



A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

SZERKESZTI:

VADAS JENŐ.

XIX. ÉVFOLYAM 1—2. SZÁM.

1917.



SELMECBÁNYA

JOERGES ÁGOST ÖZVEGYE ÉS FIA KÖNYVNYOMÓJA

1917.

101

TARTALOM.

	Oldal
<i>Roth Gyula</i> : A gyantatermelésről	1
<i>Dr. Austerweil Géza</i> : Gyantatermelés tuskó- és gyökérfából	33
<i>Fekete Zoltán</i> : A faállomány százalékos összetételében megnyilvánuló törvényszerűség, mint általános természeti törvény	41
<i>Rónai György</i> : A <i>Fekete</i> -féle görbék általános jelentősége, a <i>Schiffel</i> -féle redukciós görbék kiigazítása és elméletük gyakorlati továbbfejlesztése	69
<i>Dr. Réthly Antal</i> : Az időjárás 1914-ben	105
Intézeti ügyek:	
Az erdészeti kísérleti állomások 1916. évi tevékenysége és 1917. évi munkaterve	143
Az »Erdészeti Kísérletek«-ben megjelenő közleményekért járó tiszteletdíj	145
Hivatalos közlések:	
Személyi ügyek	146
Kérelem és figyelmeztetés	146

Az »Erdészeti Kísérletek« eddig megjelent füzeteinek tartalma:

I. (1899.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Vadas J.*, Megnyitó; *Vadas J.*, A m. kir. erdészeti kísérleti állomások keletkezése, szervezete, eszközei és berendezése; *Tuzson J.*, Anatómiai és physiologiai vizsgálatok a vörösfenyő fáján; *Bencze G.*, Új párolgásmérő. — 3—4. füzet: *Péché D.*, A szabédi kísérleti telep; *Kováts B.*, Összehasonlító kísérletek a Mikolás-féle dombosültetéssel, a Ludakesz—budaeörsi csiki dolomit kopárok újraerdősítésénél; *Vollnhofer P.*, Az apácalepke (*Liparis monacha* L.) hernyóin tett bakteriologiai kísérletekről; *Vadas J.*, A nagyvárosi utcák fájának tenyésztési viszonyairól.

II. (1900.) évfolyam. — 1. füzet: *Bencze G.*, A lülfönféle fafajok hőhatásának megítélésére szolgáló analytikai adatok; *Bencze G.*, A faszénporból és széntörmelekből készített téglá (briqueette) hőhatása; *Török S.*, A vadászerdei külső erdészeti kísérleti állomás kísérletsorozata 1899-ben; *Péché D.*, Külföldi csemeték termelése Görgényszentimrén; *Vadas J.*, Kísérletezések nemes fűzek tenyésztésével. — 2. füzet: *Tuzson J.*, A fenyőcsemeték Botrytis-betegségéről; *Péché D.*, külföldi fafajok tenyésztése a görgényszentimrei erdőöri szakiskola parkjában; *Teodorovits F.*, A királyhalmi erdőöri szakiskola csemetekerti és erdősítési munkálatainak 1899. évi átlagadatai. — 3—4. füzet: *Vollnhofer P.*, A ragadozó madarak erdőgazdasági jelentőségéről; *Bencze G.*, A különféle fafajok hőhatásának megítélésére szolgáló analytikai adatok; *Illés N.*, Az ákác fájának tartósságáról.

III. (1901.) évfolyam. — 1. füzet: *Vadas J.*, A tölgyerdőművelés némely hibáiról; *Bencze G.*, A homok- és agyagtalaj átázásáról és kiszáradásáról; *Bencze G.*, A különféle fafajok hőhatásának megítélésére szolgáló analytikai adatok; *Teodorovits F.*, A királyhalmi erdőöri szakiskola csemetekerti és erdősítési munkálatai 1900-ban. — 2. füzet: *Fekete L.*, A vépori lücfenyőtörzsek alakai és térfogatj viszonyairól; *Teodorovits F.*, Növénytenyésztési megfigyelések Királyhalmán 1900-ban; *Szokmáry F.*, Az erdőlyrészti erdőségekben fellépett apácalepke elleni védekezés. — 3—4. füzet: *Zathureczky V.*, A göd-pusztai ákác-erdőségi terület; *Vollnhofer P.*, A vetési varju erdőgazdasági jelentősége; *Bencze G.*, Erdő és csapadék; *Bencze G.*, A szabédi telep meteorologiai feljegyzései 1899—1900.

