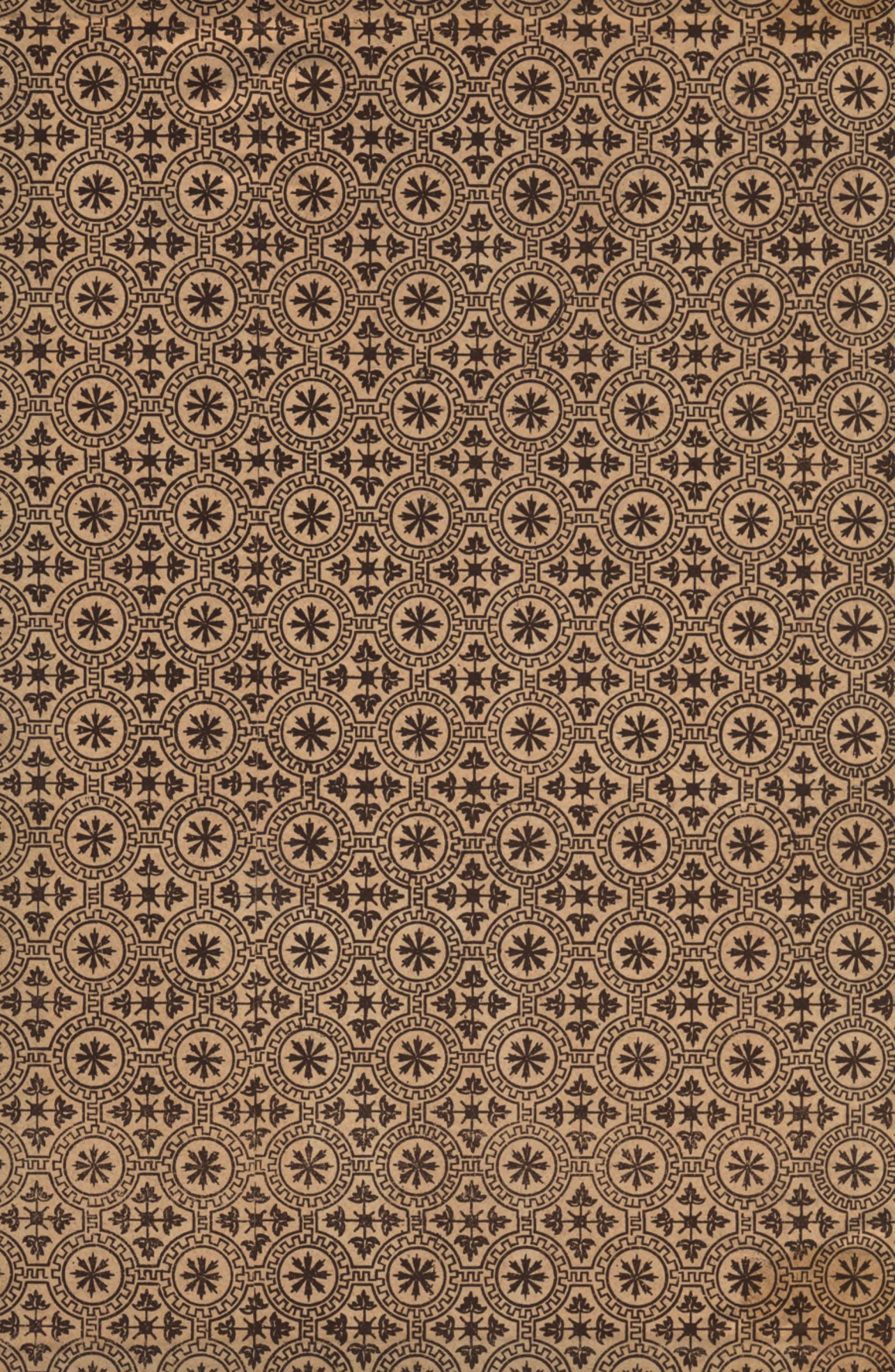


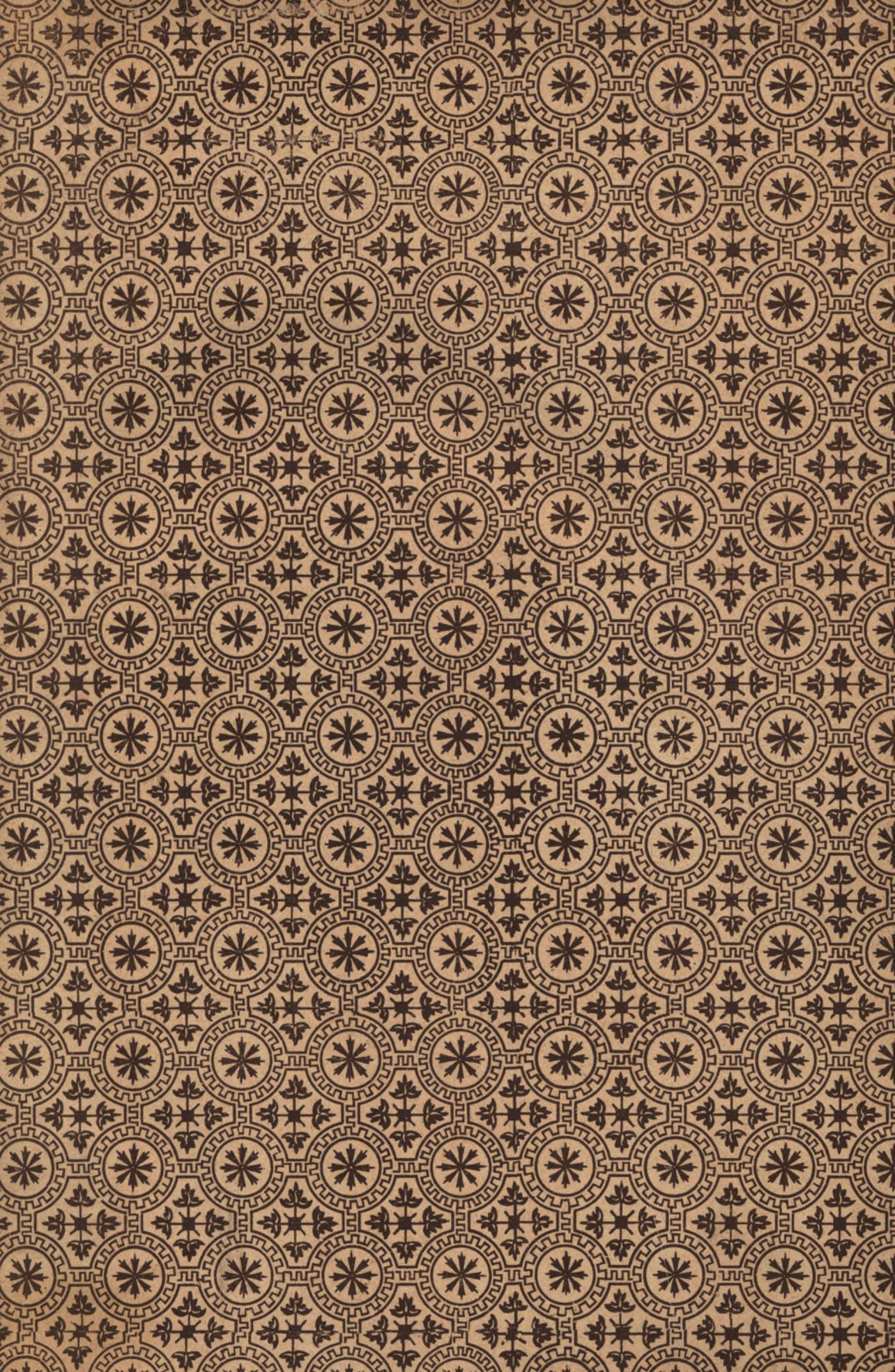


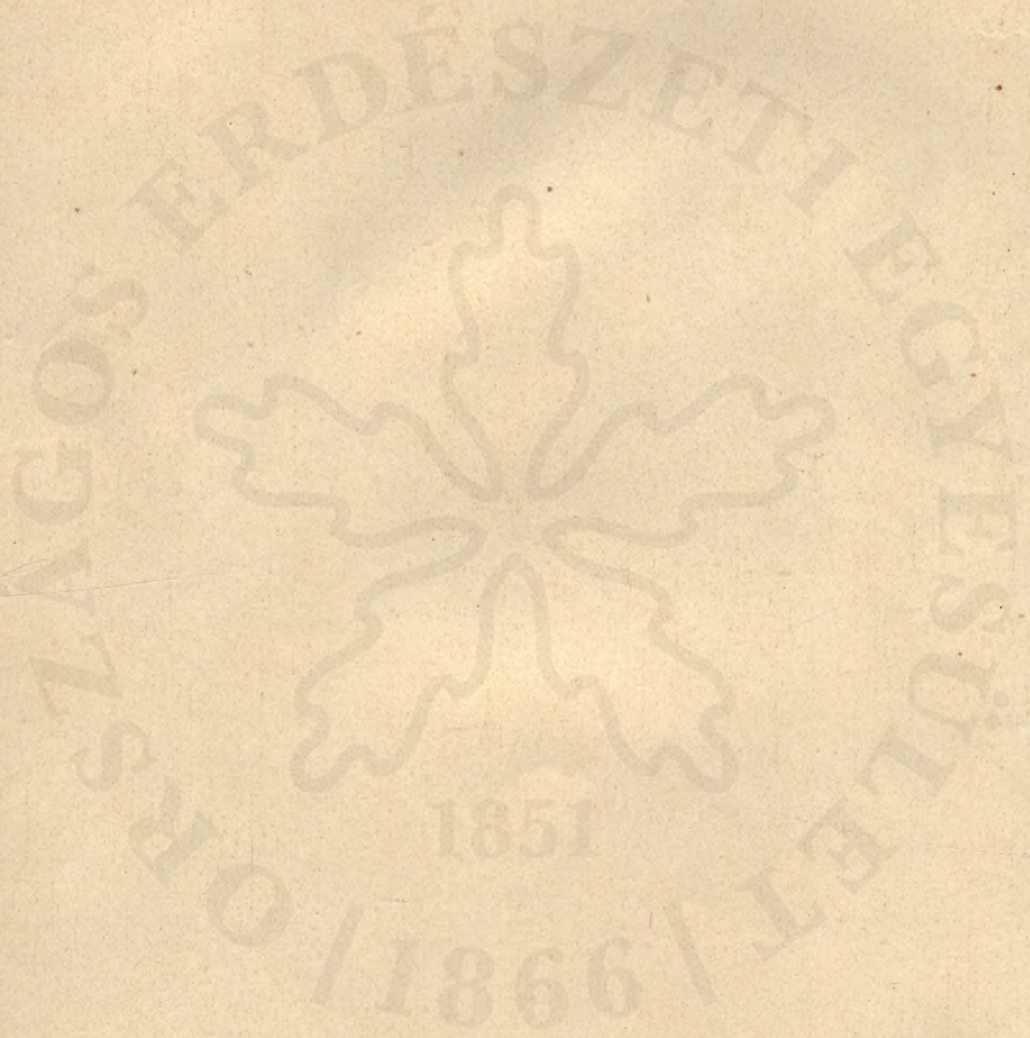
VADAS
TENŐ.

Erdészeti
kisebítetek,
I.
1899.











1073



A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISTER KIADVÁNYA.

OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2018

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISTER FENHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR.
KÖZPONTI ERDÉSZETI KISÉRLETI ÁLLOMÁS FOLYÓIRATA.

SZERKESZTI:

VADAS JENŐ.

I. ÉVFOLYAM.

1899.

4 TÁBLÁVAL.



A.k. 1310 . t. 22



SELMECBÁNYA.

JOERGES ÁGOST ÖZV. ÉS FIA KÖNYVNYOMÓJA.

1899.

1868
1868

TARTALOM.

Nagyobb cikkek.

	Oldal
Bence Gergely: Új párolgásmérő	53— 60
Kováts Béla: Összehasonlító kísérletek a Mikulás-féle ültetéssel, a budakesz-budaeőrsi Csiki dolomit kopárok újra erdősítésénél	81— 95
Péché Dezső: A szabédi kísérleti telep	65— 81
Tuzson János: Anatómiai és physiologiai vizsgálatok a vörösfenyő (<i>Larix europaea</i> DC.) fáján	8— 53
Vadas Jenő: Megnyitó	1— 2
» » A m. kir. erdészeti kísérleti állomások keletkezése, szervezete, eszközei és berendezése	2— 8
» » A nagy városi utcák fájának tenyészeti viszonyairól	104—108
Vollnhofer Pál: Az apáca lepke (<i>Liparis monacha</i> L.) hernyóin tett bakteriologiai kísérletekről s a hernyók elleni védekezésről	95—104

Kisebb közlések.

Péché Dezső: Adatok az erdélyrészi Mezőség flórájához	111
» » Őszi és tavaszi tölgymakkvetés	111—112
» » Kísérletek különböző csomagolási módokkal a görgény-szent-imrei m. kir. erdőőri szakiskolánál	112—115
Piso Cornél: Melanismus a lepkéknél	115—116
Tomasovszky Imre: A kisiblyei erdészeti kísérleti telep	108—111

Hivatalos közlések.

Intézeti ügyek	60—64, 116
Személyi ügyek	64, 117
Kérelem	64, 117

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISTER FENHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ M. KIR. KÖZPONTI
ERDÉSZETI KISÉRLETI ÁLLOMÁS FOLYÓIRATA.

I. ÉVFOLYAM 1899.

SELMECBÁNYA.

1. és 2. SZÁM.

Megnyitó.

Hosszú ideig tartó küzdelemnek, kitartó munkásságnak első eredménye gyanánt bocsátjuk közre szerény folyóiratunk első füzetét: *a szervezett magyar erdészeti kísérletügy irodalmi közegét*, mely címében foglalja hivatását is.

Mint az erdészeti kísérleti állomásoknak nélkülözhetetlen szerve, hivatva lesz beszámolni arról a tevékenységről, amelyet működési szabályzatunk így szab elénk: »a kísérleti állomások tevékenysége első sorban a gyakorlati erdészetre közvetlen kihatással bíró kérdésekre terjesztendő ki és erdészet-termesztudományi kísérletek és kutatások kezdetben csak oly terjedelemben veendők elő, amennyire az a gyakorlati kísérletek eredményeinek *tudományos megvilágítására* szükséges, illetőleg ezektől függetlenül a kísérleti állomás személyzete és az erdőakadémiai tanárok részéről a gyakorlati kísérletügy s a tanári hivatás csorbítása nélkül a rendelkezésre álló eszközökkel teljesíthetők.«

Régóta meg voltunk győződve az erdészeti kísérletügy szervezésének szükségességéről, mert jól tudtuk, hogy az erdők értékét s ezzel együtt jövedelmezőségét csakis megbízható tapasztalati adatokból nyert eredményekre alapított gazdasággal lehet fokozni, nem pedig azzal, hogy az erdőgazdaság elveit és szabályait következetesen a szomszéd államok erdészetétől vegyük kölcsön s akár illenek a mi sokhelyütt különleges, sajátos viszonyainkra, akár nem, azokból élösködünk.

Magyarország erdészete ma már szellemi s anyagi téren is a haladásnak arra a fokára jutott, amelyen nemcsak lehetséges, de szükséges is, hogy magát az idegenségekből teljesen ki tudja hüvelyezni. Csakis így szünhetik meg az a tétovázás s határozatlanság, mely erdőgazdaságunkban az erdők művelésével kapcsolatos munkálatoknál, nemcsak az erdő telepítésekor vagy az erdők felújítása munkálatainál, hanem az erdő további nevelésénél s kihasználásánál igen sok esetben nyilvánult s érezhető ma is, mert *kísérleti úton s közvetlen vizsgálatok és kutatások alapján nyert tapasztalatok s megbízható adatok hiányában*, nem tudtunk számot vetni a fafajok és termőhely különbözőségéből eredő s a *fatömegre és minőségre*, ennél fogva tehát az *erdő értékére* befolyó körülményekkel. Jobbára idegen tapasztalati adatokra s a rideg elmélet útmutatásaira voltunk utalva, holott tudtuk, hogy az erdőgazdaság különböző feladatainak megoldásánál: »nem az elmélet, hanem a gyakorlat dönt. A gyakorlat eszköze pedig a kísérlet s ennek célja az igazság.«

Ezzel a jellegével küzdöttünk kitartóan célunk eléréseért s nem csüggedtünk soha, akkor sem, amikor elháríthatatlannak látszó akadályok állták útját előhaladásunknak. Ennek a kitartásnak s céltudatos törekvésnek lett foganatja: *a magyar erdészeti kísérleti állomások szervezése*, amiért sohasem múlt hálára kötelezte maga iránt a magyar erdőgazdaság összes tényezőit: Dr. *Darányi Ignác* földművelésügyi m. kir. Minister Úr, aki igaz alapokon nyugvó törekvésünk megvalósításával, a magyar erdőgazdaság emelkedő épületébe gondos előrelátással illesztette be azt a hiányzó sarokkövet, mely a különben erős alapra fektetett épületnek teljes szilárdságot van hivatva biztosítani.

Selmechányán, 1899. május 1.

Vadas Jenő.

A m. kir. erdészeti kísérleti állomások keletkezése, szervezete, eszközei és berendezése.

VADAS JENŐ-től.

Az erdészeti kísérletügy kérdése már régi keletű. Az önálló kutatásokon alapuló s kísérleti úton szerzett tapasztalati adatok hiánya, a még igen sok megoldatlan erdőgazdasági kérdés s a többi művelt nemzettel való egyenlő haladásvágya indította már évekkel ezelőtt a magyar erdészeti szakköröket arra, hogy a kísérletügy szervezésének gondolatával foglalkozzanak s oly előkészítő tanulmányokat tegyenek ebben az irányban, amelyeknek meggyőző erejével hatni lehessen ott, ahonnan a kísérletügy megoldása remélhető.

Az első határozott lépést ezen a téren 1892-ben *Bedő Albert* első orsz. főerdőmesterünk tette azzal az intézkedésével, hogy az erdészeti akadémia új épületében a létesítendő kísérleti állomás számára megfelelő helyiségeket biztosított. Ugyancsak az ő ajánlatára küldte ki néhai gróf *Bethlen András* volt földművelésügyi m. kir. Minister 1893. év tavaszán e sorok íróját Ausztria, Németország és Svájc erdészeti kísérletügyének tanulmányozására azzal az utasítással, hogy tanulmánya eredményéről tüzetes jelentést tegyen, amit visszaérkezése után meg is tett. Tanulmánya, javaslat alakjában: »*Szervezzük a magyar erdészeti kísérletügyet*« címmel az »Erdészeti Lapok« 1893. évfolyamában, majd mint külön lenyomat került a szakközönség elé. A szervezés tervének alapeszméje az volt, hogy addig is, míg teljesen külön, önálló személyzettel rendszeresített intézetet nem létesíthetünk s tarthatunk fenn, a magyar erdészeti kísérletügy munkálatainak megindítására s rendszeres fejlesztésére a selmechányai erdészeti akadémián szerveztessék a kísérletügy-*központja*, a m. kir. erdőéri szakiskolákon pedig létesíttessenek a *külső állomások*

A javaslat annyival inkább sürgősnek jelezte a szervezést, »mert eddig a kísérletügygel kapcsolatos törekvéseink elszigetelten s támogatás nélkül állottak, de most már, mikor a kísérletügy nyomában az erdőgazdaság terén mindenütt új élet kél, mely új irányt és eszméket hoz felszínre, mi sem maradhatunk vissza s nekünk is a kísérletügy kibontott lobogója alá kell sorakoznunk. Meg kell ezt tenni főképp azért, mert az erdészeti kísérletügy erdőgazdaságunk gyarapodásának s erősödésének eszköze, szervezése tehát a mi jól fölfogott érdekünk.«

A javaslatot a földművelésügyi Ministerium véleményadás végett leküldte a selmechányai akadémiához, hol az ebben az ügyben 1893. évi július hó 28-án tar-

tott tanácsülésen *Fekete Lajos* erdőtanácsos (most főerdőtanácsos) és akad. tanár, teljesen önálló személyzettel bíró s Budapesten létesítendő kísérleti állomás szervezése iránt tett ellenjavaslatot, melyet az akadémia tanácsa, az előbbi javaslat elejtésével, pártoló jelentéssel ajánlott a földművelésügyi Ministerium figyelmébe.

A szervezés bekövetkezésének biztos jele gyanánt vettük a földművelésügyi Ministerium ama intézkedését is, melylyel 1893-ban, az erdészeti kísérleti állomások nemzetközi szövetkezetének Bécsben tartott első kongresszusán a magyar erdészet képviselőivel *Sóltz Gyula* erdő-igazgatót (most ministeri tanácsos s orsz. főerdőmester), báró *Feilitzsch Arthur* kir. erdőfelügyelőt (utóbb erdőigazgató, most országgyűlési képviselő), *Tavi Gusztáv* erdőtanácsost (most főerdőtanácsos) s e sorok íróját bizta meg. Dacára, hogy a megbizottak a kongresszuson nyert benyomások alapján, jelentésükben sürgősnek jelezték a magyar erdészeti kísérletügy szervezését s később is minden alkalmat megragadva küzdöttek a szervezés érdekében, ebben az irányban döntő lépés nem történt mindaddig, míg ezt az ügyet az *Országos Erdészeti Egyesület* magáévé nem tette s a maga részéről is a földművelésügyi kormány figyelmébe nem ajánlotta.

Ugyanis nevezett egyesület Magyarország fennállásának ezredik évének (1896) augusztus hava 30. és 31-edik napjain tartott országos gyűlésén az erdészeti kísérletügy kérdését is kitűzvéen tárgyalásra, e sorok írójának előadása s javaslata alapján, egyhangúlag elfogadott javaslatban kimondotta, hogy: »*az erdészeti kísérletügy mielőbbi szervezése a magyar erdők, mint a nemzet vagyonosodását előmozdító kincs értékének fokozása s ennél fogva az erdőgazdaság jövedelmének gyarapítása szempontjából feltétlenül szükséges.*«

Ennek behatása alatt tette meg az erdészeti akadémia is javaslatát, arra nézve, hogy az 1000 frtos tanulmányi ösztöndíjjal *Tuzson János* akad. tanársegéd oly feltétellel küldessék ki a müncheni egyetemre, hogy ott, az erdészeti növénytan hallgatása mellett, különösen az erdészeti kísérletügyet tanulmányozza s e végből a zürichi és máriabrunni kísérleti állomásokat is felkeresse. Ez 1896—1897-ben meg is történt.

Az országos erdészeti gyűlés említett határozati javaslata *Horváth Sándor* m. kir. főerdőtanácsos, az Országos Erdészeti Egyesület nagy munkásságu titkáranak tollából eredt meggyőző s erős alapokon nyugvó megokolásával, a magyar közgazdaság minden igaz ügyét felkaroló *Darányi Ignác* földművelésügyi m. kir. minister úrnál nyitott ajtóra talált, mert a minister úr *nemeskéri Kiss Pál* földművelésügyi államtitkár úr révén, ki kezdettől fogva fokozott érdeklődést s gondoskodó figyelmet tanusított kísérletügyünk iránt, nemkülönben az erdészeti kísérletügy szervezése előmunkálataiban is fáradhatatlan tanácsosai: *Sóltz Gyula* ministeri tanácsos s orsz. főerdőmester, *Horváth Sándor*, *Tavi Gusztáv* és *Bartha Gyula* m. kir. főerdőtanácsos- s az erdészeti kísérletügy közvetetlen előadója *Nagy Károly* m. kir. erdőtanácsos urak előadásai alapján részleteiben is teljesen ismervén az ügyet, megoldását nemes elhatározással magáévé tette s 1897. évi december hó 31-én kelt 12650 számú rendeletével, az eredeti javaslat alapján, életre keltette a »*magyar kir. erdészeti kísérleti állomásokat.*«

A szervezés-, illetőleg a kísérleti állomások működési szabályzata a következő:

»I. Cél és állomáshely.

Az erdőgazdaság körében felmerülő gyakorlati és elméleti kérdéseknek kísérletek és tudományos kutatások útján való kiderítése végett *Selmechányán egy központi*, a négy erdőőri szakiskolánál pedig egy-egy külső erdészeti kísérleti állomás létesítetik.

II. Szolgálati viszony, vezetés.

A m. kir. központi erdészeti kísérleti állomás közvetlenül a földmivelésügyi m. kir. ministerium fenhatósága alatt áll.

Az erdőőri szakiskoláknál létesített m. kir. erdészeti kísérleti állomások ellenben azon hivatásuknál fogva, hogy a központi erdészeti állomás által előírt kísérleteket és kutatásokat eszközöljék s az adatokat a központi állomásnak beszoigáltassák, ennek alá vannak rendelve. Szabadságukban áll azonban külön költség felszámítása nélkül önálló kísérleteket is tenni s azokról a szakköröknek beszámolni.

A központi erdészeti kísérleti állomás vezetője a selmechányai m. kir. bányászati és erdészeti akadémia erdőtenyésztéstani tanára, míg a külső kísérleti állomások az illető erdőőri szakiskola igazgatójának vezetése alatt állanak.

III. A központi erdészeti kísérleti állomás vezetőjének kötelességei.

A központi állomás vezetőjének teendői a következők:

- a) A központi erdészeti kísérleti állomás közvetlen vezetése;
- b) az évi költségvetés készítése és a földmivelésügyi ministeriumhoz való felterjesztése; a jóváhagyott költségvetés keretén belül a felmerülő kiadások fedezése az V. pontban foglaltak értelmében; számadástétel;
- c) évi munkaterv bemutatása és jelentéstétel a földmivelésügyi ministeriumhoz, levelezés a külső kísérleti állomásokkal, a külföldi erdészeti kísérleti állomásokkal, a kincstári erdőhatóságokkal, erdőbirtokosokkal stb.
- d) a jóváhagyott munkaterv kivitelének ellenőrzése; a kísérletek és kutatások eredményeinek rendszeres összeállítása és közzététele;
- e) az erdészeti kísérleti állomás képviselője az országban és külföldön, a földmivelésügyi ministerium által megállapított módon;
- f) a segédzsemyezet beosztására, segélyezésére vagy jutalmazására vonatkozó javaslatétel;
- g) a szükséges leltári tárgyak beszerzése és nyilvántartása.

IV. Személyzet.

A központi erdészeti kísérleti állomáshoz az államerdészet kötelékében szolgáló erdőtisztek közül egy *segéd* osztatik be, kinek feladata a kísérleti területeken eszközözendő felvételek megejtése, a gyűjtött adatok feldolgozása és egyáltalában a vezető mellett való segédkezés.

A csemetekerti és egyéb kiviteli munkálatokhoz a központi erdészeti kísérleti állomásnál egy végzett erdőőri szakiskolai növendék alkalmaztatik mint erdőlegény.

Ezen állomás továbbá igénybe veheti, eddigi hivatásuk érintetlenül hagyása mellett, az erdőakadémia kertészét és a kisiblyei erdő őrzésével megbízott erdészeti altisztet is.

A külső erdészeti kísérleti állomásokon az illető erdőőri szakiskola tanársegédje segít a kísérleti állomás vezetőjének.

V. Költségek, számadás.

Az erdészeti kísérleti állomások költségei, a mennyiben nem képeznek kincstári erdőkben végzett kísérleteknél felmerült dologi kiadásokat, az országos erdei alapot terhelik.

A kincstári erdőkben végzett kísérletek dologi költségei ellenében az illető erdőhatóság költségvetését terhelik és általa a kísérletet foganatosító közeg részéről láttamozott bérjegyzék, illetve számla alapján a munkálat természetének megfelelő hitelrovat terhére utalványoztatnak.

Szintúgy az illető erdőhatóságot terhelik a kísérleti ügy érdekében kiránduló kincstári erdőtisztek által a fennálló utiszabályok értelmében felszámítható utazási költségek is.

Az országos erdei alapot terhelő kiadások a következők:

1. Személyi járandóságok.

- a) a központi erdészeti kísérleti állomás vezetőjének évi tiszteletdíja 300 frt,
- b) a központi erdészeti kísérleti állomás segédjének 150 frt; és
a külső erdészeti kísérleti állomások vezetőinek 100—100
forintnyi tiszteletdíja 550 »
- c) a külső erdészeti kísérleti állomások segédeinek (tanársegédek)
évi tiszteletdíja à 50 frt 200 »
- d) a központi erdészeti kísérleti állomásnál alkalmazott erdőlegény
járandósága (évi bér 200 frt, pótlék 100 frt, lakpénz 50 frt) 350 »

A tiszteletdíjak és járandóságok utalványozása a földmivvelésügyi ministerium által történik.

2. Az erdészeti kísérleti állomások összes alkalmazottjainak a kísérleti ügyekben történt kiküldetésük alkalmával szabályszerű napidíjak és utazási költségek járnak, melyek a központi erdészeti kísérleti állomás által negyedévenként bemutatott utazási naplók alapján a földmivvelésügyi ministerium által utalványoztatnak.

A központi erdészeti kísérleti állomás személyzete által az erdőakadémia tanterdejébe, a külső állomások személyzete által az illető erdőőri szakiskola erdejébe tett kirándulásoknál csakis azon napidíjak és utazási költségek érvényesíttetnek, melyek az illetőnek ily kirándulásoknál különben is járnak.

3. A kísérleti állomások felszerelésének költségei és azon kísérletek dologi kiadásai, melyek nem kincstári erdőkben végeztek.

Ide tartozik az erdőakadémia tanterdejében, illetve növény- és csemetekertjében végzett kísérletek költsége is, a mennyiben a végzett munkálatok nem történtek közvetlenül az oktatás céljából.

Ezen kiadások fedezésére a központi állomás a külső állomások vezetői számára megfelelő pénzellátmány kiutalványozását hozza javaslatba a földmivvelésügyi ministeriumnál. Az elszámolás ugyancsak a központi állomás útján évenként történik.

A központi állomás által évenként bemutatandó költségvetésben külön tárgyalandók azon kiadások, melyek az országos erdei alapot terhelik, s külön azok, melyek a kincstári erdőkben levő kísérleti területeken előreláthatólag felmerülnek.

VI. Az erdészeti kísérleti állomások felszerelése.

Azon leltári tárgyakon és anyagokon kívül, melyek különlegesen a kísérleti állomások által saját céljukra szereztetnek be, a központi állomás szabadon használhatja az erdőakadémia gyűjteményeit, könyvtárát, laboratóriumát, tanerdejét, növény- és csemetekertjét; mindenik külső állomás pedig az illető erdőőri szakiskola taneszközeit, erdejét és csemetekertjét, a tancél, illetve csemetekertek különleges hivatásának csorbitása nélkül.

VII. Kísérleti területek kijelölése.

Kísérleti területek kijelölésére első sorban a kincstári erdők és csemetekertek állanak a kísérleti állomások rendelkezésére.

A kijelölés a központi erdészeti kísérleti állomás által az illető erdőhatósággal és erdőrendezőséggel egyetértőleg történik. Vitás esetekben a földmivelésügyi m. kir. ministerium dönt.

A kísérleti területek épségben maradásáért azon kezelő erdőtisztek és erdészeti altisztek felelősek, kiknek kerületében a kísérleti terület fekszik, illetve a kiknek az a kísérleti állomás részéről megőrzés végett átadatott.

Magánerdőbirtokon létesítendő kísérleti területekre nézve a központi állomás az illető erdőbirtokossal lép érintkezésbe.

VIII. Kincstári erdőhatóságok közreműködése.

A kincstári erdőhatóságok személyzetének közreműködésére nézve, ha rövid idejű és a szolgálat hátrányával nem jár, a kísérleti állomás írásbeli vagy szóbeli megkeresésére az erdőhatóság főnöke, különben pedig a földmivelésügyi ministerium határoz.

A kísérleti állomások a dolog természetéhez mérten vagy az erdőhatóságokkal, vagy közvetlenül az erdőgondnokságokkal állanak érintkezésben, s viszont az erdőgondnokságok is közvetlenül érintkeznek a kísérleti állomásokkal.

IX. Az erdőakadémia tanári karának közreműködése.

A központi kísérleti állomás az erdőakadémia tanáraival és tanársegédeivel közvetlen érintkezésben áll, azoknak közreműködését vagy szakvéleményét bármikor kikérheti, s viszont ezek a folyamatban lévő kísérleteken és vizsgáldásokon az oktatás érdekében bármikor résztvehetnek.

A központi kísérleti állomás részéről valamely kísérlet megejtésére felkért tanár az erre a kérdésre vonatkozólag esetleg szükséges levelezést önnállóan végzi és munkálataiért teljes felelősséggel tartozik.

X. Az erdészeti kísérletügy iránya.

Az erdészeti kísérleti állomások tevékenysége első sorban a gyakorlati erdőszetre közvetlen kihatással bíró kérdésekre terjesztendő ki és erdőszet-termesztetudományi kísérletek és kutatások kezdetben csak oly terjedelemben veendőek elő, a mennyire az a gyakorlati kísérletek eredményeinek tudományos megvilágítására szükséges, illetve ezektől függetlenül a kísérleti állomás személyzete és az erdőakadémiai tanárok részéről a gyakorlati kísérleti ügy s illetőleg a tanári hivatás csorbitása nélkül a rendelkezésre álló eszközökkel teljesíthetők.

XI. Életbelépés.

Az erdészeti kísérleti állomások működésüket 1898. évi január hó 1-vel kezdik meg.

A központi erdészeti kísérleti állomás levelezését saját pecsétje alatt, a külső kísérleti állomások az illető erdőőri szakiskola pecsétje alatt hivatalból teljesítik.

Az erdőőri szakiskoláknál a kísérleti ügyre vonatkozó levelezésről külön iktatókönyv fektetendő fel.

Budapesten, 1897. évi december 31-én.

Darányi s. k.,

földmivvelésügyi m. kir. minister.«

A földmivvelésügyi Minister Úr e szabályzat kiadásával kapcsolatosan, 1898. március 24-én kiadott rendeletével a központi erdészeti kísérleti állomás vezetésével e sorok íróját, a külső kísérleti állomások vezetésével pedig az erdőőri szakiskolák igazgatóit tisztelte meg s egyúttal intézkedett, hogy a központi kísérleti állomás céljaira, az erdészeti akadémia épületének az 1892. évi 23.439. számú rendelettel fentartott három helyisége a kísérleti állomás céljaira alkalmas állapotban átadassék. Ez, valamint a helyiségek legszükségesebb berendezése az 1898. év folyamán meg is történt.

A központi állomás javaslatára a földmivvelésügyi minister ur 1898. évi július 15-én kelt 28.583. számú rendeletével a központi állomás adjunktusi állásának ellátásával *Tuzson János* m. kir. erdészjelöltet bizta meg, majd 1898. évi október 28-án kelt 71.062. számú rendeletével e sorok íróját felhatalmazta, hogy a központi állomáshoz erdőlegényné ifj. *Varga József* végzett erdőőri szakiskolai növendéket kinevezhesse.

Ezzel a szervezett állások betöltése s a legszükségesebb felszerelés megtörténvén, az állomások munkálataikat az 1898. év végén a már előre megállapított s jóváhagyott munkaterv alapján megkezdhették. A felszerelés nemcsak a belső, hanem a külső munkálatok céljainak is megfelelően történt. Így a központi állomás említett helyiségeiben első sorban a *növényphysiologiai laboratóriumot* rendeztük be, a külső kísérleti célokra szolgáló akadémiai erdő területén, Kisiblyén pedig, közel a kísérleti csemetekertekhez, alkalmas épületet építettünk, melynek részei: az erdőlegény lakása, munkaszoba, szerszámkamra, s a meteorológiai stb. műszerek s eszközök elhelyezésére alkalmas folyosó.

A kísérleti állomások 1898. évi hitele volt: 5650 frt.

Tényleg kiadatott 1898-ban: 5581'87 frt.

1899. évi hitele: 6000 frt.

Személyzet 1899-ben.

A központi erdészeti kísérleti állomásnál Selmecbányán:

Vezető: Vadas Jenő m. kir. erdőtanácsos, akadémiai rendes tanár.

Adjunktus: Tuzson János m. kir. erdész.

Erdőlegény: ifj. Varga József.

A külső kísérleti állomásoknál, nevezetesen Királyhalmán:

Vezető: Teodorovits Ferenc m. kir. igazgató-főerdész.

Assistens: Béky Albert m. kir. erdészjelölt.

Vadászerdőn:

Vezető: Török Sándor m. kir. igazgató-főerdész.

Assistens: Barsy Richárd m. kir. erdészjelölt.

Liptóújvártt:

Vezető: Benkő Rezső m. kir. igazgató-főerdész.

Assistens: Tomassek Miklós m. kir. erdőgyakornok.

Görgény Szt.-Imrén:

Vezető: Péch Dezső m. kir. erdőmester.

Assistens: Fekete Béla m. kir. erdőgyakornok.

A központ *személyzetét* kiegészítik önkéntes munkásságuk önzetlen felajánlásával az erdészeti akadémia tanárai s tanársegédei, névszerint: Fekete Lajos m. kir. főerdőtanácsos, Bence Gergely és Csiby Lőrinc erdőtanácsosok, Tomasovszky Imre, Kolossy Imre, Spettmann János és Szvoboda Zenó akad. tanársegédek.

Az erdészeti kísérletügy s ezzel együtt folyóiratunk fejlődése és sorsa függ attól a pártolástól is, melyben a kísérletekkel, önálló kutatásokkal és tudományos vizsgálatokkal foglalkozó erdészeti szakférfiak szellemileg részesíteni fogják.

Nehezen vártuk mindannyian a régóta vajúdo kérdés megoldását. Most, amikor ez megtörtént, reméljük és kérjük szaktársaink szives támogatását. A munka ránk eső részét elvégezzük.

Anatomiai és physiologiai vizsgálatok a vörösfenyő (*Larix europaea DC*) fáján.

TUZZSON JÁNOS-tól.

1. Bevezetés.¹

Az erdőgazdaság fejlődésével a természetes fatenyészet helyébe hovatovább az egyes fafajok mesterséges tenyésztése, elegyítése, idegen fafajok meghonosítása és általában a legcélszerűbbnek gondolt erdőnevelési elvek alkalmazása lép; szükséges tehát, hogy fafajainkkal mennél behatóbban megismerkedjünk.

Amíg az értékesítés és felhasználás fokozott mértékben követeli az egyes fajok fájának technikai szempontokból való ismeretét, addig a tenyésztőnek ezenkívül első sorban a fáknek, mint növényeknek életfeltételeivel s élettani tulajdonságaival kell megismerkednie.

Mind a physikai tulajdonságok, mind pedig a tenyésztés kérdéseinek végső számai, — miként azt a továbbiakban lépten-nyomon látni fogjuk, — a növény-anatomia és physiologia körébe vágnak s e kérdéseket ok szerint csakis e tudományágak módszereivel vagyunk képesek megoldani.

Sok oly tétel, mely a tulajdonságok pusztán technikai vizsgálásának eredménye, vagy mely a tenyésztésnél tapasztalati adat gyanánt ismeretes, megdől

¹ E dolgozat experimentális részét a müncheni erdészeti kísérleti intézet növénytani laboratóriumában kezdtem meg *Dr. Hartig Róbert* egyetemi tanár úr vezetése alatt, kinek sziveségéért e helyen is köszönetet mondok. Köszönettel tartozom továbbá *Vadas Jenő* m. kir. erdőtanácsos úrnak, ki mint a m. kir. központi erdészeti kísérleti állomás főnöke lehetségessé tette, hogy az állomás növénytani laboratóriumát a dolgozat folytatásához szükséges eszközökkel s anyagokkal felszereljem s általában szives támogatásban részesített. A Feketevágról vett vizsgálati anyagért pedig *Garlathy Kálmán* m. kir. erdőigazgató úrnak s *Udvardi Agoston* m. kir. erdész úrnak mondok köszönetet.

az okok beható vizsgálása által, és ha lényegében egyik-másik meg is állja helyét, a belső ok megismerése által a kérdés egészen más világításba jut és biztos alapot nyernek a következtetések.

Ezen a téren a botanikának az erdőgazdaság szolgálatában tehát igen fontos szerepe van, amennyiben a mellett, hogy az ezirányban kikutatott eredmények fejlesztik a tudományt, szilárd alapul szolgálnak a gyakorlatnak is, és felvilágosítást adnak oly tényekről, melyek ismerete nélkül a tapasztalati tételek megokolatlanul állanak, és mint ilyenek nem tudás, hanem csak elfogadás által lehetnek ismertekké.

A növények egyes testrészei physiologiai feladataiknak megfelelően különféle szerkezettel bírnak. A legrégebb alsóbbrendű növényeknél a részek szerkezeti különbségei mind inkább eltűnnek egészen addig, ahol az összes életműködéseket egy csupasz protoplasmatómeg végzi; a magasabb rendűek felé haladva pedig, a részek szerkezeti különbségei mind nagyobbak lesznek. Ha ebből a szempontból egy fát vizsgálunk, ennél a testrészek közötti éles különbségek első pillantásra szemünkbe tűnnek: a törzs mind külső, mind belső szerkezetével is élesen elüt a lombozattól és minden behatóbb vizsgálat nélkül is tisztán áll előttünk, hogy a törzs physiologiai feladatai is lényegesen elütnek a lombozatétitól.

Az elemi alkotórészek növényi jellege s egyes functiók közösek, ami közös eredetre vall; a részek szerkezeti különbségei azonban szembetűnők. Ezek a különbségek a növények életfeltételei és a természet behatásai közötti viszonyoknak megfelelően jöttek létre megmérhetetlen idők alatt. Az életfeltételek simultak a természeti viszonyokhoz s a belső szerkezet úgy alakult, hogy az életfeltételeknek megfeleljen.

A különböző helyek s geologiai korszakok eltérő természeti viszonyai alkották a nemeket és fajokat s a szerkezet átmenetes változásai leghívebb tanúi a fajok eme kiválásának.

Az elsajátított tulajdonságok bizonyos határokig állandó nemi, illetőleg faji jellegek, amelyek természetesen mint jellegek megmaradnak akkor is, ha egy fajt a neki meg nem felelő viszonyok közé telepítünk, csak hogy e természeti viszonyok s az illető növényfaj elsajátított életmódja között más a viszony s így az osztódó részek működésének s a belső szerkezetnek is bizonyos határok között változnia kell. A tenyésztésre befolyó körülmények változását a növények többé-kevésbé eltűrik s a fajok keverednek; itt azonban a fajok egymásközötti küzdelme lép előtérbe s az a faj, amelyik az illető területen tenyésztésének optimumában van a jövevény fajokat kiszorítja, amiben az élősdű gombák s rovarok is közreműködnek, melyek a meggyengült ellenálló képességű egyedekben lelik életfeltételeiket.¹

Amint a különböző helyek eltérő természeti viszonyai befolyást gyakorolnak a növények életműködéseire s ezáltal a belső szerkezetre, éppúgy ugyanazon helyen is különféle szerkezettel épülhet fel a növény aszerint, amint a meteorologiai, a táplálkozási s más viszonyokban változások állanak be.

A tenyésztésre befolyó körülményeknek a belső szerkezetre való hatásai, a belső szerkezetnek az életműködések szerint való változásai, s mindeme változatosság mellett a növényi test felépülésében észlelhető törvényszerű célirányos, egységes technika, leghívebben nyilvánul meg a fák törzsének belső szerkezetében.

* * *

¹ V. ö. a vörösfenyő betegségeiről szóló cikkel az »Erd. Lapok« 1897. évi XII. füzetében.

Az egyes fafajok fájának tulajdonságaival foglalkozó dolgozatokat, melyek sorozata benyúlik a múlt századba, két főcsoportra oszthatjuk: olyanokra, amelyek a technikai tulajdonságokkal foglalkoznak és a melyek botanikai szempontokból ismertetik a fák törzsének belső szerkezetét. A két irány közt azonban éles határt vonni nem lehet, mert a technikai vizsgálatoknak a botanikailag felderített tételekre kell támaszkodniuk és viszont az anatomia és physiologia tételei a technikai vizsgálatok számadataiban találnak igazolásra. Bármennyire szétágazók is a növénytan és a technika iránya és céljai, ezen a téren e két irány módszereinek szoros kapcsolatba kell jutnia.

A fák physikai tulajdonságaira nézve a legrégebb, alapvető vizsgálatokat *Duhamel du Monceau*, a francia tengerészeti főinspector a tette a múlt század derekán, kinek dolgozatairól *Nördlinger* megjegyzi, hogy alaposság, körültekintés és a természet törvényeinek szivós követése tekintetében mintaszerűek.

Később (1848.) *Chevandier* és *Wertheim* munkája¹ jelent meg, amely különösen az egyes fajok fájának szilárdságával és rugalmasságával foglalkozik behatóan.

1860-ban adta ki *Nördlinger* »Die technischen Eigenschaften der Hölzer« című muokáját,² mely még ma is, mint adat-forrás szerepel s az önállóan feldolgozott hatalmas anyagon kívül felöleli mindazt, ami megjelenéséig ez irányban közzététetett.

Újabbán több technikai intézet foglalkozott a fák tulajdonságainak kipuhatolásával s hovatovább tökéletesített gépek használtak erre a célra, miről különösen a zürichi intézeten volt alkalmam meggyőződni. Ily újabb vizsgálati adatokat szolgáltatnak többek közt a müncheni intézet közleményei³, és *Tetmajer L.* zürichi tanárnak »Methoden u. Resultate der Prüfung der schweiz. Bauhölzer. Zürich, 1896.« című dolgozata.

A fák anatómiai, és élettani tulajdonságaival igen behatóan foglalkozik *Dr. Hartig Robert* müncheni egyetemi tanár, kinek dolgozataira a következőkben több helyen lesz alkalmam rátérni.

Hartig a fafajok fájának tulajdonságait dolgozataiban botanikai és erdészeti szempontokból ismerteti s az anatómiai tulajdonságokat és tenyészeti viszonyokat kapcsolatba hozza a használati tulajdonságokkal.

Különlegesen a lúcfenyőt, a tölgyet és a bükköt dolgozta fel, ezenkívül azonban általában a fenyőféléket s több lombfa fajt is. Laboratoriumában sokat végeztek ezirányban tanítványai is.

Ezek a dolgozatok nagyrészt a *Hartig* külön munkáiban, a müncheni erdészeti növénytan intézet kiadványaiban és a »Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift«-ban jelentek meg.

Az általános növényanatómiákon kívül, melyek közül a *Haberlandt*-ét kell említenem, a már felsoroltakon kívül különösen a *Hartig Th.*, *Sanio*, *Kuy*, *Sachs*, *Krabbe*, *Mayr* és mások munkáiban találtam dolgozatomhoz támpontokat.

¹ Mémoire sur les propriétés mécaniques du bois.

² Ennek 1890-ben újabb, kivonatolts kiadása jelent meg »Die gewerblichen Eigenschaften der Hölzer« cím alatt.

³ Mitth. aus dem mechan.-techn. Laboratorium der Kön. techn. Hochschule in München 1883. és 1887.

Különlegesen a vörösfenyő fájára nézve a *Hartig R.* dolgozataiból vettem, értékes adatokat.

Az irodalomra részletesebben itt nem térek ki, ezt alkalmam lesz ez egyes fejezeteknél közvetlenül hivatkozások által tenni. Azt azonban meg kell említenem, hogy ha behatóan kutatjuk a fák tulajdonságaira vonatkozó irodalmat, akkor több kérdésben a legkülönbélebb s egymásnak gyakran ellenmondó tételek útvesztőjébe jutunk. Ehhez leginkább hozzájárul az, hogy a szerzők nagyrésze általánosítja tételeit. Ama általánosított tételek pl., melyek a fa jóságát néha igen egyszerű viszonyba hozzák a fajsúlylyal, az évgyűrű vastagságával, a korrallal stb. mind oly szabályok, amelyek egy esetben megfelelnek, a másikban nem. Két ugyanolyan fajsúlyú fadarab igen elütő tulajdonságokkal bírhat és az anyagtartalmat a használati tulajdonságokkal a többi szerkezeti sajátságok tekintetbevétel nélkül összefüggésbe hozni nem lehet: két egyforma, vastagságú évgyűrű közül az egyik szilárd lehet, a másik gyengébb szerkezetű s a tulajdonságoknak a korrallal való változásai sem dönthetők el a szokásos rövid tételekkel. Néha egy és ugyanazon fajra sem vágnak be az ilyen szabályok és még kevésbbé egyes csoportokra, vagy éppen általánosan a fákra.

A természet a fák törzsének felépítésében a legváltozatosabb technikát űzi, amit rövid szabályokba foglalni nem lehet.

A tudomány emelkedésének s a feldolgozott anyag szaporodásának természetes következménye, hogy az általánosított tételeket a speciális esetekre vonatkozó vizsgálatok eredményei mindinkább háttérbe szorítják.

A jelen dolgozat célja a 2. fejezetben leírt vörösfenyő törzsek fájának anatómiai és physiologiai ismertetése. Ezen az anyagon a vörösfenyő fáját egyrészt általánosságban vizsgáltam meg, különös figyelmet fordítva a növekedés és az anatómiai szerkezet közötti összefüggésekre, másrészt pedig az alsóbb vidékről vett törzsek fájának tulajdonságait a rendelkezésre álló adatokhoz mérten igyekeztem kapcsolatba hozni a vörösfenyő ama tulajdonságaival, melyekkel természetes elterjedési körében, az Alpések és Kárpátok magaslatain bir.

Tudatában vagyok annak, hogy dolgozatom ezt a tárgyat teljesen nem meríti ki; ehhez a megvizsgált anyag sem elegendő s ezért a kérdések megoldásához csak egy részszel járulok hozzá.

2. A megvizsgált anyagról.

Összesen hat törzset és egy hetediknek mellmagassági¹ metszetét vizsgáltam meg, ide nem számítva ama észleléseket, amelyeket különböző koru, s különböző termőhelyen nőtt vörösfenyvesekben itt-ott pl. a törzsek alakjára, a növekedésre, a termőhely befolyásának külső jeleire stb. tettem.

A hat megvizsgált törzs közül négy már a célnak megfelelően feldarabolva, feldolgozásra várt a *Dr. Hartig* laboratóriumában, amely törzsek 1894. őszén döntettek a *freisingi* bajor kir. erdőgondnokság kerületében. Ehhez még egy törzset vágattam ugyanott 1897. tavaszán és a hatodikat 1898. tavaszán a *feketevági* (Liptó vm.) m. kir. erdőgondnokság kerületéből vettem.

A freisingi erdőgondnokság területe a Bajor Alpések és a Duna-, az Amper és az Isar völgye között elterülő dombos vidékre esik. Talaja dinotherium-homok, diluvial agyag által borítva. Az agyagréteg mintegy 1 m mély, felszínén televény-

¹ 1:3 m-nyire a földtől.

nyel kevert. A talaj általában üde, igen jó úgy, hogy a vörösfenyő csoport közvetlen szomszédságában jól teremnek a kalászosak.

Átlagos magassága ca. 500 m. a földközi tenger felett, évi közép hőmérséke 6—7° R., évi átlagos esőmennyisége 660 mm. A gondnokság területét túlnyomóan lúcfenyvesek borítják, szórványosan s kisebb csoportokban tenyészik a vörösfenyőn kívül a jegenyefenyőt, erdei fenyőt s a tölgyet is.

Az a vörösfenyő csoport, ahonnan a törzsek vétettek, ültetés által keletkezett és 0·21 ha. területet foglal el nyugat felé lejtő oldalon. 63 éves koráig a csoport teljes záródásban nőtt fel, ekkor erősen megritkították s bükköt ültettek alája, mert betegeskedett, amin ily módon némileg segítettek is. E koruktól fogva tehát a fák ritkás állásban nőttek; koronájuk mintegy 17—18 m. magasságban kezdődött, Otlétemkor 80 darab fát találtam a csoportban.

Miként az adatokból kitűnik ez a *termőhely jóval alatta fekszik a vörösfenyő természetes otthonának* és mind a klíma, mind a talaj nagyon elüt a magas hegységekeitől.

A VI. számmal jelzett törzset a feketevági m. kir. erdőgondnokságból a »Murányik« nevű hegy meredek, dél felé lejtő oldaláról vettem. Ez a hegy az Alacsony Tátra északi emelkedéseire csatlakozik a Feketevág folyó mellett. Talajgyát mészkő alkotja. Az illető erdőrészt mintegy 1000 m. magasan fekszik az adriai tenger felett, talaja sekély, üde, televényes, homokos agyagtalaj, mészkő darabokkal keverve. Az erdő keletkezése és tenyészete a természetre volt bízva. s változó koru és záródású csoportjai az őserdők jellegeit viselik. A használat nyomai azonban láthatók, a koronák záródása szaggatott. A szóban levő fa jó záródású csoportból való, törzse mintegy 20 m.-nyire ágtól mentes volt.

A területre vonatkozó közvetlen meteorológiai adatok hiányzanak. A legközelebbi megfigyelő állomás Liptó-Ujváron van s innen a következő adatokat kaptam. Évi átlagos hőmérsék 5·7° C. A csapadék évi átlaga 850—900 mm.

Sajnos, hogy úgy a freisingi, mint a feketevági területre hiányzanak a légnedveségi adatok, melyek az anatómiai szerkezet összehasonlításánál fontossággal bírnának.

A freisingi I.—IV. törzs közül az I. számú a legerősebb, a IV. számú pedig a leggyengébb növési törzsek közül való s a II. és III. számú az előbbi kettő között foglal helyet. Az ugyaninnen vett V. sz. törzs a II.-höz áll legközelebb. A feketevági törzs az illető erdőrészben egyike volt a legszebb növésiüknek.

