

A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISTER KIADVÁNYA.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

SZERKESZTI:

V A D A S J E N Ő.

XV. ÉVFOLYAM 1. ÉS 2. SZÁM.

1913.



SELMECBÁNYA

JOERGES ÁGOST ÖZVEGYE ÉS FIA KÖNYVNYOMÓJA

1913.

TARTALOM.

	Oldal
Vadas Jenő: A sávos tölgybogár (<i>Coraebus bifasciatus</i> Oliv.) biológiája és erdő- gazdasági jelentősége	1
Fekete Zoltán: Az óhegyi »fatermési kísérleti terület.«	17
Zemplén Géza: Adatok a parafa kémiai ismeretéhez	28
Blattny Tibor: A vörösfenyő (<i>Larix decidua</i> Mill.) elterjedése Magyarországon	34
Volfinau Gyula: Adatok a csemetéknek oltózás, tépegetés és iskolázás útján való neveléséhez	44
Zemplén Géza: Adatok a cellulóz részleges hidrolíziséhez	52
Intézeti ügyek:	
Az erdészeti kísérleti állomások 1912. évi tevékenysége és 1913. évi munkaterve	60
Hivatalos közlések:	
Személyi ügyek	64

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

XV. ÉVFOLYAM 1913.

SELMECBÁNYA.

1. ÉS 2. SZÁM.

A sávós tölgybogár (*Coraebus bifasciatus* Oliv.) biológiája és erdőgazdasági jelentősége.

VADAS JENŐ-től.

A magyar Erdészeti Kísérleti Állomások egyik nevezetes feladata az is, hogy figyelemmel kísérjék az erdőkben előforduló különböző károsítókat, megismerjék és megismertessék a károk okozóit s megállapítsák a védekezés ama módjait, amelyeknek az alkalmazásával a károkat elhárítani, vagy legalább is csökkenteni lehessen.

A kísérleti állomások igyekeznek ennek a feladatnak saját hatáskörük-ből kifolyó kezdeményezéssel is eleget tenni, de legtöbbször maga a m. kir. földművelésügyi Ministerium ad alkalmat arra, hogy az ország különböző erdőgazdaságaiban előforduló károsításokat megfigyelhessük, tanulmányozhassuk és kereshessük azokat a módokat és eszközöket, amelyek a sikeres védekezés célját vannak hivatva szolgálni.

A legutóbbi években két feltűnőbb károsító jelentkezett hazai erdőségeinkben, mégpedig oly mennyiségben s ebből kifolyólag oly fokú kártevéssel, hogy az érdekelt birtokosok kénytelenek voltak védelemért, vagy legalább tanácsért, az erre illetékes legfőbb hatósághoz, a földművelésügyi Ministeriumhoz fordulni. Ezen a réven jutottam én is abba a helyzetbe, hogy a szóbanlevő károsításokat tüzetesen megismerjem, tanulmányozhassam s igyekezzem megtalálni azokat a módokat, illetőleg megállapítani ama gazdasági eljárásokat, amelyeknek gyakorlati alkalmazásával a feltűnt ellenséget legyőzni, vagy legalább fékentartani lehessen.

Az utóbbi években erdeinkben jelentékenyen elszaporodott két ellenség egyike: a *sávós tölgybogár* (*Coraebus bifasciatus* Oliv.), másika pedig: a *barna fenyőbarkó* (*Hylobius abietis* L.).

Ezuttal az elsőt kívánom, főként életmódja, az ezzel kapcsolatos kártevés és az ellene való védekezés nézőpontjából, megismertetni.

A *sávós tölgybogár* (*Coraebus bifasciatus* Oliv.) hazánkban először

a mult század nyolcvanas éveinek az elején tűnt fel, amikor is a Bükk-, nemkülönben a Mátrahegység déli lejtőin tenyésző tölgyesekben okozott károsításaival vonta magára az erdészeti szakférfiak és ezek révén az entomológusok figyelmét. Utóbbiak közül *Paszlavszy* József tanár volt az első, aki ugyanezen a vidéken tanulmányozta a sávós tölgybogár életmódját és fejlődési viszonyait s tanulmánya eredményeit a Rovartani Lapokban, Erdészeti Lapokban és a Természettudományi Közlönyben közzé is tette.¹

Mielőtt azonban ennek a szép, érdekes, de kétségen kívül kártékony bogárnak az életmódját, fejlődési viszonyait és az ezekkel kapcsolatos kártevéseit ismertetném, magát a *bogarat*, *lárvját* és *bábját* kell bemutatnom.

A *sávós tölgybogár* vagy sudarrágó bogár (*Coraebus bifasciatus* Oliv.) a *diszbogarak* (Buprestidae) családjának *Agrilini* alcsaládjában a régebben tágabbra fogott *Agrilus* génuszhoz tartozik, amiért *Agrilus* (*Coraebus*) *bifasciatus*-nak is nevezik.



a



b



c

1/a. kép. *Coraebus bifasciatus* Oliv. (A természetes nagyság kétszerese). a = bogár; b = lárva; c = báb. 1 : 2. (Eredeti rajz; természet után).

A *bogár* egész testhossza: 15 mm., legnagyobb szélessége: 5 mm., tehát az igen keskeny díszbogarak közé tartozik (1/a és 1/b kép a). Egész teste fémesen fénylő sötétzöld, csak szárnyfedőinek alsó harmada sötétkék színű s ezt keresztezi az a két világosabb színű, szürkésen pelyhes, hullámos sáv, mely ezt a bogarat annyira jellemzővé teszi, amely sávától (*fascia*) faji nevét is kapta. A nőténynek — amint ezt *Paszlavszy* is mondja — mintegy 3 mm. hosszú nyílalakú tojócsőve van.

A teljesen kifejlődött *lárva* (1/a és 1/b kép b) 25—30 mm. hosszú, lapos és puha testű. Feje,

mint a többi Buprestidáé, igen kicsi és szinte el van rejtve a mellkasnak feltűnően széles (4—5 mm.) első szelvényébe; a test többi (11) szelvénye

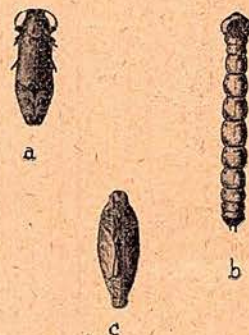
¹ Rovartani Lapok II. 232—238. old.; Erdészeti Lapok 1885. 1188—1197. old.; Természettudományi Közlöny 1886. 263—267. old.

keskenyebb, csak 3—4 mm. széles; az egyes szelvényeket befűződések választják el egymástól. A lárva színe egészben sárgás-fehér, csakis a feje, szájrésze s a teste végén jól szembeötlő két tövise sötétbarna színű. A lárvára nézve igen jellemző az a barnás színű pajzsalakú folt is, mely a mellkasa első szelvénye felső részén látható, s amelynek közepén 2 egymással egyközűen haladó, de alsó részén gyengén kiöblösödő barázda vonul végig. A mellkasi szelvény két oldalán is, közel a fejhez, látható egy-egy barnás folt.

A *báb* (1/a és 1/b kép c) teljesen a kifejlődött bogár alakjára emlékeztet, melyen a test különböző részei mintegy kivésve ötlenek szembe. A még rövid, zsenge szárnyak a hasi részre borulva, kissé elállók. Az egész báb egyenletesen sárgás-fehér színű.

A *bogár életmódja* lényegében igen egyszerű, de ha a tulajdonképeni károsítónak, a *lárvának*, az útját akarjuk követni a fában, melyben tekervényes alagutjait rágja, egészen a bábkamaráig, ahol bogárrá alakul át, akkor olyan útvesztőbe kerülünk, melyen a tájékozódás, vagyis a rágás irányának nyomról-nyomra való *biztos követése* ritkán lehetséges. Én legalább számtalan megtámadott ágnek pontos felhasogatása és tüzetes megvizsgálása után sem tudtam a bonyolult rágásnak azt az irányát minden kétséget kizárólag megállapítani, amelyet *Paszlavszy* idézett helyen leírt s rajzban is vázlatosan bemutatott. Egyébiránt ő is beismeri, hogy a lárva útját, útja minden irányát lépésről-lépésre ő sem követhette.

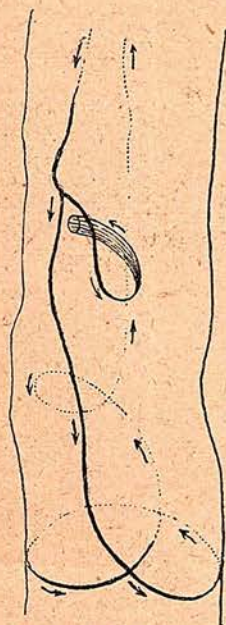
Paszlavszy szerint ugyanis: »a nőstény június havában tojócsöve segítségével a *tölgyág kérge alá rakja petéjét* s a kikelő lárva *lefelé*, többnyire jobbra (a lárvának balra) tartva, kezdetben csak a hancsot rágja; azután, körülbelül a következő áprilisban, leérve néhány *cm*-nyire, a helyett, hogy tovább is szög alatt haladna lefelé, vízszintes síkban körülragja az ág kambiumát a farészletnek mintegy 4—5 évgyűrűjével együtt; e rágás befejeztével, vagyis a gyűrű bezártával ismét *felfelé* törekszik, *keresztülhatol* a lemenő úton és spirális vonal alakjában mind mélyebben és mélyebben fúródik be a fa szívébe, melyen egyenesen, vagy spirálisban emelkedve, felhatol magasra, jóval túl a kiindulás pontján; innen azután ismét le és kifelé tart a kiindulás közelébe, ahol végre még egyszer befordul a fa belsejébe és merészen, mintegy 30° szög alatt hajló egyenes utat rágva, túlmegy az ág közepén, egészen az ág harmadik harmadába, azután gyors kanyarulattal visszafordul s az iménti



1/b. kép. *Coraebus bifasciatus* Oliv. (Természetes nagyságban).
a = bogár; b = lárva;
c = báb. 1 : 1. (Eredeti rajz; természet után).

rágás alá kanyarodva, vele mintegy hurkot képez s itt alkotja meg a bábkamráját, amelyben, a kanyarulat kezdetén hagyva utolsó lárvaruháját, bábbá alakul. A kifejlett bogárnak úgyszólván csak a kérget kell átrágnia, hogy rejtekéből kirepülhessen».

Ez — *Paszlavszy* szerint — lényegében és egészben véve a lárva életmódja, melynél azonban a részletekben sok eltérés mutatkozik. Magát a rágást, illetőleg a lárva haladásának az irányát *Paszlavszy* képen is bemutatta, melyet hű másolatban a 2-ik kép ábrázol.



2. kép. A lárva útja vázlatosan előtűntetve. *Paszlavszy* után.

A bogár életmódját és fejlődési viszonyait később *Dr. Horváth Géza* is tanulmányozta, ki annak idejében, mint a m. k. állami Rovartani Állomás főnöke, be is számolt tanulmánya eredményéről.¹ Ebben a tanulmányában azt mondja, hogy a lárva útjának nem egészen olyan az iránya, mint ahogyan azt *Paszlavszy* írja le és mutatja be, hanem olyan, amint azt a 3. kép mutatja, vagyis a következő:

»A lárva, mely az ág vékony csúcsához közel a kéreg alá tojt petéből júniusban kél ki, eleinte a hánicsban él, de nemsokára azután a fába furakodik és valamint a hánicsban, úgy a fában is folyvást lefelé tart. Így halad a fában, mégpedig az ág középonti tengelye és felülete között (a) legalább is 80 centiméternyire lefelé egész ősziig, amikor teljes nagyságát eléri. Csak ekkor kezdi meg a vízszintes gyűrű rágását. Mielőtt ehhez fogna, addig meglehetősen egyenes, legfeljebb csak gyengén hullámos útirányából hirtelen kitér (b) s az ág farészletének belsejéből egy többé-kevésbé merész spirális kanyarodással egész a kéreg alá kerül (c), hogy a vízszintes gyűrű rágásának fontos munkáját még azon az őszi megkezdje. A vízszintes gyűrűt (d) a következő év tavaszán befejezván, felfelé kanyarodik, de csakhamar ismét behatol az ág belsejébe (e) s aztán gyors kanyarodással visszafordul és elkészíti a bábkamrát (f) annak a kéreg alá érő külső nyílásával együtt (g). A lárva tehát csak akkor készíti a vízszintes gyűrűt, amikor hosszú aknáját az ágból már kirágta, ő maga pedig már teljes nagyságát elérte».

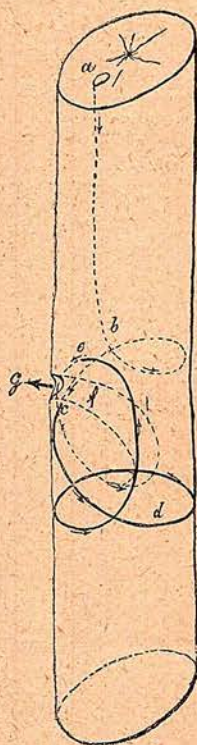
Egyébiránt ugyanígy ismertetik a lárva rágását a *Coraebus* életmódjának és fejlődési viszonyainak első megfigyelői is, névszerint: *Abeille*

¹ A m. kir. állami Rovartani Állomás Közleményei. I. k. 12. füzet 56—57. oldal.

de Perrin és Perris francia entomológusok.¹ Hasonlóan ismerteti ezt a bogarat és károsítását Altum, majd Judeich és Nitsche is.²

Itt újból kell megjegyezni, hogy a sávós tölgybogár lárvájától megtett útnak a kikutatása nem oly egyszerű, mint az az eddig idézett néhány leírásból látszik. A kutató, kivált a kezdő, vagy aki csak először látja a bogár lárvájának a rágását, valószínűsítőbe juthat. Egy-egy ágban t. i. nemcsak egy-egy sávós tölgybogár lárvája, hanem olykor kettő is és azután nemcsak ez a faj, hanem más, életmódja szerint kevésbé ismert Buprestida is élhet és lárvájának rágása, iránya annyira bonyolítja a talált állapotot, hogy annak értelmezése igen nehéz. Súlyosbíttja gyakran a megértetést az is, ha a Coraebus lárvája a »halálos gyűrű« és a bábkamara rágása közben az ágnak ágas-bogas, görcsös részébe jut, amikor nem rághat a megszokott irányban, hanem kénytelen eltérni a rendes iránytól és abban az esetben ugyancsak megcifrálja rágását. Az ilyen útvesztőben sokszor belepusztulhat vagy a báb, vagy a bogár, mert vagy elfogyott az ereje, midőn rágását befejezte, vagy a bogár nem bújhat ki.

Az eddig látott rágások és rágásképek közül leg egyszerűbb és szinte mintarágásnak nevezhető az, amely a 3. képen látható. Ez — miként biztos tudomásom van róla — a Mátrából olyan tölgyfáról való, amelyen a megtámadott ág véletlenül nemcsak a halálos gyűrű és a bábkamara helyén, hanem hosszúságának nagy részében görcsöktől, elágazásoktól mentes volt és a lárvája igazán természetéhez híven rágott és haladhatott benne. Kutatásakor pedig ez a sima ág nemcsak jól hasadt, hanem az illető helyeken a kirágott részből a bogár kikelése után a rágcsálékport is teljesen ki lehetett takarítani és végül ebben az ágban végig éppen csak egy lárvát rágott és hogy ez a Coraebus-é volt, azt megint a kikelt bogár igazolta, tehát a tévedés ebben a tekintetben ki van zárva.

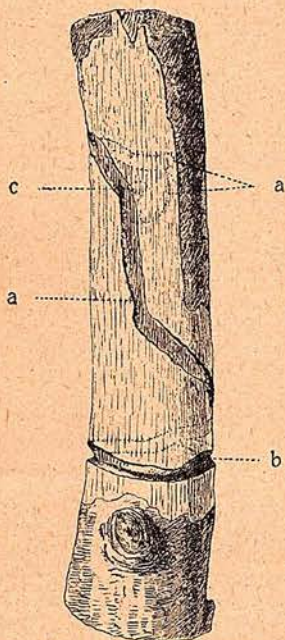


3. kép. A lárvája útján vázlatosan elötüntetve. Dr. Horváth Géza után.

¹ Perris E.: »Journal des Landes« 1860. aug. 18.; Abeille de Perrin: »Annales de la société entomologique de France« 1867. IV. 7. 66. old.; 1869. Bulletin LIII. lap; 1870. Bulletin XXXVII. lap. Mindezek az adatok össze vannak foglalva Perris E.: Larves de Coleoptères, Paris (1877.) c. munkája 140—144. oldalain. Ide vonatkozó adatokat közül Xamheu kapitány is, akinek dolgozatát későbbben idézem.

² Altum: Der zweibindige-Prachtkäfer Buprestis (Agrilus) bifasciata Ol. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. Bd. XI. 1879. 145—151. oldal. Judeich-Nitsche: Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. 1895. 324—325. oldal.

Hogy a *Coraebus* a héj alá tojné tojását, azt *Jablonowski* kétségbe vonja, mégpedig azért, mert e bogárnak *tojócsöve puha*, nem olyan, mint pl. a fadarázsé (*Sirex*) s így tojását ennek segítségével még a zöld, merisztematikus májusi hajtáson sem tojhatja a *héj alá*. A tojócsövel való felsértés ennél a bogárnál is, éppen úgy, mint a *Callidiumoknál*, ki van zárva. Vagy héjra, vagy még inkább sebbe tojja tojását s a tojásból kikelő lárva maga rágódik be a héj alá s azután tovább. *Jablonowski* ezt azokból a teljes hosszúságukban beküldött ágdarabokban látható rágásokból következteti, amelyeken a kibúvó lyuktól felfelé nyomozta az utat s



4. kép. Rágott tölgyfaág.
a = a lárva útja; *b* =
 a »halálos gyűrű«; *c* = a ki-
 repülési nyílás az ág túlsó
 oldalán. 1 : $\frac{2}{3}$. (Eredeti rajz;
 természet után).

arról győződhetett meg, hogy a rágás mindig valamely sebhelyen vette kezdetét. Ezt a tényt a *Coraebus* ügyben 1912-ben tett utazásunk alkalmával a *Coraebus* rágta ágakon együtt is megállapítottuk. Így tehát, ha nem is kétségtelenül bizonyos, de legalább *valószínű*, hogy a lárva valamely sebhelyről, vagy ha ilyen nincs, akkor a rügy mellől indul kacskaringós útjára s a seb csak a rügy (véletlen?) letörése után, vagy más okból keletkezik.

Megfigyeléseken alapuló saját tapasztalataimból bizonyosnak azt mondhatom, hogy a bogár rendszeren *júniusban* jelenik meg, a nöstény a tölgyfák *májusi hajtásaira* tojócsöve segítségével, valamely rügy közelében, úgy látszik legtöbbször sérült helyre, rakja le petéjét. A kikelő lárva nyomban berágódik a héjon át a hánocsba, majd beljebb halad az egy éves hajtás beléig, hogy azután hovatovább lejjebb és lejjebb rágva (kis eltéréssel az egyenes iránytól) befurakodjék a fa testébe; később, tehát a már idősebb ágrészekben, nemcsak a gesztes, vagyis belső farétegekben rág, hanem kifelé a szijácsot alkotó farétegekbe is kanyarodik s így készíti el viszonylag hosszú, 1,2 m-t is meghaladó, alagútját, melyet a nem igen finom rágcsálékpor tölt ki. Tavasszal, mielőtt bebábozódnék, többé-kevésbé *vízszintesen haladó alagútját* készíti el, mégpedig a szijácsba mélyen rágva, de úgy, hogy a kéreg belső részét s a hánocsot egész vastagságában átrágja, miáltal részben a nyers tápláló anyagok, egészben pedig az asszimilált anyagok tovább szállítása, vagyis a nedvkeringés van ezen a helyen megszakítva. Ez az u. n. »*halálos gyűrű*«, melyen fölül az ág, imént említett oknál fogva, elhal. Ezután a lárva az

így megakasztott nedváramlású ágban, amikor már a tavaszi bőséges nedvesség nem árthat neki és nem fullaszthatja meg, rágását *felfelé* haladó irányban folytatja s rendszeresen nem nagy távolságban, megfigyeléseim szerint 0—65 mm.-re a »halálos gyűrű« felett, készíti el bábkamráját, bölcsőjét, közel a felülethez, hogy itt bábbá alakulása után júniusban, esetleg csak július elején, mint bogár hagyja el a jellemző, letompított háromszög alakú kirepülési nyíláson át a bábkamrát.

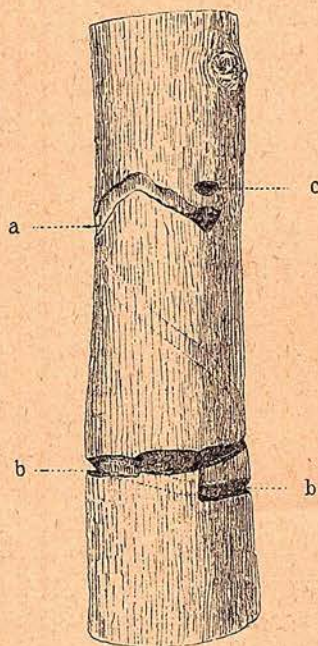
A lárvának imént leírt munkáját számtalan tölgyfaágon figyelhettem meg s ezek közül a legjellemzőbbeknek a reprodukcióit — amennyire ezt kívülről látni lehet — a 4. és 5. képeken mutatom be.

Ezeket is a legjellemzőbbnek a »halálos gyűrű« tűnik fel, melyet a lárvá többnyire vízszintes síkban rág s ettől csak a vastagabb ágakon tér el spirális úttal, olyan formán, amint azt a 5. kép mutatja. Ilyenkor vagy közel a rágott gyűrűhöz készíti el bábüregét, vagy ismét behatolva a fa belsejébe, magasabban helyezkedik el bábüregével.

A *bábkamara* vagy *bölcső* is sajátos alkotású, amint ezt a 6. kép mutatja. Leggyakoribb alakja az, amelyet *Paszlavszyk* is leír, amikor ugyanis »a bölcsőbe vezető út a fa külső felszínéről veszi eredetét s az ág külső felszínével 30—40°-nyi szög alatt egyenesen halad *le-* és *befelé* az ág harmadik harmadáig; itt *felfelé kanyarodik*, azután kifelé tartva, hengeressé s tágassá válva, alkotja meg a bölcsőt, mely olyan mélyen hatol be a fába, hogy kifelé néző része a bölcsőút kezdete alá kerül s vele mintegy hurkot alkot«.

A mi képünkön (6. kép) a bölcső kifelé néző része a bölcsőút kezdete fölé jutott. Ilyen eltérés a rendestől az is, amikor, különösen vékonyabb ágakon, a *bölcsőút felfelé* indul, a *bölcső* pedig lefelé helyezkedik el. A kifli alakú bölcső egész hossza, a kirepülési nyílásig, 23 mm., legnagyobb szélessége pedig 4 mm.

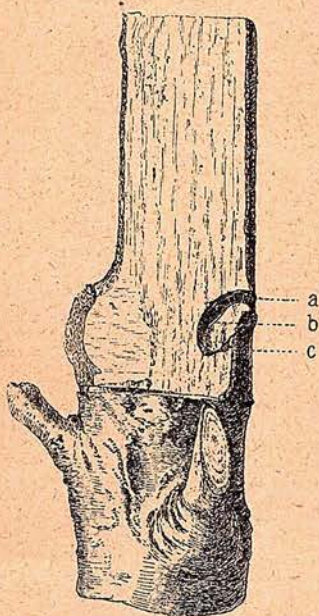
Sajátos bélyeg gyanánt kell a *kirepülési nyílást* is tekintenünk (5. kép c). Ez lekerekített szöglettel bíró egyenlő szárú háromszög, melynek alapja: 5.3 mm., magassága pedig 3.7 mm. (közvetlen pontos mérés) és amelynek csúcsa az ágon többnyire lefelé fordul. A báb hasi részével mindig efelé a csúcs felé helyezkedik el.



5. kép. a = a lárvá útja; b = a »halálos gyűrű«; c = a kirepülési nyílás. 1 : $\frac{2}{3}$. (Eredeti rajz; természet után).

A kirepülési nyílás a gyűrűsrágástól különböző távolságokban látható. *Paszlavszy* ezt a távolságot 30—90 mm. között váltakozónak s e között leggyakoribbnak a 70—80 mm. távolságot mondja. A rendelkezésemre álló ágak legtöbbször ez a távolság viszonylag csekély, sőt olyan ágam is van, melyen a *kirepülési nyílás magában a gyűrűs rágásban látható*. A gyűjteményekben levő tölgyfaágakon a kirepülési nyílás távolsága a »halálos gyűrű« felett, középtől középig mérve, a következő:

65·0 mm.	18·5 mm.
59·0 »	17·0 »
54·0 »	13·4 »
52·5 »	0·0 » (magában
50·5 »	a gyűrűben).