IV. (1902.) évfolyam. — 1. füzet: *Fekete L.*, Egykorú lücfenyvesek növekvésének és átlagfájának viszonyai a Vépor-hegységben; *Roth Gy.*, A szabédi kísérleti telep 1900. évi állapota; —, Növénytenyésztési megfigyelések Görgényszentimrén, Királyhalmán és

Liptóújváron; *Vollnhofer P.*, Kísérletek enyvezéssel a vad rágása ellen; *Lonkay A.*, A pajodoknak kainittal való pusztítása; *Bencze G.*, Az 1901-ben gyűjtött meteorológiai adatok. — 2. füzet: *Fekete L.*, Az erdészeti növényföldrajzi megfigyelések jelen állapota; *Fekete Z.*, Magasságmérések az erdészeti növényföldrajzi megfigyeléseknél; *Fekete Z.*, Növényföldrajzi megfigyelések a Középtátrából; *Szakmáry F.*, A görgényszentimrei kísérleti állomás 1901. évi munkássága. — 3–4. füzet: *Fekete L.*, Egykorú lúcfenyvesek vastagsági összetétele a Vépor-hegység elsőrendű termőhelyein; *Bencze G.*, Az erdő és csapadék, a zuzmara és a hónyomás, az eső és a különféle fanemek; *Lonkay A.*, A tölgyerdők felújításához.

V. (1903.) évfolyam. — 1–2. füzet: *Tuzson J.*, A bükk fájának egynemű tulajdonságáról; *Roth Gy.*, A szabédi kísérleti telepen az 1902. évben végzett és az 1903-ra tervbe vett munkákról; *Teodorovits F.*, A királyhalmi erdőéri szakiskola csemetekerti és erdősítési munkálatainak 1901. évi adatai; *Szakmáry F.*, Növénytenyésztési megfigyelések Görgényszentimrén és Szabédon 1902-ben; *Günther F.*, Az 1902-ben gyűjtött meteorológiai adatok. — 3–4. füzet: *Fekete L.*, Szabályos egykori erdőkben keletkezett mellékállomány meghatározásának egy módja; *Vadas J.*, Az ákácfa anatómiai szerkezete; *Vollnhofer P.*, Rovartani megfigyelések Selmechánya környékén 1902-ben; *Czillinger J.*, Erdőlési kísérletek a liptóújvári szakiskola erdejében; *Szakmáry F.*, A görgényszentimrei külső kísérleti állomás 1902. évi munkássága; *Teodorovits F.*, A királyhalmi szakiskola csemetekerti és erdősítési munkálatainak 1902. évi adatai.

VI. (1904.) évfolyam. — 1–2. füzet: *Fekete Z.*, Növényföldrajzi megfigyelések a Magas-Tátrában; *Roth Gy.*, A szabédi kísérleti telep 1903-ban; *Vollnhofer P.*, Rovartani megfigyelések Selmechányán, Rezsőparton és Karámon 1903-ban; *Török S.*, A tölgyfa feldolgozási kísérletei Vadászerdőn; *Günther F.*, Az 1903-ban gyűjtött meteorológiai adatok. — 3–4. füzet: *Vadas J.*, Az ákácfa a vasútépítés szolgálatában; *Vadas J.*, Az ákácfa ellenségei, betegségei stb.; *Lonkay A.*, Megfigyelések és kísérletek; *Török S.*, Csemeték- és erdőnevelés kísérlete Vadászerdőn; *Roth Gy.*, A szabédi kopárra kiültetett csemeték méretei 1903. év őszén; *Szakmáry F.*, Növénytenyésztési megfigyelések Görgényszentimrén és Szabédon 1903-ban; *Teodorovits F.*, A királyhalmi szakiskola csemetekerti és erdősítési munkálatainak 1903. évi adatai.