A freisingi öt törzs mindegyike excentrikus növési, kard alakú; a feketevági (VI. sz.) pedig egyenes, központos növési.

A megvizsgált fadarabok mind a hat törzsből egyöntetűen vétettek, még pedig úgy, hogy minden törzsből közvetlenül a föld felett, azután 1·3 m. magasságban és innen a csúcs felé 3 m.-nyi közökben vettem egy-egy 20 cm. magas törzsrészt. Ezekből növekedési és anatómiai vizsgálatokra egy-egy 2—4 cm. vastag korongot vágattam és a megmaradt 16—18 cm. magas tönköket a fajsúly, víztartalom és összeaszás megvizsgálásához használtam. Három törzsnek egy-egy ágát és gyökerét is vizsgálat alá vettem.

A törzsdarabokon a hovatarozást jelző számozáson kívül a fák állása szerint jelöltem az égtájakat is.

A vizsgálatokat nagyobbrészt külön végeztem a törzsek nyugati és keleti oldalán, mely irány az excentrikus növési törzseken megfelelt a legnagyobb s illetőleg a legkisebb sugár irányának.

A megvizsgált ágak a fák leghosszabb, tehát alsóbb ágai közül valók s a 20 cm. hosszú darabokat 1 m. közökben vágattam. Az ugyanily hosszú gyökér darabok közvetlenül a gyökérfő szomszédságából vétettek.

A törzsrészek további feldarabolását s általában a vizsgálat módszereit az egyes fejezeteknél írtam le.

3. A törzsek növekedése.

A növekedés ismertetésére három irányban vizsgáltam meg a törzseket, még pedig: a magasság, a vastagság és a fatömeg növekedését.

A törzsek *magassági növekedését* az 1. sz. táblázat mutatja.

A törzsek magassági növekedése.

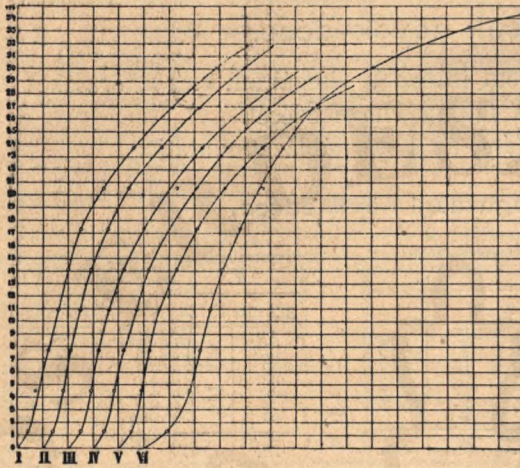
1. sz. táblázat.

K o r	I.		II.		III.		IV.		K o r	V.		K o r	VI.	
	s z á m u t ö r z s									számu törzs			számu törzs	
	magasság	évi növekedés	magasság	évi növekedés	magasság	évi növekedés	magasság	évi növekedés		magasság	évi növekedés		magasság	évi növekedés
	m.	cm.	m.	cm.	m.	cm.	m.	cm.		m.	cm.		m.	cm.
6	2·5	42	2·5	42	2·0	33	2·4	40	8	3·4	43	10	1·6	16
11	6·9	88	7·7	104	6·8	96	7·1	94	13	8·4	100	20	6·0	44
16	10·9	80	11·9	84	10·9	82	10·5	68	18	11·9	70	30	13·4	74
21	14·9	80	15·3	68	13·6	54	13·6	46	23	14·1	44	40	18·4	50
26	17·8	36	17·5	44	15·8	44	15·9	38	28	16·2	42	50	22·2	38
31	19·6	30	19·6	42	17·7	38	17·6	34	33	17·9	34	60	25·3	31
36	21·1	30	21·2	32	19·3	32	19·2	32	38	19·4	32	70	27·5	22
41	22·4	26	22·5	26	20·7	28	20·6	28	43	20·8	28	80	28·9	14
46	23·7	26	23·7	24	22·0	26	22·0	28	48	21·9	22	90	30·0	11
51	24·8	22	24·7	20	23·2	24	23·2	24	53	22·9	20	100	31·1	9
56	25·9	22	25·7	20	24·4	24	24·3	22	58	23·9	20	110	32·0	7
61	26·9	20	26·7	20	25·4	20	25·3	20	63	24·7	16	120	32·7	7
66	27·8	18	27·7	18	26·3	18	26·2	18	68	25·5	16	130	33·4	7
71	28·7	18	28·6	18	27·1	16	27·1	18	73	26·2	14	140	33·9	5
76	29·6	18	29·5	18	27·9	16	27·8	14	78	26·8	12	150	34·3	4
81	30·4	16	30·3	16	28·6	14	28·4	12	83	27·4	12			
86	31·1	14	31·1	14	29·2	12	29·0	12	88	28·0	12			
91	31·8		31·8		29·8		29·6		93	28·6				

Az egyes koroknak megfelelő magasságokat a korongok évyűrűinek számából állapítottam meg s így közvetlenül a törzsekről csakis ama korok magasságait határozhattam meg, amely korokban a fák a 3·2 m. közökben vett metszeteikig nőttek. Így pl. az 1. sz. freisingi törzsnél a 4, 7, 12, 16, 20, 25, 34, 46, 61 és 79,- a feketevégi VI. sz. törzsnél pedig a 9, 18, 22, 26, 31, 38, 47, 55, 67, 91 129 és 150 éves korokra állapíthattam meg a magasságokat.

Ezekből az adatokból szerkesztettem a magassági növekedés görbéit, melyeket kibővítvé az alábbi rajz tüntet fel. A rajzon a vízszintes rendszál egy beosztása 10 évnél felel meg és az egyes görbék más és más beosztásoknál kezdődvén, a korok mindig a kezdettől, mint 0 ponttól számítandók. A fent jelzett korok közé eső évekre a magasságokat a görbéről olvastam le.

Miként a táblázatból és a görbékéből is kitűnik, a *magassági növekedés menete mind a hat törzsen határozott szabályszerűséget* mutat. A freisingi törzsek (I—V.) 10 éves koruk körül növekedtek a legerősebben, mely korszakra kerek számban 1 m. hosszú hajtások esnek. A feketevági (VI.) törzs 20 és 30 éves kora között éri el a maximális évi növekedést 74 cm.-el. Ezeken a korokon túl



A törzsek magassági növekedése.

letesen átmenő görbe által közbesítem. Tekintettel azonban arra, hogy a közvetlen adatok magukban egy-egy szabályosan görbülő vonalat adtak, kétségtelen az, hogy a magassági növekedés átlagosan a vázolt törvényszerűséggel bír. Az ábrán a közvetlen adatok pontjait apró körökkel jelöltem s amint látható, ezektől csak 3 esetben kellett eltérni, a görbék természetellenes megtörésének kikerülése végett.

A *fatömeg növekedését* a 2. sz. táblázat mutatja. Az egyes korokban levő fatömeget a szakaszonként vett metszetekről számítottam ki oly módon, hogy kívülről 5—5, illetőleg a feketevági törzsnél 10—10 évgyűrűvel befelé háladvá határoztam meg a keresztmetszetek átmérőit, a legkisebb és legnagyobb átmérők átlagaiból. Az átmérőkből a Kunze táblázatai segítségével számítottam a körlap területeket és ezekből s a szakaszok hosszából a köbtartalmat. A csúcsokat mint kúpokat vettem számításba.

Amint a táblázatból kivehető, a *fatömeg növekedése a freisingi (I—V.) törzseknél igen szabálytalan ingadozásokat mutat*. Ezeknél a törzseknél a növekedés mintegy 20—25 éves korig emelkedik s azután szabálytalanul változik.

A feketevági (VI.) törzs növekedése a 60 éves korig emelkedik, innen a 90 éves korig csökken, ezután megint emelkedik a 140 éves korig s azontúl ismét csökkenés mutatkozik.

Az életfeltételeinek megfelelő termőhelyi viszonyok között szabadon növő fánál, a táplálkozást végző részek fokozatos kifejlődése bizonyos korig a tömegnövekedés emelkedését vonja következményül; ezen koron túl pedig bizonyos ideig többé-kevésbé állandónak kellene lennie a növekedés mértékének, ha külső behatások nem okoznának ingadozásokat, amely behatások végül a növekedés csökkenését s az egyed kihalását vonják maguk után. A szervek működési erélyének

bizonyos életkorral összefüggő és belső okokból származó csökkenéséről, vagyis a szerveknek elgyengüléséről a fáknál nem igen lehet szó.

A törzsek fatömege és növekedése.

K o r	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	fatömeg	évi áll. növ.	fatömeg	évi áll. növ.	fatömeg	évi áll. növ.	fatömeg	évi áll. növ.	fatömeg	évi áll. növ.	fatömeg	évi áll. növ.
6	0·35	3·54	0·47	3·30	0·07	2·10	0·20	2·41	2·10	4·40	0·38	0·28
11	18·09	7·38	16·97	6·59	10·57	6·50	12·23	4·48	24·12	7·18	3·19	5·00
16	54·99	14·65	49·93	11·59	43·05	11·97	34·64	8·51	60·01	11·07	53·19	8·84
21	128·25	12·96	107·87	12·90	102·90	13·60	77·18	9·70	115·36	11·59	141·58	9·17
26	193·04	21·36	172·38	12·37	170·92	12·01	125·66	9·54	173·33	7·54	233·28	12·14
31	299·86	10·78	234·24	9·26	230·99	7·55	173·88	4·98	211·03	10·41	354·72	11·38
36	353·74	12·09	280·55	13·41	268·73	11·42	198·28	9·01	263·06	9·20	468·51	10·68
41	414·18	16·18	347·61	13·94	325·84	11·94	243·32	8·14	309·07	11·80	575·33	9·87
46	495·10	26·12	417·30	19·13	385·56	17·46	284·01	12·77	368·07	14·85	674·01	9·34
51	625·69	20·77	512·95	17·16	472·85	12·33	347·84	8·03	442·31	12·02	767·43	9·73
56	729·56	28·56	598·74	21·54	534·52	15·08	388·01	9·77	502·42	12·20	864·74	11·00
61	872·37	14·10	706·42	14·43	609·91	7·08	436·84	7·02	563·43	11·77	974·71	12·40
66	942·88	14·39	778·59	20·30	645·30	11·25	471·92	11·55	622·26	15·52	1098·69	18·02
71	1014·81	12·96	870·09	18·30	701·54	9·19	529·65	7·30	699·84	17·87	1278·87	16·78
76	1079·61	21·40	943·13	25·90	747·48	14·44	566·16	15·92	789·18	14·72	1446·68	
81	1186·61	9·41	1072·63	12·24	819·66	6·46	645·78	4·34	862·77	9·30		
86	1233·66	19·70	1143·83	28·53	851·98	12·48	667·46	8·54	909·27	16·99		
91	1332·17		1286·49		914·38		710·14		994·20			

A tömeg növekedés menetében mutatkozó ingadozások tehát a külső behatásoknak tudhatók be s mennél inkább megfelel a termőhely az illető fajaf életfeltételeinek, annál egyenletesebb lesz a növekedés menete.

A freisingi törzsek, miként azt már a dolgozat elején is kiemeltem, nem a vörösfenyő természetes elterjedése köréből valók, hanem mesterségesen telepítettek oly termőhelyre, melynek talaja és klimája nagyon elütő a vörösfenyő otthonának

talajától és klímájától. A kitünő talaj és az évenkénti tenyészeti idő hosszú tartama kedvezőek voltak a növekedésre s ezért átlagosan gyorsan növekedtek a törzsek, sokkal gyorsabban mint a feketevági törzs, vagy mint az Alpesek szűk évgyűrűjű vörösfenyői. A növekedés menetében azonban nagyok az ingadozások, ami a lombozat működésének természetellenes változásaira mutat. A freisingi vörösfenyő csoport élettörténetét s a megfelelő meteorológiai adatokat részletesen nem ismerem, csak annyit tudok ebben az irányban, hogy a *Coleophora laricella* Hbn. rovar és a *Sphaerella laricina* Htg. gombabetegség, — melyek az alsóbb fekvésű, meleg, hosszú tenyészeti idejű vidékeken sokkal gyorsabban szaporodnak, mint az Alpesek magaslatain, — gyakran megtámadták a lombozatot. Ez minden esetre lényegesen hozzá járult a növekedés ingadozásaihoz.

Hogy a freisingi törzsek növekedésének ingadozásait az egész csoportot érő külső behatások okozták, azt minden kétséget kizáróan bizonyítja az, hogy egyes feltűnőbb változások mind az öt törzsön ugyanabban a korban ismétlődnek; amint pl. azt a táblázatban feltűnő számokkal nyomtatott és a növekedés hirtelen csökkenését mutató adatok is bizonyítják.

Legyen még itt megjegyezve, hogy a táblázatból kivehető tömeg-növekedési adatok nem adják az egyes évek növekedéseit, hanem csak az 5 éves korszakok átlagait s ennél fogva a korszakok egyes éveire eső ingadozások némileg még kiegyenlítettek.

A feketevági (VI.) törzs tömeg-növekedése lassúbb, de határozottan szabályosabb menetű, csak hogy ennél a 60 és 120 éves korok között valamely külső körülmény által korlátozva van a növekedés; de ebben is kitűnik a szabályosság, mert az évi növedék a 100 éves korig fokozatosan csökken és azután megint emelkedik. Megvizsgáltam még egy másik — a feketevági törzs szomszédságából vett — törzset is és ez a törzs a növekedés hasonló visszaesését mutatta ugyanazokban a korokban. Valószínű, hogy a növekedés eme változását az okozta, hogy a vörösfenyők a szomszédos lúccsfenyők által a 60 éves kor táján túlszárnyaltattak s később a beárnyékolás alól felszabadultak s koronájukat lassan megint kifejlesztették.

A freisingi törzsek növekedésének ingadozásait a feketevágival szemben jellemzik az évgyűrű vastagságok szélsőségei is. Míg ugyanis a feketevágítörzs mellmagassági metszetén a legvastagabb évgyűrű 4 mm. széles és kimaradó évgyűrűje¹ nincsen, addig a freisingi törzsek ugyanilyen metszetein a legvastagabb évgyűrű 13 mm. széles és ezzel ellentétben több kimaradó évgyűrűt fedeztem fel rajtuk. Ezek közt a kimaradó évgyűrűk között olyant is találtam, amelynek helyét a mellmagassági metszeten csak egy, a széles oldalon fellépő, elsatnyult sejt sor jelzi.

Kétségtelen, hogy a növekedés eme sajátosságai lényeges befolyást gyakorolnak a fa szerkezetére, mire a továbbiakban még visszatérek.

Az évgyűrűk vastagsága a korrallal, valamint egy és ugyanazon korban a magasság szerint változik.

Erre nézve szintén mind a hat törzset megvizsgáltam, itt azonban csak egy freisingi — és a feketevági törzs adatait közlöm a 3. és 4. sz. táblázatban. A törvényszerűség ezekből is eléggé kivehető s ha a többi törzs adatai kissé eltérők is, — átlagban ugyanazt a menetet mutatnák. Miként eme táblázatokból és az

¹ Lásd 29 oldal.

1. tábla képeiből is kivehető, az évgyűrűk átlagosan a korral vékonyodnak. Ez — tudvalevőleg — szükségképpen következménye a kerület (periferia) növekedésének.

Az évgyűrűk átlagos vastagsága az I. törzs különböző koraiban és magasságaiban.

3. sz. táblázat.

Korszak:	2-11	12-21	22-31	32-41	42-51	52-61	62-71	72-81	82-91
Magasság m	m i l l i m é t e r								
0	6.65	3.29	4.28	2.14	3.25	3.25	2.48	1.58	1.15
1.3	6.81	3.84	2.62	1.22	1.88	1.77	0.80	0.81	0.58
4.5	6.07	4.66	2.82	1.13	1.62	1.56	0.83	0.83	0.53
7.7	—	5.20	2.84	1.16	1.67	1.55	0.84	0.89	0.61
10.9	—	5.70	3.37	1.36	1.83	1.49	0.92	0.93	0.64
14.1	—	—	3.83	1.82	2.20	1.67	0.93	0.91	0.64
17.3	—	—	2.86	1.98	2.46	1.79	0.97	0.94	0.75
20.5	—	—	—	1.75	2.65	2.22	1.16	1.04	0.96
23.7	—	—	—	—	2.33	2.21	1.42	1.20	1.21
26.9	—	—	—	—	—	—	1.35	1.84	1.44
30.1	—	—	—	—	—	—	—	1.90	1.68

Az évgyűrűk átlagos vastagsága a VI. törzs különböző koraiban és magasságaiban.

4. sz. táblázat.

Korszak:	2-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150
magasság m.	m i l l i m é t e r														
0	0.88	1.76	3.08	2.29	1.38	1.25	1.23	0.91	0.90	0.83	0.81	1.14	1.24	1.40	1.20
1.3	—	1.82	3.03	2.03	1.34	1.19	0.95	0.79	0.74	0.54	0.56	0.72	0.83	1.08	0.90
4.5	—	—	4.02	2.10	1.33	1.16	0.90	0.76	0.74	0.53	0.56	0.57	0.61	1.01	0.77
7.7	—	—	4.05	2.37	1.40	1.33	0.99	0.76	0.64	0.56	0.47	0.49	0.52	0.93	0.75
10.9	—	—	—	2.75	1.63	1.49	0.97	0.75	0.68	0.55	0.48	0.58	0.62	0.91	0.80
14.1	—	—	—	2.93	1.88	1.70	1.16	0.88	0.73	0.65	0.57	0.65	0.61	0.85	0.70
17.3	—	—	—	—	2.44	1.97	1.32	0.92	0.70	0.64	0.62	0.62	0.67	0.73	0.70
20.5	—	—	—	—	—	2.47	1.42	1.12	0.72	0.71	0.62	0.68	0.71	0.85	0.70
23.7	—	—	—	—	—	—	1.83	1.23	0.77	0.74	0.78	0.70	0.70	0.78	0.69
26.9	—	—	—	—	—	—	—	1.35	0.84	0.89	0.80	0.70	0.62	0.72	0.69
30.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.17	1.02	0.59	0.38	0.45	0.65
33.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.62	0.67

Különféle évgyűrű-vastagságok a megfelelő tömegnövekedésekkel csak egyenlő, vagy közel egyenlő kerület mellett hozhatók viszonyba. Az egymástól távolabb eső korok évgyűrű-vastagságai a tömegnövekedéssel nem állanak arányban. A feltűnőbb növekedési ingadozások azonban a szomszédos évgyűrűk vastagságai által híven visszatükröződnek a keresztmetszeteken. Így pl. az I. törzs tömegnövekedésének a 30 és 40 éves korok közötti visszaesése az évgyűrűk vastagságaiból is kitűnik, nemkülönben a VI. törzs növekedésének a 60 és 140 éves korok közötti fokozatos csökkenése és emelkedése is.

Az évgyűrűk vastagsága a magassággal, a törzsek aljától kezdve eleinte csökken, a csúcs felé megint emelkedik és közvetlenül a csúcsban megint csökkenhet.

Az évgyűrű vastagságok eme változásai idézik elő azt, hogy dacára annak, hogy az évi növedék kúpos palást alakjában rakódik a már meglevő törzsre, a törzs mégis hengeres alakot nyer.

A táblázatokból is kivehető, hogy az évgyűrűknek a magassággal való vastagodása a különböző korokban törvényszerűen változik, és jellemző, hogy a csúcs felé történő vastagodása az évgyűrűknek a korról hovatovább magasabbra tolódik, mi az említett hengeres növést vonja következményül.

Az évgyűrűk vastagsága közvetlenül a csúcsban összefügg a magassági növekedéssel s miként a táblázatokból is kivehető, a magassági növekedés apadásával, vagyis a korról, a csúcsok évgyűrűinek vastagsága is apad. Ha a magassági növekedés igen lassúvá lesz, akkor a csúcs évgyűrűi az alsóbb részekéhez képest vékonyabbak is lehetnek, amint azt a VI. törzsre vonatkozó táblázat mutatja, a hol a 110—150 éves korokban az évgyűrűk a csúcsban megvékonyodnak. Innen ered az, hogy a vén fák csúcsa kúposabb, a fiatalabbaké hengeresebb.

Az évgyűrű vastagságoknak a magasság szerint való változásai tudvalevőleg nemcsak fajok szerint, hanem ugyanazon fajnál aszerint is különféle, amint az egyes példányok zárt állásban vagy szabadon nőttek és a termőhely is befolyást gyakorol ez irányban. Ennek behatóbb tárgyalása azonban céloktól elvezetne.

Összehasonlítva a fatömeg növekedésének menetét a magassági növekedéssel, szembevetendő, hogy a *megvizsgált törzsek magassági növekedése törvényszerű szabályosságot mutat és ebben a tekintetben független a tömeg-növekedés ingadozásaitól.*

Ismeretes, hogy a fák növekedése tavasszal a csúcson kezdődik. A növekedésnek a csúcson és a törzs alsóbb részein való megindulása között, különösen zárt erdőben, tetemes időköz van. Első sorban tehát a képzett anyagok a csúcs felépítésére használnak oly mértékben, amint az az illető korban s az illető termőhelyen törvényszerű sajátossága az illető fajnak és csak azután indul meg a növekedés a törzs alsóbb részein. Nyár végén pedig a csúcson a növekedés hamarabb nyer befejezést, mint a törzs alsóbb részén.

*Hartig R.*¹ vizsgálatai szerint zárt állásban nőtt erdeifenyőn (*Pinus silvestris*), lúcfenyőn (*Picea excelsa*), jegenye fenyőn (*Abies pectinata*), és vörösfenyőn, München környékén (ca. 500 m. teng. f.) a csúcs növekedése május, június, július hónapokra esik, a törzs alsó részei pedig június, július és augusztus hónapokban vastagodnak.

Az általam megvizsgált törzsek közül kettőt vágattam tavaszkor: a feketevági törzset május 20-án és ezen még semmi nyoma sincs a növekedésnek; a freisingi V. sz. törzset pedig június 23-án, mely a csúcstól lefelé a következő növekedést mutatja:

Magasság	Az új növekedés átlagos vastagsága
m.	mm.
26·9	1·3
23·7	1·1
20·5	0·3
17·3	0·2
14·1	0·2

¹ Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume. Berlin 1885. p. 36.

14 m.-en alúl csak alig látható növekedés az excentrikus metszetek vastagabb oldalán, a törzs legalsó részén azonban megint megvastagodik az új évgűrű s átlagosan mintegy 0.2 mm vastag.

A növekedés eme sajátosságának tulajdonítható tehát, hogy a törzsek növekedésére befolyó körülmények nem okoztak a hossznövekedésben oly ingadozásokat, mint a tömegnövekedésben. Ezt bizonyítja különben az az ismert tény is, hogy zárt erdőben, a közbeszorúlt fák, dacára annak, hogy néha igen kis koronával assimilálnak, mégis a magasba törnek s ezzel szemben törzsük marad karsu.

Miként a vizsgálati anyag leírásánál is említettem, a freisingi törzsek mindegyike excentrikus növéssű, vagyis a tenyészeti központ nem esik a keresztmetszetek mértani központjába. A feketevági VI. sz. törzs szomszédságából vágatott fa szintén ily excentrikus növéssű, melynek képe az I. táblán látható.

Az *excentrikus növéssel* összefüggésben a törzsek kard alakúak. A keresztmetszet szűkebb része a homorú- és széles része a domború oldal felé esik. Ez a növés a vörösfenyő sajátosságos tulajdonsága, valamint az is, hogy gyakran kigyó vonalban halad felfelé a törzs. Az ilyen növéssű csemeték későbbi csúshajtásai is következetesen így nőnek.

Az excentrikus növés okai ismeretlenek; az okot hol a szél hatásában, hol pedig a fény után való törekvésben keresik. Erre nézve magam is több megfigyelést tettem, mind hegyi vidékeken, mind pedig alsóbb vidékre telepített vörösfenyvesekben, de határozott törvényszerűsége a jelenségben nem akadtam.

A freisingi csoport majdnem minden egyes törzse nyugatról kelet felé hajlik domború oldalával. A feketevági erdő részben csak itt-ott láttam egy-egy meggömbült törzset, nagyobb részben egyenes növéssűek a fák. Tirolban s a Bajor Alpesebben gyakran látni kardalakú törzseket, de néha egymás mellett álló törzsek is különféle irányok felé gömbülnek. Selmechánya közelében szintén megfigyeltem egyes vörösfenyő csoportokat és sem az uralkodó szél, sem a fény iránya nem nyilvánul meg következetesen. Az ágazat elhelyezéséhez viszonyítva is különböző a gömbülés iránya: találtam oly fákat, melyek nyugati szélnek kitett erdőszélen álltak, ágazatuk csak ebben az irányban volt kifejlődve és a törzsek mégis befelé hajlottak; itt az uralkodó szél hatását vélné okúl az ember. Más esetben pedig egészen védett irány felől gömbülnek a fák.

Általánosságban véve a legtöbb vörösfenyőt kelet, vagy ennek mellékirányai felé láttam gömbülni. Azt hiszem, hogy itt bonyolult jelenséggel állunk szemben, minek előidézésénél szerepe lehet a napfénynek, az uralkodó széliránynak, a fa növési irányára esetleg a fiatal korban befolyó tényezőknek, mint pl. a hónyomásnak és végül lehet, hogy a gyökérszet elhelyezkedése is befolyásolhatja a meghajlás irányát.

A kardalakú növés következménye az évgűrűk excentrikus fejlődése, mely jelenségben kétségkívül a mechanikai hatás nyilvánul meg. A törzs a domború oldal felé nehézkedik és itt az évgűrűk vastagabbak, szilárdabbak, mint a homorú oldalon (l. az I. táblát).

A keresztmetszetek szűkebb és szélesebb oldalán eltérőek a növekedési viszonyok, ami mindjárt tavasszal, a növekedés megindulásakor érvényesül, amint azt az V. törzs bizonyítja. Ezt a törzset, mint már fennebb említettem, június 23-án döntöttem, amikor már növekedése megindult és a növekedés nemcsak a

különböző magasságokban mutatja a már vázolt különféleségeket, hanem egy és ugyanazon keresztmetszeten sem indult meg a cambium sejtek oštódása egyszerre, hanem a széles oldalon előbb.

A növekedés a két oldalon ugyanis a következő:

Magasság	Az új növekedés vastagsága	
	Széles oldal	Szűk oldal
m.	mm.	mm.
26·9	1·3	1·3
23·7	1·5	0·8
20·5	0·5	0·2
17·3	0·3	0·1
14·1	0·3	0·1
10·9	0·2	0

Ezen alúl a szűk oldalon szabadszeggel kivehetőleg hiányzik a növedék, a széles oldalon pedig a törzs aljág látható. Az alsóbb részek növekedését mikroskoppal is megvizsgáltam és pl. a 7·7 m. magasságból vett metszeten a szűk oldal 1-, a széles oldal pedig 16 sejtssorral növekedett. Megjegyzendő, hogy ez adatok a széles oldalnak a tenyészeti központtól legtávolabb és a szűk oldalnak ahhoz legközelebb eső pontjaira vonatkoznak. Oly helyet, ahol a növekedésnek semmi nyoma sem mutatkoznék, nem találtam, de feltehető, hogy azon a metszeten, ahol a szűk oldalon még csak egy sejtssor a növekedés és a széles oldalon már 16 tracheidasor van, ott a széles oldal első sejtssora hamarabb képződött, mint a szűk oldalé.

Ez tehát, ha nem is oly mérvű, de hasonló jellegű azzal a jelenséggel, amely a növekedésnek a magasságok szerint való megindulásánál tapasztalható. Amint t. i. a növekedés megindulása fokozatosan terjed a csúcstól lefelé, úgy a leírt esetben egy és ugyanazon magasságban is előbb indul meg a növekedés az excentrikus metszet széles oldalán s aztán terjed a szűk oldalra.

A két jelenség különfélesége kétségtelen, amennyiben a csúcson általában hamarabb indul meg a cambium működése, míg az excentrikus keresztmetszetek szűk és széles oldalán a cambium erősebb, illetőleg gyengébb táplálása idézi elő a leírt jelenséget: mindkettő fényt vet azonban a képzett anyagoknak — hogy úgy fejezzem ki — céltudatos felhasználására.

Ennek a ténynek behatóbb kutatása mindenesetre érdekes eredményekre vezetne, melyek világot vetnének az excentricus növés és általában a növekedés kérdéseire. Az általam megvizsgált anyag azonban kevesebb adatot szolgáltat, semhogy ebből további következtetéseket lehetne vonni.

Az V. törzs excentrikus növést az 5. sz. táblázat mutatja, mely a szűk és széles oldal évgyűrűinek vastagságait tartalmazza, a különböző korok és magasságok szerint. Az adatok az egyes oldalak legszűkebb, illetőleg legszélesebb részeire vonatkoznak. A törvényszerűségek csak általánosságban tűnnek ki, az egyes adatok között pedig gyakoriak a szabálytalan ingadozások, ami tényleg előforduló szabálytalanságok kifolyása. Így feltűnő pl. az 54—63 éves korszakban a csúcs évgyűrűinek feltűnő vékonysága (0·6 mm.); ebben a korban tényleg valamely behatás folytán ily lassu volt a csúcs növekedése. A 2—13 éves korszakban a föld feletti metszet széles oldalán 5·2 mm. az évgyűrűk vastagsága, 1·3 m.-ben pedig 7·5 mm. Ennek oka részben az, hogy alul még beleestek a legelső, lassúbb növéstü évgyűrűk

Az V. törzs átlagos évgyűrű-vastagságai az excentrikus keresztmetszetek két oldalán.

5. sz. táblázat.

Korszak:	2-13	14-23	24-33	34-43	44-53	54-63	64-73	74-83	84-93
magasság m.	m i l l i m é t e r								
S z é l e s o l d a l (K)									
0	5.2	3.4	3.9	2.1	3.3	1.6	3.9	4.0	1.3
1.3	7.5	3.5	2.2	1.5	2.2	1.3	2.0	1.7	0.9
4.5	—	3.9	2.3	1.8	1.9	1.5	1.8	1.8	0.9
7.7	—	5.6	2.4	1.8	1.9	1.4	1.5	1.5	1.1
10.9	—	5.3	3.0	2.0	2.2	1.6	1.5	1.5	1.0
14.1	—	—	3.9	2.4	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3
17.3	—	—	—	3.0	2.2	1.9	1.6	1.6	1.2
20.5	—	—	—	—	2.5	0.6	1.5	1.5	1.4
23.7	—	—	—	—	—	—	1.7	1.8	2.3
26.9	—	—	—	—	—	—	—	1.2	1.8
S z ú k o l d a l (Ny)									
0	3.8	3.8	1.7	0.9	0.9	0.7	1.5	1.6	0.5
1.3	5.7	2.7	1.2	0.6	0.8	0.8	0.4	1.0	0.5
4.5	—	3.1	1.6	0.8	0.9	0.7	0.5	0.8	0.4
7.7	—	4.0	1.2	0.8	0.9	0.6	0.5	0.8	0.3
10.9	—	4.0	2.2	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.5
14.1	—	—	2.6	1.6	1.1	0.8	0.7	0.8	0.5
17.3	—	—	—	2.5	2.0	1.2	0.7	0.7	0.6
20.5	—	—	—	—	2.2	0.6	0.9	1.1	0.8
23.7	—	—	—	—	—	—	1.2	1.3	1.2
26.9	—	—	—	—	—	—	—	1.2	1.8

is a mért részbe, 1.3 m. magasságban pedig, csak az ezen felülnyúló, gyorsabban nőtt rész évgyűrűi szerepelnek.

A megvizsgált törzseken általánosságban az excentrikus növés foka a korról emelkedik és a magassággal apad, ami a mechanikai hatás elvének teljesen megfelel. Az emelkedő súlylával ugyanis hovatovább jobban igénybe van véve a domboru oldal és az alsóbb részek inkább mint a felsőbbek. Eme elv mellett szól az is, hogy a jobban igénybe vett széles oldal évgyűrűi nemcsak vastagabbak, de szilárdabbak is. A szilárd nyári pásztnak a tavaszihoz való viszonya ezen az oldalon sokkal — és fokról-fokra kedvezőbb mint a szűk oldalon.

Hogy az excentrikus növésnek a szerkezetre s a tulajdonságokra nagy befolyása van, az már a mondottakból is kitünik, de erre később még több helyen visszatérek.

A növekedésről elmondottak világosan rámutatnak arra a gyakorlati tételre is, hogy *a fák összes tömegnövekedése nem hozható kapcsolatba a törzs alsóbb részeinek vastagodásával és hogy az alsóbb részek évgyűrűinek száma nem adja a kort mindig pontosan*, vagy legalább is nem adják ezt az alsóbb rész szabad szemmel látható évgyűrűi. Ahol a kor pontos meghatározása szükséges, ott mindig a csúcsból kell kiindulni.

4. Geszt és szijács.

A vörösfenyő gesztes fa (l. az I. tábla képeit) és gesztje színre és más tulajdonságaira nézve is lényegesen elüt a szijácsból. Amíg a szijács az életműködésekben részt vesz a nedvvezetés által, gyantavezetékei működnek és parenchymája befogadja és tovább adja a különféle anyagokat, addig a sötétebb szín által kiváló geszt már csak mechanikai szereppel bír és benne az életműködések minden folyamata be van fejezve. A geszt — miként a továbbiakban látni fogjuk — vízszegényebb mint a szijács, de anyagokban dúsabb, súlyosabb.

A geszt képződésének részletei még nem ismeretesek teljesen. A képződésnél végbemenő lerakódás anyagát a régiek xylochromnak nevezték, ami sem forró vízben, sem alkoholban vagy éterben nem oldódik és a savaknak, alkáliknak is ellent áll.¹ Mások megint úgy magyarázták a geszt súlyosabb voltát, hogy ennek sejt falaira újabb rétegek rakódnak le. Egy harmadik nézet szerint pedig kétségre vonták, hogy a gesztesedés volna oka a súlyemelkedésnek s azt állították, hogy ez a tulajdonság meg volt az illető részben addig is, amíg szijács volt.²

De Bary azt állította, hogy a gesztképződésben a visszaféjlődés kezdetét kell tekinteni, ami azonban a dolog természetével ellenkezik, mert »a tipikus geszt képződését, mely a szijácsnál nemcsak mechanikai tulajdonságaira nézve jobb, hanem anyagok lerakódása következtében az elkorhadástól is jobban védve van, inkább a fatest normális és kedvező tovább fejlődésének kell tekintenünk.«³ *Hartig* szerint⁴ az 1000 éves tölgyben sem lehet különbséget találni a legrégebb és legújabb geszt között.

Újabbban több vizsgálat eredménye nyújt ezirányban felvilágosítást és ezek szerint a különféle fafajok gesztje igen különféle szerves és szervetlen anyagoknak a sejtek lumenébe (belső üreg) és falaiba való lerakódása által keletkezik. Ezek az anyagok természetesen nem keletkezhetnek a gesztben, hanem a képző anyagok egy része használtatik fel az évenként nagyobbodó geszt képződésére. A gesztesedésnél lerakódó anyagok közvetlenül a parenchyma sejtekből erednek. A vörösfenyőnél — miként *Hartig*⁵ is felemlíti — igen feltűnő a szijács és a közvetlen mellette levő gesztrészek közötti fajsúly különbség. Ez minden esetre elütő tulajdonságokra is vall, amire a fajsúly viszonyoknál még visszatérek.

A megvizsgált törzsek szijácsa és gesztje közötti viszonyt a 6. sz. táblázat mutatja.

A táblázat adatainak összegyűjtése alatt arra a tapasztalatra jutottam, hogy a geszt-képződés az egyes keresztmetszeteken, sem az egyes évgyűrűkkel, sem pedig állandó szijács-vastagsággal nincs külön összefüggésben, hanem e kettőnek határozott együttes befolyása látszik érvényesülni.

Hogy állandó szijács-szélesség nem szabja meg a gesztet, azt bizonyítja az, hogy az *excentrikus keresztmetszetek széles oldalán szélesebb, szűk oldalán pedig szűkebb a szijács.*

Hogy pedig évgyűrűhöz nincs kötve, az is kétségtelen, mert a *szűk oldalon több-, a széles oldalon kevesebb a szijács évgyűrűinek száma.*

¹ *Hartig Th.* Forst u. Jagdzeitung 1857. p. 283.

² *Nördlinger*, Die technischen Eigenschaften d. Hölzer, 1860. p. 34. 35.

³ *Haberlandt*, Physiologische Pflanzenanatomie. 1896. p. 520.

⁴ *Hartig R.* Untersuchungen aus dem forstbotan. Inst. zu München. II. p. 48.

⁵ *Hartig R.* Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume p. 81.

A szijács és geszt egymáshoz való viszonya.

6. sz. táblázat.

Magasság m	I. törzs			II. törzs			III. törzs			IV. törzs			V. törzs			VI. törzs		
	Az évgyűrűk száma			Az évgyűrűk száma			Az évgyűrűk száma			Az évgyűrűk száma			Az évgyűrűk száma			Az évgyűrűk száma		
	a koron- gon- ban	a szijács- ban	A szijács vas- tagsága	a koron- gon- ban	a szijács- ban	A szijács vas- tagsága	a koron- gon- ban	a szijács- ban	A szijács vas- tagsága	a koron- gon- ban	a szijács- ban	A szijács vas- tagsága	a koron- gon- ban	a szijács- ban	A szijács vas- tagsága	a koron- gon- ban	a szijács- ban	A szijács vas- tagsága
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	13	21·1
1.3	87	28	18·8	87	21	25·0	86	27	16·7	87	27	15·8	88	23	20·1	141	18	17·5
4.5	83	29	20·3	83	24	25·6	82	27	16·0	83	28	16·6	84	27	21·4	132	22	19·7
7·7	79	27	20·4	80	24	22·9	79	26	16·7	79	28	17·1	81	26	20·4	128	24	20·3
10·9	75	25	19·4	76	25	23·0	75	25	15·4	74	26	16·3	77	26	19·2	124	24	20·1
14·1	71	25	18·4	72	23	24·4	69	24	17·0	69	24	15·4	70	24	19·9	119	24	17·8
17·3	66	22	17·8	65	22	22·8	61	23	15·2	61	22	15·5	62	23	20·1	112	24	17·6
20·5	57	20	18·5	57	21	23·1	48	23	17·8	50	20	15·9	51	20	21·5	103	24	17·1
23·7	45	17	22·0	44	15	23·9	38	18	18·5	38	18	16·7	36	14	22·5	95	23	16·3
26·9	—	—	—	29	11	22·8	—	—	—	21	12	16·3	14	—	—	83	22	15·4
30·1	12	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	25	12·6
33·3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	16	9·3

A két tényező együttes hatása pedig következik az éppen elmondott viszonyból és abban nyilvánul, hogy az excentrikus keresztmetszet szűk oldalán több a szijács-évgyűrű, tehát a gesztképződés itt idő szerint visszamarad, különben igen megközelítené a kerületet; a széles oldalon pedig a gesztképződés előre siet, hogy — az évgyűrűk vastagabbak lévén — a kerülettől nagyon ne maradjon vissza. Innen ered ama fordított viszony, hogy ahol összeszűkülnek az évgyűrűk ott több a szijács évgyűrűinek száma, de vékonyabb a szijács és ahol szélesek az évgyűrűk ott kevesebb évgyűrű képezi a szijácsot, de ez szélesebb. Következménye ennek a viszonyoknak egyszersmind az is, hogy a geszt ugyan excentrikus, de nem egészen oly mértékben mint az évgyűrűk.

Ahol gyorsabb a növekedés ott időbelileg a gesztképződés előbbre siet, ahol pedig a növekedés lassú, ott visszamarad. Kétségtelen, hogy ez a viszony a szijács élettani feladataival áll szoros kapcsolatban és hogy ezt különösen a vízvezetés követeli meg.

Az egyes keresztmetszeteken tapasztalható eme viszonya a gesztnak a szijácshoz, a táblázatból ki nem vehető, mert ebbe a keresztmetszetek 4 átellenes oldalából kiszámított átlagokat irtam be. Az átlagok kiszámítására szolgáltatott adatoknak azonban mindegyike ezt a viszonyt bizonyította. Így pl. az V. sz. törzsrre vonatkozólag mutatja ezt a viszonyt a 7. sz. táblázat.

A 6. sz. táblázat adatai a szijács és geszt közötti viszonyoknak a törzsek különböző magasságai szerint való változásait mutatják. Ha ezt szemügyre vesszük, nyomban feltűnik a freisingi törzseknél (I—V) ama általános törvényszerűség, hogy *a szijács évgyűrűinek száma a magassággal csökken*, ami már más fafajokra is bebizonyult. Ez a jelenség hasonló az egy és ugyanazon keresztmetszeten talált viszonytal és csak amellet szól, hogy amint a csúcs felé vastagodnak a szijács évgyűrűk, úgy a gesztésedés is időbelileg előbbre siet. Amíg a freisingi törzseknél a szijács

7. sz. táblázat.

Magasság m.	Széles Oldal		Szűk oldal	
	a szijács szélessége mm.	a szijács évyűrűinek száma	a szijács szélessége mm.	a szijács évyűrűinek száma
1·3	24	18	18	28
4·5	27	19	18	32
7·7	26	19	16	31
10·9	25	20	14	30
14·1	25	19	17	27
17·3	27	18	16	25
20·5	29	17	14	22
23·7	25	11	20	16

évyűrűinek száma a törzsek alján (1·3 m.) 21—28 közt váltakozik, addig a csúcsok közelében már csak 11—14 évyűrű képezi a szijácsot. A szijács vastagsága pedig nem sokkal különbözik, sőt többnyire nagyobb a csúcsban.

Hogy a gesztképződésnek a növekedés gyorsaságával való összefüggése miként nyilvánul a különböző növekedésű törzseken, arra a megvizsgált anyag sajnos nem nyújt elegendő és megbízható támpontot. Az I.—IV. törzs között ugyan meg van a fokozatos átmenet és az V. sz. a II. sz. mellé sorozható, miként az a fatömegekből (2. sz. táblázat) kivehető, de éppen a szijács viszonyaira nem egészben irányadó a törzs növekedése, hanem csak az utóbbi 20—25 évyűrű határoz. A törzsek, miként már említettem mintegy 30 év óta ritkás állásban nőttek és így az utóbbi évyűrűk meglehetően gyors növéstiek mindegyik törzsen. Másik körülmény, ami befolyással van erre a kérdésre az, hogy a gyorsabb növéstű törzsek nagy kerületén vékonyabbak az évyűrűk, mint — arányos növekedési viszonyok mellett — a vékonyabb törzsek kisebb sugarú keresztmetszetein és bonyolulttá teszi a kérdést az excentrikus növés különféle foka is. Biztos összehasonlításra oly törzsek szolgáltatnának megfelelő anyagot, melyek keresztmetszetein a geszt kerülete és évyűrűinek száma legalább megközelítőleg egyenlő volna s különbség éppen az utóbbi évtizedek növekedésében mutatkozna.

Még komplikáltabb a viszony különböző kor és más termőhely mellett, amint azt a feketevégi VI. sz. törzs az I.—V. számuakkal szemben mutatja.

A részletek beható átvizsgálása azonban határozottan arra a kétségtelen tényre vezet, hogy a vastagodás gyorsasága és a gesztképződés között az egyes törzseken a már leírt összefüggés meg van.

Hogy ez a viszony a különféle törzssztyályoknál is érvényre jut, azt a Hartig tanítványai által¹ tett vizsgálatok lú-, jegenye- és erdeifenyőre is bizonyítják. A kiszámított adatokból ugyanis kivehető, hogy a gyengébb növekedésű törzsek szijácsa átlagban több évyűrűből áll, mint a gyorsabb növéstűké.

A növekedéssel szorosan összefüggő korona nagyság természetesen a megfelelő összefüggésben áll a gesztképződéssel.

¹ Bertog, Forstl. naturwiss. Zeitschr. 1895. p. 110. Omeis u. o. p. 157.

5. Az évgyűrűk anatómiai szerkezete.

A vörösfenyő fája tracheidákból és parenchymából áll. Az évgyűrűk tavaszi pászttját aránylag vékonyfalú, nagy lumenű *vezető-tracheidák* alkotják, a nyári¹ pászttát pedig vastagfalú kisebb lumenű *szilárdító-tracheidák*. A bélsugarak belseje vagy tisztán parenchymából áll és csak a szélen csatlakozik ezekhez 1—2 vagy több sor *kereszt-tracheida*, vagy pedig a bélsugár belső sejtjei közé is vegyül egy-egy, vagy több ilyen tracheida-sor.² A gyanta vezetékek parenchyma sejtekkel vannak bélelve és részben a hossz-tracheidák között, részben pedig a bélsugarakban vannak elhelyezve. A hosszirányban haladó gyantavezetékek a bélsugarakban levőkkel találkozási pontjukon összeköttetésbe lépnek.

A vörösfenyő évgyűrűi éles vonalakkal tűnnek ki és az egyes évgyűrűkben is élesen elüt a nyári pászta a tavasztól.

A megvizsgált törzseken csak az igen vastag évgyűrűkben tapasztalható fokozatos átmenet a tavaszi pásztából a nyáriba.

A II. táblán levő képek különböző korú évgyűrűk szerkezetét mutatják s a tavaszi és nyári pászta szabad szemmel látható különbségének okait híven magyarázza azok mikroskopi képe.

A fák évgyűrűiben levő eme különbségek keletkezésének okaira³ nézve legelterjedtebb, de sok oldalról megtámadott és megcáfolt nézet a *Sachs*-féle elmélet, melyet H. de *Vries* kísérleti úton igyekezett bebizonyítani. Ez a kéreg nyomás elmélete, mely ellen tisztán elméleti szempontból is sokat lehet felhozni; amit azonban *Krabbe* kísérleti úton is megcáfolt, amennyiben kimutatta, hogy a kéregnyomás között tavasszal és ősszel nincsen lényeges különbség. *Russov* a turgor különböző voltára vezeti vissza a tavaszi és nyári pászta különbségeinek okát, amit *Wieler* kísérletei cáfoltak meg. *Hartig* a táplálkozási viszonyok különbségeire mutat rá és az évgyűrű-képződés okát abban látja, hogy nyáron a táplálkozási viszonyok kedvezőbbek és ennek következtében erősebb szerkezetű részt építenek a fák az aránylag vékony falú sejtekből álló tavaszi pásztára. *Wieler* pedig éppen ellenkezőleg magyarázza a jelenséget, hogy ugyanis a rosszabb táplálkozás okozza a nyári pászta képződését.

Az tagadhatatlanul áll, hogy a tenyészeti idő periodikus megújulása és a tenyészetnek ezzel egybekapcsolt megindulása és lezáródása okozza a mi fáink évgyűrűs szerkezetét.⁴ Az is ismeretes, hogy célszerűség szempontjából az évgyűrűs szerkezet fáink életfeltétele s az elért cél a nedvvezetés és a szilárdítás. Mint nyílt kérdés áll azonban előttünk az, hogy mily belső okok idézik elő ezt a jelenséget.

A jelen dolgozatom alapját képező adatok összegyűjtése közben, a megvizsgált törzseken számos, különféle táplálkozási viszonyok között nőtt évgyűrűt

¹ A »nyári« jelleg tulajdonképpen közös mind a két megkülönböztetett részre, az »őszi« elnevezésnél azonban helyesebb, mert ősz elején a fák vastagsági növekedése viszonyaink között többnyire már be van fejezve.

² *Strasburger* szerint (I. a 28. oldalon idézett munka 24. lapján) a bélsugarak belsejében tracheidák nem fordulnak elő, csak a széleken. Ezt vizsgálataim megcáfolják.

³ V. ö. *Haberlandt*. Physiologische Pflanzenanatomie. II. kiad. 1896. p. 516. Itt a kapcsolatos irodalom is fel van sorolva. p. 535. 16.

⁴ A tropusi fáknak nincsenek évgyűrűi, vagy ha vannak, úgy ezek csak határozatlan szerkezetűek.

vizsgáltam meg és azt találtam, hogy a növekedési és táplálkozási viszonyok változásai feltűnő változásokat idéznek elő az illető évyűrűk tavaszi és nyári pásztlájának egymáshoz való viszonyában is; továbbá pedig, hogy ez a viszony, — ugyancsak a növekedés menetével és a cambium táplálásával kapcsolatban, — változik a korrallal és a magassággal s ugyanazon korban változik az excentrikus keresztmetszetek széles és szűk oldalain. Ez a tény legbiztosabb kifejezője annak, hogy elsősorban is a növekedési, illetőleg táplálkozási viszonyok állanak összefüggésben az évyűrű szilárdabb nyári pásztlájának képződésével. *Wieler* tétele azonban nem állhatja meg helyét. Annyi tény, hogy a nyári pászta legszélső, leginkább ellaposodott sejtjei, melyek közvetlenül a növekedés befejezésekor képezetnek, gyengén táplált sejtek; ezt azonban az egész nyári pásztára nem lehet kiterjeszteni. Nem képzelhető ugyanis, hogy a vastag falu sejtekből álló anyagban gazdag, szilárd nyári pászta a gyengébb táplálkozás kifolyása lenne. Ebben a tekintetben a *Hartig* véleményéhez csatlakozom.

»A cambium táplálása tavasszal aránylag gyenge. Az új hajtások és levelek, nemcsak hogy nem működnek közre a cambium táplálásánál, hanem még maguk is tápanyagokat igényelnek. A napok még rövidek, a léghőmérsék mérsékelt s így a fény és a meleg még csekély ahhoz, hogy új képzőanyagok képeztessenek s ezek a növekedésre használtassanak. Ehhez járul még, hogy a talaj hőmérséke, mi a fatörzsébe és így a cambiumra is átmegy, igen lassan emelkedik. Tavasszal, vagyis május- és júniusban ez okokból a táplálkozási viszonyok sokkal kedvezőtlenebbek, mint nyáron. A tápláló anyagok képezése és azok felhasználása a sejtek képződéséhez kedvezőbben alakul, mihelyt az új hajtások és tűk teljes erővel dolgoznak s mihelyt a nappal a leghosszabb és a talaj és a levegő hőmérséke az optimumot elérte.«¹ Abban, hogy a táplálkozási viszonyok nyáron kedvezőbbekké lesznek, nézetem szerint a gyökerek növekedésének is lényeges szerepe lehet.

A növekedésről szóló fejezetben lehetőleg részletesen leírtam mindazt, amit az általam megvizsgált törzseken tapasztaltam a növekedés menetére. A vastagsági növekedésre vonatkozólag láttuk, hogy ez a törzs egyes részeiben különböző mérvű és különböző időben indul meg. Előbb indul meg a csúcson és azután terjed a törzs alsóbb részeire és az excentrikus keresztmetszetek szélesebb oldalán erőteljesebb, mint a szűk oldalon, vagyis a fák cambium köpenye a különböző részeken különféleképpen tápláltatik.

A nyári pásztának a tavaszihoz viszonyított arányára nézve a törzsek különböző részeiben azt találtam, hogy a nyári pászta, — eltekintve a legfiatalabb kora vastag évyűrűktől, melyek nagyjából tavaszi fából állanak, — az évyűrű vastagságával vastagodik s a jobban táplált évyűrűkben aránylag több a nyári fa, mint a lassú növekedésű évyűrűkben. (Ezt az I. tábla képei is feltűntetik helyenként). Az excentrikus keresztmetszetek két oldalán pedig nagyon is szembeűnő, hogy a jobban táplált, gyorsabb növésű oldalon aránylag sokkal több a nyári fa, mint a szűk oldalon. Eme leírt két viszonyhoz pedig még egy harmadik csatlakozik: a nyári pászta viszonylagos vastagsága ugyanis a magassággal apad.²

¹ Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume. 1885. p. 32.

² Ez utóbbi törvényszerűség más fenyőkre is kiterjed. L. Kny. »Anatomie des Holzes von Pinus silvestris L. 1884. p. 202. és Bertog, Wuchs u. Holz d. Weisstanne u. Fichte Forstl. naturwiss Ztschr. 1895. p. 199.

Ezek a törvényszerűségek határozottan arra mutatnak, hogy az évgyűrű képződés a cambium-öv táplálásával áll összefüggésben. A csúcsban, amint láttuk hamarabb indul meg a növekedés és hamarabb véget ér, aminek természetes következménye az kell legyen, hogy ott aránylag több a tavaszi fa és vékonyabb a nyári pászta. Az excentrikus keresztmetszetek szűk oldala pedig általában igen gyengén növekedik s a szélesebb, jobban táplált oldalon sokkal több a nyári fa mint amazon.

Ezek a jelenségek a célszerűség szempontjából is teljesen igazolhatók. A csúcs és az alsóbb részek nyári fája közötti viszonyt *Hartig* úgy magyarázza,¹ hogy az évgyűrű keresztmetszetének területe a magassággal apadván, a nedvvezetés szempontjából szükséges, hogy a csúcs felé a nedvvezető pászta hovatovább nagyobb arányokat öltön a szilárdító pászttal szemben. Ezt az excentrikus keresztmetszeteken meglevő viszonyra is alkalmazni lehet, amennyiben *a szűk oldalon a nedvvezetés szempontjából aránylag több vezető szövetnek kell lennie, mint a széles oldalon.* A célszerűség ezenkívül mechanikai szempontokból is kimutatható: a törzs alsóbb részén és az excentrikus keresztmetszet szélesebb oldalán ugyanis szilárdabbnak kell lennie a fának, hogy a nagyobb igénybe vételnek megfeleljen s így e részeken túlnyomóbbnak kell lennie a szilárdító nyári pásztnak.