6. kép. Tölgyág bábkamarával vagy bölcsővel. *a* = kibúvó-félben levő bogár; *b* = bábkamara v. bölcső; *c* = a bölcsőbe vezető út. 1 : $\frac{1}{2}$. (Eredeti rajz; természet után).

Az a kérdés, hogy a petelerakástól kezdve az új nemzedék megjelenéséig mennyi idő telik el, vagyis a lárva rágása meddig tart, illetőleg a bogár kifejlődéséhez mennyi idő szükséges, még mindig nincs minden kétséget kizárólag megoldva s e körül némi ellentmondás van.

Altum szerint¹ Elsass-ban a nemzedék (Generatio) legalább 3 — ha netalán nem 4 éves, *Nüsslin* szerint pedig több éves.² *A. de Trégomain* Délfranciaországban tanulmányozta ennek a bogárnak az életviszonyait s arra a tapasztalatra jutott, hogy itt a nemzedék-fejlődés 2 évig tart. Nem lehetetlen, hogy a zordabb Elsass-ban a fejlődés ideje hosszabb.

Paszlavszy azt mondja, hogy: »az idő, melyre e bogárnak teljes kifejlődéséhez szüksége van, egy évre tehető. A kikeléstől késő őszig lefelé halad és megkezdí a gyűrű rágását;

télen át valószínűleg pihen; tavaszkor folytatja és befejezi a gyűrűt, behatol a fa belsejébe s május végén vagy június elején bábbá alakul«.

Jablonowski azt hiszi, hogy a kifejlődés ideje mindenütt 2 év. Szerinte az ellentmondás oka nem a termőhelyi viszonyok esetleges különbségében, hanem a megfigyelésben s abban rejlik, hogy néhol akadhat bogár minden évben, amely azonban nem egy, hanem szintén 2 évig fejlődött. Ugyanaz az eset, mint a cserebogárral.

¹ *Judeich-Nitsche*: Lehrbuch der Mitteleuropaeischen Forstinsektenkunde. Wien, 1895. 324. oldal.

² *Dr. Otto Nüsslin*: Leitfaden der Forstinsektenkunde. Berlin. II. Aufl. 1913. 124. oldal.

Eddigi saját megfigyeléseim szerint a rajzás *rendesen* 2 évenként történik, amely esetben a generáció 2 éves.

Bars-, Nyitra- és Pozsony vármegyékben legutóbb 1907., 1909. és 1911-ben észlelték a *Coraebus* rajzását, az eddig megfigyelés alatt álló területeken tehát ebben az évben — 1913-ban — is kellene a rajzásnak bekövetkeznie. A pozsonyi kir. erdőfelügyelőség a rajzás legutóbbi éveitől az 1910. és 1912. évet mondja. Én legutóbb Galgócról 1911.-ben kaptam teljesen kifejlett bogarakat tartalmazó ágakat s a 2 évi turnussal visszafelé számított évek (1909., 1907., 1905.) az erre vonatkozó jelentésekkel teljesen egyeznek.

Vannak azonban olyan adataim is, amelyek látszólag az 1 éves generáció mellett bizonyítanak. Ezekkel a látszólagos ellentmondásokkal szemben ezidőszerint csak *azt mondhatjuk, hogy a fejlődés valószínűleg két éves*, de ennek teljes megerősítésére még több évi és több helyi megfigyelésre van szükségünk s így ebben az irányban a megfigyeléseket még tovább kell folytatni.

A *károsításokat*, melyeket ez a bogár a Bükk- s Mátrahegységi tölgyesekben okozott, 1885-ben vették észre s *Paszlavszy-nak Illés Nándor* m. kir. főerdőtanácsos közlése révén jutottak tudomására. *Paszlavszy* még ugyanabban az évben, a bogár életmódjának tanulmányozása mellett, a károsítás módját is tanulmányozta s arra az eredményre jutott, amely más nem is lehetett, hogy a *»halálos gyűrű«* okozza az *ágak elszáradását* s minthogy *»a bogár rendesen a fa vezérhajtását, vagy másod-, harmadrendű ágait támadja meg olyan helyen, ahol ezek legalább 2, de általában 4, sőt 6 cm átmérőjűek, tehát jókora lombzatot viselnek: elgondolható, mennyire belenyúl e bogár a fa életébe s mekkora kárt okozhat az erdőben«*.

Akkoriban e bogár károsítását: *Bogácsról*, az egri káptalan birtokáról Borsod vármegyében és *Szurdok-Püspökiből*, az esztergomi főkáptalan birtokáról Heves vármegyében, jelezték. Az itt észlelt károsítások, melyekről az állami Rovartani Állomás az 1886—1889. években felmerült erdei rovarkárokról szóló jelentésében emlékezett meg, indították a m. kir. földművelésügyi Ministeriumot arra, hogy ezeket a károsításokat a helyszínen szakértőkkel vizsgálta meg.

A földművelésügyi Ministerium eme intézkedése következtében 1890-ben *Dr. Horváth Géza*, az állami Rovartani Állomás akkori főnöke, *Fekete Lajos* m. kir. erdőtanácsos és erdőakadémiai tanár és *Véssei Ferenc* miskolci kir. erdőfelügyelő 1890. szeptember 4-től 8-ig bejárták és megvizsgálták a Mátra keleti és a Bükkhegység délnyugati lejtőinek tölgyeseit s tapasztalataikról a nevezett Ministeriumhoz intézett együttes jelentést tettek, melynek lényege a következő pontokban van összefoglalva:

»1. A *Coraebus* által okozott károsodás mindenütt csak a kiterjedt erdőségeknél az erdőnlen területtel érintkező szélein jelentkezik, mélyebben az erdős területek hűvösebb és nedvesebb légkörében ellenben sehol sem észlelhető. Legnagyobb mennyiségben fordul elő erdőszéleken, tisztások és utak mellékén, lapályos és dombos területeken, verőfényes oldalakon és tetőkön; de a magasabb fekvéseket, az északi hűvösebb lejtőket, észak felé hajló szűkebb völgyeket kerüli.

2. A *Coraebus bifasciatus* kizárólag csak a tölgyekben tenyészik és azoknak leginkább sudarát, s néha felfelé irányuló hosszahajtásait támadja meg. A megtámadott hajtások vastagsága 1 és 7 centiméter között, hosszúsága pedig $\frac{1}{2}$ –3 méter között váltakozik. A megszemlélt területen előforduló tölgyfajok u. m. a csertölgy (*Quercus Cerris*), molyhos tölgy (*Quercus pubescens*), kocsányos tölgy (*Quercus pedunculata*) egyaránt meg vannak támadva, s e tekintetben közöttük semmi különbség sem észlelhető.

3. A tiszta tölgyállományokban a rovar elterjedése sokkal nagyobb mérvű, mint az elegyekben s különösen az olyanokban, melyek árnyék-tűrő fajokkal vannak keverve.

4. A megtámadott fák 7–60 éves koruak. Ennél idősebb fákon, melyek sudarban többé már nem nőnek, az esetleges megtámadás már különben sem okoz lényeges kárt.

5. A megszemlélt és megtámadott állományok nagyjából sarjra keletkeztek. Megtámadtatás tekintetében a sarjra vagy magra keletkezett fák egyébiránt nem mutatnak semmi különbséget.

6. Az állományok annál inkább meg vannak támadva, minél ritkábbak; míg a záródás javulásával a kár apad, sőt jól záródó erdőkben alig észlelhető.

7. Ha egyéb körülmények egyenlők, akkor annál nagyobb a kár, minél többet szenvedett az erdő a legeltetéstől.

8. A *Coraebus* által okozott kár a sudarhajtás elpusztulásában nyilvánul, minek következtében a fa elveszett sudarát újabbal pótolni igyekeztén s azt ismétlen elvesztvén, girbe-görbe növésvé, sőt gyakran már fiatal korban csucstalanná válik. Az ily módon megkárosított fák nemcsak hogy épület- és szerszámfákká nem növekedhetnek, hanem csak legrosszabb minőségű tűzifát szolgáltatnak.

9. Tekintve azt, hogy a Mátra déli lejtőjén Egertől Szurdok-Püspöki-ig húzódó tölgyesek a megszemléltekkal úgy talajminőségre, fekvésre, záródásra, korra, mint kezelésre és más körülményekre nézve tökéletesen megegyeznek: valószínű, sőt a miskolci kir. erdőfelügyelőség által részben meg is van állapítva, hogy amaz erdők hasonló módon és kiterjedésben meg vannak támadva. Az illető erdőtisztek állítása szerint a *Coraebus*

kártételei a megszemlélt területtől keletre Zsérc, Cserépfalu, Kács stb. községek tölgyeseiben kisebb-nagyobb mértékben már szintén észlelhetők.

10. A megtámadott erdők kiterjedése, valamint az okozott kár mérve tüzetesen számokkal ki nem fejezhető ugyan, de tekintve a károsított terület nagyságát s egyes erdőrészek nagymérvű megtámadását, nemkülönben a rovarnak évről-évre nagyobb terjedését — a szóban forgó kár erdőgazdasági szempontból úgy a hatóságok, mint a tulajdonosok részéről komoly figyelmet érdemel.«

»A *Coraebus bifasciatus*-nak oly életmódja van, hogy ellene valamely pozitív irtásmód a gyakorlatban nem javasolható, mert az egyedüli célra vezető irtásmód: t. i. tavasszal a *Coraebus* lárva rágása következtében fonnyadni kezdő sudarak lefűrészélése és azonnali elégetése gyakorlatilag kivihetetlen, épp úgy, mint az összes meglepett erdőségek letarolása.

Mindamellett figyelembe véve a fentebbi pontokban felsorolt tapasztalati tényeket, a bizottság véleménye szerint vannak oly módok és eszközök, a melyeknek segítségével a *Coraebus* kártételek fokozatosan csökkenthetők s a minimumra leszállíthatók volnának.

Ilyenek:

a) A legeltetési elő- és utótilalom szigorú megtartása. Minthogy pedig az erdőtörvény a 17. §. alá nem tartozó birtokosok erdeiben az előtilalomról nem rendelkezik, az a *Coraebus*tól megtámadott területeken, tekintet nélkül a birtok jogi természetére, általánosan el volna rendelő.

b) Elrendelő volna továbbá, hogy minden erdőterület a vágásra következő két év alatt szakszerűen felújítassék, nevezetesen, hogy a záródás részint tölgygyel, részint a talaj javítása és az elegyítés céljából a viszonyoknak megfelelő más fajokkal, különösen erdei- és feketefenyő, ákác-csal stb. kiegészítessék.

c) Mindezekben az erdőkben a teljes záródás későbbre is szigoruan fenntartandó volna«.

Hogy ennek a jelentésnek az alapján történtek-e intézkedések és ha igen, volt-e foganatjuk, nem tudom, de annyi bizonyos, hogy ezután sokáig nem esett szó a *Coraebus*-ról és károsításairól.

A múlt század utolsó és ennek a századnak az első éveiben *Nyitra* és *Sopron* vármegyéből jelezték a *Coraebus* káros megjelenését, mégpedig *Felsőelefánt*-ról és *Sopron* városából.

Felsőelefánton a gróf Edelsheim-Gyulay Lipót tulajdonát képező mintegy 15–20 k. hold kiterjedésű, kivénült tuskók sarjhajtásaiból keletkezett és a korlátlan legeltetés folytán elsilányodott talajon álló, gyér, idősebb kocványtalan tölgyasarjerdőben lépett fel 1899-ben oly mennyiségben, hogy erdőrontó hatása, a sudarrészek elszáradása folytán, már messziről szembeötlött. Akkoriban egész *Nyitra* vármegyében csakis ezen az egy

helyen észleltük a Coraebus-kárt s amikor a birtokos a szóbanlevő erdőrészt nemsokára kivágatta és a területet mesterséges úton újból beerdősítette, a Coraebus is eltűnt.

Sopron városa erdejében ugyancsak a sarjerdőalakban kezelt kocsánytalan tölgyesek elvéhédttuskóiról keletkezett silány minőségű fákra telepedett meg s látott hozzá a sudarak megrontásához. Utóbbi helyen már 1900-ban vették észre először s amikor én 1904. augusztus havában a Coraebustól megszállott erdőrészeket bejártam, mindenütt, de leginkább a bálfi tölgyesekben, különösen a megelőző évben, oly pusztítást vitt véghez, hogy az erdő alja sűrűn volt a rágás következtében lehullott száraz ágakkal borítva. Utóljára itt 1908-ban vált szembeötlővé károsítása. Az akkor fellépett *tölgylisztharmat* elhatalmasodása óta a Coraebus-kárt a lisztharmat következtében elpusztult sudarrészekről alig, vagy igen nehezen lehet megkülönböztetni.

1907. július havában az aranyosmaróti m. kir. járási erdőgondnokság jelezte, hogy a kerületéhez tartozó ebedeci, maholányi, zsitvaapátii, zsitva-kenézi, feketekelecsényi, kiskoszmályi és ujbarsi volt úrbéresék erdejében a Coraebus jelenlétét *1907. június első felében* észlelték, amidőn is a töle megtámadott tölgyfák fiatal ágai, de különösen azok *vezérhajtásai* elszáradtak.

De nemcsak ezekben az erdőkben, hanem az ezek szomszédságában levő gróf Erdődy-féle és az esztergomi székes káptalan tulajdonában levő erdőkben is észlelték. A tölgyesek mintegy 10—15 %-a látszott a Coraebustól megszállottnak. *Ezek is silány, kiélt talajon álló, gyér záródású faállományok.*

Ugyancsak *1907. november havában* a besztercebányai püspökség barsberzencei erdőgondnoksága közölte velem, hogy az erdőgondnokság tölgyfiatalosaiban a Coraebus nagyobb mértékben okozott károkat.

A következő években, különösen *1911-ben*, hovatovább észrevehetőbbé vált elszaporodása, ami a pozsonyi kir. Erdőfelügyelőséget arra indította, hogy ennek a káros bogárnak az elterjedéséről, különösen az esetlegesen szükségessé váló védelmi intézkedések megállapítása végett, a m. kir. földművelésügyi Ministeriumhoz jelentést tegyen. A nevezett Ministerium ezen az alapon 1912. év március havában arra utasította a m. kir. állami Rovartani Állomást, a m. kir. Központi Erdészeti Kísérleti Állomást és a pozsonyi kir. Erdőfelügyelőséget, hogy a Bars-, Nyitra- és Pozsony vármegyék tölgyeseiben egyre jobban szaporodó és jelentékeny erdei károkat okozó sávós tölgybogár előfordulását, károsítását a helyszínén tegyék beható tanulmány tárgyává, s erről, valamint az esetlegesen sikerre vezető irtásmódokról és az ellene foganatosítandó óvintézkedésekről tegyenek jelentést.

A Rovartani Állomás részéről, annak igazgatója: *Jablonowski József*,

a Központi Erdészeti Kísérleti Állomás részéről e sorok írója, a pozsonyi kir. Erdőfelügyelőség képviselőjében pedig *Matusovits Péter* kir. alerdőfelügyelő, járták be s tették tanulmány tárgyává a megszállott területet. Tanulmányunk eredményéről, ketten *Jablonowski*-val, együttes jelentésben számoltunk be Ministeriumunknak s tapasztalatainknak, megfigyeléseinknek jelentésünkben leírt eredményeit, az ezekből leszűrt következtetésekkel együtt, röviden összefoglalva, de némileg kiegészítve is, a következőkben ismertetem.

A szemlét a Coraebustól megszállott területeken 1912. évi május hó 23. és 27. napjai közötti időben tartottuk meg. Utunkat Aranyosmaróton kezdtük és bejártuk:

1. az *ebedeci* volt úrbéresek tulajdonában levő befásított volt kopár területet és az *esztergomi főkáptalan* közepesen megtámadott tölgyerdejét;

2. a *Szentiványi* Oszkár tulajdonát képező maholányi, lücfenyővel, majd erdei- és feketefenyővel elegyesen beültetett fiatal tölgyesét, valamint a *maholányi*-, *kisapátii*- és *zsitvakenézi* úrbéresek tölgyerdejét és ismét *Szentiványi* Oszkár perlepi tölgyerdejét;

3. a *Kosztolányi* Sándor nemcsényi és az *esztergomi főkáptalan* erdejét;

4. az *Erdődy-Migazzy* csaradi (Sztáre Luki) és a *besztercebányai püspökség Klicsa* nevű erdejét (Garamnémeti mellett);

5. az *esztergomi főkáptalannak* Garamszentbenedek és Oromfalu között terjedő erdejét, valamint Garamszőlösön ismét a *besztercebányai püspökség* sarjerdejét;

6. a *hercegprimás* csekei és a síkföldi zálogosi erdejét;

7. az *esztergomi főkáptalan* gerencséri és

8. Limbakon (Pozsony vármegyében) a néhai *Pálffy János örökösei* tölgyerdejét.

A bejárt területek erdőgazdasági jellemzésére szolgáljanak a következők. A hercegprimási zálogosi erdő kivételével, az összes bejárt területek erdei *mind feltétlen erdőtalajon állanak*; a terület némely része többé-kevésbé sziklás altalajú, de legtöbb helyen megvan az elegendő mély és üde termőréteg, hogy benne a tölgy megfelelő módon növekedhessék.

Az *uralkodó fafaj a kocsánytalan tölgy* és a *cser.* Ezeket mind egyformán bántotta a *Coraebus* (a tölgyfajokban, úgy látszik nem válogat, valamennyit egyaránt megszállja, bár arról, hogy *magyartölgyön* is észlelték volna, nincs tudomásom). A zálogosi *kocsányos* tölgyerdő kivételével *valamennyi sarjerdő*; a maholányi (*Szentiványi-féle*), a perlepi (*Szentiványi és Kosztolányi-féle*), a csaradi és a gerencséri sarjerdőket rövid vágásfordulóval *cseres* erdőalakban kezelik. Ugyanígy kezelték eddig a *besztercebányai püspökség Klicsa-erdejét* is, de most a szálerdő gazdaságra térnek át. Ez

a 32 éves sarjerdő, nemcsak azért, mert nagy volt benne az előző években a *Coraebus-kár*, hanem gyöngye, valóban silány növekedése miatt, semmi esetre sem alkalmas arra, hogy szálerdővé alakíttassék át, illetőleg, hogy — amint ez tervbe van véve — a megállapított magasabb vágásforduló idejéig fenntartassék. Az egyes törzsek igen gyengék s az egészséges fejlődésnek sehol sem látható valamely jele. A 32 éves sarjfa átmérője 1·3 m. magasságban: 8—10. cm., magasságuk pedig: 6 m.

A *legeltetés* — kivéve a hercegprimási zálogosi erdőt — *majdnem mindenütt meg volt s részben most is meg van engedve s némely helyen* (Maholányban Szentiványinál) *súlyosbítja a helyzetet a vadkár is.*

A hercegprimás zálogosi erdeje sík területen van, magról van nevelve és mint a többi tölgyes, ez is sokat szenvedett az utóbbi években a *tölgy-lisztharmattól*. Egyébként szép erdő s a Coraebus-kárt csak igen elvétve s azt is csak az öreg tölgyeken láttuk, kivált az erdőszéleken.

A límbaki erdő pedig sarjerdőből meghagyott idősebb, kevésbé jó állapotban levő szálerdő, melynek talaja sokat szenvedett a mértéktelen legeltetéstől.

A bejárt vidékeken a megelőző esztendőben a lisztharmattól okozott kár általános volt és nyomait a sok helyen elszáradt, vagy nehezen rügyező tavalyi hajtásokon mindenütt láthattuk.

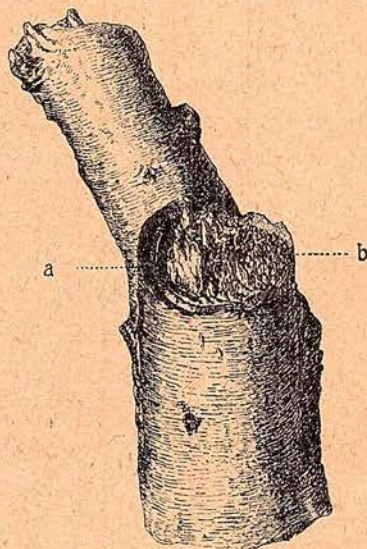
Az imént röviden ismertetett tölgyeseket, kivéve a zálogosít, mind végig megtámadta a sávós tölgybogár, de nagyobb rajzás *ebben az évben* (1912.), mint ahogy azt a pozsonyi erdőfelügyelőség várta, sehol sem következett be, bár igaz az is, hogy még a helyszínén is kapott adatok jórészt ellentmondók voltak. Egyrésze az érdekelteknek ugyanis azt állította, hogy tavaly (1911-ben) volt sok bogár (a galgóci küldemény is ezt bizonyítja) és jövőre (1913-ban) lesz a rágás, más része pedig csak határozatlanul nyilatkozott. Tény az, hogy a néhány leszedett és *kevés száma miatt nehezen megtalálható*, hervadt lombú ágba megtaláltuk a Coraebus-bogárnak teljesen kialakult, de még fehér színű *bábját*, amely 2—3 hét múlva fejlődhetett ki bogárrá.

A Coraebus-okozta rovarkár friss nyomainak ez évi hiánya minden esetre megtévesztő körülmény volt még azokra nézve is, kik e kárt már az előző években látták. Így a Szentiványi Egon (Oszkár) maholányi erdejében magunk is láthattuk, hogy a fiatal erdőben az előző években a kár valóban aggodalmat keltő lehetett. Itt szinte alig volt fiatal tölgy, amelynek sudara nem lett volna megtámadva. Némelyiknek a sudara már több évvel ezelőtt pusztult el és esett le s helyét az oldalhajtás foglalta el s azóta olyan élénken fejlődött, hogy a régi baj helyét csak a jellemző töréshely és a fa törzsének a törés helyén való görbülése árulta el (7. kép). A régebbi rágás helyén az elhalt sudarhajtás még megvolt és ahhoz, hogy

szintén a *Coraebus*-t jellemző módon és a *Coraebus* rágása helyén letörjék, nem kellett nagy erő. Az ilyen, két éves fertőzésű fán is látszott, hogy az oldalhajtás átvette a vezérhajtás szerepét és helyére hajolva, felfelé nőtt.

Ha tehát a *Coraebus*-okozta régebbi erdőkárt, amelyről a pozsonyi erdőfelügyelőség jelentést tett s amelynek nyomait magunk is láttuk, összehasonlítjuk az ezidei látott erdőkárral, a mai állapot határozottan javulást jelent. Mi reánk ez az állapot azt a benyomást tette, mintha a kártétel mulófélben volna. A gyors bejárás közben állandóan kutattuk az esetleges javulás okát, de határozottan nem találtuk meg. Annyi bizonyos, hogy egyik-másik felvágott fertőzött ágban *Jablonowski* reábukkant a *Coraebus*-nak eddig még ismeretlen *Ichneumonida* élősködőire.¹ Minthogy azonban a kevés *Coraebus* miatt kevés volt az ilyen esetek száma, azért ehhez az egy biztos adathoz most még nem mertünk általános következtetést fűzni.

Szemlénk folyamán azonban szembeötlött az, amit már a *Coraebus* életmódja tanulmányozásának kezdetén tapasztaltam, hogy a *Coraebus*-kár első sorban azokban az erdőkben fordul elő, amelyek faállománya már egyéb okok miatt is gyengébb. A köves, sziklás, kevés hűmuszu és rossz talajon álló erdőben és a vágás szélén álló fákon és olyan erdőkben, ahol a legeltetés szabad, a vadragás gyakori, ahol a záródás fogyatékos és ahol a tartós cserkéreghántó gazdaság miatt az erdő igen meg van viselve, mert a sarjak régi, elvéhedt tuskókból erednek, végül természetesen a magányosan álló vén tölgyeken, amelyeknek magassági növekedése abbanmaradt: a *Coraebus*-kár



7. kép. A rágás következtében letört ág a »halálos gyűrűvel« és az oldalhajtással. a = gyűrű; b = a törés helye. 1 : 1/2 (Eredeti rajz; természet után).

¹ Ilyenekről *Judeich-Nitsche* is megemlékezik. (Idézett mű 324. o.) — *Xambeu* kapitány, aki sokat foglalkozik a rovarok tenyésztésével s aki a *Coraebus*-lárvának talán a legterjedelmesebb leírását adja, említi, hogy e bogár lárvájában egy a *Pimpla*-családba s az *Echtrus*-nemzetségbe tartozó élősködő (fűrész-) darázs él. Faja még nem ismeretes. Ugyanő említi, hogy Franciaországban e bogár lárváját bizonyos atkák bántják. (*Revue d'Entomologie*. Caen, 1893. XII. k. 80. oldal). Itt említhetem meg azt is, hogy *Jablonowski*val együtt találtuk e lárvát és a bábót elvéve olyan beteg (rothadt, szinte szétfolyó) állapotban, amely valamely, eddig ismeretlen betegségre vall. Állati élősködőt ilyen beteg lárvában, bábában nem találtunk. Valószínű, hogy valamely élősködő baktériummal van dolgunk. *F. Picard* is megemlékezik — valószínűleg *Xambeu* nyomán — az *Ichneumonidákról*, a *Coraebus*ról írt rövid ismertetésében. (*Le Progrès Agricole et Viticole*. 1912. 31. sz. 136. 137. oldal).

gyakori, sőt amint azt a pozsonyi kir. Erdőfelügyelőség a múlt években megállapította, valóban jelentékeny is lehet.