VII. (1905.) évfolyam. — 1–2. füzet: *Vadas J.*, Az ákácjáról általánosságban; *Vadas J.*, Az ákácfa anatómiai szerkezetéről; *Pfundtner K.*, Az aranyfalu pille ellen alkalmazott egyik irtási kísérletről; *Török S.*, A tölgyfa legelőnyösebb feldolgozására irányuló kísérletek; *Fekete L.*, Az erdészeti főiskolai növénykert Wellingtóniái; *Török S.*, A sorközi használatnak a csemeték fejlődésére való befolyása; *Véssei M.*, A szabédi m. kir. erdészeti kísérleti telep 1904. évben; *Zügn N.*, Meteorológiai adatok 1904. évben. — 3–4. füzet: *Fekete L.*, A jegenye, lúccs és bükk törzseinek alakszáma a horvátországi mészkőhegységeken; *Roth Gy.*, Erdőlési kísérletek; *Szakmáry F.*, Florisztikai tanulmányok a szabédi m. kir. erdészeti kísérleti telepen; *Zügn N.*, Az 1904. évi szárazság; *Matusovits P.*, A liptóújvári cserebogárrajzásról.

VIII. (1906.) évfolyam. — 1–2. füzet: *Vollnhofer P.*, A vízirigó halgazdasági jelentőségéről; *Dr. Kövessi F.*, A fák térfogati növekedésének törvénye. — 3–4. füzet: *Fekete L.*, Tanulmány az ungmegyei bükk őserdők faállományának szerkezetéről; *Bartha A.*, A lúcfenyőről; *Fekete Z.*, A rudas szalagpróba; *Véssei M.*, A szabédi m. kir. erdészeti kísérleti telep 1905-ben; *Zügn N.*, Az 1905. évben gyűjtött meteorológiai adatok s az 1905. év időjárásának rendellenessége.

IX. (1907.) évfolyam. — 1–2. füzet: *Bartha A.*, A lúcfenyőről; *Roth Gy.*, Az erdők gyakorlati keresztfüviteléről; *Véssei M.*, A szabédi m. kir. kísérleti telep 1906. évben; *Roth Gy.*, Az erdészeti kísérleti állomások nemzetközi szövetségének V. összejövétele. — 3–4. füzet: *Vadas J.*, Az ákácderdők gazdasági alakjairól; *Boleman G.*, A kisiblyei anemometer; *Roth Gy.*, Az ákácmag forrásáról; *Dr. Zemlén G.*, A kálium-permanganát hatása a cellulózra; *Roth Gy.*, A sárgafaru lepke elterjedése hazánk keleti részeiben 1901–1906-ig; *Zügn N.*, Az időjárás 1906-ban.

X. (1908.) évfolyam. — 1–2. füzet: *Dr. Zemlén G.* és *Roth Gy.*, Adatok az erdei fák nitrogén felvételéhez. — 3–4. füzet: *Roth Gy.*, A likavkai erdőlési kísérleti terület a gyakorlati erdőgazdaság szempontjából; *Dr. Zemlén G.* és *Roth Gy.*, Contri-

butions à l'absorption de l'azote par la forêt; *Blattny T.*, A selmebányai diófákról; *Vadas J.*, Kísérletek az ákácnak bányafára való alkalmazása iránt.

XI. (1909.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Vadas J.*, Tíz év (1899—1909.); *Bartha Á.*, A lúcfenyőről; *Fischer E.* és *Zemplén G.*, A cellulózból és oszonjának viselkedése néhány enzimmal szemben; *Réthy A.*, A meteorológiai állomások hőmérsékleti és csapadék átlagértékei; *Roth Gy.*, Adatok az erősebb erdőlés élettani hatásához; *Réthy A.*, Az időjárás 1907-ben. — 3—4. füzet: *Fekete L.*, A magyarországi erdők jövedelmezőségi viszonyai a XIX. század utolsó évtizedében; *Rónai Gy.*, Lehet-e a fák és faállományok növekedési és fatömeg-görbéit alkalmas matematikai képletbe foglalni?; *Fáy B.*, Néhány adat a *Juniperus virginiana* tenyésztéséről hazánkban; *Blattny T.*, Az erdészeti növény-földrajzi megfigyelések eddigi állásáról; *Fekete L.*, Előhaladás a lúcfenyőerdők vastagsági összetételének elméletében és az ú. n. mellékállomány kiválásának felfogásában.

