica u uzdužnom rezu je uglavnom lijepo smeđa, a mjestimično uslijed spomenutih zona tamnije smeđa.

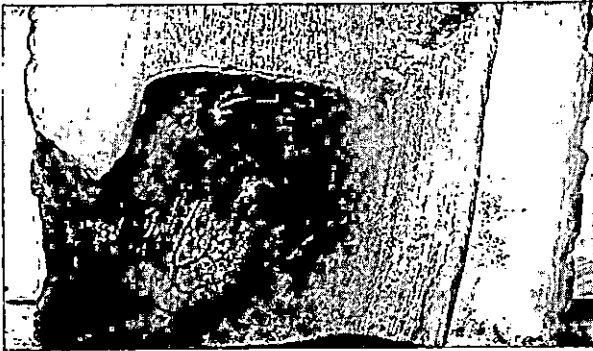
TABLA II.



1



2



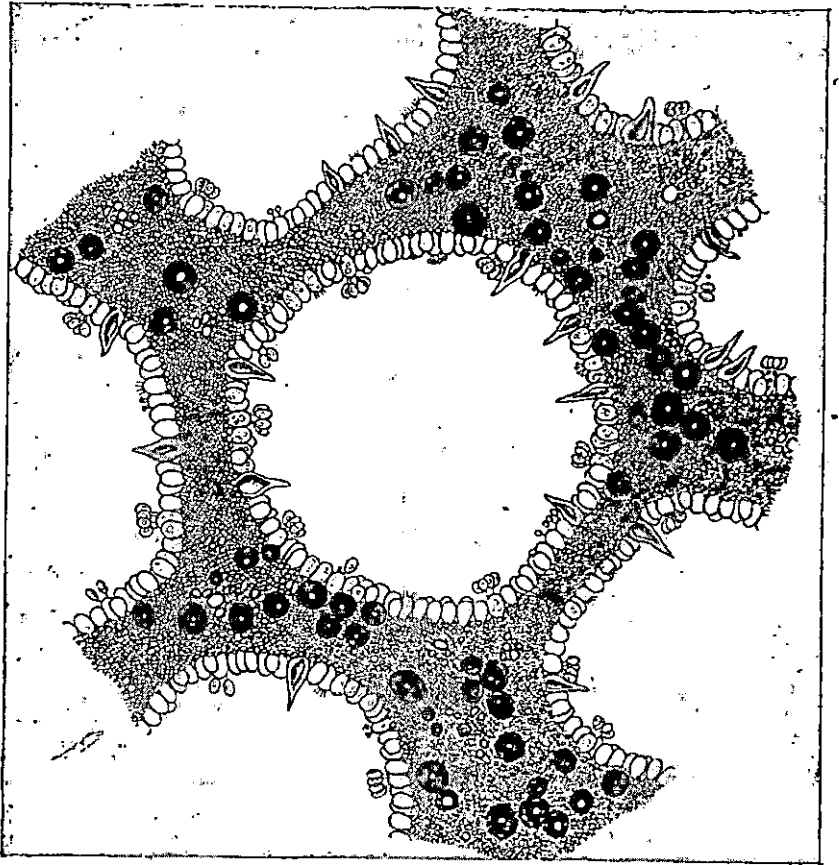
3

Cijevčice su okomite tek možda malko kose prema rubu plodišta. Cijevčice (pore) sa gornje strane izgledaju dosta sitne, no sa lupom ih jasno vidimo da su poligonalna oblika, te se nalaze 3—4 na jednom milimetru. Boje su ponajprije zelenkastožute zatim poput duhana smeđe, a uslijed pritiska prstom postaju izrazito tamnosmeđe.

Hife koje sastavljaju plodišta veoma su tijesno prionule jedna uz drugu gotovo bi mogli reći da su zajedno slijepljene. One su pod mikroskopom lijepo jasno žute boje, debljina im varira između 3—5 μ , a teku upravo paralelno sa cijevčicama. U sterilnim tvorevinama nalazimo hife dvije debljine, pa su jedne znatno šire 4,5—7 μ , ali tankih stijena, a druge hife su debelostijene no tek 2—3 μ debele. U svih tih hifa nalaze se popreke membrane na većoj ili manjoj udaljenosti jedne od drugih, no zamke nije bilo moguće pronaći i kraj najpomnijeg istraživanja. Unutarnju stranu cijevčica (Sl. 1) prekrivaju bazidije izmiješane sa parafizama i bodljicama (himenijske sete). Bodljice imaju dosta debelu membranu, te su zašiljene prema vrhu, a pri dnu trbušasto proširene crvenosmeđe boje i veličine 19—29×5—11 μ . Osim ovih bodljica u himeniju nalazi se obilje veoma dugačkih bodlja u trami i na dnu cijevčica (tramine sete), one su paralelne sa duljinom cijevčica, tamno-crveno-smeđe boje, napadno debelih membrana, a veličine 100—420×11—16 μ . Bazidije su bezbojne dosta kratke veličine 11—15×7—10 μ , a imaju po 2—4 sterigme, koje su 2—2,5 μ duge. Spore su jajolike ili eliptične, gotovo bezbojne tek nešto malo žučkaste, veličine 7—10×5—7 μ . U masi su spore zelenkasto žute boje. Prema tom opisu naša gljiva odgovara potpuno onoj, koju su kao formu sa hrata opisali Bourdot i Galzin.

IV. VEGETACIJA GLJIVE I PERIOD PRODUKCIJE SPORA.

Iz opisa Bourdot i Galzin-a pa i Höhnla izlazi da je ta gljiva doduše jednogodišnja, no po njihovom mišljenju nema u nje izvjesni vegetacijski period, već ona može da stvara plodišta u svako doba godine, samo ako je micelij prikupio dovoljno rezervnih tvari potrebnih za plodenje gljive. Tomu pitanju je posvećena posebna pažnja, pa su vršena brojna motrenja i na mnogim mjestima izlagana stakalca za hvatanje spora, no istodobno je vršeno i opažanje razvoja samih plodišta. Na taj način je ustanovljeno, da ponovni rast odnosno tvorba plodišta započinje koncem marta (25—30 III) a plodišta sazrijevaju između 20 IV do 30 IV, jer se već te dane nalazilo na lovnim stakalcima spora, znak da je započelo njihovo sazrijevanje. Prema tomu je gljiva trebala nešto oko mjesec dana, da plodišta budu potpuno izgrađena, a spore



Sl. 1. Poprečni presjek cijevčica sa himenijem gljive i velikim bodljama u trami (uveć. 540 \times)

zrele. Istodobno sa tvorbom spora u plodištima, gdje su izlagana stakalca, zapaženo je njihovo izbacivanje i u svim drugim slučajevima, bilo na ceru bilo na bukvi, jer je od tog časa bivalo dno i rub šupljine sve jače i jače prekriveno žuto-zele-
nom masom spora. Ta su promatranja vršena čitave godine, no nijednom prilikom kasnije nije zapažena niti tvorba novih plodišta niti nastanak novih spora, već je prema tomu njihov pojav i sazrijevanje ograničen na više naznačeno doba i prema tomu samo jednom u godini dana. Kad je bio završen period aktivne produkcije spora plodišta su potamnila i počela polagano da se suše i postaju tvrda. Tečajem zime raspadala su se plodišta u komade, te se njihove fragmente nalazilo u obilju na dnu spominjanih šupljina. Istom iduće godine nakon ne-

stanka starih plodišta javljala su se nova popriliči u isto vrijeme kao što je to ranije opisano. Prema tomu ne stoji navod- ranije navedenih mikologa o vegetaciji te gljive.

Međutim moramo dopustiti mogućnost, da u slučaju prije- vremenog skidanja plodišta, koje je tek u nastajanju i nije još sazorilo, može na takvim mjestima iz, postojeće rezervne hrane doći još iste godine do tvorbe plodišta. O tom smo se uvjerili vadenjem plodišta prije njihovog punog razvitka.

Kad je započelo stvaranje spora, to sve spore ne nastanu u kratkom vremenu, već njihovo zorenje biva nejednako u himeniju, a dosljedno tomu i njihovo izbacivanje traje dulje vrijeme. Stoga smo spomenutim dnevnim izlaganjem stakla pratili padanje spora, da bi tako ustanovili period produkcije spora. Kako je to napred navedeno počela je tvorba spora u raznim godinama između 20 IV do 30 IV, a trajala je ta pro- dukcija spora sve do konca maja; te prema tomu čitav proces traje oko 4—5 tjedana; što se dakako ponešto skraćuje u raznim godinama, ali te razlike nijesu veće od po prilici jed- nog tjedna. Tvorba spora za to vrijeme zaista je obilna, jer bude čitavi donji dio šupljine prekrit mjestimično do $\frac{1}{2}$ mm debelom naslagom spora, no to je tek njihov manji dio, jer ih najvećim dijelom odnose zračne struje na manje ili više udaljena mjesta. Mnoge od njih uginu uslijed nemogućnosti daljnjeg razvoja, a druge ipak dođu u prilike da izvrše novu infekciju i osiguraju dalji opstanak vrste. Nije izvršen po- kušaj, da se broičano ustanovi kolik je broj spora nastalih u jednom plodištu i to s razloga, što to nije niti približno mo- guće, a za predodžbu o velikoj obilnosti njihove tvorbe do- voljno je i ovo što je već dosad istaknuto.

Promatranja vršena prilikom sabiranja i izlaganja stakla za hvatanje spora pokazala su, da iz duplje u kojima se nalaze zrela plodišta izlaze upravo oblaci spora, dapače da gotovo postoji jedna stalna struja, koja na mahove odnosi spore uz gornji rub šupljine. To je odmah pobudilo misao, da ta struja stoji u vezi sa nejednakim zagrijavanjem zraka u duplju. Stoga su vršena mjerenja temperature okolnog zraka, zraka na dnu duplje i onog u neposrednoj blizini zrelog plodišta, koje se kako je poznato nalazi na gornjem svodu šupljine. Već je iz Falckovih, a također i Bullerovih istraživanja poznato, da plo- dišta gljiva u doba tvorbe spora pokazuju toliku fiziološku aktivnost, da pri tom razvijaju i toplinu; pa je i u ovom slu- čaju bilo moguće utvrditi, da je okolni zrak imao 14°C , na dnu duplje bila je ista temperatura, a podno samog plodišta bila je temperatura $14^{\circ}1$ — $14^{\circ}2\text{C}$. Stoga nam postaje razumlji- vo strujanje zraka uslijed temperaturnih razlika; a to što se u toj struji zraka samo na mahove javljaju oblaci spora stoji

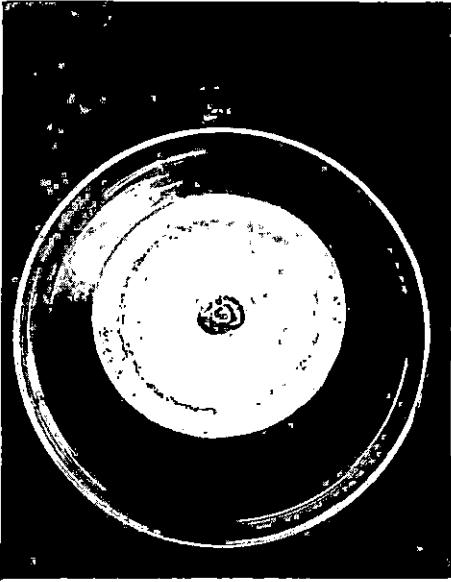
vjerojatno u vezi sa njihovim načinom izbacivanja iz plodišta. Nakon što je završeno izbacivanje spora plodišta postaju sve tamnije boje, a kasnije se raspadaju kako je to već ranije opisano. Valja međutim spomenuti, da istom sada nakon što su normalna plodišta završila svoju vegetaciju, nastaju na vanjskom rubu šupljine prije spomenute gomoljaste sterilne tvorevine, koje su već ranije opisane. Njihova tvorba započinje sa nastupom kišnog vremena u prvoj polovici lipnja, te ona ostaju dugo onako žuto-smede boje, a tek poslije godinu dvije potamne, pocrne i ispucaju.