Látva a letelt négy évvel szemben a mostani kevésbé aggasztó állapotot, az erdőkezelő tisztai személyzet részéről hallottuk azt a véleményt is, hogy ők az állapot javulását, a Coraebus-kár mostani jelentékeny csökkenését első sorban a foganatosított védekezésnek tulajdonítják. Mi ezt a véleményt a maga teljességében, minden fenntartás nélkül nem fogadhattuk el. Annyi kétségtelen, hogy ha valamely erdőben, ahol a Coraebus-fertőzte ágak alacsony fákön könnyen megközelíthetők s a fertőzött anyagnak 90—95 %-a megfelelően eltávolítható és ha ezt az eljárást legalább 2—3 Coraebus-rajzáson (tehát 4—6 éven) át folytatjuk, ott a kár apadása méltán várható. Ezzel szemben azonban, nem említve azt, hogy némely (volt úrbéres) erdőben a Coraebus-irtás címén csak a száraz ágat törték le s azt is télen (!!), amikor a fertőzött ág sehogyan sem különböztethető meg az egészségestől, már maga a maholányi (Szentiványi-féle) erdő igazolja, hogy a javulás ott is bekövetkezett, ahol ezt az óvintézkedést vagy egyáltalán nem hajtották végre, vagy ha igen, csak igen-igen fogyatékosan. Ebben a fiatalosban szemlénk idejében is rajta voltak a fákön a Coraebus-tól megölt sudarhajtások, azaz a bogarat ott nem távolították el idejében s a javulás mégis bekövetkezett.

Helyszini szemlénk folyamán, gondolkodva a védekezésre ajánlandó tennivalókról, tárgyalás alá vettük a m. kir. földmivelésügyi Ministerium részéről 1890-ben kiküldött bizottság fennebb ismertetett jelentését.

A jelentés *a)*, *b)* és *c)* pontjaiban foglalt javaslatot mi is elfogadjuk, mert, mint a tapasztalat igazolja, ez az óv eljárás az erdőt, a jelenlegi erdőgazdasági viszonyok között, a legnagyobb Coraebus-károsodástól megóvja és másrészt, ha már a kár megvan, annak rossz következményeit orvosolja.

Ahol pedig, mint pl. a felsőelefánti és a soproni silány sarjerdők felújítása, vagy a bars- és nyitrai erdőkben a cserkéreghántó gazdaság s az ezen gazdaságról a szálerdőgazdaságra való áttérés ezt megkívánja, a felújítás semmi esetre se sarjadás útján, hanem makkvetés vagy csemeteültetés útján történjék a termőhelyi és gazdasági viszonyoknak megfelelő módon.

Az mindenesetre csökkentené a károsítás mértékét, ha a birtokosok a fertőzött és *hervadó* (nem száraz) Coraebus-rágta ágakat az egész megszállott területen a bogár kibúvása előtt, tehát május közepe és június eleje között levágathatnák és eltávolíthatnák; minthogy azonban a különböző faállományviszonyok s a kivitelnek aránytalanul nagy költségessége miatt ez a védekezés leküzdhetetlen akadályokba ütközik, véleményem szerint a Coraebus-kárt csakis *a termőhelyi viszonyoknak megfelelő erdőgazdaság meghonosításával lehet leküzdeni*. Ez okozza és fokozza majd

a faállomány erős és egészséges növekedését és megszerzi a fának az élőködő bogárral szemben való ellentálló erejét. Ilyen körülmények között aztán segítségünkre lehetnek a *Coraebus*-nak eddig kevésbé ismert s úgy látszik csekély számú ellenségei is. Utóbbiak érdekében, tehát a *biológiai védekezés alapjának megteremtése* végett, az erdőgazda még a jelenlegi javuló erdőgazdasági és erdőmívelési viszonyok között is közvetlenül alig tehet egyebet, minthogy ismerve előfordulásuk lehetőségét, tartózkodik közvetlen irtásuktól, például az esetleg leszedett, megfelelően összegyűjtött és kezelt fertőzött ágak elégetésétől. Az összegyűjtött ágakat úgy kezelni, hogy a kikelő bogarat elpusztítsuk, az Ichneumonidákat pedig megkíméljük, igen körülményes s ennél fogva nagyon költséges eljárás.

Az előbb elmondottakat mással nem kell bizonyítanom, mint azzal, hogy *sehol olyan tölgyerdőben, amelynek faállománya a helyes gazdasági mód szigorú alkalmazása folytán normális fejlettséget ért el, vagy ahol a tiatal faállományok egészséges fejlődésében a szakszerű kezelés és az erdőtalaj kifogástalan jósága tükröződik vissza, a szóbanlevő bogarat elszaporodni nem láttam, mert az ilyen egészséges fejlődésű fákban álló erdő nem felel meg a bogár életfeltételeinek.* Ellenben mindenütt ott láttam nagyobb mennyiségben elszaporodni ezt a bogarat s ezáltal ott okozott nagyobb károkat, ahol az illető tölgyfajnak nem felel meg a termőhely, vagy ha igen, nem megfelelő az állományzáródás s emiatt vagy a mértéktelen legeltetés következtében csökkent a talaj termőereje, vagy ahol az évtizedek hosszú során folytonosan kéreghántásra gazdálkodtak s az elvéhédh tuskók egyre gyengébb sarjhajtásokat adtak, szóval, ahol ezek és esetleg más okok miatt is az állományt alkotó fák ellentálló ereje, gyengébb fejlettségüknél fogva, csökkent.

Jól gondozott, egészséges erdőben számottevő kárt a Coraebus nem okoz.

Az óhegyi „fatermési kísérleti terület.”

FEKETE ZOLTÁN-tól.

Kísérleti állomásunk aránylag rövid fennállása óta számos kísérleti területet jelölt ki az *erdülés* hatásának tanulmányozása céljából. EGYMÁS mellett álló, teljesen azonos tenyészeti viszonyok közt lévő, egykorú faállományok a végrehajtott erdülés különféle foka és alakja szerint különféle módon fejlődnek, úgy, hogy faanyaguk tömeg- és minőségbeli gyarapodása is más és más. Az évtizedeken át folytatott pontos megfigyelések vannak hivatva eldönteni, mely erdülési mód felel meg leginkább a gya-

korlat követelményeinek s bizonyos adott esetekben melyiknek van az okszerű gazdálkodás szempontjából legtöbb jogosultsága.

Hasonló módon szerezhetők be igen értékes tapasztalati adatok arra nézve, hogy a fokozatos felújító vágások alkalmazása mily befolyással van a fatömeg gyarapodására s mennyit tesz ki az a növedékbeli különbség, mely a fák szabadabb állása következtében a fokozatos kihasználás javára áll elő, szemben a tarvágással kihasznált faállományoknak ugyanazon idő alatt létrejövő növedékével. Ebből a célból minden tekintetben teljesen egyöntetű faállományokban két egyenlő terjedelmű kísérleti terület volna egymás mellett kitűzendő, melyek közül az egyik a tarvágásig érintetlenül hagyatnék, a másik pedig a fokozatos kihasználás elvei szerint kezeltetnék. A két részből kihasznált faanyag mennyiségének és értékének összehasonlítása igen tanulságos adatokkal szolgálna arra nézve, mennyivel előnyösebb pénzügyi szempontból a fokozatos kihasználás a tarvágásnál. A főbb fajajokra kiterjedő, sok ilyen kísérleti területről évtizedek multán határozott számbeli eredmények állának rendelkezésünkre, amelyek lényegesen hozzájárulnának annak a bizonytalanságnak az eloszlatásához, mely e tekintetben ma még általában fennáll. Mert, bár hisszük és hangoztatjuk a fokozatos kihasználás előnyös hatását a növedék természetes emelkedésére, biztos szám adatokkal e tekintetben nem rendelkezünk s ezért az evvel járó érték-növekedést ezidőszert még nem tudjuk számításainknál kellőképpen figyelembe venni. Innen van, hogy a fokozatosan kihasznált szálerdők fakészletének és növedékének megállapítására is mindig csak a közönséges fatermési táblákat használjuk, amelyek tudvalevőleg teljes sűrűségű faállományokra vonatkoznak, holott nyilvánvaló, hogy a fokozatosan kihasznált faállományok növedéke (a visszamaradó fákon) a felújítás időtartama alatt jelentékenyen nagyobb (vigálynövedék). Ezzel kapcsolatban természetesen az erdőérték- és nyereségszámítási kérdések megoldásánál is hasonló hibát követünk el. Sőt, tekintve azt, hogy a fák téresebb állása főképpen a vastagsági növekedésre hat előnyösen, ami ismét a minőségi növedék lényeges emelkedését vonja maga után, nyilvánvaló, hogy ezen növedék elhanyagolása a szóbanforgó számítások eredményének helyességét fokozott mértékben befolyásolja.

A tarvágásos gazdálkodás és a fokozatos kihasználás különféle alakjainak kísérleti összehasonlítása egyébiránt más szempontból is rendkívül hasznos tanulságokkal szolgálhatna. Alkalmat nyújtana számos erdőműveléstanai kérdés megvilágítására és a termőhelyismerettan körébe vágó tapasztalataink bővítésére is. Így tanulmányozható volna a fokozatos kihasználás különféle módjainak hatása az újulat természetes megtelepülésére, fejlődésére és fennmaradására, továbbá a talaj kémiai és fizikai összetételére, a csapadék lerakódására stb.

Természetes, hogy az ilyen kísérletek rendszeres keresztülviteléhez évtizedek szükségesek és az adatoknak tekintélyes tömegét kell összegyűjteni, hogy a kutató törvényszerűségek biztos alapon levezethetők s mint végleg megállapított *tantételek* a gyakorlati erdőgazdaságban általánosan érvényesíthetők legyenek.

Ilyen kísérletek végrehajtását is tervbevette újabban az erdészeti kísérleti állomás, bár személyzeti viszonyainak alapos fejlesztése előtt, nagyobb terjedelemben, ily irányú munkálatokra egyelőre nem vállalkozhatik.

Az első *fatermési kísérleti terület*, mely azonban a fennebb vázolt feltételeknek csak részben felel meg, a múlt év őszén jelöltetett ki a beszercebányai m. kir. erdőigazgatósághoz tartozó óhegyi erdőgondnokság B gazd. oszt. XI. vgs. 66. tagjának 78. és 79. erdőrészletében, a »Bírótelepi völgyben« (Richtárova, Richtergrund). Ez a kísérleti terület idős jegenye- és lúcfenyő elegyből álló erdőből hasított ki, melyben a múltban már nagyobb előhasználatok történtek, úgy, hogy a faállomány egészben véve a *vetővágás*-nak megfelelő állapotot mutatja.

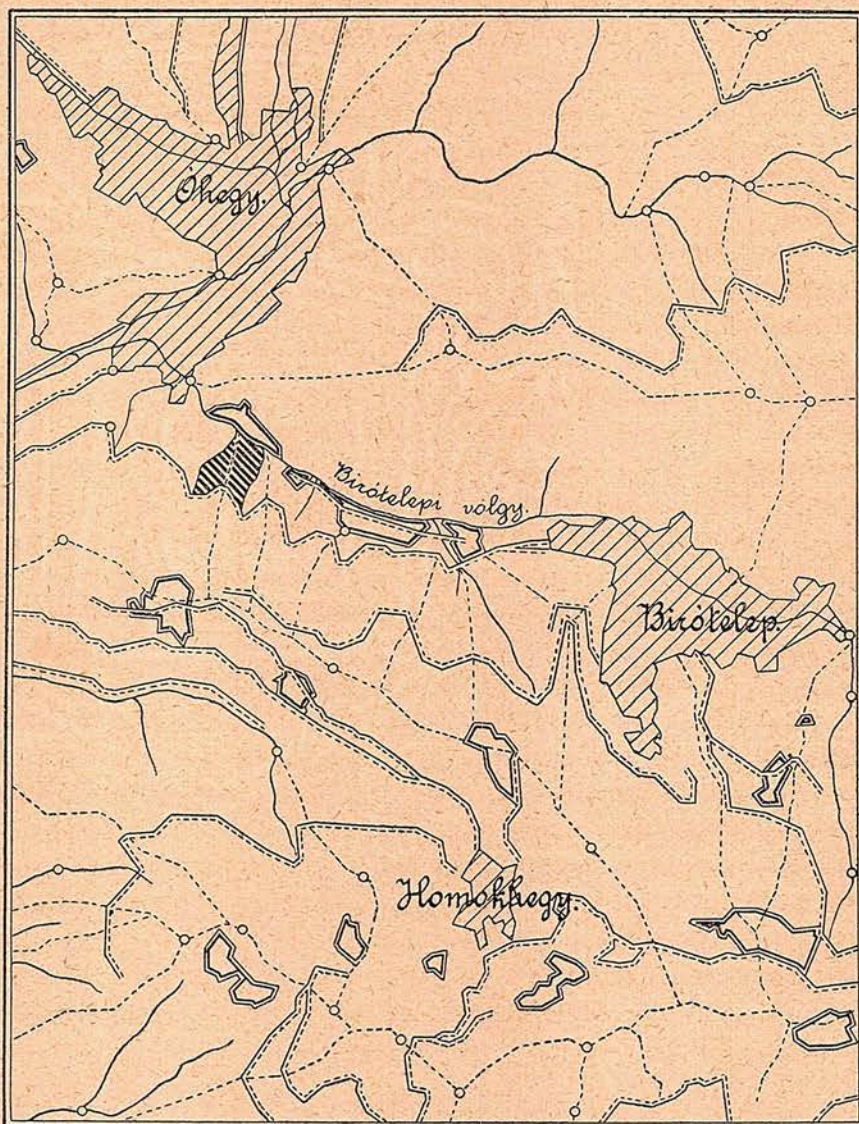
Eszerint tehát a kísérleti adatok gyűjtése ezen a helyen már a fokozatos kihasználásnak egy bizonyos mértékig előhaladott fázisánál kezdődik s csak a *vető-* és a *végvágás* közt eltelő időre vonatkozó *gazdasági eredményekre* terjeszkedhetik ki, figyelmen kívül hagyva a faállomány első megbontásától a *vetővágásig* eltelő időt. Elmarad egyszersmind a tarvágásos gazdálkodás mellett elérhető eredmények összehasonlítása is a fokozatos kihasználás eredményeivel. A most ismertetendő *fatermési kísérleti terület célja* eszerint csak az, hogy az óhegyi erdőgondnokság hasonló jellegű faállományainak a *vágás befejeztéig létrejövő növedékeről, időről-időre végrehajtandó pontos becslések alapján felvilágosítást nyújtson* s hogy ezzel kapcsolatban a kitermelt faanyagok mennyisége a gyakorlatban követett eljárásnál pontosabb módon, teljesen megbízhatóan nyilvántartassék. Egyszersmind hasznos adatok lesznek beszerezhetők a *termelési apadékok* illetőleg és végül részletes megfigyelés tárgyává lesz tehető az *újulat fejlődése* és elegyarányának természetes kialakulása is.

A kísérleti terület eltérőleg a divatos sablontól, nem négyzet alakú, hanem a helyzet által adott természetes határvonalak s részben a bíróvölgyi alsó vontató út által megszabott, szabálytalan keretekkel bír. Alsó határát a bíróvölgyi patak, felső határát a vontató út képezi, oldalt pedig két jól kifejezett, mély árok különíti el a szomszédos részekről. A határok töréspontjait 40, folyószámmal ellátott faragatlan fenyőoszlop jelöli.







A terület 24-szeres nagyítású, Reichenbach-féle távolságmérővel felszerelt busszola-műszerrel méretett fel. A térképezés és a terület meghatá-

Az óhegyi fatermési kísérleti terület környezeti helyszínrajza.

Mérték: 1" = 320°.



Jelmagyarázat:

	Kísérleti terület.		Gerinc
	Községi belterület.		Patak
	Kincstári birtokhatár		Gazdasági határjel

rozása rendszámszámítás útján történt. A terület kiterjedése 263 ha (457 k. hold). Minthogy a faállomány összetétele, sűrűsége és az újulat állapota az egész hegyoldamban nagyobb különbségeket mutat, kívánatos volt a szoktónál ($\frac{1}{2}$ —1 ha) lényegesen nagyobb kísérleti területet venni fel, mert csak így lehetséges a közepes helyi viszonyoknak megfelelő eredményekhez jutni.

A terep lejtésszöge csekélyebb kivételektől eltekintve 20° — 30° . Fekvése egészben véve *északkeleti*. Oldalsó rézsüi (a határárkok felé) ÉNy illetőleg K felé hajlanak.

Talaja nagyobbára mély, helyenkint közép mély, homokos agyag. Alapkőzet: csillámpala (a »részletes erdőleírás« szerint).

A faállomány 0.6 részét jegenyefenyő, 0.4 részét lúcfenyő képezi. Sűrűsége nem egyenletes, de egészben véve 0.5 és 0.6 közt mozog. A részlet közepetáján a fák ritkábban állanak mint egyebütt, úgy hogy ezen a tájon nagyobb hézagok is előfordulnak. Az újulat az alsó részen, körülbelül a terület közepéig csaknem teljes sűrűségű és $\frac{1}{2}$ —3 méter magas, a felső részen azonban már hiányos és a csemeték jóval apróbbak. Fafajra nézve a jegenyefenyő túlnyomó benne, de *helyenkint* a lúcfenyő is 0.4—0.5 részzel szerepel az elegyarányban. Egészben véve 0.3-nél nem igen tesz ki többet.

Ami ennek a faállománynak a multját illeti, a régebbi időkből biztos adatok nem állanak rendelkezésünkre. A fák korában mutatkozó rendkívül nagy különbségek, melyek a döntött 20 mintatörzsnél megállapíthatók voltak (100—325 év) arra engednek következtetni, hogy ezen a területen rendszeres használat a multban sohasem volt. A főfaállomány teljesen sohasem használtatott ki, hanem egy része mindig tövön maradt, de különben, ha lehettek is nagyobb használatok, amikor a fatömeg javarésze eltávolított, bizonyos, hogy bármely időben történhettek kisebb használatok is, mert a mintatörzsek kora a fent említett korhatárok közt igen nagy változatosságot mutat.

Egy, az 1839. évből származó állományleírás szerint a faállomány kora 40—70 év, sűrűsége 0.6 és az üzemre vonatkozó megjegyzések rovátában foglaltak szerint erős erdölés volt benne. Az állomány jelenlegi átlagos kora (153 év) a fent kimutatott korról tehát csak úgy hozható összhangzásba, ha a felső határt, a 70 évet (mint a vezérállomány korát) vesszük figyelembe. Így is csak $70 + 73 = 143$ évet kapunk a mult év őszére.

Kisebb terjedelmű előhasználatok voltak benne a közelmultban is és a jelek arra engednek következtetni, hogy ezt, az Óhegyhez közel eső erdőrészt ezenkívül az idők folyamán a község lakossága is erősen megdézsmálta s ezáltal jelentékenyen hozzájárult a sűrűségnek mostani fokára

való leszállításához. Hogy mennyi volt az ilyen úton kihasznált fatömeg, az természetesen megközelítőleg sem állapítható meg s így le kellett mondanunk arról, hogy a kísérleti területen a multban termelt faanyagra vonatkozólag pontosabb adatokat szerezhessünk be.

A részletes fatömegbecslés és egyéb számítások eredményeit a következő oldalon levő kimutatás foglalja magában.

A fatömegbecslésnél követett eljárás a következő volt:

Minden egyes fa folyószámot kapott, melyet a munkás a drótkefével megtisztított fa kérgére olajfestékekkel rányomott. A szám alá pontosan ki-mért (1·30 m.) mellmagasságban került a mérőjegy:



Ez a mérőjegy minden fának a *hegyfelőli* oldalára van nyomva, mert egyrészt a mellmagasságot is mindig a fa tővének azon pontjától számítottuk, a melyen a hegyfelőli (felső) oldalon színel a talajjal, másrészt pedig mert a mellmagassági átmérő meghatározása is legcélszerűbben két olyan egymást keresztező mérés alapján történhetett, melyek közül az első a legerősebb lejtés síkjába esett, a második pedig erre merőleges volt.

Az átmérő pontos méréséhez milliméterekre beosztott magnárium átlalókat használtunk. A munka végén a két, egymástól függetlenül dolgozó becselő mérési adatai közös jegyzőkönyvbe irattak át és az esetleges hibák megállapítása céljából összehasonlították egymással. A felvételi jegyzőkönyv mintája a következő:

A terület neve: *Óhegyi fatermési kísérleti terület.*

A felvétel ideje: *1912. IX/15.*

Az I. átmérő iránya: *a legnagyobb lejtés*

A z e g y e s t ö r z s e k						M e g j e g y z é s
sor- száma	f a - f a j a	I. átmérője		II. átmérője		
		1.	2.	1.	2.	
.	
.	
483	jegenyefenyő	406	409	386	389	
484	lúcfenyő	214	214	218	219	ággócs miatt 1·4 m.-nél mérve
485	»	489	489	441	440	
486	jegenyefenyő	154	155	162	165	
487	»	154	154	164	166	
488	lúcfenyő	484	487	485	486	villás
489	jegenyefenyő	241	241	236	238	
490	»	210	311	296	298	
491	»	267	268	254	255	
492	lúcfenyő	503	507	495	498	alúl odvas
493	jegenyefenyő	301	303	289	291	

K i m u t a t á s
az óhegyi fatermési kísérleti területéről.

F a f a j	Vastagsági osztály	A minta-törzsek kora	Átlagos kor	A törzsek száma 1 hektáron	Átlagos melmagass. átmérő	Átlagos magasság	Körpősz. 1 hektáron	F a t ö m e g			N ö v e d é k					
								tö-mörfa	rözse-fa	össze-sen	f o l y ó			á t l a g		
											tö-mörfa	rözse-fa	össze-sen	tö-mörfa	rözse-fa	össze-sen
								...cm.-től ..cm.-ig	év	év	m	cm.	m.	m ²	t ö m ö r k ö b m é t e r 1 h e k t á r o n	
Lúcfenyő	12·1—31·3	{120 100	139	64	26·1	25	3·4	37	6	43	0·80	0·13	0·93	0·34	0·05	0·39
»	31·3—36·4	{134 160		38	33·7	31	3·4	51	5	56	0·93	0·08	1·01	0·35	0·03	0·38
»	36·4—41·4	{110 115		30	38·1	33	3·4	49	8	57	1·52	0·25	1·77	0·44	0·07	0·51
»	41·4—47·5	{150 165		22	44·3	35	3·4	53	8	61	0·82	0·12	0·94	0·33	0·05	0·38
»	47·6—70·5	{222 165		15	53·5	38	3·4	50	5	55	0·56	0·06	0·62	0·27	0·03	0·30
Összesen, illetőleg átlagosan:			139	169	35·8	32	17·0	240	32	272	4·63	0·64	5·27	1·73	0·23	1·96
Jegenyefenyő	11·8—31·1	{215 112	165	105	24·9	22	5·1	59	5	64	1·01	0·08	1·09	0·43	0·03	0·46
»	31·1—36·9	{197 120		56	34·1	28	5·1	69	11	80	0·91	0·15	1·06	0·46	0·08	0·54
»	36·9—43·2	{325 220		41	39·6	30	5·1	74	11	85	1·32	0·20	1·52	0·27	0·04	0·31
»	43·2—50·1	{160 180		30	46·4	33	5·1	85	9	94	1·11	0·12	1·23	0·49	0·05	0·54
»	50·1—78·5	{125 162		21	56·2	35	5·1	77	10	87	0·95	0·12	1·07	0·57	0·07	0·64
Összesen, illetőleg átlagosan:			165	253	35·8	30	25·5	364	46	410	5·30	0·67	5·97	2·22	0·27	2·49
Ö s s z e v o n á s:																
Lúcfenyő	139	169	35·8	32	17·0	240	32	272	4·63	0·64	5·27	1·73	0·23	1·96		
Jegenyefenyő	165	253	35·8	30	25·5	364	46	410	5·30	0·67	5·97	2·22	0·27	2·49		
Összesen, illetőleg átlagosan:	153	422	35·8	31	42·5	604	78	682	9·93	1·31	11·24	3·95	0·50	4·45		

Az óhegyi »fatermési kísérleti terület«

Ámbár a mérés mindig pontosan a mérőjegynél történik, úgy hogy az átlaló vonólécének, illetőleg egyik szárának a fát a jegy középpontjánál kell érintenie, mindazonáltal kisebb eltérések elkerülhetetlenek, mert az átlaló tartása mégsem lehet tökéletesen egyenlő s így a kétszeri mérés eredménye közt (jegyzőkönyv 1. és 2.) a legtöbb esetben van némi különbség, melynek azonban bizonyos hibahatárt átlépnie nem szabad. Ez a hibahatár azonban a fák vastagsága szerint változó, mert az idősebb, vastagabb fák kérge cserepesebb, durvább mint a fiataloké, s így azoknál olyan pontosság nem kívánható, mint az utóbbiaknál és az átlaló helytelen tartásából eredő hibák is természetesen nagyobb eltérést kell, hogy eredményezzenek a nagyobb átmérőjű fáknál, mint a vékonyabbaknál. Hogy a vékonyabb fák átmérőjének meghatározásánál nagyobb pontosságot kívánunk meg, azt megokolttá teszi az ilyen törzseknél a köbtartalom-számítás nagyobb érzékenysége is az átlalásnál elkövetett hibákkal szemben, mert hiszen az utóbbiak viszonylagos hatása a keresztiszelvény területére tudvalevőleg fordított arányban áll az átmérők nagyságával. Befolyásolja továbbá az átlalásnál elérhető pontosságot a fafaj is. Tölgyesekben sohasem számíthatunk például olyan pontosságra, mint a simakérgű bükkökben. A jegenyefenyő kérge is többnyire durvább, mint a lúcé.