XII. (1910.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Blattny T.*, A bükk növényföldrajzi méltatása, különös tekintettel az Északkeleti Kárpátokra; *Réthy A.*, Az időjárás 1908-ban; *Dr. Kövessi F.*, »A fák térfogati növekedésének törvényéről«; *Rónai Gy.*, Válasz dr. Kövessi Ferencnek. — 3—4. füzet: *Dr. Bernátsky J.*, A deliblati homok fás növényzete; *Réthy A.*, Az időjárás 1909-ben; *Fáy B.*, Adatok az ismertebb Thuja-fajok tenyésztéséről; *Roth Gy.*, Adatok az ákác mag forrázásához.

XIII. (1911.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Blattny T.*, A szelídgesztenye elterjedési és tenyészeti viszonyai a Magyar Állam területén; *Vollinau Gy.*, Növénytenyésztési megfigyelések Királyhalmán 1899—1908. évben. — 3—4. füzet: *Bartha Á.*, Gyérintések, különböző hosszak; *Réthy A.*, Az időjárás 1910-ben; *Dr. Zemplén G.*, Adatok a növények szabad nitrogén felvételéhez; *Vadas J.*, Új juharfaj Selmebányán.

XIV. (1912.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Fekete L.*, A kitettség hatása a fa- és cserjefajok tenyésztésére; *Dr. Zemplén G.*, Az ureáz ipari alkalmazását célzó kísérletek; *Roth Gy.*, A kísérleti állomások szövetségének 1910. évi VI. közgyűlése Belgiumban. — 3—4. füzet: *Dr. Réthy A.*, Az időjárás 1911-ben; *Roth Gy.*, A tavaszi fagyok károsítása és a védőállomány hatása; *Blattny T.*, A vörösfenyő őstermőhelyei a Szebeni Havasokban.

XV. (1913.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Vadas J.*, A sávós tölgybogár biológiája és erdőgazdasági jelentősége; *Fekete Z.*, Az óhegyi »fatermesi kísérlet«; *Dr. Zemplén G.*, Adatok a parafa kémiai ismertetéséhez; *Blattny T.*, A vörösfenyő elterjedése Magyarországon; *Vollinau Gy.*, Adatok a csemetéknek oltozás, tépegetés és iskolázás útján való neveléséhez; *Zemplén G.*, Adatok a cellulóz részleges hidrolizálásához. — 3—4. füzet: *Győrffy J.*, Lőcse környékének nevezetes és rendellenes fái; *Dr. Bernátsky J.*, A szikes talajok növényzete; *Rónai Gy.*, Új faállománybecslési eljárás.

XVI. (1914.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Fekete Z.*, A próbateres fatömegbecslési eljárások méltatása, összehasonlító kísérletek alapján; *Roth Gy.*, A likavai erdőlési kísérleti terület gyakorlati eredményei. — 3. füzet: *Dr. Bernátsky J.*, A magyar Alföld fás növényzete; *Dr. Réthy A.*, Az időjárás 1912-ben; *Roth Gy.*, A lőcsei szomorú lúca és más rendellenes növényű fák. — 4. füzet: *Wagner J.*, A deliblati kincstári homokpuszta növényvilága; *Fekete Z.*, A fatömegtáblák alkalmazásának gyakorlati méltatása, összehasonlító kísérletek alapján.

XVII. (1915.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Rónai Gy.*, Erdőlési kísérlet a különböző eljárások pontosságának összehasonlítására; *Dr. Lengyel G.*, A királyhalmi m. kir. kísérleti állomás területe növényzetének ismertetése. — 3. füzet: *Dr. Bernátsky J.*, Kevésbé ismert ehető gombák; *Roth Gy.*, Adatok a tölgylisztharmat ellen való védekezéshez; *Roth Gy.*, Rendellenes alakú jegenyefenyő. — 4. füzet: *Dr. Réthy A.*, Az időjárás 1913-ban; *Dr. Lengyel G.*, Vadászerdő, Bisztra és Hidasliget erdőrészek növényzete.