V. ČISTA KULTURA GLJIVE.

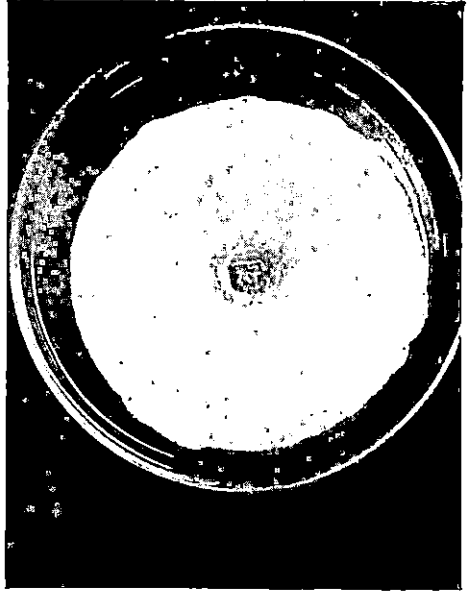
Prvi pokušaji, da dobijemo čistu kulturu, išli su zatim da uzgojimo gljivu iz njenih spora, te da istodobno pratimo razvoj micelija. U tu svrhu upotrebljena su razna hraniva sredstva. Ponajprije upotrebljen je u tu svrhu 1% ekstrakt pivnog slada, pa zatim isti ekstrakt sa dodatkom agara. Kad nije uspješlo klijanje u tom hranivom sredstvu, pokušano je klijanje u $\frac{1}{2}$ % jabučnoj kiselini, 1% jantarovoj kiselini, $\frac{1}{2}$ % oksalnoj kiselini, 1% citronovoj kiselini i 1% vinskoj kiselini, no bez ikakova uspjeha. Stoga je dalji pokušaj vršen u 1% dikalij-skom fosfatu, zatim u ekstraktu cerova drva, a konačno i u 0'05%, 0'01%, 0'001% otopini ortofosforne kiseline. U posljednjim slučajevima pokušana je stimulacija spora i dodavanjem micelija gljive, a dakako da su vršena ta klijanja i kod raznih temperatura, no bez ikakova uspjeha, jer dosad nije bilo moguće postići da spore kliju. Stoga će istraživanja uslova pod kojima spore kliju biti ponovljena kasnije, a međutim je pokušana kultura gljive iz zaražena drva na agaru sa 2% dodatkom ekstrakta pivnog slada, koja je uskoro dovela do puna uspjeha. Moglo bi se doduše prigovoriti, da nije na taj način dobivena kultura gljive identična sa našim organizmom; no zato nema jačih argumenata, ako se takva izolacija izvrši sa dovoljno opreza, a u ovom slučaju taj prigovor potpuno otpada i stoga, što se u tako dobivenoj čistoj kulturi organizma nalaze morfološke značajke, koje isključuju svaku sumnju u taj identitet. Mimo toga dobivena su u takvim čistim kulturama i plodišta gljive, čiji identitet sa gljivom *Poria obliqua* (Pers.) Bres. je također van svake sumnje.

Gljiva cijepljena u Petrijeve posude na agar sa ekstraktom pivnog slada pokazuje micelij koji je gotovo priliegao hranivom substratu, a hife kao da su zrakasto poredane od centra prema rubu posude (Tabla IV, 1). Micelij je pustenast, a zapaža se jasno zone različite boje tako, da je u sredini široki pojas oko cijepiva lijepe blijedožute boje, a samo cijepivo i njegova neposredna okolina je zelenkasto-žuta. Na

TABLA III.



1



2

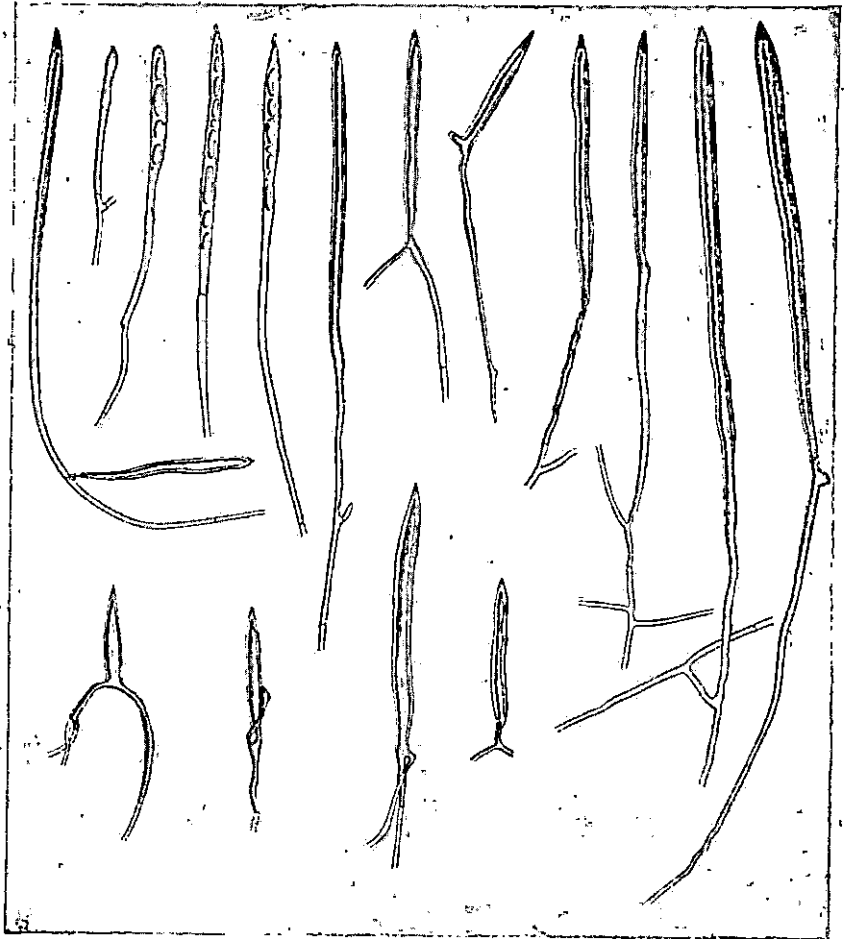


3

prije navedeni široki blijedo-žuti pojas slijedi jedan uži crvenkasto-smede boje, zatim opet svijetlo-žučkasti, pa opet jedan crvenkasto smedi ponešto širi nego predašnji. Micelij završava sa zonom prljavo-bijele boje, čiji rub pokazuje također neke 1—3 zone, koje su uvjetovane izmjenom gušće i rijede porudanih hifa gljive (Tab. IV, 2). Gljiva cijepljena u velike ili male epruvete, na istom hranivom sredstvu kao i u predašnjem slučaju, je u prvi čas veoma slična rasta onom u Petrijevim posudama, pa nalazimo da je micelij na najgornjem dijelu privilegao substratu svijetlo-smede siv, dalje prema donjem dijelu epruvete postaje zelenkasto-žut, a sam rub je bijel i sastoji od gusta spleta hifa, koje se posve na kraju razređuju i upravo dlakasto strše prema još neobraštenoj plohi agara. Kasnije započinje bujan razvoj zračnog micelija, koji je toliko obilan da potpuno zapremi šupljinu epruvete, no i u tom slučaju, napose prema donjem dijelu epruvete, razlikuje se lijepo više naizmjeničnih pojasa blijedo-žute odnosno crveno-smede boje isto tako kao što je to opisano za kulturu gljive u Petrijevoj posudi. Nadalje je kultivisana gljiva na cerovoj ili na bukovoj pilovini sa dodatkom i bez dodatka ekstrakta pivnog slada. U ovim slučajevima je rast gljive mnogo rahlji i rijedi na površini hraniva sredstva, no zato zalazi obilnije u dubinu. Boja je u ovom slučaju na površini ponešto sivo-bijela, a u dubini zapaža se žuta, bijela i smeđa mjesta u pilovini.

Hife, koje sačinjavaju gore opisani micelij, su razne debljine, te se ova kreće između 2.5—5 μ . Od debljih hifa odvajaju se pod dosta oštrim kutom tanje hife, a kadšto su ti ogranci gotovo paralelni sa samom hifom na kojoj nastaju. Hife su na većoj ili manjoj udaljenosti septirane, no i ovdje nisu nijednom prilikom nadene zamke, što je također u skladu sa nalazom na hifama u plodištima gljive. Naročito interesantne tvorevine, koje nalazimo u miceliju te gljive u čistoj kulturi jesu krupne bodlje (Sl. 2), jednake onima što smo ih opisali u trami plodišta gljive, pa je to također jedan od neoborivih dokaza, da je gljiva, koju smo dobili u čistoj kulturi zaista identična sa gljivom *Poria obliqua* (Pers) Bres. Mimo toga baš su te tvorevine odnosno njihova raspodjela u miceliju uzrokom da micelij pokazuje zone razne boje. Prije spomenute crveno-smede zone u miceliju uvjetovane su mnogogušćim nakupljanjem tih bodlja u tim zonama, jer se one nalaze iako u mnogo manjoj mjeri i u blijedo žutim pojasevima. O tom se je moći dakako osvjedočiti mikroskopskim ispitivanjem, no kako su spominjane bodlje velike, te dosižu i do $\frac{1}{2}$ milimetra moći će ih već dobro oko opaziti, no sigurno je moguće viditi ih sa dobrom lupom običajnog povećanja.