Az óhegyi kísérleti terület becslési munkálatainál a mellmagassági átmérő mérésénél a következő eltérések voltak megengedve a kétszeri mérés eredményei közt:

30	cm. mellmagassági átmérőig	3	mm.
31—40	»	»	4
41 és több	»	»	5

Amennyiben nagyobb eltérés mutatkozott, az illető fát folyószáma szerint fel kellett keresni és átmérőjét újabb átlalásokkal megállapítani.

A fatömeg kiszámítása, a választékok részletesebb kimutatásáról nem lévén szó, Hartig Róbert eljárása szerint történt, 5 vastagsági osztály képzésével. A körlapösszeg a négyszeresen mért átmérők külön-külön kiszámított körlapjainak összegezése és 4-gyel való osztása útján állapított meg. Közönségesen a gyakorlatban, ha több átmérőt mérünk, azoknak számtani közepesét szoktuk képezni s aszerint számítjuk ki a körlapot. Ez az eljárás azonban tudvalevőleg hibát rejt magában, mert hiszen a körlap területe nem magával az átmérővel, hanem annak négyzetével arányos, tehát az átmérők *mértani* közepese adja az elméletileg is helyes átlagos átmérőt. Ennek a feltételnek a fent leírt eljárás tökéletesen megfelel.

Minden vastagsági osztályból fafajonként 2 mintatörzs döntetett, összesen tehát 20 törzs. Ezek közül 11 törzs magán a kísérleti területen, 9 pedig annak közvetlen közelében állt, teljesen azonos környezetben. A köbözés két választékra terjedt ki: a tömőfára 7 cm. vastagságon felül

és a galy- és rözsefára 7 cm. vastagságig. A tömörfa 2 méteres részletekben köböztetett, a részletek közepén mért átmérő szerint. Az átmérők ennél is négyszeresen mérettek.

A 7 cm.-nél nem vastagabb részek köbtartalmát súlyméréssel és xylometerrel határoztuk meg. Az egyes átlagfák galyait (túlevéllel együtt) rugós mérleggel lemérlegeltük, azután minden galyrakásból bizonyos mennyiséget a völgyben felállított xylometerhez szállítottunk, hol összes súlyukat lemérvén és köbtartalmukat vízbesúlyozással megállapítván, kiszámítottuk a galy és rözsefa *fajsúlyát* külön a jegenyefenyőre s külön a lúcfenyőre, majd ennek segélyével az egyes mintatörzsek s végül az illető vastagsági osztály összes rözseanyagának köbtartalmát. A jegenyefenyő rözse fajsúlyát 0.92-nak, a lúcfenyőét 0.87-nak találtuk.

A folyónövedék a kísérleti területen döntött mintatörzsek elemzése útján határozottat meg aképpen, hogy a 2 méteres szakaszok közepéből kifűrészelt fakorongokon a legutóbbi 5 évre eső vastagsági növedék 2, egymásra merőleges átmérőre vonatkozólag közvetlenül leméretett, ennek figyelembevételével az 5 évi tömegnövedék kiszámítottat s végül ennek egy évi átlaga képezetett. A rözsefa növedéke arányosnak vétetett a tömörfa növedékével.

Ezek a növedékek természetesen csakis a most valóban létező faállományra vonatkoznak anélkül, hogy az 5 év alatt elpusztult vagy kihasznált faanyag, illetőleg annak növedéke figyelembe vehető lett volna. *Feltűnő a folyó-növedék abszolút nagysága és viszonya az átlagnövedékhez.* Ily magas korban már a folyónövedéknek régen az átlagos növedék alatt kellene állania. A faállomány erős ritkítása ezzel szemben az ellenkező hatást eredményezte. *De általában is olyan magas a folyónövedék, a milyen teljes sűrűség mellett és elsőrangú termőhelyen is ritkaság.* Ez a meglepő eredmény már magábanvéve is eléggé bizonyítja az óhegyihez hasonló kísérletek nagy gyakorlati jelentőségét!

Az átlagnövedék vastagsági osztályonként a mintatörzsek átlagnövedéke alapján van kiszámítva.

Az átlagos kor kiszámítása a fatömeg és átlagnövedék alapján történt, fafajonként a következő képlet szerint:

$$e = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n}{\frac{k_1}{e_1} + \frac{k_2}{e_2} + \frac{k_3}{e_3} + \dots + \frac{k_n}{e_n}}$$

ahol $k_1, k_2, k_3 \dots k_n$ az egyes vastagsági osztályok fatömegét, $e_1, e_2, e_3 \dots e_n$ pedig az illető vastagsági osztályok átlagfáinak korát jelenti. Tekintettel arra, hogy a mintatörzsek korában igen nagyok voltak az eltérések, ez az eljárás látszott leginkább helyénvalónak. A faállomány vegyeskorúságának jellemzésére álljanak itt a mintatörzsek korai:

Lúcfenyő	I. vast. oszt.	A törzs:	120 éves
»	I.	»	B » 100 »
»	II.	»	A » 134 »
»	II.	»	B » 160 »
»	III.	»	A » 110 »
»	III.	»	B » 115 »
»	IV.	»	A » 150 »
»	IV.	»	B » 165 »
»	V.	»	A » 222 »
»	V.	»	B » 165 »
Jegenyefenyő	I.	»	A » 215 »
»	I.	»	B » 112 »
»	II.	»	A » 197 »
»	II.	»	B » 120 »
»	III.	»	A » 325 »
»	III.	»	B » 220 »
»	IV.	»	A » 160 »
»	IV.	»	B » 180 »
»	V.	»	A » 125 »
»	V.	»	B » 162 »

Az átlagos magasság vastagsági osztályonként 34 lúcfenyő és 37 jegenyefenyő magasságának műszerrel való megmérése és az adatok grafikus kiegyenlítése alapján, illetőleg fafajonként a következő képlet szerint történt:

$$M = \frac{a_1 m_1 + a_2 m_2 + a_3 m_3 + \dots + a_n m_n}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}$$

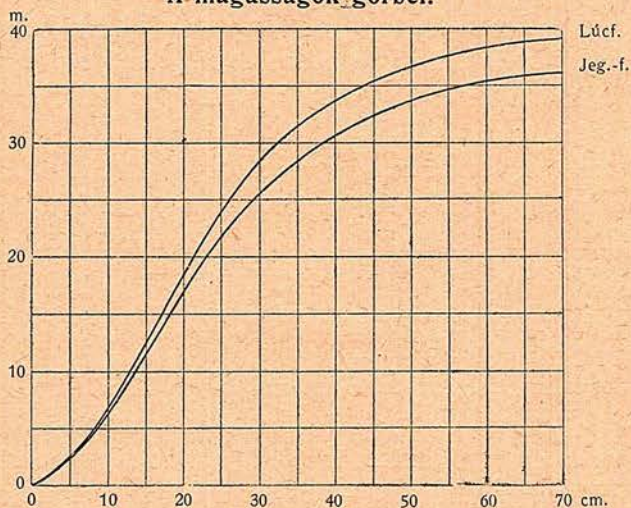
a hol $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$ az egyes vastagsági osztályok körlapösszegét, $m_1, m_2, m_3 \dots m_n$ pedig átlagfájuknak a görbéről leolvasott magasságát jelenti.

A jövőben a kísérleti területen s ezzel kapcsolatban az irodában a következő munkálatok lesznek végrehajtandók:

1. A fatömeg felvétele a fent leírt módon egyenlő időközökben (minden ötödik év végén vagy esetleg sűrűbben is) megismétlendő. Átlagtörzseket dönteni minden alkalommal nem szükséges. Az egyes vastagsági osztályok mintatörzseinek köbtartalma a régi átlagtörzsek köbtartalmának a körlapösszeg arányában való átszámítása útján állapítható meg. Vagy még ajánlatosabb volna a *használatok alkalmával* számos ledöntött törzset pontosan megköbözni, hogy ezek és a már ismert mintatörzsek alapján az átszámításhoz még biztosabb alapot szerezzünk. A köbözött törzsek köbtartalmait grafikus úton kiegyenlítve, bármely közbeeső vastagsági fokra nézve igen megbízhatóan állapítható meg a köbtartalom. Szolgáljon erre például az

alábbi rajz, mely a kísérleti terület 10 jegenyefenyő mintatörzse szerint van szerkesztve. A felrakott 5 adat az 5 vastagsági osztály 2—2 átlag-törzsének átlagos köbtartalmát jelenti. Ebből látható, mily szabályos görbe szerkeszthető már 10 törzs köbtartalma alapján is; nyilvánvaló, hogy

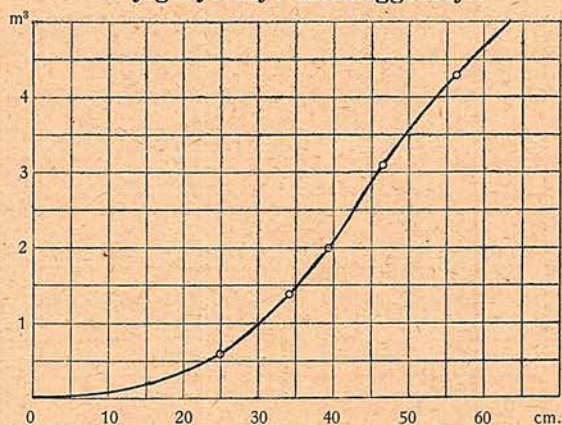
A magasságok görbéi.



nem is kellene sokkal több adat, hogy abból teljesen megbízható grafikont készíthessünk.

2. Pontos nyilvántartás vezetendő az időközben kihasznált törzsekről. E célból feljegyzendő azoknak folyószáma és milliméter pontossággal meg-

A jegenyefenyő fatömeggörbéje.



mért mellmagassági átmérője. Ezen adatok alapján a körlapok aránya, illetőleg az 1. alatt említett grafikon szerint kiszámítható a kihasznált törzseknek úgy egész, mint tömör- és rözsefatömege, illetőleg a kihasználás idejéig létrejött növedéke is.

3. Az 1. és 2. alatti adatokból, az előző felvétel eredményével való összehasonlítás alapján megállapítandó a faállománynak azóta létrejött összes növedéke.

4. Az erdőgondnokságnak a *tényleg kitermelt* faanyagra vonatkozó pontos nyilvántartása alapján megállapítandó a *termelési apadék*.

Ezek azok a teendők, a melyek *számadatok* gyűjtése céljából volnának elvégzendők. Ezenkívül azonban megfigyelendő volna az újulat folytatólagos megtelepülése és fejlődése is, összefüggésbe hozva a fokozatos kihasználás menetével.

Ismételten hangsúlyozom, hogy az óhegyi fatermési kísérleti terület csak részben felel meg azoknak a követelményeknek, a melyeket a hasonló természetű kísérletekhez fűznünk kell. A jövő feladata lesz különféle fafajú elegyetlen és elegyes, *még megbontatlan* faállományokban tűzni ki a megfigyelésre alkalmas területeket, s azokban a kísérleteket elejétől fogva rendszeresen végrehajtani.

Mindenesetre meg lesz azonban az óhegyi kísérletnek is az a haszna, hogy az ottani nagyobb kiterjedésű, hasonló állapotban levő faállományok fatermési viszonyairól tájékoztató felvilágosítást fog nyújtani s másrészt — mintegy előgyakorlatképpen — módot nyújt a becslési munkálatoknál követendő legcélszerűbb eljárások beható tanulmányozására is, a minek jó hatása a későbbi kísérletek tervezésénél és végrehajtásánál mindenesetre érvényesülni fog.

Adatok a parafa kémiai ismeretéhez.

ZEMPLEN GÉZÁ-tól.

Dacára annak, hogy a parafa kémiai összetételének megállapításával sok kutató foglalkozott, kevés fejezete van a biochemiának, mely oly sok pótlómunkára és helyesbítésre szorulna.

Míg a parafában lekött zsírsavak minőségéről és megközelítő mennyiségéről is elég tiszta képünk van,¹ addig a parafában szereplő szénhidrátokról vajmi keveset tudunk, mert az irodalmi adatok egymással legtöbbször ellentmondásban vannak. Míg a régebbi kutatók² megegyeztek

¹ *K. Kügler* Strassburgi dissertatio 1884.; *Archiv der Pharmazie* 222, 217 (1887.); *F. A. Flückiger* *Archiv der Pharmazie* 228, 690 (1899.); *E. Gilson* *La Cellule* 6, 87 (1890); *M. v. Schmidt* *Monatshefte für Chemie* 25, 302 (1904.).

² *Frémy és Urbain* *Journal de Pharmacie et de chimie* [5] 5, 113 (1882.); *Döpping* *Annalen der Chemie u. Pharmazie* 45, 286 (1843.); *Mitscherlich* *Annalen der Chemie u. Pharmazie* 75, 305 (1850.).

abban, hogy a parafának nevezett termékben cellulóz van jelen, addig az újabb kutatók egy része¹ a cellulózt nem tudta megtalálni, egy más része ismét jelentékeny mennyiségű cellulózra vélt kutatásai közben ráakadni.² Lehet ugyan, hogy a cellulóz fellépése nem rendszeres a parafában, mert esetleg a lehántásnál és feldolgozásnál mechanikailag juthat a tiszta parafa mellé faanyag. Elsőrendű minőségű parafánál ez az eset azonban ki van zárva. Én pedig ilyent vettem vizsgálat alá.

Kutatásaim eredménye, melyeknek célja éppen a parafában lévő szénhidrátoknak vizsgálata volt, azt mutatták, hogy lehet ugyan a parafából olyan maradékot nyerni, melynek oldhatósági viszonyai a cellulózra emlékeztetnek; ez azonban a cellulóznak legtipusosabb viselkedését, vagyis acetolysiskor oktacetylcellobiózzá való átalakulását, nem mutatja. Magam is megvoltam az acetolysis végrehajtása előtt győződve arról, hogy a nyert termék cellulóz. *Megismételt kísérleteim után azonban arra az eredményre jöttem, hogy a szóbanforgó anyag nem cellulóz.* A termék azonosítása további vizsgálatra szorul. Különben a készítmény előállítása nagyon körülményes, s ezért teszem eddigi vizsgálataimat közzé, mert a közel jövőben nincs időm belőle nagyobb mennyiséget előállítani és részletesebb vizsgálat tárgyává tenni.

Kísérleti rész.

A vizsgálati anyagot Portugáliából származó elsőrangú parafa finom reszelékével végeztem, melyet a berlini Vereinigte Fabriken für Laboratoriumsbedarf előzőeken módon rendelkezésemre bocsátott. A reszeléket megszitáltam s belőle 100 gr.-ot vettem vizsgálat alá. Külön próbában meghatároztam a vizet és hamutartalmat; előbbi 6·21 %-ot, utóbbi 4·12 %-ot tett ki. A hamutartalom a *Kügler* találta $\frac{1}{2}$ %-hoz képest feltűnően nagy. Ezidőszerint az eltérés okát nem tudom megadni.

A kiindulási anyagot előbb forró alkohollal való kioldásnak vettem alá. Ecélből letöltöttem 2 liter 96 %-os alkohollal és 12 órai állás után (hogy az alkohol teljesen beivódjék a parafába) 2 óra hosszat főztem a tömeget vízfürdön visszacsépegő hűtővel felszerelt lombikban. Most a keveréket leszívtam, a maradékot újra 2 liter alkohollal kifőztem, s a műveletet összesen 4-szer végeztem.

¹ *Van Wisselingh* Archiv néerland. 72, 1 füzet (1888.); 26, 305 (1893.); Justs botanisches Jahresbericht 1888. I. 689; az Amsterdami Tudományos Akadémia értekezései 1892.; Chemisches Zentralblatt 1892. II. 516; *Flückiger* Archiv der Pharmazie 228, 690 (1890.).

² *K. Kügler* strassburgi dissertatio 1884.; Archiv der Pharmazie 222, 217 (1887.); *E. Gilson* La Cellule 6, 87 (1890.).

A 8 liternyi alkoholos folyadékot csökkentett nyomás mellett 150 cm^3 -re sűrítettem be, miközben kristályos kiválások jelentkeztek. 1 órai jégen való állás után a kivált tömeget leszívtam, alkohollal kimostam és a szüredéket 200 cm^3 vízzel elegyítettem, mire bőséges csapadék jelent meg. A vízzel kicsapott anyag mennyisége 5 gr. volt, az alkoholos oldatból pedig közvetlenül 3 gr. anyag kristályosodott ki. Utóbbi cerint, friedelint tartalmaz, a vízzel kicsapott anyag az előbbieket mellett már sok cserzőanyagot, az utolsó anyalúg pedig, mely bepárolgatáskor 2·5 gr. száraz anyagot szolgáltatott, főtömegében cserzőanyagokból állott. Az összes alkoholos kivonat eszerint $10\cdot5\text{ gr.}$ -ot tett ki.

Dacára annak, hogy a parafalisztt négyyszeres kivonás után is juttatott még az alkoholnak vonadékot, nem akarván az alkoholos kifőzést a végtelenségig folytatni, áttértem az alkoholos kálilúggal való kezelésre, hogy a parafa zsírsavétereit elszappanosítsam. Az előbbi kutatók ezt a műveletet mindig vízfürdön az alkohol forrási hőmérsékleténél végezték. Nehogy az esetleg jelenlévő szénhidrátokból származó cukrot elroncsoljam a kálilúg hatására, az elszappanosítást szobahőmérsékleten végeztem, s a reakciót inkább állandó rázással mozdítottam elő.

Ecélből az alkohollal kifőzött tömeget 2 liter 96 %-os alkoholban oldott 60 gr. -nyi káliumhydroxyddal 12 óra hosszat ráztam, a tömeget leszívtam, alkohollal utána mostam és a műveletet még két ízben megismételtem. Az alkoholos káliumhydroxydos oldatok feldolgozását külön-külön eszközöltem. Ecélből a sötétsárga folyadékokat jégecettel megsavanyítottam, $\frac{1}{3}$ -ukra vákuumban besűrítettem és 2 literre hígítottam fel vízzel, mire bőséges csapadék jelent meg. Ezt leszűrtem s chloroformban oldtam, a chloroformos oldatokat chlorcalciummal megszáritottam és bepárolgattam. Az első kivonat 12 gr. , a második 5 gr. , a harmadik 2 gr. zsírsav keveréket szolgáltatott. A hideg elszappanosítás útján tehát összesen 19 gr. zsírsav birtokába jutottam. A zsírsav leszűrése után nyert vizes oldatokat megvizsgáltam Fehling oldattal, hogy nem tartalmaznak-e redukáló cukrot és negatív eredményt kaptam.

A maradékot előbb $1\cdot5$ liter alkohollal 3 óra hosszat, majd 1 liter alkohollal 2 óra hosszat főztem. Az egyesített szüredékeket csökkentett nyomás mellett 100 cm^3 -re sűrítettem be, mire 5 gr. -nyi anyagot nyertem; ennek anyalúgja $8\cdot5\text{ gr.}$ -nyi maradékot adott. Az elszappanosítás után nyert forró alkoholos oldat tehát összesen $18\cdot5\text{ gr.}$ anyagot tartalmazott.

A maradékot most $1\cdot5$ liter vízzel 1 óra hosszat melegítettem vízfürdön. Sötétbarna lett a tömeg és eredeti ruganyosságát teljesen elvesztette a parafalisztt; a folyadék pedig csaknem fekete, átlátszatlan lett. Szüredékét (1250 cm^3 .) 1600 cm^3 . 90 %-os alkohollal elegyítettem, majd 25 cm^3 . jégecettel megsavanyítottam. Pelyhes csapadék váltott le, melyet folyton erősebb alko-

hollal való dekantálás után leszívtam. Ily módon 14 gr. száraz anyag birtokába jutottam, mely leszűrés után egészen megfeketedett.

Annak eldöntése céljából, vajjon a termék tartalmaz-e csukorcsoportokat, belőle 7 gr.-ot 100 cm³. normál kénsavval 3 óra hosszat hidrolizáltam vízfürdőben. Az anyag legnagyobb része most már oldhatatlanul maradt vissza. A szüredéket felhígítás után calciumcarbonattal telítettem, s megszűrés után 250 cm³.-re töltöttem fel. A folyadék 2 cm³.-e 1 cm³. Fehling-oldatot redukált teljesen, d-glukózra számítva 0.62 gr. cukor volt tehát az oldatban. Az összes anyagban foglalt cukormennyiség tehát 1.24 gr. volt. Valószínűleg ugyanazzal a cukorral volt itt is dolgom, mint a melyet a maradéknak híg kénsavval való hidrolízise adott.

A parafaliszt maradékot most 1.5 liter 1.5 %-os kénsavval melegítettem vízfürdőn 2 óra hosszat. A szüredéket calciumcarbonattal melegítettem, megsűrtem, csökkentett nyomás mellett besűrítettem, 100 cm³.-re egészítettem ki megszűrés után és megtitáltam Fehling-féle oldattal. 1 cm³.-e az oldatnak 3 cm³. Fehling-féle folyadékot redukált teljesen, a 100 cm³. folyadékban tehát 1.5 gr. cukor volt d-glukózra számítva.

Hogy a cukor minőségéről közelebbit tudjak meg, oszazonját állítottam elő. Ecélből 50 cm³.-ét az oldatnak 1.5 gr. Phenylhydrazinchlorhydráttal és 2.5 gr. Nátriumacetattal $\frac{5}{4}$ óra hosszat főztem vízfürdőben. A folyadékot forrón megsűrtem; az edény alján gyantás kiválás maradt. A szüredék lehülésekor citromsárga kristályos csapadék vált le. A csapadékot leszívtam és 10 cm³. vízből néhány csepp alkohol hozzáadása közben átkristályosítottam. Nyertem 0.03 gr. Oszazont, mely hosszú prizmákat képezett és mely gyors hevítéskor 120° körül bomlott el. A termék mennyisége csekély volt ahhoz, hogy további vizsgálat tárgyát képezhesse. Valószínűnek tartom, hogy pentoszazonoknak keverékével volt dolgom.

A híg kénsavval kifőzött maradék súlya 24.5 gr.-ot tett ki. Benne a hamutartalom feltűnően megszaporodott; a hamumeghatározás 8.47 %-ot eredményezett. A termék erősen adta a phloroglucinos ligninreakciót.

Az esetleg jelenlévő cellulóz elkülönítését kétféle úton kíséreltem meg.

5 gr.-ot a *Cross*- és *Bevan*¹-féle eljárás szerint dolgoztam fel. Ecélből az anyagot éppen csak megnedvesítettem vízzel és hóval való hűtés közben vízzel megmosott, lassú chlórám hatásának tettem ki. Miután a tömeg világosabb színt öltött, kénessav vizes oldatával töltöttem le, majd leszívás után visszahelyeztem az edénybe és 2 %-os Natriumbisulfit oldattal 2 óra hosszat melegítettem vízfürdőn. A leszívás után a maradékkal még kétszer

¹ Géza Zemplén Darstellung, Gewinnung, Nachweis u. Bestimmung der höheren Kohlenhydrate. Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden VI. 47. (1912.).

megismételtem a műveletet. Ekkorra eltűnt a phloroglucinos ligninreakció. Most 0·1 %-os káliumpermanganat oldattal kezeltem a terméket, majd nátriumbiszulfittal színtelenítettem a megbarnult tömeget, végül alapos, forró vízzel való kimosás után vákuumban phosphorpentoxyd fölött megszáritottam. Nyertem 3·2 gr.-nyi anyagot, mely 15 % hamut tartalmazott.