A nyári pászta viszonylagos nagyságát gyakran hozzák összefüggésbe a tavasz hosszának a tenger feletti magasság szerint való változásával. Igen valószínű, hogy ha viszonylagosan hosszabb a nyár, úgy ez nagyobb nyári pászttal eredményez, de csakis hasonló talajviszonyok mellett. Ha a tavasz rövidülésével, illetőleg a nyár viszonylagos nagyságának emelkedésével a talaj minősége csökken, amint az a magas hegységben gyakran történik, úgy a nyári pászta viszonylagos vastagsága nemcsak hogy nem emelkedik, de apad.

Hogy az évgyűrűk képződése, a fának oly sajátossága, mely a tenyészeti viszonyok változásaitól függ, azt igen hiven bizonyítják a kettős évgyűrűk képződésének esetei, melyekről külön fejezetben szólok.

Sachs túlhaladott elmélete az évgyűrűképződést egészen más oldalról magyarázza. Ez ugyanis nem a nyári pászta sejteinek vastagfalú voltára, hanem ezek ellaposodására irányul.

E tekintetben a megvizsgált vörösfenyő törzsek évgyűrűinek keresztmetszetein azt találtam, hogy, — eltekintve az egyes évgyűrűkben mutatkozó szerkezeti különbségektől, — a tracheidák keresztmetszetei általánosságban a tavaszi pásztlában a sugár irányában nyúltak, a nyári pászta felé hovatovább isodiametrikusabbak lesznek és az évgyűrű széle felé a sugár irányában hovatovább összelaposodnak.

A sejtek keresztmetszeteinek eme alakváltozásai a törzsek különféle növekedésű évgyűrűiben változók, még pedig: *a gyorsabb növekedésű és apróbb sejtekből álló évgyűrűk² sejtjei a nyári pásztlában is kerekdedek s csak az évgyűrű szélén laposodnak el, míg a lassú növésű, vékony évgyűrűk nagy sejtjei, mindjárt a nyári pászta kezdetén ellaposodnak.* Hogy itt mechanikai hatás nincs, azt maga ez a tény is bizonyítja, mert a gyors növekedés mellett fokozottabbnak kellene lennie a kéregnyomásnak és jobban el kellene laposodnia a sejteknek, mint pl. az I. törzs 86-ik évgyűrűjében, (I. II. tábla 3. kép) melynek nyári pásztlája csak egy sejtsorból áll.

¹ Die Eigenschaften des Eichenholzes. Forstl. naturwiss. Ztschr. 1894. 4.

² Lásd a sejtek nagyságáról szóló 8. fejezetet.

A sejtek keresztmetszetének alakja az érintő- és a sugárirányú méret viszonyától függ.

A tracheidák érintő irányu mérete a fenyőknél a kerület által határozottan meg van szabva, még pedig akkorára, hogy a sejtek egymáshoz simulva a kerület teljesen betakarják s ez a méret legfeljebb a gyantamenetek környékén szenvedhet feltünőbb változást, ami ugyancsak az összeillő elhelyezkedés következménye. A nyári sejtek ellaposodását tehát, csak a sejtek sugár irányú növekedésének a tenyészeti idő vége felé történő meglassulása okozza. Ez úgy látszik többé-kevésbé határozott mértékben bekövetkezik, akár gyors az illető évgyűrű vastagodása, akár lassu és természetes, hogy ha erőteljesebb a táplálkozás és *a nyári pászta képződése még akkor megkezdődik, amikor a sejtek sugár irányu tágulása erélyes, akkor a nyári pászta sejtjei mindaddig kerekdedek, amíg a radialis növekedés annyira lassul, hogy a tangetialis méret lesz a nagyobb* és megfordítva: *mennél lassubb a növekedés, illetőleg sejtziporodás, annál inkább eltűnik a fokozatosság s annál hirtelenebb az átmenet a nagy lumenű tavaszi sejtekből az ellaposodott nyáriakhoz.* A fentiekből következik az is, hogy *mennél apróbbak a sejtek, annál később és csak közvetlenül az évgyűrű határán következik be ellaposodásuk.* (I. a II. tábla képeit).

Hogy ugyanazon metszeten egymás mellett különféle keresztmetszetű sejteket lehet látni, az a sejtziporodás következménye. A sugárirányban történő sejtziporodás ugyanis a kerületet folyton növeli és ennek folytán szükséges, hogy a kerület irányában is új sejtisorok lépjenek fel, ami az illető cambium-sejtnek keresztfallal való kettéoszlása által történik. A sejtziporodás e folyamatát Raatz¹ ismerte fel először és ez abban áll, hogy a ketté oszlott cambium-sejt csúcsai az oszlás helyén növekedni kezdenek: a felső lefelé nyúlik, az alsó felfelé és egymás mellé tolódva szaporítják a cambium-sejteket a kerület irányában. Az így osztódott sejtek leszármazottjai természetesen eleinte kisebbek, mint a szomszédos fa-sejtek s keresztmetszetük területe is kisebb, még pedig annál inkább, mennél közelebb esik a metszet a sejtek csúcsaihoz. Ilyen keresztmetszetek természetesen nem laposodnak el a nyári pásztában, csak közvetlenül az évgyűrű szélén, ahol már nagyon meglassul a tracheidák sugár irányu növése. A nyári pászta elején az ily sorok sejtjeinek keresztmetszete kerekded, sőt a sugár irányában nyúlt is lehet.

Hogy a sejteknek a kerületen való összeillő elhelyezkedése mily befolyásokat gyakorol a keresztmetszetek alakjára, azt igen változatosan mutatják a lombos fafajok évgyűrűi, melyekben az edények teljesen megzavarják a tracheidák és sclerenchym rostok sugár irányu szabályos elhelyezkedését. Mihelyt azonban az évgyűrű határán az edények fellépése megszűnik, s a kerületet a fasejteknek kell befedniök, megint helyre állanak a sorok és miután itt a sejtek keresztmetszetének sugár irányú növekedése már alább hagyott, el kell laposodniok.

A tavaszi és nyári fa között levő, eddig leírt különbségekhez még egy harmadik is járul és ez a szilárdító és nedvvezető tracheidák *gödörkéi* között levő különbség.

A megvizsgált törzsek különféle növekedésű évgyűrűin e tekintetben is különfeleségek mutatkoztak s általánosságban erre nézve a következőket találtam.

¹ Die Stabbildungen im secundären Holzkörper der Bäume und die Initialtheorie. Pringsheim's Jahrb. 1892. p. 631.

1. Az idősebb korban képezett, lassú növéssé évgyűrűk nagy lumenű s aránylag vékony falu tavaszi tracheidáinak sugár irányu falain kettős sorokban lépnek fel az udvaros gödörkék, a kisebb tavaszi sejteken egyesével.

2. A gödörkék a nyári pászta határa táján kisebbek lesznek, hovatovább ritkábban lépnek fel és az átmenet annál élesebb, mennél hirtelenebb a sejtfaalak vastagodása, vagy ellaposodása.

3. A nyári pászta sejtjein, különösen az évgyűrű határán, az érintő irányú falakon is láthatók apró gödörkék.

4. A gödörkék fellépése különböző lehet. Egyes metszeteken az egész nyári rész sugár irányu oldala gödörkéket mutatott, másokon a vastagfalú tracheidák sugárirányu falain majdnem teljesen hiányoztak a gödörkék. Az érintő irányú falak gödörkéinek fellépése is változó. találtam oly részeket is, melyeken a tracheidák mind a sugár-, mind pedig az érintő irányú falakon gödörkéekkel bírtak. A gödörkék egy és ugyanazon metszeten is egyes helyeken sűrűbben, más helyeken ritkábban állanak.

A tracheidák jellege és a gödörkék fellépése közötti összefüggést igen szépen bizonyítják a kettős évgyűrűk képződésének a továbbiakban ismertetett esetei. Ama esetben ugyanis, amelyikben a tavaszi pásztában »nyári« jellegű tracheidákból álló réteg lépett fel (II. tábla 4. kép), az udvaros gödörkék is hirtelen megkisebbednek és megritkúlnak eme rétegben, amidőn pedig a nyári pásztában »tavaszi« jellegű tracheidák lépnek fel (I. II. tábla 5. kép), a szélesebb és vékonyabb falu sejteken megint gyakoriabbak és nagyobbak a gödörkék, pedig a már kezdetét vevő nyári pásztában már megkezdődött volt a gödörkék kisebbülése és ritkulása. E változása a gödörkéeknek a keresztmetszeteken is kivehető, annál inkább mutatták azonban ezt a sugár irányu hosszmetsetek.

Az udvaros gödörkék fellépésében mutatkozó változatosságokat mindenesetre a fa háztartása követeli meg s azoknak kellő magyarázása a nedvszállítás kérdéseinek terére vezetne.

Az évgyűrű szerkezete a fa physikai és technikai tulajdonságaira egyaránt befolyással van.

A fenyőféléről általában az a nézet,¹ hogy a nyári pászta vastagsága állandó és független a tavasztól, minélfogva az évgyűrű vastagodásával csökken a szilárd nyárika viszonylagos nagysága.

A megvizsgált törzsek ezt a tételt a vörösfenyőre nem igazolják, mert amint már említettem is, *az egyes részek évgyűrűiben ezek vastagságától függetlenül változhat a tavaszi és a nyári fa között a viszony* és ez elsősorban a táplálkozási viszonyokkal függ össze.

Ezt bizonyítják a megvizsgált törzsek excentrikus keresztmetsetei is, melyeken a szűk évgyűrűs oldal túlnyomóan tavaszi fából áll és így sokkal rosszabb minőségű, mint a széles oldal vastag nyári pásztás évgyűrűi. Ama említett tétel azonban, hogy a fenyők fája annál jobb, mennél vékonyabbak az évgyűrűk, a gyakorlatban mégis bír jogosultsággal, amennyiben a jobb minőségű fenyőfa mindig szűk évgyűrűjű, de nem helyes az az anatomiai magyarázat, hogy ezt a nyári pászta állandó volta okozza.

¹ Kny. Anatomie des H. von Pinus silv. 1884. p. 202. *Nördlinger*. Die techn. Eigenschaften der Hölzer 1860. p. 20.

Az évygűrű szerkezetére oly sok körülmény foly be, hogy ezt a kérdést minden esetre érvényes rövid tételekkel megoldani nem lehet. A földrajzi fekvés és a tengerfeletti magasság szerint változó klimai és talajviszonyok megszámlálhatatlan tényezőinek mindegyike nyomot hagy a szerkezetben; abból tehát, hogy pl. a svéd és orosz erdei-fenyvesekből eredő szűk évygűrűs árbóca jobb a mi erdei-fenyőnk fájánál, vagy, hogy az Alpések finom évygűrűs vörösfenyője jobb az alsóbb vidékeken tenyészetteknél, nem szabad azt állítani, hogy minden szűk évygűrűs fenyő jobb a széles évygűrűsnél, mert ez a viszony más körülmények mellett fordított is lehet.

Bonyolódottá teszi végül még ezt a kérdést az is, hogy a használhatóság fogalma igen sokféle tulajdonságot foglal össze, amelyek mindegyike nem halad egyezően a nyári pászta nagyságával.

Hogy a vörösfenyőnél a magas hegységből eredő fa jóságára a nagyobb gyantatartalom is befolyást gyakorolna, azt megcáfolják a Mayr vizsgálatai,¹ melyek szerint a vörösfenyő gyantatartalma a tengerfeletti magassággal apad.

6. Kettős,- vagy ál-évygűrűk.

Az irodalomban több helyen akadunk arra az állításra, hogy a fák bizonyos körülmények behatása alatt kettős évygűrűt is képeznek. Így különösen *Kny*² és később *Wilhelm*³ ismertették azt, hogy ha káros behatások (hernyó rágás), vagy mesterséges lekoppasztás által a fa elveszti lombozatát és még ugyanabban az évben kizöldül, úgy az új kihajtás előtt és után képezett fa szerkezete elütő s látszólag két évygűrű képződik. Ez az esete a kettős évygűrű képződésének tehát rokon, sőt azonos a fa szerkezetében a tenyészeti időszak váltakozása által létrejövő anatómiai különféleséggel.

A kettősnek látszó évygűrű képződés egy másik esetét ismerteti *Hartig R.*⁴ mely szerint ily jelenséget tavaszi fagyok is okozhatnak. Ez már pathologiai természetű és abban áll, hogy az évygűrű lefűzésének megkezdése után, a tavaszi fagy következtében, a cambialis fasejtek szétszakíttatnak és a bélsugarak eredeti irányukból kitérítetnek. A fagy által képződött ürt azután részben a bélsugarak töltik ki, melyek e helyen osztódnak s kitérülnek. Ez által az anatómiai változás által oly vonal jön létre az évygűrűben, mely szabadszemmél normális érgyűrű-határnak is nézhető.

Ugyancsak *Hartig R.*⁵ a kettősnek látszó évygűrűk egy másik keletkezését is ismerteti, amit a villámütés hatásának tulajdonít és ez abban áll, hogy az évygűrűkben abnormis gyantavezeték-sor képződik.

Az általam megvizsgált vörösfenyő törzseken három fajtát ismertem fel az álévygűrű-képződésnek.

A feketevági VI. sz. törzs 122-ik évben képezett évygűrűje a törzs 17 m. magas részétől kezdve felfelé kettősnek látszott, minek okául a mikroszkopi vizsgálat alapján egy gyantavezeték-sornak az egész kerületen való fellépését találtam.

¹ Das Harz der Nadelhölzer 1894. p. 58.

² »Über die Verdoppelung des Jahresringes«. Verhandl. d. Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg. 1879.

³ »Die Verdoppelung des Jahresringes« Berichte d. Deutsch. Botan. Ges. 1883. p. 216.

⁴ Forstl. naturw. Zeitschr. 1895. p. 1.

⁵ »Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen« Forstl. Naturwiss. Zeitschr. 97. 3. füzet.

Az ily gyantavezetékek keletkezésének módjáról és okairól tudtommal kevés ismeretes és így csupán egy esettel állván szemben, csak a jelenség megemlítésére kell szorítkoznom. A leírt álévgyűrű könnyen felismerhető arról, hogy a gyantavezetékek által képezett határ gyantával itatott s olyan formán tűnik fel, mint amikor itatós papíron nedves vonalat húzunk.

Az általam talált másik két fajta az álévgyűrűknek azonban az eddig ismertettektől eltérő. Ezeket gyors növekedésű, fiatal évgűrűknél észleltem. Keletkezésük egy esetben az, hogy *a tavaszi pásztában képződött egy réteg vastagfalu, nyári jellegű tracheida* és másik esetben megfordítva *a nyári pásztában képződött egy réteg vékonyfalu, tavaszi jellegű tracheidákból álló pászta*. Az utóbbi anatomailag hasonló a *Kny* és *Wilhelm* által ismertetett kettős évgűrű keletkezéséhez, csak hogy a vörösfenyőnél az általuk említett újbóli kihajtás ugyanabban a tenyészeti időszakban ki van zárva, mert ha a vörösfenyő tüit veszíti, úgy abban az évben többé nem hajt ki. Kizárja különben ezt a feltevést az is, miszerint oly évgűrűt is találtam, amelynek nyári pásztájában kétszer ismétlődik a leírt jelenség.

A kettős évgűrű e két fajtát a II. tábla 4. és 5. képei tüntetik fel. Keletkezésüket — a szükséges megfigyelések hiányában — nem áll módomban kellően magyarázni; feltehető azonban, hogy e jelenségeket a meteorologiai viszonyoknak az illető időszakban való megfelelő változásai okozták. A vörösfenyő általában, de különösen fiatal korában igen érzékeny minden külső behatás iránt és úgy látszik, hogy ez az érzékenység az alsóbb vidékeken, ahol növekedése igen gyors, még fokozottabb. Könnyen feltehető tehát, hogy a leírt álévgyűrűk képződése az időjárásra vezethető vissza. A tavaszi pásztában fellépett vastagfalu rész képződése a táplálkozásra előnyös körülmények által idéztetett elő, a nyári részben fellépő tavaszi jellegű pászta pedig, a táplálkozásra kedvezőtlenebb viszonyok következménye.

A normalis évgűrűhatár szabadszemmel kivehető jellegét különösen a tavaszi részben fellépő vastagfalu sejtréteg viseli úgy, hogy ez a csalódásig két évgűrűnek tünteti fel az illető év növekedését és csak a mikroszkop segítségével vehető ki, hogy a nyári jellegű rész megint fokozatosan megy át a tavasziba.¹

7. Évgűrűk kimaradása.

Amint már fennebb említettem, mind a hat freisingi törzsön tapasztaltam azt, hogy egyes évgűrűk, melyek a törzs felsőbb részeiben még jól kivehetőek, az alsóbb részekben, részben vagy egészen is eltűnnek s a törzsek legalsó megvastagodó részén megint fellépnek.

Ez a jelenség leginkább mutatkozik az I. törzs 85-ik évgűrűjén, melyet az alaptól a csúcsig mikroszkopi vizsgálat alá vettem. Ennek az évgűrűnek vastagsági viszonyait a következő táblázat mutatja:

Ezeket a méréseket az excentrikus keresztmetszetek legszélesebb részein tettem és miként a méretekből kivehető ez az évgűrű a 7.7 m. magasságtól

¹ A jelen dolgozatom teljes befejezése után jutott kezembe *Strasburgernek* »Über den Bau u. die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen« című munkája, amelyben egyes részek szintén a vörösfenyő fájának anatómiájával foglalkoznak. E munka 25. és 95. oldalán az általam itt ismertetett kettős évgűrű-képződés második esetéről (amidőn a nyári pásztában tavaszi tracheidákból álló réteg lép fel) már említés van téve.

Magasság	Az évyűrű vastagsága	A tracheidák száma a sugár irányában			
		m.	mm.	tavaszi	nyári
0	0·160		2	3	5
1·3	0·018	—	—	—	1
4·5	0·053	1	1	1	2
7·7	0·089	1	2	2	3
10·9	0·267	4	5	5	9
14·1	0·303	4	5	5	9
17·3	0·249	4	4	4	8
20·5	0·534	7	7	7	14
23·7	0·730	8	13	13	21
26·9	2·136	29	31	31	60
30·1	1·940	43	23	23	66

lefelé szabadszemmel nem vehető ki, csak a törzs legalsó részén. A szűk oldalon természetesen az évyűrű elveszése nagyobb részre terjed ki. 1·3 m. magasságban, a szűk oldalon az évyűrű helyét csak itt-ott jelzi egy vékonyfalú, ellaposodott sejtsor részlet. A II. tábla 3. sz. képe ennek az évyűrűnek 4·5 m. magasságból, a széles oldalról vett keresztmetszetét mutatja.

Az évyűrű részben való elenyészését ezenkívül, az I. III. és IV. törzs mind-egyikének 35-ik és 62-ik évyűrűjén észleltem s az V. törzs 82-ik évyűrűjén. Ezek a törzsek egy csoportból valók s úgy látszik, hogy a növekedésnek ugyanazon éveken történt megcsappanását a *Coleophora* és a *Sphaerella* fellépése okozta.

Igen érdekes az, hogy a feketevégi (VI. sz.) törzsen, — melynek növekedése sokkal lassabb s évyűrűi sokkal vékonyabbak, mint a freisingi törzseké, — ily kimaradó évyűrűt nem találtam.

Ez a törzs természetes elterjedési körében nőtt s amint a növekedés leírásánál láttuk, sokkal egyenletesebben növekedett, mint a freisingi törzsek, amelyek a vörösfenyő természetének meg nem felelő területen növe, minduntalan a növekedést zavaró behatásoknak voltak kitéve. *Hartig*¹ az apáca lepkének (*Ocneria monacha*) Bajorországban, 1891-ben történt nagy mérvű fellépése után, a forsterriedi parkban több oly lúcfenyőt megvizsgált, melyeknek koronáját különböző mértékben lekopasztotta volt a nevezett lepkének hernyója és hasonlóan azt rapasztalta, hogy az erősen lerágott fák növekedése csak a csúcsok kisebb-nagyobb térszére terjedt ki s a törzsek alsóbb részein már nem volt növedék.

8. A tracheidák nagysága.

Különösen *Sanio* beható vizsgálatai óta ismeretes az, hogy a fák törzsében a sejtek nagysága különféle és hogy e tekintetben határozott törvényszerűségek vannak. *Sanio* vizsgálatai² az erdei-fenyő fájára nézve e tekintetben a következő eredményre vezettek.

1. A faszövet nagysága a törzsben belülről kifelé emelkedik s bizonyos koron túl állandó.

¹ Forstl. naturwiss. Ztschr. 1896. p. 11.

² Ueber die Grösse der Holzzellen bei der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*) Jahrb. f. w. Bot. 1872.

2. A sejtek végleges, állandó nagysága a magassággal emelkedik s elérve maximumát a csúcs felé megint apad.

Újabbán *Hartig* és tanítványai különféle fajfajokat vizsgáltak meg e tekintetben¹ s a vizsgálatok eredménye igazolja a *Sanio* tételeit más fajokra is, azzal az eltéréssel, hogy a korról emelkedő nagysága a sejteknek nem marad állandó, hanem a későbbi korban apadhat.

Az I. sz. törzset e tekintetben 1·3 m. magasságban legfiatalabb korától kezdve a legkülsőbb évgyűrűkig és e törzs 87 éves korban képezett évgyűrűjét a törzs aljától a csúcsig megvizsgáltam s méréseim eredménye a 8. és 9. sz. táblázatban van összeállítva.

8. sz. táblázat.

Oldal	Kor, év	Az évgyűrű vastagsága	A tracheidák hossza			A tracheidák keresztmetszetének területe		
			tavaszi pászta	nyári pászta	átlag	tavaszi pászta	nyári pászta	átlag
			milliméter			0·00 ... □ mm.		
Széles	5	—	1·09	1·37	1·23	059	055	058
	6	8·0	1·86	2·27	2·07	085	066	079
	26	2·8	2·83	3·21	3·02	190	134	156
	46	2·6	3·30	3·79	3·55	202	141	177
	66	1·1	3·89	4·17	4·03	237	101	181
	86	0·4	4·50	4·83	4·67	233	086	160
Szűk	5	—	1·09	1·37	1·23	059	055	058
	6	6·5	1·72	2·29	2·01	086	057	079
	26	1·5	3·65	3·80	3·72	214	120	167
	46	1·4	4·50	4·79	4·65	239	120	171
	66	0·4	4·41	4·87	4·64	234	75	178
	86	0·3	4·36	4·60	4·48	227	121	180

9. sz. táblázat.

Magasság m.	Az évgyűrű vastagsága	A tracheidák hossza			A tracheidák keresztmetszetének területe		
		tavaszi pászta	nyári pászta	átlag	tavaszi pászta	nyári pászta	átlag
		milliméter			0·00 ... □ mm.		
0	0·87	3·57	3·90	3·74	237	095	145
1·3	0·40	4·50	4·83	4·67	233	086	160
4·5	0·53	5·12	5·49	5·31	317	095	217
7·7	0·55	5·01	5·27	5·14	252	120	192
10·9	0·82	5·14	5·36	5·25	234	110	157
14·1	0·75	4·69	5·20	4·95	238	117	171
17·3	0·64	4·87	5·20	5·04	219	111	153
20·5	0·94	4·83	5·28	5·06	213	107	151
23·7	1·44	4·27	5·20	4·73	196	100	132
26·9	2·29	3·25	4·12	3·69	149	076	115
30·1	1·53	2·04	2·69	2·36	074	044	065

¹ Forstl.-naturwiss. Ztschr. 1892. 6. 1894. 4. 1895. 4. 5. 6. 1896. 11.

A méréseket mikrometerrel ellátott okulárral végeztem, s a mikrometer beosztásainak értékét 100 részre beosztott millimeter mértékkel határoztam meg.

A tracheidák hosszának megmérése céljából a megvizsgált évgyűrűk fáját Schulze-féle folyadék segítségével bontottam sejtekre.

A hosszakra nézve minden évgyűrűből, illetőleg minden magasságból 15—20 vezető- és ugyanannyi szilárdító-tracheidát mértem meg s ezek átlagait vettem.

A keresztmetszetek területei már sokkal több sejt átlagából vannak kiszámítva, amennyiben a mikroskopi keresztmetszeteken a látókör nagysága szerint vettem bizonyos radialis és tangentialis szélességet s a méretekből és a megfelelő sejtszámokból kiszámítottam a négyzet területét és a benne foglalt sejtek számát, miből osztás által kaptam az egy sejtre eső területet. Ezt külön végeztem a nyári és külön a tavaszi pásztaban és azután külön az egész évgyűrűre. E szerint a keresztmetszetek területeinek átlaga a táblázatban nem a tavaszi és nyári pászta egyszerű közepese, hanem középszám az egész évgyűrűre. Ezzel szemben a hosszszaknál az átlag a vezető és szilárdító tracheidák hosszának egyszerű közepese.

A méréseket külön végeztem az excentrikus keresztmetszetek széles és szűk oldalán, hogy e tekintetben is összehasonlíthassam a két oldal anatómiai különféleségét.

Mielőtt rátérnék az adatok ismertetésére, lássuk, hogy mily körülmények folynak be a sejtnagyság változásaira a fatörzsben.

A sejtek szaporodása, amint láttuk kétféle osztódással történik. A cambium sejtszelei osztódnak először tangentialis hosszfalakkal s e közben az osztódó sejtek hosszirányban növekszenek, aminek következménye természetesen az, hogy minden később lefűzött sejt hosszabb. Ha a periferia annyira nőtt, hogy új sejt sor közbe-
tolódása szükséges, akkor egy cambium sejt keresztfallal ketté oszlik s a felső rész lefelé, az alsó pedig felfelé növekedve egymás mellé tolódik s ezáltal a sejt sorok száma egyvel szaporodott.

E két osztódás menete szabja meg tehát első sorban a sejtek nagyságát. Mennél gyorsabb a növekedés, annál gyakrabban szükséges, hogy új sorok toljának a periferiába, tehát annál gyakrabban feleződik a sejtek hossza. Ennek következtében legrövidebbek a sejtek a fiatal korú, gyors növekedésű évgyűrűkben és különösen a csúcs hajtásban; a külsőbb évgyűrűkben pedig, a vastagodás gyorsaságának a korrallal apadó fokához mérten hovatovább hosszabbak lesznek a tracheidák. *A jelenséget azonban nem lehet a kor közvetlen behatásának tulajdonítani, mert ez az osztódási folyamatok erélyével, vagyis a vastagodás menetével függ össze közvetlenül és a korrallal csak közvetve.*

A korrallal, rendes viszonyok között apad a vastagodás és így a sejt hossz általánosságban a korrallal is összefüggésbe hozható, ha azonban oly évgyűrűk sejt-hosszait hasonlítjuk össze, melyek közül a fiatalabb lassúbb növekedésű és az idősebb gyorsabban vastagodott, akkor az általános törvény fordítottját fogjuk találni, t. i. az idősebb évgyűrűben rövidebbek lesznek a sejtek, mint a fiatalabban.

Erre vonatkozólag ugyancsak az I. sz. törzs 1·3 m. magasságból vett metszetén tettem méréseket, a 35—36 és 56—58-adik évgyűrűkön, melyekben a sejt hosszait a 10. sz. táblázat mutatja.

Amint az adatokból kivehető, a 35-ik évgyűrű sokkal lassúbb növekedésű volt, mint a 36-ik és ennek megfelelően az előbbinek sejtszelei 3·77 mm. hosszúak

10. sz. táblázat.

Kor, év	Az égyűrű szélessége	A tracheidák hossza			A tracheidák keresztmetszetének területe		
		tavaszi pászta	nyári pászta	átlag	tavaszi pászta	nyári pászta	átlag
	m i l l i m é t e r				0·00 ... □ mm.		
35	1·01	3·54	4·00	3·77	187	080	117
36	2·90	3·55	3·71	3·63	224	106	144
56	1·07	4·12	4·50	4·31	201	096	130
58	5·80	3·28	3·46	3·37	210	091	146

az utóbbi pedig csak 3·63. Még feltűnőbb ez az 56. és 58-adik égyűrűk között, ahol élesebb a különbség a vastagsági növekedések között is.

E mellett bizonyít az is, (l. a 8. sz. táblázatban) hogy a megvizsgált excentrikus keresztmetszeteken ugyanazon égyűrű is rövidebb tracheidákból áll a széles oldalon és hosszabbakból a szűk oldalon.

Hogy a legidősebb korban is rövid sejteket eredményez a hirtelen növekedés, azt eléggé bizonyítják a sérülések helye fölött képződő vastag égyűrűk, melyek rövid sejtekből állanak akkor is, ha rendes körülmények között koruknak maximális sejthossz felelne meg.

Közelebről szemügyre véve a táblázatoknak a tracheidák hosszára vonatkozó adatait, láthatjuk, hogy a vörösfenyő a leírt különféleéseket igen élesen mutatja. A sejthosszak a megvizsgált keresztmetszeten az idősebb égyűrűk felé nagyobbodnak; ahol azonban a növekedés annyira meglássúl, hogy általában a cambium-sejtek megnyúlása is csökken, ott megint apad a sejthossz, amint azt a 8. sz. táblázatban a szűk oldal adatai a 46 éves koron túl mutatják. Szembetűnően mutatják továbbá az adatok azt is, hogy a tavaszi pásztában a tracheidák rövidebbek, mint a nyáriban és végül, hogy az excentrikus keresztmetszet széles oldalát rövidebb sejtek alkotják, mint a szűket.

A 9. sz. táblázat adatai szerint a tracheidák hossza a 87-ik égyűrűben a törzs aljától egy darabig emelkedik és a csúcs felé hirtelen csökken; éppen úgy, amint a vastagsági növekedés a törzs aljától felfelé csökken s a felsőbb részekben megint emelkedik. A sejthossznak a magasság szerint való változásainál még mindenesetre szerepe van annak is, hogy amint láttuk, más a vastagodás menete a csúcsban és más a törzs alsóbb részein.

A tracheidák keresztmetszeteinek területét összehasonlítás kedvéért a hosszak mellé soroztam.

Először is szembetűnő, hogy egy és ugyanazon égyűrűben a vezető és szilárdító tracheidák hossza és keresztmetszetének területe között fordított a viszony, ugyanis a nyári pászta sejtjei hosszabbak a tavasziaknál és keresztmetszetük területe kisebb, mint ezeké.

Az átlagok, vagy a tavaszi és nyári tracheidák keresztmetszetének területei külön-külön, egyenes arányban állanak a hosszal: mennél hosszabb valamely tracheida, annál nagyobb a keresztmetszet területe.

Ehhez képest tehát a tracheidák keresztmetszetének területe a törzs ugyanazon metszetén, a korral emelkedik; ugyanabban az égyűrűben pedig, a magassággal egy darabig emelkedik és azután a csúcs felé csökken. A tracheidák

keresztmetszetének területét az I. törzsen, a kimaradó 86-ik évgűrűn is megvizsgáltam a különböző magasságokban és az érre vonatkozó adatok a 11. sz. táblázatban vannak összefoglalva.

11. sz. táblázat.

Magasság m	Az évgűrű vastagsága	A tracheidák keresztmetszetének területe		
		tavaszi pászta	nyári pászta	átlag
0·00 ... □ mm.				
0	0·160	147	122	132
1·3	0·018	—	—	061
4·5	0·053	158	079	118
7·7	0·089	200	100	132
10·9	0·267	161	086	119
14·1	0·303	197	110	149
17·3	0·249	173	096	134
20·5	0·534	207	103	155
23·7	0·730	186	090	126
26·9	2·136	157	088	121
30 1	1·940	077	047	067

Ha ezeket összehasonlítjuk a szomszédos 87-ik évgűrűre vonatkozó adatokkal (9. sz. táblázat), úgy azt találjuk, hogy a 86-ik évgűrűben a sejtek keresztmetszetének területe a törzs nagy részén kisebb, mint a 87-ik évgűrűben. Ez onnan van, hogy a túlgenge növekedés mellett a sejtek is visszamaradtak növésben.

Ha mindeme viszonyokat a táblázatokban behatóbban vizsgáljuk, úgy látszólag az említettekhez képest ellenmondásokat is találunk, a minek megítélésénél nem szabad szemelől téveszteni, hogy (miként a II. tábla rajzaiból is kivehető) az egyes évgűrűk között összefüggés van. A radialis sorok szám és szélesség szerint folytatódnak a következő évgűrűben és ha elűtő is két évgűrű vastagsága, az átmenet nem hirtelen, ami természetesen a sejtek méreteinek átlagos nagyságában is kifejezésre jut. Ez által az egész törzsben mintegy egységes átmenet uralkodik, amit a vastagsági növekedés ingadozásai nem változtatnak meg oly mértékben, mint a milyenek ezek maguk lehetnek.

Ez a sejtek hosszára éppen úgy áll, mint a keresztmetszetek területére. A vastagodás lassulásával ugyanis a sejtek nagyobbodnak s ha most egyszerre egy vastagabb évgűrű következik, természetes, hogy itt nem lesznek egyszerre oly apró sejtek, mint egy ugyanolyan növekedésű fiatalabb évgűrűben, melybe már a megelőző évgűrűből számos, apró sejtekből álló radialis sor ment át. Eszerint tehát egy gyorsan vastagodott idősebb évgűrűben az illető évgűrű képződésénél történt fokozottabb mértékű sejtszótódás hatása érezhető lesz ugyan a sejtnagyságokon, de azért mégsem birhat oly kis sejtekkel, mint egy ugyanolyan vastag fiatalabb évgűrű.

A faszemek nagyságának az évgűrű vastagságával való összefüggésére nézve megjegyzendő még, hogy e tekintetben a törzs egy és ugyanazon keresztmetszetén az egymástól távol álló évgűrűk nem hasonlíthatók össze. A szélsőségeket véve pl. valamely koros keresztmetszet legbelsőbb évgűrűjét nem hasonlíthatjuk össze

a legkülsőbb évgyűrűvel, mert a belső az illető korban csúcsajtás volt és így más volt vastagodásának menete, mint a külső évgyűrűé.

Végül a táblázatokban levő adatokra nézve megemlítem még azt is, hogy, — miként a rajzokból is kivehető, — mértani szabályosságról itt nem lehet szó, mert ugyanazon évgyűrű különböző részein más és más lehet az alakulás. Különösen pedig a keresztmetszetek területénél igen érezhető befolyást gyakorolhat az, hogy az évgyűrű határán milyen mérvű az ellaposodás és hogy milyen a nyári pásztnak az őszihez való viszonya, ami az átlag adatokban kifejezésre jut.

Minthogy a táblázatok átlagadataiból a szélsőségek nem tűnhetnek ki, megemlítem, hogy a leghosszabb tracheidát az I. törzs 10·9 m. magasságból vett metszetén találtam, a 86-ik évgyűrű nyári pászttájában, 6·41 mm. hosszal; a legrövidebbet pedig 1·3 m. magasságban, az 5-ik évgyűrű tavaszi pászttájában, 0·63 mm. hosszúsággal.

9. Víztartalom az élő fában.

A fresingi V. sz. és a feketevági VI. sz. törzsből a víztartalmat is meghatároztam. Ennél nagyjából a *Hartig* módszereit követtem, melyek »Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München« II. kötetében vannak leírva.

Az eljárás röviden a következőkben állt.

A vizsgálati anyag leírásánál említettek szerint az erdőben egy-egy 18 cm. magas tönkrészt vágattam ki a törzsek különböző magasságaiból; a tönkökből pedig az excentrikus növény széles és szűk oldalain, illetőleg a feketevági törzsen, mely nem volt excentrikus, a keleti és nyugati oldalból egy-egy éket hasítottam ki, a bélcsőtől a kéregig. Ezeket a darabokat a kellő jelzések után vasilin és viaszból készült kenőccsel kentem be, hogy ezáltal a víz elpárologását megakadályozzam. A darabokat azután kergestül együtt nedves moha közé csomagoltam zsákokba és így szállítottam haza. Otthon azonnal hozzáfogtam a feldaraboláshoz és mérlegeléshez.

A leírt ékek oldalairól közvetlen a mérlegelés előtt még eltávolítottam egy-egy lapot s azután kívülről számítva 10—10, illetőleg a lassú növényű feketevági törzs darabjaiból 15—15 évgyűrűt hasítottam le.

Az így nyert darabokat, — a keresztmetszeten levő zsír lekaparása után, — gyorsan megmérlegeltem és köbtartalmukat vízbesülyesztés által meghatároztam, amihez köböző üveg-cilindereket használtam. A köbtartalom ily meghatározása nem egészen pontos, amennyiben a víz felszínének abszolút pontossággal való leolvashatása ki van zárva, másodszer pedig, mert nem lehet kikerülni, hogy a fára apró légbuborékok ne tapadjanak s így ezek is a fával méretnek. Jobb módszer azonban erre a célra nincsen és a hiba különösen nagyobb daraboknál oly csekély lehet, hogy tekinteten kívül hagyható. Arról, hogy az ember pontosan köbözhető mértani alakot adasson a daraboknak, itt le kell mondani egyrészt azért, mert a méréseket a kivágás után azonnal kell végezni, másrészt pedig, mert a szárítás által amugy is különféle alak változásnak tétetnek ki a darabok. Ezekről eltekintve is szükséges, hogy az egyes keresztmetszetek darabjai együttesen, a bélcsőtől a kéregig egyenes oldalú éket képezzenek, hogy ezáltal egymáshoz viszonyítva, az egész körlap egyes rétegeinek arányos nagyságát képviseljék. Csakis ezáltal lehetséges, hogy a különböző magasságokra és oldalakra vonatkozó átlagokat egyszerűen az egyes darabok adatainak összegéből kiszámíthassuk.

A frissen megvizsgált darabokból később minden vizet eltávolítottam azáltal, hogy a darabokat addig szárítottam 100° C. mellett, amíg súlyvesztéset már nem mutattak. Ez 96 órai szárítás után rendszerint bekövetkezett.

A szárításnál folyadékra berendezett szárító kamrát használtam, Folyadékul az V. sz. törzsnél (Münchenben) magasabb forráspont elérése céljából sós vizet vettem; a VI. sz. törzsnél pedig a glicerin és víz egy oly keverékét, mely 104—105° C.-nál forrt. Az utóbbi jobbnak bizonyult. A folyadék koncentrálódását gőzsűrítők alkalmazásával akadályoztam meg.

Az abszolút száraz darabok a kamrából exiccatorba és innen mérlegelés alá kerültek, valamint köbtartalmukat is meghatároztam a leírt módon. Vízbesüllesztés előtt a darabok keresztmetszetei bezsírozattak, hogy ezáltal a víznek a fába való beszívódása megakadályoztassék.

A leírt módon meghatározott súlyok és köbtartalmakból következőképen számítottam ki a víztartalmat.

$$\text{Víz tartalom} = \frac{\text{Friss súly} - \text{Abs. száraz súly}}{\text{Friss köbtartalom}}$$

A megvizsgált két törzs víztartalmát a 12 és 13-ik táblázat mutatja.

Víztartalom az V. törzs friss fájában, 100 köbegység fára vonatkoztatva.

12. sz. táblázat.

Az évgyűrűk kora	0	1·3	4·5	7·7	10·9	14·1	17·3	20·5	23·7
	m é t e r m a g a s s á g b a n								
A keresztmetszet legnagyobb sugarú részén (K)									
84—93	56·1	53·7	52·2	54·1	55·6	56·6	60·4	62·7	59·6
74—83	41·0	39·3	40·0	38·3	44·1	42·8	44·8	56·0	25·0*
64—73	27·0	20·4	18·3	18·7	19·0	17·8	18·0	18·2	18·3
54—63	25·7	20·4	17·5	17·1	18·5	16·2	16·3	15·5	—
44—53	28·6	19·9	18·4	19·1	18·9	17·1	16·6	15·0	—
34—43	26·2	20·9	17·6	17·6	17·2	15·7	15·9	—	—
24—33	26·8	18·8	16·3	16·1	15·1	13·4	—	—	—
14—23	22·5	15·4	14·5	13·8	—	—	—	—	—
4—13	19·0	—	—	—	—	—	—	—	—
1—3	19·7	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag	28·0	25·4	24·7	26·4	26·1	25·5	28·8	36·7	44·0
A keresztmetszet legkisebb sugarú részén (Ny)									
84—93	63·7	62·8	65·6	66·7	70·2	68·9	67·3	66·8	58·6
74—83	51·6	45·3	57·2	54·8	59·1	61·8	60·3	60·1	37·9*
64—73	37·3	31·7	38·0	38·0	32·8	44·9	36·5	25·0	18·4
54—63	34·3	19·4	18·5	20·2	13·5	24·4	15·3	15·5	—
44—53	30·3	18·7	15·7	16·1	13·6	15·0	15·3	—	—
34—43	29·9	19·2	17·2	17·5	15·2	15·9	15·0	—	—
24—33	26·8	17·9	14·6	15·9	15·2	—	—	—	—
14—23	21·5	16·5	13·7	13·6	—	—	—	—	—
4—13	22·4	16·1	—	—	—	—	—	—	—
1—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag	32·2	25·8	26·0	25·0	26·9	28·4	30·4	44·4	45·1

Hartig az említett kiadványban és »Das Holz der deutschen Nadelwald-bäume« (1885.) c. munkájában részletesen ismerteti egyes fafajoknak a víztartalmát és vizsgálataiból kiderül, hogy ez évszakok szerint változó. A vörösfenyőre nézve ismerteti, hogy a szijács víztartalmát legnagyobbnak találta a június és július hónapokban vágott fákon, a minimum pedig április és október hónapokra esik.

Az általam megvizsgált V. sz. törzset június 23-án vágattam, a VI. sz.-t pedig május 20-án: tehát oly időben, amikor a víztartalom emelkedőben, illetőleg a maximum közelében van.

A két törzs különben, tekintettel a különböző eredetre, ez irányban további összehasonlításra nem alkalmas.

A 12. és 13. sz. táblázatban levő adatokra nézve előre kell bocsátanom, hogy a geszt és szijács közötti határt a sorok közé húzott vonalak által jelöltem.

Víztartalom a VI. törzs friss fájában, 100 köbegrység fára vonatkoztatva.

13. sz. táblázat.

Az égyűrűk kora	0	1-3	4-5	7-7	10-9	14-1	17-3	20-5	23-7	26-9	30-1	33-3
	m é t e r m a g a s s á g b a n											
K e l e t i o l d a l												
136—150	60.3	61.3	65.2	61.7	66.8	63.0	61.2	56.7	54.5	65.5	51.1	45.9
121—135	36.0	48.8*	46.8*	46.9*	49.4*	51.4*	46.9*	34.2*	34.3*	41.3*	28.2*	—
106—120	35.1	25.5	24.1	22.5	26.9	26.2	28.5	22.0	21.1	23.4	21.3	—
91—105	31.4	24.5	22.4	21.6	20.7	21.6	19.8	18.9	19.1	19.1	—	—
76—90	31.8	26.5	24.1	21.1	20.6	20.1	19.8	20.0	19.3	18.9	—	—
61—75	31.1	24.2	21.7	20.3	19.5	18.5	18.8	19.4	18.7	—	—	—
46—60	31.5	23.2	21.4	20.5	19.8	19.8	19.6	18.1	—	—	—	—
31—45	30.2	23.3	21.4	20.3	19.9	—	—	—	—	—	—	—
1—30	28.8	23.2	21.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag:	35.5	31.8	31.5	30.3	28.2	30.3	26.7	25.2	25.9	34.5	34.8	45.9
N y u g o t i o l d a l												
136—150	61.9	59.0	61.4	63.7	64.4	62.2	60.2	63.7	64.9	67.7	62.7	45.9
121—135	31.9	35.4*	39.7*	45.3*	46.8*	40.1*	46.7*	46.7*	47.8*	48.9*	36.2*	—
106—120	30.1	24.8	21.2	21.6	22.3	20.8	20.9	21.8	24.7	26.1	22.7	—
91—105	30.3	23.4	22.7	21.4	21.8	20.7	20.4	22.0	26.4	21.6	—	—
76—90	27.6	23.2	22.6	21.7	22.1	21.7	20.8	24.2	24.9	21.4	—	—
61—75	26.1	22.6	21.9	21.0	21.4	20.9	21.8	22.5	22.6	—	—	—
46—60	25.9	22.5	22.8	21.2	20.9	19.9	22.9	21.0	—	—	—	—
31—45	25.7	23.0	22.9	22.2	22.0	—	—	—	—	—	—	—
1—30	25.5	22.5	21.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag:	33.7	30.4	32.1	31.5	31.5	31.4	36.2	37.5	39.7	39.6	38.3	45.9

Ahol nincs vonal, ott a csillagos szám oly darabra vonatkozik, amelyet részben még szijács és részben geszt képez; az arány azonban változó, ami a víztartalom nagyságából megítélhető. Általában véve az egyűrűk korát tartalmazó rovat adatai csak megközelítőek, mert a friss fa feldarabolásánál fődolog volt a gyorsaság

és ennek következtében, — különösen ahol igen vékony évgűrűk voltak, — nem volt pontosan betartható a 10, — illetőleg 15—15 évgűrű.

Ez okból a szijács évgűrűinek száma a táblázatokban nem egyezik teljesen a 6. sz. táblázat erre vonatkozó pontos adataival.

Közelebbről szemügyre véve a törzsek víztartalmára vonatkozó adatokat, szembetűnő mindkét törzsön az, hogy *a szijács külső évgűrűi több vizet tartalmaznak, mint a belső szijács darab, hogy a geszt sokkal kevesebb vizet tartalmaz, mint a szijács és hogy a geszt víztartalma a belsőbb részek felé apad.* Ezekből azt lehet következtetni, hogy a vízvezetés főleg a szijács külső részeiben történik, kevésbé a belsőbb részekben és hogy a geszt, — miként azt *Hartig* a lú- és erdeifenyőre is kimutatta, — a vízvezetésben nem szerepel csak annyi vizet tartalmaz, amennyit a sejtfalak imbibitio folytán tartalmazhatnak.

A szijács víztartalma a törzsek különböző magasságaiban ingadozásoknak van alávetve s ebben a tekintetben a törzsek határozott törvényszerűséget nem mutatnak. A geszt a törzsek legalsóbb részeiben több vizet tartalmaz, mint a magasabban levő részekben. Az egyes magasságokból vett átlagok természetesen a csúcs felé emelkednek, mert hovatovább fogy a csekély víztartalmú geszt.

Hartig szerint a fenyőféléknél a szijács víztartalma általában a csúcs felé egy kissé emelkedik.

Külön véve a törzseket, az V. sz. törzs igen érdekes adatokat szolgáltat. *Az excentrikus keresztmetszetek szűk oldalán ugyanis a szijács jelentékenyen több vizet tartalmaz, mint a széles oldalon.*

Az évgűrűk szerkezetéről írt fejezetben már rámutattam arra, hogy az excentrikus keresztmetszetek szűk oldalán aránylag több a vezetőtracheidákból álló rész, mint a széles oldalon és hogy ez physiologiailag nedvvezetés szempontjából is fontossággal bír. Ezt az V. törzsrre vonatkozó adatok igen szépen bizonyítják. A két oldal gesztjének víztartalma között már nincsen lényeges különbség, csupán a törzs legalsó részében, hol a szűk oldal gesztje szintén több vizet tartalmaz. A VI. sz. törzs két oldalán a minden részen tapasztalható ingadozásoktól eltekintve a víztartalom egyforma és átlagosan jóval nagyobb, mint az V. sz. törzsben.

Hogy mily okok idézik elő a törzsek egyes részeinek víztartalmában tapasztalható különfeleségeket és ingadozásokat, arra a megvizsgált anyag mennyisége s a jelen dolgozat keretei nem engedik részletesebben kitérnem. Az egyes daraboknak a víztartalom ingadozásai szerint való összehasonlítása által azonban arra a meggyőződésre jutottam, hogy a törzs különböző részeiben és a különböző viszonyok között nőtt fák törzseiben mutatkozó növekedési és anatómiai különfeleségek szoros kapcsolatban állanak a víztartalommal is.

Az *ágak* víztartalma a friss darabok köbtartalmának %-aiban a következők:

Fa	0	1	2	3	Átlag
	méternyire a törzstől				
V.	36.1	39.3	39.8	53.4	40.1
VI.	31.9	39.7	42.9	47.2	38.2

A számokból kitűnik, hogy a víztartalom az ágak csúcsai felé emelkedik, ami onnan van, hogy az ágak vékonyodásával hovatovább nagyobb arányban szerepel a szijács.

A *gyökerek* víztartalma ugyanazon fánál a következők:

az V. fánál:	{	Szijács	50·8
		» és geszt	36·0
		Geszt	28·3
		Átlag	43·1
a VI. fánál:	{	Szijács	57·1
		Geszt	42·2
		Átlag	51·1

10. Fajsúly és összeaszás.

*Sachs*¹ vizsgálatai szerint, melyeket később *Hartig*² is megerősített, a fa-sejtek falának fajsúlya minden fajra egyaránt mintegy 1·56-ra tehető. A különböző fajoknál és ugyanazon fa különböző részeiben mutatkozó lényeges fajsúlykülönbségek tehát, az anatómiai szerkezettel és a sejtek anyagtartalmával függenek össze: a friss fa fajsúlya a víz, — organikus anyag — és levegő tartalommal, az abszolút száraz fáé pedig az organikus anyag mennyisége és a levegő által elfoglalt üregek közötti viszonytal. A sejtfaanyagán kívül fellépő anyagok különösen a geszt és szijács közötti súlykülönbségekre bírnak befolyással.

Az anatómiai szerkezet szabad szemmel és mikroszkop által látható különféleiségeivel az előbbi fejezetekben megismerkedtünk s láttuk, hogy ezek a kor és magasság szerint és az excentrikus növés szűk és széles oldalain nagyon is szembevetődnek; természetes következménye tehát ennek, hogy a törzsek különböző részeiben az abszolút száraz fajsúly is különféleiséget mutat, amiben épen ugy megtalálhatók a törvényszerűségek, mint a szerkezet változásaiban. A friss fa fajsúlyában az anatómiai szerkezet változásait a víztartalom befolyása túlhaladja.

A fajsúly-viszonyokra mind a hat törzset megvizsgáltam, még pedig az I. II. III. IV. törzset légszáraz és abszolút száraz állapotban, az V. és VI. törzset pedig frissen és abszolútszárazon.

Az adatokat a 14.—22. sz. táblázatok tartalmazzák, hol egyszerűség kedvéért a fajsúlyt jelző számoktól a »zéró« egészet elhagytam és így tizedespont csak ott szerepel, ahol egy egésznél nagyobb a fajsúly.

A táblázatokban a geszt és szijács közötti határt, — hasonlóan, mint azt a víztartalomnál jeleztem, — a vonalak mutatják, illetőleg az átmenetet a csillagos számok. Utóbbiak értéke aszerint változik, amilyen az illető darabban az arány a geszt és a szijács között.

A vizsgálat módszereire nézve a szükségeseket már a víztartalomról szóló fejezetben leírtam. Azt azonban még itt is meg kell említenem, hogy az egyes fadarabokon a lehasításkor az évgűrű határok pontosan nem voltak betarthatók, és így az évgűrűk korát jelző rovat adatai csak megközelítők.

A 14. és 15. sz. táblázatban levő adatok szerint a *friss fa fajsúlya* a külső, vízben dús rétegekben a legnagyobb és befelé apad. A magassággal a szijács

¹ Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 1882. p. 286.

² Untersuchungen aus dem Forstbotan. Inst. zu München II. p. 14.

súlya nem mutat szabályszerű változást, a geszt darabok azonban igen, még pedig fajsúlyuk a magassággal apad.

A friss fa fajsúlyának változásai annak a viszonyoknak felelnek meg, amely az abszolút száraz állapotra vonatkozó fajsúlyok és a víztartalom között van. Ama részeken tehát, ahol nagyobb a víztartalom, kevésbé jut kifejezésre a friss fa fajsúlyában az abszolút száraz állapotra vonatkozó fajsúly és megfordítva.

Az V. törzsben talált, friss állapotra vonatkozó fajsúlyok.

14. sz. táblázat.

Az évgyfűk kora	m é t e r m a g a s s á g b a n									
	0	1-3	4-5	7-7	10-9	14-1	17-3	20-5	23-7	
A keresztmetszet legnagyobb sugaru részén (K)										
84-93	1-076	1-066	1-085	1-088	1-097	1-078	1-085	1-084	1-059	
74-83	910	916	927	929	970	949	934	1-024	811*	
64-73	831	770	761	773	770	730	712	705	772	
54-63	841	766	727	706	728	660	652	630	—	
44-53	877	754	749	740	716	660	645	613	—	
34-43	843	790	727	708	684	630	631	—	—	
24-33	879	698	668	626	608	605	—	—	—	
14-23	742	596	589	539	—	—	—	—	—	
X-13	627	—	—	—	—	—	—	—	—	
Átlag	807	780	780	753	790	754	781	846	950	
A keresztmetszet legkisebb sugaru részén (Ny)										
84-93	1-139	1-077	1-048	1-031	1-041	1-059	1-038	1-058	1-041	
74-83	981	914	1-012	980	965	997	1-008	1-034	844*	
64-73	1-064	790	807	801	714	835	784	754	691	
54-63	1-009	706	662	650	532	657	609	604	—	
44-53	918	702	642	625	556	585	613	—	—	
34-43	913	727	689	681	610	639	632	—	—	
24-33	818	683	588	619	597	—	—	—	—	
14-23	688	620	554	539	—	—	—	—	—	
X-13	693	565	—	—	—	—	—	—	—	
Átlag	875	733	706	694	681	715	741	887	920	

A VI. törzsben talált, friss állapotra vonatkozó fajszűlyök.

15. sz. táblázat.