Što se tiče razvoja tih bodlja lako se je uvjeriti, da one često nastaju na taj način što se počinje kraj jedne hife po-



Sl. 2. Velike bodlje (sete u trami) kako ih nalazimo u plodištu, no i u miceliju u čistoj kulturi gljive (uveć. 540×)

najprije pomalo proširivati u srednjem dijelu, a da pri tom najdonji dio blizu septa ne pokazuje gotovo nikakve promjene, no isto tako vršni dio zaostaje u rastu, što više on se još ponešto i suzi i postaje ušiljen. Kasnije se zapaža sve jača vakuolizacija plazme i njeno potpuno nestajanje, a paralelno s time biva sve jače i jače zadebljanje membrane. Istodobno postaje membrana tamnije boje da konačno bude gotovo crno-smeđa. Ipak ne nastaju bodlje samo iz krajnjog dijela hifa, jer se dešava, da se iste razviju kao postrane izbočine na ma kojem mjestu hife, a kadšto iako rijetko vidimo, da postoje kao neki pokušaji njihova razgranavanja, pa čak i upravo granate bodlje.

U Petrijevim posudama sa agarom kojemu je dodan ekstrakt pivnog slada, a čija je koncentracija vodikovih iona iznosila pH 6'35 počele su se javljati na nekim mjestima kapljice tekućine oko 13 IV, a već za 8 dana zapaženo je da su na tim mjestima, koja se nalaze poredana u krugu nastala mala plodišta gljive. Cijevčice su u tih plodišta bile dosta niske, tek možda kojih 3—4 mm velike, a cijela površina pojedinih plodišta iznosila je pola do jednog kvadratnog centimetra. Isto tako kao u Petrijevim posudama javile su se na gornjem rubu kosine agara u epruvetama ponajprije kaplje tekućine u udubinama micelija, a skoro zatim postajale su sve jasnije i jasnije konture cijevčica pa konačno i cijela plodišta (Tabla IV, 3). Plodišta nisu ni u ovom slučaju bila mnogo veća od prije spomenutih, tek im je duljina cijevčica bila ponešto veća kojih 6—7 mm. Boja je tih plodišta kao i drugih smeđa, a pore okrenute prema gore (resupinatne), te su neke od njih gotovo posve okrugle, a većina je ponešto produžena i vijugava (labirintoidna). Već smo prije spomenuli, da je započela tvorba plodišta oko 13. IV. te su ova bila jasno razvijena 20. IV., a nakon što je sloj cijevčica okrenut prema dolje, bacila su plodišta prve spore 26. IV., pa je prema tomu čitav razvoj trajao tek kojih 14 dana, što je mnogo kraće vrijeme nego je potrebno za sazorijevanje u prirodi. Razumljivo je to skraćivanje vremena razvoja uslijed toga, što je u umjetnoj kulturi olakšana i obilnija prehrana gljive, a s druge strane što ta plodišta svojom veličinom upravo iščezavaju u poređenju sa veličinom onih, koja nastaju u naravi. Spore ovih plodišta također su pod mikroskopom subhijaline, u masi zelenkasto žute, a po formi potpuno jednake onima, koje nastaju u prirodi. Dapače se i njihova veličina, koja iznosi $7-8 \times 5-6 \mu$, nalazi potpuno unutar granica veličine spora nastalih pod prirodnim uslovima.

Mikroskopsko istraživanje tih plodišta bez daljeg pokazuje, da se u cijevčicama nalaze bazidije i bodljice (setae) iste forme i veličine, no također da i ovdje u trami nalazimo u istom obilju i krupne bodlje kako je to ranije opisano za plodišta u drvu. Bodlje dopiru svojim krajem sve do na površinu plodišta, te ovdje ponešto i proviruju i nad tu površinu, što je također slično onima iz naravi. Možda je funkcija tih bodlja zaštita plodišta protiv razaranja po insektima, koji su veoma česti neprijatelji i uništitelji plodišta gljiva. Govorila bi zato i činjenica, da se plodišta te gljive pomalo sušenjem krše i lome u veće i manje komadiće, no istraju veoma dugo dok potpuno ne istrunu. Nikad nijesmo našli plodišta rastočena od insekata, iako smo često nalazili na tim plodištima kornjaša *Dipeira boleti*, koji izgleda da se obilno hrani sporama gljive.

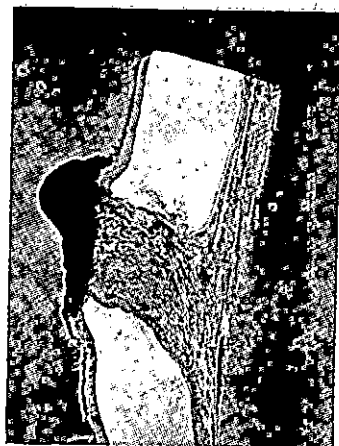
VI. INFEKCIJA STABLA I POSTANAK ŠUPLJINA.

Sa ovom gljivom zaražena stabla bilo cera, bilo kitnjaka ili bukve pokazuju podjednaki izgled, jer na raznim visinama debla sad na prvom, sad na drugom metru ili mnogo više na deblu opažamo jednom manji, a drugi put krupniji otvor, koji vodi u duplju u nutrini debla. Na vanjskom rubu tog otvora nalaze se svijetlije ili tamnije sterilne tvorevine gljive. Točnije promatranje tog ulaznog otvora pokazuje, da je kora i drvo taj otvor lijepo obraslo i zaokružilo, te uopće čini dojam jedne dosta pravilne tvorevine. Bourdot i Galzin pokušali su da tumače postanak tog otvora, kojim po njihovom mišljenju uslijeduje infekcija, time što su držali da djetlovi bar donekle isključuju taj otvor. U našem slučaju dolazi u toj šumi dosta često djetao, te se čuje njegovo kucanje po drvu, no biva to obično na stablima koja su napadnuta od insekata, čije larve taj djetao ždere. Osim toga rub rana nastalih kljucanjem djetla je raskidan i nepravilan, što nije slučaj u spomenutih otvora na gore navedenim vrstama drva, nego su isti vrlo glatki i lijepo obrasli, kao što smo prije istakli. Stoga je trebalo tražiti drugdje objašnjenje kako nastaju ti otvori. Obično su ti otvori isprva širine deblje grane, a dakako da kasnije bivaju sve širi i širi, pa kadšto i toliko veliki da bi se mogla skoro i glava proturiti kroz takav otvor. Raspodjela truleži u deblu pokazala je da je ista oštro ograničena na srž, a ta okolnost dovela je na misao, da je možda i u ovom slučaju slično ograničenje infekcije samo putem oštećenih i nalomljenih grana, no koje su toliko jake, da dosta razvijena srž omogućuje infekciju kao što je to slučaj sa *Trametes pini* (14). Doista je bilo moguće u brojnim slučajevima naći potvrdu za to, jer su mnoga cerova stabla pokazivala krnjatke grana (Tabla III, 1 i 2), koji su bili lijepo obrašteni pri dnu prerastom drva, no tu se ipak već nalazilo sterilne tvorevine gljive, a pretraga drva u nutrini pokazala je sad manje sad jače opsežnu trulež srži. Bilo je takvih slučajeva, gdje je grana već podavno pala, no još je bilo jasno njeno negdašnje mjesto, a tu su se opet nalazila spomenuta sterilna plodišta, grana protrula do srži i trula srž. Premda ta gljiva rijede napada kitnjak utvrđeno je i u ovom slučaju, da je uginula grana mjesto prodora gljivnog micelija u drvo. U prvi čas je izgledalo, da će biti teško pružiti uvjerljivi dokaz za isti način prodiranja u bukvu, jer je jedino u prvi čas opažano zaraženo stablo (bukava imade u Maksimirskoj šumi svega nekoliko komada) doduše pokazivalo svu pravilnost oblika tog otvora, kako to nalazimo i u prije spomenutih hrastova, ali nije bilo slučajja, da bi vidili još preostatke grana. Točno promatranje položaja takva ulazna otvora kao i plodišta oko njega ubrzo su dovela do toga da su opažene:

TABLA IV.



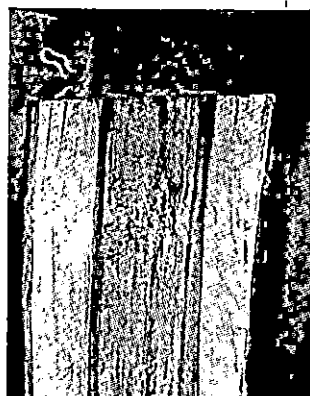
1



2



3



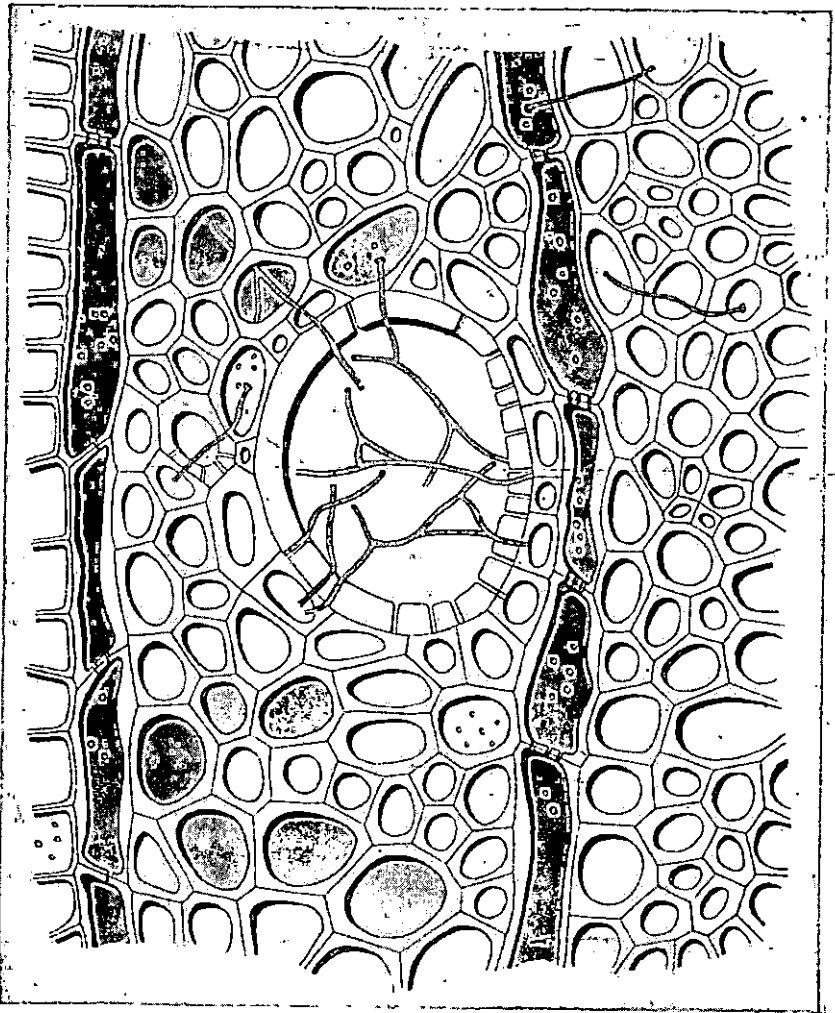
4

s lijeve i desne strane istog brazde na kori debla. Te brazde su karakteristične samo za ona mjesta na deblu, gdje se nalaze ili su se nalazile deblje grane. Kasnije smo našli potvrdu za to i u brojnim opažanjima na zdravim bukvama u drugim predjelima, no također u jednoj studiji Jarošenka (8) baš o toj osebnosti bukova debla. Konačno je obilniji nalaz po toj gljivi zaraženih bukava na području šuma Brodske imovne općine još i dalje učvrstio naš zaključak, jer su i tu nađeni zaraženi komadi, koji uz uginule grane (Tabla III, 3 i 4) pokazuju na površini tipične sterilne tvorevine te gljive, a u drvu veoma značajnu trulež. Tako je i u ovom slučaju dokazano da su samo propale ili oštećene grane jedina mjesta na kojima može gljiva da proдре, a time je postala razumljiva i pravilnost oblika ulaznog otvora u duplju. Što se tiče postanka same šupljine vidljivo je na osnovu istraživanja vršenog u tom cilju, da u trulom drvu nastaju jakim prosušivanjem pukotine, a uslijed sve jačeg truljenja i raspada drva, najprije iščezava protrulo drvo grane, a kasnije pomalo zahvata taj proces sve dublje u trulo drvo. Kad je tako započelo nastajanje duplje, vjerojatno je da u njenom proširivanju sudjeluju drugi organizmi naročito insekti pa su zaista nađene i kukuljice i savršeni insekti od *Potosia aeruginosa* Drury u masi trulog drva na dnu duplje. U to vrijeme je i gornja strana (svod) duplje nejednaka i neravna, a njezva pravilnija forma nastaje istom onda, kada je gljiva počela ploditi.