Tisztítás céljából a terméket rézoxydammóniának 200 cm³.-ével ráztam, az üvegyapoton átszűrte folyadékot vízzel való felhígítás után sósavval megsavanyítottam, a kiváló pelyhes csapadékot dekantálás útján előbb vízzel, majd fokozatosan erősebb alkohollal kimostam, leszűrtem és megszáritottam. Nyertem 1·1 gr. anyagot.

Másik 5 gr.-nyi nyerstermékből az esetleg jelenlévő cellulózt következőképpen igyekeztem előállítani. Az anyagot 10 cm³ 33 %-os kálilúggal és 100 cm³ alkohollal vízfürdőben, visszacsépegő hűtővel felszerelt lombikban 2 óra hosszat főztem, megsűrtem, alkohollal és forró vízzel kimostam, s az egész műveletet még kétszer megismételtem. Az anyalúg harmadszorra már gyengén színeződött csak meg, de a forró mosóvíz még elég barnaszínű volt. Ezután a tömeget 140 cm³. vízzel és 10 cm³. 33 %-os kálilúggal főztem vízfürdőben 2 óra hosszat. A leszívás és forró vízzel való kimosás után 145 cm³. vízzel és 5 cm³. tömény kénsavval két óra hosszat melegítettem vízfürdőben. Végül 1 %-os káliumpermanganat oldattal ráztam, leszűrtem, nátriumbiszulfit oldattal kezeltem, jól kimostam forró vízzel, majd alkohollal és phosphorpentoxyd fölött vákuumban megszáritottam. A ligninreakciót alig észrevehetően adó termék 3·2 gr.-nyit tett ki és 14·4 % hamut tartalmazott. Tisztítás céljából szintén rézoxydammóniával ráztam, s az üvegyapoton átszűrte folyadékot éppúgy kezeltem, mint azt előbb leírtam. Nyertem 0·77 gr.-nyi anyagot, mely külső megjelenésében a cellulózra emlékeztetett.

A *Cross* és *Bevan*-féle eljárás tehát jobb eredményt szolgáltatott, miért is további 10 grammját dolgoztam fel még a fent említett nyersterméknek éppen úgy, mint az előbbi 5 grammot. Nyertem 2·3 gr. cellulóznak gondolt anyagot, mely azonban még 12 % hamut tartalmazott a legjobb igyekezetem mellett eszközölt megtisztítás dacára.

Az előbb nyert próbákat egyesítettem 1·5 grammá, az utóbb nyert próbából pedig 2 gr.-ot vetettem külön-külön acetolízis alá, hogy megtudjam, nyerek-e a reakció folyamán oktacetylcellobiózt. Mindkét esetben negatív eredményt nyertem, bár az ellenőrző próbák ugyanilyen mennyiségű cellulózzal illetőleg hydrocellulózzal olyan oktacetylcellobióz termeléseket adtak, hogy a termék azonosítása minden kétséget kizárólag sikerült.

Az acetolízist a következőképpen végeztem a *Skraup*- és *König*¹-féle

¹ *Skraup Zd. és König J. Monatshefte für Chemie* 22, 1011. (1901.).

eljárás szerint. A kiindulási anyag 1 gr.-jára számítva 4 cm³ ecetsavanhydridnek és 0.6 cm³. tömény kénsavnak hűtés közben készített keverékét öntöttem, majd a tömeget ráztam. Cellulóz jelenlétében a reakciókeverék felmelegszik és a cellulóz oldatba jut. A parafából nyert termék nem lépett az acetylező keverékkel reakcióba. Vízfürdön való felmelegítéssel egy kis része a terméknek feloldódott, jó része azonban nem volt acetylezhető. Vízebe öntve az oldott részt, lassan leülepedő amorf tömeg váltott ki, mely napok múltán sem vett fel kristályos szerkezetet és leszűrés után forró alkoholban jórészt oldhatatlannak bizonyult. Ezzel szemben a cellulózból és hydrocellulózból nyert reakciókeverékek vízbe öntés után rövid időn belül kristályosan meredtek meg s alkoholból átkristályosítva az oktacetylcellobióz olvadáspontját és egyéb tulajdonságát mutatták.

Eszerint *a parafából a cellulóz elkülönítésére vezető módszerek alkalmazása mellett olyan termékhez jutunk, mely külsőleg és oldhatósági viszonyaiban hasonlít a cellulózhoz, de mégsem az, mert acetolysiskor nem eredményez oktacetylcellobiózt.*

Végül összeállítom a 100 gr. vizsgálat alá vett parafában nyert alkotórészeket:

víz	6.21 gr.	
hamu	4.12 »	
alkoholos kivonat	10.5 »	
hideg elszappanosítással nyert zsírsav	19.0 »	
a maradék alkoholos kivonata	13.5 »	
» » vizes kiv. alkohollal kicsapva	14.0 »	Ebből hydrolísis alkal-mával nyertem 1.24 gr. cukrot d-glukózra szá-mítva.
1.5 %-os kénsavas kivonat	1.5 »	Cukor d-glukózra szá-mítva.
maradék	24.5 »	Ebből nyertem 4.17 gr. cellulóz kinézésű anya-got, mely azonban nem azonos a cellulózzal.

A vörösfenyő (*Larix decidua* Mill.) elterjedése Magyarországon.

BLATTNY TIBOR-tól.

a) Vízsintes elterjedés.

Némileg az erdeifenyő elterjedési határvonalaihoz alkalmazkodik, de kisebb térre szorul.

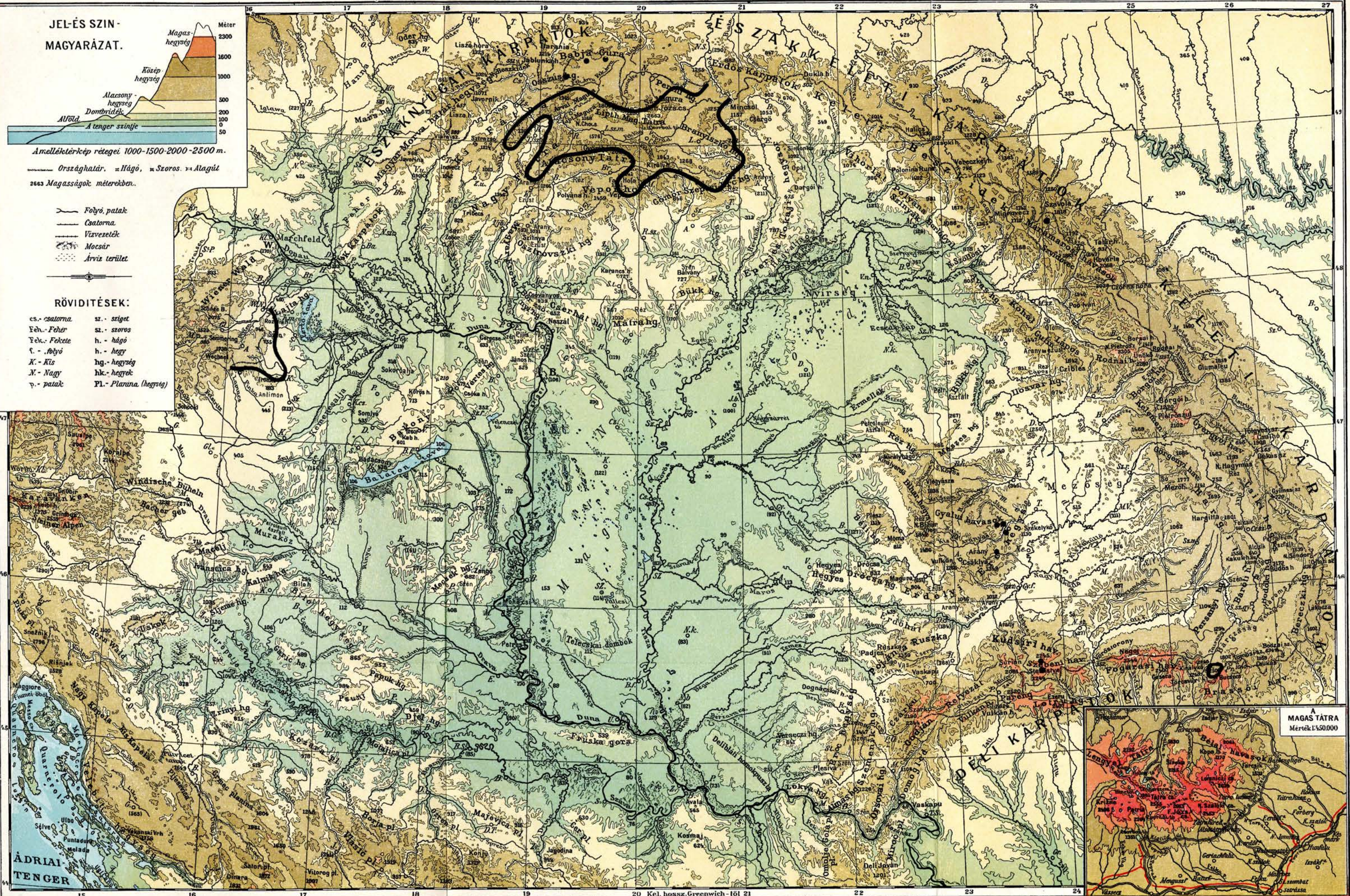
Tömegesen és összefüggő nagyobb területen csak a Magas Tátrában és az ezt délfelől környező hegységekben fordul elő.

A Mincsol-Csergő hegycsoporttól a határláncolat mentén keletre, majd délre haladva a tömösi szorosig, eredeti termőhelyén csak a máramarosi Brusztúrán látjuk. A Déli Kárpátok területén a Bucsecs csoportban és a Szebeni Havasokban, majd a Bihar Hegység egyes pontjain jelenik meg ismét.

Az Alpoknak hozzánk átérő nyúlványain, a Borostyánkői, Rozália és Soproni Hegységben való előfordulása eredetiségéhez kétség férhet. A Dráva—Adria közötti Alpokban nem fordul elő.

Északmagyarországi tenyészeti területének középpontjában a Magas Tátra déli lejtői fekszenek. Az elterjedési terület déli határa éles, pl. Tiszolcznál, Dobsina környékén, a keleti határvonal is eléggé biztosan állapítható meg, a nyugati ellenben igen elmosódott. A Kis-Fátra vörösfenyő-tenyészete már nem oly jellegzetes, a Kriván-Fátráé, Árvai Maguráé és Liptói Maguráé pedig a gyér előfordulás és régibb telepítések zavaró hatása folytán kétséges eredetű. Mindennek dacára a megállapított elterjedési terület (lásd a térképmellékletet) eléggé födi a tényleges állapotokat. Az árva-megyei vörösfenyő-szigetek Zákámeneklin, Polhora és Felsőzubricza határai esnek; őshonossága azonban itt sincs minden kétségen fölül. A Kis Fátrán keskeny nyelvben Tótrónáig terjed délre, a Nagy Fátrában Körmöcbánya környékéig; a déli határ innen keletre haladva teljesen az erdeifenyőét követi a Fabováig. A vörösfenyő e mészhegységben délebbre terjed, mint az erdeifenyő: Tiszolczig és Murányhutáig ér. Dobsina mellett tenyészeti határa újra közös az erdeifenyőével. Egyik szélső határpontja Abauj vármegye nyugati részébe (Szádellői völgy) esik, innen a határ Kassaháronon át Gölniczbányának tart, majd északnak haladva: Palocsa és Orló közelében megy át s Kurcsinnál éri el az országhatárt.

A Máramarosi havasokban egyetlen helyen, Brusztura határában fordul elő, de itt is ritka, úgy, hogy jelenlétéről még a környéken is alig tudnak. A község közelében mesterséges eredetű vén példányok is láthatók s ezek létezését az eredetiek mellett azért említjük meg, nehogy később kétségek támadjanak a nehezen felfedezhető eredeti termőhelyekre nézve.



JEL-ÉS SZÍN-MAGYARÁZAT.



Amellékterkép rétegei 1000-1500-2000-2500 m.
 — Országhatár. = Hágó, = Szoros. = Alagút
 2500 Magasságok méterekben.

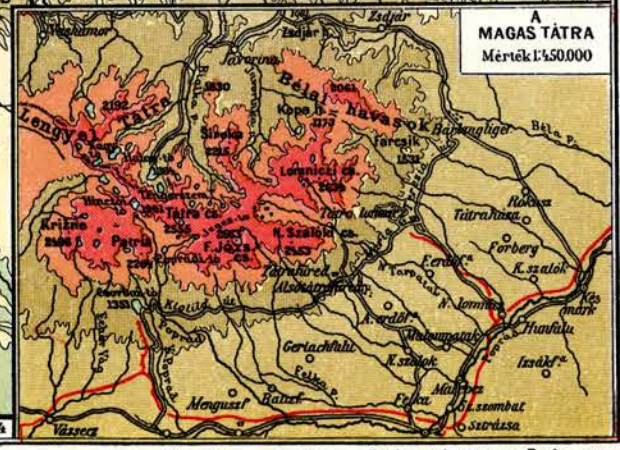
- Folyó, patak
- Csatorna
- Vízvezeték
- ☼ Mocsár
- ☼ Árvíz terület

RÖVIDÍTÉSEK:

- | | |
|----------------|-------------------------|
| cs. - csatorna | sz. - sziget |
| Feh. - Fehér | sz. - szoros |
| Fek. - Fekete | h. - hágó |
| f. - folyó | h. - hegy |
| K. - Kis | hg. - hegység |
| N. - Nagy | hk. - hegyek |
| p. - patak | Pl. - Planina (hegység) |

A vörösfenyő elterjedését jelző határvonalakat és pontokat Joerges A. özv. és fia könyvnyomója nyomta.

Mérték 1:240000
 1cm. a térképen 24 km. a természetben.



Metsz. és nyom a Magyar Földrajzi Intézet r.t. Budapest.

A Keleti Kárpátok vonulatán az irodalomban említett előfordulást (Csaló-hegy), melyről még nincs eldöntve, vajjon nem *L. sibirica*-e, itt nem tárgyaljuk, miután ez már Romániába esik. Csupán a Déli Kárpátok Bucsecs-csoportjával érintkező Nagykőhavas egyik nyúlványán terem néhány, kultúrából eredő példánya.

A Bucsecs csoport mésztalajain bőven látjuk a Bucsecsen, hiányzik a Királykőn.

A Szebeni Havasok igen érdekes vörösfenyő-termőhelyei részben a Lotrú mellékére, részben a Cód felső folyására szorítkoznak. Elterjedési területéről itt szó sem lehet, legfeljebb egyes példányok és csoportok létezéséről, melyek őshonossága azonban minden kétségen fölüli. Az alapközet itt csillámpala.

A Bihar Hegységben kizárólag mészalapközetben látjuk: Toroczkónál a Tilalmason és a Székelykőn (egyes példányok), a vidalyi hegyeken sokkal gyakoribb. Alsó-Fehér vármegye monografiájában még a Csáklyaikőről és Remetéről említi *Csató*, *Barth* volt hosszúaszói plébános után; a remetei sziklaszoros feletti mésztömbökön tényleg nő néhány csenevész példány s hogy Remetén hajdan gyakoribb volt, igazolja az a körülmény, hogy egy ottani erdőpásztor házába több vörösfenyő-gerenda van beépítve.¹ A Csáklyai-kőn legfeljebb eldugott, félreeső helyen nőhet pár darab.

Igen szép számban fordul elő a nagyoklosi Szkerisóra mészszikláin, itt-ott a Vulturese szikláin Belióra mellett, szórványosan Aranyoslonka község erdejében a vidalyi előfordulások szomszédságában. A nagyenyedi járási erdőgondnokság említi alsófehérmegyei Remetén kívül Havasgyógy határából is. A Bihar Hegység nyugati területén sehol sem fordul elő eredeti termőhelyen.

A Karszthegységben nem őshonos; kultúrából származik, pl. a Fužine környéki vörösfenyő is.²

b) Magassági elterjedés.

Északnyugati Kárpátok.

A hegyvidék Trencsén vármegyébe eső részein semmi esetre sem őshonos, Árva megyében — nevezetesen a Babia Górán — fellelhető idősebb és középkorú egyedek nagy része is mesterséges eredetű. A közbirtokossági uradalom már régóta foglalkozik e fafaj megtelepítésével, nemcsak itt, de a megyének már nem ezen hegyvidékhez tartozó részein is (Árvai Magura, Liptói Magura, Magas Tatra nyugati részei).

¹ *Dezső Zsigmond* erdőtanácsos bejelentése után.

² V. ö. *Beck*: Vegetationsverhältn. der illyr. Länder. 287. és 344. lap.

A Polhora határában lévő vörösfenyő — talán a Kiszelovka erdő-részben (7—800 m.) lévőtől eltekintve — telepített.

Felsőzubricza Glovniák nevű erdő részében (37° 17', 49° 36'), ennek DK-i oldalán 953 m. magasságban szépen fejlett példány tenyészik.

Zakameneklin határában fekvő Zászhle erdő részben (800—900 m. D-i exp.) szintén eredeti megtelepedésének vehető (36° 53', 49° 25').

Egyéb ide tartozó termőhelyein telepített.¹

Középkárpátok.

Alsó tenyészeti határa magasabban fekszik, mint a lúcfenyőé, felső határa megközelíti, sőt a Magas Tátra egyes helyein meg is haladja a lúcé. Mégis azt lehet mondani, hogy a vörösfenyő-tenyészet a lúcfenyő övében alakul ki.

Az alsó határ átlaga 15 adat alapján: 650 m., — közelebről:

Magas Tátra. A legalsó pontokig előfordul; alsó határa a szomszédos Szepesi Magurában, Lőcse Lublói Hegységben és Szepes-Gömöri Érchegységben alakul ki.

Alacsony Tátra. Királyhegy (Királyhegyalja hat., Sztari bán e. r. D.) 937 m. gneisztalajon (nem vehető határadatnak).

Nagy Fáttra. Blatnicza határa, Krahulcsja e. r. D. DNy. 680 m. mésztalaj; Körmöczbánya 630 m.

Kis Fáttra. Tótpróna hat. Viszoki Hodnik e. r. 680 m. agyagtalaj.

Árvai Magura. Árvaváralja hat. Drviszko e. r. 550 m.

Fabova csoport. Ágostonlak hat. Jaszenov Vrch e. r. K. 650 m. gneisz; Murányalja hat. Sajba-hegy, D. 866 m. mész, Na Djelu e. r. ÉNy: 550 m. mész; Tiszolcz, É. 435 m. mész. *Átlag: 625 m, min. 435 m.*

Szepes-Gömöri Érchegység. Szomolnok hat. Golec e. r. ÉNy. agyagpala 470 m.; Svedlér hat. Höhal e. r. ÉNy. agyagpala 720 m., Stósz hat. Rablövölgy D. 700 m., Dobsina hat. Eng e. r. D. mész: 800 m.; Gölniczbánya, Gölniczvölgy Ny. pala: 398 m. *Átlag: 640 m. min. 398 m.*

Szepesi Magura. Poprádvölgyi országhatár (Kurcsin) 520 m.

Lőcse Lublói hegység. Lőcse határa. Zitterberg K. 690 m. homokkő (aligha határadat), állományképző.

Előfordulása ezen magasságokban majdnem mindig szórványos; a magasabb szintekben lesz csak helylyel-közzel állományképző, vagy uralkodó, de a legritkább esetekben elegendő.

¹ Nagyrészt az árvai közbirtokossági uradalom erdőtisztai karának szives információja után.

A Magas Tátrában 1200 m. magasságon felül zárt állományokba ritkán sereglik (Rauschbach 1192 m. DK.; Kleiner Kreutzhübel 1261 m. D. gránit, Szmrecsanka, Velki Vrch Ny-i oldala stb.). Ezen szintekben a legszebb törzsfajlódással kapcsolatban igen értékes és tartós műfát szolgáltat.

A Nagy Fátrában (a fenyőházaik erdőgondnokságnak főleg Blatna, Perusin, Szmrekovica erdőrészei) mészalapkőzeten 1260 m. maximális magasságig gyakori, a Fabova csoportban: a Velka Sztoska (mész) szikláik alatt, több kilométer hosszban 2—300 m. magas pásztaban tenyészik, melynek egy része — 1000—1150 m. között — az állományképzésre esik, elvéve 1—1 erdeifenyővel; ugyanitt a Mochnata erdőrészben van szórványos előfordulásának felső határa 1338. m. magasságban (DK.). Gyönyörű vörösfenyves borítja a Tiszolcz és Murányalja között fekvő Sajba-hegy mészsikláit is; itt van az északmagyarországi vörösfenyő-tenyészetnek legdélibb kifutása.

A Szepes-Gömöri Érc-hegység vörösfenyője mindig az erdeifenyő és lúcfenyő társaságában van. Aki a sztracennai völgyben valaha járt, az előtt felejthetetlen lesz az erdei fatenyészetnek az a fölséges kialakulása, mely Vernártól—Dobsináig kíséri az embert. Éppen a vörösfenyő jelenléte adja meg e környék mésztömegeinek azt a sajátos jelleget, aminővel hazánk más vidéke még kisebb területen sem büszkélkedhetik. Dobsina és a Magas Tátra között, ez utóbbinak főleg lipthói részén van a vörösfenyő tenyészet magva, melyből a nyúlványok a perifériák felé már elmosódottabbak s leginkább mészalapkőzeten tűnnek fel újra jellegzetesebben (Nagy Fáttra, Bélai mészhegyek, Fabova).

A Szepes-Gömöri Érc-hegységben a felső határok nem alakulnak ki normálisan. A vörösfenyő szakadozott erdőalakját csakis a Magas Tátrában leljük föl. Itt hasonlít némileg a vörösfenyő-tenyészet vertikális határainak elhelyezkedése az Alpokéhoz. A lúcerdőhatárt, mely a Magas Tátrában átlag 1490 m.-re tehető, a zárt erdőalakból a szakadozottba átmenő vörösfenyves már maga alatt hagyja: *átlag 1510*, maximálisan 1570 m.-ig emelkedve.

A ritkás állomány hézagait, éppen úgy, mint a szakadozott lúcosnál, főleg törpefenyő, törpeboróka, *Sorbus aucuparia* és *Salix silesiaca* tölti ki. A fák a hónyomástól kardalakúlag hajlottak s kissé a völgy felé dülnek.

A szakadozott állomány felső határa felett, mely:

a Kleiner Kreutzhübel-en	---	---	---	---	1570 m.	K.	25°	gránit (max.)
a Nagyszalóki csúcs alatt	---	---	---	---	1520	»	DK.	20°
a Suha Vodá-n (Batizfalva hat.)	---	---	---	---	1511	»	D.	10°
a Tarpaták-Tátralomnici felső ösvényen	---	---	---	---	1421	»	DK.	25°
a Trnovecen (37° 25' 49" 9')	---	---	---	---	1524	»	Ny.	35°

tehát *átlag: 1510 m. magas,*

még a törpefenyvesben elszórt, itt-ott fává (legalább 8 m. magasra) növő példányok is tenyésznek.

A faalakú vörösfenyő-tenyészet felső határa az egész hegyvidékre érve. 1470 m., a Magas Tátrában azonban még mintegy 50 m.-rel magasabb.

Lássuk, mekkora e határérték az egyes hegycsoportokban külön-külön s ezzel párhuzamban mekkora az eltörpülés felső határa?

Felső határok:

Magas Tátra.

a) Nyugati rész (a Csorbatóig, illetve a Bástyaig).

	Faalak	Cserjealak
Zadni Kozeliszko, 37° 14', 49° 14'	1372 m. Ny.	
Spolani potok, 37° 20', 49° 12'	1442 » D.	
	1470 » Ny.	
Szmrecsanka, 37° 24', 49° 11'	1424 » ÉNy.	1451 » ÉNy.
Holy, 37° 24', 49° 9'	1515 » D.	
Grunj Trstjan } Szmrekovec }	47° 21', 49° 10' --- 1524 » gerinc	
	--- 1392 » D.	
Javorova patak felett	1523 » DNy.	
Spodani	1395 » ÉK.	
Krizsno	1590 » DNy.	
Klinovato, 37° 27', 49° 9'	1598 » ÉK.	
Trnovec, 37° 25', 49° 9'	1590 » DNy.	
Lanovi zsleb	1551 » D.	
Jezsova } Nad holu }	37° 30', 49° 9' --- 1580 » Ny.	
	--- 1566 » DNy.	
Plesna voda } Sirokí uplaz }	37° 32', 49° 10' --- 1543 » DK.	
	--- 1517 » DK.	
Koprovica és Tiha közt	--- 1285 m. Ny.	
	--- 1595 » D.	
	--- 1480 » D.	
Stfity, 37° 36', 49° 10'	--- 1618 » ÉNy.	
	--- 1521 » D.	1594 m. gerinc
Krizsna } Grunyik }	--- 1585 » D. ÉNy.	1649 » D. ÉNy.
	Vichodnai m. kir. erdő- gondnokság (Vichodna	1559 » D. ÉNy.
Hrabo } Sivaki }	--- 1456 » ÉNy.	
Koprovica }	község határa) --- 1600 » K.	
	--- 1460 » DNy.	1649 » DNy.
Koprova völgy	--- 1582 » Ny.	1617 » Ny.
	--- 1618 » Ny. ÉNy.	
	--- 1593 » Ny.	
Furkota	--- 1630 » Ny.	
	--- 1621 » DNy.	