Az évfűfűk kora	0	1-3	4-5	7-7	10-9	14-1	17-3	20-5	23-7	26-9	30-1	33-3
	m é t e r m a g a s s á g b a n											
Keleti oldal												
136—150	1144	1067	1114	1065	1075	1038	1004	964	935	1097	967	945
121—135	<u>1025</u>	1009*	992*	960*	940*	960*	913*	895*	834*	921*	742*	—
106—120	1057	879	854	766	793	795	841	785	751	815	720	—
91—105	975	804	771	730	690	721	685	689	699	704	—	—
76—90	995	830	790	720	702	696	697	714	693	687	—	—
61—75	981	805	744	702	675	668	685	702	674	—	—	—
46—60	976	795	744	715	697	694	669	635	—	—	—	—
31—45	945	779	717	669	656	—	—	—	—	—	—	—
X—30	871	738	653	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag	1000	864	839	800	759	783	758	758	706	855	825	945
Nyugati oldal												
136—150	1106	1078	1101	1093	1120	1083	1103	1113	1105	1136	1074	945
121—135	<u>945</u>	956*	938*	953*	986*	912*	985*	958*	961*	1010*	938*	—
106—120	967	839	765	746	815	754	762	781	834	875	753	—
91—105	969	800	780	730	770	728	752	741	864	762	—	—
76—90	920	810	786	743	771	758	716	805	818	735	—	—
61—75	900	796	740	730	758	731	751	754	745	—	—	—
46—60	904	804	765	724	745	709	711	674	—	—	—	—
31—45	894	804	738	694	765	—	—	—	—	—	—	—
X—30	842	736	653	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag	950	866	845	815	850	826	879	887	919	923	898	945

Az V. és VI. fa *ágai* friss állapotban a következő fajsúlyokat mutatták:

Fa	1	2	3	4	Átlag
	m.-nyire a törzstől				
V.	952	917	1'025	1'060	957
VI.	962	925	934	1'003	945

A friss ágak fajsúlya tehát az ágak csúcsa felé emelkedik, amit a víztartalom emelkedése okoz.

Ugyanazon fák *gyökerei* friss állapotban a következő fajsúlyokkal bírnak:

az V. sz. fánál:	{ szijács	1'092
	{ geszt és szijács	1'048
	{ geszt	939
	{ Átlag	1'022
a VI. sz. fánál:	{ szijács	1'123
	{ geszt	1'257
	{ Átlag	1'176

Abszolút száraz állapotra vonatkozó fajsúlyok,

16.–21. sz. táblázatok.

Az évgyűrűk kora	0	1:3	4:5	7:7	10:9	14:1	17:3	20:5	23:7	26:9	30:1	33:3
	m é t e r m a g a s s á g b a n											
I. törzs.												
A keresztmetszet legnagyobb sugarú részén.												
82—91	592	513	479	502	512	530	508	519	482	492	468	—
72—81	667	495	447	430	509	505	517*	526	485*	528	—	—
62—71	678	567	467*	450	501*	545	539	538	492	—	—	—
52—61	658	552	472	501	516	556	508	515	471	—	—	—
42—51	625	525	476	476	500	518	530	464	—	—	—	—
32—41	609	558	535	464	515	527	461	—	—	—	—	—
22—31	509	—	474	468	483	460	—	—	—	—	—	—
X—21	438	485	—	387	—	—	—	—	—	—	—	—
A keresztmetszet legkisebb sugarú részén.												
82—91	432	448	485	503	393	366	384	480	496	531	468	—
72—81	437	462	499	483	413	357	398	492*	544*	—	—	—
62—71	513*	481*	476*	546	385	447	434*	520	556	—	—	—
52—61	529	541	524	543	474	481	490	493	525	—	—	—
42—51	566	570	540	503	483	492	491	451	—	—	—	—
32—41	520	589	529	535	474	458	455	—	—	—	—	—
22—31	526	505	460	500	526	—	—	—	—	—	—	—
X—21	509	476	373	—	424	—	—	—	—	—	—	—

Az évvgyűrűk kora	0	1:3	4:5	7:7	10:9	14:1	17:3	20:5	23:7	26:9	30:1	33:3
	m é t e r m a g a s s á g b a n											
II. törzs.												
A keresztmetszet legnagyobb sugarú részén.												
82—91	<u>595</u>	<u>575</u>	<u>609</u>	<u>549</u>	<u>558</u>	<u>544</u>	<u>513</u>	<u>540</u>	<u>555</u>	<u>520</u>	478	—
72—81	<u>692</u>	<u>537</u>	<u>628</u>	<u>577</u>	<u>530</u>	<u>519</u>	<u>511</u>	<u>548</u>	<u>627</u>	<u>590</u>	—	—
62—71	<u>729</u>	<u>657</u>	<u>682</u>	<u>728</u>	<u>586</u>	<u>594</u>	<u>572</u>	<u>613</u>	670	—	—	—
52—61	701	641	729	637	620	641	611	678	—	—	—	—
42—51	705	627	674	640	628	635	600	—	—	—	—	—
32—41	675	637	681	644	615	567	527	—	—	—	—	—
22—31	622	579	589	557	530	—	—	—	—	—	—	—
X—21	558	530	528	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A keresztmetszet legkisebb sugarú részén.												
82—91	436	544	545	532	490	555	462	472	<u>532</u>	579	478	—
72—81	508*	<u>487</u>	<u>511</u>	586*	459	515	499	490*	<u>678</u>	—	—	—
62—71	634	<u>588</u>	<u>654</u>	—	493*	538*	516*	547	587	—	—	—
52—61	720	645	635	—	575	614	597	569	—	—	—	—
42—51	729	661	704	—	635	615	574	—	—	—	—	—
32—41	700	659	689	514	677	521	—	—	—	—	—	—
22—31	667	598	552	—	524	—	—	—	—	—	—	—
X—21	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III. törzs.												
A keresztmetszet legnagyobb sugarú részén.												
82—91	549	638	619	591	611	627	625	577	639	—	—	—
72—81	582*	667*	693	623*	655	696*	618	603	651*	—	—	—
62—71	702	671	<u>696</u>	602	<u>622</u>	690	<u>693</u>	<u>643</u>	627	—	—	—
52—61	701	647	676	590	627	647	682	595	—	—	—	—
42—51	748	691	681	626	669	625	610	—	—	—	—	—
32—41	673	643	658	631	600	585	—	—	—	—	—	—
22—31	580	574	568	546	—	—	—	—	—	—	—	—
X—21	496	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A keresztmetszet legkisebb sugarú részén.												
82—91	552	528	525	—	442	446	453	436	633	—	—	—
72—81	540	527	549	—	451	463	498	548	<u>628</u>	—	—	—
62—71	566*	556*	539*	606	<u>613</u>	<u>546</u>	552*	<u>647</u>	626	—	—	—
52—61	642	620	604	615	593	563	593	597	—	—	—	—
42—51	653	669	638	588	610	602	585	—	—	—	—	—
32—41	689	671	638	—	593	—	—	—	—	—	—	—
22—31	566	636	561	537	—	—	—	—	—	—	—	—
X—21	581	526	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Az évvgyűrk kora	0	1:3	4:5	7:7	10:9	14:1	17:3	20:5	23:7	26:9	30:1	33:3
	m é t e r m a g a s s á g b a n											
IV. törzs.												
A keresztmetszet legnagyobb sugaru részén.												
82—91	623	}658	638	625	563	594	580	584	500	569	—	—
72—81	629		656*	681	625*	619*	585	631*	543*	—	—	—
62—71	717	740	666	680	589	633	593	644	545	—	—	—
52—61	739	717	654	651	591	607	608	589	—	—	—	—
42—51	747	742	645	635	612	533	601	—	—	—	—	—
32—41	736	683	601	612	548	—	—	—	—	—	—	—
22—31	643	601	—	557	—	—	—	—	—	—	—	—
X—21	548	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A keresztmetszet legkisebb sugaru részén.												
82—91	546	571	564	}489	404	405	449	448	522	569	—	—
72—81	572	596	537*		419	417	504	—	562*	—	—	—
62—71	618	566*	476*	475	441*	537	592	534	—	—	—	—
52—61	611	619	585	542	537	521	553	531	—	—	—	—
42—51	655	646	587	560	549	589	541	—	—	—	—	—
32—41	661	629	478	492	487	—	—	—	—	—	—	—
22—31	598	586	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X—21	568	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V. törzs.												
A keresztmetszet legnagyobb sugaru részén.												
84—93	601	597	627	620	603	600	557	542	530	499	—	—
74—83	556	575	592	621	616	584	554	525	608*	—	—	—
64—73	633	630	632	629	642	616	602	585	627	—	—	—
54—63	647	640	622	603	646	556	556	529	—	—	—	—
44—53	653	630	617	621	592	551	540	513	—	—	—	—
34—43	658	650	608	597	580	530	528	—	—	—	—	—
24—33	679	566	555	515	504	466	—	—	—	—	—	—
14—23	592	496	491	439	—	—	—	—	—	—	—	—
X—13	482	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A keresztmetszet legkisebb sugaru részén.												
84—93	546	524	446	420	392	454	446	474	534	499	—	—
74—83	529	538	506	502	406	427	458	500	535*	—	—	—
64—73	770	528	498	491	436	430	472	556	566	—	—	—
54—63	751	575	542	512	458	454	522	503	—	—	—	—
44—53	695	593	558	527	480	493	526	—	—	—	—	—
34—43	688	614	588	590	530	545	540	—	—	—	—	—
24—33	630	579	512	539	515	—	—	—	—	—	—	—
14—23	530	523	470	448	—	—	—	—	—	—	—	—
X—13	521	447	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Az évvgyűrűk kora	0	1:3	4:5	7:7	10:9	14:1	17:3	20:5	23:7	26:9	30:1	33:3
	m é t e r m a g a s s á g b a n											
VI. törzs.												
K e l e t i o l d a l												
136—150	589	491	512	483	459	477	—	427	427	498	533	543
121—135	751	592*	601*	556*	507*	495*	483*	611*	—*	574*	537*	—
106—120	774	700	706	605	590	605	601	622	604	653	564	—
91—105	761	653	628	574	546	564	536	565	566	576	—	—
76—90	761	653	626	567	556	554	556	574	567	544	—	—
61—75	757	640	595	565	542	554	563	564	558	—	—	—
46—60	757	652	619	591	573	555	542	495	—	—	—	—
31—45	738	641	581	522	521	—	—	—	—	—	—	—
X—30	669	602	494	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N y u g a t i o l d a l												
136—150	532	528	531	501	506	519	579	544	523	513	511	543
121—135	698	666*	609*	567*	587*	576*	585*	556*	552*	588*	622*	—
106—120	730	653	613	610	—	600	627	635	649	693	577	—
91—105	717	652	623	591	617	575	589	590	663	614	—	—
76—90	718	638	634	610	604	596	596	624	647	579	—	—
61—75	702	635	602	597	619	583	601	615	576	—	—	—
46—60	702	622	627	599	625	551	566	506	—	—	—	—
31—45	721	666	596	553	623	—	—	—	—	—	—	—
X—30	656	573	510	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Az abszolút száraz állapotra vonatkozó fajsúlyok átlagai a különböző magasságokban.

22. sz. táblázat.

Törzs	Oldal	0	1:3	4:5	7:7	10:9	14:1	17:3	20:5	23:7	26:9	30:1	33:3
		m é t e r m a g a s s á g b a n											
I.	Széles	595	532	482	468	506	526	512	511	483	511	468	—
	Szűk	515	508	482	520	460	447	455	485	533	531	468	—
II.	Széles	659	598	636	618	579	583	560	606	607	545	478	—
	Szűk	632	599	603	581	651	558	539	531	570	579	478	—
III.	Széles	640	637	659	599	629	649	654	604	642	—	—	—
	Szűk	599	601	591	578	574	554	564	577	630	—	—	—
IV.	Széles	651	680	639	626	589	596	596	594	530	569	—	—
	Szűk	607	602	542	520	491	514	527	534	539	569	—	—
V.	Széles	590	591	592	578	600	558	560	542	565	499	—	—
	Szűk	623	543	512	508	468	488	500	509	540	499	—	—
VI.	K.	730	623	597	556	540	545	541	561	545	573	547	543
	Ny.	677	626	594	573	597	571	592	578	589	590	578	543

Közelebről szemügyre véve az I.—V. freisingi törzsre vonatkozó adatokat, mint általánosan szembetűnő törvényszerűségek tűnnek ki a következők.

1. Legkisebb fajsúlyu a fiatal korban képezett fa. A kor szerint haladva a fajsúly emelkedik s elérve egy maximumot megint csökken.

2. A gesztképződés által a fajsúly tetemesen emelkedik, mit igen feltűnően mutatnak a szijács és geszt határos darabjai.

3. A fajsúly az egyes korszakokban a magassággal apad.

4. Az excentrikus keresztmetszetek szűk oldalán kisebb a fajsúly, mint a széles oldalon.

E törvényszerűségek a legszorosabb összefüggésben állanak az anatómiai szerkezettel. A fiatal korban képezett vastag évgyűrűk túlnyomóan vezető tracheidákból állanak, igen kevés a szilárd nyári rész; ezért itt a fajsúly a legkisebb. A későbbi korban, midőn a korona nagyobbodásával erősebb lesz a táplálkozás, a nyári pászta hovatovább vastagabb lesz és ezzel a fajsúly is emelkedik. A maximum utáni menetét a fajsúlynak nehéz megítélni azért, mert azt további menetben megzavarja a geszt határa, amin túl a fajsúly hirtelen csökken. E tekintetben a 150 éves feketevégi törzs sem nyújt biztos támpontot: ennél a fajsúly belülről egész a geszt határáig emelkedik.

A *freisingi törzsek* (I.—V.) fája általában legsúlyosabb a 30—70 éves korok között, erre a korszakra esnek a legerősebb nyári pászta, vastag évgyűrűk.

A gesztképződéssel kapcsolatos súlyemelkedés igen feltűnő, tekintettel azonban arra, hogy igen sok esetben már a geszt határa előtti darabokon a korról a fajsúly esése mutatkozik, bajos lenne megállapítani, hogy az említett hirtelen súlyemelkedést mily részben okozza a gesztképződés és mennyi tulajdonítandó a szerkezeti változás hatásának.

A geszt fajsúlyának emelkedését a már említett anyaglerakódás okozza, mely anyagok közül azonban a gyanta kétféle hatással bírhat: emeli a súlyt, de a szárításnál mérsékli az összeaszt, ami szorosan összefügg a fajsúlylyal, melyet a súlyból és köbtartalomtól kell kiszámítanunk.

A fajsúlynak a magassággal történő esését az okozza, hogy a csúcs felé hovatovább kisebb az évgyűrűk nyári pásztajának viszonylagos nagysága.

A legnagyobb fajsúlyokat a törzs legalján találjuk, mely a legszilárdabbul van építve.

A fajsúlyok különbségei az excentrikus keresztmetszetek szűk és széles oldalán szintén az évgyűrűk nyári fájának viszonylagos nagyságára vezethetők vissza, amivel a szerkezet leírásánál s a víztartalomnál is foglalkoztam.

A növekedési viszonyokról szóló fejezetben láttuk, hogy e tekintetben éppen a freisingi törzsek a legnagyobb változatosságot mutatják, ami az anatómiai szerkezetben is kifejezésre jut. Ez a változatosság híven vissza tükröződik a fajsúly viszonyokban is, és az ezekre vonatkozó adatok mintegy kiegészítik, szemléltethetők a növekedésről és az anatómiai szerkezetről mondottakat.

A fajsúlyok törvényszerű változásai mellett, a legszabálytalanabb ingadozások is mutatkoznak, mint ahogy az a táplálkozásban és növekedésben fellépő változatosság mellett másként nem is lehet. Sok megvizsgált darabot összehasonlítottam szerkezetre nézve, különösen pedig olyanokat, amelyek fajsúlyja szabálytalanak tűnt fel és az illető darab évgyűrűinek szerkezete mindig megadta a kellő felvilágosítást. Ha egy darabon pl. csak 1—2 évgyűrűnek elütően vastag

nyári pászttája volt, ugy ez már kifejezésre jutott az illető darab nagyobb faj-súlyában.

Az abszolút száraz állapotra vonatkozó fajsúlyok sokszor vétetnek a fa jóságának mértékéül. A megvizsgált törzsek e tekintetben arra a meggyőződésre vezettek, hogy eme *egy és ugyanazon termőhelyen nőtt törzseknél kifejezi a fajsúly a szilárdító részeknek a nedvvezetőkhez való viszonyát s a nagyobb fajsúly szilárdabb szerkezetre mutat.*

A tracheidák nagysága a megvizsgált anyagon a fajsúlylyal viszonyba nem hozható. Annyi bizonyos, hogy az apró tracheidákból álló fiatal fa több sejtfalat tartalmaz, mint a nagy lumenű sejtekből álló idősebb fa, csakhogy az idősebb részekben kedvezőbb a vastagfalú tracheidákból álló nyári pászttának, a vékony-faluakból álló tavaszihoz való viszonya és ez uralkodik a fajsúly változásai felett. Ugyanez mondható a csúcs és az alsóbb részek közötti viszonyról is.

A fajsúly tehát a tracheidák nagyságát nem fejezi ki és így az nem hozható összefüggésbe a fizikai és technikai tulajdonságokkal sem, melyekre okvetlen befolyással van a sejtek nagysága. Így pl. az I. törzs 1·3 m. magasságában a legfiatalabb és legidősebb részek fajsúlya között, különösen a szűk oldalon nincsen nagy különbség, pedig a legfiatalabb részeket 1—2 mm. hosszú tracheidák alkotják, a legidősebbeket pedig 4—5 mm. hosszúak. Hogy ezeknek technikai tulajdonságaik is elütők, arról egy zsebkéssel is meggyőződhetünk: a fiatal, kis sejtekből álló fa törékeny, porhanyós, a másik pedig hosszú, ruganyos szilánkokban hasad.

A *feketevági (VI.) törzsre* vonatkozó adatokat összehasonlítva a freisingi törzsek fajsúlyaival, azt találjuk, hogy a feketevági törzs túlnyomóan súlyosabb részekből áll és anyagtartalma nincsen oly ingadozásoknak alávetve. A fajsúly viszonyokra és a szerkezetre nézve az V. sz. törzsszel hasonlítottam össze a feketevágit, különösen pedig az 1·3 m. magasságból vett metszeteiket és kitünt, hogy a feketevági törzs sokkal kevesebb nyári fája dacára is súlyosabb, mint amaz, mely különösen a széles oldal egyes helyein sokkal több nyári fát tartalmaz.

Ez a tény amellet bizonyít, hogy *a különféle termőhelyen nőtt vörösfenyőknél a fajsúly nem mutatja mindig az évgyűrűk nyári pászttájának viszonylagos nagyságát.* A gyantatartalom valószínűleg itt is szerepel súlyával és mint az összeasztást befolyásoló tényező is, mely kettő egymással ellentétesen működik, amennyiben a gyanta egyrészt emeli a súlyt, másrészt emeli azonban az abszolút száraz fa köbtartalmát is, miáltal a fajsúly csökken.

Az *ágak* fajsúlyait az alábbi táblázat mutatja.

Fa	0	1	2	3	Átlag
	méternyire a törzstől				
I.	730	540	544	535	628
V.	652	573	601	584	612
VI.	706	579	556	588	619

A számokból kivehetőleg az ág vékonyodásával, vagyis a törzstől távolabb eső részek felé a fajsúly csökken. A törzs fájához hasonlítva az ágakat, a fajsúlyok viszonya a különböző részek szerint különféle lehet; az átlagokat véve azonban az ágak súlyosabbak, mint a törzsfa.

A legsúlyosabb részek a *gyökerek*, melyeket abszolút száraz állapotban az V. és VI. fánál a következő fajsúlyuaknak találtam:

az V. sz. fánál:	szijács	688
	szijács és geszt	791
	geszt	740
	Átlag	730
a VI. sz. fánál:	szijács	644
	geszt	994
	Átlag	783

Amint a fejezet elején említettem az I.—IV. törzs fajsúlyait megvizsgáltam légszáraz állapotban is,¹ a részletes szám adatok azonban tudományos értékkel nem bírnak és így csak az átlagadatokat közlöm a 23. sz. táblázatban.

A légszáraz állapotra vonatkozó fajsúlyok átlagai a különböző magasságokban.

23. sz. táblázat.

Törzs	Oldal	0	1·3	4·5	7·7	10·9	14·1	17·3	20·5	23·7	26·9	30·1
		m é t e r m a g a s s á g b a n										
I.	Széles	634	640	515	488	534	550	528	538	513	539	498
	Szűk	542	541	510	540	485	477	483	516	557	566	498
II.	Széles	699	638	674	643	614	604	590	631	632	580	510
	Szűk	680	637	637	604	569	598	564	561	590	607	510
III.	Széles	675	663	683	630	656	674	679	632	686	—	—
	Szűk	634	620	615	604	602	574	587	607	660	—	—
IV.	Széles	684	—	672	653	624	633	628	639	565	603	—
	Szűk	—	630	571	546	527	540	552	562	577	603	—

A légszáraz és az abszolút száraz állapotra vonatkozó fajsúlyok változásainak menete egymáshoz hasonló és így az abszolút száraz fadarabokra közölt adatok jellemzik a légszáraz fa egyes részeinek fajsúlyait is. Ezáltal utóbbiak az abszolút száraz fadarabok fajsúlya változásainak megítélésénél igen jó ellenőrzési adatokul szolgáltak.

A fajsúlyokkal szoros összefüggésben áll a fadarabok száradás általi térfogat vesztesége, vagyis az *összeaszás*, ami technikai szempontokból egyik legfontosabb tulajdonsága a fáknak.

E tekintetben az V. és VI. törzset vizsgáltam meg s az adatok a 24. és 25. táblázatban foglaltatnak.

A 24. sz. táblázat adatai szerint az V. sz. excentrikus növésű törzs széles és szűk oldala összeaszási százalécai között különbséget látunk, még pedig *a szűk oldal átlagosan többet aszott össze, mint a széles oldal*. A 25. sz. táblázat szerint a VI. sz. feketevégi törzs átlagosan kevesebbet aszott össze, mint az V. sz. törzs. szűk oldala és valamivel többet, mint ennek széles oldala; az egész törzset véve pedig, a feketevégi törzs valamivel kevesebbet aszott össze, mint a freisingi.

¹ Két évi száradás után.

Az V. törzs összeaszása, a friss köbttartalom %-aiban kifejezve.

24. sz. táblázat.

Az évgyűrűk kora	0	1:3	4:5	7:7	10:9	14:1	17:3	20:5	23:7
	m é t e r m a g a s s á g b a n								
A keresztmetszet legnagyobb sugaru részén (K.)									
84-93	14:28	11:55	10:25	11:92	10:34	14:83	13:68	15:78	11:55
74-83	11:20	10:43	11:13	12:15	14:33	10:88	12:23	11:86	7:89*
64-73	11:34	11:14	8:65	7:09	10:00	10:37	11:88	10:66	6:34
54-63	9:67	12:21	11:40	11:69	15:35	10:40	12:00	10:25	—
44-53	9:89	12:07	10:14	11:72	11:18	11:62	11:36	9:89	—
34-43	11:73	10:59	9:34	10:80	11:95	10:94	10:56	—	—
24-33	9:74	10:44	9:33	9:85	9:67	7:85	—	—	—
14-23	11:19	11:00	9:46	8:60	—	—	—	—	—
X-13	9:65	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag	10:95	11:07	10:10	11:55	12:09	11:11	12:02	11:91	9:81
A keresztmetszet legkisebb sugaru részén (Ny.)									
84-93	8:06	14:37	12:89	13:46	13:75	18:69	18:68	18:08	14:82
74-83	12:23	14:58	13:00	11:84	8:54	11:62	12:00	13:25	13:04*
64-73	10:17	10:66	13:67	14:20	11:53	10:00	11:59	9:67	10:20
54-63	11:24	10:83	12:38	12:72	12:93	9:36	12:90	10:89	—
44-53	11:53	13:41	12:98	11:97	12:53	11:95	12:87	—	—
34-43	10:79	13:07	12:03	14:15	13:50	12:40	10:84	—	—
24-33	12:62	12:78	13:71	14:17	13:81	—	—	—	—
14-23	10:68	13:38	11:70	10:52	—	—	—	—	—
X-13	9:93	9:75	—	—	—	—	—	—	—
Átlag:	11:01	12:68	12:88	13:00	12:50	11:93	13:00	12:99	13:47

Igen gyakran hozatik kapcsolatba az összeaszás nagysága az évgyűrűk vastagságával és a száraz állapotra vonatkozó fajsúlyal.

A megvizsgált két törzs adatait véve tekintetbe; a két törzs anatómiai szerkezetében mutatkozó jellegek, majdnem a szélsőségeket képviselik, miként azt már az előbbi fejezetekben leírtam; az összeaszási százalékok átlagai azonban nem mutatnak ily feltűnő különbségeket.

A részleteket véve, sem az évgyűrűk vastagságával, sem a fajsúlyal nem változik az összeaszás törvényszerűen s ha a részletes adatok közt mutatkozó viszonyokat az átlagokkal hasonlítjuk össze, annál bonyolultabb viszonyok támadnak. Az egyes darabokra vonatkozó összeaszási százalékok arányban állanak ugyan a fajsúlyokkal, mert mind a fajsúly, mind pedig az összeaszás kiszámításában egyaránt szerepe van az abszolút száraz fadarabok térfogatának. Ebből azonban nem lehet azt következtetni, hogy a nagyobb fajsúly nagyobb összeaszással van egybekötve. Leginkább bizonyítják ezt az V. törzs széles és szűk oldalaira vonatkozó átlagadatok, melyek szerint a kisebb fajsúlyu szűk oldal többet aszott össze, mint amaz. Ama nézet sem talál ezeknél a törzseknél igazo-

lásra, hogy a szűkebb évgyűrűkből álló fa többet ászik össze, mert e tekintetben is különféle viszonyokat lehet találni az egyes részekben.

A VI. törzs összeaszása, a friss köbtartalom %-aiban kifejezve.

25. sz. táblázat.

Az évgyűrűk kora	0	1·3	4·5	7·7	10·9	14·1	17·3	20·5	23·7	26·9	30·1	33·3
	m é t e r m a g a s s á g b a n											
K e l e t i o l d a l												
136—150	8·67	8·27	9·80	7·25	11·40	14·71	—	7·21	8·75	11·38	14·58	10·5
121—135	11·46	12·11*	12·80*	11·80*	12·59*	10·61*	8·33*	9·74*	—*	11·46*	14·28*	—
106—120	8·61	11·11	13·41	10·74	11·34	12·16	7·54	9·21	10·61	10·86	10·41	—
91—105	13·42	12·76	12·92	10·71	11·58	10·78	9·09	11·50	10·43	10·93	—	—
76—90	11·08	11·36	10·50	10·61	11·06	10·73	10·31	10·55	11·89	8·65	—	—
61—75	11·50	12·28	11·58	11·85	11·58	13·26	11·76	10·28	12·71	—	—	—
46—60	12·87	13·74	14·49	13·76	13·01	10·86	11·11	8·28	—	—	—	—
31—45	13·14	15·25	13·78	10·99	12·41	—	—	—	—	—	—	—
X—30	13·00	16·14	10·96	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag	11·02	12·53	12·45	11·11	12·50	12·01	9·41	9·77	10·74	10·76	12·82	10·5
N y u g a t i o l d a l												
136—150	8·66	8·09	8·53	9·16	6·35	11·06	13·49	12·51	12·76	10·52	12·82	10·5
121—135	10·63	9·54*	11·45*	12·17*	12·02*	13·89*	11·50*	11·68*	12·65*	11·50*	7·40*	—
106—120	9·09	9·88	11·96	11·84	—	9·09	12·04	12·29	9·55	11·45	9·09	—
91—105	7·50	13·22	11·46	12·72	10·71	9·52	9·80	11·87	9·57	11·19	—	—
76—90	10·32	9·50	11·93	13·87	9·18	9·18	14·78	9·79	12·19	10·17	—	—
61—75	9·17	10·59	13·27	13·71	12·38	10·58	11·46	13·79	9·78	—	—	—
46—60	8·24	10·77	14·63	14·85	14·28	7·74	14·99	8·47	—	—	—	—
31—45	11·54	14·22	14·93	14·97	12·90	—	—	—	—	—	—	—
X—30	10·53	10·96	14·45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Átlag	9·66	10·64	12·12	12·91	11·48	10·38	12·60	11·61	11·48	10·93	9·76	10·5

Az összeaszást a sejtfalak összehúzódása okozza; az imbibitio folytán a micella-közökben tartalmazott víz eltávozása után ugyanis a fa-micellák egymáshoz sorakoznak. Ebből indulva ki, az összeaszásra befolyással kell bírnia az anatómiai szerkezet minden egyes tényezőjének és így a sejtnagyságnak, a vastagfalú nyári pászta és a vezető rész egymáshoz való viszonyának, az évgyűrűk vastagságának, a geszt képződésnek stb., mely tényezők behatásai hol egy irányúak, hol pedig ellentétesek lehetnek és így az összeaszás nagysága éppen oly bonyolult behatások alatt áll, mint azt a fa más tulajdonságaira nézve is már láttuk, annál is inkább, mert az összeaszást nem lehet teljesen szabályos menetű térfogatváltozásnak tekintenünk.

Azok a törvényszerűségek, melyek a törzsek különböző részeinek összeaszását jellemzik és amelyek létezését kétségbe vonni nem lehet, ebből a két törzsből elegendő biztossággal nem ítélhetők meg.

Az ágak összeaszási százalékait a következő táblázat mutatja:

Fa	0	1	2	3	Átlag
	m. nyire a törzstől				
V.	9:25	9:32	10:30	10:00	9:47
VI.	9:30	9:00	9:19	9:61	9:08

Az adatokból kivehető, hogy az ágak átlagosan kevesebbet asznak össze, mint a törzs darabjai és hogy az ágak csúcsa felé az összeaszási százalék emelkedik.

A gyökerek összeaszási százalékait a következőknek találtam:

V. sz. fa	{	Szijács	14:96
		» és geszt	13:40
		Geszt	11:45
		Átlag	13:25
VI. sz. fa	{	Szijács	14:48
		Geszt	15:92
		Átlag	15:10

Az ágakkal ellentétben tehát a gyökerek szárítás által átlagban többet veszítenek térfogatukból, mint a törzs darabjai.

A légszáraz állapotban megvizsgált törzsek szárítás által átlagosan a következő százalékokkal kisebbedtek térfogatban:

26. sz. táblázat.

Törzs	Oldal	0	1:3	4:5	7:7	10:9	14:1	17:3	20:5	23:7	26:9
		m é t e r m a g a s s á g b a n									
II.	Széles	4:29	4:03	3:83	5:97	4:43	6:29	5:35	6:34	6:46	4:16
	Szűk	3:09	4:30	4:73	6:00	6:73	3:51	5:55	4:88	6:66	5:88
III.	Széles	5:28	5:93	6:25	5:16	5:96	6:32	6:20	5:59	3:79	—
	Szűk	4:89	6:87	5:88	6:12	5:14	6:73	6:22	6:68	5:71	—

A 24. és 26. sz. táblázat adataiból a freisingi törzsekre megközelítő pontossággal kiszámítható most már az a százalék is, amennyivel a friss fa köbtartalma apad a légszáraz állapotba jutásig.

Uj párolgás-mérő.

BENCZE GERGELY-től.

Földünkön a légkör állapotát változtató s a növény- és állatvilág létezését legközelebről érintő tünemények sorában: a víznek elpárolgása és a párának megsűrűsödése igen nevezetes helyet foglal el.

A párolgás tüneménye: a csöppfolyós víznek légneművé való átalakulása, természeténél fogva, érzékeink hatáskörén kívül esik, nem láthatjuk stb. Ennek

folytán általános érdeklődést nem igen, vagy legalább nem a kellő és megérdemelt mértékben kelt föl. De ha közvetlenül nem is szemlélhetjük, könnyű róla más úton meggyőződést szereznünk.

E végből mártsuk kezünket vízbe és tartsuk bizonyos ideig a szabad levegőn. Ha kezünket ennek hőmérsékletével egyenlő meleg vízbe tettük: az első pillanatban nem érzünk semmit, de már pár pillanat múltán kezünkben a hidegség hatása nyilvánul és ha elég türelmesek vagyunk bevárni bizonyos időpontot, a víz eltűnését is észrevehetjük. Röviden: kezünk hidegebb lett és a víz róla elpárolgott.

Ez egyszerű kísérlet által két, egymással benső kapcsolatban álló, nevezetes dologról vettünk tudomást, t. i.

a) a víz halmazállapotát megváltoztatta, légnemű alakot vett fel, eltűnt és

b) hogy ezen változásnál meleget, hőt fogyasztott.

A hőnek mechanikai elmélete tanítja és a kísérlet igazolja, hogy a testek, midőn megváltoztatják halmazállapotukat, hőt kötnek meg, illetőleg hő lesz szabaddá. Hő lesz megkötve, ha a szilárd halmazállapot átmegy csöppfolyósba és ez légneművé válik, megfordítva pedig, midőn a légnemű folyadékká lesz, a folyadék pedig szilárd testté, ekkor hő szabadul fel.

Egy példa által meggyőződhetünk arról, hogy mekkora hő és ennek megfelelőleg mely munkamennyiség szerepel a víz párolgásánál.

Pld. Kiszámítandó, hogy ha 1 kg. 0° -os víz 1 kg. 20° -os párává alakul át, mennyi hőt használ fel?

Mig az 1 kg. 0° -os víz 20° -os párává alakul, fel kell melegednie 20° -ra, midőn Regnault után:

$$q = t + 0.00002 t^2 + 0.0000003 t^3, \text{ vagy}$$

$$q = t(1 + 0.00002 t + 0.0000003 t^2) \text{ hőmennyiséget vesz föl}$$

caloriákban.

$$\text{Példánkban: } q_{20} = 20(1 + 0.00002 t + 0.0000003 t^2)$$

$$q_{20} = 20 \cdot 1.00052 = 20.01 \text{ cal.}$$

A víznek hőmérséklése 20° -ra emelkedvén, hogy 20° -os párává alakuljon, Regnault kísérletei szerint föl kell vennie

$$r = 606.5 - t(0.695 + 0.00002 t + 0.0000003 t^2) \text{ hőmennyiséget.}$$

Alkalmazva: $r = 606.5 - 20(0.695 + 0.00002 \cdot 20 + 0.0000003 \cdot 20^2)$

$$r = 606.5 - 20 \cdot 0.69552 = 606.5 - 13.91$$

$$r = 592.59 \text{ caloria.}$$

Ez az 592.59 cal. a halmazállapot megváltoztatására használtatván fel: a hőmérő áttel fel nem ismerhető, eltűnt, a párában rejtve, kötve van.

E szerint az 1 kg. víz példánkban a $q + r = \lambda$ u. n. *összes hőt* vette föl vagyis *612.69 caloriát*.

(Ez az 1 kg. 20° -os pára, feltéve, hogy a levegő páratelt,

$$x m^3 = \frac{1000 \cdot 760 (1 + \alpha t)}{1293 \cdot 0.623 \cdot b} = 58.25 m^3 \text{ levegőben foglaltatik, a mely képletben}$$

$\alpha = 0.00367$, a gázok kiterjedési együtthatója; $t = 20^{\circ}$; 1 kg. = 1000 gramm víznek — 1293 pedig 1 m^3 , száraz levegőnek a súlya grammokban; $b = a$ párafeszültség milliméterekben kifejezve.)

Arra a kérdésre, hogy ha ez a pára kondenzálódik, mily hőmennyiség lesz szabaddá? könnyű a felelet.

Az összes hóból bizonyára, ha az 1 kg. 20^o-os pára 1 kg. 20^o-os vízzé lesz, csak is az u. n. párolgás hő (r) szabadul ki, tehát:

$$\lambda - q = r, \text{ vagy: } 612.69 - 20.1 = 592.59 \text{ cal.}$$

Ez a hőmennyiség azonban nem vész el, hanem a légkör állapotváltozásainál igen nagy jelentősége van.

Feltéve, hogy ezt az összes párolgáshőt, illetőleg a sűrűsödésnél kiszabaduló hőmennyiséget képesek lennének munkára felhasználni: az ennek megfelelő munka tetemes értéket képvisel, és kiszámítható, ha az 592.59-et a hőegység munka egyenértékével, 424-et sokszorozzuk.

A párolgás színhelye a víz és más nedves felület lévén, nagysága arányos a párolgó víz hőmérsékletével a felület nagyságával, a levegő hőmérsékletével és mozgásának gyorsaságával; arányos továbbá, de fordítva a levegő viszonylagos nedvességével és a légnyomással.

A vízpára megsűrűsödve, mint csapadék lejut a földfelületre, honnan egyik része behatol a föld mélyebb rétegeibe és forrás képződik belőle; másik részét a növények, mint nélkülözhetlen szállító eszközt és táplálékot használják fel; szállítja a növénytáplálkozásnál nélkülözhetetlen sókat és részben chemiailag megkötöttet (assimilatio); a szállítás befejeződve, a fölös víz a leveleken elpárolog (transpiratio); végtére a harmadik rész párolgás folytán visszazáll a légkörbe, hogy fontos körfutását ismételje.

Mindezek után be kell látnunk, hogy a párolgás és a vele összefüggő tünetek nemcsak általános meteorologiai szempontból fontosak, hanem a szerves életre nézve nélkülözhetetlen tényezőket alkotván, teljes ismeretük fölülte fontos.

A párolgás nagyságának és változásának ismerete csakis észlelés által szerkezhető meg. Az észlelés u. n. *párolgásmérő* által történik (Atmometer, Evaporimeter.)

Bizonyos súlyú vagy térfogatú víz a párolgásmérőbe helyeztetvén, ennek a párolgás folytán létrejött súlyapadása, illetőleg térfogatának kisebbedése adja a keresett mennyiséget.

Ebből következik, hogy az ilyenmű párolgásmérők, még más eszközök alkalmazását is kívánják és a párolgás nagyságának megállapítása, mérlegeléshez, körülményesebb számításához stb. van kötve és talajkísérleti szempontból való alkalmazásuk sok nehézségbe ütközik.

Az alábbiakban anélkül, hogy a leírandó készüléket összehasonlítani akar-nám más párolgásmérőkkel, az általam szerkesztett *új párolgás-mérőt* óhajtom bemutatni.

Az 1. ábra mutatja a készülék összeállítását, hogy abból a készülék szerkesztésének elve kitűnjék. A 2. ábra a készülék egyik részletének a képe. Megjegyezni óhajtom, hogy megfigyelések céljából a készülék másnemű berendezés és elővigyázati intézkedés mellett használandó.

a) A készülék szerkesztésének elve.

Átbocsátva bizonyos, pl. 0.01 milliméteres pontosság mellett meghatározott és a párolgó felületre redukált térfogattal bíró vizet a párolgó felületen, az a párolgás folytán kisebbedik. De mert fölöslegben van átbocsátva, az el nem párolgott vizet ugyancsak 0.01 milliméternyi pontossággal újból leolvassuk, s mennyiségét meghatározzuk. A le olvasások különbsége adja a párolgás nagyságát.

b) A készülék leírása (1. 2. ábrák).

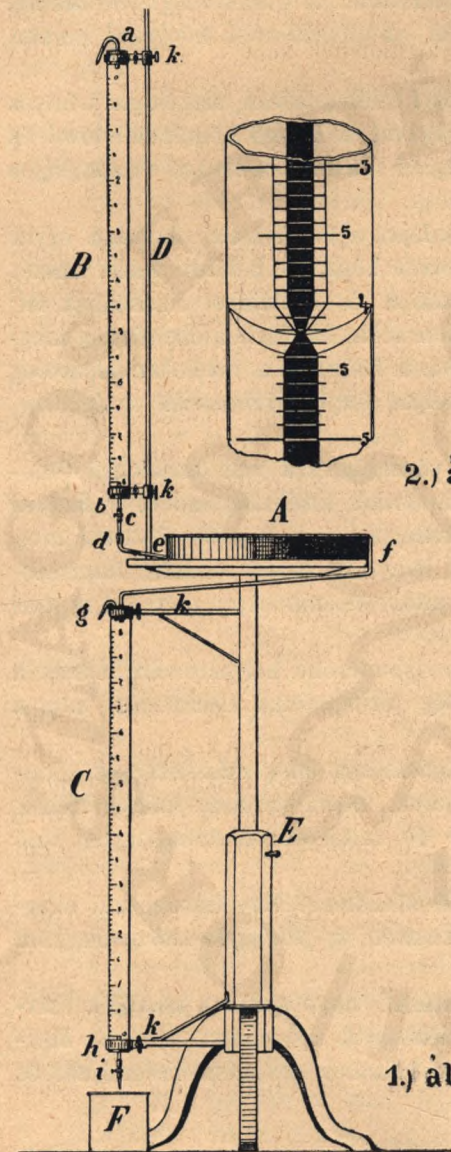
Az *A* egy 0.1 m^2 felülettel bíró hengeredény; *B* és *C* üvegsövek, melyek az 0.1 m^2 keresztmetszvényű és 1 mm. magas vízoszlopnak megfelelő mennyiség szerint vannak beosztva. Mindkettőnek az átmérője, hogy a készülék érzékeny legyen, úgy van választva, hogy az 1 mm.-nek megfelelő vízmennyiség magassági

mérete 10 cm. legyen. E szerint tehát 1 mm.-nyi elpárolgott víz 0.01 pontossággal még biztosan megállapítható. Ahol ily pontosságot nem kívánunk, ott nagyobb átmérőjű és egyúttal alacsonyabb csövek alkalmazhatók.

A *B* csőn alkalmazott mértéknek 0 pontja a cső felső, a *C* csőé pedig ennek alsó részén van és mindkét cső fent úgy, mint lent, átfúrt kaucuk dugóval van elzárva (*a*, *b*, *g*, *h*).

A *B* cső felső végén alkalmazott dugó egyszer van átfúrva és kétszer meghajlított csövet tartalmaz, melynek külső vége hajcső alakjára van kihúzva; a cső alsó végén alkalmazott dugó szintén egynyílású és belé egy darabka üvegső van téve. Felső vége az utolsó milliméteres osztásig ér, míg alsó végére szorítócsavarral ellátott kaucuk cső van húzva. A kaucuk cső alsó nyílásába egy a végén kihúzott csepegtető csővecske van téve. Ez a cső dugó segítségével egy szélesebb üvegsőbe van erősítve, melynek alsó vége az *A* edény hozzáfolyási csővébe van szintén szorosan beillesztve.

A *C* cső felső nyílását záró dugó egyik nyílásába az *A* edény lefolyási csöve van elhelyezve, míg a másikba egy kétszer meghajlított hajcsőben végződő csővecske. A *C* cső alsó részén alkalmazott dugó üvegsövet tartalmaz, melynek a felső vége az utolsó milliméteres osztásig ér, alsó részén pedig kaucuk csövet és szorító csavart hord.



2.) ábra.

1.) ábra.

Az *A* edény fenekén alkalmazott levezetőcső felső vége akkor, ha talajokkal kell a párolgás meghatározását végezni, 10 mm.-rel feljebb áll, mint az edény feke. Ez azért szükséges, hogy a talaj alsó rétege állandóan vízzel legyen ellátva, hogy a hajcsőességnek megfelelő vizet felvehesse és ezen a fokon állandóan megtarthassa.

Ha a párolgás vízzel történik, akkor a lefolyási cső nem a fenéken, hanem az edény külső oldalán van alkalmazva a víz pedig az edény oldalán kellő magasságban alkalmazott nyíláson folyik a *C* csőbe. Továbbá, mert a szél hullámzásba hozza a víztükröt és így a víz ki is locsosanhatna: gyér nyílású szél-törő-szita van alkalmazva, mely eddigi rövid tapasztalatom szerint, teljesen megfelel a követelményeknek, mert a víz felülete szabad és a szél csak gyengén fodrozza.

A 2. ábra az egyik csőnek nagyobb mértékben rajzolt részét mutatja. A cső hátsó részén színes üvegszalag van beolvasztva, melynek képe a sugártörés folytán, az ábrán látható alakban tűnően fel a leolvasást igen megkönnyíti.

c) A készülék kezelése.

α) Amikor a párolgó felület viz.

Az *A* edényt megtöltjük, ha van destillált különben forralt esővízzel, mindaddig, míg csurogni nem kezd, illetőleg csöpögni meg nem szűnik. *Szeles időben szélvédőt kell alkalmazni, mely a pontos beállítást lehetővé teszi.* Megtöltvén a felső csövet vízzel és a szorítócsavart megengedve, a vizet *0*-pontra állítjuk be, amit csöpögtetés által lehet elérni és pontosan szabályozni. Ezután a *C* csövet elzárjuk és a felső *A* cső szorító csavarát annyira nyitjuk, úgy szabályozzuk, hogy körülbelül minden 10 másodpercben egy-egy csöpp essék le, mit a tágasabb csőben *d*-nél kényelmesen megítélhetünk. Ebben az állapotban mindkét cső a *0*-on áll.

β) A párolgó felület talaj.

A csövek beállítása úgy történik, mint *a*-nál, de azzal a különbséggel, hogy nem öntünk vizet a kiegyengetett föld felületére, hanem addig eresztünk vizet a felső csőből, míg felülete átmedvesedvén, az alsó csőbe csöpögni nem kezd. A csöpögés megszűnése után a *B—C* csöveket rendbehozzuk és a felső szorítócsavart, mint előbb megnyitjuk, hogy a víz lassan csöpögni kezdjen. Egymás mellett több ilyen készüléket lehet (és kívánatos is) alkalmazni, még pedig a talajoknál különböző mélységű edényeket. Kísérleti állomásunkon öt van egymás mellett alkalmazva, egy vizet és négy homokot tartalmazó edény. A két első 5 cm; a második 15 cm; a harmadik 25 cm; a negyedik 35 cm. mély.

Különösen ama célból van ez így, hogy a talajok vízfelszívó képessége és a párolgás viszonya legyen megállapítható.

d) A készülék leolvasása és az elpárolgott víznek a megállapítása.

A készülék leolvasása, minden más eszköz használata nélkül, lehető egyszerű és könnyű.

Leolvassuk a felső cső vízállását, legyen ez 6·25, ezután az alsóét, legyen ez 5·05 mm. *Ama feltétel mellett, hogy a csövek, edények teljesen záródnak és a talaj hajszálcsövessége meg nem változott: máshová víz nem juthatott, mint párolgás által a légkörbe. Így a 6·25—5·05 = 1·20 mm. adja a párolgás mennyiségét az észlelés ideje alatt.* Leolvasás előtt, ha az *A* edényből a csöpögés megszűnt volna, vagy pedig igen lassan történik, és így nem vagyunk bizonyosak

a felől, hogy van-e elegendő víz az edényekben: akkor a felső szorítócsavart kissé jobban megengedjük és megvárjuk, míg az alsó csőbe csöpögni kezd, ami igen gyorsan bekövetkezik.

d) A készüléktől várható előnyök.

1. A készülék által hibás adatokat nem nyerhetünk, mert *helyes kezelés mellett* a két cső vízállása közt a különbség minimuma csak 0, (kivétel, ha eső jutott a párologó edénybe) de (—) nem lehet és a párologás meghatározása: egyszerű leolvasásból és a kivonás számtani műveletéből áll. Ezért tehát ott is alkalmazható, hol az észlelőnek nincs különösebb szakképzettsége.

2. Egyik előnye a készüléknek, hogy a kísérleti anyagot állandóan ugyanazzal a vízmennyiséggel látja el, — *tehát a víz színe nem változik* — és ha a készüléket úgy rendezzük be, hogy a talaj finom részecskéi ki ne mosassanak, iszapoltassanak, hogy a hajcsövesség (capillaritas) meg ne változzék: a vízfelszívás is ugyanaz maradván; a párologás meghatározása hibátlan.

3. A készülék mind vízre, mind pedig a különböző talajnemekre alkalmazható, amiből kitetszik, hogy különösen az erdőművelés szempontjából értékes adatok gyűjtésére van hivatva.

4. A párologást meg lehet növényzettel borított felülettel is határozni, t. i. ha, pl. fűmagot vetünk, vagy csemetéket ültetünk, az esetleg erre a célra nagyobb méretekben szerkesztett készülékbe.

5. Minthogy a csövek átmérője a készülék leolvasásának pontosságára a legnagyobb befolyással bír: azt a kívánt pontosság elérése céljából tetszésünk szerint változtathatjuk.

6. Arra az esetre, ha nem specialis, hanem általános összehasonlítandó adatokra van szükségünk akkor, — hogy a különböző helyeken felállított készülékkel megegyező adatokat nyerjünk, pl. talajoknál, — szükséges, hogy az *összes készülékek egyenlő fizikai összetétellel bíró talajjal legyenek megtöltve*. Az egyik talajnemmel való kísérletezés után könnyű a másikat alkalmazni.

Senki kétségbe nem vonja, hogy ugyanegy területen is, különben egyenlőnek látszó talajok, fizikai összetételük szerint, nagyon változók, de ha egyeznének is, esetleg a fekvés, stb. különböző és a felmelegedés, valamint a párologás igen különféle lehet, ezért szükséges, hogy a kísérletek ugyanazon kísérleti időszakban egyenlő összetételű, egyenlően mély, stb. talajokkal történjenek. Ezt az egyenlőséget pedig, — pl. a mi kísérleteinknél — könnyen el lehet érni azáltal, hogy a központi állomás gondoskodik a kívánt minőségű talajokról.

A készülék felállítása sem közömbös, mert a szélnek, nagyobb felmelegedésnek stb. kitett felületek párologása más, mint a szélcsendes légállapot és a hideg felület mellett. Azért hegyvidéken a párologásmérők a párologásra befolyással bíró szélsőségeket leginkább érvényre juttató helyre állítandók fel, pl. déli és északi oldalokon. Általában szükséges, hogy minél ellentétebb helyzetekben legyen a párologásmérő felállítva, hogy az ellentétek annál jobban szembetűnjenek az eredményben.

Végül, minthogy a párologó felület nagyságán kívül különösen a felület és levegő felmelegedése, a légnyomás és ennek páratartalma különösebb befolyást gyakorolnak a párologásmérők mellett a többi meteorologiai készülék is alkalmazandó.

Hogy a készülék működéséről példaképp néhány tapasztalati adatot szolgáltatassak, a f. é. március 17-én és 18-án történt észlelés eredményeit a következő táblázatban foglalva mutatom be, természetesen anélkül, hogy tekintettel a kísérleti idő rövidségére, bármilyen következtetést akarnék levonni a közölt adatokból. A kísérlet főleg abból a célból történt, hogy a készülék működését figyelemmel kísérjem és meggyőződjem annak teljessége- és érzékenységéről. Észlelés-közben is történt némely változtatás, minek folytán az adatoknak szabályos változása különösen kezdetben az erős szél okozta hullámzás miatt is nem eléggé tűnik ki. Azt azonban teljes meggyőződéssel állíthatom, hogy a készülék rendszeres alkalmazása a párolgás pontos meghatározására rendkívül egyszerű és ésszerű.

Párolgás Selmechányán 1899. évi március 17. és 18-án.

A megfigyelés ideje	Hőmérséklet	Légnedvesség	3 cm. mély 625 cm. felületű víz				15 cm mély 625 cm felületű középfinom homok			
			felső cső	alsó cső	különb-ség	párolgás	felső cső	alsó cső	különb-ség	párolgás
óra	fok	%	millimeter				millimeter			
m á r c i u s 17.										
6—11	12·5	55	3·90	3·70	0·20	0·20	6·25	4·10	2·05	—
11—12	13·2	50	5·10	4·80	0·30	0·10	6·70	4·30	2·50	0·45
12—1	14·4	47	7·10	5·50	1·60	1·30	7·50	4·70	2·80	0·30
1—2	14·9	53	0·90	0·37	0·53	0·53	0·50	0·25	0·25	0·25
2—3	14·8	51	1·97	0·97	1·00	0·47	1·30	0·55	0·75	0·50
3—4	14·1	45	4·00	2·40	1·60	0·60	2·60	1·35	1·25	0·50
4—5	8·5	52	4·60	2·90	1·70	0·10	3·30	1·67	1·63	0·38
5—6	5·8	62	5·27	3·57	1·70	0·00	4·50	2·40	2·10	0·47
6—7	—	—	5·90	3·90	2·00	0·30	5·85	3·50	2·35	0·25
7—8	5·0	53	7·10	4·80	2·30	0·30	6·98	4·40	2·58	0·23
8—9	3·7	71	7·80	5·50	2·30	0·00	7·80	5·15	2·65	0·07
17-én 6—9-ig . .						3·90				3·41
m á r c i u s 18.										
—6	0·7		f a g y v a				0·50	0·20	0·30	0·30
6—7	1·3		»				f a g y v a			
7—8	5·9		»				»			
8—9	8·2		»				»			
9—10	11·8	56	3·15	2·50	0·65	0·65	2·00	1·70	0·30	0·00
10—11	13·1	52	3·90	2·95	0·95	0·30	2·50	2·15	0·35	0·05
11—12	14·0	45	4·80	3·50	1·30	0·35	3·00	2·30	0·70	0·35
12—1	11·8	62	5·50	3·90	1·60	0·30	3·90	2·70	1·20	0·50
1—2	17·0	37	6·75	4·45	2·30	0·70	4·65	3·10	1·55	0·35
2—3	16·2	37	9·15	6·50	2·65	0·35	5·50	3·35	2·15	0·60
3—4	14·0	49	0·85	0·40	0·45	0·45	0·65	0·35	0·30	0·30
4—5	10·2	69	1·35	0·75	0·60	0·15	1·10	0·52	0·58	0·28
5—6	9·4	52	1·50	0·82	0·68	0·08	1·30	0·50	0·80	0·22
6—7	8·0	61	0·60	0·47	0·13	0·13	2·00	0·88	1·12	0·32
7—8	8·5	57	1·48	1·08	0·40	0·27	2·55	1·25	1·30	0·18
8—9	6·2	68	2·20	1·60	0·60	0·20	2·90	1·48	1·42	0·12
9—10	4·0	100	2·40	2·60 ¹	0·20 ¹	0·00	3·50	2·00	1·50	0·02
6-től esti 10-ig .						3·93				3·59

¹ Eső.