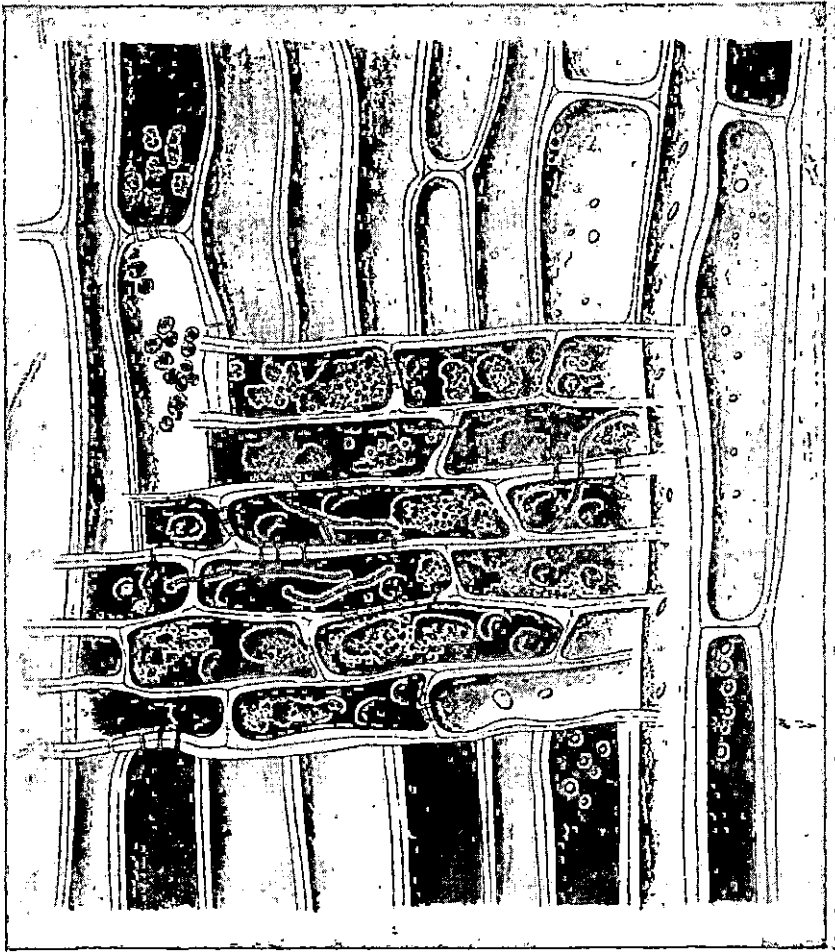
VII. TRULEŽ DRVA.

Trulež obuhvata samo srž drva (Tabla II, 1), te na granici bijeli i srži potpuno prestaje. Trulež je od zdrava drva odijeljena tamnom linijom širine od 5—7 mm. Širi se i gore i dolje od same duplje na raznu udaljenost kao što ćemo to podrobnije razmotriti nešto kasnije. Prema tome spada ta trulež prema smještaju u tip takozvanih centralnih ili srčanih truleži, a po izgledu je to bijela koroziona trulež. Tu su ispremešana uzdužna bijela ili žuta vlakna, no osim toga vidljive su tamnosmede ili gotovo crne pružice uzdužnog parenhima. To je sve opet isprekidano vodoravnim tamnosmedim ili gotovo crnim prugama zraka srčike. Čini se da u te truleži potpadaju bržem raspadu svi uzdužni elementi drva, a da najviše otpornosti pokazuju zrake srčike, jer svi ostali dijelovi se u kasnijim stadijima lako lome i kidaju, a samo zrake srčike dulje štrše u protrulom drvu. Trulo drvo se znatno usušuje, uslijed toga nastaju u njemu pukotine, a te bivaju potpuno ispunjene zelenkasto žutim micelijem gljive. Ta makroskopska zapažanja podupire i mikroskopsko istraživanje. Smeđa zona na granici truleži uvjetovana je obilnim taloženjem produkata rastvorbe nastalih djelovanjem gljive u sve elemente, koji se

tu nalaze. Naročito su ispunjeni lumeni stanica uzdužnog parenhima kao i oni stanica zraka srčike obiljem humusne kiseline i huminskih tvari, pa otuda i njihova tamnosmeda odnosno crna boja, kako smo ju ranije opisali (Sl. 3 i 4). Budući te tvari ispunjavaju potpuno lumen tih stanica, to biva time otešćan i napadaj gljive na to staničje, a time nam postaje razumljivo njihovo dulje opiranje razornom utjecaju gljive. Inače je staničje gusto isprepletano finim hijalnim hifama gljive, debljine 0'6—0'8 μ . a samo su one koje se nalaze u lumenu

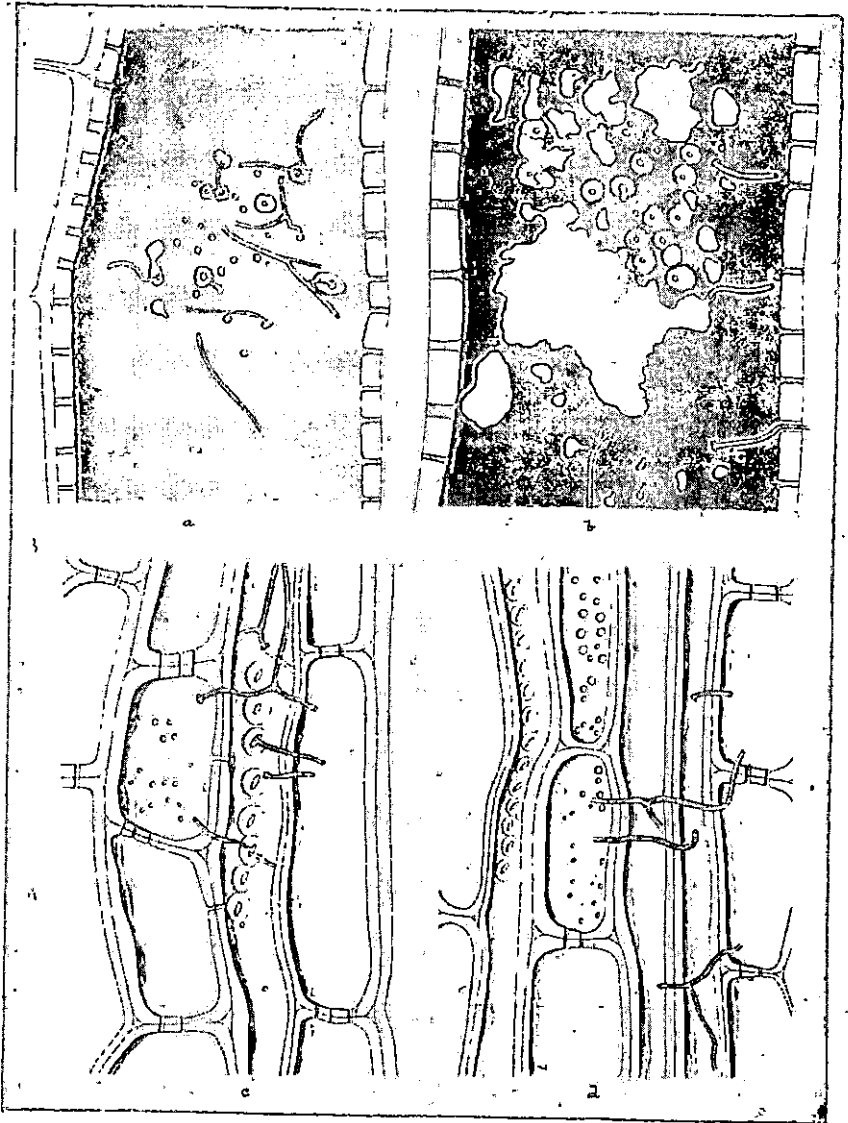


Sl. 3. Poprečni presjek drva u smeđoj zoni na granici trulog drva.
(uveć. 540 \times)



Sl. 4. Radialni presjek urva u smeđoj zoni na granici trulog drva.
(uveć. 540 \times)

traheja nešto deblje 15—25 μ . Mnoge od tih hifa prolaze kroz porus ogradenih ili jednostavnih jažica no i kroz membranu tik do jažice (Sl. 5 c), pa i na bilo kojem drugom mjestu stanične membrane. Na poprekim membranama jasno je moći uočiti, da hife u prolazu kroz membrane ne bivaju sužene (Sl. 5 c i d), te da su otvori nastali njihovim djelovanjem jednaki ili i veći nego je debljina samih hifa. Prodiraњem gljive nastale šupljine uvećavaju se i slijevaju međusobno, te u kasnijim stadijima truleži nestaju čitavi dijelovi membrane (Sl. 5 a i b) pa i čitave stanice. Mimo toga već i prije