	Faalak	Cserjealak
Handel	1562 » völgy	
Jami	1560 » DK.	
Szuzhi zslab (Vichodna hat.)	1581 » D.	
Mlinica	1660 » DNy.	
	1581 » K. ÉK.	

b) Keleti (a Bástyától keletre eső) rész.

Bástya	1666 m. D.		
Oszterva	1696 » DNy.		
	1662 » D.	1671 m. DNy.	
		1662 » ÉNy.	
		1619 » D.	
Klin	1516 » DK.		
	1498 » Ny. DNy.		
Drei Brünn	1437 » DK.		
Stosswasser	1461 » DK.		
Felka völgy	1563 » K.		
	1520 » DK.		
Grosser Kreutzhübel	1535 » gerinc		
Kleiner Kreutzhübel	1570 » K.		
Riegel	1600 » DNy.	1627 » D.	
Oszterva nyerge és Poprádi tó közt		1616 » Ny. ÉNy.	
Nagy Tarpatak	1400 » Ny. ÉNy.		
	1465 » DK.		
	1424 » DNy.		
Poprádi tó felett	1557 » DNy.	1618 » Ny.	
Batizfalvi tó mellett		1667 » DNy.	
Szuhá voda (Batizfalva hat.)	1511 » D.		
Morgás alatt (Húnfalva hat.)	1425 » K.		
Tarpatak—Tátralomnici felső ösvény	1446 » K. DK.	1541 » K. DK.	
Kleiner Ratzenberg	1511 » D.		
Poduplaski völgy (Javorina hat.)	1551 » É.	1508 » ÉNy.	
Rother Lehm	1321 » D. DK.		
Feixblösse	} szepesbélai	1560 » D.	
		1365 » tető	
Hohe Ebene fölött			
Átlagok: a) Nyugati részen		1540 m.	1650 m.
b) Keleti részen		1500 «	1610 «
A Magas Tátra egész területén		1520 «	1630 «
		max. 1696 m.	max. 1775 m.

Alacsony Tátra.

Szkorusovo	} Oszadai	1138 m. DNy.
Fonguszovo virabiszko		erdőgondn. 1078 » ÉK.

	Faalak	Cserjealak
Krizsjanszki patak a Borhalmi alatt } (37° 12', 48° 58')	1504 » ÉNy.	1579 m. ÉNy.
Sinja (Kisपालugya határa, } 37° 13'5" 49° —)	1500 » D.	
Poludnica (Németporuba, } 37° 18', 49° 1')	1340 » ÉK.	
Kralova Javorinka (szvarini erdőg.)	1366 » É.	
Sztrungi (feketevági erdőgondnok.)	1184 » É.	
Prasifkó (Teplicska határa) --- ---	1403 » ÉNy.	1570 » ÉNy.
Feketevág (Teplicska határa) --- ---	1459 » Ny.	
Holica (37° 45', 48° 55') --- --- ---	1423 » É.	
Uploz alatt (37° 50', 48° 55') --- ---	1419 » D.	
	1489 » Ny.	
	1489 » DNy.	
Királyhegy (Királyhegyalja határa, } Sztremeni)	1518 » Ny.	
	1401 » K.	
	1450 » D.	1550 » D.
Királyszikla (Garamfő határa) --- ---	1538 » DNy.	1550 » DNy.
Átlag:	1390 m.	1560 m.
	max. 1538 m.	max. 1579 m.

Szepes-Gömöri Érchegység.

Palenica {	(Dobsina határa)	1200 m.
	(Vernár határa)	1206 »
Szuhi vrh (Svedlér határa) --- --- ---	1160 »	
Pipitka (Szomolnok határa) --- ---	1175 »	
Átlag:	1190 m.	
	max. 1206 m.	

Fabova csoport.

Mochnata (Ágostonlak határa) --- 1338 m. DK.

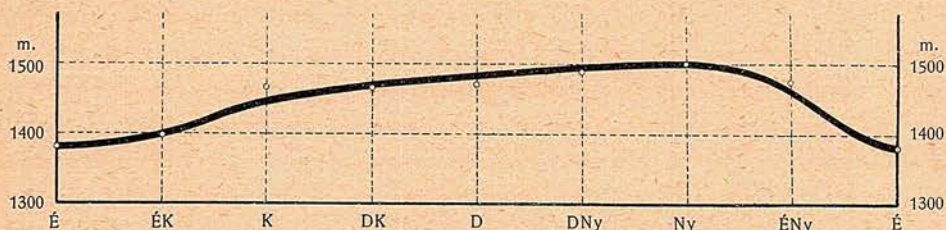
Nagy Fáttra.

Krahulcsje (Blatnicza határa) --- ---	1125 m. DNy. D.
Perusin és Szmrkovica közt } (Gombás határa)	1260 » DNy.
Átlag:	1170 m.
	max. 1260 m.

A Liptói Magurában, nevezetesen a Kocs-on és a Magas Tátra árvai részein (É.-i oldalak) eredetileg nagyon gyéren fordul elő, (Oláhdubova község határában fekvő Sztari Háj erdőrészben pl. 900—1000 m. t. f. magasságban). A Kis Fáttra és Árvai Magura területén szintén igen elvétve látjuk

(500—800 m. közt). A felső tenyészeti határ ily körülmények közt itt nem is alakulhat ki. A Kis Fátarában 983 m.-nél magasabb termőhelyét (Blato e. r. a Veternye alatt, $36^{\circ} 31'$, $49^{\circ} 5'$) nem ismerjük.

A felső tenyészeti határvonal a délnyugati és nyugati oldalakon kulminál, az ÉK.-i és É.-iakon legalacsonyabb (l. a grafikont). A mésztalajok



Larix decidua Mill. faalakú előfordulásának felső határa a Középkárpátokban.

itt egyáltalában nem idéztek elő elevációt, hiszen a Magas Tátra nyugati részeiből vett esetek sem mésztalajokról valók s mégis mintegy 40 m.-el nagyobb átlagot eredményeztek, mint a keleti rész adatai, melyek közt a bélai mészhégyek vörösfenyő-határai is helyt foglalnak.

Északkeleti Kárpátok.

E hegyvidék egyetlen eredeti vörösfenyő-termőhelye¹ Brusztura határában van. Több oldalról nyert információ alapján itt öshonosnak kell tartanunk, főleg ha tekintetbe vesszük, hogy a talált példányok félreeső, igen köves és magasan fekvő területekről valók; az egyik megfigyelő: *BioK Zoltán* megemlíti, hogy több helyen talált régi tuskók után ítélve e környéken valaha nagyobb számban fordult elő. Most csak a következő helyekről ismerjük:

	alsó határ	felső határ
1. Kedrin patak ($41^{\circ} 41'$, $48^{\circ} 25'$)	1086 m. (DK.)	1242 m. (D. DNy.)
2. Kupinec ($41^{\circ} 38'$, $48^{\circ} 24'$)	1054 » (K.)	1442 » (K.)
3. Volovec (nehány vén törzs) ²	760 » (Ny. ÉNy.)	—

Fekete Béla a Kedrin patakban az alsó határnál 7 vén példányt talált, körülötte zárt lúcos, szórványosan bükk, berkenye, hegyi juhar, havasi fenyő, nyír és rezgőnyár. A legfelsőt a zárt lúcallomány legfelső határán látta, köves, görgeteges, meredek ($25''$) hegyoldalon; az alapközet kárpáti homokkő. Állítólag a Kedrin patak közelében, egy a Turbát patak torkolatához lefutó gerincen (réten) is van néhány darab.

Keleti Kárpátok.

Eredeti megtelepedésképpen nem fordul elő. Aki a tömösi szorosba néző Nagykőhavas vörösfenyőit nézi, ezeket könnyen östermőhelyükön

¹ *Thaisz L.*: Adatok Beregvármegye flórájához c. dolgozatában (Magy. Bot. Lapok 1911. évf. 41. l.) Volóczról említi. Itt kizárólag ültetésből ered.

² Öshonosságát itt kétesnek tartjuk.

lévőknek tartaná, ha *Jakab József* erdőtanácsos szorgos utánjárással nem tisztázta volna megtelepítésük történetét. Szives közlése szerint a Nagykőhavason, illetőleg ennek Hammas-erdő nevű nyúlványán 1000 m. magasságban mészsziklákon (mintegy 25—30 k. holdon) előforduló egyedek telepítésből származnak. Ugyanis a hét csángó községgel (Hétfalu) történt egyezség előtt az összes — most tulajdonát képező — erdőségek Brassó város tulajdonában és kezelése alatt állván, az 50-es években a Tömös völgyében és innen át a Keresztényhavas alatti Függőkőig egy *Tigács* nevű városi erdész a meredek, sziklás, alig járható részleteken szabálytalan magvetés útján vörös-, erdei- és lúcfenyőt telepített meg és ennek maradványai a kérdéses vörösfenyők, melyek közül egyesek szépen fejlődtek, mások elnyomottak. Az erősebb példányok alatt fiatalos is telepedett azóta, úgy, hogy e vad helyeken a cserjék és lombfák keverékével sűrű vadont alkot s így teljesen az ősz állapot képét adja. Miután e vármegyében (Brassó) eredetileg csak a Bucsecsen fordul elő, eszerint a fenti helyen és a Keresztényhavas (Schuller) alatt lévő vörösfenyő telepítésből ered.

Déli Kárpátok.

A Bucsecs vörösfenyő-határaitól szóló magasságméréseink szerint legalacsonyabban fekvő termőhelye itt a »Malajest« n. völgyön van 1325 m. (ÉK. 25°) magasságban mésztalajon, lúcosban. Zárt állományokat itt nem alkot, tömegesebb térfoglalása a szakadozott erdővibe esik. A Bucsoia havason a lúccal osztja meg a terület uralmát (0.5) s szakadozott állományának felső határa itt 1780 m. (ÉK. 35°) mészmárga talajon, a törpefenyvesben elszórt faalakú példányai átlag 1830, maximálisan 1890 m.-ig (Malajest-havas) emelkednek; cserjévé törpülve főleg a Bucsoia havason látjuk tekintélyes magasságig: 2049 m.-nél ÉK.-nek, 2045 m.-nél DK.-nek hajló meredek hegyoldal mészsziklái közt. A Spitzberg 1598 m. magas csúcsán szelektől törpe. Hozzáférhetetlen sziklapadkák és sziklatornyok gyér fatenyészetének legszebb disze s a Bucsecs vegetációjának egyik legfőbb érdekessége ez a fa. A Kárpátok keleti és déli területén csak itt fordul elő oly mennyiségben s oly viszonyok közt, hogy az erdő felső határát képezheti s jelenléte éppoly karakterisztikus a Bucsecs erdei fatenyészetére, akár csak a Damogledre a feketefenyő.

A Királykőn nem nő.

A Fogarasi havasokat, a Retyezátot, a Hunyadi havasokat és a Párenget teljesen elkerülve, a Szebeni havasok két pontján fordul csak elő:¹

1. Contiul mare erdőrészben (a szászhegbírák erdőbirtokán, a contiuli erdei tanyától a Contiulpatakba lefelé húzódó hegygerincen) 5 példány

¹ L. Erdészeti Kísérletek 1912. évf. 3. és 4. sz. 101—103. old.

(15, 25, 26, 38 és 43 cm. mellmagassági átmérővel) 1560—1630 m. t. f. magasságok közt csillámpala talajon.

2. Cioca Dobrunuluj (Vesztény II. h. r.) $41^{\circ} 35'$, $45^{\circ} 28' 30''$. 8 drb., köztük egy 90 cm. átmérővel, a Turnurel és Oltyag patak közti, Lotruba hajló sziklás gerincen. T. f. mag. 1568 m., alapközet csillámpala. Négy példány igen erős, a többi ezeknek a származéka; a legvastagabb példányok egyike erősen meg van gyűrűzve, alkalmasint ki is szárad.

Bihar Hegység.

A vízszintes elterjedésnél felsorolt biharhegységi termőhelyeinek csak egy némelyikéről van magasságmérési adatunk.

Legmélyebben találtuk a felsőpodságai Vulturese szikláin, ott, ahol a patak áttöri a mészsziklákat: 635 m. t. f. magasságban, ÉNy-i exposició mellett ($41^{\circ} 3'$, $46^{\circ} 28'$). Legmagasabb termőhelyén az alsóaklosi Szkerisórán van ($41^{\circ} 2'$, $46^{\circ} 29'$) 1352 m. magasságban s itt az erdeifenyővel együtt a lúccs társaságában nő. Vidaly egyházi erdejében ($41^{\circ} 10'$, $46^{\circ} 28'$) lúccsal elegyesen, 910 m. körüli magasságban, Aranyoslonkán ($41^{\circ} 10'$, $46^{\circ} 26'$) egyes sziklafalakon szórványosan 1125 m. magasságig fordul elő, a Csáklyai-kőn 1100—1200 m. magasság közt tengődik, — *csakis mészalapközetben*.

Éppúgy, mint az erdeifenyő, pusztúl s mindegyre kisebb térre szorul; a teljes elpusztulástól az a körülmény menti meg, hogy javarészt hozzáférhetetlen sziklafalakra és padkákra, tátongó szakadékok mellékére vonult vissza, ahol jobbára elnyomorodottan, vékony törzseket fejlesztve vegetál. Ezen a hegyvidéken eredeti megtelepüléseinek erdészeti jelentősége alig van, lehet azonban, hogy a magashegységi fiatal telepítéseknek a jövőben nagyobb gazdasági szerepük lesz.

Duna—Dráva közti Alpok.

Tenyészete a Rozáliára, a soproni hegyek nyugati részére, a lánzséri és borostyánkői hegyekre terjed ki. A németujvári dombokon telepítve van. Előbbi termőhelyein is gyakoriak a régebbi telepítések, pl. Léka, Kabold környékén; tisztán látni itt aligha lehet.

Alsó tenyészet határa átlag 440 m., 350 m.-es minimummal (Répczebónya határa). Alsórámócson 402 m. magasságig száll le. Gyíróton és Borisfalván nincs eredeti termőhelyén, Sopron város erdejében sem.

Felső tenyészet határa nem alakul ki.

Adatok a csemetéknek ollózás, tépegetés és iskolázás útján való neveléséhez.

VOLFINAU GYULÁ-tól.

A központi erdészeti kísérleti állomás 1909. év tavaszán kísérletet állított be a lúcfenyő csemetenevelés tanulmányozására. A cél az volt, hogy megállapíttassék, minő hatása van a csemetéknek *ollózással, tépegetéssel* való megritkítása a megmaradókra? milyen a megmaradó csemeték fejlődése? mennyi a költség, amit a csemeték ilyenén nevelésére fordítunk s milyen arányban állanak ezek az *iskolázott* csemetékhez. Összehasonlításként hagyunk mindig egy ágyat érintetlenül a különbségek megállapíthatása végett.

A csemeték fejlettségére vonatkozólag kísérletünk teljesen megbízható s elfogadható adatokat szolgáltatott; kevésbé megbízhatóak az adatok a költségekre vonatkozólag a rendelkezésünkre álló terület kicsinségénél fogva. Azért a költségek a gyakorlat részére nem is adhatnak útbaigazítást, de tisztán megvilágítják a szóbanlevő kísérleten belül a különböző kezelési módokra eső költségek viszonylagos nagyságát. A lipitújvári külső kísérleti állomás szintén végzi ugyanezt a kísérletet, de sokkalta nagyobb területen; az ott gyűjtött munka és költségadatok már kielégítő tájékozásul fognak szolgálni a gyakorlat részére.

A kísérlet a következőképpen volt beállítva: egy 12 ágyból álló táblát bevetettünk lúcfenyő maggal a Fekete-féle vetőgép segítségével négy ágyankint váltakozó sűrűséggel. A sűrűség fokát megvilágítja a fölhasznált magmennyiség. A ritka vetésbe került 0·88 kg.; a középsűrű vetésbe 1·76 kg.; a sűrű vetésbe 2·64 kg. mag 100—100 m²-enkint. Megjegyzem, hogy erre a kísérletre elegendő lett volna tulajdonképpen a ritka, amely a rendszeren használt vetési sűrűségénél valamivel ritkább és középsűrű vetés. A sűrű vetést összehasonlításként vettük még hozzá arra az esetre, hogy, ha valami elemi csapás pusztított volna a csemeték közt, micsoda előnyt mutatott volna a sűrű vetés a ritkább vetéssel szemben?

A ritka, középsűrű és sűrű vetés minden ágyában másképp neveltük a csemetét, mégpedig: egy ágyban érintetlenül maradtak a vetés után mind a 3 éven át, egy ágyban ollózva, egy ágyban tépegetve s egyben iskolázva lettek. A munkák sorrendje a következő volt: 1909. év tavaszán vetettük el a lúcfenyő magot a 12 ágyba. A mag szépen, egyenletesen kelt. Ebben az évben a gyomlálás és a sorközök megkapálásán kívül egyéb munka itt nem volt. A csemetemennyiség az első év végén ágyankint átlag a következő volt:

ritka vetés	8000 drb.
középsűrű vetés	14000 »
sűrű vetés	22000 »

A következő 1910. év tavaszán minden egyes sűrűségi fokból egy ágyat kiollóztunk az »Erdészeti Lapok« 1908. évi XI. füzetében ismertetett máramarosi csemetenyíró ollóval, egy ágyat kitepegettünk, egy ágyból kiszedtük a csemetét s a talaj megmunkálása után az ágyat a Hacker-féle iskolázó géppel egy éves lúcfenyő csemetével beiskoláztuk. Minden sűrűségi foknál maradt azonkívül 1—1 ágy érintetlenül. Mindezen munkáknál a munka és időadatok pontosan föl lettek jegyezve. 1911. évben a már előzőleg ollózott, illetőleg tépegetett ágyak újból át lettek ollózva, illetőleg tépegetve, mert az előző évi megritkítás után az év folyamán a csemeték újból teljesen záródtak, sűrű állásba kerültek.

A csemetéknek ollózás és tépegetés útján való kezelésénél a másodszori átritkítás szükséges, mert körülményes volna az apró 1 éves csemetét egyszerre úgy átritkítani, hogy sűrűségük olyan maradjon, hogy a 3-ik évben minden csemetének még meg legyen a szükséges minimális növénytere. Azt hiszem, ez a gondos válogatás még az iskolázást is meghaladná költség tekintetében. Jelen kísérletnél a kiollózott és kitepegetett csemete mennyiségnek kb. $\frac{3}{4}$ része került ki az első s $\frac{1}{4}$ része a második átritkítás alkalmával. A másodszori átritkításnál már könnyebb a munkás dolga, különösen az ollózásnál, mert ilyenkor már különbséget lehet tenni a fejlődő és satnyább csemete közt, látja a munkás, melyek hagyandók meg s némi gyakorlat után a csemeték megengedhető sűrűségi fokát is elszámíthatja.

1912. év tavaszán érték el a csemeték a teljes 3 évet, azt a kort, amikor a lúcfenyő csemetét normális körülmények közt ültetésekhez föl szokták használni. A csemeték fejlettségi fokának, minőségének megvizsgálása végett kivettünk minden egyes ágyból kb. 30 darab csemetét — válogatás nélkül — s azokat törzhossz, gyökérhossz, átmérő és súlyra vonatkozólag pontosan megméreteztük. Ezen méretezések eredményét összefoglalva az I. sz. táblázat tartalmazza. Ezekből az adatokból számítottuk azután ki minden egyes kezelési mód átlagcsemetéjének az adatait. Lásd II. sz. táblázatot. A csemeték minőségére vonatkozólag ez a kimutatás kellőképpen tájékoztat minket; ebben a kimutatásban van összefoglalva a kísérlet eredményének az a része, amely megmutatja nekünk, hogy a leírt 4 csemetenevelési módok mindegyike útján milyen fejlettségű csemetét kapunk.

A táblázatból a következőket olvashatjuk ki: a vetés után 3 éves korukig érintetlenül hagyott csemeték a legsilányabbak, azokat csak a selejt kiválogatása után lehet — siker reményében — ültetési célokra

I. táblázat.

Sorszám	A vetés	A méretezett csemeték						A méretezett csemeték					
		száma drb.	törzs hossz. cm.	gyökér hossz. cm.	egész hossz. cm.	átmérője mm.	súlya gr.	száma drb.	törzs hossz. cm.	gyökér hossz. cm.	egész hossz. cm.	átmérője mm.	súlya gr.
		összesen						összesen					
		Érintetlen						Ollózás					
1	Ritka . . .	30	511·8	712·3	1224·1	72·5	105·93	30	564·0	782·4	1346·4	93·9	197·39
2	Középsűrű.	30	525·5	698·1	1223·6	73·3	111·16	30	576·3	755·4	1331·7	76·8	143·17
3	Sűrű . . .	30	462·3	681·0	1143·3	63·6	82·00	30	477·3	722·2	1199·5	72·4	126·05
		Tépegetés						Iskolázás					
1	Ritka . . .	30	567·8	805·3	1373·1	88·1	209·54	30	560·8	783·4	1344·2	122·1	351·47
2	Középsűrű.	29	590·7	741·5	1332·2	91·2	202·40	27	436·5	676·4	1112·9	106·4	230·97
3	Sűrű . . .	30	596·1	763·3	1359·4	92·2	204·59	22	362·7	578·1	940·8	88·4	212·59

II. táblázat

Sorszám	A vetés sűrűsége	A csemete-nevelés módja	A méretezett csemeték átlagos				
			törzs hossza cm.	gyökér hossza cm.	egész hossza cm.	átmérője mm.	súlya gr.
1	Ritka vetés	Érintetlen . .	17·06	23·74	40·80	2·42	3·53
2		Ollózva . . .	18·80	26·08	44·88	3·13	6·58
3		Tépegetve . .	18·93	26·84	45·77	2·94	6·98
4		Iskolázva . .	18·69	26·11	44·80	4·07	11·72
5	Középsűrű vetés	Érintetlen . .	17·52	23·27	40·79	2·33	3·37
6		Ollózva . . .	19·21	25·18	44·39	2·56	4·77
7		Tépegetve . .	19·69	24·72	44·41	3·04	6·75
8		Iskolázva . .	16·17	25·05	41·22	3·94	8·55
9	Sűrű vetés	Érintetlen . .	15·41	22·70	38·11	2·12	2·73
10		Ollózva . . .	15·91	24·07	39·98	2·41	4·20
11		Tépegetve . .	19·87	25·44	45·31	3·07	6·82
12		Iskolázva . .	16·49	26·28	42·77	4·02	9·66

fölhasználni. De az így nyert csemeték is igen nyurgák, átlag csak 2 mm. vastagok, még a ritka vetésnél is. A három érintetlenül hagyott ágy közül a ritka vetésből kaptuk természetesen a legerősebb, a sűrűből a leggyengébb csemetét. Számra nézve az érintetlenül maradt ágyakban volt a legtöbb csemete (lásd a III. sz. táblázatot). Hogy az érintetlen ágyakban a sűrűséggel a csemeték nyomása mily fokozott mértékben érvényesül, azt a csemeték kiszedése alkalmával tapasztalhattuk. A kiszedett csemetéknek a ritka vetésnél 14 %-a, a középsűrű vetésnél 37 %-a, a sűrű vetésnél 43 %-a volt száraz, mely csemeték száradását tisztán a sűrű

III. táblázat.

A vetés sűrűsége	A csemetenevelés módja	Csemetemennyiség az 1912. év tavaszán drb.	100 m ² -nek megfelelő csemeteszám drb.
Ritka	Érintetlen . .	5600	37333
	Ollózott . . .	1824	12160
	Tépegetett . .	1218	8120
	Iskolázott . .	2639	17593
Középsűrű	Érintetlen . .	8120	54133
	Ollózott . . .	1856	12373
	Tépegetett . .	1392	9280
	Iskolázott . .	2350	15666
Sűrű	Érintetlen . .	10440	69600
	Ollózott . . .	2065	13766
	Tépegetett . .	1450	9666
	Iskolázott . .	2400	16000

állás okozta. Elképzelhető ezek után, hogy közben mennyi lehetett még a silány csemete. Használható csemeték csak a csemetesorok szélein fejlődtek, ahol némi világossághoz, levegőhöz juthattak

A törzs hossza, gyökér hossza, s ezek összege, a csemete egész hossza nagyobb eltéréseket nem mutat. A csemete egész hossza pl. majdnem minden kezelési módnál 40—45 cm. közt mozog, még az érintetlen ágyaknál is. De a hossz méretből nem is lehet a csemete minőségét fejlettségét megítélni, mert a hosszú, nyurga csemete, amelyet a sűrű állás szokott eredményezni, nem jó csemete egyúttal; annak megbírálásánál a vastagsági méret és a súly sokkal inkább tájékoztat minket.