XVIII. (1916.) évfolyam. — 1—2. füzet: *Vadas J.*, A Magas-Tátrában elpusztult erdők felújításáról; *Rapaics R.*, Debrecen flórája. — 3—4. füzet: *Rónai Gy.*, A hazai fatermesi táblák felállításának munkaterve; *Rapaics R.*, A debreceni homokterület növényzeti viszonyai; *Marczell Gy.*, Álló fatörzsek keresztmetszetének meghatározásáról; *Vadas J.*, A tölgylisztharmatról s az ellene való védekezésről.

Melléklet az 1914. évi 3. fűzethez: *Rónai Gy.*, A likavai erdőlési kísérletek eddigi eredményei.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

XIX. ÉVFOLYAM 1917.

SELMECBÁNYA

1—2. SZÁM.

A gyantatermelésről.

ROTH GYULÁ-tól.

Az »Erdészeti Lapok« mult évi 7—8. füzetében megjelent hasonló című cikkemben¹ rámutattam azokra a nehézségekre, amelyek Középeurópában a gyantabehozatal megszűnése következtében előállottak és amelyek ma már a mindennapi életben is lépten-nyomon érezhetők.

A gyantára az iparnak nemcsak a mindennapi élet szükségleteihez, de a hadianyagok előállításához is okvetlenül szüksége van, tehát elő kell azt teremteni.

Középeurópában az csak fenyőfélékből nyerhető, így tehát az erdőgazdaságra hárul az a feladat, hogy a szükséges nagy mennyiséget termelje. Ezért az erdészeti kísérleti állomásokat mindenütt élénken foglalkoztatja jelenleg a gyantanyerés kérdése.

Németországban óriási arányú mozgalmat indítottak és országszerte megcsapolták az erdeifenyőt, amely a német erdőknek majdnem felét foglalja el, emellett — kisebb mértékben — a lúccs gyantáját is termelik, de ennél nagyobbára a vadkárok következtében kicsurgó gyanta lekaparására szorítkoznak. Osztrákországban a háború nyomása alatt szakítottak a gyantázásnak megszokott rossz eljárásával, amely ellen pedig egyes kiváló szakférfiak már évtizedek óta hiába küzdöttek és francia mintára behozták a gyűjtőedényeket.

Hazánkban az élőfák csapolásával csak nagyon szórványosan kísérleteztek, ellenben jelentős lépést tettünk a tuskó és gyökérfából való extrahálás útján, amiről az alább közölt és *Dr. Austerweil Géza* jel. honvédtüzér főhadnagy tollából eredő leírás részletesebb tájékoztatást ad.

¹ »A gyantatermelésről.« A következőkben ismételtlen hivatkozom erre a cikkre, amelynek végén az irodalmi forrásokat is felsoroltam, amiért itt csak a szöveg között utalok egyes munkákra.

Az élőfák csapolását illetőleg hazánkban, úgylátszik, általánosan gyökert vert az a felfogás, hogy mivel feketefenyőnk kevés van, azért az élőfából való gyantanyerés nálunk kilátástalan. Annál a kevés kísérletnél, ami történt is, majdnem kizárólag csak a *Gilmer*-féle megfúrást alkalmazták, amelyhez egy osztrák szaktárs, *Kubelka*, kísérletei alapján vérmes reményeket fűztek. Ez az eljárás — amelyről alább még szó lesz — még ma nincs eléggé kidolgozva és kiismerve, azt azonban már saját tapasztalataim alapján mondhatom, hogy kényes eljárás, amely gondos kivitel követel. Hibás kivitel éppen ennél az eljárásnál teljes eredménytelenségre vezethet.

Azonkívül — amennyire tudomást szereznem sikerült — a gyantacsapolásnál nem egy helyen teljesen meg nem felelő eljárást követtek. Így pl. egyik dunántúli uradalomban *Gilmer*-féle megfúrással csapolták meg a lúcot, ami teljesen kilátástalan. Egyik morvamenti uradalomban egy vállalkozó próbálkozott erdeifenyőn, két oldalt nagy — 60—70 cm széles, 1.0 m magas — táblákban lehántva a kérget, úgy hogy akárhány fán alig maradt egy-egy tenyérynyi kéregsáv a két hajk között. Két hónapon át csak egyszer lett a seb megújítva, a felső szélén kb. arasznyi kéregsávot hántottak le. Ez az eljárás is meglehetősen kilátástalan és csak csekély eredménnyel járhat.¹

Több helyen megcsapolták az erdeifenyőt fúrással, de a fúrólukakat vagy egyáltalán nem, vagy csak nagy időközökben újították meg. Ez az eljárás is csak nagyon kétes eredményt adhat.