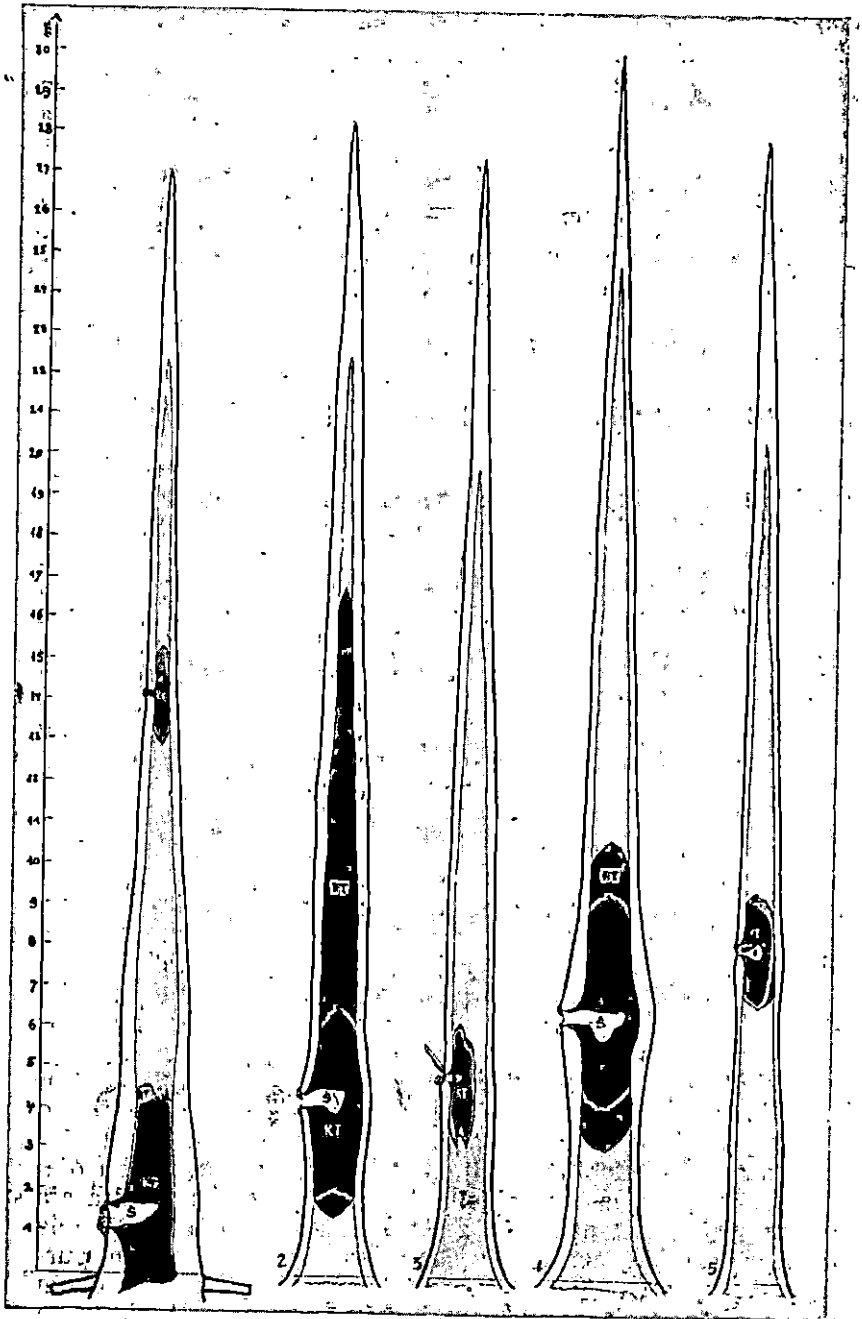
Sl. 5. Širenje i prodiranje hifa u raznim elementima drva: a i b) u trahejama, c) u traheidama i parenhimu, d) u libriformu-i parenhimu (uveć. 1000X).

ovako jakog raspada membrana moći je zamjetiti jako encimatsko djelovanje gljive i po tomu što mnoge jažice postaju slabo vidljive ili i potpuno nezamjetljive uslijed kemijskih promjena membrane.

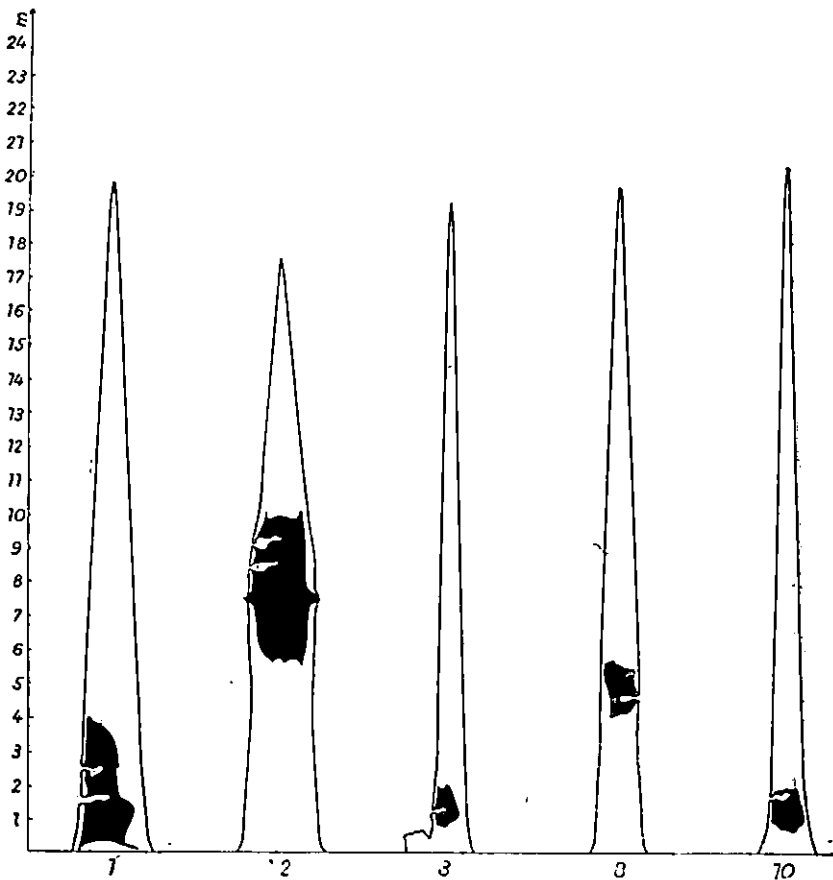
Najveće obilje hifa nalazimo svakako u trahejama, te tu u sredini nalazimo cijele snopove hifa, koje se tu i tamo odvajaju iz tog svežnja, te prolaze ili kroz jažice ili direktnim prodorom membrane prodiru u susjedno staničje. U trahejama nalazi se mjestimično ponešto obilnija tvorba tila, no izgleda da ova ne stoji ni u kakvoj naročitoj vezi sa prodorom gljive. Od interesa je istaknuti još i to, da i u ovom slučaju kao i u nizu drugih truleži sa napredovanjem truleži biva sve manji i manji broj hifa u zaraženom staničju, te se u onim dijelovima koji su već jako rastvoreni nalazi tek tu i tamo po koja hifa.

VIII. POLOŽAJ TRULEŽI U DEBLU I POSTOTAK TRULEŽI.

To istraživanje bilo je u prvi čas ograničeno samo na cerova stabla i to stoga razloga, što je njihov broj bio najveći, no kasniji obilniji nalaz gljive na kitnjaku i bukvi omogućio je ta ispitivanja i na tim vrstama drva. Da se dobije točna slika o mjestu i dalekosežnosti truleži izvršena je analiza stabla no samo sa više navedenim ciljem, pa je stoga što se trulež nalazi samo u deblu, ispuštena iz računa granjevina. Na osnovi točne izmjere moglo se ustanoviti, da se trulež nalazi kadšto posve nisko pri dnu debla pa seže čak i do samog korjenja kao što je to slučaj u cerova stabla br. 1, no u kojega zamjećujemo još jedno zaraženo mjesto, koje se nalazi na visini 13—15 m. Ovo također potiče od posebne zaraze putem stare grane, no ovdje još nije niti započela tvorba šupljine. Imamo takvih stabala u kojih trulež počinje tek na visini drugog, trećeg, četvrtog metra, no i takvih, gdje to biva istom na osmom metru. Na osnovu izvršenih analiza utvrđeno je da se postotak truleži u cera mijenja te varira od 5% pa do 22%, no samo u iznimnom slučaju (stablo br. 2) može doseći 37%. Položaj truleži u deblu, kao i mjesto gdje se nalazi šupljina u kojoj gljiva plodi odnosno grana kroz koju je gljiva prodrla vidi se djelomično iz prije spomenutih analiza odnosno na grafičkom prikazu uzdužnih presjeka stabala (Sl. 6, 7 i 8). Iz analiza i grafičkog prikaza vidi se jasno još i ta osebujnost, da deblo na mjestu, gdje se nalazi trulež često napadno zadeblja (Sl. 6), što se i svodi na pojačanu djelatnost kambija na tom dijelu, koja je posljedica nadražaja što ga vrši gljiva na kambij. Sličan učinak, no samo s one strane s koje je izvršena infekcija sa gljivom *Stereum purpureum*, ustanovio je na bukvi Münch (15), jer se u ovom slučaju očitovao jednostrani podražaj gljive u tvorbi uzdužne nabrekline na drvu. U kitnjaka otpada na trulež 47%—35%, a u bukve 15—11,2%.



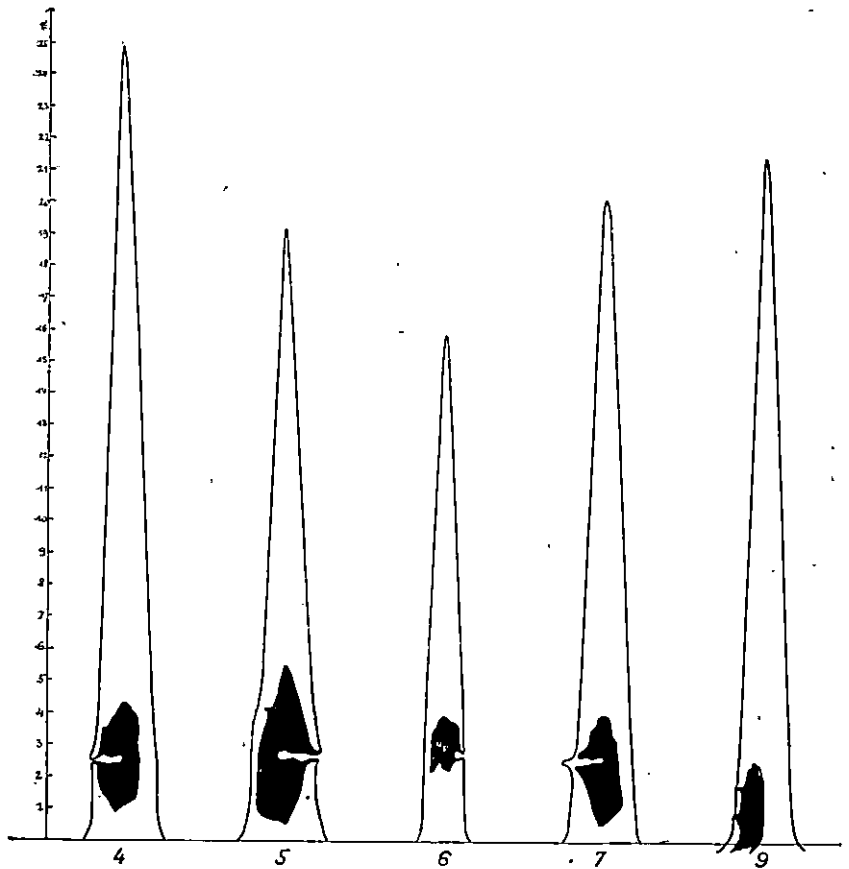
Sl. 6. Grafički prikaz položaja i opsega truleži u cerovim stablima
(*Quercus cerris* L.)