A vastagság és súlyméretek minden kétséget kizárólag az első helyet az iskolázott csemetének biztosítják. Iskolázás útján úgyszólván kivétel nélkül erőteljes, fejlett csemetét kaptunk. Ezek közt kiselejtezni való nincs s a szomszédok nyomása következtében alig pusztúl az iskolázott csemetékből valami. A háromféle sűrűségből származott csemeték iskolázásánál lényegesebb eltérés nem észlelhető, mert a csemeték 1 éves korban lettek iskolázva s a sűrű vetés, sűrű állás hátrányos volta csak a második évtől kezdve érvényesül érezhetően, amikor a csemeték oldalhajtásokat kezdenek bocsátani. Az iskolázott csemeték átlagos törzsvastagsága 4 mm., átlagos súlyuk pedig 8·55—11·72 gr. közt mozog.

Az ollózza kezelt ágyak ennél már lényegesen gyengébb csemetanyagot szolgáltatnak mind a három sűrűségű vetésnél, dacára annak, hogy az ollózott ágyakban kisebb volt a csemeteszám a 3-ik év végén, mint az iskolázott ágyakban. Ennek oka mindenesetre az, hogy az ollózza kezelt ágyak csemetéi az első átollózás után, a második tenyészeti évben még aránylag sűrűn állottak s csak a 3-ik évben kerültek abba a szabadabb állásba, amit az iskolázott csemetéknek már az első évtől kezdődőleg biztosítottunk.

Az ollózás kivételére, valamint a csemetenyíró olló leírására itt nem térek ki, azt az »Erdészeti Lapok« 1908. évi XI. füzetében Biró Zoltán m. kir. főerdőmérnök részletesen leírta.

Az ollózás útján átriktított ágyak a legjobb eredményt a ritka vetésben adták valószínűleg azért, mert ezek a csemeték már elejétől kezdve szabadabb állásban fejlődhettek. A középsűrű és sűrű vetésben a csemeték minősége megközelítőleg egyenlő. Az ollózás útján nyert csemeték átlagos vastagsága 2·4—3·1 mm., átlagos súlyuk pedig 4·2—6·6 gr. közt mozog. Amint látjuk, ezek a csemeték fejlettségre még távol állanak az iskolázott csemetéktől, de az érintetlen ágyak csemetéinél jóval erősebbek. A máramarosi csemetenyíró olló erre a célra teljesen megfelelő szerszám. A munkások eleinte idegenkednek tőle, de idővel megszokják a vele való munkát. Hátránya az ollónak az, hogy hosszabb ideig tartó nyésés után a csemetékből kiszivárgó gyanta reátapad az olló pengéire, súrlódást okoz, az olló mozgását s a vele való munkát megnehezíti. Így gyakori tisztogatást igényel. Hogy a lenyírt csemeték földben visszamaradó gyökereinek korhadása következtében az élő csemetékre is káros gomba lépett volna föl, az jelen kísérlet egész folyamata alatt egyáltalán nem észleltetett.

A vetésnek tépegetés útján való megriktítása abban áll, hogy a munkás a sűrűn kelt csemeték közül egyeseket a földből gyökerestül együtt óvatosan kihúz, kigyomlál úgy, hogy a visszamaradók a csemetesorban lehetőleg egyenletesen legyenek elosztva. Jelen kísérletnél a tépegetve kezelt ágyakból erőteljesebb csemetét nyertünk, mint az ollózza kezelték-

ből. Ennek okát is megkapjuk, ha a III. sz. táblázat csemeteszámait vesszük figyelembe. Míg az ollózott ágyakban a 3-ik év végén ágyankint 1800—2000 drb. csemete volt, addig a tépegetettekben csak 1200—1400 drb. Természetes, hogy a szabadabb állás a csemeték erősebb fejlődését vonja maga után.

Dacára annak, hogy a tépegetésnél a csemeteszám ágyankint majdnem csak félfannyi, mint az iskolázott ágyakban, a csemeték fejlettség tekintetében mégsem érhatték ezeket utól ugyanazon oknál fogva, mint azt az ollózásnál említettem. Hogy az 1 éves csemeték kitépegetése a megmaradókra káros volna, azt jelen kísérletnél nem tapasztaltuk. Különösen nem lehet káros akkor, ha a csemetéket olyankor tépegetjük ki, amikor a talaj elég nedves. Sőt a tépegetésnek némi előnyt is tulajdonítok, amennyiben a csemeték kihúzása által a megmaradó csemeték közt levő föld némiképp meg lesz porhanyítva, a nedvesség fölvételére alkalmasabbá téve.

Óvatosabban kell eljárni a tépegetéssel a második évben, amikor a csemetéknek már fejlettebb gyökerei vannak. A másodszori tépegetésnél elég gyakran tapasztaltuk azt, hogy a kihúzott csemetével együtt a szomszéd csemeték egyikét-másikát is megingattuk állásában s így sok csemetét kellett ennek következtében is kitépni. Innen van az, hogy a tépegetve kezelt ágyakban a legkisebb az ágyankinti csemeteszám. Emiatt a munkát lehetőleg úgy kell beosztani, hogy a másodszori tépegetésre már kevés kitépni való maradjon vissza. A háromféle sűrűségű vetésből nyert csemeték közt itt különbség alig mutatkozik, mert mindjárt az első tépegetés alkalmával a 3 ágy körülbelül egyenlő sűrűségig lett kiritkítva. A csemeték átlagos vastagsága 3 mm. és súlyuk 6.7—7.0 gr. közt mozog; ezek a csemeték az iskolázottakhoz már elég közel állanak.

Hogy a fönnebb leírt csemetenevelési módok közül már most melyiket alkalmazzuk, arra nagy befolyással van még különösen a költség, továbbá a csemeteneveléshez rendelkezésünkre álló terület, a szükségelt csemetemennyiség, munkaerő stb.

A költség, amint azt már fennebb is jeleztem, jelen kísérlet kis arányai miatt általános érvényű nem lehet, de tájékoztatásul elegendő. Az egyes kezelési módokra eső költségeket a vetés sűrűsége szerint csoportosítva a IV. sz. táblázat tartalmazza.

Jelen költségekbe bele van számítva az érintetlen ágyaknál a vetés és takarás; az ollózott ágyaknál a vetés, takarás és kétszeri ollózás; a tépegetett ágyaknál a vetés, takarás és kétszeri tépegetés; az iskolázottaknál a vetés, takarás, az iskolázáshoz szükséges csemetemennyiség kiszedése, a talaj megművelése az iskolázás előtt s végül maga a csemeték beiskolázása. Ellenben nincsen beleszámítva az a kiadás, ami minden kezelési

módot egyenletesen terhel, mint: a mag beszerzési ára, a talaj előzetes megművelése, a gyomlálás, öntözés, a sorközök időnkinti megporhanyítása stb.

A táblázat szerint természetesen az érintetlenül hagyott ágyak költségei a legkisebbek. A legdrágábbak azok a csemeték, amelyek tépegetés útján voltak megritkítva. Ez a munka aránylag lassan ment s a tépegetett ágyakból kaptuk aránylag a legkevesebb csemetét.

Az ollózás által ritkított csemeték költség tekintetében már kedvezőbb eredményt mutatnak. Az 1000 drb. csemetére eső költség itt aránylag nem

IV. táblázat.

A vetés sűrűsége	A csemetenevelés módja	Az 1 ágyra eső kezelési költségek összege kor.	1000 drb. csemetére eső kezelési költség kor.
Ritka	Érintetlen . .	0·28	0·05
	Ollózott . . .	0·65	0·36
	Tépegetett . .	0·67	0·55
	Iskolázott . .	1·85	0·70
Középsűrű	Érintetlen . .	0·33	0·04
	Ollózott . . .	1·08	0·58
	Tépegetett . .	1·14	0·82
	Iskolázott . .	1·90	0·81
Sűrű	Érintetlen . .	0·35	0·03
	Ollózott . . .	1·19	0·58
	Tépegetett . .	1·60	1·10
	Iskolázott . .	1·92	0·80

nagy s még ez is apasztható volna úgy, hogy bizonyos fokig növeljük a csemeteszámot azáltal, hogy a kiollózásnak jelen kísérletnél használt mértékét csökkentjük; emellett figyelemmel kell lenni arra, hogy a megmaradók a fejlődésben egymást lehetőleg ne gátolják. Ez a mérték precízírozható volna a csemetesoroknak egymástól való távolsága s az 1 sorban megengedhető maximális csemeteszám által. Ez irányban még folytatni fogja a központi állomás a kutatásokat.

Az iskolázott csemeték 1000 darabjának költsége igen kedvezőnek mondható, ha tekintetbe vesszük, hogy az iskolázott csemeték adták fejlettség tekintetében a legjobb eredményt. Hogy a ritka vetés iskolázott

ágyában a legkisebb az 1000 csemetére eső költség, annak oka az, hogy ebben az ágyban maradt meg a 3 iskolázott ágy közül a legtöbb csemete. Az ágyankénti költség különben mind a 3 sűrűségnél közel egyenlő; a csekély eltérés a vetés sűrűségével fokozódó költségtöbbletből eredt.

A csemeték iskolázását az állomás már hosszú idő óta a Hacker-féle iskolázó géppel végzi; úgyszintén az erdőműveléstani tanszék is így nevel évente több százezer csemetét, amelyek kopárok fásítására szoktak kiadatni. A Hacker-féle iskolázó gép a jelenleg használt iskolázó eszközök közt a legjobbnak mondható, mert a vele való munka gyors és olcsó, amellet kezelése egyszerű. Egy munkás csoport, mely 1 férfi, 2 asszony és 3—4 gyermekből áll, eliskolázhat naponta egy géppel 15—16 ezer, sőt kedvező körülmények közt 20 ezer darab csemetét.

Az ágyankénti költség a vetés sűrűségével fokozatosan emelkedik, míg az 1000 csemetére eső költség már az ágyankénti csemeteszámától is függ. Jelen kísérletnél a ritka vetés útján kaptuk a legjobb eredményeket a csemete minősége szempontjából, úgyszintén a költségek is ennél a sűrűségénél voltak a legalacsonyabbak.

A közepsűrű és sűrű vetés már nem mutat egymástól nagy eltérést. Dacára annak, hogy a ritka vetésből kaptuk minőség szempontjából a legjobb, költség szempontjából a legolcsóbb csemetét; az ilyen ritka vetés — 100 m.²-enkint alig 1 kg. mag — mégsem ajánlható, mert bármely bekövetkezhető elemi csapás nagy csemetehiánynak lehet az okozója. Legalkalmasabb a közepsűrű vetés, 100 m.²-enkint 175—200 kg. mag. Ez a vetés elég sűrű ahhoz, hogy, ha valami mérsékeltbb jellegű pusztulás (kifagyás, pajodrágás, rovar vagy gomba károsítás stb.) lépne föl a csemeték közt, még mindig elegendő maradjon a továbbnevelésre. Ha a csemeték még ezen sűrűségi vetés mellett is tömegesen pusztulnának, — különösen a Phytophthora által való megtámadtatásnál szokott ez megtörténni — akkor a csemeték elpusztulásának s így a csemetehiánynak még sűrűbb vetéssel sem tudtuk volna elejét venni, azonkívül az ennél sűrűbb vetés már indokolatlanul emeli a kezelési költségeket.

A költségeken kívül figyelembe veendő még a csemetenevelési mód megválasztásánál a terület kiterjedése, mely csemetenevelésre rendelkezésünkre áll és a csemeteszükséglet.

Ha sok csemetére van szükségünk s csak korlátolt kiterjedésű terület áll rendelkezésünkre a csemetenevelésre, akkor azt a módot kell választanunk, amely által ugyanazon a területen a legtöbb, ültetési célra megfelelő csemetét nevelhetjük.

A csemetenevelés a vetés után minden további beavatkozás nélkül nem tanácsos. Az érintetlen ágyakból kaptuk ugyan a legtöbb csemetét, de a minőségük igen gyenge, még a ritka vetésben is. A csemetenevelés-

nél való takarékoság később megbosszulja magát, mert az ilyen silány csemetével való ültetés jórészt sikertelen s az ültetés pótlását teszi szükségessé. Az evvel járó költség pedig bőségesen meghaladja azt az összeget, amit a csemetenevelésnél megtakarítottunk.

A tépegetés sem igen jöhet szóba, mert a kivitel elég sok nehézségbe ütközik, a viszonylagos csemeteszám — jelen kísérletnél — kicsi s amellett a költségek magasak.

Most már csak az a kérdés, hogy a csemetéknek ollózás útján való megritkítását, vagy az iskolázást alkalmazzuk-e? A fönti eredmények alapján mindenesetre az iskolázás mellett kell döntenünk, mert ez úton kapjuk a legerőteljesebb csemetét. Azt az aránylag csekély költségtöbbletet pedig, amivel az iskolázás az ollózás költségeit túlhaladja, sajnálni nem szabad.

Ha azonban annyi csemetére van szükségünk, ami nem áll arányban a területtel, amely iskolázott csemeték nevelésére rendelkezésünkre áll, akkor a csemetéknek ollózás útján való megritkítását kell választanunk s az ollózást kiméletesen végezni, úgy, hogy minél több csemeténk maradjon meg. Hogy ilyen mérsékeltebb kiollózás mellett mennyi az a maximális csemeteszám, amit 100 m.²-énként nevelni képesek vagyunk anélkül, hogy a csemeték minősége lényegesen gyengébb ne legyen, továbbá, hogy mennyi vétessék ki az első, mennyi a második ollózás alkalmával, a további kísérletek vannak hivatva eldönteni.

Adatok a cellulóz részleges hydrolíziséhez.*

ZEMPLÉN GÉZÁ-tól.

Mióta Skraup és König¹ a cellulóz részleges hydrolízise alkalmával a cellobióz diszakkarid birtokába jutottak, számos kutató foglalkozott ezen érdekes cukor képződési körülményeivel és tulajdonságaival.² A hydrolíziseket azonban mindig úgy végezték, hogy a cellulózt tömény kénsav és ecetsavanhydrid együttes hatásának vetették alá.

* Bemutatta Dr. Ilosvay Lajos udvari tanácsos, műegyetemi tanár a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának folyó évi április 21-én tartott ülésén.

¹ *Skraup Zd. es König J.* Monatshefte f. Chemie 22, 1011 (1901).

² *Maquenne és Goodwin* Bulletin de la société chimique [3], 31, 854 (1907); *Skraup Zd.* Über Stärke, Glykogen u. Cellulose; *E. Geinsperger* Monatshefte für Chemie 26, 1415 (1905); *Fischer Emil és Zemplén Géza* Liebigs Annalen 365, 1 (1909); 372, 254 (1910); *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft* 43. 2536 (1910); *Schliemann W.* Liebigs Annalen 378, 366—381 (1911). *Klein Friedrich* Zeitschrift für angewandte Chemie 25, 1409 (1912).

Feladatul tűztem ki annak megvizsgálását, vajjon hogyan viselkedik a cellulóz akkor, ha a két kémlőszert külön-külön alkalmazom, vagyis ha a cellulózt előbb a kénsav hatásának teszem ki, s az elkülönített részlegesen hidrolizált termékeket alakítom át acetylszármazékká.

Ez utóbbi műveletnél elkerülhetetlen volt ismét a kénsav alkalmazása az ecetsavanyhydrid mellett s így a kérdés azzá módosult, *vajjon miféle termékeket ad a kénsavval részlegesen hidrolizált cellulóz olyan körülmények között, melyek a normalis cellulózból oktacetylcellobiózt eredményeznek.*

Az erős kénsav hatására a cellulóz molekulájában bizonyos kapcsolatok lazulnak, majd szakadnak meg s a termékek egész sorozata képződik, melyeknek első tagja az amyloid. Ez a termék az, mely a pergamentpapiros felületén is képződik s melyet némely kutató a hydrocellulózzal azonosít.¹ A hydrocellulóz acetolyziskor éppen annyi oktacetylcellobiózt ad, mint a típusos cellulóz s így az acetolyzis alkalmazásával módunkban van megállapítani, vajjon a hydrocellulóz és amyloid azonosítása jogos-e vagy sem. Vizsgálataim azt mutatják, hogy az amyloid valóban ad acetolyziskor oktacetylcellobiózt, ennek mennyisége azonban nem üti meg azt a mértéket, melyet a hydrocellulózok szolgáltatnak. Eszerint az amyloid nem azonos a hydrocellulózzal, hanem különféle depolimerizált termékeknek keveréke, melyek között talán hydrocellulóz is szerepel.

A további vizsgálat tárgyát két olyan termék képezte, melyeket kénsav hosszabb (a teljes feloldás után 2 illetőleg 6 óra) hatása folytán nyertem. El voltam rá készülve, hogy ezeknek az erősebben lebontott termékeknek² az acetolyzisénel már nem nyerek oktacetylcellobiózt, hanem talán semminemű kristályos terméket, vagy esetleg d-pentacetylglükózt. A kísérlet azonban ellenkezőt bizonyított. Mindkét esetben nyertem oktacetylcellobiózt, mégpedig majdnem olyan mennyiséget, mint amennyi az amyloid acetolyzisénel képződött.

A vizsgálat tehát azt mutatja, hogy a kénsavval a cellulózból olyan termékek képződnek, melyek a sav hosszabb behatása után is hidrolizálatlan cellobióz halmazokat tartalmaznak.

Legközelebbi feladatomban lesz a kénsav hatását még hosszabb időre kiterjeszteni s a nyert termékeket acetolyzisnek alávetni.

Még megjegyzem, hogy az acetylezés alkalmazását a polyszakkaridok részleges hidrolizisénel képződő termékek elkülönítése végett több esetben megkísérlettem anélkül, hogy vizsgálatra érdemes kristályos anyag birtokába jutottam volna. Részleges hidrolízisnek vetettem alá a *bükkfából*

¹ Lásd *Schwalbe C.* Die Chemie der Zellulose 1911–1912.

² *Hönig Max és Schubert Stanislaw.* Über Ätherschwefelsäuren einiger Kohlenhydrate. Monatshefte für Chemie 6, 708. (1885.) 7, 474. (1886.)

és akácfából származó xylánt, a *Phytelephas macrocarpa* terméséből származó mannánt továbbá a chitint. Dacára annak, hogy a kísérleti körülményeket többféleképpen változtattam, az acetolyzisek nem adtak kielégítő eredményt.

Kísérleti rész.

A vizsgálati anyag készítése.

600 cm.³ vízbe hűtés közben 1800 gr. tömény kénsavat kevertem s a 20°-ra lehűtött folyadékba, állandó hűtéssel a tömeget egyenletes hőmérsékleten tartva, 250 gr. tiszta vattát kevertem el. A vatta teljes beadagolása és egyenletes tömeggé való átalakulása 1 óra 40 percig tartott. Az Amyloidnak a Flechsig-féle eljárás¹ szerint való nyerése céljából, 1 óra 15 percig hagytam még a tömeget 20°-nál állani, majd belőle 500 cm.³-t üvegyapoton vékony sugárban keresztül szűrtem 4 liter állandóan mozgásban tartott hideg vízbe. Pelyhes fehér csapadék vállott le, melyet dekantáció útján újból és újból kimostam 96 %-os alkohollal, majd leszívtam, alkohollal vízfürdön a kénsav tökéletes eltávolításának céljából kétszer 1/2 óra hosszat forraltam, ismét leszívtam, alkohollal tökéletesen kimostam és csökkentett nyomás mellett foszforpentoxid fölött megszáritottam. A nyert amyloid súlya 51 gr. volt.

Az erősebben hidrolizált készítmények előállítása céljából a kénsavas vatta oldatot még 1 óra hosszat 20°-on hagytam állni s mivel a tömeg vízbe öntéskor már csak csekély mennyiségű csapadékot adott, belőle 500 cm.³-t 3 liter 96 %-os alkoholba kevertem el és éppennyú kezeltem, amint azt a amyloid készítésénél leírtam. Phosphorpenoxyd fölött csökkentett nyomás alatt megszáritva a termék szintelen porrá volt eldörzsölhető. Belőle 71 gr.-ot termeltem.

További 4 órai 20°-nál való állás után ismét 500 cm.³-t kevertem a kénsavas vattaoldatból 3 liter alkoholba s a csapadékot éppen olyan kezelésben részesítettem, mint az előbbi cellulóz-dextrint. Termelés 54 gr.

A három készítményt a továbbiakban egyszerűség kedvéért I., II. és III. készítmény névvel jelölöm. A két utolsó próba vízben nem oldódott fel teljesen.

Az acetolysis eredménye.

Az acetolyzist két módszer szerint végeztem. Előbb az eredeti *Skraup* és *König*-féle eljárásnak módosítását alkalmaztam, majd pedig *Klein*² eljárás-

¹ G. Flechsig. Über Darstellung und chemische Natur des Cellulosezuckers. Zeitschrift für physiologische Chemie 7, 523. (1883.).

² Klein Friedrich Beiträge zur Kenntniss des acetolytischen Abbaus der Cellulose. Zeitschrift für angewandte Chemie 25, 1409. (1912.).

rása szerint végeztem az acetolyziseket. Utóbbi kísérleteim sokkal egyöntetűbb eredményeket szolgáltatottak, úgy hogy a Klein-féle eljárás előnye a régihez viszonyítva szembeötlő.

A *Skraup*- és *König*-féle acetolyziseket következőképpen végeztem.

A kiindulási anyag 12 grammját 48 cm.³ ecetsavanhidridnek 6·4 cm.³ tömény kénsavval hűtés közben készített keverékével öntöttem le, s folytonos rázás közben a reakciót óvatos vízfürdön való melegítés közben úgy szabályoztam, hogy a folyóssá vált tömeg hőmérséklete lehetőleg gyorsan 105^o-ra emelkedjék. Most a sárgásbarna reakciókeveréket kb. 60^o-ra hűtöttem le és vékony sugárban 1 liternyi hideg vízbe öntöttem. A leváló csapadékot több ízben dekantálás útján hideg vízzel kimostam, mire az megmerevedett. A nyers terméket leszívtam, kimostam, 50 Atmosphera nyomás alatt keményített szűrőpapiros között kisajtoltam és forró alkoholból kétszer egymásután átkristályosítottam. A nyert termékeket meg-elemeztem, olvadáspontjukat és forgatóképességüket meghatároztam, elszappanosítottam és a képződő cukornak oszazonját előállítottam.

Az elszappanosítás és oszazonképzés következőképpen történt¹: Az acetyltermék 0·5 gr.-ját 40 cm.³ forró alkoholban szuszpendáltam, gyorsan lehűtöttem és azonnal 1·5 cm.³ 33 %-os káliklúggal ráztam kb. 5 percig, majd lassan, kis részletekben rázás közben vizet adagoltam a keverékhez addig, amíg átlátszó oldat képződött. Így kb. 45 cm.³-nyi folyadékot nyertem, melyet az elszappanosítás tökéletesítése céljából még 24 óra hosszat hagytam szobahőmérsékleten állni. Most ecetsavval semlegesítettem az oldatot, s az alkohol elűzése céljából csökkentett nyomás mellett kb. 6 cm.³-re sűrítettem be. 0·5 gr. Phenylhydrazinchlorhydrat hozzáadása után 1 1/2 óra hosszat melegítettem most a próbát vízfürdön. Melegítés közben csapadék egy esetben sem képződött, d-glukóz nem volt tehát az oldatban jelen. Kihűléskor megkezdődött a phenylcellobioszaron kiválása.

Hogy az oktacetylcellobióz anyalúgjának összetételéről is némi tájékozást nyerjek, meghatároztam azoknak 250 cm.³-re való feltöltés után forgatóképességét. A sűrűséget 100 cm.³ folyadék súlyából állapítottam meg, az oldott anyag mennyiségét pedig úgy, hogy a 100 cm.³-nyi folyadékot platina csészében vízfürdön gyorsan bepárologtattam.

A vizsgálat eredménye a következő volt:

1. készítmény.

50 Athmosfera nyomás alatt való kisajtolás után a nyerstermék mennyisége 20 gr. Az első átkristályosítás alkalmával 120 cm.³, a második alkalmával 200 cm.³ 96 %-os alkoholt használtam fel. A második átkris-

¹ *Abderhalden Emil és Zemplén Géza* Partielle Hydrolyse der Tunicatencellulose, Bildung von Cellobiose. Zeitschrift für physiologische Chemie 72, 58—62. (1911.).

tályosítás után 1·9 gr. terméket kaptam, mely teljesen egynemű szintelen vékony tüket képezett. 225°-nál kezd összeomlani és 228°-nál szintelen folyadékká olvad.