Intézeti ügyek.

A m. kir. közp. erdészeti kísérleti állomás 1899. évi általános munkaterve. (Jóváhagyva a földmivelésügyi m. kir. Minister Ur 1899. évi 7913/I. 2. sz. rendeletével.) 1. Csemetenevelési, erdősítési és erdőlési kísérleti területek kitűzése s a kísérletek megkezdése a részben már elkészített s elkészítendő munkatervek alapján.

2. A kísérleti területek termőhelyi viszonyainak megállapítása; állableírás; a központ részéről kidolgozott munkaterv alapján.

3. A meteorológiai észlelések megindítása Kisiblyén s ama külső állomásokon, hol eddig ily irányban észlelések nem voltak. A szabédi (Mezőség) kísérleti telepet szintén berendezzük meteorológiai észlelésekre, ami annyival inkább szükséges, mert tudtunkkal a Mezőség egész területén nincsen meteorológiai állomás.

4. A külföldi fánemek telepítési kísérleteinek folytatása.

5. Az árvédelmi fűzesek telepítési kísérleteire alkalmas területeknek, a múlt évről az állomás vezetőjének rendkívüli elfoglaltsága folytán elmaradt kitűzése s lehetőleg a telepítés foganatba vétele.

6. A cserebogár pajodjai irtására megindított kísérleteknek folytatása.

7. A nemes fűzek telepítésére s nevelésére megindított kísérletek folytatása.

8. A kotterbachi fűstkár tanulmányozásának folytatása.

9. Az ungvári főerdőhivatal kerületében termelt bükkfalpfák gyors romlása okainak s a romlás megakadályozására szolgáló módoknak kipuhatólása az erdészeti akadémia chemiai tanszéke részéről megkezdett s *folytatandó chemiai vizsgálatok alapján.*

10. A hazai fa-fajok tenyészeti határai megállapításának folytatása Fekete Lajos m. kir. főerdőtanácsos, akad. tanár által.

11. A levágott fák vastagsági apadására (összeaszás) vonatkozó vizsgálatok folytatása az erdőhasználati tanszék részéről.

12. Az időnként beérkező vagy felmerülő fa-anatomiai, pathológiai és élettani kérdésekkel, entomológiai kutatásokkal való foglalkozás.

13. A magyarországi főbb fa-fajok fája anatomiai leírásának megkezdése, mely munka főleg az egyes fa-fajok ama jellegeit tüntetné fel, melyek alapján meghatározásuk biztosan történhetik. Ez a munka mind tudományos, mind gyakorlati szempontból hézagot fog pótolni.

14. Folyó ügyek elintézése.

Ezekhez csatlakoznak azok a munkálatok, melyek *Nemeskéri Kiss Pál* földmivelésügyi m. kir. államtitkár ur határozott kívánságára: a különböző termőhelyi viszonyok közt levő fa-fajok növekvési viszonyainak a csemetekortól a levágatás koráig történő megállapítására vonatkoznak, tanulmányozva azt a hatást is, melyet az állabok elegyessége a növekvési viszonyokra gyakorol. Az államtitkár ur szavait idézve: »fontos közgazdasági érdeket szolgálunk, ha ez irányban, az okszerű telepítés és kihasználás céljából, az erdőtulajdonost felvilágosíthatjuk.«

A vadászterdei m. kir. erdészeti kísérleti állomás 1899. évi részletes munkaterve. A) Az erdőben: I. Az erdősítésnél: 1. Vetésnél: Az e vidéken mind az erdőkinestár, mind a magánbirtokosok által igen gyakran alkalmazni szokott u. n. sorközi használat mellett való felújításnak az erdősítés

sikerére, s az állab későbbi fejlődésére való befolyása, — a sorok, illetve csemeték közeinek különféle megmivelése mellett, — megállapítandó lévén, a vadász-erdei m. kir. erdőőri szakiskola erdejében erre nézve a következő kísérletek tervezetnek:

a) Tölgymakkvetés $\frac{1}{2}$ k. holdon 1,5 m. sortáv mellett úgy, hogy sem a soroközök, sem a csemeték közei ne kapáltassanak egyszer sem meg; b) hogy a csemeték közei évenként 2—3-szor megkapáltassanak, de a sorok közei nem; c) hogy a sorok közei mezőgazdasági művelésre kiadassanak, és úgy a sor, mint a csemeték közei 2—3-szor megkapáltassanak. d) Tölgymakkvetés $\frac{1}{2}$ k. holdon 2 m. sortáv mellett, mint a tételnél; e) mint b tételnél; f) mint c tételnél.

A fenti kísérletezéseknél a csemeték növekvése (magassági és vastagsági méret) minden év őszén próbatérszerűleg pontosan megállapítandó.

2. *Ültetésnél*: a) Az őszi és tavaszi erdősítés összehasonlítása $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ k. holdon, különféle fanemekkel.

b) Különféle korú csemetékkel történő erdősítés sikerének megállapítása $\frac{1}{4}$ k. holdon.

c) A szakiskolai erdőben telepített elegyes állabok növekvési viszonyainak megállapítása.

d) Az 1. a—f alatt felsorolt kísérletezések az ott részletezett feltételek mellett az ültetésnél is $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ k. holdon 1,5, illetőleg 2 m. sor és csemetetávval eszközleendő.

3. *Erdőlésekre*: A már megadott utasítás alapján a vadász-erdei, brukenai és esetleg a lugosi erdőigazgatósághoz tartozó egyik magasabban fekvő erdő-részben, az utasításban meghatározott területen és módozatok mellett kísérlet teendő.

4. *Kihasználásnál*: a) Az egyes állabokban található fatömegek és a becslési eljárások pontosságának megállapíthatása végett a vadász-erdei m. kir. erdőőri szakiskola erdejében az évi vágásterületeken található törzsek fatömege 1-ször az u. n. törzsenkénti kiszámlálás útján pontosan felbecsülendő; — 2-szor ugyanazon fák fatömege a ledöntés után is meghatározandó, és végül 3-szor megállapítandó a tényleg feldolgozott és választékolt faanyag mennyisége.

b) A fa összeaszására vonatkozó % megállapítása kérges és feldolgozott állapotban mind a mű és épület fánál, mind pedig a tűzifánál olyképpen, hogy a méretezések minden hónapban egyszer eszközöltessenek.

5. *Elemi csapások*, növények s állatok által okozható károsítások megfigyelése.

B) *A csemetekertekben*: a) A már megadott utasítás szerint a honi és külföldi fanemekkel való kísérletezések.

b) A csemeteneveléssel egybekötött összes költségek, illetőleg munkaadatok pontos megállapítása a csemeték kora és neme szerint.

c) A csemetekert trágyázására vonatkozó kísérletek.

d) A csemetekerti vetésekre, illetőleg a csemeték fejlődésére, a gyomláltatás többszöri vagy ritkábban történő alkalmazása vagy teljes mellőzése minő befolyással bír?

e) Magsúlyzási és csíráztatási kísérletek.

f) A csemetekerti vetések öntözésére vonatkozó kísérletek.

g) Szikes talajon tenyészthető fanemekkel való kísérletezések.

h) A csemetéken a gombáktól vagy a talajból származó betegségek megfigyelése.

i) A csemeték szállítására vonatkozó kísérletezések. (Az egyes csomagolási módok előnyei, hátrányai; a becsomagolható csemetemennyiség egy szalma kötegbe, ládába, kosárba stb., a csomagolással, a vasutig való szállítással járó költségek, illetőleg munkaadatok; egy vasuti kocsiba berakható mennyiség; a csomagok súlya. stb. stb.)

j) A makk téli eltartására vonatkozó kísérletek.

Megjegyzés. A talaj előzetes megvizsgálását igénylő kísérleteknél a termőhelyi jószág megállapítandó.

A királyhalmi m. kir. erdészeti kísérleti állomás 1899. évi részletes munkaterve. 1. A szakiskola csemetekertjeibe 1899. év folyamán elvetett famagvak csírázó képességének vizsgálata; egybekötve a kísérlet alá vett famagvak mennyisége, súlya, ürtartalmának meghatározásával.

2. A szakiskola területén előforduló különféle fanemek és cserjék kileveledzésének, virágzásának, magjuk megérésének s a lombhullásnak megfigyelése.

3. A szakiskola területén levő futóhomokon előforduló növények gyűjtése és szárítása, különös tekintettel az előfordulási hely homokminőségére.

4. Vetési és ültetési kísérletek a központi kísérleti állomás által leküldött nyomatványokban adott utasítások szerint.

5. Az összes csemetekerti munkálatok (kézi és más munkák) költségeinek közép adatai területegységre és mennyiségre vonatkoztatva.

6. Különféle külföldi fanemek telepítésével teendő kísérletek.

7. Erdőlési kísérletek. A kísérleti terek kitűzése, fatömegük felvétele.

8. Az erdő hatásának kipuhatólása a talajnedvességre. A külső felvétel augusztus hó legmelegebb napjaiban: 15—25-e között — a talajszárítás a téli hónapokban január és februárban történik.

9. A homokon előforduló káros rovarok élettani megfigyelése, a rovarok, pete, lárva stb. gyűjtésével és az ezek ellen megkísérlendő védekezés.

10. Talajjavítási kísérletek. (Superphosphát, Chili salétrom, Thomas salak, kénsavas kali, csontliszt, marhatrágya, fahamuval).

A lipitőújvári m. kir. erdészeti kísérleti állomás 1899. évi részletes munkaterve. 1. A facsemeték súlyának meghatározása 1000 darabonként különböző tenyésztési módjuk szerint.

2. A vetésből és iskolázás útján nevelt csemeték növekedésének figyelemmel kísérése, tekintettel a gyökér, törzs és korona kifejlődésére.

3. Léces ládába és más anyagba csomagolt csemeték eltarthatása idejének meghatározása, vagyis mily sokáig maradhatnak a csemeték csomagolt állapotban úgy, hogy kiültetve mégis biztosan megfogamzanak.

4. A csemetekertben elvetett famagvak csírázásának gyorsítása céljából alkalmazott módok eredményeinek összefoglalása.

5. A famagvak szemmennyiségének megállapítása súly szerint, valamint 1000 drb. különféle famag súlyának kipuhatólása.

6. A folyó évben elvetendő famagvak csírázóképesége eredményeinek összeállítása.

7. Műtrágya alkalmazásánál elért eredmények összehasonlítása.

8. A cserebogár-pajod pusztítása szénkéng segítségével.

9. A különféleképpen eszközölt vetések és iskolázások eredményeinek kimutatása.

A görgény-szt.-imrei m. kir. erdészeti kísérleti állomás 1899. évi részletes munkaterve. 1. Kísérletek a következő külföldi fafajok tenyész-tésével: *a)* Quercus densiflora; *b)* Quercus macrocarpa; *c)* Quercus alba; *d)* Quercus palustris; *e)* Quercus tinctoria; *f)* Quercus rubra; *g)* Quercus coccinea; *h)* Cupressus Lawsoniana; *i)* Acer Pensylvanicum; *j)* Eucalyptus urnigera; (egy francia lap szerint északi Franciaország telét kiállja) *k)* Fraxinus oregana; *l)* Fraxinus americana; *m)* Fraxinus quadrangulata; *n)* Juniperus occidentalis; *o)* Koelreuteria paniculata; *p)* Liquidambar styraciflua; *q)* Maclura aurantiaca; *r)* Larix leptolepis; *s)* Carya porcina; *t)* Carya alba; *v)* Carya olivaeformis; *w)* Carya sulcata; *x)* Carya tomentosa; *y)* Phellodendron amurense; *z)* Pinus Banksiana; *A)* Pinus excelsa; *B)* Pterocarya caucasica; *C)* Pseudolarix Kaempferi; *D)* Liriodendron tulipifera; *E)* Virgilia lutea; *F)* Planera japonica (Zelkova keaki); *G)* Betula Maximoviciana.

A *h, i, j, n, q, y, z, B, C, E, F* és *G* famagvak vetése melegágyakba történik, s mihelyt a kikelt csemeték első állandó levelei megjelennek, a csemeték a csemetekertbe helyeztetnek át. A többi famagvak egyenesen a csemetekertekbe kerülnek.

A külföldi csemetékkal való kísérletezés egyelőre abban fog állani, hogy a magmennyiség, a magkereskedő, ár s az év végén való csemetemennyiség megjelölésével, az év végével meglesz határozva a csemeték átlagos magassága és a magasság $\frac{1}{3}$ -részében a vastagság.

2. A szabédi kísérleti telepen tenyésztett körülbelül 80-féle különböző fafaj kora, átlagos magasságának-, a magasság egy harmadrészében, vagy — a hol lehet — a mellmagasságban való vastagság megállapítása.

3. A szabédi telepen, egy meteorológiai állomásnak a felállítása.

4. A szabédi kísérleti telep talajának vizsgálata.

5. Kísérlet a Lótos-féle magvető ekével.

6. Csomagolási s csíráztatási próbák.

7. Minthogy a szabédi kísérleti telep már teljesen be van ültetve úgy, hogy ott a már meglevő fafajokon kívül másokkal tenyésztési kísérleteket tenni nem lehet, a szakiskola felterjesztést intézett a nagyméltóságú földmivelésügyi m. kir. Ministeriumhoz, a szabédi hegyoldalon még 40 holdnak állami kezelésbe való vétele iránt. Ha ez engedélyeztetnék, nemcsak a szorosán vett erdőtenyésztési kísérletek — melyek a megtelepített 80 fafajjal még nincsenek teljesen befejezve — volnának folytathatók, hanem rendkívül értékes adatokat lehetne gyűjteni a Mezőség sajátos termőhelyi viszonyainak közgazdasági szempontból annyira szükséges megállapításához.

A késői-tölgy s külföldi fanemek tenyésztése. A földmivelésügyi m. kir. Minister Ur 1898. évi 13693. sz. rendeletével arra utasította az erdőhatóságokat s erdőőri szakiskolákat, hogy a késői tölgygyel valamint néhány külföldi fanemmel tett tenyésztési kísérletek ügyében a Ministeriumhoz ezentúl jelentést ne tegyenek, hanem ebben a tárgyban a közp. erdészeti kísérleti állomástól veendő útmutatás szerint járjanak el.

Az 1900. évi párisi nemzetközi kiállítás. Intézetünk a párisi kiállításon kiadványaival s a hazai fa-fajok nevezetesebb növényi-betegségeit feltüntető gyűjtemény bemutatásával vesz részt.

Személyi ügyek.

A földmivelésügyi m. kir. Minister Ur 1898. évi 30061. sz. rendeletével, az erdei fák elterjedése körének megállapítását célzó megfigyelések vezetésével *Fekete Lajos* m. kir. főerdőtanácsos, akad. tanárt bízta meg s felhatalmazta, hogy a megfigyelések vezetésénél az osztrák erdészeti kísérleti állomással történt megállapodás-, illetőleg a tett javaslat értelmében járjon el s az észleléseket a legközelebbi 1—2 évben főleg az észak-nyugati és észak-keleti Kárpátokra irányítsa.

A földmivelésügyi m. kir. Minister Ur 1899. évi 27351. sz. rendeletével *Tuzson János* m. kir. erdészjelöltnek, központunk adjunktusának, a kolozsvári egyetemen végzendő tanulmányai céljából két havi szabadságot engedélyezett s megengedte, hogy távolléte idejére a halaszthatatlan kísérleti munkálatoknál *Tomasovszky Imre* akad. tanársegéd segédkezzék.

A földmivelésügyi m. kir. Minister Ur 1899. évi 4897. sz. rendeletével *Tuzson János* m. kir. erdészjelöltet, központunk adjunktusát, jelenlegi alkalmaztatásában való meghagyással, m. kir. erdészszé nevezte ki.

Kérelem.

Minthogy folyóiratunk kizárólag az önálló megfigyeléseken, kutatásokon s kísérletezéseken alapuló tanulmányok ismertetését tűzte ki céljául s nemcsak a kísérleti állomásokról, hanem az erdészeti kísérleti ügyet előmozdító bárhonnai eredő önálló tanulmányt, megfigyelést stb. készséggel elfogad, fölkerjük tisztelt szaktársainkat s általában az erdészeti kísérletügy iránt érdeklődő szakférfiakat, hogy folyóiratunkat tanulmányaikkal, melyek »kisebb közlések« is lehetnek, fölkeresni sziveskedjenek.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISTER FENHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ M. KIR. KÖZPONTI
ERDÉSZETI KISÉRLETI ÁLLOMÁS FOLYÓIRATA.

I. ÉVFOLYAM 1899.

SELMECBÁNYA.

3. és 4. SZÁM.

A szabédi kísérleti telep.

PÉCH DEZSÓ-től.

A földművelésügyi m. kir. ministerium 1893-ban, erdőtenyésztési kísérletek céljaira, Szabéd községétől — mely az erdélyrészi Mezőségben, az északi szélesség 42° — $42^{\circ} 30'$ és a keleti hosszúság $46^{\circ} 30'$ — 47° -a között fekszik — holdanként és évenként fizetendő három forintért, negyven hold kiterjedésű kopár hegyoldalt vett haszonbérbe.

Már hat esztendeje elmúlt, hogy a kísérletek kezdetüket vették s így elérkezettnek vélem az időt, hogy azok eddigi eredménye nyilvánosságra hozassék.

A szabédi kísérleti telepet és a kísérletek eredményeit az alább címek alatt ismertetem.

I. A kísérleti telep helyének leírása.

A kísérleti telep — a telepőri lagnál — 352 m.-re fekszik a tenger színe fölött és keletről nyugat felé haladó, erősen verőfényes hegyoldalon — a szabédiék nem tudom miért? »hidegágyoldal«-nak nevezik — terül el (l. a III. táblát).

A hegyoldal alja — körülbelül 20 m.-ig — meglehetősen lankás, azon túl azonban meredek, sok helyütt 30 — 35° lejtvel bíró oldalként jelenik meg. A kísérleti telep nem terjed a hegy aljától a tetőig, hanem a felső részt, mert jobb minőségű és kitűnő fű terem rajta, meghagyták legelőnek, maga a telep pedig csakis körülbelül a hegyoldal magasságának kétharmadáig hatol fel.

A telepen számos apró és tíz nagyobb vízmosság van; azonban ez utóbbiak sem hosszúak, legfeljebb a hegyoldal közepe tájáig terjednek, de annál mélyebbek és szélesebbek, úgy, hogy kivált a hegy tövében 3—6 öl mélységgel 5—10 öl szélesek.

Geológiai tekintetben — mint egyáltalán az egész mezőségi dombvidék — a kérdéses hegyoldal is harmadkori származású és a Miocén systémából való szármát emeletbeli lerakódások képezik az egész hegyet. A hegyoldal aljában a talaj termőrétege elég mély, néhol az egy métert is meghaladja, de a lejt emelkedésével mind sekélyebb és sekélyebb lesz; egyes helyeken a talaj mélysége alig tesz 20—30 cm.-t és már előtűnik az alapkőzetet képező szürkés sárgaszínű agyagpalaréteg. Megemlítendőik itt még a hegyoldalon vízmosság folytán gyakran

előtűnő nagyobb, elszigetelt homokkövek, továbbá szintén említést érdemelnek a többnyire áttetsző és szintelen gipszdarabok, még pedig kisebbek és nagyobbak (a legnagyobb 5—6 cm. hosszú, 3—4 cm. széles és 1—2 cm. vastag lap), melyek a telepen szerte, gyakran nagy mennyiségben találhatók. A kéntartalmat — a gipsz kénsavas mészlévén — a közellévő vizek is bizonyítják. Így közvetlenül a telep mellett van egy forrás, melynek vize valósággal keserű ízű s a melyet az ottani nép gyomor bajok ellen orvosságul használ.

A víznek vegyi összetétele $MgSO_4$ esetleg $ClNa$ így tehát valódi keserű víz, melynek gyógyító hatása kétségtelen.

Túl a hegyen Szabéd községéhez közelebb, szintén efféle bő forrás van s a víz kifolyásánál a falubeliek mély gödröt készítettek, hová a nép fürödni jár. A fürdő vizének, mely határozottan hydrothionos (H_2S) víz, szintén gyógyító hatást tulajdonítanak. Ez a hydrothionos víz egyébiránt nincs kellőleg feltárva, azért ott, a hol a víz előbukkan, ki kellene ásni egészen a palarétegig. Ha a feltárás kellőleg megtörténik, a víz valószínűleg ivóvíznek is jó lesz.

Olyan helyek is vannak a telepen s a hegyoldalon, a hol a keserű só: Magnesiumsulphat ($MgSO_4$) kivirágzik.

A hegyoldal maga, mint már említém, erősen verőfényes fekvésű; vannak azonban a hegyoldalba benyúló egyes kisebb völgyecskek, melyek kivált a szelek ellen védve vannak s az érzékenyebb fajok tenyésztésére rendkívül alkalmasak.

Hogy milyen az átlagos évi hőmérsék? milyen a legnagyobb meleg és milyen a legnagyobb hideg a telepen? azt még nem tudjuk, minthogy az egész Mezőségen — a tulajdonképpeni Mezőség magvát értve — a legújabbban a szabédi erdészeti kísérleti telepen az erdészeti kísérleti központ által létesített meteorológiai állomás kivételével, eddigelé nem tettek meteorológiai feljegyzéseket. Tény azonban az, hogy nyáron — éppen az erős verőfényes fekvés miatt — rendkívüli forróságok uralkodnak és sok helyütt még a fű is, a szó szoros értelmében teljesen kiszárad.

A szabédi kísérleti telepen és kis részben a szabédi határ többi helyein is a vadon leggyakrabban előforduló növényzet, mint eddigelé sikerült megállapítanom, a következő:

Asperula cynanchica L.; Convolvulus arvensis L.; különböző Centaurea fajok; Coronilla varia L.; Echium vulgare L.; Galium Mollugo L.; Lotus corniculatus L.; Achillea millefolium L.; különböző Astragalus fajok; Onobrychis sativa Lam.; Medicago falcata L.; Nigella arvensis L.; Euphorbia Cyparissias L.; Trifolium repens L.; Agrostemma Githago L.; különböző Calamintha fajok; Chrysanthemum leucanthemum L.; Chrysanthemum inodorum L.; Galium verum L.; Vicia villosa Rth.; Doryenium herbaceum Vill.; Linum usitatissimum L.; Thymus Serpyllum L.; Ononis hircina Jacq.; Senecio Jakobaea L.; Stachys annua L.; Polygonum aviculare L.; Malva silvestris L. stb.

A rovar fauna többször előforduló közönséges egyedei a lőtetű, a különböző cserebogár, sáska- és tücsökfajok, tavakban pedig az úgynevezett csibor.

Az emlős állatok közül legnagyobb mennyiségben a mezei egér és nyúl jön elő; 1894. év őszén annyi volt a mezei egér a telepen, hogy a hegyoldal hemzsegett az egérlyukaktól; a Gleditschia és eperfacemeték gyökereinek nagyrésze meg volt rágva. Arzenikumos puliszka segítségével ugyan sokat pusztítottam el

közülök, de csak az esős időjárás ulán beállott fagy volt képes őket annyira megdézsmálni, hogy a csemetékben érzékenyebb károkat nem okozhattak.

A nyúl szintén már több ízben tett károkat a csemeték le- vagy körül-rágásával, különösen az aranyeső (*Cytisus Laburnum* L.) és ákác van kitéve az ilyenmő károsításnak. Csak a télen át való gyakori lövöldözéssel és a telepen tartott kutyákkal lehet a nyúlnak téli károsításait mérsékelni. Azonkívül gyakori a róka és hörsög, néha ellátogat ide a vadmacska és farkas is.

A ragadozó madarak közül az ölyv igen gyakori. Végül rendkívüli mennyiségben fordul elő a jókora nagy, élénk zöldszinű gyík.

A telep keleti szélén van egy 3-7 kat. holdas csemetekert telepítve. Az itt termelt csemeték részben a telep befásítására fordítottak, részben pedig erdősítési célra különböző mezőségi birtokosoknak adattak ki.

A csemetekert mellett a földművelésügyi m. kir. Minisztérium istállóval ellátott házat építtetett, mely a csemetekerti és telepőrnek lakásául szolgál s azonkívül az erdősítetek részére szálló szobával van ellátva.

A telep Szabéd községtől két kilométerre fekszik és a községtől mezei út vezet hozzá, mely az őszi és tavaszi esőzések alkalmával annyira felázik, hogy ilyenkor szekérrel majdnem járhatatlan.

II. A kísérleti telep célja.

1. Megállapítani a csemetekertre nézve — természetesen a mezőségi verőfényes hegyoldalok talajára való tekintettel — a legjobb talajmegművelési módot.
2. A mezőségi vízmások megkötésének a módját meghatározni.
3. Megállapítani a mezőségi kopár verőfényes oldalak befásítására nézve a legjobb talajművelési előmunkálatokat.
3. Kitüntetni teljes számban mind azokat a fafajokat, melyek a mezőségi verőfényes oldalakon tenyészthetők.
5. Megállapítani az elültetett csemeték legjobb gondozásának és ápolásának a módját.

Az alábbiak tanúsítják mennyiben felelt meg eddig a telep eme feladatoknak.

III. A tenyésztési kísérletek leírása.

A megelőzőleg 1. alatt jelzett feladat megoldása végett a csemetekertet három részre osztottam. Az egyik részt rigóloztattam és trágyáztattam; a másik részt csupán rigóloztattam, de nem trágyáztattam, a harmadik részt egyszerűen felásattam. A rigólozás két ásonyomra úgy történt, hogy az első ásonyom földje kihányatott az árokból, a másodiké pedig egyszerűen felásatott és benn hagyatott az árokban. Trágyázásnál a trágyaréteg eme második ásonyom földjére került és a következő árok első ásonyomának földje erre a trágyarétegre terített; ha pedig trágyázás nem történt, akkor az első árok felásott második ásonyom utáni földjére, a következő árok első ásonyom földje egyszerűen reáhányatott. Hogy a talajművelés három módja közül legjobb a rigólozás és trágyázás, kevésbbé jó a pusztá rigólozás és leggyengébb a felásás — az nem szorul bizonyításra; itt csak azt említem meg, hogy a termelt csemeték növekvésében, eme munkálatok után, körülbelöl három esztendeig mutatkozott szembetűnő különbség, még pedig az ákác csemeték a rigólozott és trágyázott helyen évenként átlag 20 cm., a csupán rigólozott helyen 15 cm. és végül a felásott helyen átlag 13 cm. magasat nőttek.

A trágyázás jelentősége és fontossága tehát ebből a néhány számból is nyilvánvalóvá válik, annyiban, hogy a trágyázás nagy befolyást gyakorol az ákác növekedésére.

A vízmosások megkötése Szabéden a következő eljárással történt:

Hogy a víznek az ereje meggyengíttessék s ne legyen képes egykönnyen az ákác csemetékét elmosni, valamint az alantabb fekvő szántóföldek védelméül, hogy azok el ne iszapoltassanak, a vízmosásokban minden 2 m. távolságban fűzfa kertelések készítették. A kerítéskarók helyeit vasrudakkal ütött lyukak előre jelezték; a vastagabb végükön meghegyezett karókat vigyázva úgy tették a lyukakba, hogy a fűz héja fel ne tűródjék, ami a megfogamzást megnehezítette volna. Hogy a karók erősebben álljanak, körülöttük a földet erősen le kellett döngölni. A vízmosás fenekére a karók közé 10—15 cm. vastagon fiatal (egy-két éves hajtás) fűzágérteget tettem úgy, hogy az ágak végei mind a hegy csúcsa felé legyenek fordítva, s csak ezután fonattam be 0·7—1·0 m. magasságig a karókat fonóvesszőkkel, melyeknek vastagabb végeit a földbe szúrták. A kerítések mögött — közvetlenül a vízmosás fenekére helyezett fűzvesszők mellett 0·5—1 m. mély és 0·5 m. széles sáncot ásattam, melyből a földet a vesszők vastagabb végeire hányták. Ilyképpen nemcsak a kerítések, de a közbül ásott sáncok is gyengítették a rohanó víz erejét. A sáncokba helyezett fűzdugványok épp úgy, mint a fenékbe rakott vesszők nagyrésze megfogamzott; kevesebb fogamzott meg a fűz karóból, és legkevesebb a fonó-fűzvesszőből. Ez utóbbinál ugyanis a fonás alkalmával nagyon összeszorított háncsrész a tápláló anyagokat nem képes szállítani s így a vesszők legnagyobb része elszárad. A mi a vízmosásoknak fűzfákkal való megkötésére vonatkozó anyag- és napszám szükségletet illeti, a szabédi vízmosások 5 hosszméterére átlagosan egy szekér fűzvessző és a vízmosás egy hosszméterére átlagosan 0·5 napszám esett.

Ezek a munkálatok őszzsel végeztettek, a vízmosások oldalainak és üresen álló aljának ákác csemetékkel való beültetése pedig tavasszal történt. A csemetékét jó sűrűn (30—40 cm.-re egymástól) ültettük, hogy lombzatuknak mielőbbi záródásával megakadályozzák a záporosók káros hatását. Ilyenforma ültetés mellett egy holdra 20,000 darab csemete s egy holdnak beültetéséhez 40 napszám volt szükséges. Ahol a vízmosás falai nagyon meredek voltak, ott a vízmosás kiszélesítésével az oldalaknak oly esést adtunk, hogy az ültetés lehetővé vált, vagy ahol a kiszélesítés kivihetetlen volt, az ültetés létrák segítségével történt.

A kísérleti telep harmadik feladata: megállapítani az ültetésre vonatkozó legjobb talaj előmunkálatokat.

E végből a telep különböző helyein négyféle talaj előmunkálat végeztetett, még pedig:

1. A talaj őszi megszántása után a csemeték elültetése gödrökbe tavasszal történt.

2. A talaj őszzsel felkapáltatott s a csemeték a tavasszal ásott lyukakba lettek elültetve.

3. őszzsel 40 cm. mély s ugyanolyan széles sáncok ásásával a föld a sánc mellé hányatott s tavasszal a föld visszahányatván a sáncba, a csemeték elültetése ebbe történt.

4. Őszszel 40 cm. mély s ugyanolyan széles lyukakat készíttetem, a földet a lyukak mellé hányattam; tavasszal azután a föld visszatétetvén a lyukakba, a csemeték elültetettek.

Az első két talajmegtanulási módnál az ákác átlag 50 cm., — a harmadiknál 25 cm. — és a negyediknél 12 cm. évi növekvést mutatott.

Az első talajmegtanulási módnál a költség holdanként 3 ekés napszámmal, tavasszal 20 férfi napszámmal mutatkozott; a második megtanulási mód holdanként őszszel 20, tavasszal szintén 20, összesen 40 napszámba került. A harmadik megtanulási mód ugyanannyi kiadást okozott mint a megelőző. Végül a negyedik megtanulási mód őszszel 10, tavasszal 15, összesen 25 napszámot igényelt.

Áttérek most a telep negyedik feladatára, mely szerint kitüntetendők mind azok a fafajok, melyek a mezőségi verőfényes hegyoldalokon tenyészthetők. Az alábbi kimutatásba lehetőleg hiven igyekeztem előtüntetni az e címen végzett munkálatokat.

Az egész negyven holdas terület most már teljesen be van erdősítve; utána pótlás ezután már nem szükséges, úgy, hogy az erdősítés nagy mértékben sikerültnek mondható, sőt tekintettel a nagyszámú, mély és jelenleg megkötött vízmosságokra, melyek a kérdéses területet keresztül-kasul szelik, tekintettel továbbá arra, hogy különálló csoportokban mintegy nyolcvan féle fafaj van az aránylag nem nagy területen elültetve, melyek nyáron különböző színű és alakú leveleikkel, különböző alkotású törzseikkel valóban exotikus külsőt kölcsönöznek a helynek, bátran állítható, hogy a szabédi kísérleti telep, már mint tipikus mezőségi verőfényes hegyoldal is, teljesen megfelel ama feladatának, hogy a mezőségi kopárok befásítására például szolgáljon s mintegy gyűjteményét adja ama fafajoknak, melyek a mezőségi verőfényes hegyoldalokon tenyészthetők. A telepen eszközölt telepítési munkálatok egyébiránt az alábbiakban vannak kitüntetve.

1898. évi tavaszi telepítés.

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
1	El lett ültetve 10 darab tőre metszett <i>Paulownia imperialis</i> Sieb. et Zucc. a telepőrilmek előtti táblában. Téltre szalmával lettek betakarva.	Átlagos magassági növekvés 20 cm.
2	Elültetett 5 darab egy éves <i>Diospyros Kaki</i> L. csemete az előbbi helyen. Téltre szintén szalmával takartattak és tövükre trágya tétetett.	Átlagos magasság az év végével 15 cm.
3	10 drb egy éves <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm. ugyanarra a helyre ültetett el. Téltre be van kötve.	Az év végével 30 cm. magas volt.
4	Egy éves és tőre metszett <i>Cercis canadensis</i> L. csemete 5 darab ültetett ugyanoda s a tél hidege ellen védetett.	Megnőtt 10 cm.-re.

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
5	Egy éves <i>Amorpha fragrans Sweet.</i> csemete (20 drb) szintén oda lett ültetve. Télire nem takartatott be.	Megnőtt 30 cm.-re.
6	Két éves <i>Gingko biloba L.</i> csemete (3 drb) ugyanott. Télire takartatott.	Megnőtt 15 cm.-re.
1998. évi őszi telepítés.		
7	<i>Mezei szilból</i> 10,000 darab két éves csemete utánpótlásként lett elültetve a telep különböző helyén.	Kitűnően tenyésznek.
8	Két éves <i>kóris</i> csemete (1000 darab) ültetés a telep vizenyős helyein.	Kitűnően tenyészik.
9	<i>Liriodendron tulipifera L.</i> egy éves csemeteként (456 drb) ültetve, a háztól számítandó második tábla felső szélén. Télen szalmával takartatott. A csemeték 12 cm. magasak voltak.	A legrosszabb helyen is megfogantak és jól nőnek.
10	Három éves <i>Tamarix germanica L.</i> csemete (500 darab) ültetés a harmadik tábla száraz helyén.	Mind megfogant és jól nő, pedig itt már volt szil és ákác is elültetve, melyek a keserű só kivirágzása miatt mind elpusztultak.
11	<i>Juniperus virginiana L.-ből</i> 88 drb három éves csemete ültetés a második tábla alsó és felső szélén. Télire a nyúlak ellen szalma kötéssel védettek.	Egyetlenegy sem pusztult el és a legrosszabb helyen is vitorán nőnek; ügylátszik, hogy ezzel a fafajjal megtaláltuk a mezőségi verőfényes oldalak túlevelű fáját.
12	15 drb két éves <i>veresfenyő</i> csemete ültetés a második tábla alsó szélén. A csemeték magassága 40 cm. volt.	Alig maradt meg közülök két darab, a többi elpusztult.
13	700 drb egy éves <i>Larix leptolepis Murr.</i> csemete ültetés a második tábla felső szélén. Magassága 7 cm.	Ugy mint előbb.
14	34 drb két éves <i>Pinus excelsa Wall.</i> csemete ültetés ugyanott. Magassága 13 cm. Télen át szalmával fedettek.	Mint előbb.
15	25 drb három éves <i>Pinus rigida Mill.</i> csemete ültetés ugyanott. Magassága 20 cm.	Szintén mint előbb.
16	660 drb egy éves <i>Pinus maritima Ait.</i> csemete ültetés ugyanott. Magassága 12 cm. Télire szalmával fedettek.	Mind elpusztult.

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
17	1700 drb egy éves <i>Liquidambar styraciflua</i> L. csemete ültetés ugyanott. Magassága 15 cm. Télen át szalmával fedvék.	Elég jól nő.
18	8 drb egy éves <i>Virgilia lutea</i> Mchx. csemete ültetés a ház fölötti táblában. Magassága 15 cm. Télen át szalmával fedvék.	Szintén.
19	6 drb egy éves <i>Acer spicatum</i> Lam. csemete ugyanott. Magasságuk 15 cm.	Éppúgy.
20	44 drb <i>Carya tomentosa</i> Nutt. és 2800 drb <i>Koelreuteria paniculata</i> Lam. a második tábla felső szélén. Télire szalmával fedve.	Különösen a <i>Koelreuteria</i> pompásan nő, néhol félméteres hajtása van.
21	Különböző cserjék: nevezetesen: 530 drb <i>Caragana arborescens</i> Lam.; 15 drb <i>Philadelphus coronarius</i> L.; 10 drb <i>Syringa vulgaris</i> L.; 3 drb <i>Cydonia japonica</i> Pers.; 3 drb <i>Weigelia rosea</i> Lindl.; 3 drb <i>Berberis vulgaris</i> L.; 2 drb <i>Lonicera Caprifolium</i> L.; 8 drb <i>Spiraea opulifolia</i> L.; 1 drb <i>Viburnum Opulus</i> L. ültetett a házfölötti táblában. A <i>Caragana</i> csemeték magról keltek; a többiek a görgényi parkban lévő cserjék gyökérsarjaiból valók. A bokrok töve télire trágyával fedetett.	Jól nőnek.
22	1000 drb 15 cm. hosszú <i>nemesfűz dugvány</i> dugványoztatott el a csemetekertnek még be nem fásított és kis terjedelmű két vízmosásának aljában. Célja a vízmosások kötése s a csemetecsomók kötözésére való vesszők termelése. Dugványtávolság 25 cm.	Gyengén nőnek, s így csak a második évben adhatnak kötő anyagot.

Az előző években teljesített fmag vetések és ültetések jelen állapota s az ebből vonható következtetések.

23	<i>Magyar tölgyet</i> 1896-ban ültettünk a csemetekertőri lakkal szemben levő táblában, a két vízmosás között.	A csemeték rendkívül gyengén nőttek, évenként alig 1—2 cm.-t; átlagos magasságuk 10 cm., átmérőjük $\frac{1}{3}$ magasságban 3 mm. Az elültetett 30 darabból alig marad meg kettő-három.
24	<i>Virágos kőris</i> t az előbb jelzett helyen ugyanakkor ültettünk.	A csemeték elég erőteljesen nőttek. Átlagos magasságuk 50 cm.

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
25	<i>Broussonetia papyrifera</i> Vent. (pápirfa) ugyanott és ugyanakkor lett ültetve.	1896. telén az ágvégek elfagytak, az 1897. év telét azonban baj nélkül állták ki. Öt csemetéből megmaradt kettő, melyek nagyon szépen fejlődnek. Magasságuk 1·8 m., vastagságuk $\frac{1}{3}$ magasságban 15 mm.
26	<i>Sophora japonica</i> L. ugyanott és ugyanakkor ültetett el.	1896. és 1897. évben gyengén nőttek, az 1898. évben azonban már erőteljes növekvést mutattak. Átlagos magasságuk 60 cm.; $\frac{1}{3}$ magasságban való átmérőjük 6 mm. Télen át nincsenek takarva.
27	<i>Fraxinus oregona</i> Nutt. ugyanott és ugyanakkori ültetéssel.	Nem nőttek erőteljesen. Átlagos magasságuk 40 cm. Télen nem voltak takarva.
28	<i>Kis levelű hárs.</i> Ugyanott, ugyanakkor ültetve.	Gyengén nőtt. Átlagos magasság 40 cm., vastagság $\frac{1}{3}$ magasságban 6 mm.
29	<i>Sajmeggy.</i> Ugyanott, ugyanakkor ültetve.	Átlagos magasság 1 m.; vastagság $\frac{1}{3}$ magasságban 13 mm.
30	<i>Török mogyoró.</i> Ugyanott, ugyanakkor ültetve.	Nagyon szépen nő. Egy éves korában lett kiültetve s most már 80 cm. magas és $\frac{1}{3}$ magasságban 8 mm. vastag.
31	<i>Carya olivaeformis</i> Nutt. Ugyanott, ugyanakkor ültetve.	Egy éves korában lett kiültetve; jelenleg 20 cm. magas. Télen át nem takartatik.
32	<i>Simafenyő, lucfenyő és jegenyefenyő</i> a csemetekertőri lak fölött a nyírfák alá 1896. őszen ültetett.	A próbaként ültetett 2—3 luc- és jegenyefenyő csemete elpusztult. Három darab simafenyőből megmaradt egy, de az sem nőtt semmit és tűi feltűnően rövidek. Hossza — mint-hogy inkább a földön kúszik — 17 cm.
33	<i>Ákác</i> (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) ültetve lett az 1893., 1894., 1895. 1896. és 1897. években a telep különböző részein.	Az ültetések zöme ebből áll és valamennyi fajaj között a legjobban tenyészik. Vannak — kivált a csemetekert körüli vízmosásokban — már öt-hat éves ákácok, melyek átlagban 6 m. magasak, mellmagasságban 45 mm. átmérőjük és két esztendő óta magot teremnek. Egyáltalán feltűnő, hogy a talaj minősége — a talaj porhanyóssága — mily nagy befolyással van az ákác növekvésére. A porhanyós talajjal bíró vízmosásokban az ákác ugyanaz alatt az idő alatt háromszor akkora

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
		nő, mint a vízmosáson kívüli, kivált füves helyeken. Ez a körülmény szintén azt bizonyítja, hogy a talaj lazítását eszközlő kapáltatások mily előnyösek az ákác növekvésére nézve.
34	<i>Zöld juhar</i> (<i>Acer Negundo</i> L.) A vetésből keletkezett egyedek a telep leghátulsó részén, Nagy András birtokos legelője mellett, az ültetésből származottak pedig a telep különböző részein vannak.	A telepítés részben foltvetéssel, részben ültetéssel történt. Az előbbi öt, az utóbbi 4–5 esztendő. A vetés határozottan előnyösebbnek jelezhető az ültetésnél. Az első két esztendőben ugyan a növekvés gyarló, de annál erőteljesebb a harmadik évben, a mikor nem csak messze túlhaladja az ültetett csemetét növekvésében, de alakjából s leveleinek üde zöld színéből bizvást következtethető: mennyivel egészségesebb a vetésből származott csemete az ültetett csemeténél. A vetésből származott egyedek átlag magassága 2·5 m., átmérőjük mellmagasságban 20 mm. holott az egy idős, ültetett zöld juharok átlag magassága 1·8 m., átmérőjük pedig mellmagasságban 18 mm.
35	<i>Bálványfa</i> (<i>Ailanthus glandulosa</i> Desf.) 1894. évben vetve és ültetve. A vetés a telep hátsó részén, az ültetés szerte a telepen.	A vetés itt is erőteljesebb egyedeket eredményez, csakhogy az a baj, hogy az első két esztendőben nagyon sok csemete pusztul el és a nagy mértékben szükséges utánpótlások költségessé teszik az efféle erdősítést. Az ültetés tehát előnyösebb, de arra kell ügyelni az erdősítésnél, hogy ne használjunk gyökérsarjakat, melyek minden csemetekertben, hol egyszer bálványfa volt, bőven található, hanem magról származó csemetéket. A magról kelt egyedek átlagos magassága 1·7 m; $\frac{1}{3}$ magasságban való átmérőjük 20 mm.; az ugyanabban az időben ültetéssel telepített s 1·5 m. magasságot elért egyedek $\frac{1}{3}$ részében az átmérő 17 mm.
36	<i>Kocsányos-, kocsánytalan és cser-tölgy.</i>	Magról és ültetéssel való telepítés. Rendkívül lassan nőnek. A 4–5 éves egyedek átlag 12 cm. magasak; legnagyobb részük azonban elpusztult; alig maradt meg egy néhány darab a telep különböző he-

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
		lyein; egyáltalán úgy látszik, hogy a mezőség verőfényes hegyoldalainak fásításánál a honi tölgyfafajokra nem lehet számítani. ¹
37	Közönséges <i>szelid gesztenye</i> , <i>amerikai gesztenye</i> és <i>japáni gesztenye</i> .	A japáni és amerikai gesztenyék (különbben is kevés lett ültetve) mind kipusztultak. A japáni gesztenye kétségtelenül a nem neki való éghajlat és talaj befolyása következtében; az amerikai gesztenye — meglehet — vigyázatlan kapáltatás folytán ment tönkre. A közönséges szelid gesztenye magról és ültetéssel lett megtelepítve. Az ültetés, ha nagyobb (három éves) csemetékkel történik és a gyökerek a csemetekertből való kivétel alkalmával, nagyon meg nem rongáltaknak, előnyösebbnek mutatkozik, mert közülük nem pusztul el annyi, mint a vetésből származott egyedekből. Az 1895. évben ültetett egyedek átlag 58 cm. magasak és $\frac{1}{3}$ rész magasságban 8 mm. vastagok.
38	<i>Vadgesztenye</i> (<i>Aesculus Hippocastanum</i> L.) 1893. év őszén foltvetéssel lett megtelepítve, a háztól számítandó második táblában.	Az első két esztendőben elég jól nőtt, később növekvése jelentékenyen meggyengült. Jelenleg átlagos magassága 33 cm.; $\frac{1}{3}$ rész magasságban való átmérője 14 mm.
39	<i>Fekete dió</i> (<i>Juglans nigra</i> L.) csakis vetéssel megtelepítve, még pedig 1893. évben a telep délkeleti szélén; 1896-ban a háztól számítandó harmadik tábla meredek és rossz talajjal bíró hegyoldalában.	Kitűnően tenyészik még a rossz helyeken is. <i>A Mezőség kopárainak befásításánál az első sorban tekintetbe veendő fajok közé tartozik.</i> Az 1893. évi vetés egyedeinek átlagos magassága 2 m., az $\frac{1}{3}$ magasságban való átmérő 24 mm. Az 1896. évi vetésből származott fekete diók 56 cm. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 13 mm. vastagok.
40	<i>Fehér eper</i> (<i>Morus alba</i> L.) 1893. őszi ültetés az utolsó tábla felső részén és 1896. évben a telep különböző részein.	Szintén kitűnően tenyészik. Fiatal korában a nyulak ellen kell védeni. Az 1893. évi ültetés jelenleg átlag 2,5 m. magas és $\frac{1}{3}$ magasságban 22 mm. vastag; az 1896. évi ültetés egyedeinek átlagos magassága pedig 1,4 m. és $\frac{1}{3}$ magasságban 12 mm. vastag.

¹ A magyar és molyhos tölgygyel, valamint a tölgyek különféle fajváltozataival kell kísérleteket tenni. *Szerkesztő.*

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
41	<i>Erdei fenyő</i> és <i>fekete fenyő</i> ültetés 1893. év őszén a telep alsó szélére mintegy 3000 darab; 1897. év tavaszán a házfölötti táblában a nyirfák alá.	Az 1893. évi ültetésből csak 50—60 darab maradt meg; átlagos magasságuk 1·3 m., vastagságuk $\frac{1}{3}$ magasságban 29 mm. Az 1897. évi ültetés egyedeinek átlagos magassága 33 cm., vastagságuk $\frac{1}{3}$ magasságban 9 mm. Ezeket a fenyőfajokat egyébiránt nem érdemes itt megtelepíteni; az első három-négy év alatt rendkívül sok pusztul el közülök.
42	<i>Aranyeső</i> (<i>Cytisus Laburnum</i> L.)	Ez is ama fafajok közé tartozik, melyek a mezőségi kopár, verőfényes hegyoldalokon, a legrosszabb helyeken is, kitűnően tenyésznek; évenként gyakran egy métert nőnek. Kivált a nyulak ellen kell védeni. Az 1894. évben elültetett két éves csemeték most átlag 4 m. magasak és mellmagasságban 35 mm. átmérőjűek.
43	<i>Gleditschia triacanthos</i> L. és <i>Gleditschia inermis</i> Mill. 1895. évi ültetéssel a telep különböző helyein.	Elég jól nőnek; átlagos magasságuk 2 m., vastagságuk a magasság $\frac{1}{3}$ részében 22 mm.
44	<i>Korai juhar</i> (<i>Acer platanoides</i> L.) 1896. évi ültetéssel néhány két éves csemete a ház előtti tábla alsó szélén.	Jelenleg átlag 1 m. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 6 mm. vastagok.
45	<i>Cukorjuhar</i> (<i>Acer saccharinum</i> L.) 1896. évben néhány kétéves csemetét a házelőtti tábla innenső szélére ültettünk.	Jelenleg átlag 60 cm. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 6 mm. vastagok.
46	<i>Acer dasycarpum</i> Ehrh. 1897. évben lett ültetve néhány egy éves csemete a házelőtti tábla innenső szélén.	Jelenleg átlag 80 cm. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 9 mm. vastagok.
47	<i>Catalpa speciosa</i> J. A. Ward. 1896. évben ültetett a házfölötti táblában.	Az első télen az ágvégek elfagytak, a második télen nem volt semmi bajuk. A mult őszen átlagos magasságuk 1·7 m.; vastagságuk $\frac{1}{3}$ magasságban 18 mm. volt.
48	<i>Mezei szilv</i> (<i>Ulmus campestris</i> L.) az 1895-dik évtől fogva minden esztendőben ültettünk szerte az egész telepen.	Kitűnően tenyészik. <i>A Mezőség kopárainak befásításánál okvellenül az első sorban tekintetbe veendő fafajok közé tartozik.</i> Nagy előnye, hogy nem kíván, mint az ákác, év közben kapáltatást, a mi megtelepítését, az ákához mérten, jóval ol-

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
		csöbbsé teszi. Az 1895. évbén ültetett mezei szílesemeték jelenleg átlag 1'4 m. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 12 mm. vastagok.
49	<i>Parás szil</i> (<i>Ulmus suberosa</i> Ehrh.) 1896. évi ültetéssel a legszárazabb helyeken.	Jelenleg 80 cm. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 15 mm. vastagok.
50	<i>Vénic szil</i> (<i>Ulmus effusa</i> Willd.) 1896. évbén a vizenyős helyeket ültettük be vele.	Átlagos magasság 1 m; vastagság a magasság $\frac{1}{3}$ részében 12 mm.
51	<i>Szürke dió</i> (<i>Juglans cinerea</i> L.) 1896. évbén néhány csemétét ültettünk a ház előtti kertben.	Véletlenül árnyékos helyre kerültek, azért nem igen nőnek. Átlagos magasságuk 40 cm.
52	<i>Carya tomentosából</i> a ház előtti táblába 1896-ban került néhány két éves csemete.	Gyengén nőnek; 30 cm. magasak.
53	<i>Cseresnyefából</i> (<i>Prunus Avium</i> L.) a csemetekertőri lak mögé 1894. évbén ültettünk két éves csemétét.	Jelenleg 2'5 m. magasak és mellmagasságban 27 mm. vastagok.
54	<i>Meggyfa</i> (<i>Prunus Cerasus</i> L.) ugyanakkori ültetés, a ház előtti tábla túlsó szélén.	2 m. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 14 mm. vastagok.
55	<i>Barackfa</i> ugyanakkor ültetett néhány csemete a ház fölötti tábla felső felében.	1'3 m. magasak és $\frac{1}{3}$ magasságban 14 mm. vastagok.
56	<i>Platánfa</i> (<i>Platanus occidentalis</i> L.) ugyanakkor ültetett a házzal szemben levő tábla innenső felébe.	Átlagos magasság 1'8 m.; átlagos vastagság az $\frac{1}{3}$ magasságban 20 mm.
57	<i>Déli celtisz</i> (<i>Celtis australis</i> L.) néhány csemétét ültettünk ugyanakkor és ugyanott.	Átlagos magasság 2'8 m.; vastagság az $\frac{1}{3}$ rész magasságban 24 mm.
58	<i>Liriodendron tulipifera</i> L. 1895. évbén ültetett a fennebb jelzett helyen.	Átlagos magasság 60 cm.
59	<i>Quercus rubra</i> L. ugyanakkor és ugyanott.	50 cm. magas.
60	<i>Tamarix germanica</i> L. 1897. évi ültetés különböző helyeken.	1 m. magas és 30 mm. vastag $\frac{1}{3}$ rész magasságban.
61	<i>Keskenylevelű olajfűz és ezüstlevelű olajfűz</i> 1894. évbén a házzal szemben levő tábla elejére ültetve.	2'5 m. magas és 30 mm. vastag $\frac{1}{3}$ rész magasságban.

Tétel	A munkálat minősége s a kísérlet helyének megjelölése	A kísérlet eredménye
62	<i>Enyves ákác</i> (<i>Robinia viscosa</i> Vent.) és <i>egylevelű ákác</i> (<i>Robinia monophylla</i>) 1897-ben ültetett a házzal szemben levő második táblában.	1·2 m. magas és 22 mm. vastag $\frac{1}{3}$ rész magasságban.
63	<i>Nyírfa</i> (<i>Betula alba</i> L.) 1894-ben ültetett a házfölötti táblában.	Már ültetéskor 2 m. magas suháng volt; jelenlegi magassága 3. m., átmérő mellmagasságban 22 mm.
64	<i>Gyertyán</i> (<i>Carpinus betulus</i> L.) ugyanakkor és ugyanoda ültetve.	Ültetéskor 1·5 m. magas volt, jelenleg 2 m. magas, mellmagasságban 15 mm. vastag.
65	<i>Mezgés éger</i> (<i>Alnus glutinosa</i> Gärtn.) 1894-ben ültetett a második tábla vizenyős helyein.	Méretek mint előbb.
66	<i>Komlós vénicfa</i> 1896. évi ültetés a házzal szemben levő táblában.	Gyengén nő; 24 cm. magas és $\frac{1}{3}$ magasságban 5 mm. vastag.
67	<i>Szarvasgomba tölgy</i> (<i>Chêne truffier</i>). 1895. évben ültettem a telep hátsó szélére. A csemeték Bosredon marquistól Franciaországból szerezettek be. Címe a nevezett szarvasgomba tenyésztőnek: M. A. de Bosredon propriétaire. La Fauconnie. Prés Terrasson, (Dordogne) La France. Bosredon azoknak kik hozzá fordulnak, a szarvasgomba tenyésztésről irt művét is megküldi.	20 cm. magas és $\frac{1}{3}$ magasságban 5 mm. vastag.