Tisztában kell lennünk avval, hogy bizonyos eljárások csak bizonyos fafajra alkalmazhatók sikerrel és az eljárásnak alkalmazkodnia kell a fafaj élettani sajátságaihoz és éppen ezeket az élettani sajátságokat kell kihasználnunk. Számolnunk kell továbbá avval is, hogy bizonyos időig tartó csapolás növeli a fa gyantatermelő képességét, egyúttal a *Pinus-féléknél* emeli a nyersbalzsam² minőségét, mert a már hosszabb idő óta csapolt fa balzsamában több a terpentin.

Nézzük ezután, hogy hazánkban mi kilátásai lehetnek a gyantatermelésnek és micsoda eljárások vezethetnének célhoz.

A háború tudvalevőleg sok mindenre megtanított, többek között arra is, hogy iparunkat és kereskedelmünket a lehetőség szerint függetlenítenünk kell a külföldtől és nem szabad abba sem belenyugodnunk, hogy

¹ A tényleges eredmény két hónap alatt — a legkedvezőbb időben — átlag 0.36 kg volt törzsenként, de ennek $\frac{5}{10}$ része kapart gyanta volt.

² Balzsamnak nevezzük a gyantát abban az állapotban, amint az a fában van, ahol a tulajdonképpeni gyanta keverve van terpentinolajjal. Ha a balzsamból elillan a terpentinolaj, visszamarad a nyersgyanta (kolofonium).

passzív kereskedelmünk legyen, tehát minden olyan árucikket vagy anyagot, amely hazánkban előállítható vagy termelhető, elő kell teremtenünk.

Ezek közé tartozik a gyanta is, amelyből elég tekintélyes mennyiséget termelhetnénk, elsősorban a fekete- és az erdeifenyőből, továbbá a veresfenyőből, esetleg bizonyos viszonyok között a lúcból is. Csekély mennyiségű, de nagyon értékes anyagot adna a jegenyefenyő, a havasi- és a törpefenyő. A honosított külföldi fafajok között értékes gyantája van a simafenyőnek és a douglasfenyőnek.

A gyantatermelés alapját hazánkban a tuskó- és gyökérfából, valamint fahulladékokból való extrahálás képezné, az élőfából való csapolás ezt az ipart támogathatná és kiegészítené.

A gyökér- és tuskófából való gyantanyerés hazánkban teljesen új iparágat jelent, amely lényegesen hozzájárulna az erdőgazdaság belterjessé tételéhez. A háború folyamán Malaczkán és Privigyén létesítettek gyantakivonó gyárakat, értesülésem szerint egyebütt is tervbe van véve hasonlóknak felállítása.

Ugyanazon a vidéken, amelyek erdőségei ezeket a gyárakat táplálják, az élőfák csapolása önként kínálkozik, annál is inkább, mert a tapasztalat azt mutatja, hogy a megcsapolt fák gyantatermelése fokozódik az évek bizonyos során — 4—5 éven — át és a sebhelyek közelében a szöveteket 3—4 cm mélységig bőven átjárja a gyanta, úgy hogy a fának ezek a részei teljesen zsírosak lesznek. Ez a hulladék tehát kiváló nyersanyag az extraháló gyár számára.

Az élőfák csapolása tehát egyrészt közvetlenül nyújt nyersgyantát, másrészt elősegíti a kivágás utáni gyantatermelést.

A nyers gyantának feldolgozása ismét teljesen új gyáriparnak adná meg az alapját. Ezt hazánkban elsősorban a szobi vegyigyárban kísérlették meg, ahol *Austerweil* fáradozásainak sikerült kapart lúcgyantából kifogástalan kolofoniumot előállítania,¹ úgyszintén Privigyén és értesülésem szerint másutt is meghonosították már a nyersgyanta feldolgozását.

Mint érdekes adatot felemlítem, hogy a háború előtt Franciaországon kívül nem volt Európában ily gyár. Az elsőt Bécsujhely közelében, a Piesting-völgyében állították fel, ezt közvetlenül a háború kitörése előtt francia mérnökök rendezték be és működésbe is hozták.