0·2062 gr. adott 0·3769 gr. CO_2 -t és 0·1088 gr. H_2O -t. Oktacetylcellobiózra $C_{28}H_{38}O_{19}$ (676·29)-ra

számított értékek 49·54 % C; 5·65 % H;

talált értékek 49·85 % C; 5·90 % H.

0·2945 gr. anyag chloroformban oldva; az oldat összes súlya 12·4373 gr., fajsúlya 20°-nál 1·472; 1 dm.-es csőben Nátriumfényt + 1·37°-al hajlított el, tehát a forgatóképesség

$$[\alpha]_D^{20} = + 39·4^\circ \text{ chloroformos oldatban.}$$

A termék 0·06 gr. Phenylcellobioszazont szolgáltatott, mely gyors melegítéskor 195° körül olvadt meg bomlás és gázfejlődés közben.

Az első anyalúg forgatóképessége: 4·138 gr. anyag alkoholos oldata; az oldat összes súlya 83·19 gr., fajsúlya 20°-nál 0·8334; 1 dm.-es csőben Nátriumfényt + 1·55°-al hajlított el; tehát a forgatóképesség

$$[\alpha]_D^{20} = + 37·4^\circ \text{ alkoholban.}$$

II. készítmény.

50 Atmosphera nyomás alatt való kisajtolás után a nyerstermék mennyisége 20 gr. Az első átkristályosítás 70 cm.³ alkoholból, a második 120 cm.³ alkoholból történt. Nyertem 0·94 gr.-nyi anyagot, mely kristályos volt, de a kristályhalmazok egyes egyedeit tisztán kivenni mikroszkóp alatt nem lehetett. A termék 200° körül összeomlott és 215°-nál sötétsárga folyadékká olvad.

0·2354 gr. anyag adott 0·4334 gr. CO_2 -t és 0·1242 gr. H_2O -t. Oktacetylcellobiózra $C_{28}H_{38}O_{19}$ (676·29)-ra

számított értékek 49·54 % C; 5·65 % H;

talált értékek 50·21 % C; 5·40 % H.

0·3340 gr. anyag chloroformban oldva; az oldat összes súlya 12·2847 gr. fajsúlya 1·471; 1 dm.-es csőben Nátriumfényt + 1·06°-al hajlított el, tehát a forgatóképesség

$$[\alpha]_D^{20} = + 26·4^\circ$$

A termék 0·05 gr. tisztátalan Phenylcellobioszazont szolgáltatott, mely gyors melegítéskor 180° körül olvadt meg bomlás és gázfejlődés közben.

Az első anyalúg forgatóképessége: 2·388 gr. anyag alkoholos oldata; az oldat összes súlya 82·16 gr., fajsúlya 20°-nál 0·8231; Nátriumfényt 1 dm.-es csőben 0·74°-al hajlított el; a forgatóképesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = + 30·9^\circ \text{ alkoholban.}$$

III. készítmény.

50 Atmospha nyomás alatt való kisajtolás után a nyerstermék mennyisége 20 gr. Az első átkristályosítás 70 cm.³, a második 120 cm.³ alkoholból történt. Nyertem 0.70 gr.-nyi anyagot, mely kristályhalmazokat képezett; a kristályoknak (hosszú prizmák) különböző nagysága azonban arra enged következtetni, hogy a készítmény nem volt teljesen egynemű. A termék 215°-nál összeomlik és 221°-nál gyengénsárgás folyadékká olvad.

0.1966 gr. anyag adott 0.3597 gr. CO₂-t és 0.1029 gr. H₂O-t. Oktacetylcellobiózra C₂₈H₃₈O₁₉ (676.29)-ra

számított értékek 49.54 % C; 5.65 % H;

talált értékek 49.90 % C; 5.86 % H.

0.3614 gr. anyag chloroformban oldva; az oldat összes súlya 11.9806 gr., fajsúlya 1.470; 1 dm. csőben Nátriumfényt + 1.41°-al hajlított el; a forgatóképesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = + 31.8^\circ \text{ chloroformban.}$$

A termék 0.05 gr. Cellobioszazont szolgáltatott, mely gyors melegítéskor 190° körül olvadt meg bomlás és gázfejlődés közben.

Az első anyalúg forgatóképessége: 3.008 gr. anyag alkoholos oldata; az oldat összes súlya 83.06 gr.; fajsúlya 0.8321; Nátriumfényt 1 dm-es csőben + 0.81°-al hajlított el; a forgatóképesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = + 26.9^\circ \text{ alkoholban.}$$

A kísérletek eredménye nem teljesen kielégítő. Igaz ugyan, hogy az elszappanosítás mind a három készítménynél cellobioszazonhoz vezetett; az oszazon mennyisége és tisztasági foka azonban változó volt. Legtisztábbnak bizonyult az I. készítményből előállított oktacetylcellobióz, utána következett a III., végül a II. készítményből előállított termék. Ugyanez a sorrend az acetyltermékek olvadáspontjából, forgatóképességük értékéből és az elemzésnek a számított értékekkel való megegyezéséből is kiadódik. A kísérletsorozat igazolja, hogy mindhárom esetben képződött cellobióz. Ugyanezt megerősíti, sokkal kivehetőbben bizonyítja és a nyert termékek mennyiségi viszonyaira is világot vet a következő kísérletsorozat, melyet a Klein-féle kissé módosított eljárás szerint végeztem.

10 gr. kiindulási anyagot leöntöttem 50 gr. olyan keverékkel, mely 80 % ecetsavanhydridből és 20 % tömény kénsavból készült erős hűtés közben. A tömeg felmelegedését folytonos keverés közben, hűtéssel annyira megakadályoztam, hogy a reakciókeverékbe mártott hőmérő 30° fölé nem emelkedett. A homogén folyadékká alakult próbákat beköszörült dugóval ellátva közönséges hőmérsékleten hagytam állani, időnként való kevergetés közben 10 napig. Ekkorra kristályos kiválás mutatkozott mindegyik próbában, s a reakciótermékek vörösbarna színű pép kinézését vették fel.

Mindegyik üveg tartalmát 20 cm.³ jégcettel felhígítottam és 1—1 liter vízbe öntöttem, mire csaknem fehér pelyhes csapadék váltott le. Ezt dekantálás útján vízzel kimostam, majd leszívam és a kisajtott, kétszer alkohólból átkristályosított terméket vizsgáltam meg.

I. készítmény.

50 Atmosphera nyomás alatt való kisajtolás után a nyers termék mennyisége 10 gr. Az első átkristályosítás 200 cm.³, a második 280 cm.³ alkohólból történt. Nyertem 2·01 gr.-nyi anyagot, mely teljesen egynemű, hosszú, hajlékony, szabad szemmel is látható tüket képezett. A készítmény 220°-nál omlik össze és 224°-nál szintelen folyadékká olvad.

0·2102 gr. adott 0·3838 gr. CO₂-t és 0·1094 gr. H₂ O-t. Oktacetylcellobiózra C₂₈ H₃₈ O₁₉ (676·29)-ra

számított értékek	49·54 % C; 5·65 % H;
talált értékek	49·80 % C; 5·82 % H.

0·4189 gr. chloroformban oldva; az oldat összes súlya 13·4011 gr.; fajsúlya 1·470 gr.; a Nátriumfényt 1 dm.-es csőben + 1·92°-kal hajlítja el; a forgatóképesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = + 41·8^\circ \text{ chloroformban.}$$

A termék 0·07 gr. Cellobioszazont szolgáltatott, mely gyors melegítéskor 198° körül olvadt meg bomlás és gázfejlődés közben.

Az első anyalúg forgatóképessége: 1·468 gr. anyag alkoholos oldata; az oldat összes súlya 81·52 gr.; fajsúlya 0·8166 gr.; Nátriumfényt 1 dm.-es csőben + 0·59°-kal hajlít el; a forgató képesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = + 40·30^\circ \text{ alkoholban.}$$

II. készítmény.

50 Atmosphera nyomás alatt való kisajtolás után a nyers termék mennyisége 8 gr. Az első átkristályosítás 150 cm.³, a második 250 cm.³ alkohólból történt. Nyertem 1·41 gr.-nyi anyagot, mely teljesen egynemű, hosszú, hajlékony, szabad szemmel is látható szintelen tüket képez. A készítmény 220°-nál omlik össze és 225°-nál szintelen folyadékká olvad.

0·2365 gr. anyag adott 0·4322 gr. CO₂-t és 0·1266 gr. H₂ O-t. Oktacetylcellobiózra C₂₈ H₃₈ O₁₉ (676·29)-ra

számított értékek	49·54 % C; 5·65 % H;
talált értékek	49·84 % C; 5·99 % H.

0·4979 gr. chloroformban oldva; az oldat összes súlya 13·1572 gr.; fajsúlya 1·470 gr.; a Nátriumfényt 1 dm.-es csőben + 2·32°-kal hajlítja el; a forgatóképesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = + 41·7^\circ \text{ chloroformban.}$$

A termék 0.07 gr. Cellobioszazont szolgáltatott, mely gyors melegítéskor 196° körül olvadt meg bomlás és gázfejlődés közben.

Az első anyalúg forgatóképessége: 1.168 gr. anyag alkoholos oldata; az oldat összes súlya 81.28 gr.; fajsúlya 0.8142; Nátriumfényt 1 dm.-es csőben +0.49°-kal hajlít el; a forgatóképesség tehát

$$[\alpha]_D^{20} = +41.9^\circ \text{ alkoholban.}$$

III. készítmény.

50 Atmosphera nyomás alatt való kisajtolás után a nyers termék mennyisége 10 gr. Az első átkristályosítás 170 cm.³, a második 260 cm.³ alkoholból történt. Nyertem 1.92 gr.-nyi anyagot, mely a II. készítmény acetylszármazékával teljesen azonos kinézésű és olvadáspontú.

0.2466 gr. adott 0.4508 gr. CO₂-t és 0.1274 gr. H₂ O-t. Oktacetyl-cellobiózra C₂₈ H₃₈ O₁₉ (676.29)-ra

számított értékek 49.54 % C; 5.65 % H;

talált értékek 49.86 % C; 5.78 % H.

0.3982 gr. chloroformban oldva; az oldat összes súlya 13.1722 gr.; fajsúlya 1.470 gr.; a Nátriumfényt 1 dm.-es csőben +1.90°-kal hajlítja el; a forgatóképesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = +42.7^\circ \text{ chloroformban.}$$

A termék 0.065 gr. Cellobioszazont szolgáltatott, mely gyors melegítéskor 198° körül olvadt meg bomlás és gázfejlődés közben.

Az első anyalúg forgatóképessége: 1.818 gr. alkoholos oldata; az oldat összes súlya 81.40 gr.; fajsúlya 0.8155 gr.; a Nátriumfényt 20°-nál 1 dm.-es csőben +0.77°-al hajlítja el; a forgatóképesség tehát:

$$[\alpha]_D^{20} = +42.3^\circ \text{ alkoholban.}$$

A cellobiózacetátok továbbá a phenylcellobioszazon jellemző állandói a második kísérletsorozatnál egymás között is, meg az irodalomban található, megbízható adatokkal is igen jó megegyezést mutatnak.

A második kísérletsorozat tehát kétségen kívül bizonyítja, hogy mindhárom készítményből cellobiózoktacetát képződött, mégpedig olyan mennyiségben, mely a normális cellulózból vagy a hydrocellulózból nyerhető cellobióz mennyiségének majdnem a felét üti meg. Míg t. i. a vatta és a hydrocellulózok a Klein-féle acetolízis alkalmával 50—55 % oktacetylcellobiózt eredményeznek, az én készítményeim kereken 15—20 % oktacetylcellobiózt adtak a kiindulási anyagra számítva. Feltűnő nagyon az az eredmény, hogy az amyloid és az a részlegesen hidrolizált cellulózkészítmény, mely a kénsav leghosszabb ideig tartó (kb. 6 óra) behatásának eredménye, úgyszólván egyenlő cellobióztermelést adott. Ez amellet szól, hogy a kénsav hidrolítos hatása az adott koncentrációk mellett nem

terjed ki a cellobióz hidrolizisére. Ezt támogatja az anyalúgoknak optikai viselkedése is, mely nem mutat még a harmadik készítménynél sem olyan magas forgatóképességet, melyből számottevő mennyiségű d-glukóz α -pentaacetát jelenlétére lehetne következtetni. Pedig, hogyha d-glukóz képződnek a kénsav hatására az elsődlegesen fellépő cellobiózból, annak α -pentacetylglukóz alakban kellene a kísérleti körülmények között fellépni. A következtetés alapjának megrögzítése céljából külön kísérletet végeztem, mely bizonyítja, hogy a kénsavtartalmú ecetsavanhydrid valóban a glukóz pentaacetátjának α -módosulatát eredményezi.

5 gr. glukózt 20 cm.³ olyan ecetsavanhydriddel töltünk le, mely 150 cm.³-ben 5 cm.³ tömény kénsavat tartalmaz. Az acetylező keverék a felmelegedés elkerülésével készült. A reakcióban szereplő mennyiségek úgy vannak választva, hogy az acetylezés következtében létrejött felmelegedés éppen 100°-ot eredményezzen a tömegben. A teljesen oldatba jutott cukrot 150 cm.³ vízbe öntjük. Az olajszerű termék néhány perc múlva keverés közben hófehér kristályos tömeggé mered meg. A leszivatott terméket 40 cm.³ forró alkoholból átkristályosítjuk. Termelés 4.2 gr. Olvadáspont 112°; $[\alpha]_D^{20} = +102^\circ$ chloroformban. Ezek az állandók az α -pentaacetylglukózt jellemzik.

Ha a magas forgatóképességgel bíró α -pentacetylglukóz nagyobb mennyiségben képződnek a termékek acetolyzisekor, úgy annak a cellobióz oktaacetátjának kikristályosodásakor, az első anyalúguk forgatóképességében kifejezésre kellene jutni. Ámde a nyert adatokból, melyek csaknem a kikristályosodott acetyltermék forgatóképességével megegyeznek, ezt nem lehet észlelni. Nem szabad ugyan elfelednünk, hogy a kristályos acetyltermékek optikai vizsgálatát chloroformos, az anyalúgokét pedig alkoholos oldatban végeztem; mivel azonban a kristályos acetyltermékek alkoholban túl kevésbé oldhatók ahhoz, hogy forgatóképességüket pontosan meg lehessen határozni, nem maradt más hátra, mint a kétféle oldószerben nyert eredményt hasonlítani össze.

Intézeti ügyek.

Az erdészeti kísérleti állomások 1912. évi tevékenysége és 1913. évi munkaterve.

Kísérleti állomásaink 1912. évi tevékenysége az előző évekhez képest mutat már némi lendületet, amennyiben a már régóta kilátásba helyezett személyzet szaporítás a kísérleti állomásokon részben megtörtént. A központi állomás, valamint a görgényszentimrei, királyhalmi és vadászerde

külső állomások kaptak egy-egy erdőtisztet kizárólagosan a kísérletügyi teendők végzésére. Tekintettel arra, hogy a kinevezettek csak 1912. év derekán foglalták el új állásaikat, továbbá, hogy előbbi munkakörüktől teljesen elütő működési körrel lettek megbízva, önálló munkát az elmúlt fél évben még nem végezhettek, de elegendő volt az az idő arra, hogy új működési körüket alaposan megismerjék s a folyó évben már önállóan dolgozhassanak.

A) A külső állomások.

1. Görgényszentimre.

Az állomás folytatta az üzemtervi előírás és a gyakorlatban tényleg elért eredmények összehasonlítására vonatkozó fölvételeit, a középerdő tanulmányozását, erdősítések védelmét tuskó és gyökérsarjak ellen, külföldi fafajok csemetéinek nevelését, talajjavítást, műtrágyázást, valamint nemes fűzfajok telepítését.

A mocsári m. kir. erdőgondnokság tölgyerdejében az 1909. évben létesített és 5 területből álló erdőlési kísérleti sorozaton folytatta az állomás a fölvételeket és adatok gyűjtését.

2. Királyhalom.

A királyhalmi állomás tevékenysége a folyó évben is csak a régi szűk keretek közt mozoghatott, amennyiben az új kísérletügyi adjunktus 2—3 hónapi otttartózkodás után bevonult katonai szolgálattételre. Ezért az állomás részére tervbe vett különleges megfigyelések, melyek a talajvíz állására s annak változására vonatkoznak — kapcsolatban a csapadékviszonyokkal — a folyó évben sem voltak megkezdhetők.

Az állomás tevékenységéből kiemelendők:

Külföldi fafajok nevelése, megtelepítése és azok szerepe a futóhomok megkötésénél.

Különböző vetés- és ültetési módok alkalmazhatósága a futóhomokon kocsányos tölgy, ákác, glédics és amerikai körissel.

Az ákácfa tartósságának tanulmányozása különböző felhasználás mellett.

3. Liptóujvár.

Az állomás folytatta a lúcfenyő csemeték nevelésére vonatkozó kísérleteit különböző sűrűségű vetésekben ollózással, iskolázással és kézzel való kitepegetéssel. Az eddigi eredményekből összegyűjtött adathalmaz eddig nem volt földolgozható a szakiskolai személyzet egyéb elfoglaltsága miatt.

4. Vadászerdő.

Az állomás az előző évekhez hasonló módon gyűjtötte a tölgyfa legelőnyösebb kihasználására és értékesítésére vonatkozó adatokat, főleg vasuti

talpfák, hidgerendák és kerítésoszlopok célszerű kitermelésére vonatkozólag. Folytatta a megfigyeléseket és följegyzéseket a szakiskola fiatal tölgyeseiben és a *Bisztra* erdőréssz idősebb elegyetlen kocsányos tölgyerdejében létesített erdőlési kísérleti területeken, továbbá külföldi fafajok tenyésztését a szakiskola erdejében.

B) Központi állomás.

A központi állomás munkaköre, tevékenysége s igénybevétele oly kiterjedt és sokoldalú, hogy annak teljességgel megfelelni a mostani személyzeti viszonyok mellett nem lehet. A központi állomás irányítja a külső állomások tevékenységét s az ott gyűjtött különböző adatok jó része a központi állomáshoz kerül feldolgozás végett. A kísérleti állomás ujonnan fölépített helyiségeinek berendezése, a körülötte elterülő kert átalakítása külföldi fafajokkal betelepített dendrológiai kertté s ugyanott apróbb csemetekertek létesítése szintén igen sok munkaidőt vesz igénybe. Hozzájárul ezekhez még az 1914-ben tartandó nemzetközi kísérletügyi kongresszus előkészítése.

A központi állomás folyamatban levő fontosabb munkálatai a következők:

A hazai főbb fa- és cserjefajok földrajzi elterjedése. Ez a nagyszabású munka, mely »Erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a Magyar Állam területén« címet fogja viselni, mindinkább közeledik befejezéséhez. A feldolgozott anyag össze lett hasonlítva az irodalommal s általában megkezdődtek a sajtó alá való rendezés előmunkálatai.

Az állomás vetőmagvizsgáló intézete több rendbeli hivatalos vizsgálatot végzett ebben az évben is. Állomásunk saját kutatásai különösen az ákácmag csíráztatásának tanulmányozására s egyes külföldi fafajok magjainak csíráztatására terjedtek ki.

Az erdőlési kísérleti területeken tovább folytak a fölvételek és adatok gyűjtése.

Az óhegyi m. kir. erdőgondnokság kerületében, ahol a kincstári gazdálkodást óhajtjuk a kongresszusnak bemutatni, egy *fatermési kísérleti területet* nyitottunk Fekete Zoltán főisk. tanár közreműködésével.

A külföldi fafajoknak élő példányokban való gyűjtésére szolgáló dendrológiai kertben az elmúlt évben ismét telepítettünk újabb fafajokat, a meglévők pedig a szükséghez képest pótolhattak részben saját nevelésű, részben hozatott csemetékkel.

A famagvak származásának kérdésében is tovább folytattuk kutatásainkat. Régebbi telepeink *Malackán, Rózsahegyen, Vadászerdőn, Deliblaton, Teplicskán, a garamrévi, erdőbádonyi és mihálytelki* m. kir. erdőgondnokságokban szép fejlődést mutatnak. — *A vadászerdei*

tölgy-sorozat az elmúlt évben *dániai* származású makkból nevelt csemetékkel lett kiegészítve. A már évek óta vita tárgyát képező hazai származású magból nevelt erdeifenyő csemetékkel a f. évben 4 területet telepítettünk be, mégpedig *Malackán, Királyhalmán, Deliblaton* és *Rózsahegyen* egyet-egyet s külön területet szántunk erre a célra dendrológiai kertünkben is. A mag, melyből a csemeték neveltettek, részben *Dunántúl*, részben *Szepességben* gyűjtetett — felügyelet mellett — úgy ép, erőteljes, mint csenevész fákról s a csemeték részben *kisiblyei* csemetekertünkben, részben a *gödöllői* központi csemetekertben lettek nevelve s onnan szétküldve.

Az *erdészeti meteorológiai állomások* megfigyelései az elmúlt évben már teljes felszereléssel folytak nyolc helyen, mégpedig: *Görgényszéntimrén, Királyhalmán, Liptóujvárott, Vadászerdőn, Szabédon, Kisiblyén, Pálffytelepen (Deliblat)* és *Fenyőerdőn (Deliblat)*. Meteorológiai megfigyeléseket folytattunk *Selmechányán* is, mint az országos meteorológiai hálózatnak rendes állomásán.

Az 1911. évben a rózsahegy m. kir. erdőgondnokság kerületében a már régebben folyó erdölési, származási és egyéb kísérletek kiegészítéseképpen megindított kísérletek a *fokozatos felujtás* körül az elmúlt évben séreányen folytak tovább. Az 1911. évben kijelölt törzsek javarésze már kitermeltetett s helyenkint a szükséghez képest precíz területek tűzettek ki.

Föntieken kívül folytatta állomásunk az adatgyűjtést és kutatást káros rovarok és fabetegségeknek az erdőgazdaságban való szerepe iránt, tanulmányozta az ellenük való védelmet, kísérleteket végzett az ákácragforrázása körül. Folytatta az állomás a különféle fajú külföldi csemeték nevelését, a nemes fűzek tenyésztését, az ollózási, műtrágyázási kísérleteket, továbbá a csemeték védelmére vonatkozó kísérletezéseket úgy a rovarvilágból eredő károsítások, mint a gomba okozta betegségek és elemi csapások ellen.

Különböző irányú szakvéleményekért, különösen erdővédelmi és erdőművelési ügyekben mind sűrűbben fordulnak a hatóságok és erdőbirtokosok állomásunkhoz. Ezek a szakvélemények gyakran helyszíni szemlét is követelnek s így évről-évre gyarapodó számuknál fogva az állomás személyzetének jelentékeny idejét kötik le.

Föntieken kívül összes állomásainkon egyöntetűen folyt az erdőgazdasági munkák költségadatainak fölvétele, a meteorológiai adatok gyűjtése úgy nyílt területen, mint az erdőben. Összes állomásaink gyűjtötték a hazai és külföldi csemeték praeparátumait a fejlődés különböző fokozatában, jegyezték a növénytenyésztési adatokat és végezték a szükséges csíráztatásokat.

* * *

Állomásaink az 1913. évben a már megkezdett nyomon fognak tovább dolgozni.

A vadászerdei külső állomás részére tervbe van véve — a működési jelentésben felsorolt munkákon kívül — a hazai tölgyfajok és azok változatainak élő példányokban való gyűjtése, ami kellő fejlesztés után egy páratlanul álló dendrológiai kertet fog eredményezni. A görgényszentimrei külső állomás folytatni fogja a szabédi teleppel kapcsolatosan a *Mezőség* florisztikai tanulmányozását, összefüggésben a talaj minőségével. A királyhalmi állomás megindítja a talajvíz állásának kutatását, kapcsolatban a csapadék viszonyokkal és folyóvizeink vízállásával. A lipótújvári állomás a már régóta tervbe vett technológiai vizsgálatokat mindaddig nem kezheti meg, amíg a kísérletügyi munkák végzésére külön adjunktust nem kap.

A központi állomás folytatni fogja a már megkezdett s a működési jelentésben jórészt felsorolt munkákat, kísérleteket. Az állomás személyzetének idejét nagy mértékben le fogja kötni az 1912. évben megindult építkezés befejezése, a kísérleti állomás új épületének berendezése, az épület körüli telek rendezése, továbbá az 1914-ben tartandó nemzetközi kísérletügyi kongresszus útjába eső területek előkészítése, rendbehozatala.

Tervbe van véve a magyar homokterületek beható tanulmányozása s egy, a magyar homokterületek érdőgazdaságát tárgyaló munka megírása.

Személyi ügyek.

A nagyméltóságú m. kir. földművelésügyi Minister Úr kirendelte *Rónai György* m. kir. erdőmérnököt *Kisgaramról* szolgálattételre a m. kir. központi erdészeti kísérleti állomáshoz