A telepítési kísérleteket teljesen magába foglaló kimutatás magyarázatául még csak azt jegyzem meg, hogy «táblák» alatt a telepnek két-két vízmosás közti részeit értettem.

Ötödik feladata végül a kísérleti telepnek: megállapítani a mezőségi verőfényes oldalakon elültetett csemetéknek a gondozási módját. Ez nyilvánvalólag a kapáltatásból áll. A csemeték ugyanis a kísérleti telepen a legnagyobb forróságban júliusban vagy augusztusban 0·8—1 m. széles tányeralakban és jó mélyen megkapáltattak. Célja a kapáltatásnak a talajt megporhanyítani, hogy a csapadékok könnyebben a gyökerekhez jussanak s hogy kivált a reggeli harmatnak — mely sokszor hetekig az egyedüli csapadék — módjában legyen a csemeték gyökereihez kerülni, még mielőtt a nap heve felszárítaná. Az egyszerű kapáltatás az ültetés után legalább három-négy esztendeig gyakoroltatott s egy hold ültetésnek a megkapáltatása 10—12 napszamba került. A megkapáltatott csemetéknek növekvésben való gyarapodása a meg nem kapált csemetékhez képest szembetűnő volt. Még ha a talaj az ültetésnek megfelelően elő is készítettett, az elültetett csemeték, kapáltatás nélkül csak sínylettek, a gyepebe mintegy belé veszték s alig nőttek valamit. Különösen tapasztalható volt ez az ákác, eperfa, fekete dió,

Gleditschia, stb. ültetvényeknél. Legkevésbé kívánta a kapáltatást a szilfa, bár a kapáltatás ennek növekvésére is tagadhatatlanul jó hatással volt.

Megpróbáltam a telep egyes helyein évenként a kétszeres, sőt háromszoros kapáltatást is. Május végén és július végén, vagy május, július és október végén. Mennél többször lettek a csemeték megkapálva, annál jobban nőttek. A legjobb kapáltatási módnak az bizonyult, midőn a csemeték közti térségek írtó kapával teljesen felkapáltattak, úgy, hogy semmi fű sem maradt rajtuk.

IV. Az eddigi kísérletekből vonható következtetések.

Az előbb elmondottakból következik:

1. Ha a Mezőség valamely verőfényes hegyoldalán csemetekertet akarunk létesíteni, az annak leglankásabb részén e célra kiválasztott területet rigóloztassuk, trágyáztassuk meg. (Egy holdra 150—200 szekér trágyát számítva). Minden harmadik évben aztán a trágyáztatást újból eszközöltessük; így mindig teljes erőben levő csemetekerttel rendelkezhetünk.

2. Kisebb vízmosásoknál, melyeknek szélessége és mélysége nem haladja meg a 4—6 métert, elegendő a vízmosások oldalait és alját jó sűrűn (30—40 cm. távolságban egymástól) ákác csemetékkel beültetni, anélkül, hogy fűzfa kerteléseket készítetténk; nagyobb méretű és kivált erősen lejtős vízmosásoknál azonban, a már leírt módon készítendő fűzfa kertelések okvetlenül szükségesek, különben a rohanó vízár elmossa a csemetéket, mielőtt még gyökereikkel kellőleg a földben megfogózhattak volna. A kerteléseknek őszzsel való készítése után, tavasszal a vízmosások alja és oldalai természetesen ákác csemetékkel beültetendők.

3. A legjobb talajlőmunkálatnak tartom az egész beültetendő területnek őszzsel írtókapával való megmunkálását s reá a tavaszi ültetést. Ha azonban kíméljük az ültetési költségeket, tavaszi ültetés mellett, őszzsel készíthetünk 40 cm. mély és 50 cm. széles lyukakat, de ilyenkor aztán mindjárt az ültetés évében, a csemeték közti térségeket mind teljesen fel kell kapálni, különben a növekvés nagyon gyarló lesz.

4. A szabédi kísérleti telepen eszközölt eddigi kísérletek alapján a mezőségi verőfényes hegyoldalakra — megletelepíthetési alkalmasságuk szerinti sorrendben — a következő fafajok ajánlatnak:

Közönséges ákác	Korai juhar
Mezei szilfa	Cukor juhar
Parás szil	Sajmeggy
Fekete dió	Török mogyoró
Szürke dió	Háromtövisű glédics
Enyves ákác	Tövistelen glédics
Egylevelű ákác	Tamarix germanica L.
Fehér eper	Catalpa speciosa J. A. Ward.
Aranyeső	Sophora japonica L.
Zöld juhar	Nyugoti boglárfa
Bálványfa	Amorpha fragrans Sweet.
Virágos kőris	Koelreuteria paniculata Laxm.
Meggyfa	Keskenylevelű olajfűz
Cseresnyefa	Ezüstlevelű olajfűz

Celtiszfa	Fraxinus oregona Nutt.
Acer dasycarpum. Ehrh.	Juniperus virginiana L.
Papírfa	Virgilia lutea Mchx.
Tulipánfa	Acer spicatum Lam.
Gingko biloba L.	Liquidambar Styraciflua L.
Carya olivaeformis. Nutt.	Kocsányos tölgy
Gyertyánfa	Kocsánytalan tölgy
Nyírfa	Magyar tölgy
Vénicszil (vizenyős helyeken)	Cser tölgy
Mezgés éger (vizenyős helyeken)	Fekete fenyő
Kőris (vizenyős helyeken)	Erdei fenyő
Vénicfa	Pinus rigida Mill.
Szelidgesztenye	Sima fenyő
Vadgesztenye	Pinus excelsa Wall.
Hársfa	Veres fenyő
Quercus rubra L.	Pinus maritima Ait.

A mezőségi verőfényes hegyoldalak fája gyanánt az első helyre az *ákác* és *mezei szil* vetekednek. Mind a kettőnek megvan az előnye és hátránya. Az *ákác*-nak az az előnye, hogy jobb és közepes minőségű talajon jóval gyorsabban nő, mint a *szilfa*, hogy csemetekertekben könnyebben tenyészthető és egy éves korában kiültethető; hátránya, hogy rossz minőségű talajon egészen elcsenevészedik vagy el is pusztul, azonkívül jobb talajon is gondos talajelőkészítést és gondos kapáltatást kíván.

A mezei *szilfa* még a verőfényes oldalak rosszabb részein — kivéve az egészen keserűsős helyeket — elég jól tenyészik, nem kíván oly gondos talajmunkát és kapáltatást; csak az a hátránya az *ákáccal* szemben, hogy lassabban nő, csak két éves korában lehet a csemetekertből kiültetni és a csemetekertben nehezebben lehet tenyészteni mint az *ákácot*. Egyébként a természet útmutatása a *szilfa* mellett szól, mert a Mezőség verőfényes oldalain sok helyütt lehet természetes úton keletkezett *szilfákat* látni.

5. Ami az elültetett csemeték gondozását illeti, elengedhetetlen feltétel, hogy a csemeték három-négy esztendőig évenként legalább egyszer megkapáltassanak.

V. A szabédi kísérletek folytatása és kiegészítése.

Minthogy a földmivelésügyi m. kir. Ministerium részéről haszonbérbe vett negyven holdas terület teljesen be van fásítva, a tenyésztési kísérletek folytathatása, illetőleg még többféle faj megtelepíthetése végett okvetlenül szükséges volna a kísérleti telepet kibővíteni. Ez annál könnyebben kivihető, mert Szabéd községének, közvetlenül a telep felett és mellett van még egy körülbelül 40 holdat tevő legelő területe, melyen azonban a legeltetés gyakorlása, a kísérleti telep szomszédsága miatt igen meglévő nehezítve, a községbeli lakosok hajlandók volnának befásítás végett ezt a területet is kísérletezési célokra, még pedig minden haszonbér nélkül oly feltétel mellett átengedni, hogy ugyanakkor, a midőn a szerződés szerint, az előbbeni telep mint kész erdő birtokukba kerül, ez a terület is teljesen befásítva nekik visszaadassék. Ilyképen tehát a telep kibővítésének a módja meg van adva.

Ezen a területen a már felsorolt fajokon kívül kísérletet kellene tenni a következő fajok megtelepítésével:

Zelkova Keaki Dipp.	Virgilia amurensis Maack.
Phellodendron amurense Rupr.	Sassafras officinale Nees.
Maclura aurantiaca Nutt.	Pterocarya caucasica C. A. Mey.
Juniperus occidentalis Hook.	Ptelea trifoliata L.
Pinus Banksiana Lamb.	Prunus serotina Ehrh.
Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	Prunus virginiana L.
Magnolia hypoleuca	Xanthoxylum americanum Mill.
Celtis occidentalis L.	Gymnocladus canadensis Lam.
Ulmus americana L.	

Azt hiszem a felsorolt fáknek a legnagyobb része beválna még a mezőségi verőfényes kopár helyeken való tenyésztésre.

Fölemlítem itt ez alkalommal, hogy a selmecbányai központi erdészeti kísérleti állomás felismerve a szabédi kísérleti telepen eszközrendő légtüneti feljegyzések nagy fontosságát és horderejét, — egyrészt azért, mivel a pontos légtüneti adatok fogják a tett kísérletek eredményeinek a tudományos értéket megadni, másrészt az itt eszközölt légtüneti feljegyzések általános érdeklődéssel is bírnak, a mennyiben az egész Mezőségeen sehol meteorológiai állomás nincs még berendezve, — a csemetekertőri lak közelében a meteorológiai eszközök elhelyezésére kis házikót építtetett, melyben maximum és minimum hőmérő, nedves- és száraz hőmérő van elhelyezve. A házikón kívül esőmérő és szélvitorla állítatott fel, a csemetekertőri lakban pedig aneroid és edényes barométer s a szükséges hőmérők helyeztetek el. Mindezeket az eszközöket, az erre a célra beoktatott csemetekertőri őr, a kellő időben a legpontosabban leolvassa és feljegyzési a leolvasott adatokat a görgény-szt.-imrei kísérleti állomás minden hó végével a központi kísérleti állomáshoz beküldi. A meteorológiai állomás berendezése, illetőleg az idevonatkozó adatok följegyzésének a megkezdése csak az 1899. évi június hó elején történt, így tehát a szabédi kísérleti telep termőhelyére nézve még adatok nem állanak rendelkezésre, (legfeljebb annyi, hogy a szabédi telepen a barométer normál állása 730.7 mm.; ha ezen felül mutat a barométer, rendszerint száraz, ha ezen aluli állást tüntet fel, jobbára esős időjárás van), de nincs kétség benne, hogy aránylag rövid idő múlva a telep éghajlatára nézve is kellő felvilágosítás lesz adható.

Tervbe van véve továbbá a központi erdészeti kísérleti állomás részéről a szabédi telep talajának physikai és vegyi szempontokból való vizsgálata, melynek, eltekintve az általános tudományos értéktől, szintén rendkívüli jelentősége van, ha meggondoljuk, hogy a szabédi verőfényes hegyoldal mintegy közepese a mezőségi verőfényes hegyoldaloknak, a miért a leendő talajvizsgálat eredményeit általánosítani lehet.

Tekintettel arra, hogy a telepen nagy mennyiségű ákác és eperfa tenyészik, előnyös lenne itt méhest és selyemhernyó tenyésztési helyiséget is berendezni. Az ákác virágaival, az eperfa leveleivel elegendő táplálékot nyujtana a méheknek, illetőleg selyemhernyóknak; a csemetekertőri őr a meteorológiai feljegyzések miatt úgy sem távozhatik el a telepről s így elég ideje volna neki a méhest rendszerben tartani, a selyemhernyókat etetni és ápolni.

Minthogy a szakiskolai növendékek úgyis oktattva lesznek a méhészetre és selyemhernyótenyésztésre, a szabédi kísérleti telep idővel a szakiskolai növendékek rendes tanulmányi kirándulási helyéül szolgálhatna, hol nem csak erdőtenyésztési, vízmosás- megkötési kísérletek, meteorológiai eszközök stb. lennének bemutatathatók, de a méhészetet és selyemtenyésztést is gyakorlatilag lehetne szemléltetővé tenni.

Végül tervbe vétetett a Mezőség flórájának és rovarfaunájának összeállítása. A növények és rovarok gyűjtésére s preparálására a csemetekerti őr szintén be van oktattva, azonkívül a falubeli gyermekek is lassanként hozzászoknak ahhoz, hogy a rovar vagy növényt a csemetekerti őrhöz vigyék s így remélhető, hogy évek során át való kitartással, a Mezősége vonatkozó ily nemű teljes gyűjteményt leszünk képesek összeállítani.

Összehasonlító kísérletek a Mikulás-féle dombos ültetéssel, a budakesz—budaeörsi Csikidolomit kopárok újraerdősítésénél.

KOVÁTS BÉLÁ-tól.

A Veszprém vármegyében fekvő nagy-vázsonyi Todesco báró örökösei tulajdonában lévő sívár mészkő kopárokon, Mikulás Vince uradalmi főerdész, a gödrös ültetéssel több éven át kellő eredmény nélkül tett kísérleteket.

1888-ban, hogy egy orkán ott egész erdőrészeket döntött halomra, Mikulás a kidöntött fák gyökérképződéséről azt látta, hogy az ottani silány talajban minden fafaj gyökere kizáróan a talaj felső rétegében él és fejlődik.

Ebből támadt az a gondolata, hogy, ha a mélyebb rétegekben ennyire nincs gyökérélet, akkor a csemetét sem sülyesíti gödörbe, hanem a talaj szintjére úgy helyezi, hogy gyökerei ebben a felső rétegben akadálytalanul fejlődhessenek; gyepborítással gondoskodva arról, hogy az így támadt dombok üdén tartassanak.

A kísérlet több éven át kitűnően sikerült s Márton Sándor m. kir. főerdész mint «Új ültetési mód»-ot az Erdészeti Lapok 1892. évfolyamának 156.—162. lapjain a magyar szakközönségnek is bemutatta.

A földmivelésügyi m. kir. ministerium ezt az ültetést már 1896-ban 800 frank arannyal jutalmazta.

Vadas Jenő erdőakadémiai tanár pedig a múlt évben megjelent Erdőműveléstanában a dombos ültetések sorozatába ezt az ültetési módot is felvette, legnagyobb részt a Márton-féle közlemény alapján, ajánlva azt mint olyat, melynek alkalmazása a kopárterületek erdősitésénél igen célszerűnek és sikeresnek bizonyult.

Ezeken kívül ennek az ültetési módnak egyéb visszhangja, hazai erdőgazdaságunkban, ez ideig tudtommal nem támadt.

E sorok írója, ki a hazai állami erdők gazdasági és tenyésztéstani viszonyait az ország több részében tanulta ismerni s 1889-ben állami ösztöndíjjal Franciaországban az ottani kopárok újra erdősitését is tanulmányozta, mint budakeszi erdőgondnok, két évi megszakítással, 1891 óta küzd a veszprémi mészkő-

kopároknaál is rosszabb minőségű dolomit-kopárok újra erdősítésével s mert minden törekvése dacára, a szakmunkáink szerint ily viszonyok között némi sikerrel egyedül alkalmazható gödrös ültetés többféle módjával e kopárokon 1897-ig kielégítő eredményt nem tudott elérni, 1897. tavaszán kérte főnökét, hogy jó híreről már a jelzett leírason és jutalmazáson kívül is ismert Mikulás-féle ültetési módnak tanulmányozására küldje ki.

Akkori főnököm ezt szívesen meg is tette.

1897. évi március hó 26-án és 27-én, midőn az erdősítés a jelzett birtokon javában folyt, néztem meg, hogy miként történik ez az ültetés s midőn láttam, hogy az mily egyszerű s hogy ott, a hol többféle ültetési móddal Mikulás sem ért el kielégítő eredményt, e mód után 1—7 éves, 92—95% sikerű, vidoran növény fekete- fenyő fiatalos díszlik, az a benső öröm fogott el, amelyet a rossz utakon tévelygő, már-már csüggedő utas akkor érez, ha végre jó útra ér s mint engem itt, az a hit tölti el, hogy célját ezen az úton, ha a nehezebb viszonyok miatt talán nem is oly fényes sikerrel, de minden valószínűség szerint jobban és aránylag olcsóbban éri el, mint az eddig.

Összehasonlítva azonban az ültetésnek azt a módját, amelyet láttam, azaz, amit Márton kollégám írt le, hamar észrevettem, hogy ő az ültetés sikerének egyik igen fontos tényezőjét, a domboknak gyepvel való mikénti borítását nem figyelte meg s nem adta egész hűen; az ültetés sikerének további fontos, sőt a legfontosabb tényezőjét pedig, a kiültetendő csemeték minőségét — talán mert azt természetesnek találta — nem is említette.

Ezeknek a figyelmen kívül hagyása pedig épp elég arra, hogy ezt a fényes sikerű ültetési módot arra a fokra szállítsa le, amelyen a gödörültetés van és hogy az érdekelt szakembereket egy-két kisebb siker után, mint amilyen itt hirdettetik, attól annál inkább elidegenítse, mert a *látzat* is s a dombos ültetés többi módjáról közkezen forgó tételeink is, amellet szólnak, hogy száraz, kopár területeken, a csemetéknek a talajszint fölé való helyezése csak rosszabb lehet a gödörbe való sülyesztésnél.

Én azonban szemtől-szembe láttam az elvitázhatatlan fényes sikert s azt, hogy a munka kivitele egyszerű, egyszerűbb s ezért olcsóbb mint a Manteuffel-féle dombos ültetés s hogy az, dacára az ahhoz szükséges gyepnek, kopáraink újra erdősítésénél sokkal nagyobb mértékben használható jó sikerrel, mint azt az eddigi tanok s e módnak eddigi leírása után mindannyian gondolhattuk.

A tapasztalt szép eredményhez tehát csak a természet törvényein alapuló okszerű magyarázatot kellett megkeresni, hogy azt meggyőzőleg megértsük, elfogadjuk s bizalommal alkalmazzuk, amit Manteuffel és Demontzey nyomán talán elértem és alább ismertetek.

De mielőtt a szakunk fejlődése iránt táplált élénk vágyból folyólag, ama kötelességemnek megfelelttem volna, hogy Márton kollégám említett ismertetésének a pótlását tárgyilagosan közzé tegyem, szükségesnek tartottam ezt az ültetési módot a saját gondnokságom kopárain is kipróbálni s a tapasztaltakat csak ezután közre bocsájtani.

Mert tudom azt, hogy szakunk egyik ágában sincs annyi óvatosságra, mérésklésre és körültekintésre szükség, mint az erdőtenyésztés terén, ahol a talaj fizikai és ásványi sokféleségei, az éghajlat és fekvés változatosságaival együtt ezernyi viszonyt teremtenek, amelyek között, ami kitűnően beválik itt, az igen

sok esetben már nem felelt meg amott; ahol e sokféleséghez járul még az, hogy a növény- és talajéletnek sok jelensége és egymásra hatása nincs még felderítve, vagy ami már ismert is, a gyakorlati téren működő erdésznek nincs úgy kezére adva, — a tenyésztéstanokban is röviden feldolgozva, — hogy bizonyos meglévő esetben, a gyakorlatban túlságos sok kutatás nélkül felhasználhassa.

Ennek az ültetésmódnak több évi kipróbálására határozta el magamat, s az első kísérletet az itteni Csiki kopárokra, már az 1897. év tavaszán, nagyvázsonyi csemetékkal végeztem. Az eredmény fényes volt.

1898-ban silány csemetéket kaptam s ezért az eredmény sem felelt meg a várakozásnak. A folyó évben még mindig kevés, de saját nevelésű csemetéket ültettem ki ugyanarra a kopaszra s az eddigi eredmény igen jó.

De még pár évig akartam várni, hogy egyrészt nagyobb arányban s többféle talaj, fekvés és változatos időjárás mellett végzett munkáról tudjak számot adni, másrészt, mert itt a csemetenevelés terén is speciális nehéz viszonyokkal állván szemben, e több év alatt ezen a téren is, e gondnokság több gyakorlati értékű eredményhez tudott volna jutni, mint eddig.

Minthogy azonban ennek az ültetésmódnak három évi itteni alkalmazása után erős az a meggyőződés, hogy annak, legalább is az eddigi két munkateret magába foglaló Magyar Középhegységben, a Bakony-, Vértes- és Pilishegységek megközelítőleg 100.000 kat. holdat tevő dolomit és mészkőkopárain elsőrendű állabalkotó hivatása van: adom mindazt, amit *eddig* erről az egyszerű ültetésről Nagy-Vázsonyban és Budakeszin tapasztaltam s ami előttem e kérdés tanulmányozása folytán, a dombos ültetésekről és a mészkőkopárok újraerdősítéséről a magyar, német és francia szakirodalomból ismert. S teszem ezt annál inkább, mert el nem titkolható hitem az, hogy, ha a drágább és nehezkesebb Manteuffel-féle dombos ültetés Szászország zwopai és colditzi kerületeiben csillámpala, gneisz és porfir kőzeteken *és a legkülönbözőbb viszonyok között* kitűnően bevált; ha Franciaországban, úgy a helyszinén szerzett saját tapasztalataim-, mint Boppe-nak Traité de Sylviculture-je szerint Carrière inspecteur, a Basses-Alpes-ok seyne-i kopárain ugyanezt az ültetési módszert kiváló sikerrel alkalmazta, akkor az egyszerűbb, olcsóbb és szintén kitűnő sikert ígérő Mikulás-féle ültetési módnak -- ha azt a szaktársak kellően megismerhetik, — túl a jelzett magyar határokon is tértfoglaló hivatása van.

A budakeszi és nagy-vázsonyi gondnokságok kopárainak jellegzése s az azokon végzett erdősítések ismertetése a következő.

A Magyar Középhegység duna-jobbparti részében fekvő budai hegyek János és Sváb-hegy csoportja, szép tölgyerdővel van borítva, tele gyönyörű völgyekkel s regényes hegyekkel.

De ez a bájos erdős hegység körül mindenütt kopár (de eléggé gyepes) dolomit és mészkőhegyek vannak, hirdelve a mult idők embereinek romboló munkáját, sokat elvéve e hegyvidék szépségeiből és itt maradva az erdésznek próbakövekül, hogy azokon újraerdősítő tudását mutassa be.

És ha e nehéz munka ki nem elégítő sikerrel jár, annak lehangoló tudata sehol sem hántja annyira a szakembert, mint itt az ország szívénel, ahol a kultúra s az emberi munkásság minden más téren a legerősebben lüktet s a legszebb eredményeket éri el, csak az erdész nem képes e nemes munkájából

osztályrészét úgy kivenni, hogy erdősítő munkájára, a modern erdőgazdasági iránynak is megfelelően: — mint pénzügyi szempont, szigorúan a tudományos és gyakorlati elvek szerint végzett teljes sikerű munka — önérzettel tekinthessen.

Ennek a szép svábhegyi csoportnak a Normafa és Makkos-Mária közti részéből nyúlik ki délnyugati irányban, 4 kilométer hosszúságban, a budaeörsi- vagy Csiki-hegyecsoport.

Ez a hegyecsoport már egészen más jelleget mutat, mint a jánoshegyi rész. Annak észak felé néző hűvösebb oldalán, úgy a középrészig, felnyúlik az eltörpült kocsántalan tölgyekből álló erdő széle, de azon túl a hegy lábáig teljesen kopár az. Északi részén vagy a déli alsó pászttán és a laposokon, talaja kisebb dolomitkómurvákkal keverve, 4—5 cm. vastag fekete, vagy szürkés, porszerű, kevés agyaggal kevert réteget képez, elég tömött gyeppel borítva, mely réteg alatt egy másik 10—15 cm. vastag réteg van; ez kevés földes rézszel kevert 5—10—15 cm. nagy dolomit kőtöredékekből áll s csákánynyal még szétszedhető. Ez alatt mind nagyobb kövekből álló s mind kevesebb földes málladékot tartalmazó, csákánynyal már néha nem is munkálható dolomit köréteg és kőzet van.

A hegy gerincén és középrészein a termőföldréteg már csak 1—4 cm. vastag, táplálóerőben szegényebb, murvákban gazdagabb; gyakran dolomitporrá esik szét, vagy a termőföld eltűnik s a csupasz kő- és sziklatömböknek, sziklafaloknak, partoknak és ormoknak adnak helyet, egész karsztszerű jelleggel, vagy mint Budaeörs felett, egész bizarr oldalakká, tetőkké, kúpokká formálódnak. Ezekben a részeken gyeppel már csak szakadozottan van, de teljesen még a legkövesebb részeken sem hiányzik.

A hegyoldalak lejtje 15—35°; az éghajlat a szőlőtermő vidék meleg éghajlata, mely július—szeptemberben gyakran teljesen eső híján van; ilyenkor a gyeppje teljesen száraz s oly síkos, hogy alig járható. Ekkor a gyengébb életű vegetáció rajta tönkre megy.

Ilyen kopárság terül el itt összefüggőleg 400 kat. holdon, melyből 200 hold kincstári birtok; hasonló jellegű van még ebben a gondnokságban 200 hold, mely területeknek az üzemterv szerint, tíz év alatt kell erdősítve lenni.

Hogy a leírt területeken vetéssel nem érhetünk célt, azzal annál inkább tisztában lehettem, mert elődeim itt ezt a módszert sok éven át, sok költséggel és ahhoz teljesen aránytalan eredménnyel próbálták ki.

Az ültetési módok közül is, bár már ismertem a már említett seyne-i mész-kopárokon kitűnő sikerrel alkalmazott dombültetést, mely St.-Pons fölött, a Montagne de la Blanche nyugatnak fekvő 1400—2500 m. tengerszint feletti magas oldalán, 1400—1700 m. között terül el, enyhe és közepes lejtén, köves, de elég mély mész-kotalajon, igen verőfényes ég alatt s 20 m. sor- és 10 m. csemete távolságban ültetett, igen jól díszlő 10 éves feketefenyő és vörösfenyőből álló túlsűrű állapot képezett; de mert annak talaja s a többi erdőtenyészeti tényezői mégis mások voltak mint az itteniek s mert áttanulmányozva dr. Gayer Károlynak erdőmíveléstanát¹ — abban ő a dombos ültetésről így nyilatkozik (377. old.):

«Der Werth des Hügelns auf flachgründigem Boden ist ein sehr zweifelhafter, denn sobald die Wurzeln in den gewachsenen Boden hinausgreifen, machen sich natürlich auch die Uebelstände der Flachgründigkeit geltend; doch kommt es hier immer noch auf die Zerklüftung des Bodens an.

¹ Dr. Karl Gayer. Der Waldbau. 1882.

Für steile Gehänge taugt die Hügelpflanzung nicht, sie widerstehen hier dem Verwaschen durch die niedergehenden Wasser nicht.

Die Hügelpflanzung auf jedem sonstigen Boden, der nicht durch Nässe, Frost. u. leidet, anzuwenden, ist eine verwerfliche Kulturspielerei“:

mint kezdő erdősitőnek kitaposott nyomon kellett haladnom s 1891-ben a bemutatott kopárság északkeleti szélén 26 kat. holdon, gödrös ültetéssel kezdtem az újraerdősítés munkáját.

Oly területen dolgoztunk, amelyen részben már 1886., 1889. és 1890-ben feketefenyő és más fafajjal igen kevés eredménnyel történtek erdősitések. A munka tehát nagyrészt pótlás volt s így is 1,5/1,5 m.-es hálózatban s az akkor még 60--70 kros napszámmal, 1 kat. holdnak a pótlása belekerült 12 forintba. Az összes munka ára holdankint 35 frtra tehető.

Ma 75 kr. átlagos napszámmal ily gödrös ültetés hasonló talajon, kerül első alkalommal 30 frtba; sikere átlag 30—40%-ra tehető.

Ekkor a gödrök csakánynyal 30 cm. mélyre ásatnak s a 3 éves átiskolázott feketefenyő csemeték a legszükségesebb gyökércsonkítással ültettetnek ki, Kozesnik módszere szerint, a gödör körül található legjobb földbe úgy, hogy a kövek felül kerülnek s védelmül körbe a tányérra helyeztetnek.

Az említett 1891. évi ültetés az első négy évben nyomorúságos eredményt mutatott. Az abból megmaradt 50% csemete, ma, 8 év után átlag csak 50 cm. magas, melyből az 1894. év végéig esik 7 cm. növekvés, 1895. és 1896-ra 5—5 cm., 1898-ra 15 cm. és a folyó évre 10 cm. növekvés.

Ilyen siker kísérte a következő években is mindama ültetéseinket, a melyeknek rossz talaja feketefenyővel való beerdősítésre van hivatva.

Hogy ez az eredmény erdőgazdasági szempontból véve ki nem elégitő, az kétségtelen.

1894-ben déli fekvésű, igen köves és rossz talaju kopáron, hogy teljes sikerű ültetést érnünk el, mint kísérletre költséget nem kimélve, 3000 drb 3 éves erőteljes feketefenyő csemetét 1,5/1,5 m.-es hálózatban úgy ültettem ki, hogy 35 cm. mély és széles gödrök készítették, a mi itt már igen költséges s más eszköz híján csakánynyal végzett valóságos bányász munka volt. 1500 gödörbe erdei föld és — ami hiba volt, — olyan feketeföld keveréke hordatott, amilyen néhol e dolomithegyek horpadásaiban, a légköri csapadékok által számos éven át elég vastag rétegben hordatik össze; a másik 1500-ba pedig még ezenkívül jó földbe ágyazva, olyan házilag készített cserepek sülyesztettek, melyek homok, erdei föld és trágya keverékéből állottak, azzal a célból, hogy a fejlődő gyökérzet, mikor a nedvességtől teleszivódott s bomlásnak indúló cserépfalakhoz ér, ebbe a tápláló anyagban gazdag rétegbe hatolva, megerősödjék s úgy haladjon tovább a külső silány rétegbe.

Ezekbe a cserepekbe, jó földbe, úgy ültetettek a csemeték, mint a gödörbe. Ez az ültetés 152 frtba került.

De mert az ültetés utáni nyár igen száraz volt, a siker ennyi munka és áldozat dacára is csak 70%-os volt.

Ezeket a ki nem elégitő eredményű gödrös ültetéseken kívül, ismeretesek előttünk a mészkőkopárokon és a mészkőzetből álló magyar tengermelléki karszt erdősitésénél jó sikerrel alkalmazott következő gödrös ültetések, melyeket a domboz ültetéssel való könnyebb összehasonlíthatás végett vázlatosan ide iktatok.

Havas Ágoston uradalmi erdőmester az Erdészeti Lapok 1897. évfolyamának 535.—550. lapjain a Bakony kopárainak befásításáról megjelent cikkében közli, hogy ő is több évig eredménytelenül küzdött a bakonyi mészkökopárok újraerdősítésével, míg végre 12 évi munkálkodás után, ma az ő kopárain — melyek a nagy-vázsonyi- és budakesziekhez hasonlítanak — 90% sikerű feketefenyő ültetései vannak. Ezeket gödrös ültetéssel úgy készíti, hogy a két éves korában átiskolázott s az iskolában is két évig nevelt *dúsgyökérzetű csemetéket* öles hálózatban lehetőleg oly mély gödrökbe ülteti, hogy a csemetének csak a csúcsa vagy a felső fele lássék ki s a gyökereihez nem a laza és száraz fekete televényt teszi, hanem — s ez a sikerre igen fontos — *agyagos talajt*.

Igy egy kat. hold 45 frtba kerül. A napszám, a közeli nagy-vázsonyi viszonyok szerint véve, valószínűen 35—40 kr.

A magyar Karszt újraerdősítéséről pedig Malbohan Ede kir. erdőmester az Erdészeti Lapok 1893. évi folyamában (574.—582. old.) közli, hogy az ottani sívár kötörmelék- és kötuskókkal valósággal elborított kopár oldalakon, melyeken a csemeték gyakran július—szeptember hónapokban egy csepp esőt sem kapnak, ahol tavasszal a szárító bóra majd mindennap dühöng s a magasabb részeken az ültetvényeket széltörés, hónyomás, dér és fagy veszélyeztetik, a rosszabb részeken szintén a gödrös ültetés alkalmaztatik. Ez úgy készül, hogy 40—60 cm. mély gödrökbe, átiskolázott négy éves rövidtörzsű (8—12 cm.) és hosszúgyökerű (30 cm.) *erőtéljes csemeték* ültetnek oly mélyen, hogy a csemete hegye se lássék ki s ami itt is fontos, a porszerű fekete korhadékréteget mellőzik s e helyett a gyökerekre az ottani terra rosa: *agyagos ásványi talajt* teszik, mert ez kisebb-nagyobb nedvességi fokát a nyár közepéig is megtartja. Az uralkodó széliránnyal szemben elhelyezett kövekkel védik a csemetéket.

Ily módon egy kat. holdra átlag 1600 darab csemetét ültetve, 50 kr. napszámmal annak beerdősítése 60—108 frtba kerül s a siker 50—60%.

Eme ültetési módoknak összehasonlítása a dombos ültetéssel alább következik.

Előbb ismertetem a Mikulás-féle ültetést úgy, ahogy én láttam.

A nagy-vázsonyi mészkökopárok jellege abban tér el a budakesz—buda-örsiektől, hogy televénye és gyepes része valamivel több s a lejtjei kevés kivétellel enyhébbek. Éghajlata is egyformának vehető a budaeörsivel.

A már említett időben, 1897. március 26-án, mielőtt kimentünk az ültetés terére, nekem is bemutatta Mikulás főerdész azt az igen tanulságos 25 éves feketefenyő állatot, melyről Márton S. kollégám is méltán megemlékezett.

Ez a 45 kat. hold terjedelmű erdő, silány mészköves legelőnek sík területéből szeliden kiemelkedő külön álló halmot, az Edvárd-halmot borítja be sötétzöld lombjaival.

Alig lépünk be ebbe a 4—5 m. magas, vidornövésű, teljes záródású feketefenyő erdőbe, igen kellemesen lep meg bennünket az a jelenség, hogy míg az erdőn kívül elterülő legelő televényrétege alig 2—3 cm. vastag, silány gyepvel van borítva s bőven behintve kisebb-nagyobb, fehérén villogó mészkömurvákkal, addig az erdőben, a gazdagon hulló tűkből képződött, néhol 12—15 cm. vastag üde televényréteg fedi az egykor szintén oly silány talajú kúpot.

A fák 1.5—2.0 m. távolságban állanak egymástól, dús oldalágakkal, melyek 16—18 éves korukban záródtak. Ahol hézag van, ott a környező s már termő fákról hullott magból kelt 1—3 éves fiatalos pótolja a hiányt.

Igen vigasztaló kép ez olyan erdésznek, ki mint én, hasonló talajon dolgozva, közel 10 évi munkájának eredményét alig látja, s tájékoztató arra, hogy, ha a feketefenyő a talajjavítás munkáját ily kitűnően végzi, annak vágási kora valószínűleg 40—50 évre esik, s így a feltételezhető kiadások és bevételek mérlege kedvezőbb, mint ahogy azt, ily silány talaj után következtetve, hittük.

Az ültetési távra nézve is nagyon jó példa ez, hogy a feketefenyőnél kopárakon is, az 1·5—2·0 m. távolság egészen megfelelő.

Ennek az erdőnek a megszemlélése után, a dombosültetéssel létesített 1—7 éves feketefenyő ültetéseket néztük meg, melyeknek nagyrésze a vázolt minőségű kopár mészkőtalajú sík, volt legelőkön, kisebb része pedig hasonló talajú hullámos halmokon létesített.

Utóbbi rész azért, mert ebben a gondnokságban túlságos sok szarvast tenyésztenek, ezek által nagyon megrongáltatott. A megeredés kitűnő százaléka azonban így is látszott a lerágott élő egyedeken. A vadjárás területén kívül fekvő ültetések, kitűnő záródású és pompás fejlődésű fiatalosok voltak.

Igy a díjat nyert 36 hold kiterjedésű 5 éves feketefenyő ültetés közepes magassága 60—65 cm. volt s a többire nézve közép adat gyanánt feljegyeztem, hogy az egy éves ültetés 5—8 cm.-t nőtt, a két éves 15 cm.-t, a három éves 25 cm.-t, a négy éves összesen 40 centimétert.

A siker, ahol a vadak kárt nem tettek, 92—96%-os volt, tehát abszolútnak mondható, mert az, hogy minden 100 csemete közé 1—2 beteges, fejletlen ne kerüljön, hogy 1—2 hibásan ne ültetessék, hogy más kettő rovarok, vadak stb. által tönkre ne tétessék, el sem kerülhet.

Ily szegény talajon elért kitűnő eredményről meggyőződve, felcsigázott érdeklődéssel mentem az épp folyamatban volt ültetés terére.

A kérdéses ültetés a következően folyt le:

Két munkás előre ment s a dombok helyeit egy-egy kapavágással megjelölte. Ezután jöttek a kupackészítők, akik a megjelölt helyen kapáikkal mintegy 65 cm. átmérőjű foltról a gyepet kisebb darabokban felvagdalták, alatta a sekély rétegű termőföldet fellazították és az egészet mintegy 35 cm. átmérőjű, 12—15 cm. magas kupacokba húzták össze.

Utánuk jöttek az ültetők, kik ezeket a kupacokat széthúzva, azok közepén a széttolt földből mintegy 15 cm. átmérőjű és 8 cm. magas, kézzel jól összenyomott kúpot készítettek; ezután az ültető a tiszta vízzel telt edényből egy csemétét vett ki, annak a víztől összeállott gyökereit szétbontva, a csemétét úgy állította erre a kúpra, hogy a gyökerek főelágazása annak csúcsára jött s az oldalgyökerek a kúp felületén, természetes irányuk szerint egyenletesen szétszétva helyezték el, ügyelve még arra, hogy a gyökerek végei ne legyenek meggömbítve, hanem egész hosszukkal laza, vagy pótlólag fellazított talajba jussanak.

Az így elhelyezett csemétét az ültető a balkezében tartva, gyökereit a kupac többi földjével — mely, mert a kőzethez közel álló vagy közvetlen azon fekvő földből való, elég ásványi alkotórészeket tartalmaz — mintegy 4—5 cm. vastagon betakarta s a feltöltött kúp oldalára állva, azt jól körültaposta, hogy a csemete megálljon s hogy a gyökerei a földdel együtt tömör tömeget képezzenek.

Erre helyezték a fészek helyén felkapált gyepdarabokat felfordítva és ezeket szintén körültaposták.

Ezután az ültető, kinek egy dombnál végzett munkája úgy 1:3 perczig tartott, tovább ment.

Utánok jöttek a gyepelők, kik az e vidék sekély talajának megmunkálására célszerű olyan kapákkal voltak ellátva, melyeknek vasa háromszögletű s ezzel a szerszámmal a domb mellett, ahol szép gyepet találtak, olyan félhold alakú szeleteket vágtak ki, melyeknek külső ívhossza mintegy 55 cm. s szélessége 15 cm. volt.

Két ilyen szelettel úgy borították a csemetés dombokat, hogy a gyepes részével befelé fordított első szeletet a domb éjszaki felére tették, mindenütt szorosan hozzáillesztették s a déli oldalra hasonlóan fektetett gyepszelet két végével amazét betakarták.

A takarás 2—4 cm.-rel magasabban borítja a csemetét, mint ahogy az eredetileg a földben állott, mert ezek a dombok néhány hónap alatt ennyire szállnak. A domb tetején maradt tányéralakú nyílást lehet földdel is, de jobb gyepdarabokkal elzárni. Ezután még a gyepborítást a kapa lapjával jól le- és összeverték, hogy az a dombokhoz szorosan simúljon.

Ezzel az ültetés készen volt s valóban jól esett a szemnek nézni, hogy a csemeték a nyári forróság ellen milyen jó takaróval vannak ellátva.

Ez a munka egyszerű napszamosokkal egész könnyen folyt.

Összehasonlítva ezt a leírást a Márton S. kollégám ismertetésével, a főkülönség, mint elől jeleztetett, a gyepel való gondos takarásban van.

Hogy ez a sikernek mily fontos tényezője, kitűnik Manteuffelnek «Die Hügelpflanzung der Laub- und Nadelhölzer» című művéből is, melyben «Über das Decken der Hügel» című szakaszban erről így szól (99. old.):

«Wie überhaupt jede Pflanzmethode nur dann den gewünschten Erfolg haben kann, wenn man sämtliche dazu wesentliche Bedingungen erfüllt, so ist diess auch bei der Hügelpflanzung der Fall. Das Decken der Hügel aber halten wir für eine der hauptsächlichsten Bedingungen zum sichern Gedeihen und Wohlbefinden der Pflanzen. Durch die Decke halten wir das allzu starke Eindringen der Luft in die lockere Erde des Hügels ab, und verhindern gleichzeitig das Ausströmen der feuchten Dunste aus derselben möglichst, indem wir sie zugleich veranlassen, sich als tropfbare Flüssigkeit im Hügel selbst nieder zuschlagen. Je sorgfältiger und vollständiger erreichen wir auch diese Absicht.

Darum wähle man zu den Hügeldecken auch wo möglich dichten zähen Rasen und scheue die Mühe und die Kosten nicht, welche das Herbeischaffen desselben etwa verursachen könnte.

Ist es aber ohne unverhältnismässigen Geld- und Zeitaufwand nicht möglich, solchen Rasen, den man gewöhnlich auf alten, längere Zeit nicht befahrenen Wegen findet, herbeizubringen, so kann man auch von dem aus Haidekraut-, Heidel- und Preiselbeerwurzeln gebildeten zähen Ueberzuge des Waldbodens brauchbare Decke bilden. Sind endlich auch diese nicht zubekommen, so haben wir uns mit gutem Erfolge geholfen, indem wir die Hügel dicht mit Moos belegten und auf dieses eine Schicht rohe Erde oder flache Steine bringen liessen».

A gyepszeletek formájára nézve, miután tapasztalatai alapján a három és négyszögletű szeletek mellőzését ajánlja, mert azok nem jól zárnak, azok között nyílások támadnak s ezért száraz időben a dombok kiszáradhatnak, mondja:

«Wir geben daher den Hügeldecken jetzt eine halbmond ähnliche Form, bei der wir darauf achten, dass die beiden Hörner des halben Mondes etwas dünn gehackt werden, und die Stärke des Plaggens nach dessen breitester Seite hin mehr zunimmt».

A betakarás módjára nézve még kiemeli, hogy az lehető tömören történjék, hogy hézag sehol se támadjon és hogy ugyancsak e végett előbb mindig a domb éjszaki oldala s csak azután takartassék a déli, mert a kitézött cél: a dombok belsejének üdén tartása s a vele járó siker, csak e feltételeknek pontos betartásával éretik el.

A nagy-vázsonyi dombosültetések költségét is feljegyzem a betekintett hivatalos adatok alapján. E szerint az 1896. évben ültetett 11 kat. hold került 161 frt 26 krba, tehát 1 kat. hold 14 frt 54 krba; felhasználtatott 36150 drb csemete; a napszám átlag 35 kr. 1000 csemete elültetésére kellett 13 napszám.

Eme ültetés sikerének másik igen fontos tényezője az erőteljes dús gyökérezetű csemeték alkalmazása.

Mentül mostohábbak a talaj vagy klíma viszonyok, e feltételnek teljesítése annál szigorúbb követelmény.

Ezt a tant hirdeti Gayer is és mint előbb láttuk, ugyanezt emelik ki a mészkököpárokra vonatkozólag Malbohan és Havas erdőmesterek is a gödrös ültetésnél, ezt hangoztatta legjobban Mikulás főerdész is.

A nagy-vázsonyi erdőgondnokság az erőteljes csemeték nevelhetése tekintetéből valóban irigylésre méltó helyzetben van.

Itt a gondnokság magasabb részein 80—90 éves bükk állatok kerülnek tarolás alá s Mikulás főerdész úgy tesz, hogy a tarra vágott s televényben dús-gazdag és üde területek egy részét irtja, forgatja, bekeríti, néhány évig csemete-nevelésre használja, s midőn az tápláló erőben fogy, megy a kertjeivel tovább, hasonló jó talajra. Így éri azt el, hogy ő már egy évi iskolázás után, azaz átiskolázott és csak két éves olyan csemetét tud kiültetni, melyeknek szára 5—7 mm. vastag, főgyökereik 25—30 cm. hosszúak, 6—8 sőt 15—20 cm. hosszú oldalgyökerekkel bírnak; koronájuk arányos és tömött rügyeik, tűik jól kifejlettek, szóval duzzadnak az életerőtől. Ilyen csemetét könnyen s az átiskolázás után is magas százaléku kihozattal nevel ezekben az egyszerű kertekben.

A budakeszi gondnokságban — hol a vágáskezelés is más és nincsenek is ily televényben gazdag üde szabad területek, hol csemetekertnek csak az itt legjobb minőségű illetményföld (szántó) állott rendelkezésre, mely azonban kerti művelésre, mint ahogy lassan kitűnt, igen kedvezőtlen, mert talaja helyenkint mészen túlgazdag s a vizet nem tartó, nyáron durván és mélyen összerepedező márga talajt, bár compost-, marha- és műtrágyával javítom, kötöttségét homokkal enyhitem, mérsékelten forgatom, folyton kapálom és gyomlálom, a csemetesorokat dr. Cieslar kísérletei után mohával takarom, pajod ellen szénkénnel, felfagyás ellen lombtakarással védekezem, szóval minden lehető megteszünk, — nagy költséggel csak három esztendő után tudok hasonló erőteljes csemetékre szert tenni, mint a nagy-vázsonyiak, de ami nagyobb baj ennél, ezek a csemeték alig teszik 40 %-át azoknak, melyek az elvetett magból kikeltek, mert a többi, a talajnak igen kedvezőtlen fizikai s talán ásványi tulajdonságai miatt, részben már az első évben, de főleg az átiskolázáskor megy tönkre.

Előbbi bajon ma már igen jól segít a jelzett mohatakarás, melynek hatása — ily talajon — az egy éves csemeték tömeggyarapodására feltűnő; utóbbi bajon most úgy próbálom segíteni, hogy fészkesen, mindjárt az átiskolázás távolsága szerint vetek, s az egyéves csemeték gyökereit a talajból való kivétel nélkül a csemetesorok közé — minden negyedik sorba — húzott keskeny és 23—30 cm. mély árokba süllyesztett, fordítható és erre a célra szerkesztett késsel alámetszem, az árkokat újból betömöm, az ágyat műtrágyával megtrágyázatom, hogy így a fő- s talán a túl hosszú oldalgyökér elmetszetvén, a felső, táplálóerőben gazdag talajrétegben gazdag oldalgyökérezetet fejlesszen, — vagyis az éressék el, ami az átiskolázással.

Ilyen módon már a két éves csemete is alkalmas lehetne a kiültetésre s a cél: pénz, időmegtakarítás és nagyobb siker, eléretnék.

Ha ez e kísérlet, melyet a folyó évben kezdtem meg, be fog válni, örömmel fogom közölni annak eredményét.

Szóval, e kertészkedésre rossz talajon, egy comme il faut csemete nevelési módnak a megteremtése ma már nehezebb feladata a gondnokságnak, mint amilyennek kopárainak újraerdősítése látszik.

Ezen, a csemete nevelésre történt rövid kitérés után visszatérve a dombosültetésre, mint elől jeleztem, a Nagy-Vázsonyban látottak után első dolgom volt ezt az ültetési módot gondnokságomban kipróbálni.

Az ültetésre kiválasztott terület a Csiki kopaszhegy balszélén túl fekszik, nyugati kitétségű, 15—35°-os lejtű dolomitkopárság, melynek középső részei néhol majd egészen gypnélküliek, kötörmelékesek.

A munka kezdetén nem is hittem, hogy ezeken a részeken összetudunk hozni annyi gypet, amennyi a takaráshoz kell, de mert a hegyoldal lejtős vonalával egyközűen 20 sort 2—2 m. távban kitűztem, e vonalakon haladtunk a jelöléssel felfelé úgy, hogy a jobb, gyepesebb részeken a jelölés 1·5 m.-re, a kövesebb részeken 2·0 m.-re jött s az egészen sziklás foltokat elhagytuk, vagy, ha azokon a vonalban csak egy kis gyepes padka volt, oda is jel tétetett.

A munka folyamán tünt ki, hogy ily hálózatra a legsilányabb részeken is akad elég gyp.

A domb készítéséhez ezen a lejtős területen a domb alapját először szintesre kellett hozni. E végből a domb helyéről aprózva felszedett gyp alatti kevés föld és kötörmelék a part felől annyira leástatott, hogy a dombnak legalább kétharmadrésze feküdjék szilárd alapon, a többi, ha kellett, állékonyan feltöltetett.

Erre az alapra a felporhanyított föld és gyp úgy rakatott kupacokba s azokba a csemeték úgy ültetettek, mint azt a nagy-vázsonyi munkánál láttuk.

A gyepelés is úgy történt, csakhogy itt a gyepalatti talaj kövesebb lévén, a a gyeptermelés kapa helyett csákánnyal történt. Ez lassabban ment.

A jobb részeken itt is két gypszelettel történt a takarás, de ahol kevesebb volt a gyp, ott 5—6 gyepdarab is vétetett, melyek a kapa fokával és lapjával jól egymásra és a dombra verettek, miáltal így is egészen jól zártak.

Volt úgy, hogy a sok mészkőmurva között alig egy maroknyi gyp látszott s mikor azt a csákánnyal bontani kezdtük, oly gyökértömegekre találtunk, hogy ilyen gyepből is elég volt 3—4 darab a jó szoros takarásra.

És volt úgy is, hogy több négyszögméteres területen alig akadt 3—4 maroknyi gyp, de 20 egész 50 lépésnyire megint több gyp lévén, onnan pótoltuk ki a hiányt s 2·0/2·0 m.-es hálózatban a legkopárabb részekre is jutottakombok; a csemeték e legrosszabb részeken ma is élnek, bár természetesen eddigi fejlődésük csekély.

Igy elültetett 1897-ben 3650 drb csemete 1·9 kat. holdon, 101 napszámmal, 60 frt 58 krral s a siker 92%-os; a növekvés eddig a jobb részeken 23 cm., a rosszabbakon 14 cm.

1898-ban még nem volt a gondnokságnak csak 6000 drb saját nevelésű csemetéje, 20.000 drbot meg máshonnan kapott, de azok át nem iskolázott, oly

sápadt nyurga csemeték voltak, hogy a 98-iki száraz nyár után nem csodálom, hogy bár tavasszal kitűnően megeredtek, ma a siker csak 65%-os.

Ebben az évben 146 kat. holdon elültetett 26350 drb csemete 461 napszámmal, 354 frt 71 krért.

A folyó 1899. évben (a tavalyi felfagyás miatt) a gondnokság még mindig csak 12600 darab erőteljes csemetével rendelkezett, melyeknek egyrésze, bár tavasszal a kiemelés után a késői fagyoktól szenvedett, ma már nagyrészt az is magához jött s a megeredés idén is 90%-os.

Idén 66 kat. holdon elültetett 12600 darab csemete 200 napszámmal, 157 frt 76 krrel. Tehát a három évi átlag az, hogy 1 kat. hold dombos ültetése itt, került 24 frt 80 krba (75 kros átlag napszámmal); 1000 darab csemete elültetéséhez kellett 18 napszám.

Ezek alapján hiszem, hogy elsőrendű csemetékkel és a csemete kiemelésből a gyep-takarásig terjedő gondos ültetéssel, az itteni mészkőkopárokra is el lehet érni ezzel a módszerrel 92–94%-os sikerű ültetést és jobb csemetefejlődést, mint a gödrös ültetéssel, mert ennél a módnál a jól készített gyepborítás védelme alatt a csemete *valamennyi gyökere és valamennyi csemeténél* oly helyzetbe jut, hogy *felkeresheti* azt a sekély réteget, melyben *legjobban képes fejlődni*, míg a gödrös ültetésnél, minél sekélyebb ez a réteg, — melynek mértékét rendszeren nem ismerjük — annál kivihetlenebb ez.

E mellett szól az a tény, hogy mészkőkopáron, évek sorozatára terjedő 92–96%-os ültetésről, tudtommal még nem adott számot senki.

A gödrösültetésnek, eme hátrányán és a csemeték lassúbb fejlődésén kívül, legnagyobb hátránya a drágasága.

Az előadott számok erre nézve elég beszédesek s a Mikulás-féle ültetés előnyére annál inkább figyelemre méltók, mert ha, a csak hozzávetőleg meghatározható bevételek és kiadások mérlegét eme ültetési módok után termési és kamatos-kamattáblák segítségével próbáljuk összeállítani, csak a Mikulás-féle ültetés mérlege áll azon a határon, ahol bevételek és kiadások egymást fedezni látszanak.

A leírt sívárokon pedig, ha ez elérhető, vagy csak megközelíthető is, amely mértékben sikerül az egy újabb módszerrel, oly mértékben képviseli ez a módszer a modern erdőtenyésztésnek a legszebb vívmányát.