A tuskófából való extrahálás terén hazánké az uttörés dicsősége. *Bittner Gusztáv* erdőtanácsos termelte Malaczkán az első, a fából vegyi úton kivont terpentint és gyantát. Az így nyert terpentinolaj minősége a legjobb amerikai és francia terpentinolajokkal vetekszik, sőt azokat felül is

¹ Über die Verarbeitung von Fichtenscherrpech. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Wien, 1916.

mulja és ma már nagyon keresett cikk. A vegyi uton készült gyanta nem oly világos színű, mint a csapolás útján nyert, ezért értéke is csekélyebb¹, ipari célokra azonban kifogástalanul használható.

Igaz, hogy feketefenyő hazánkban a növényföldrajzi megfigyelések gondos megállapítása szerint eredetileg csak a Damogleden és Szinicénél, Horvátországban a Pljesevicán, a Velebiten, a Kis- és Nagy-Kapellán található, de köztudomású tény, hogy az ország számtalan helyén — különösen Túladunán — megtelepítették azt mesterségesen. *Seckendorff*² már 36 évvel ezelőtt több mint négyezer hektár részben elegyes, részben elegetlen, mesterségesen telepített feketefenyő állományt mutat ki hazánkban, amelyek jórésze akkor 20 és 40 év körül váltakozott, tehát ma már csapolásra érett kora volna.

Jóval nagyobb mennyiségben, mint a feketefenyő, fordul elő hazánkban az erdei.

Az erdőfelügyelőségek adatai szerint a nagyobb kiterjedésű erdeifenyvesek kereken 16,000 hektárt foglalnak el.³ De evvel még nincs kimerítve a hazai erdeifenyvesek sorozata. *Fekete—Blattny* munkájában — bár ott nincs az előfordulás vármegyék szerint csoportosítva — több oly vármegye van felemlítve, mint az erdeifenyő őshonos termőhelye, amelyek az előbbi adatokból hiányzanak. A megfelelő térképbe is csak a valószínűleg őshonos előfordulást vették fel, pedig azon a vonalon túl elszórtan az egész országban vannak hol kisebb, hol nagyobb állományok. Köztudomású dolog, hogy régebben — alkalmasint a németországi példa nyomán — szélteben ültették nálunk az erdeifenyőt, még oda is, ahová az nem való és a mag származására való tekintet nélkül. Ezeknek az állományoknak jórésze tudvalevőleg egyáltalán nem elégíti az igényeket, mert a buja növekvésű törzsek túlnagy koronát fejlesztettek, emiatt a széltől és különösen a hótól nagyon szenvednek, faanyaguk pedig a túlságosan széles évgyűrűk miatt silány minőségű. Az ily állományok legjobb felhasználása az volna, ha most — amidőn a gyanta ára magas és előreláthatólag még éveken keresztül magas is fog maradni — megcsapolnák őket élve, egynehány

¹ A gyantát színe szerint osztályozzák és általánosan el van fogadva az amerikai osztályozás. A legfinomabb a WW. (water white, víztiszta) és a WG. (window glass, ablaküveg), a többi minőségeket az ABC betűivel jelölik, N-től kezdve visszafelé.

² Beiträge zur Kenntniss der Schwarzföhre. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs) Wien, 1881.

³ Ezek egy része összeesik a fentebb említett feketefenyvesekkel, avval elegyesen állva. A rendelkezésre álló adatok ellentmondók. *Bittner* (Erd. Lapok 1899. 1010. o.) 31,729 k. h. erdeifenyvest mutat ki a Pálffy uradalomról, tehát többet, mint amennyi itt összesen szerepel. A *Bedő*-féle ismert munka kb. 180,000 hektár erdei- és feketefenyőt mutat ki.

éven keresztül, azután pedig kivágnák őket, helyükbe más, megfelelőbb fafajt telepítve.

De azokon a termőhelyeken is, amelyeken későbbre is fenntartandó az erdeifenyő, az idősebb állományok csapolása szintén ajánlatos. Körülbelül 5—10 éven át az erdeifenyő számottevő kár nélkül csapolható és elég jelentékeny mellékhasználatot biztosítana.