HRAST KITNJAK

Sl. 7. Grafički prikaz položaja i opsega truleži u deblu hrasta kitnjaka (*Quercus sessiliflora* Salisb)

Konačno ističemo, da je od obiju napadanih hrastova u prvom redu jako podvržen zaraži od te gljive samo čer, pa je u mješavini kitnjaka i čera nađeno samo 0,5—1% zaraženih kitnjaka; dok tu bolest nalazimo mjestimično na 40% čerovih stabala. Osim toga je utvrđeno da bukva ne biva tako jako zaražena od te gljive kao čer, pa se i u nje zaraža kreće u istim granicama kao u kitnjaka. Što se tiče starosti zaraženih stabala treba istaknuti, da iako nalazimo zaraženih i mladih stabala tek kojih 30—40 godina starih, ipak je zaraza mnogo češća na stablima čija starost prelazi 90—100 godina.



BUKVA

Sl. 8. Grafički prikaz položaja i opsega truleži u bukovom deblu. —
(*Fagus silvatica* L.)

IX. OBRANA.

Obrana od te gljive sastoji u vadenju svih zaraženih stabala već onog časa, kad na mjestima gdje se nalaze krnjatci grana nademo prije opisane sterilne tvorevine gljive, no svakako prije nego je oboljenje uznapredovalo toliko, da postoji mogućnost plodenja gljive. Kako znamo da su oštećene grane ulazna mjesta za gljivu valja i tomu posvetiti dovoljnu pažnju te spriječiti nastanak takvog oštećivanja grana odnosno, da se pobrinemo da izgladivanjem takvih mjesta ubrzamo proces preraščivanja rane i na taj način onemogućimo infekciju.

X. L I T E R A T U R A.

- 1.) Baxter D. V.: Some resupinate Polypores from the region of the great lakes. IV. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters Vol XVII. 1933/1932/p. 436.
- 2.) Bourdot-Galzin: Hymenomycètes des France I. 1927. p. 642.
- 3.) Bresadola G.: Hymenomyces Kmet. Atti Acad. Rovereto 1897. Vol. III. p. 15.
- 4.) Idem: Fungi polonici. Annales mycologici I. p. 76.
- 5.) Fries E. M.: Hymenomyces europaei p. 570.
- 6.) Idem: Systema Mycologicum 1821—1832 I. p. 378.
- 7.) v. Höhnelt F.: Mykologisches XVII. Über eine Krankheit der Feldahorne in den Wiener Donau-Auen. Österreich. bot. Zeitschrift 1907. p. 177.
- 8.) Jarošenko G.: Bestimmung der Zahl und der Lage der verwachsenen Äste der Buche nach den Spuren auf der Rinde. Forstarchiv 1935. p. 357.
- 9.) Killermann S.: Hymenomyceae. Die natürlichen Pflanzenfamilien VI. Bd. 1928. p. 176.
- 10.) Idem: Pilze aus Bayern I. Teil. Denkschrift. der Bayr. bot. Gesellschaft in Regensburg XV. Bd. Neue Folge IX. Bd. p. 96.
- 11.) Lindau-Ulbrich: Die höheren Pilze). Kryptogamenflora für Anfänger Bd. I. 1938. p. 156.
- 12.) Lohweg H.: Über eine Ahornkrankheit. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 12. 1935. p. 306.
- 13.) Idem: Mykologische Studien XI. *Poria obliqua* (Pers) Bres. Österr. bot. Zeitschrift 4. 1936. p. 270.
- 14.) Möller A.: Der Waldbau 1929. I. Bd. p. 207.
- 15.) Münch E.: Versuche über Baumkrankheiten. Naturwiss. Zeitschrift für Forst und Landwirtschaft 1910. p. 389.
- 16.) Neger F. W.: Krankheiten unserer Waldbäume 1924.
- 17.) Persoon Ch. H.: Mycologia europaea II. p. 93—94.
- 18.) Idem: Synopsis methodica fungorum 1801—1808. p. 548.
- 19.) Rea Carleton: British Basidiomycetae. 1922. p. 606.
- 20.) Quélet L.: Flore mycologique de la France 1883. p. 379.
- 21.) Saccardo A. P.: Sylloge Fungorum VI. p. 206.
- 22.) Idem: Hymeniales. Flora italica cryptogama 1916. p. 1041.
- 23.) Schröter J.: Pilze. Kryptogamenflora von Schlesien Bd. III. Teil I. 1889. p. 489.
- 24.) Vanin S. J.: Gnil dereva. 1930. p. 82.
- 25.) Wolf M.: The Polyporaceae of Iowa. University of Iowa Studies Vol. XIV. No. 1. 1931. p. 21.

 XI. T U M A Č T A B L A.

- Tabla I. 1.) Cerovo deblo sa velikim ulaznim otvorom na čijem rubu se nalaze svijetle sterilne tvorevine gljive.
 2.) Jedna sterilna tvorevina u naravnoj veličini sa velikim brojem kaplja tekućine na površini.
 3.) Cerovo deblo sa malim ulaznim otvorom i crnim sterilnim tvorevinama gljive na rubu šupljine.
 4.) Isti slučaj na bukvi.
- Tabla II. 1.) Popreki presjek cerova stabla nešto ispod ulazne šupljine pokazuje trulež samo u srži kao i graničnu tamnu liniju.
 2.) Uzdužni presjek cerova debla sa dvije šupljine, no nijedna nije tolika, da bi gljiva mogla ploditi.
 3.) Uzdužni presjek cerova debla sa šupljinom u kojoj je gljiva plodila. Na gornjem svodu šupljine vidljiv veoma uski subikulum kao i komadić starog plodišta.
- Tabla III. 1.) Dio cerovog stabla sa starom granom i sterilnim tvorevinama gljive pri dnu grane.
 2.) Uzdužni presjek kroz taj dio debla pokazuje jasno prodor gljive putem stare grane.
 3.) Isti slučaj u bukve kao u cera pod 1.
 4.) Uzdužni presjek tog dijela bukovog debla.
- Tabla IV. 1.) Micelij gljive u čistoj kulturi u Petrijevoj posudi (mladi).
 2.) Isto samo nešto stariji razvojni stadij.
 3.) Plodište gljive nastalo u čistoj kulturi gljive u epruветi pri vrhu kosine agara.

XII. ZUSAMMENFASSUNG

Die ziemlich starke Verbreitung des Pilzes in unseren Waldungen sowie die spärlichen Kenntnisse seiner Lebensweise und der durch ihn verursachten Holzerstörung waren der Grund zu einer eingehenden Untersuchung des Pilzes.

Aus der einschlägigen Literatur ist es wohlbekannt, dass von diesem Pilze folgende Holzarten befallen werden: Die Ruster, die Buche, der Ahorn, die Birke und die Eiche. Es werden zwar von einigen Autoren (Saccardo) noch andere Holzarten angeführt (Akazie, Platane und sogar Citrus), die angeblich von demselben Pilze zerstört werden. Es ist jedoch zweifelhaft, ob sich in den letztgenannten Fällen wirklich um *Poria obliqua* (Pers) Bres. handelt. Das Vorkommen des Pilzes in Jugoslawien wurde bisher bezüglich der Zerreiche, der Traubeneiche und der Buche festgestellt. Sein Vorkommen an der Stieleiche wurde nirgends festgestellt, obwohl diese Eichenart in den angegriffenen Beständen der Zerreiche und der Traubeneiche manchmal ziemlich stark vertreten war.

Die angegriffenen Bäume aller drei genannten Holzarten zeigen dieselben krankhaften Veränderungen. Diese entsprechen fast vollständig denjenigen, die von Bourdot und Galzin bezüglich der Eiche angegeben werden. In verschiedener Stammhöhe befindet sich ein von gelben oder schwarzen sterilen Pilzbildungen umgebenes Loch (Tafel I. Abb. 1, 3 und 4). Ziemlich oft und besonders bei beiden Eichenarten, beginnt die krankhaft veränderte Stelle mit einer mehr oder weniger breiten, trichterförmigen Vertiefung und erst an ihrem Grunde befindet sich das obenerwähnte Loch. Auch in diesem Falle finden wir die sterilen Pilzbildungen, jedoch nicht das Loch eng umgebend, sondern am äusseren Rande der trichterförmigen Vertiefung. Der Lochrand ist schön ausgebildet, etwa in der Art, wie es gewöhnlich bei den alten, abgestorbenen Ästen der Fall ist. Die gelben sterilen Pilzbildungen scheiden sehr ausgiebig eine wässrige Flüssigkeit aus, ähnlich wie etwa bei *Polyporus dryadeus* (Tafel I. Abb. 2). Es besteht noch eine weitere Ähnlichkeit mit dem erwähnten Pilze, indem nämlich nach dem Verschwinden der Flüssigkeit an der Oberfläche der erwähnten Pilzbildungen noch kleinere oder grössere Grübchen zum Vorschein kommen. Wenn diese Pilzbildungen älter werden, so wird ihr Inneres tief rostbraun, die Oberfläche aber schwarz und rissig. Durch das Loch gelangt man in eine kleinere oder grössere höhlenartig ausgebildete und ganz im Holzkerne liegende Erweiterung (Tafel II. Abb. 2. und 3). Wenn die Höhle genügend gross ist (wenigstens 10 bis 15 cm breit), so finden wir an deren oberem Gewölbe den

Fruchtkörper des Pilzes. Sonst wird die ganze Höhle bloß von einer zähen und papierdünnen, von aussen schwarzlichen, von innen umbrabraunen Pilzhaut überzogen. Der Fruchtkörper liegt flach an dem nur 2—3 mm dicken Subikulum. Am Rande setzt er sich in die erwähnte Pilzhaut fort, die auch in diesem Falle die übrigbleibende Höhlenfläche überzieht, sich sogar nach aussen bis zu den sterilen Pilzbildungen ausbreitet, obwohl nicht in der Form einer zusammenhängenden Haut.