Az előadottakból még az következik:

1) hogy a Mikulás-féle dombos ültetési mód, száraz és meredek mészkőtalajon is kitűnően alkalmazható s az nem oly «verwerfliche Kulturspielerei» mint ahogy azt Gayer a többi ismert dombos ültetésre nézve mondja;

2) hogy ezen a módon a gyepvel igen szegényesen ellátott mészkőkopárok is, de általában mindazok a kopárok, *melyek csak hézagosan is vannak gyepvel*, vagy más megfelelő takaróval borítva s *melyeken a gödörkészítés drágább a dombkészítésnél*, a legolcsóbban és legsikeresebben erdősíthetők be.

Ezek után lássuk, hogy mi a magyarázata annak, hogy az amúgy is kopár hegyoldalakból kiemelkedő ilyen dombok, a tartós nyári forróságban sem száradnak ki annyira, mint ahogy azt első tekintetre a legtöbben gondolják.

Demontzey, a kopárok újraerdősítésének e nagymestere, a «Traité pratique du reboisement et du gazonnement des montagnes» című kitűnő művében 180. old.) ama erdőtenyésztési elvnek a bebizonyítására, hogy: minél szárazabb

valamely klíma, vagy minél hajlandóbb valamely talaj akár természeténél, akár kitettségénél fogva a kiszáradásra, annál szükségesebb ott az újraerdősítés sikeréhez, a talajnak előzetes lazítása, felásása (défoncement préalable); hivatkozik arra, hogy bontsunk fel nyár derekán a legnagyobb forráságban egy hangyabolyt, vagy fordítsunk fel bizonyos köbtartalmú porhanyó földrakást, dombot, s meg fog lepni bennünket, hogy annak belseje annyi nedvességet tartalmaz, amennyit nem is sejtettünk volna.¹

E megokolás azt hiszem elég meggyőzően kezünkbe adja a dombos ültetésnél készített dombok belseje által a legnagyobb szárazságban is megőrzött üdésnek a kulcsát, mely nem egyéb, mint az ahhoz használt *talaj lazasága*, — vagy a felásásnál a talaj lazítása.

Hozzátehetem még, az elől mindenütt kiemelt ezt a fontos tényezőt, hogy: *agyagos, ásványi talaj lazasága*.

Hogy pedig e domboknak nem csak belseje, hanem a gondos gyepporítás következtében egész földtömege üdén marad, azt ismét Manteuffel fejti ki és bizonyítja be kísérletekkel, az elől már említett művének 28. 134—140. oldalain a következően:

Nappal a dombok jobban felmelegednek, mint annak a területnek a felszíne, melyen fekszenek, mert a napsugarak a domb oldalát nagyobb szög alatt érik; *éjjel azonban a halom gyeptakarója jobban lehül a talaj szintjénél*, mert annál magasabban fekszik s a hűvösebb légréteg hatásának körüskörül jobban ki van téve. De ezen erősebb lehülés következtében a talajból felszálló párák a hűvösebb gyeppurkon lecsapódnak s finom cseppekben visszaszívárognak a domb laza földjébe, a gyökérzetéhez.

És ha a meleg nappal ezeket a felszitt cseppeket újból párává változtatja át, e páratömeget, mint kísérletek bizonyítják, a domb *kisebb mennyiségben adja át a környező légnak, mint a nem dombos talajszint* és ez által a gyökerekre és az ásványi talajalkotórészek vegyi bomlására mint «nedves meleg» nagyobb mértékben hat, mint az egyszintben fekvő talaj. E kedvező hatásnak az eredménye a domb talajából táplálkozó csemetének jobb fejlődése is.

A dombok alatti talaj nedvességének ez a napi «dagálya» és «apálya» és a párák lecsapódása és visszatartása által a domb belseje még a legnagyobb melegben is üdén tartatik.

A Manteuffel-féle kísérletekből is álljon itt egy-egy.

A pontos Thermométerekkel végzett hőmérések alkalmával például találta, hogy a talajszintben egyik kísérleti téren a hőfok 1855. június 7-én este 6 órakor 22°C. volt, a dombban 27¹/₄°. Ugyanott július 2-án este 7¹/₂ órakor a talajszintben 20¹/₂°, a dombban 23°C. volt a hő.

A földből elpárolgó nedvesség meghatározása végett, egy kétéves lúcfenyő dombosültetés területén háromféle helyre, 1. ültetési domb fölé, 2. erdei gyomoktól benőtt, 3. azoktól megtisztított talajra, jól záró üvegharangokat tett s azok alá laposedénybe a párák elnyelése végett 100—100 gramm tiszta angol kénsvat helyezett.

¹ Il suffit cependant de culbutter en plein été au milieu des plus fortes secheresses, une fourmière ou une butte de terre meuble d'un certain volume pour constater, que son intérieur recèle encore une humidité qu'on n'aurait pas soupçonnée.

Minden kísérlete után azt találta, hogy a domb fölötti bura kénsava legkevesebb párát nyel el; többet a felsebztet s takarónélküli erdőtalaj; még többet a begyomosodott erdőtalaj. Tehát legkevesebb párát enged át a légkörnek a gyeppel borított domb.

Számokkal szemléltetve: az egyik kísérletnél, a domb fölött 212 gr. vizet tartalmazott a kénsav; a takarójától megfosztott talaj feletti 230 grammot s a harmadik 272 grammot.

A domboknak eme két tulajdonságán kívül azt is találta Manteuffel, hogy az ültetési dombokból több szénsav száll a szabadba, mint a sík felületről.

Ő azonban dombját a gyepre teszi, mert ezekben a dombokban nagyobb mennyiségű szervesanyag bomlik s ez a szénsav-többlet valószínűen e körülmény javára irandó.

Ezek után, hogy a dombosültetést még több oldaláról világítsam meg, ide iktatom arról egy-két kiváló szakembernek a véleményét.

Dr. Gayer Károlynak nyilatkozatát már ismerjük.

Kellő tapasztalatok híján nem érzem magamat feljogosítva, hogy ezt a véleményt minden dombosültetésre nézve bíráljam; de, hogy az, *a Mikulás-féle dombosültetésre nézve nem áll*, azt az előadott tapasztalataim alapján állíthatom.

Demontzey, a már említett kitűnő művében (184. old.), úgy nyilatkozik eme ültetési módról, hogy az, amelynek alapja a gyep, a száraz klíma alatt fekvő újraerdősítendő hegyekben nem alkalmazható, mert ott legtöbbszörre nincs anynyi gyep (où la plupart du temps le gazon fait absolument défaut).

Volt alkalmam rámutatni, hogy a Mikulás-féle dombosültetéshez mily kevés gyep kell, s volt alkalmam látni a francia kopárokban folyamatban levő újraerdősítésnek remek munkáját.

Szerény véleményem az, hogy a Mikulás-féle dombosültetés, említett tulajdonságánál fogva, ott is sok oly területen kitűnő sikert adna, ahol a Manteuffel-félelével elégséges gyep hiányában nem lehetett volna célt érni.

Borggreve «Holzzucht» című művében (162. old.) azt mondja a Manteuffel-féle ültetésre, hogy az, a hozzá szükséges földnek előkészítése és az ültetés terére való hordása miatt drágább, mint amennyit a csemetéknek az az egy-két évi jobb gyarapodása ér, amíg azok gyökerei a jó földből táplálkozhatnak és hogy az ezért, a szerző (Manteuffel) hatáskörén túl kevésbé lesz alkalmazva.

És — mondja — minden dombosültetés különösen veszélyeztetve van a pajodok, a vaddisznók és szarvasok által.

Ezek az állítások figyelemreméltóak, de talán kissé általánosak s még sok oldalú tanulmányozást kívánnak.

Ezek azok, amik előttem eddig a dombosültetésről ismeretesek s adtam mindazt azért, hogy e műveletet fontosságához mérten minél több oldaláról megvilágítsam.

De mert épp az erdősítés terén, míg egy jónak látszó módszer a gyakorlati életben teljesen beválik, kell, hogy az az erdőmivélésre befolyó tényezők lehető sok viszonyában nyerjen alkalmazást és a modern munkásságnak megfelelően, kell, hogy a tudomány eszközeivel is tanulmányoztassék: *ajánlom e honi földön termett, különben egyszerű ültetési módot, további tanulmányozás végett első sorban magyar szaktársaimnak s az új magyar erdőszeti kísérleti állomásnak a szíves figyelmébe.*

Függelék. A véletlen úgy hozta magával, hogy a fenti tanulmányomhoz, mielőtt a nyilvánosság elé hozatalra érdemesnek találtatott, még egyszer hozzászólhatok.

Folyó évi június hó óta, amikor tanulmányomat írtam, október hó végeig, a Mikulás-féle ültetési mód szerint végzett *ez évi* erdősítésem közül kedvezőtlenebb tapasztalatokat szereztem, mint reményltem; de mert mindenkor és mindenben törekvésem az igazság keresése és becslése volt: ezek által nem befolyásolva, közlöm azokat már ez alkalommal.

A folyó évben Mikulás módja szerint elültetett 12600 drb erőteljes fekete-fenyő csemetéről közöltem, hogy azok megeredése igen jó volt: 90%-os. A július—szeptember havi szárazságot azonban ezek is, mint a tavalyiak a tavalyit, megszenvedték, úgy, hogy ma mindkét évből csak 52% él.

Tehát eddig az eredmény az, hogy az 1897. évi ilyen ültetésem ma is 92%-os sikerű, míg az 1898. és 1899. évié csak 52%-osak.

Ez a kedvezőtlen eredmény lehangolt s a további kísérletezésre nézve is elcsüggesztett,¹ mert annak okát nem értettem meg.

Igaz ugyan, hogy amint közöltem is, az elültetésre kiemelt csemetéim egy része a kiemelés után a hiányos betakarás folytán, a tavaszi késői fagyoktól szenvedett; hogy az elmúlt tél nagyon száraz lévén, az ápril hó első felében végzett ültetés az erőteljesebb megeredésre kissé későn volt; hogy új altisztet kapván e munkához, az a dombokat azzal az eltéréssel készítette, hogy a takarógyepet közvetlenül a fészek kerületéről vette: de e hiányok kisebbszerűek; és mert a talajom mélyebb s a csemetéim jobbak, mint a múlt évié, e kedvezőtlen eredményt még sem értettem s már tanulmányom közlését is mellőzni akartam.

De e sorok megírása előtt még egyszer gondosan bejárva a három évi ültetést, midőn láttam, hogy az 1897. évi ültetésem, rosszabb talajon mint az idej, s csak oly kedvezőtlen forró nyarak után, mely kifogástalanul szép s mely kitűnően fejlődik, lehetetlennek találtam s mulasztásnak tartanám a kísérleteket tovább nem folytatni s a tanulmányt közzé nem tenni, annál inkább, mert e bejárásnál a következő figyelemreméltó tapasztalatra jutottam.

Meglepetésemre azt láttam, hogy épp a kövesebb részekben sikerül az ültetés igen szépen s a legkövesebb, gyepel már igen fogyatékosan bíró területeken is, ha azok meredek s déli fekvésűek is, jól sikerülnek, — annál jobban, minél jobb minőségűek a csemeték; míg a tömör és teljes gyepel borított részekben, amelyeknek talaja, habár mélyebb, de vagy puszkaporszerű száraz fekete por, vagy szintén igen száraz, széteső szürke sovány agyag vagy márga talaj: két év óta ki nem elégitő az eredmény.

Ekkor ötlött eszembe, hogy a nagy-vázsonyi kitűnő sikerű ültetések területei is mind egyformán sekély és köves talajuk, azért lehetett ott a siker is olyan egyforma; míg itt a hegy lábánál több a lemosott, illetőleg képződött sovány száraz talaj s csak az oldalaknak közép és felső részei olyan vagy még olyanabb köves kopárságok, mint a nagy-vázsonyiak.

De ha ez így van, ha ez az ültetési mód épp a sekély talajú száraz kötőrmelékes részekben jó és kitűnő, akkor is igen becses annak a megismerése és alkalmazása, mert hisz a mélyebb termőföld-réteggel bíró mészkő vagy más kopáro-

¹ A kísérletezőnek csüggedni sohasem szabad. *Szerk.*

kon rendelkezésünkre áll a gödrösültetés többféle módja vagy akár a Manteuffel-féle dombosültetés s ott pénzügyileg véve is megokolt ezek valamelyikének az alkalmazása; csak az oly talajokon, ahol az ültetéskor a kapa a sok kőtől csak úgy kopog, hogy nem lehet vele dolgozni; ahol a gödrök készítéséhez a sok kő miatt csákány s 30 cm. mélyben gyakran már bontórúd kell; ahol aztán ily drágán megmunkált terület néha olyanforma, mint egy kötenger: ott tartom én a Mikulás-féle ültetésmódnak az alkalmazását aránylag a legolcsóbbnak és legjobb sikerűnek.

Vajha ez az állítás, a további és szélesebb körű tanulmányozás által mind szélesebb körben nyerne elismerést s az újból bemutatott ültetési mód megfelelő alkalmazást.

Az apáca lepke (*Liparis monacha* L.) hernyóin tett bakteriologiai kísérletekről s a hernyók elleni védekezésről.

VOLLNHOFER PÁL-tól.¹

Bakteriologiai tanulmányaimból ezúttal röviden csak a dr. Ecksteinnal együtt keresztülvitt kísérletekről és azok eredményéről fogok szólni s mielőtt a tulajdonképpeni kísérleteket, a kísérletezési anyagot stb ismertetném, röviden vázolom ama tényeket, melyek az eddigi tapasztalatok és kísérletek alapján megállapítottak.

1. Tény, hogy bizonyos körülmények között vagy azok behatása alatt az apáca hernyóján vagy más hernyókon valamely fertőző kór tünetei lépnek fel; melyek hasonló lefolyásuak, mint amilyen a selyemhernyót pusztító u. n. renyhekór.

2. Hogy eme kór lényegéről, okairól, feltételeiről és lefolyásáról mindeddig teljesen biztos és megbízható adataink nincsenek.

3. Hogy, habár a laboratóriumban sikerrel jártak is a kicsiben való inficiálási kísérletek, a szabad természetben azonban mindeddig nem lett keresztülvive oly inficiálás, melyről biztosan lehetne állítani, hogy az esetleg fellépett renyhekór okozója lett volna.

4. Hogy a mindeddig az erdőben keresztülvitt inficiálási kísérletek meddők voltak.

5. Hogy az inficiálás nem a levegőn keresztül, hanem átvitel, átültetés útján történik.

6. Hogy a kárt előidéző bacillust mindeddig nem sikerült kulturában izolálni és virulens jelleggel megőrizni.

7. Tény, hogy a mindeddig használt oltóanyag (*Lymphe*), — melyet renyhekórban elhullott hernyók béltartalmának kisajtolásával nyertek — nem egyéb, mint számtalan rothadási bacillussal, a levegőből reá hullott, hasadó és penészgombával és azok spóráival telített folyadék.

¹ Vollnhofer Pál m. kir. erdészjelölt, erdészeti akadémiánk 1000 frtos ösztöndíjjával, már második esztendeje külföldi tanulmányúton van s ez időszert az eberswaldei (Poroszország) erdészeti akadémián folytatja tanulmányait. *Szerkesztő.*

Az eddigi kísérletek eredményeinek vázolója után, áttérek az itteni laboratóriumban dr. Eckstein vezetése alatt keresztülvitt inficiálási kísérletekre. Szólani fogok az inficiálásra szánt anyagról, a kísérletezéshez használt hernyókról, a kísérlet-sorozatról és a kísérletek eredményéről.

1. A használt anyagról.

Mivel Eberswalde vidékén már évek óta nem lép fel az apáca lepke, a kísérletekhez szükséges anyag más vidékről hozatott, még pedig pete alakjában Kelet-poroszországból és Sziléziából.

Az inficiálási anyagot Schulcz főerdész küldte Wirschkowitzból, egy a gelatint folyósító kultura alakjában és Eberts erdőmester Foedersdorf-ból egy tejszerű folyadékot, próbacsövecskében.

Francis Lambert, Montpellier-ből, egy zacskóban a Pebrinában kóros selyemhernyó pilléktől származó petéket küldött; hasonlóképpen ugyan olyanokat R. Verson az R. Statione Bacologica sperimentale igazgatója Páduából.

2. A kísérletezésre szánt hernyókról.

Az április hó közepén és végén Pfeilswalde-ból, Lych-ból, Foedersdorfból és Katholischhammer-ből kapott petékből a hernyócskák még a gyertyán fakadása előtt keltek ki úgy, hogy az etetéshez tavalyi fenyőágakat kellett használni. A felnevelés nehézségeit úgy igyekeztünk leküzdeni, hogy a sima fenyő tűit — késsel kissé megreszelve — használtuk.

Szükségessé vált a száraz szobalevegőben a fenyőgallyakat vízzel kissé és óvatosan megnedvesíteni. A simafenyő lehasogatott kérgével is próbáltuk a hernyócskákat táplálni, ami szintén sikerült. A kísérletek abban az időben vették kezdetüket, amikor a simafenyő még nem hajtott, tehát a megsértett héjon gyantacseppek még nem szivárogtak ki. Mihelyt azonban a nedvkeringés megindult, a megsértett helyeken előtűntek e gyantacseppek úgy, hogy a hernyócskák hosszú szőrözetökkel hozzátapadtak és többé szabadulni nem tudva elpusztultak. Ekkor a héjjal való táplálást fel kellett hagyni.

A fenyőgallyaknak vízzel való megpermetezése is számos hernyócska vesztét okozta. Egy alkalommal 3 nagy befűző üvegben, melyekben a hernyók tartattak, túlnagy mértékben történt a permetezés és a nagyobb vízcepepektől talált hernyócskák csakhamar elpusztultak. Ez a megfigyelés magyarázatát adja az apácalepke néha oly hirtelen eltűnésének. Huzamosabb ideig tartó tavaszi zápor néha millió és millió apró hernyócskát képes egy csapással elpusztítani.

Az üveg falához tapadt hernyócskák továbbra is megfigyeltettek; kevéssele reá fehéres gombahálózat vette őket körül, melyet agar-csővecskében sikerült is fejleszteni. A legnagyobb valószínűség szerint a Botrytis valamely alakja.

A hernyócskák legnagyobb része még az első vedlés előtt pusztult el. Hogy azonban eme tömeges pusztulás nem az etetés hiányosságára avagy gondatlanságra vezethető vissza, kitűnik abból is, hogy a legnagyobb része az első vedlés előtt egyáltalában nem, vagy csak igen kevésse fejlődött ki. Szépen gyarapodtak a Sziléziából küldött hernyócskák, kevés pusztult el és ezért ezek szolgáltatták a kísérletek anyagát.

Vajjon az elpusztult hernyócskák már magukban rejtették-e a kór csiráját, miként a renyhekóros selyemhernyó pille petéi, nem volt megállapítható. Tény azonban, hogy a keletporoszországi hernyók között a szabad természetben is fel lépett a renyhekór.

A pebrinakóros petékből nevelt selyemhernyócskák még fél nagyságot sem érve el, május hó 23-ikán nyugtalanokká lettek, folyton ide-oda mászkáltak; nem ettek többé és folyékony sárgás színű ürüléket választottak el, 27-ikén pusztult el az első. Junius elején görcsövilag megvizsgáltattak. Az elpusztulás oka Pebrina-betegség volt. A Pebrina testecsekből kulturákat neveltünk az inficiálási kísérletekhez.

3. A kísérletsorozat.

1. kísérlet: VI/1. 3 apácahernyó 3 selyemhernyó-hullával összezáratik. Inficiálás nem történt; VI/4-ikén bebábozza magát az egyik.
2. kísérlet: VI/6. 2 apácahernyó selyemhernyó-hullák gyomor és béltartalmával bekent fenyőgallyakkal lesz etetve; VI/16-ikán bebábozzák magukat.
3. kísérlet: VI/1. 2 apácahernyó tüvel be lesz oltva selyemhernyó-hulla béltartalmával; VI/4-ikén egy hernyó beteg, VI/7-ikén pedig elpusztult.
4. kísérlet: 3 apácah. Schultz főerdész oltóanyagából nyert gelatinkultura folyadékával bekent fenyőágakat kapnak. Kísérlet meddő.
5. kísérlet: VI/1. Ugyanoly eredmény Eberts erdőmester oltóanyagával.
6. kísérlet: VI/1. A nedvesség folytán elpusztult hernyókkal nyert kulturával eszközölt inficiálási kísérlet szintén nemleges eredményű.
7. kísérlet: Mint a 6-ik. VI/6-ikán még élő hernyók és bábok.
8. kísérlet: VI/1. Fenyőágak selyemhernyó petékből nyert kulturaanyaggal lesznek bekenve. Eredmény mint 4. kis. nemleges.
9. kísérlet: VI/1. Fenyőágak renyhekóros selyemhernyók hullatartalmával lesznek bekenve. Kísérlet eredménytelen.
10. kísérlet: VI/5. 3 apácahernyó kóros selyemhernyók és hullákkal összezáratik. Eredmény nélkül.
11. kísérlet: VI/14. A Bacillus 1-el lett egy lemez öntve, melyen dús kolóniák fejlődtek; ezen lemez egész tartalmával egy fenyőág lett bekenve úgy hogy a hernyóknak avval okvetlenül érintkezniök kellett. Eredmény nemleges; VI/5-ikén kibúvik az első pille, 6-ikán egy másik, mindkettő hím; a többi egészséges.
12. kísérlet: VI/14-én lett a Bacillus 2-vel egy lemez öntve és mint 11-nél felhasználva. VI/15-én egy hernyó renyhekóros a jellemző tünetekkel; egy hernyó beteg. A görcsövi vizsgálat eredménye a pálcikás bacillus és a Pebrina betegség testecsei. VI/20-ikán egy 3-ik hernyó lesz betegg és elpusztult; a többi egészséges marad és bebábozza magát.
13. kísérlet: Mint 12. VI/15-én egy hernyó ernyed, renyhekóros. A vizsgálat eredménye számos bacillus és a testecsek; a többi hernyó egészséges marad.
14. kísérlet: VI/14-én 3 hernyó tü segítségével Pebrina-testecsekkel lesz beoltva. Csak 18-ikán lesz az egyik beteg. A hullában számos pálcika-alakú bacillus és a Pebrina találatik. A pálcika-alakú bacillust izolálni nem sikerült. VI/30-án ismét elpusztult egy hernyó, a 3-ik bebábozza magát.
15. kísérlet: VI/15.; a 12-ik kísérlet alkalmával elpusztult hernyók hullája tartalmával bekenetnek fenyőágak és 3 hernyó vele etetve; VI/23-ikán

egy hernyó jellemzően renyhekóros. Pebrina-testecsek nagy mennyiségben találhatók. VI/30-án elpusztul a második, a 3-ik egészséges marad.

16. kísérlet: Mint 15.; mind a három hernyó renyhekóros lesz.

Június 18-ikától kezdve újabb oltási kísérletek nem vitetnek keresztül, mivel két üvegben, melyekben a kísérletekre szánt hernyók tartattak, a Pebrinához hasonló kór lépett fel.

3. A kísérletek eredménye.

Összefoglalva a felsorolt kísérletek eredményét, megállapítható:

1-ször, hogy a Schultz főerdésznek a gelatint folyékonyvá tevő bakteriumai,

2-szor, hogy az Eberts erdömestertől Lymphé elnevezés alatt ismeretes folyadék,

3-szor, hogy a nedvesség következtében elhullott hernyók hulláiból izolált bakteriumok, és végül

4-szer, hogy a renyhekórban elhullott hernyókból izolált bakteriumok *mindannyian nem képesek ragadós kórt támasztani.*

5-ször, hogy a Pebrinában elhullott selyemhernyók hulláiból izolált u. n. »Polyedrikus testecsek«-kel könnyen előidézhető a renyhekór, még pedig:

a) tüvel való oltás által,

b) alkalomadtán az inficiált eledellel.

Ragadós kór nem idézhető elő, beteg vagy elhullott hernyóknak egészségesekkel való összezárása által, ha csak ezuttal a b) alatti eset nem áll elő.

Midőn dr. Eckstein 1894-ben behatóan vizsgálta a kóros rovarokban előforduló bakteriumokat, nem kevesebb, mint 14 különféle alakot talált (lásd: »Über die in Raupen vorkommenden Bakterien«. Z. f. F. u. Jw. XXVI. k. 1894.) melyek magatartását és fejlődését a különböző tápanyagokon részletesen leírja és tárgyalja. Kimutatja, hogy a Bacillus B Hoffmannii azonos a Bacillus monachae Tubeuff-al. Már ezen munkájában rámutat arra, hogy nagyszámu kísérletei alapján sem képes határozottan kimondani, hogy melyike az általa felsorolt bakteriumoknak volna a kór tulajdonképpeni okozója.

Számtalan keresztül vitt kísérletnél és a kóros hernyók vérének vagy béltartalmának vizsgálásánál Eckstein — úgy mint v. Tubeuf és Wachtel is — mindenkor talált sokoldalú testecskéket, melyeknek azonban fontosságot nem tulajdonítottak. Összehasonlító vizsgálatoknál kitűnt azonban, hogy eme testecsek azonosok a Pebrinában elhullott selyemhernyók hulláiban mindenkor fellelhető és a kór okozójának bebizonyított u. n. Polyedrikus testecsekkel.

Dr. Eckstein tehát ezen az alapon folytatta az idén kísérleteit. Ma már majdnem biztosan tudjuk, hogy a kóros hernyók béltartalmában található bakteriumok fontos szerepet nem játszanak a ragadós kór előidézésében és hogy csak a kór beállta után lépnek fel, legnagyobb részük rothadási bacillus, tehát csak másodlagos szerepük lehet.

Dr. Eckstein ez idei kísérletei fényesen igazolják mostani nézetének helyességét; úgyszintén dr. Bolle, a görçi gazdasági kísérleti állomás vegytani osztályának igazgatója »Der Seidenbau in Japan. Nebst einem Anhang: Die Gelb- oder Fettsucht der Seidenraupe, eine parasitäre Krankheit. 1898.« című munkájában,

mely magyar nyelven is megjelent, határozottan rámutat az eddigi kísérletek helytelen alapfeltételeire és a renyhekór okozójául ő is a Pebrinát előidéző u. n. Polyedrikus testecseket nevezi meg.

Ujabbán Dr. Hoffmann is, a ki a bacillusokat a renyhekóros apáca lepke hernyókban felfedezte, ama nézetet kezdi vallani, hogy a bacillusok csak másodlagos szerepet játszanak, amennyiben dr. Ecksteinnak, az idei kísérletekről és azok eredményéről tudósító magánlevelére, egy f. é. szept. 8-ikán kelt levelében azt válaszolja, hogy: »Mindinkább ama nézeten vagyok, hogy a renyhekóros hernyóban található bacillusok csak másodlagos szerepet játszanak és hogy a kór főokozói a Pebrina testecsei, melyeket annak idején szintén találni véltem.«

Ebben az új irányban fogjuk tehát kísérleteinket folytatni és azok eredményéről majd annak idején leszek bátor beszámolni.

4. Az apáca lepke hernyója elleni védekezés.

Röviden még ama tanulmányútamról is megemlékezem, melyet f. é. június hó közepén Keletporoszországban tettem ama célból, hogy az ott pusztító apáca lepke hernyói ellen való védekezési és irtási munkálatokat a helyszínén tanulmányozzam.

Június hó elején tudomásomra jutott, hogy a porosz erdészeti egyesület által f. é. június hó 11., 12. és 13-ik napján Insterburg városában tartandó évi közgyűlésen Eberts erdőmester és Schilling főerdész előadást fognak tartani az apáca lepke újból való fellépéséről Keletporoszországban, a védekezési és irtási munkálatokról, az ez irányban nyert tapasztalatokról és a jövőben foganatosítandó munkálatokról.

Mivel ezen előadások meghallgatását tanulmányaim és tapasztalataim kibővítésére igen fontosnak találtam és mivel a gyűlés után a helyszínén is jónak véltem a keresztülvitt munkálatokat megtekinteni, bejelentettem a gyűlésen való résztvételmet és június hó 10-én el is utaztam Insterburgba. Az egyesület elnöke Boy főerdőmester és Eberts erdőmester igen szívélyesen fogadtak és készséggel adtak minden irányban útmutatást.

Eberts erdőmester az értekezleten előadja a pillangó fellépésének történetét, szól a széles körben elrendelt irtási és védekezési munkálatokról. Beszámol a munkálatok eddigi sikeréről és ama meggyőződésének ad kifejezést, hogy a renyhekór, a bacillussal való oltás folytán gátat fog vetni a pusztító milliőknak.

Az apáca lepke az ötvenes években pusztított Keletporoszországban, a midőn a kiterjedt erdei fenyő állabokat majdnem teljesen tönkretette. Azóta nem lépett fel számbavehető mennyiségben, míg végre 1897-ben ismét kezdett elszaporodni. Még ez évben Lithauenban és Mazurenban mutatkozott.

Innen folyton terjedve, ellepte úgyszólván egész Keletporoszországot oly ijesztő mennyiségben, hogy a porosz kormány kénytelen volt a kellő védekezési és irtási munkálatokat elrendelni. 1898-ban már is nagy károkat okozott és sok nagy területű állabot, melyek az apáca hernyó által kopaszra rágattak, tarra kellett vágatni. A nagy veszedelem, mely a szép erdei- és lúcfenyveseket fenyegette, ekkor már oly nagy mérvű volt, hogy csak kevés bizalommal foghattak a védekezési és irtási munkálatok keresztülviteléhez. A munkálatok keresztülvitelével, vezetésével és ellenőrzésével Eberts erdőmester lett megbízva.

A legszélesebb körű védekezési és irtási munkálatok még az 1898. év őszén vették kezdetüket. Eberts erdőmester beutazta az összes kerületeket és kiadta utasításait a munkálatok szakszerű keresztülviteléhez.

A megtámadott állabokban, próba-tereken törzsenként megállapították a peték mennyiségét, gyűjtötték és megsemmisítették a petéket, a hernyókat, a pilléket stb. A talált petemennyiség bizonyos minimális száma szerint — átlag 200 egy törzsön — széles körben elrendelték a mellmagasságban való enyvyűrűzést. Vajjon eme óriási mérvű enyvezés megokolt volt-e, ezúttal nem akarom méltatni, erről majd később. Tényleg óriási költséggel lett az enyvezés keresztülvive. Egyszerűen az irtási és védekezési munkálatok minden eszközével igyekeztek a károsításnak véget vetni.

A renyhekórt mesterségesen óhajtván támasztani és terjeszteni, Eberts erdőmester laboratóriumot rendezett be, hogy a bakteriumokkal való inficiálással megkezdhesse kísérleteit. Az inficiáláshoz használandó bakteriumokat az eberswaldei és müncheni akadémiák laboratóriumaiából kapta. Oltás útján sikerülvén néhány hernyót renyhekórossá tenni, a szabad természetben végzendő oltásokhoz szükséges oltóanyagot olyformán állította elő, hogy az elhullott hernyókat összepréselte és az így nyert pépszerű folyadékot üvegekben összegyűjtötte.

Eme folyadékkal — használat előtt vízzel kellően felhígítva — oltotta be az ellepett területeken a hernyókat. Az oltás tüvel történt, bemártva azt a folyadékba és pár milliméterre beszúrva a hernyó hátsó utolsóelötti lábára közé. Az oltást legnagyobbbrészt az erdőőri személyzet végezte, de az ügyesebb munkások is csakhamar megtanulták.

A beoltott hernyókat az ellepett területek egyes törzseire tették, gondoskodva arról is, hogy felmászszanak a koronába. Egy-egy törzsrre átlag 150—200 beoltott hernyót bocsátottak.

Eberts meg van győződve, hogy az oltásnak eredménye volt, amennyiben a renyhekór az 1899. évi június hó elején mindenütt fellépett. Megjegyzem azonban, hogy a renyhekór már 1898-ban minden mesterséges beavatkozás nélkül is jelentkezett.

Határozott reményének ad kifejezést, hogy a renyhekór még az idén elfogja pusztítani a hernyók millióit és hogy a jövőre nincs mit félnünk eme rettenetes erdőpusztítótól.

Schilling főerdész reflektálva Eberts szavaira, nem táplál oly vérmes reményeket. Szerinte még nem is tudjuk biztosan, hogy mi is tulajdonképpen az a renyhekór, hogy mi az okozója és mesterséges előidézhetését a szabad természetben a maga részéről határozottan tagadja.

Volt bő alkalma a sziléziai apáca járvány alkalmával behatóan tanulmányozni annak lefolyását. Minden erőfeszítés hiába való volt, nem használt ott sem enyvezés, sem pedig Schmidt erdőmesternek Eberts modorában a bacillussal való oltása. Szerinte bizonyos disponálásra van szüksége a hernyóknak, hogy a kórt hathatósan előmozdíthassuk és míg az elősegítő, disponáló körülményeket nem ismerjük, nem lehet oly vérmes reményeket fűznünk a bacillushoz.

Ha már az összes pagonyok — mint jelenleg Keletporoszországban — elvannak lepve, azaz mintegy inficiálva vannak a hernyók millióitól, ott már minden emberi beavatkozás sikertelen, ott már csak a természet maga segíthet.

Rámutat ama fontos körülményre, hogy a szűfélék mint másodlagos pusztítók mily veszedelmesek az apáca pusztítása után. Ma már köztudomásu dolog, hogy az ötvenes években pusztító apáca járvány után a szűk működése többszörösen fölülmulta az apáca által okozott pusztítást is, hogy a szűk voltak tulajdonképpen ama tényezők, melyek Kelet-Poroszországban az erdei fenyőt mértföldekre mintegy eltüntették a föld színéről.

A legjobb védőszernek mondja a kártékony rovarok éber megfigyelését, hogy az esetleges bajt még csirájában el lehessen fojtani, mert később tehetetlenek vagyunk az elszaporodott milliókkal szemben.

Többen szólván még a tárgyhoz, igen élénk vita keletkezett ama fontos kérdés fölött, vajjon indokolt-e az apáca ellen enyvezni, vagy nem.

A sadlowói erdőgondnokság Wips község határában fekvő védőkerületében bejártam a legjobban ellepett állabokat. Egy részök még 1898 tavaszán, más részök 1899 tavaszán és első tetemes része már kétszer lett enyvezve.

Az enyvyűrűk alatt összegyűlt hernyók igen lusták, aprók, kifejlődésben nagyon visszamaradtak és láthatólag betegek. Kinyomkodva gyomortartalmukat, az, a piszkos fehéres szintől a barnafeketéig változik, ami világos jele kóros állapotuknak; az egészséges hernyóké tudvalevőleg élénk zöld színű. De nem csak az enyvyűrűk alattiak, hanem a koronában lévőek sem látszanak egészségeseknek, hasonlóképpen a csemetésen rágók is. A renyhekór beállta itt kétségtelenül észlelhető. A hernyók tömegesen gyűlnek össze a csúcshajtásokon és ott mozdulatlanul összetömörülve, elpusztúlnak; ez csalhatatlan bizonyítéka a renyhekórnak; ezen jelenségtől vette a kór német elnevezését, t. i. «Wipfelkrankheit».

A renyhekór azonban már tavaly is észlelhető volt; idén a bacilussal való oltással iparkodtak azt terjeszteni. Hogy az oltásnak eredménye-e a kór rohamos terjedése, nagyon bajos volna állítani, mivel a renyhekór már tavaly minden mesterséges beavatkozás nélkül mutatkozott. Lehetséges azonban, hogy a kór gyorsabb terjesztésében közreműködött az oltás is.

Az ellepett pagonyok 80—100 éves erdei fenyővel vegyes lúcfenyő állabok. 1898-ban a hernyók meglehetősen kopaszra rágták őket, úgy, hogy a törzseknek mintegy 30%-át ki kellett vágatni. A megmaradt törzsek, melyek csak kissé rágattak meg, az idén szépen hajtának, valószínű azonban, hogy az idei rágás is sok áldozatot fog még szedni.

A megrágott állabok igen sajátságos benyomást gyakorolnak a szemléelőre. A lúcfenyő élénk-zöld-, az erdei fenyő sötét-zöld koronája most gyér és már messziről feltűnő szürkés színűvé változott, úgy, hogy első pillanatra meglátja az ember a hernyók tavalyi működését.

Majdnem minden egyes enyvezett állabból ki van vágva az alattas fiatalos. A fiatalosok a hernyók bevándorlása ellen fogóárkokkal vagy elszigetelő lécekkel vannak megvédve.

Szakadó eső miatt abban kellett hagynom a további állabbejárást, visszatértem Wipsre, ahonnan még a délután folyamán Gutstadtra utaztam, hogy a wicherzhofi erdőgondnokság Zweiteichen nevű védőkerületében folytassam megfigyeléseimet.

13-ikán kora reggel kocsira ülve, elindultam nevezett védőkerületbe, hogy az erdőőr által vezetettve, bejárjam a leginkább megtámadott állabokat. Utam a

városi erdőn vezetett keresztül, mely szintén nagyon erősen van megtámadva és amely a maga szürkességében világosan hirdeti a tavalyi nehéz küzdelmeket.

A bejárt pagonyok ugyanazt a már elől jellegzett képet nyújtják. Eme kerületben is minden lehető védő- és irtóintézkedést foganatosítottak; közel 20,000 beoltott hernyót tettek ki. Ez idő szerint igen kevés hernyó mutatkozik és ezeknek is legnagyobb része renyhekóros.

Amint az erdőőr beszéli, tavaly a pillék óriási mennyiségben röpködtek, egyes pagonyok csak úgy szürkéledtek a pillék millióitól és dacára ennek, az idén feltűnően kevés hernyó mutatkozik. Eme jelenséget vissza lehet vezetni a tavaszi hideg-nedves időjárásra, amely a petékből kikelt zsenge apró hernyócskákat millió számra pusztította el. Ehhez hasonló megfigyelést tettek a közeli Jura nevű erdőgondnokságban, ahol szintén rengeteg számban röpködtek a pillék és egy törzsön 2000 drb. petét is számláltak. Tartva attól, hogy 1899-ben a hernyók milliói teljesen tönkre fogják tenni a szép állabokat, minden lehető irtási módszer alkalmazása lett elrendelve.

Nem kevesebb, mint 1750 hektáron enyveztek; 8 vasuti kocsirakomány (1600 q) hernyóenyv fogyott el és az összes költség közel 25,000 márkára rúgott. És mi volt 1899 tavaszán a meglepő eredmény? Midőn félve lesték a hernyók millióinak megjelenését, alig számbavehető mennyiségben mutatkoztak. Megint csak hatalmas erővel működött maga a természet és egy csapással tönkretette a félelmetes állabrontók millióit! Ugyanezt a jelenséget, — mint elől említettem volt — kicsi mértékben a laboratóriumban is észleltük, amidőn a hernyóknak szánt fenyőágakat kissé erősen megpermeteztük.

Az ötvenes években eme védőkerület öreg állabjai majdnem teljesen áldozatul estek; a mostani járvány nem dühöng oly nagy mértékben és tekintettel arra, hogy minden lehető védő- és irtómunkálat folyamatban van, továbbá, mert a renyhekór már mindenütt fellépett, alapos reménnyel lehet a jövő elé nézni és a baj végeredménye: a megtámadott állabok gyérebb záródása lesz.

A bejárt állabok mind egyforma képet mutatnak, némelyike jobban, a másik kevésbé van megrágva. A tavaly teljesen kopaszra rágott törzsek még a tél folyamán kivágattak.

1898-ban 100 hektáron, 1899-ben 50 hektáron lett enyvezve. Az enyvgyűrűzés anyaggal és munkanapszámmal hektáronként 14 márkába került; az erdőgondnokság egész kerületében 1898-ban 19,000 márka fordított irtási célokra.

Utamat, sajnos, nem folytathattam a kitűzött irányban, mivel az időjárás már tűrhetetlenné vált; szakadó eső és kellemetlen hideg szél készítették útam félbeszakítására. Visszaindultam tehát Gutstadtra, hogy onnan Wormditt-ra utazzam ugyanazon erdőgondnokság Tafterwald nevű védőkerületének meglátogatása végett.

Eme védőkerület még 1898-ban nagyon erősen lett megrágva, egyes állabok majdnem teljesen kipusztultak. A hernyók itt kivételesen nagyon egészségeseknek látszanak és a földön nagy mennyiségben található túmaradványok után itélve, az idén a még tavaly megkimélt törzseket is lefogják kopasztani. Egy 12 hektár nagyságu osztagból a tél folyamán 2000 m³-t kellett kivágnani; a megmaradt, félig kopaszra rágott törzsek szépen hajtanak ugyan, de megmentésükre nincsen remény. A fafajok ellentállási képességét tekintve, mindenütt azt tapasztaltam,

hogy a lúcfenyő nem igen képes kihéverni a bajt még akkor sem, ha csak félig lett megrágva, míg az erdei fenyő sokkal nagyobb ellentálló képességet tanúsít.

Mintegy üldözve a mostoha időjárástól, kénytelen voltam tanulmánykirándulásomat befejezni. Visszautazásom alkalmával még felkerestem Eberts erdőmestert Foedersdorfban, hogy laboratóriumát megtekintsem.

Megmutatta fogságban inficiálási célokra nevelt hernyóit, láttam a tüvel való oltást, az inficiálási folyadék előállítását stb. stb.

Jóllehet számtalan kísérleteivel képes volt bemutatni, hogy az inficiálás sikerül, még sem lehet a szabadban nagyban keresztülvitt oltásainak biztos sikert tulajdonítani. Láttuk elől, hogy miképpen nyerte az inficiálásra szánt anyagot és hogy tisztán empirikus úton végezte munkálatait, a kórt előidéző baktériumokat nem találta, sőt nem is kereste. Górcsővet egyáltalában nem használ, saját bevallása szerint fogalma sincs a bakteriológiáról. Hogy az ily alapon keresztülvitt munkálataihoz határozott kétség fér tudományos szempontból, nem kell talán erősítenem. Eberts ama feltételből indult ki, hogy a renyhekórban elhullott hernyó hullájában benne taláztatik a kórt előidéző csira. Ez igaz ugyan, de nem vette figyelembe ama rendkívül fontos körülményt, hogy az általa használt folyadék tele van számtalan bacilussal, leginkább rothadási és erjedési bacilussal, melyek a hernyó béltartalmában utóbb, a kór beállta után lépnek fel és hogy ezek miképp viselkednek a kórt előidéző tulajdonképpeni káros baktériumokkal szemben. Ma a baktériumokat nem keressük már a belekben, hanem a szövetekben, mivel tudva van, hogy a bél bacillusainak teljesen ártatlan szerepük van.

Tény továbbá, hogy a renyhekórt előidéző bacillust, dacára annak, hogy számos szaktudós foglalkozik vele, még nem sikerült teljes biztossággal izolálni és a máig elért eredmények arra engednek következtetni, hogy csak abban az esetben, ha sikerülend a kórt előidéző bacillust izolálni, tenyésztani és virulens jelleggel fentartani, lehet reményünk, valaha mesterséges úton gátat vethetni az apáca hernyók rengeteg pusztításának.

A jövőben megfontolandó lesz ama kérdés is, vajjon az apáca hernyó tömeges fellépésénél enyvezzünk-e?

Az apáca pille tudvalevőleg a törzs egész magasságában, ameddig csak a héj egy kicsit cserepes, rakja le petéit, a mellmagasságban alkalmazott enyvgyűrűk tehát csak az ezek alatt lévő petékből kikelt hernyókat, valamint a koronából lehullottakat vagy leszövedőket akadályozzák meg az újbóli felmászásban. A gyűrűkön felül kikelő hernyók vigan lakmározhatnak és pusztító munkájukat annál tökéletesebben végezhetik, mivel nincsenek oly nagy számban, mint amikor az egész törzsön lerakott petékből kikelt hernyók vesznek részt a pusztításban. Rendszerint csak pár nappal később fejeződik be irtó munkájuk, mint, ha öszszesen működnének. Ha a hernyó a talajtakaróban telelne, mint a *Gastropacha pini*, úgy jogosult és feltétlenül eredményes volna az enyvezés. Másrészt az enyvgyűrűk abban az esetben, ha a renyhekór jelentkezik, csak akadályozzák a kór terjedését, amennyiben a kóros hernyók nem mászhatnak fel a koronába.

Bajorországban a 90/92-es években több millió márkát adtak ki az enyvezésre és mit használt? úgyszólván semmit! Az ebersbergi parkban, sauerlachi, perlachi és forsterriedei erdőgondnokságokban minden törzs volt enyvezzve és az eredmény mégis csak az volt, hogy nevezett 5 erdőgondnokságban 5700 hektár

lett kopaszra rágva és Bajorországban 3 év alatt közel 3 millió köbmétert kellett vágatni. Hogy dacára eme szomorú tapasztalatoknak, Keletporoszországban mégis enyveztek oly kiterjedt mértékben, nem érthető és semmivel sincs megokolva. Az az állítás, hogy az apáca hernyó életében legalább egyszer jön a földre, ma már nem állja helyét és így legkevesebbé sem okolja meg az enyvezést.

Az enyvezés ellen szól ama körülmény is — mint már említém — hogy beálló renyhekór esetében az enyvgyűrűk inkább akadályul szolgálnak, mint sem használnának. Ezt tapasztalták az idén Keletporoszországban is. Hogy az akadályt némileg elhárítsák, áthidalták az enyvgyűrűket. Próbáltak papiros darabokat rakni az enyvre, de ez nem bizonyult célszerűnek, mivel a papiroson csakhamar átüt az enyv zsiradéka és a hernyók nem másznak át rajta. Helyenkint lekaparták a enyvvet, de ez sem vezetett célhoz. Végül héjdarabokat raktak az enyvre, a mi kedvező eredménnyel járt. Arra kell törekedni, hogy az enyvgyűrű szélességénél 2 - 3-szor oly hosszú darabocskákat rakjunk reá, mivel máskülömben az enyv szagát kerülő hernyók nem másznak reá. A héjdarabokat úgy kell fektetni, hogy az enyvgyűrű alatt a fahéjhoz hajoljanak, hogy a hernyók reámáshassanak.

Tény tehát, hogy abban az esetben, ha a hernyók már óriási mennyiségben ellepték állabjainkat, az enyvezéssel eredményt már nem érünk el, sőt abban az esetben, ha renyhekór van keletkező félben, inkább ártunk vele.

Legyen jelmondatunk mindenekelőtt: «Principiis obsta!» vagy amint azt G. L. Hartig fordította: «Használj minden szert a maga idejében, későn alkalmazva, sohasem vezet célhoz.» Azaz legyünk erdeink éber megfigyelői és igyekezzünk a keletkező bajt még csirájában elfojtani. Az erdőgondnokok és védőszemélyzet ne tekintsék a keletkező félben lévő bajt számba nem veendőnek, mert kedvező körülmények között az eleinte ártatlannak látszó ellenség rövid pár év alatt óriási csapássá válhatik. És, ha a károsító lassankénti terjeszkedése észlelhető, alkalmazzunk minden lehető és rendelkezésre álló védő- és irtószert, ne nyugodjunk addig, míg a gócpontokat megtalálva, ki nem irtottuk erdőpusztítóinkat!

A nagy városi utcák fainak tenyészetvi viszonyairól.

VADAS JENŐ-től.

A földmivelésügyi m. kir. ministerium a folyó év tavaszán kísérleti állomásunktól véleményt kívánt arra nézve, hogy a városok utcáin ültetett fák körül alkalmazott bádogköpenyek, a fák tenyészetére káros hatással vannak-e vagy sem?

Ugyanis két vállalkozó arra kérte Budapest fő- és székváros tanácsát, hogy a főváros körútjain és az egyebütt levő élőfák körüli vasrácsokra hengeralakú, a fák vasrácsait egyharmadrész magasságban körülfogó, hirdetésekre alkalmas, likacsos bádogköpenyeket alkalmazhassanak.

A főváros tanácsa, a fővárosi mérnöki hivatal véleménye alapján, folyamodó vállalkozók ajánlatát azért nem fogadta el, mert:

1. A fákat körülvevő s a nyári tűző naptól felhevített bádog hengeren belül, a rajta levő nyílások dacára is csak csekély mértékben keringő levegő annyira fölme-

legednék, hogy ez, a fiatal, még ki nem fejlődött fák életfolyamatára és fejlődésére káros hatással volna.

2. A hengerek megakadályoznák az alattuk összegyülemlő szemét eltakarítását, ami az ezzel járó költségek emelkedését vonná maga után.

3. A közterületek képe a tervezett bádognyenyekkel össze-vissza tarkítottá s így alkalmaztatásuk már szépészeti szempontból sem volna megengedhető.

A 2. és 3. alatti vélemény megbírálására kísérleti állomásunk nem lévén illetékes, csakis az 1.-el jelzett álláspontra nézve nyilatkozott.

Nem fogadható el a fővárosi mérnöki hivatal ama véleménye, mely szerint: a fákat körülvevő hengerekben nyáron a naptól felhevített és csekély mértékben keringő levegő rendkívül nagy — s a fák életére és fejlődésére káros hatású forróságot idézne elő; még pedig azért nem, mert a hengerekben a külsőnél esetleg jobban megmelegedett levegő részecskéi ritkábbakká és ennél fogva könnyebbekké válnak, minék folytán fölfelé emelkednek, hogy helyüket a hidegebbek foglalják el. Szóval, a levegő áramlása, keringése ilyen helyeken, mint általában a csövekben, nem hogy csökkenne, de inkább fokozódik.

Ha valami, úgy csakis a hőkisugárzás okozta hő válhatnék ártalmassá, abban az esetben, ha a fát körülvevő s a nyári nap tűző sugaraitól felhevített bádognyenyek hőkisugárzási vagy hőkibocsátási képessége nagy volna. Ámde a rendelkezésünkre álló tapasztalati tények s erre vonatkozó kísérleteimnek az alábbi kimutatásban látható eredménye, épp az ellenkezőt bizonyítják. *Melloni* kísérletei szerint, valamely fémlap annál több hőt sugároz ki, mennél kisebb sűrűségű a felülete. Ezért az öntött fémlap jobban bocsátja ki a meleget, vagyis nagyobb hőkisugárzási képességgel bír, *mint a kovácsolt, hengerelt vagy csiszolt lap*, tehát az így készült bádognyeny. A kísérletek azt is bizonyítják, hogy a fényes felületű fémek majdnem teljesen hőt át nem bocsátó testek.

Ezek alapján tarthatatlanná válik az a nézet, mely szerint az említett követelményeknek megfelelő bádognyeny, a fa életére vagy fejlődésére káros hatású volna. Sőt, minthogy a nap égető, perzselő sugarait felfogja, megakadályozza a fák alsó részének déli, a naptűzésnek közvetlenül legerősebben kitett oldalán bekövetkezni szokott kéregrepedést, az u. n. héjaszás vagy hősávok keletkezését, amely károsítások az egyoldalúan felhevített kéreg nagy fokú kiterjedésének tulajdoníthatók.

Hogy a szóbanforgó bádognyenyek a fák életének, fejlődésének veszélyeztetése nélkül alkalmazhatók, különösen akkor, ha a köpnyek sűrű szerkezetű és sima felületű bádognyenyből, a hirdetések betűi pedig — óvatosságból — a nap fény-sugarait legjobban visszaverő festékekkel készülnek, legjobban bizonyítják azok a számok, amelyek az alábbi kimutatásban, a kisiblyei kísérleti telepen végzett kísérleteim eredményét jelzik.

A kísérletezés céljára két, egymástól 8 méter távolságra ültetett, tökéletesen egyforma viszonyok között levő, korra, magasságra s átmérőre egyenlő, olyan vadgesztenye (*Aesculus Hippocastanum L.*) suhángfát választottam, amilyeneket a nagy városok utcáinak szegélyezésére szoktak ültetni. Reggeltől estig egészen szabadon érhetette mind a kettőt a napfény.

Az egyiknek a törzsét a földtől 75 cm. magasságban, 92 cm. hosszú és 46 cm. átmérőjű bádognyenyvel úgy vettem körül, hogy a fa kérge s a henger belső felülete közt a távolság 18 cm. volt, a másikat pedig teljesen szabadon

hagytam. A két fára egyforma magasságban (a henger közepének magasságában), egy-egy, közvetlenül a kéreghez simúló pontos hőmérőt alkalmaztam s állásukat a nap járása szerint úgy változtattam, hogy a takaratlan fa hőmérője a napsugaraknak mindenkor ki legyen téve, ellenben a bádoggal körülvett fán alkalmazott hőmérő állandóan árnyékban maradjon.

A hőmérők leolvasása a legnagyobb lelkiismeretességgel a délelőtti, déli s délutáni órákban, ama napokon történt, amelyeken a napfény teljes volt, hatását felhőzet nem befolyásolta.