Die Fruchtkörper sind 15—35 cm breit. Sie sind aus aufrechten, 10—15 m/m langen Röhrchen zusammengesetzt, die nur am Rande kürzer und ein wenig schief gerichtet sind. Die Röhrchen sind braunfarbig. Es kommen aber auch noch zwei dunkler gefärbte braune Zonen vor, die den Eindruck machen, als ob es sich hier um mehrere Hymeniumsichten handelte. Die mikroskopische Untersuchung zeigt indessen, dass die dunklere Farbe von einer dichteren Anhäufung der dunkelbraunen Tramaborsten (Tramalcytisten) hervorgerufen wird. Diese Tramaborsten kommen nur im Tramagewebe der Röhren vor (Text Abb. 1), verlaufen parallel mit den Röhrchen und zeigen sich nie in den Röhrchen selbst, sofern man es nicht mit bereits veralteten Fruchtkörpern zu tun hat. Diese Borsten sind noch länger, als es von Boudort und Galzin angegeben wird, da sie nach eigenen Messungen des Verfassers 100—420 μ lang und 11—16 μ breit sind. Das Hymenium (Text-Abb. 1) besteht aus Basidien mit 2—4 Sterigmen, deren Grösse 11—15 \times 7—10 μ beträgt. Zwischen diesen befinden sich braunfarbige Hymenialseten (Hymenialcytisten). Deren Grösse beträgt 19—29 \times 5—11 μ . Die Sporen sind elliptisch, sehr schwach gelblich oder fast farblos und 7—10 \times 5—7 μ gross. In der Masse jedoch ist die Sporenfarbe ausgesprochen schwefelgelb. Wie aus diesen Angaben ersichtlich, entspricht der Pilz (mit einigen kleinen Unterschieden) der Beschreibung des Eichenpilzes von Bourdot und Galzin.

Die Fruchtkörperbildung beginnt schon Ende März (20. bis 30. III) und ist nach Ablauf etwa eines Monates (am 20. bis 30. IV) bereits abgeschlossen. Den besten Beweis dafür liefert uns die Tatsache, dass gleich nach dieser Zeit bereits der Sporenabwurf beginnt. Die Sporenbildung dauert cca 4—5 Wochen und ist sehr reichlich. Der Höhlenboden wird hierdurch mit einer $\frac{1}{2}$ m/m dicken, schwefelgelben Sporenstaubschicht bedeckt. Alsdann werden die Fruchtkörper dunkler und zerfallen langsam (bis zum nächsten Frühjahr) in grössere oder kleinere Bruchstücke. Somit ist als bewiesen zu betrachten, dass die Fruchtkörper einjährig sind und dass sie in der Regel nur einmal im Jahre fruktifizieren. Wenn sie jedoch zu Beginn des Sporenwurfes losgetrennt werden, so kann es —

und nur in diesem Falle — auch zu einer neuerlichen Fruchtkörperbildung kommen, wenn dafür noch genügende Nahrungsreserve vorhanden ist. Während der Sporenbildung kann man leicht beobachten, wie am oberen Lochende die Sporenwolken stossweise der Höhle entströmen. Es wurde versucht herauszufinden, ob dieser Prozess in irgendeinem Zusammenhange steht mit den eventuellen Temperaturunterschieden zwischen dem Höhlenboden und der Fruchtkörperumgebung. In der Tat konnte festgestellt werden, dass dieser Temperaturunterschied besteht und dass die Temperatur in der Fruchtkörperumgebung um etwa $1/10$ — $2/10^{\circ}\text{C}$ höher ist als unten am Höhlenboden.

Im Juni kann leicht festgestellt werden, dass am Rande der trichterförmigen Vertiefung neue sterile Pilzbildungen in Entwicklung begriffen sind.

Um den Pilz besser kennen zu lernen, wurden Versuche gemacht, aus Sporen seine Reinkultur zu erhalten. Obwohl verschiedene Nährsubstrate angewendet wurden und die Keimung unter verschiedenen Aussenbedingungen versucht wurde, fielen alle Versuche negativ aus. Deswegen wurde die Sporenkeimung für eine spätere Untersuchung gelassen und die Kultur des Pilzes aus dem zersetzten Holze versucht. In dieser Weise war schon jetzt möglich, den Pilz in Reinkultur zu ziehen. Viele Pilzkulturversuche in der angegebenen Weise haben stets zu ein und demselben Resultate geführt. Es wurde jedesmal Mycelium von denselben Eigenschaften und von demselben Aussehen erhalten. Von besonderem Interesse ist es hervorzuheben, dass es mehrmals gelungen ist, sowohl in Petrischalen als auch in Kulturröhrchen am Malzagar die Fruchtkörper in Reinkultur zu erhalten (Tafel IV. Abb. 3), die zwar nur $\frac{1}{2}$ — 1 cm^2 gross, in allen makro- und mikroskopischen Merkmalen jedoch dem früher beschriebenen Pilze entsprechend gebaut waren.

Das Mycelium am Malzagar ist filzig, dem Nährsubstrat anliegend und die Hyphen gehen strahlenförmig von der Mitte bis zum Rande der Petrischale. Am Mycelium sind verschiedenfarbige Zonen bemerkbar (Tafel IV. Abb. 1. und 2.). In der Mitte, neben dem Impfstücke befindet sich eine breitere blassgelbgrünliche Zone. Auf diese folgt nun eine rötlich-braune, dann wiederum eine blassgelbe und eine rötlich-braune. Diese Abwechslung blassgelber und rötlich-brauner Zonen wiederholt sich mehrmals bis zum Rande des Myceliums und endet mit einem weisslichen Rande. Das Wachstum des Pilzes in Kulturröhrchen ist zuerst ziemlich ähnlich demjenigen in Petrischalen, später jedoch entwickelt sich ein so kräftiges Luft-

mycel, dass der freie Röhrenraum vollständig damit ausgefüllt wird. Auch in diesem Falle sieht man die erwähnten bräunlichen Zonen und schon mit blossem Auge ist es möglich festzustellen, dass das Zustandekommen brauner Zonen mit einer viel grösseren Menge brauner, zugespitzter Borsten in Verbindung zu bringen ist. Die mikroskopische Untersuchung blassgelber und rötlich-brauner Mycelzonen in den Petrischalen und Kulturröhrchen zeigt uns mit Gewissheit, dass obwohl die Borsten auch in blassgelben Teilen vorkommen ihre Menge doch sehr klein ist im Vergleiche mit ihrem Reichtum in den rötlich-braunen Zonen. Der Form und der Grösse nach sind diese Borsten ganz gleich denjenigen, die in dem Fruchtkörper-Trama vorkommen. Ihr Vorkommen im Mycelium ist noch eine weitere Bestätigung für die Richtigkeit der Terminologie von Lohwag, der für diese Bildungen den Namen Tramalcystiden anwendet, obwohl unserer Meinung nach auch der deutsche Name Tramalborsten vollständig entspricht. Die Tramalborsten entstehen am Hyphenende manchmal dadurch, dass dieser Hyphenteil zuerst durch eine Querwand abgegrenzt wird. Sonach wird das so abgegrenzte Hyphenende in seinem mittleren Teile langsam, aber immerfort erweitert, wobei es am Gipfel doch auch zugespitzt wird. An seinem unteren Ende bleibt es fast gleich breit wie die Hyphe, an der die Borste entstanden ist. Langsam schwindet das Plasma und parallel mit seinem Schwinden wird die Borstenwand immer dicker, bis endlich das Lumen nur ein fünfteil der Borstenbreite annimmt. Oft kommt es zur Borstenbildung auch in der Weise, dass sich an der Hyphe zwischen zwei Querwänden ein Seitenzweig bildet, der weiter denselben Entwicklungsgang zeigt, wie es bezüglich der Borstenbildung am Hyphenende beschrieben wurde, jedoch mit dem Unterschiede, dass im diesem Falle die Borste durch eine Querwand von der sie tragenden Hyphe nicht geschieden wird, sondern dass diese Hyphe selbst an der Borstenbildung teilnimmt. Seltener als diese zwei beschriebenen kommen auch Fälle vor, wo die Borsten verzweigt sind (Text-Abb. 2).

Jedenfalls sind diese Borsten für das Mycelium dieses Pilzes so charakteristisch, dass man es schon nach diesem Merkmal mit Sicherheit identifizieren kann. Das konstante Vorkommen der Borsten lässt ihren systematischen Wert ausser Zweifel; ob aber dieselben Bildungen eine biologische Bedeutung haben, ist nicht so leicht zu entscheiden. Vielleicht sind sie von Bedeutung als Schutz der Fruchtkörper gegen Insektenfrass, da — obwohl nun mehrmals Insekten in den Höhlen gefunden wurden — niemals jedoch eine Beschädigung der Fruchtkörper festgestellt werden konnte. Es ist von Bedeutung, in Zusammenhang mit dieser Feststellung auch zu

erwähnen, dass die alten Fruchtkörper immer nur verwittert gefunden wurden; in keinem Falle jedoch von irgendeinem Insekte angefressen.

Was nun die Art und Weise betrifft, wie dieser Pilz in das Bauminnere kommt, so wurde diese Frage im Wege der künstlichen Infektion noch nicht zu Ende geführt. Gewisse Feststellungen über die Erkrankungsweise lassen jedoch schon jetzt zu, sich von dem Infektionsgang eine Vorstellung zu bilden. Wenn man die schon früher besprochenen trichterförmigen Vertiefungen und Löcher genauer besichtigt, so wird man gleich gewahr, dass deren Rand so regelmässig gebaut ist, dass es ausgeschlossen erscheint, ihre Entstehung an den Spechtanschlag ruckführen zu können, wie dies Bourdot und Galzin vermutungsweise angeben. Die Ränder sind nämlich schön überwallt, usw. in derselben Weise wie an den Stellen, wo einmal ein Ast gestanden ist. Und in der Tat, das weitere Nachsuchen hat bald zur Feststellung geführt, dass unter allen hierzulande von dem Pilze angefallenen Holzarten auch solche oft genug zu finden sind, bei denen der Pilzangriff durch ein ganz charakteristisches Merkmal zu erkennen ist. Es fanden sich nämlich an den betreffenden Bäumen, usw. am Grunde der abgestorbenen Äste, lediglich die früher beschriebenen sterilen Pilzbildungen vor, deren Zugehörigkeit zu diesem Pilze leicht zu beweisen ist (Tafel III. Abb. 1, 2 und 3). Ihr Inneres ist nämlich reichlich mit Tramalborsten besetzt. In diesem Falle ist es leicht festzustellen, dass der Stammsplint rings um den Ast intakt und bloss der Ast vermorscht ist, dass jedoch von diesem aus der Vermorschungsprozess in der Richtung des Stamm-Inneren (des Stamm-Kernes) vordringt, sich bald in diesem in den beiden vertikalen Richtungen ausbreitend. Selbst durch strengste Untersuchungen konnte keine sonstige Stelle gefunden werden, wo der Pilz hineinkommen könnte. Bei der Buche war diese Feststellung eine Leichtigkeit, auch in den Fällen wo keine Astreste vorhanden waren, da bei ihr die Astabzweigungsstellen an der Stammrinde leicht kenntlich sind (durch die Chinesenschnurbartbildung). Der Pilz dürfte nun lediglich durch die stärkeren, Kernholz enthaltenden Äste in den Stammkern eindringen können, ebenso wie er im Stamme nur ans Kernholz beschränkt ist. Ob nun dieses Benehmen im Zusammenhange steht mit der kleineren Wassermenge und dem grösseren Luftgehalte des Kernholzes, dies müssen erst die weiteren Untersuchungen entscheiden.

Nachdem einmal das Holz stark vermorscht ist, es entstehen in ihm Klüfte und dasselbe zerfällt alsdann langsam in kleinere oder grössere Stücke. Dadurch aber beginnt die Bildung des früher erwähnten Loches und der an dieses sich

anschliessenden Höhle. Dass bei diesem Prozesse wohl auch andere Organismen tätig sind, wurde bestätigt durch das häufige Vorkommen verschiedener Insekten und deren Larven, besonders am Höhlengrunde.

Die durch unseren Pilz verursachte Fäulnis ist eine Weissfäule. Dieselbe ist ans Kernholz beschränkt und vom Splinte durch eine dunkelbraune, 5—10 m/m breite Zone getrennt (Tafel II. Abb. 1; und Tafel III. Abb. 4). Das vermorschte Holz ist von weisslichen und gelblichen, durch dunkelbraune Quer- und Längsstreifen unterbrochenen Fasern zusammengesetzt. Diese Längsstreifen sind aus Strangparenchym gebildet und die Querstreifen aus Markstrahlenparenchym, während nun diese Elemente mit Huminstoffen und Kernstoffen dicht gefüllt sind.

Die das Holz durchwachsenden Hyphen sind farblos und die meisten nicht über 0'6—0'8 μ dick. Nur diejenigen, die sich in den Tracheen finden, sind breiter als 1'5—2'5 μ . Die Hyphen gehen zwar auch durch die Tüpfel hindurch, öfters jedoch bohren sie die Zellenwand an ganz beliebigen Stellen durch (Text-Abb. 5. c und d). An den Stellen, wo sie beim Durchgange die Zellenwand tangieren, sind die Hyphen nicht verengt, da das Bohrloch so breit ist wie die Hyphen selbst oder noch breiter. Besonders üppig entwickeln sich die Hyphen im Tracheen-Lumen, doch auch in den anderen Holzelementen bleibt ihre Entwicklung nicht viel nach. Sonst hängt sie vom Grade der Holzersetzung mehr weniger ab.

Wenn die Zersetzung weit fortgeschritten ist, dann werden auch die Zellmembranen teilweise oder vollständig aufgelöst (Text-Abb. 5, a und b).

Das stark zersetzte Holz schwindet, es entstehen in ihm viele Risse und Klüfte, die durch das schwefelgelb-grünliche Mycelium ausgefüllt sind.

Die Holzersetzung beginnt in verschiedenen Stammhöhen, je nach der Höhenlage des abgestorbenen, das Eindringen des Pilzes ermöglichenden Astes. Die Lage der Fäule im Stamme ist für alle drei Holzarten graphisch (Text-Abb. 6, 7 und 8) dargestellt. Es muss dabei bemerkt werden, dass auch im diesen Falle die Reizwirkung des Pilzes an die Cambiumtätigkeit klar zum Ausdruck kommt, ähnlich wie es schon früher von Münch für einige andere Pilze festgestellt wurde. Da jedoch der Reiz manchmal allseitig wirkt, indem sich der Pilz im Kernholze uniform verbreitet, so schwillt der Stamm in diesem Falle an der infizierten Stelle tonnenförmig an. Solange noch die Infektion in der Hauptsache nur auf eine Kernholzseite

beschränkt ist, bleibt auch die Anschwellung nur auf diese Seite beschränkt. Um den Schädlichkeitsgrad des Pilzes feststellen zu können, wurde (sofern dies mir möglich war) die Anzahl und das Alter der infizierten Bäume sowie das Fäulnisprozent festgestellt. Am meisten werden darnach die älteren Bestände (über 90 Jahre) gefährdet, hier und da jedoch auch jüngere Bäume. Die Zerreiche wird öfters infiziert. In mehreren Fällen fanden wir davon selbst eine beinahe 40-prozentige Anzahl infizierten Bäume. Die Traubeneiche und Buche sind bloss zu 0·5—1% befallen worden, auch dort wo die Zerreiche stark angegriffen war. Das Prozent des verfaulten Holzes erreicht bei der Zerreiche 5—22, nur ausnahmsweise bis 37, bei der Traubeneiche 4·7—35, bei der Buche 1·5—11·2.

Was die Bekämpfung des Pilzes anbelangt, so wäre erwünscht, sofern es möglich ist, die Astwunden zu verhindern. Es ist aber namentlich wichtig, die infizierten Bäume schon dann aus dem Walde zu entfernen, wenn ausser den sterilen Pilzbildungen sonst noch nichts an den Astansatzstellen zu finden ist. Auch späteres Entfernen kranker Bäume muss natürlich von Nutzen sein, doch wird in diesem Falle der Verlust an Holzmasse grösser, ebenso wie auch die Möglichkeit der Fruchtkörperbildung seitens des Pilzes und somit auch des weiteren Schadens durch Neuinfektionen der Bäume.

REGISTAR

PAG.

I Prof. dr. ALEKSANDAR UGRENOVIĆ — Prof. dr. BOGDAN ŠOLAJA:

- Istraživanja o tehnici smolarenja i o kemizmu smole vrsti *Pinus nigra* Arn. i *Pinus silvestris* L. 11
(Recherches sur la technique du gemmage et sur la gemme des essences *Pinus nigra* Arn. et *Pinus silvestris* L.) 190
(Untersuchungen über die Harzungstechnik und Chemismus des Harzes (Balsams) der Arten *Pinus nigra* Arn. und *Pinus silvestris* L.) 201

II Prof. dr. ANDRIJA PETRAČIĆ:

- Istraživanja o otpornosti izvađenih nezaštićenih lisnatih biljaka protiv osušenja 219
(Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der ballenlosen Laubholzpflanzen gegen Austrocknung) 258

III Prof. dr. ANDRIJA PETRAČIĆ:

- Pokusi ukoliko zaštita nadzemnih dijelova izvađenih sadnica usporuje njihovo osušenje 264
(Versuche über den Einfluss des Schutzes oberirdischer Pflanzenteile gegen Austrocknung der ausgehobenen Pflanzen) 269

IV Prof. dr. VLADIMIR ŠKORIĆ:


- Poria obliqua* (Pers) Bres.
Prinos poznavanju biologije i patološkog djelovanja gljive 271
(Beitrag zur Biologie und Pathologie des Pilzes) 295

- II. **Franjo Operman:** Nekolike, bilješke o gubaru. (*Lymantria dispar* L).
- III. **Prof. Dr. Ante Levaković:** Ein neuer Begriff des Standortsweisers. (Jedan novi pojam indikatora stojbine).
- IV. **Prof. Dr. Aug. Langhoffer:** Stetočinje hrasta osim gubara. (Die Eichenschädlinge mit Ausnahme des Schwammspinners).
- V. **Prof. Dr. Aug. Langhoffer:** Prilog poznavanju kukaca štetočinja hrv. Primorja. (Contribution à la connaissance des insectes nuisibles de la Côte croate).
- VI. **Prof. Dr. Adolf Seiwerth:** Prilozi za poznavanje tla hrastovih šuma u Podravini. (Beiträge zur Kenntnis der Eichenwaldböden der Drau-Niederung).
- VII. **Prof. Dr. Adolf Seiwerth:** O metodama pripreme tla za mehaničku analizu. (Méthodes de préparation des échantillons du sol pour l'analyse mécanique).
- VIII. **Prof. Dr. Adolf Seiwerth:** Poredbena istraživanja uz pitanje pripreme izvadaka tla sa solnom kiselinom i s kalijском lužinom za kemijsku analizu. (Vergleichende Untersuchungen zur Frage der Zubereitung von Bodenauszügen mit Salzsäure und mit Kalilauge für die chemische Analyse).

Sadržaj „Glasnika za šumske pokuse“ broj 3

(INHALT DER »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 3 —
CONTENU DES »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 3
— CONTENTS OF THE 3d VOL. OF THE »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS«):

- I. **Prof. dr. Đuro Nenadić:** Istraživanje prirasta hrasta lužnjaka u šumi Žutica. (Recherches sur l'accroissement du chêne pédonculé dans la forêt de Žutica.)
- II. **Dr. Aleks. Ugrešević — dr. Bogdan Šolaja:** Istraživanja o specifičnoj težini drveta i količini sirove smole vrsti *pinus nigra* Arn. i *pinus silvestris* L. (Recherches sur le poids spécifique du bois et sur la quantité de la résine brute des essences *Pinus nigra* Arn. et *Pinus silvestris* L.) (Untersuchungen über das spezifische Gewicht des Holzes und den Rohharzgehalt der Kiefernarten *Pinus nigra* Arn. und *Pinus silvestris* L.)
- III. **Prof. dr. Mihovil Gračanin:** Pedološka istraživanja Senja i bliže okoliše (Les recherches pédologiques de Senj et de ses proches environs).
- IV. **Prof. dr. Mihovil Gračanin:** Aparatura za određivanje glinenih čestica pipetmetodom. (Eine Apparatur für die Bestimmung des Rohtones mittels Pipetmethode).
- V. **Prof. dr. Mihovil Gračanin:** Istraživanje tla šumskog rasadnika u Crikvenici. (Un examen pédologique dans la pépinière de Crikvenica).

- 
- VI. Prof. ing. (Stanko Flögl): O putoklazini u krivulji, (Über den Riesweg in der Krümmung).
 - VII. Prof. dr. A. Levaković: K pitanju raspoređivanja primjernih stabala među pojedine debljinske skupine. (Zur Frage der Probestammverteilung auf einzelne Stammgruppen).
 - VIII. Prof. dr. A. Levaković: Zur Frage der Kombination von Massentafel- und Probestammverfahren bei Bestandesmassenaufnahme. (K pitanju kombinovane upotrebe konkretnih i apstraktnih primjernih stabala pri kubisanju sastojine).

Sadržaj „Glasnika za šumske pokuse“ broj 4

(INHALT DER »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 4 —
CONTENU DES »ANNALES PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS« No. 4
— CONTENTS OF THE 4th VOL. OF THE »ANNALES PRO EXPERI-
MENTIS FORESTICIS«):

- I. Prof. dr. Đuro Nenadić: O prirastu niskih šuma, (Über den Zuwachs der Niederwälder).
- II. Prof. dr. Andrija Petračić: Istraživanja o strukturi i prihodu bagremovih kolosjeka. (Untersuchungen über die Struktur und den Ertrag der Robinienpfehlwälder).
- III. Prof. ing. Stanko Flögl: O utjecaju zraka na otpor šumskih klizina. (Über den Lufteinfluss auf den Gleitwiderstand der forstlichen Riesen)
- IV. Prof. ing. Stanko Flögl: Linija klizine jednolične brzine. (Die Rieslinie der gleichförmigen Bewegung).
- V. Prof. dr. Mihovil Gračanin: Pedološka studija otoka Paga. (Pedologische Studie über die Insel Pag).
- VI. Prof. dr. A. Levaković: Analitički oblik zakona rastenja. (Analytische Form des Wachstumsgesetzes).
- VII. Prof. dr. A. Levaković: Analitički izraz za sastojinsku visinsku krivulju. (Analytischer Ausdruck für die Bestandeshöhenkurve).