A leolvasás eredménye a következő:

1899		Napszaka		Szabadon C ^o .	Pleth. alatt C ^o .	1899		Napszaka		Szabadon C ^o .	Pleth. alatt C ^o .
hó	nap	délelőtt ó.-p.	délután ó.-p.			hó	nap	délelőtt ó.-p.	délután ó.-p.		
VII.	18	9·26	—	21·0	20·5	VII.	28	11·0	—	24·5	20·0
»	»	10·45	—	24·0	23·5	»	»	12·0	—	23·0	19·0
»	»	—	1·15	25·0	24·2	»	»	—	1·0	23·0	21·0
»	»	—	2·28	28·0	26·5	»	»	—	2·0	26·0	23·0
»	19	10·8	—	24·0	24·0	»	»	—	3·0	29·0	23·0
»	»	11·30	—	26·0	26·0	»	»	—	4·0	26·0	23·0
»	»	—	2·20	27·5	26·2	»	29	10·0	—	23·0	19·0
»	»	—	3·0	28·0	27·0	»	»	11·0	—	24·0	20·0
»	20	10·25	—	23·0	25·0	»	»	12·0	—	24·0	20·0
»	»	—	1·25	25·0	29·0	»	»	—	1	23·0	19·0
»	»	—	2·30	28·0	28·0	»	»	—	2·0	23·5	19·0
»	21	10·30	—	26·0	23·0	»	»	—	3·0	21·0	19·5
»	»	—	3·0	32·0	30·0	»	30	10·0	—	22·0	20·0
»	»	—	4·11	36·0	30·0	»	»	—	4·0	23·0	18·0
»	»	—	6·0	32·0	29·0	»	31	11·0	—	23·0	20·0
»	22	10·35	—	23·0	20·0	»	»	—	3·0	25·0	23·0
»	»	11·20	—	24·0	23·0	»	»	—	4·0	26·0	27·0
»	»	—	1·3	26·0	27·0	VIII.	1	11·0	—	24·0	20·0
»	»	—	3·0	29·0	30·0	»	»	—	2·0	26·0	22·0
»	23	10·15	—	22·0	21·0	»	2	10·0	—	26·0	24·0
»	»	11·30	—	25·0	25·0	»	»	11·0	—	27·0	25·0
»	»	—	3·0	28·0	27·0	»	»	—	1·0	27·0	25·5
»	24	10·0	—	23·0	22·0	»	»	—	2·0	29·0	27·0
»	»	11·15	—	26·0	23·5	»	»	—	3·0	31·0	27·0
»	»	—	3·0	29·0	26·5	»	»	—	4·0	30·0	29·5
»	25	10·15	—	30·0	28·0	»	3	10·0	—	34·0	28·0
»	»	12·0	—	32·0	29·5	»	»	11·0	—	35·5	29·0
»	»	—	3·0	34·8	32·0	»	»	—	1·0	29·0	27·0
»	26	9·55	—	23·0	23·0	»	»	—	2·0	33·0	32·0
»	»	12·0	—	26·5	26·5	»	»	—	3·0	36·5	32·0
»	»	—	3·15	25·0	25·0	»	»	—	4·0	38·0	33·0
»	27	10·30	—	46·0	26·0	»	»	—	5·0	35·0	29·0
»	»	—	2·30	29·0	27·0	»	4	10·0	—	28·0	26·0
»	»	—	4·25	32·0	30·0	»	»	11·0	—	29·5	26·5
»	28	9·0	—	21·0	18·5	»	»	12·0	—	32·0	27·0
»	»	10·0	—	22·0	19·5	»	»	—	2·0	34·0	30·0

1899		Napszaka		Szabadon C ^o .	Pléh alatt C ^o .	1899		Napszaka		Szabadon C ^o .	Pléh alatt C ^o .
hó	nap	délelőtt	délután			hó	nap	délelőtt	délután		
		ó.-p.	ó.-p.					ó.-p.	ó.-p.		
VIII.	4	—	3:0	33:0	30:0	VIII.	14	10:0	—	28:0	24:0
»	»	—	4:0	36:0	33:0	»	»	11:0	—	30:0	26:0
»	»	—	5:0	27:0	26:0	»	»	12:0	—	31:0	26:0
»	5	10:0	—	27:5	25:5	»	»	—	1:0	30:0	28:0
»	»	11:0	—	30:0	28:0	»	15	10:0	—	23:0	23:0
»	»	12:0	—	31:0	28:5	»	»	11:0	—	24:0	23:0
»	»	—	2:0	34:0	29:0	»	»	12:0	—	23:0	23:0
»	»	—	3:0	35:5	32:0	»	»	—	2:0	24:0	24:0
»	»	—	4:0	36:5	34:0	»	»	—	3:0	26:0	25:0
»	»	—	5:0	28:0	26:0	»	23	10:0	—	20:0	20:0
»	7	10:0	—	27:0	25:0	»	»	11:0	—	21:0	21:0
»	»	11:0	—	29:5	26:0	»	»	12:0	—	21:0	21:0
»	»	12:0	—	37:0	32:0	»	»	—	1:0	20:0	20:0
»	»	—	1:0	36:0	33:0	»	»	—	2:0	21:0	21:0
»	»	—	2:0	39:0	33:0	»	»	—	4:0	22:0	21:5
»	»	—	3:0	40:0	34:0	IX.	7	10:0	—	20:0	20:0
»	8	10:0	—	26:0	25:0	»	»	11:0	—	23:0	22:5
»	»	11:0	—	28:0	26:0	»	»	12:0	—	25:0	23:0
»	»	12:0	—	29:5	26:0	»	»	—	1:0	26:0	24:0
»	»	—	1:0	32:0	28:0	»	»	—	2:0	27:0	26:0
»	»	—	2:0	34:0	30:0	»	»	—	3:0	25:0	25:0
»	»	—	3:0	35:0	31:0	»	»	—	4:0	30:0	27:0

A föl nem jegyzett napokon borult vagy esős idő volt.

Az összesen 116-szor történt leolvasás közül 93 esetben volt a hőmérsék kisebb és csak 5 esetben nagyobb, a pléhhenger alatt, mint a szabadon álló fakörül; 18-szor pedig egyformán mutatott a hőmérő a pléh alatt és szabadon. Szóval a leolvasásoknak 80,17%-a irandó a pléhköpeny javára és csak 4,31%-a ennek rovására, a 15,52% pedig a pléhköpeny alkalmazását közömbösnek jelzi, tehát olyanak, amely a fa tenyészetére befolyással nincsen. Vagyis a kísérlet végeredménye az, hogy: *a pléhköpeny alkalmazása, a fák tenyészetére nincsen káros befolyással.*

A főváros mérnöki hivatala, véleményének megokolásában főlemlíti a főváros fáinak rövid életét is és ezt a mostoha talajviszonyoknak tulajdonítja, holott a gyors pusztulásnak az oka nem mindig a talaj silánysága, különösen akkor nem, ha az ültetés megfelelő terjedelmű — és jó földdel megtöltött ültetődörben történik. A pusztulás okát legtöbbször a fák életfeltételeinek meg nem felelő kezelésben kell keresni. Mert mit látunk Budapesten is? A fák a gyalogjárók burkolatától úgy vannak körülveve, hogy tövük körül a vasráccsal védett földes rész, a fák koronázatának terjedelméhez képest, igen kicsiny. Ennek azután az a következménye, hogy locsoláskor jobbra csakis a vastagabb gyökerek, vagyis azok jutnak vízhez, melyek a fa körüli földtányért borító vasrács kerületébe esnek; az ezen túl szétágazott mellékgyökerek és ezek hajszálgyökerei, tehát épp

azok, amelyek a táplálék fölvetelére szolgálnak, vagy nem kaptak vizet s megfelelő mértékben levegőt sem, vagy csak keveset.

Igen hátrányos továbbá az is, hogy a rács alól csakis a szemetet takarítják el, a földtányér többszörös és megfelelő megkapáltatásáról pedig nem gondoskodnak. Ennek az a következménye, hogy locsolás után a nap hevétől a föld felülete megszikkad, majd megkérgesedik s megakadályozza a levegőnek a gyökerekig való behatolását, amire pedig a fának feltétlenül szüksége van. Bizonyos hogy főképpen levegő hiányában vesznek ki a burkolat közé szorított fák.

Bécsben a Ringstrassén azért szépek a fák, mert tövük körül, a korona terjedelméhez arányos területen van a föld mindig frissen fölhantolva.

Párisban nagyon kevés fa vész ki a Boulevardokon, mert kezelésük mintaszerű. A kocsút szegélyétől, mindig bizonyos meghatározott távolságban, a 15–18 cm.-el magasabban álló gyalogjáró területén úgy vannak ültetve, hogy tövükön a földtányér sugara (nem átmérője!) 1—1,5 m. A fákat nem locsolják, hanem a gyökérzet egész terjedelmében úgy jut vízhez, hogy a kocsút szegélykövei alatt, agyagból készült, máz nélküli drain-csövek vannak fektetve, melyeknek a fák körül vezetett hálózata bőségesen fogja fel s adja át a tápláló vizet a fák gyökérzetének.

Párisban az utcák fainak nyesése is utánzásra méltóan, észszerűen történik. Ugyanis a fákat meghatározott magasságban és koronaterjedelemmel nevelik, jól tudva azt, hogy a koronaterjedelem és az utcák levegőmennyisége között a helyes arányt fenn kell tartani, mert, ha a túlságos nagy terjedelmű koronáknak az utcák levegőmennyiségéhez való viszonya kedvezőtlené válik, a fák a magas paloták között, a szükséges levegő hiánya következtében, megfulladnak.

Kisebb közlések.

A kisiblyei erdészeti kísérleti telep. Tudva levő, hogy az erdészeti kísérleti állomások feladata első sorban is a gyakorlati erdészetre közvetlen kihatással bíró kérdések tanulmányozása. E céljuk elérése végett a kezelésük alatt levő területeiken kísérleteket kell tenniök és önálló megfigyeléseket kell végezniök. A kísérletek keresztülvételére a külső állomások a szakiskolai területeken, a központi állomás pedig főképp az erdészeti akadémia kisiblyei tanterdejében végzi a szükséges munkálatokat. A központi állomás Kisiblyét azért választotta első sorban a részéről teljesítendő kísérletek helyéül, mivel ez az akadémiai birtok, Selmecbányától sincs messze s azért is, mert a kísérletek egynémelyikének keresztülvételéhez jó szolgálatot tesznek az akadémia ama taneszközei, melyek Kisiblyén állandóan rendelkezésre állanak.

Az állomásokon folyamatban levő kísérletek a legkülönbözőbb részeit ölelik fel az erdőgazdaságnak s kiterjednek a termőhelyi és állabviszonyok megállapítására, a helyi klímának megfigyelésére, különböző erdőművelési s az erdőneveléssel szorosan összefüggő csemetenevelési s más ezekkel kapcsolatos dolgokra. Természetes, hogy a kísérletek pontos, tökéletes és szakszerű végezéséhez különböző műszerek, anyagok, segédeszközök szükségesek, melyek elhelyezése kívánatossá teszi azt, hogy a kísérleti területek mellett azok megőrzésére külön épület

szolgáljon, de másrészt a kísérleteket végező s a számításokat s megfigyeléseket teljesítő is megfelelő dolgozó helyiséget nyerjen.

Eme körülmények méltánylásával rendelte el még a múlt évben a földmivelésügyi m. kir. Minister Úr, hogy Kisiblyén a központi állomás számára „Észlelő ház“ építtessék. — A felépült csinos házat, közvetlen környezetével együtt, a IV. tábla képe mutatja. Részei: a *dolgozó szoba*, továbbá a csemetekerti s egyéb munkálatokat, nemkülönben a meteorológiai feljegyzéseket teljesítő erdőlegény *lakószobája* és *konyhája*, végre a különféle műszerek, szerszámok, segéd-eszközök stb. tartására szolgáló *szekamara*. Mint a képen is látható, a ház a kisiblyei csemetekert bal oldalán levő hegyoldalban épült s célszerű elhelyezésével igen jól beleillik a kísérleti telep ama részébe, ahol a 30-as évek elején Feistmantel botanikus kertet létesített, melynek megmaradt különböző fafajai most a kísérletezés kitűnő összehasonlító stb. tárgy gyanánt szolgálnak.

A képen a csemetekert egy része is látható a benne elhelyezett s a kísérletek végzésére szolgáló különféle eszközökkel s ezek tartóival.

A kisiblyei kísérleti telepen az ez év folyamán teljesített munkák két csoportra oszthatók, u. m.:

1. *meteorológiai megfigyelésekre;*

2. *a csemetekertben végzett különböző természetű kísérletekre.*

1. *A kisiblyei kísérleti telep meteorológiai felszerelése a következő műszerekből áll:*

1 *normal-barometer* (a dolgozó szobában);

1 *aspirator* (a légnedvesség direct chemiai úton való meghatározására);

2 *psychrometer* (egyik a meteorológiai házikóban, másik az erdőben);

1 *maximum és minimum hőmérő* (a meteorológiai házikóban);

1 drb 15 cm., 1 drb 30 cm. és 1 drb 60 cm. hosszúságu *talajhőmérő* (a csemetekert talajában);

5 drb *Bence-féle párolgásmérő*, melyek közül egy 5 cm. magas vízre, egy 5 cm., egy 15 cm., egy 25 cm. és egy 35 cm. vastag talajra szolgál (a csemetekertben elhelyezve);

1 *Wild-féle evaporimeter* (a csemetekertben);

5 drb *csapadékmérő* (1 a csemetekertben, 4 az erdőben);

1 *szélvitorla*, mely a «Kohaus» erdőrészt magaslatán, szemben van az észlelőházzal elhelyezve. Állványa: 4 drb négyzetes csonka-gúla alakban egymással hevederekkel összerótt, 18.5 méter hosszúságú vörösfenyőszálfá.

Néhány darab *ablak- és szobathermometer*.

A *műszerek leolvasása reggeli 7, délutáni 2 és estéli 9 órakor történik*, mely időkben a *szélirány*, a *szél erősség* és a *felhőzet* is feljegyeztetik. A feljegyzések ezenkívül a netalán előforduló *viharok*, *zivatarok*, *villámlások*, *mennydörgések*, *jégeső*, *harmat*, *dér* és *fagyok* pontos jelzésére is kiterjednek.

2. *A csemetekerti kísérletek a vetés, betakarás különféle módjait, a fel-fagyás elleni védekezést, a rovarok ellen alkalmazott szénkénegezést, a külföldi fajok telepítését és a fűztelepítést ölelik föl.*

1. *Vetési kísérletek* tétettek a következő fajok magvaival:

a) *A Fekete-féle tolokás magvetővel sűrű, közép és ritka vetéssel:*

1. *Abies excelsa DC.*

2. *Pinus silvestris L.*

3. *Pinus montana* var. *Corsica*.
4. *Larix europaea* DC.
5. *Pinus austriaca* Endl.
6. *Pinus montana* var. *uncinata* Willk.
7. *Pinus Strobus* L.
8. *Pinus Corsica*.
9. *Abies Douglasii* Lindl.
10. *Picea excelsa borealis*.
11. *Larix leptolepis* S. et. Z.
12. *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl.
13. *Pinus Picea Duroi*.
- b) kézzel, teljes vetéssel:
 14. *Pinus Cembra* L.
 15. *Tilia argentea* Desf.
 16. *Tilia grandifolia* Ait.
- c) hosszú sorokban, kézzel vetve:
 17. *Quercus sessiliflora* Sm.
 18. *Quercus pedunculata* Ehrh.
 19. *Fraxinus cinerea*.
 20. *Fraxinus americana* L.
 21. *Fraxinus Ornus* Pers.
 22. *Fraxinus excelsior* L.
 23. *Fraxinus nigra* Michx.

Eme kísérletek célja, az említett vetési módokkal elért eredményeknek egymással való összehasonlítása s a legalkalmasabb módnak a megállapítása, másrészt az egyidőben vetett magvakból kelt csemeték növekvési s fejlődési viszonyainak a tanulmányozása.

2. *A csemeték betakarása nyáron át*, a jegenyefenyő-csemetéknél alkalmaztatott ama célból, hogy a különféle takarásokkal elért eredményekből a leginkább sikert ígérő s a nap heve ellen legjobban alkalmazható takarási mód megállapítható legyen.

Az erdei fenyőcsemetéknek *téli takarása* úgy történt, hogy a kerti ágyak széleire, a csemetéknél magasabb villás ágak szúrattak a földbe s az ezekre keresztbe tett rudakra helyezték a jegenyefenyő gallyat, olyanformán, hogy a csemeték és a takaró alatt a levegő szabadon járhasson. Ez annak a kiderítését tűzi ki célul: vajjon ezzel a takarással meglehet-e akadályozni az erdei fenyőcsemetéknek a hó alatt bekövetkezni szokott megfűledését.

3. Kísérletek végeztettek továbbá a vörösfenyő-, lúcfenyő- és erdeifenyő-csemeték *felfagyásának* megakadályozása céljából akképpen, hogy az azok sorai közötti szabad tér mohával tömetett ki.

4. *A szénkénegezési kísérletekkel* a csemetekertben levő cserebogár-pajodok irtása lett tervbe véve.

5. *Telepítési kísérletek külföldi fajokkal* — és 6. a királyhalmi külső kísérleti állomástól nyert különféle *fűzdugványok tenyésztési kísérletei* is kezdetüket vették.

Mindeme kísérletek eredményei csak későbbben — a hosszabb ideig tartó megfigyelések s tanulmányozások alapján — lesznek kimutathatók, amikor is a

kétséget kizáró tapasztalati eredmények lesznek a gyakorlati kivitelre nézve mértékadók.

Ime a kísérletek a központi állomás telepén is megkezdettek. Az alap megvan teremtve s csak idő kérdése, hogy a mindinkább változatosabb módon s nagyobb mértékben egymás mellé sorakozó kísérletek az erdőgazdaság még igen sok nyílt kérdését fogják megoldani, ezzel az erdők célszerűbb kezelését és jobb jövedelmezőségét biztosítani.

Tomasovszky Imre.

Adatok az erdélyrészi Mezőség flórájához. «A szabédi kísérleti telep» című, — folyóiratunk jelen füzetében megjelent cikk kiegészítése gyanánt a a szabédi kísérleti telepen s annak környékén az 1899. augusztus havában gyűjtött növények névsorát *Lopusnyi Kornél* m. kir. főerdész meghatározása szerint az alábbiakban közlöm.

1. *A kísérleti telepen találtatott:* Scabiosa ochroleuca L. virággal; Plantago media L.; Hieracium Pilosella L. virággal; Agrostis vulgaris With.; Artemisia austriaca L.; Artemisia campestris L. a telepen nagy mennyiségben jön elő s ennél fogva jellegzetes növénynek tekinthető; Echinops sphaerocephalus L.; Solanum nigrum L. virággal; Euphorbia Cyparissias L. a telep jellegzetes növényzetéhez tartozik; Teucrium Chamaedrys L.; Cirsium arvense Scop. α . horridum Koch.; Cirsium arvense Scop.; Anagallis arvensis L. virággal; Nigella arvensis L. virággal; Eryngium campestre L.; Setaria glauca P. B.; Teucrium montanum L. virággal; Tetragonolobus siliquosus Roth. virággal; Cynodon Dactylon Pers. nagy számban fordul elő s így jellegzetes; Andropogon Ischaemum L. szintén jellegzetes.

2. *A telep alatti réten és a szemben fekvő északi hajlású hegyoldalon találtatott.* Melilotus officinalis Desr. virággal; Anagallis arvensis L. virággal; Pastinaca sativa L. virággal; Delphinium Consolida L. virággal; Equisetum arvense L.; Lotus corniculatus L. virággal; Prunella vulgaris L. virággal; Centaurea Cyanus L. virággal; Galeopsis Ladanum L. virággal; Sonchus arvensis L. virággal; Inula britannica L. virággal; Trifolium arvense L.; Erythraea Centaureum Pers. virággal; Polygonum Persicaria L.; Kentrophyllum lanatum DC. virággal; Pimpinella Saxifraga L. virággal; Daucus Carota L. virággal; Juncus effusus L.; Trifolium procumbens L.; β . campestre Schreb. virággal; Cyperus fuscus L.; Anthemis arvensis L. virággal; Trifolium hybridum L.; Stachys annua L. virággal; Gnaphalium uliginosum L. virággal; Centaurea paniculata Jacq. virággal; Galeopsis Ladanum L. virággal; Erigeron canadensis L. virággal; Panicum Crus Galli L.; Trifolium pratense L.; Xanthium strumarium L.; Hibiscus Trionum J.; Polygonum Persicaria L.; Bidens tripartitus L.; Chenopodium album L.; Ranunculus acris L. virággal; Calamintha acinos Clairv. virággal; Plantago major L.; Amaranthus retroflexus L.

Péché Dezső.

Őszi és tavaszi tölgymakkvetés. Annak bizonyosságául, hogy az őszi tölgymakkvetés előnyösebb a tavaszi vetésnél, én is szolgálhatok néhány adattal.

A görgény-szent-imrei m. kir. erdőőri szakiskola csemetekertjében, az 1898. évben gyűjtött tölgymakknak legnagyobb része még azon az őszen vettetett el ugyan, de maradt még tavaszi vetésre is.

A tavaszi vetésre fentartott tölgymakkot az Alemann-féle kunyhóban teleltettük s a leglelkiismeretesebben gondoztuk úgy, hogy minőség tekintetében alig különbözött valamit az őszzsel elvetett tölgymaktól.

A vetés eredményeiben való különbség mindazonáltal jelentékeny volt.

Az őszi vetés 1898. november 9-én történt, egy holdra 34 hektoliter kocsányos tölgy-makk vettetett s az eredmény a jelenlegi (július vége) állapot szerint: 23 cm. átlagos hossznövekvéssel, holdanként 471,578 darab csemete.

A tavaszi vetés 1899. április 5-én egy holdra 28 hektoliter kocsányos tölgy-makk felhasználásával történt s ennek eredményeként mostanig (július vége) 18 cm. átlagos magasság mellett holdanként 173,635 darab csemete található.

Az őszi vetés tehát hossznövekvés tekintetében 12%-kal, termelt csemete-mennyiség tekintetében pedig — számba véve azt is, hogy az őszi vetésnél nagyobb mennyiség használtatott fel, — 39%-kal jobb eredménnyel járt a tavaszi vetésnél.

A tavaszi vetés egész július végéig folyton kelt, sőt lehetséges az is, ha esős idő áll be, hogy még ezután is fog kelni.

Az őszi tölgy-makkvetés részben a parkból összegyűjtött falevelekkel, részben pedig szalmával, vagy csupán földdel takartatott Legelőnyösebbnek mutatkozott a falevelekkel történt takarás, azután következett a szalmával teljesített takarás s utolsó helyen áll a pusztai földdel való fedés. A falevelekkel és szalmával való takarásnak az előnye nem csak abban nyilvánul, hogy ilyenkor a gyom, tapasztalás szerint nem képes annyira elhatalmasodni, mint a pusztai földtakarásnál, de megbecsülhetetlen hatása különösen az, hogy száraz, hideg teleken, mikor kevés hó esik és kemény fagyok vannak, a pusztai földdel takart tölgy-makk, ha csak nagyon mélyen nem kerül a földbe — ami ismét a kikelés rovására esik — rendszeren elfagy, holott a kevés földdel s aztán 2—3 cm. vastagon szalmával, de különösen falevélréteggel fedett tölgy-makknak semmi baja sem lesz. Korán tavasszal a szalma- és falevélréteg legereblyézendő, vagy akár ott is hagyható és megfelelő időjárás mellett április hó második felében a tölgy-makk legnagyobb része már ki is csirázik.

Péché Dezső.

Kísérletek különböző csomagolási módokkal a görgény-szent-imrei m. kir. erdőőri szakiskolánál. A görgény-szent-imrei m. kir. erdőőri szakiskola csemetekertjeiből évenként tavasszal és ősszel, két egészen öt millió csemete adatik ki, így tehát elég alkalom van arra nézve, hogy a csemetecsomagolást illetőleg beható kísérletek tétessenek. A csomagolás lécládákban, zsúpp szalma és kukoricaszár között történik. Maguk a lécládák is háromféle módon készültek, még pedig első osztályú anyagból, vagy a deszkák szélezésénél származó anyagból, vagy végül mindenféle hulladék lécből, természetesen kiválogatva azt, amit különben tűzifa gyanánt szoktak elárúsítani.

A kísérletek eredményét az alábbiak tanúsítják:

A) *Lécládákban való csomagolási módok.*

I. *Első osztályú anyaggal.* Egy lécládjára kell:

1. 8:12 folyóméter 5 cm. vastag, 5 cm. széles léc, ennek ára	34	kr.
2. 14:24 folyóméter 2 cm. vastag 5 cm. széles léc, ennek ára	28	»
3. ehhez hozzáadandó a ládakészítésekor származó hulladék értéke, mint az előbbi két összegnek 5%-a	3.1	»
4. szeg szükséges 52 darab, értékben	8	»
5. szalma kell értékben	2	»
6. egy láda előállítására kívántatik 0.11 férfi napszám á 50 kr.	5.5	»
7. egy lának csemetékkal való csomagolásához 0.09 férfi és női napszám á 45 kr.	4	»
Összesen	84.6	kr.

Egy 90 cm. hosszú, 60 cm. széles és 50 cm. magas lécládába fér átlag 1600 darab csemete, tehát ezer darab csemetének csomagolási költsége **52·87 kr.**

II. *Deszkaszelezés után származó anyagból, Müller szászrégeni fűrészgyárából.*

Egy láda készítéséhez szükséges:

1. 26·74 folyóméter, deszkaszelezés után származó lécs 0·5 kr. 13·37 kr.

Még pedig kell:

a)	8 darab	90 cm.	hosszú	2 cm.	vastag,	6—12 cm.	széles	lécs	7·2	folyóm.
b)	10	»	90	»	»	2	»	»	4—6	»
c)	4	»	60	»	»	2	»	»	6—12	»
d)	5	»	60	»	»	2	»	»	4—6	»
e)	4	»	48	»	»	2	»	»	4—6	»
f)	3	»	65	»	»	2	»	»	4—6	»

Összesen: 25·47 folyóm.

Ehhez 5% hulladékot hozzáadva 1·27 »

Lesz 26·74 folyóm.

2. 4 darab 50 cm. hosszú, 5 cm. széles és 5 cm. vastag

lécs: 2 folyóméter, ehhez 5% hulladék fejében 0·1 folyóm.

Összesen: 2·1 folyóm.

melynek értéke á 1 krt számítva 2·1 kr.

számba véve az 1. alatti 26·74 folyóméterre vonatkozó értéket . . . 13·37 kr.

a 2. alatt felmerült 2·1 »

3. szeg ára fejében 11·7 »

vagyis 14 ládára kell 1000 darab 8 cm. hosszú szeg 1 frt 34 kr.;

500 » 65 » » » — » 30 »

Összesen: 1 frt 64 kr.;

164: 14=11·7 kr.

4. egy láda készítéséhez szükséges 0·0714 férfi napszám á 50 kr. 3·57 kr.

5. anyagfuvarozás (1 szekér 38 ládára való anyagot rakhat),
ennek fuvardíja 1 frt 50 kr.; már pedig $1·50 : 38 =$ 3·95 »

6. egy láda csomagolásához 0·99 férfi és női napszám á 45 kr. 4 »

7. szalma szükséges értékben 2 »

Összesen: 40·69 kr.

A csomagolási költséget 1000 darab csemetére számítva, lesz: **25·43 kr.**

III. *Tűzifa gyanánt elárúsítás alá kerülő léchulladékból, a herbusi gőzfűrészből.*

Az idetartozó fűrészanyag szekerenként árúsíttatik, még pedig egy szekér ilyenmű anyag ára 2 frt; a fuvarozás Herbusztól Görgényig 1 frt 50 kr.; egy szekér fűrészárú kerül tehát összesen 3 frt 50 krajcárba.

Egy szekér fűrészanyagból 38 ládát lehet készíteni, ennél fogva:

1. egy ládához szükséges fűrészanyag kerül 9·21 krajcárba.

2. szeg mint előzőleg 11·70 »

3. a láda készítése 3·57 »

4. ládába való csomagolás mint előbb 4·00 »

5. szalma éppúgy 2·00 »

Összesen: 30·48 krajcárba,

s így 1000 darab csemetére esik **19·05 kr.** csomagolási költség.

B) Zsúpszalmában való csomagolási mód.

Egy csomaghoz kell:

1. szalma 0·75 kéve á 10 kr.	7·5	kr.
2. spárga tapasztalat szerint, értékben	11	»
3. csomagolási munka 0·16 férfi és női napszám á 45 kr.	7·2	»

Összesen: 25·7 kr.

s mivel egy zsúpszalmakötegre átlag 1000 darab csemete fér, ezer darab csemetének a csomagolási költsége: **25·7 kr.**

C) Kukoricaszárral való csomagolási mód.

Egy csomaghoz szükséges:

1. kukoricaszár, értékben	3	kr.
2. szalma	1	»
3. spárga	11	»
4. csomagolási munka 0·16 napszám á 45 kr.	7·2	»

Összesen: 22·2 kr.

s mivel egy ilyen kötegre is átlag 1000 darab fér, ezer darab *csemetének csomagolása* kerül 22·2 krajcárba. A felsorolt kísérletek eredményeként, a különböző csomagolási módoknak mibekerülési költség szerint való sorrendje a következő:

a) a tűzifa gyanánt elárúsítás alá kerülő lécekből készített ládába való csomagolás a legolcsóbb, amennyiben 1000 darab csemete csomagolása 19·05 krajcárba kerül;

b) ezután következik mindjárt a kukoricaszárral való csomagolás 1000 darab csemete után 22·2 kr. költséggel;

c) ezt megközelíti a deszkaszélezés után származó anyagból készített ládába való csomagolás, 1000 csemete után 25·43 krajcárral;

d) a zsúpszalmában történő csomagolási módnál 1000 darab csemete után 25·7 krajcárt kell fizetni;

e) legdrágább csomagolási mód az első osztályú fűrészanyagból előállított lécláda való csomagolás, melynél 1000 darab csemete csomagolása 52·87 krajcárba kerül.

Tartósság és külalak tekintetében első helyen áll természetesen az e) szerint való csomagolás, csakhogy ez drágán van megfizetve, azután következnek az a) és c) pontok értelmében való- és utolsó helyen állanak a b) és d) szerinti csomagolások.

Legolcsóbb az a) szerint való csomagolás, csakhogy itt az a baj, hogy ilyenmű anyagokat nem lehet mindig kapni; azért a görgény-szent-imrei m. kir. erdőőri szakiskolánál az a) szerinti csomagolási módot, vagy ha az idetartozó anyagokat nem lehet megszerezni, a b) szerint teljesített csomagolási módot alkalmazzák.

Meg kell végül említenem az a), c) és e) csomagolási módoknak nagy előnyét a b) és d) módok felett. Az előbbieknél ugyanis a ládákat jó előre lehet elkészíteni, úgy, hogy mikor a tulajdonképpeni csemetekiadásra kerül a sor, a csemetecsomagolás rendkívül gyorsan végezhető s egy-két hét alatt az összes kiutalványozott csemetéken túl lehet adni; holott a kukorica- és zsúpszalmacsomagokat nem lehet előre megcsinálni, a csemetekiadások alkalmával a munka nagyon összegyűl s a csemetekiadás ideje is sokkal hosszabbra nyúlik, mint a

lécládákba való csomagolásnál. Ez a körülmény annál inkább megszívlelendő, mivel a birtokosoknak gyakran nagyon is megszabott idejük van az ültetésre és kivált a tavaszi ültetésnél a munkának mennél korábbi keresztülvitele, illetőleg a csemetekiadás mennél gyorsabb eszközlése nagyban előmozdítja az ültetés sikerét; egyáltalán a lécládában való csomagolásnál nagyobb tekintettel lehetünk a birtokosok érdekeire és azok kívánságait inkább teljesíthetjük, mint a kukorica-szárba és zsúpszalmába való csomagolásnál.

Ezzel szemben az utóbbiaknak az az előnyük az előbbi felett, hogy könnyebbek lévén, a tengelyen és vasuton való szállítás aránylag olcsóbb.

Péché Dezső.

Melanismus a lepkéknél. Aki a hernyók nevelésével foglalkozik, bizonyára tudja és tapasztalta azt, hogy polyphag hernyókból, a táplálék válogatásával, világosabb és sötétebb színű lepkék nevelhetők. Így p. o. az *Arctia caja* L. hernyójából, *Lamium maculatum*-mal- vagy tejben elhelyezett növényekkel táplálva, világos, ellenben ugyanebből a hernyóból, ha *Juglans regia* leveleivel etetjük, sötétszínű lepke fejlődik.

De monophag hernyókból is nevelhetünk szép sötétszínű lepkéket, ha a hernyók táplálékául szolgáló növényt vasporos vízbe helyezzük el.

A *Smerinthus tiliae* L. hernyójával több ízben kísérleteztem és mindannyiszor oly színű és rajzú lepképdányokat nyertem, amilyenek a szabad természetben nem találhatók.

Igen szép eredményt érhetünk el az *Ocneria monacha*-val, ha ennek a hernyójával kísérletezünk és ha a var. *Eremita*t óhajtjuk nevelni. Én a *Monacha* eme szép változatát minden évben nagyobb számban nevelem fentírt módon. Az idén azonban még egy más szerrel kísérleteztem, mely igen jól bevált és a melyet ennél fogva minden lepkésznek ajánlhatok. Eljárásom a következő volt. *Monacha* hernyóim készletéből 20 dbot mindjárt az első vedlés után külön kálitkába zártam s ezeket bebábozásukig csersavas vízben elhelyezett almafalevelekkel tápláltam. Ebből a 20 hernyóból kettő elpusztult, 18 pedig bábbá alakult; ezekből 17 lepkét nyertem. Közöttük rendes színű és rajzú öt példány, a többi 12 mind v. *Eremita* volt, még pedig a barnás feketétől minden árnyalatban, egészen a korom feketéig.

Midőn a *Monacha* hernyója a szabad természetben nagyobb mennyiségben, tehát pusztítólag lép fel, akkor körülbelül minden ezredik lepkére esik egy-egy *Eremita* példány.

Nem úgy áll a dolog, ha a *Monachát* fogságban neveljük, mert ebben az esetben ez *Eremita* sokkal gyakoribb, még akkor is, ha nem adunk neki oly táplálékot, mely csersavval vagy vasporral telített vízben állott.

Sokat gondolkoztam a felől, hogy mi lehet ennek az oka? mi okozza a zárt helyiségben nevelt hernyóknál éppúgy, mint a szabad természetben a *Melanismus*-t? talán a világosság és vízgőzők hiánya? (mert zárt helyiségben a hernyók ezeket csak korlátolt mennyiségben kapják).

Támaszkodva az imént elősorolt kísérletezéseimre és az elért eredményre, most azt hiszem, hogy a szabad természetben egy-egy *Monacha*-hernyó — ki tudja, milyen körülmények folytán — oly növényre jut, azaz oly növény leveleivel kénytelen táplálkozni, ha éppen éhen nem akar elpusztulni, mely növény eredetileg nem szolgál neki táplálékul, avagy nagyobb mennyiségben vasat vagy

csersavat tartalmaz. Valószínű tehát, hogy így származik a var. Eremita s hogy ez tulajdonképpen *beteges állapot*.

E körülmény felderítését célzó kísérletekkel érdemes volna többeknek foglalkozni, mert esetleg a védekezés sikeres módjához is vezethet.

Piso Cornél.

Intézeti ügyek.

Intézkedés a bükkfa romlása okainak kipuhatólása iránt. A földművelésügyi m. kir. Minister Ur 1899. évi 53798. számú rendeletével, a bükkfa megfúlledésének okaira és megakadályozására irányuló tudományos kutatásokat és kísérletek végzését központi intézetünkre bízta s egyúttal arról is intézkedett, hogy központunk, tevékenységét a növényanatomiai és pathologiai vizsgálatokra nézve azonnal megkezdhesse és a szükséghez képest, munkálatainál az erdészeti akadémia vegytani tanszékét is igénybe vehesse. Minthogy továbbá a jelzett irányban végzendő kísérletek kiegészítéséhez, a kérdés gyakorlati részére való tekintettel, a technologiai kísérletek sem mellőzhetők, a földművelésügyi Minister Úr ezek iránt, valamint az államvasútak telítő telepein végzendő kísérletekre nézve is, kilátásba helyezte gondoskodását.

Intézetünk az 1900. évi párisi nemzetközi kiállításon. Ama pathologiai gyűjtemény, melyet központunk a párisi nemzetközi kiállítás céljára állított össze, mintegy 220 fajt tartalmazza a fás növények gombák által okozott betegségeinek. Az ország termőhelyi viszonyok szerint megválasztott különböző részeiben, az elmúlt nyár és őszi folyamán történt gyűjtést és a fajok meghatározását központunk adjunktusa végezte. Ez a gyűjtemény, terjedelménél fogva, egészben nem lesz kiállítva, hanem csak a jellemzőbb és gazdaságilag fontosabb fajokat fogja felölelni s egyúttal a formaldehyddel való conserválásnak érdekes kísérletét is szemlélhetővé tenni.

A hazai fafajok tenyészet határainak megállapítása. A hazai nevezetesebb fafajok tenyészet határai megállapításával Fekete Lajos m. kir. főerdőtanácsos, akad. tanár a folyó év nyarán is foglalkozott. Augusztus és szeptember havában a besztércebányai, máramarosi és besztercenaszói m. kir. erdőigazgatóságok kerületeibe utazott s ott tett a melléje beosztott erdőtisztek társaságában kirándulásokat, melyeknek célja volt, az erdőtisztek bevezetése mellett, adatokat szerezni. E kirándulások eredménye 43 észlelő íven van feljegyezve. Sajnos, a rossz időjárás a kirándulásokat a besztercenaszói kerületben megakasztotta és nevezett főerdőtanácsost arra kényszerítette, hogy a szeptemberről még hátralévő idő alatt egyes erdőhatósági központokba meghívott szakemberek előtt előadásokat tartson az észlelések céljáról, jelen állásáról és különösen végrehajtásuk módjáról.

Személyi ügyek.

A földművelésügyi m. kir. Minister Ur előterjesztésére *Ő Császári és Apostoli Királyi Felsége*, Schönbrunnban 1899. évi június 29-én kelt legfelső elhatározásával, a közp. erdészeti kísérleti állomás vezetőjének: *Vadas Jenő* m. kir. erdőtanácsos és akadémiai tanárnak, az erdészeti szakoktatás és az erdészeti kísérletügyi intézmény szolgálatában kifejtett sikeres tevékenységének elismeréséül, a *főerdőtanácsosi* címet méltóztatott legkegyelmesebben díjmentesen adományozni.

A földművelésügyi m. kir. Minister Ur 1899. évi 4897. eln. számú rendeletével *Barsy Richárd* erdészjelöltet, a vadászerdői m. kir. erdőőri szakiskola tanársegédjét s az ottani erdészeti kísérleti állomás assistensét, m. kir. *erdészszé* történt kinevezése alkalmával, a lippai m. kir. főerdőhivatalhoz helyezte át és helyébe *Krajcsovits Ferenc* m. kir. erdészjelöltet nevezte ki.

Dr. Tuzson János m. kir. erdész, központunk adjunktusa, a müncheni egyetemen végzett tanulmányai után, a múlt tanév végén tette le *doktori szigorlatát* a kolozsvári kir. tud. egyetem mennyiségtan-természettudományi karánál. Tárgyai a növénytan, vegytan és földtan voltak s a szigorlat alapjául nevezettnek a vörösfenyő fájának anatómiájára vonatkozó ama dolgozata szolgált, mely folyóiratunk 1., 2. számában jelent meg.

A földművelésügyi m. kir. Minister Úr 1899. évi 6727. eln. számú rendeletével, a lipotóújvári m. kir. erdőőri szakiskolánál s egyúttal az ottani külső erdészeti kísérleti állomásnál alkalmazott *Tomassek Miklós* erdészjelölt helyére, *Vermes Győző* m. kir. erdészjelöltet osztotta be.

Kérelem.

Minthogy folyóiratunk kizárólag az önálló megfigyeléseken, kutatásokon s kísérletezéseken alapuló tanulmányok ismertetését tűzte ki céljául s nemcsak a kísérleti állomásokról, hanem az erdészeti kísérleti ügyet előmozdító bárhonnan eredő önálló tanulmányt, megfigyelést stb. készséggel elfogad, fölkérjük tisztelt szaktársainkat s általában az erdészeti kísérletügy iránt érdeklődő szakférfiakat, hogy folyóiratunkat tanulmányaikkal, melyek «kisebb közlések» is lehetnek, fölkeresni szíveskedjenek.

1. kép. A freisingi II. sz. 91 éves vörösfenyő-törzs mellmagassági keresztmetszete, mintegy 3,5-szer kisebbítve.

2. kép. Egy feketevágai, nagyon excentrikus növésű, 150 éves vörösfenyő törzsének mellmagassági keresztmetszete, ugyanoly mértékben kisebbítve, mint az előbbi.

E két képen kivehetők: az évgyűrűk vastagságában mutatkozó különbségek, a tavaszi és nyári pászta közötti arány változásai, az excentrikus növés folytán létre jött széles és szűk oldal szerkezeti különbségei, a szíjács és geszt és általában a különböző részek között és a két törzs közt mutatkozó szerkezeti különbségek.

1851

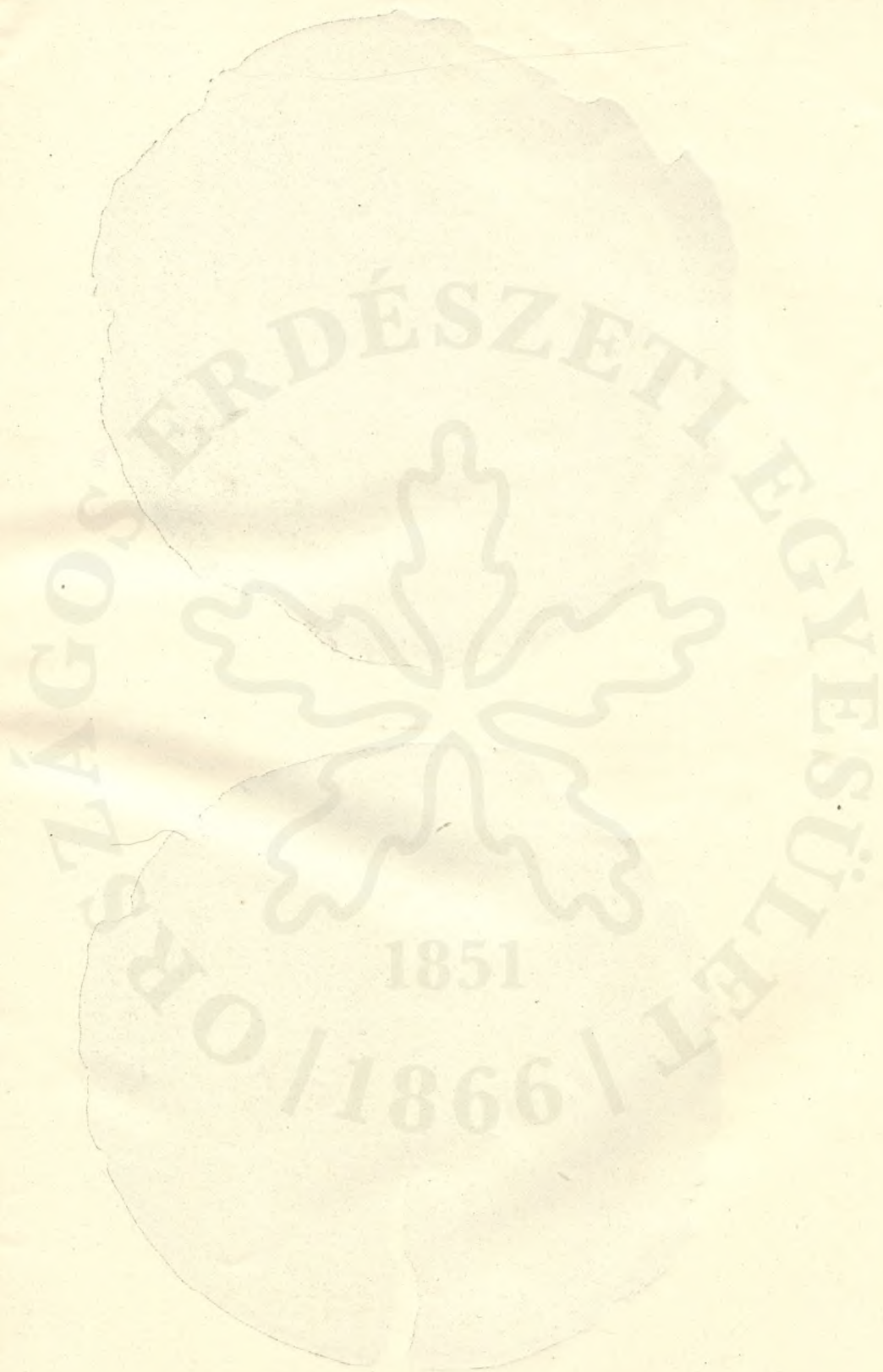
1866



1. kép.



2. kép.



3. kép. Az I. törzs 85 és 86 éves korában képezett évgyűrűinek keresztmetszete, a törzs 45 m. magasságából való excentrikus korong széles oldaláról véve. A két évgyűrűhöz még mindkét oldalon csatlakozik egy rész a szomszédos 84, illetőleg 87 évgyűrűkből.

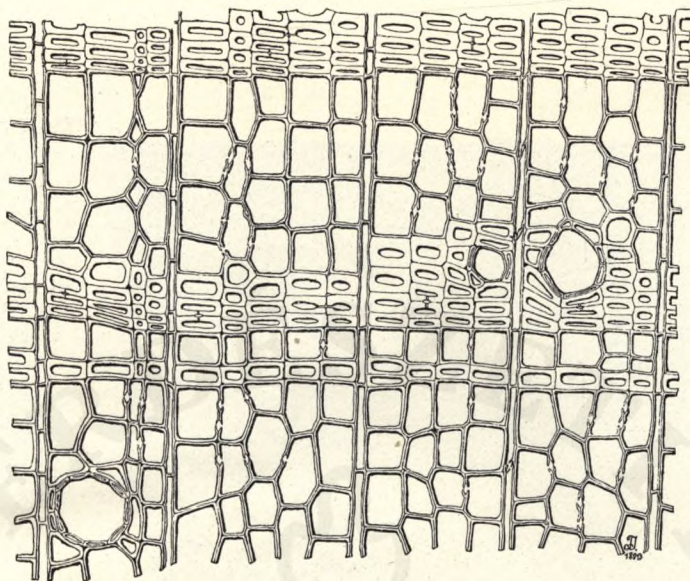
A 86-ik évgyűrű »kimaradó« és csupán egy tavaszi és egy nyári sejtsorból áll. A 87-ik évgyűrű tavaszi- és a 85-iknek nyári pásztájában gyantavezetékek láthatók. Az évgyűrű-határookra merőlegesen haladnak a bélsugarak, melyek közül az, amelyik a két egymás mellett levő gyantavezeték közé esik, kereszt-tracheidákat mutat udvaros gödörkéekkel.

4. kép. Részlet az V. törzs 6 éves korban képezett kettős évgyűrűjéből, a törzs 13 m. magasságából véve. A kép a tavaszi pászta ama részletét mutatja, mely részen egy »nyári« jellegű, vastagfalú tracheidákból álló réteg lépett fel, ami az illető fakorongon szabadszemmél nézve évgyűrű határnak tekinthető. Eme évgyűrű valódi nyári pásztája a sejtsorok irányában a kép alján jóval alúl esik.

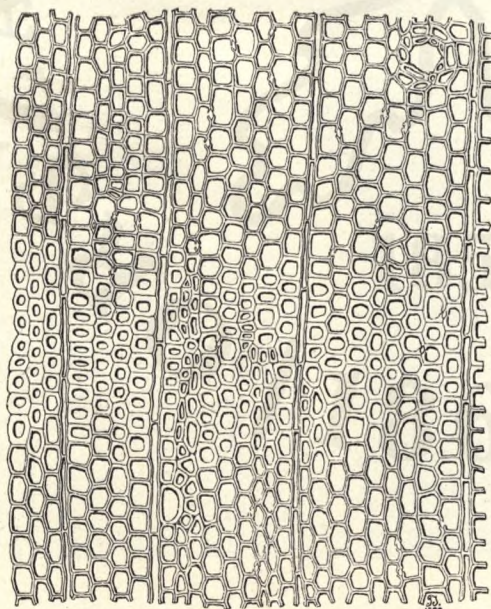
5. kép. Az V. törzs 15 éves korban képezett kettős évgyűrűjének nyári pásztája, a törzs 13 m. magasságából véve.

Az évgyűrű határához, a kép felső szélén, a 16-ik évgyűrű egy tavaszi sejtsora csatlakozik. Az évgyűrű kettősnek látszik, mert a nyári pásztában, mely α -nál kezdődik, egy vékonyabb falu, nagy lumenű »tavaszi« jellegű tracheida réteg lép fel. E réteg közepe táján egy bélsugár lefűződésének kezdete látható.

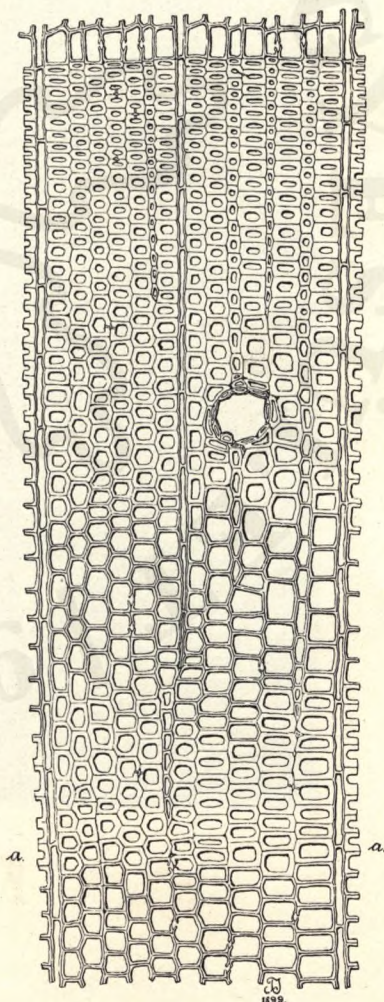
Mind a három mikroskopi kép mintegy 110-szeresét (linear) mutatja a természetes nagyságnak s az elősoroltakon kívül a képek feltüntetik általában az anatómiai szerkezetet és különösen ama különbségeket, melyek a különböző korú évgyűrűk tracheidáinak nagyságában és alakjában mutatkoznak.



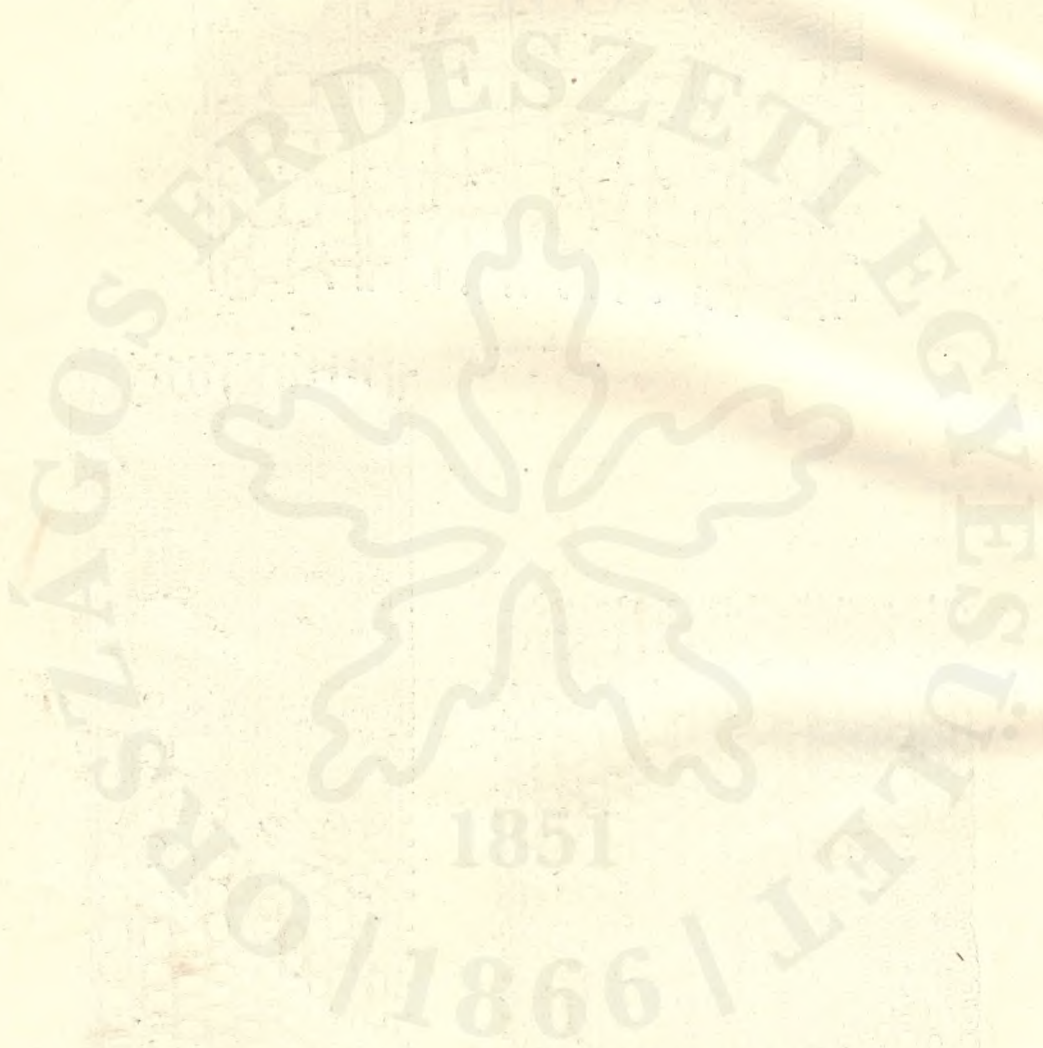
3. kép.



4. kép.



5. kép.



III. TÁBLA.



A szabédi kísérleti telep.

Vermes Győző fotogr. felvétele után.



IV. TÁBLA.



A kisiblyei kísérleti telep.

Vadas Jenő fotogr. felvétele után.