A törzsenként és évenként nyerhető nyersbalzsam mennyiségekről még alább szó lesz, most csak felemlítem, hogy a feketefenyőnél ezt a mennyiséget 3 kg-al, az erdeinél 1.5 kg-al vehetjük fel. Ezek alacsonyán felvett számok, amelyekre biztosan számíthatunk, valószínűleg ezeken felül fog emelkedni a termelés. Hektáronként átlagosan 300 csapolásra alkalmas törzset vehetünk számításaink alapjául, tehát az erdeifenyőnél is hektáronként legalább 3—5 q nyersgyantát kapunk, ami elég jelentékeny mennyiség. Még a régi alacsony gyantaárak mellett is pénzbeli haszonnal járt volna a munka, de a mai árak mellett, a nagymérvű fogyasztás és a behozatal teljes megszűnése miatt, számottevő hasznot kell, hogy ebből kaphassunk, eltekintve attól, hogy országos érdekek parancsolóan követelik ma a gyantatermelést.

A jövőt illetőleg ugyan tulajdonképpen korai még a tárgyalás, mert az bizonyos fokig a hadiszerecsének miként való alakulásától függ. De úgy gondolom, ma már mi reánk is ragadott a németeknek megingathatlan bizalma a végleges győzelemben és ennek a hitnek alapján megkísérelhetjük a bepillantást a jövőbe.

Mindenekelőtt számításba kell vennünk azt, hogy már a háború előtt is felmerült az illetékes körökben az a kérdés, mi lesz, ha Amerika gyantakincsei elfognak, annál is inkább, mert már egyszer érezte Európa az amerikai gyanta elmaradását, az ú. n. szecessziós háborúk idejében 1860-tól 65-ig. Erre az aggodalomra pedig komoly ok van. Az amerikai óriási kiterjedésű gyantaerdőkben ugyanis jórészt ma is még rablógazdaság folyik. A kihasznált erdők utánpótlásáról, felújításáról még szó sincs és a kihasznált gyantaerdők megmaradt törzsei a legtöbb helyen a tűznek vagy a korhadásnak esnek áldozatul. Már régebben lényegesen csökkent volt a termelés és csak úgy volt fenntartható, hogy oly *Pinus*¹-fajokra is kiterjesztették a használatot, amelyeket eleinte csekélyebb gyantabőségük miatt mellőztek. A háború nélkül is számolnunk kellett volna avval, hogy belátható időn belül elmarad vagy legalább is lényegesen csökken az amerikai behozatal és emelkednek az árak:

A háború oly mélyreható ellentéteket és gyűlölséget ébresztett a hadban álló népek között, hogy ennek kihatása a békében is nagyon sokáig

¹ Északamerikában közel 40 *Pinus*-faj él.

lesz érezhető és a kereskedelmi összeköttetéseket a most ellenséggként velünk szemben álló országokkal nehezíteni fogja. Azonkívül rákényszerítette a helyzet Németországot, Ausztriát és hazánkat arra, hogy a gyanta-termelésre berendezkedjünk.

Az emiatt megejtett gyakorlati kísérletekre alapított számítások azt mutatták, hogy mi abban a helyzetben vagyunk, hogy béke idején is elő tudnók teremteni a gyantaszükségletünknek legalább igen nagy részét. Ezért az érdekelt körökben mozgalom indult meg aziránt, hogy a háború alatt létesített gyári és egyéb berendezések a háború után is fenn legyenek tartva és ennek az új iparágak a léte védővámokkal legyen biztosítva. A legnagyobb valószínűség szerint ez be is fog következni és a középeurópai szövetséges államok kereskedelmi szerződéseiben kifejezésre is fog jutni. Ennek az lesz a következménye, hogy a gyanta ára ezentúl is magasabb lesz, mint a múltban volt és pedig oly magasságon fog maradni, hogy annak termelése anyagilag is kifizetődjék. Meg lesz tehát adva a lehetőség arra, hogy hazánk ipari szükségletét belföldön termelt gyantával fedezhessük és csak rajtunk fog múlni, hogy kihasználjuk-e a kínálkozó kereseti forrást!

Ujabb eljárások.

Elsősorban előző cikkem kiegészítésére még leírok egynehány eljárást, amelyet Németországban ujabban alkalmaztak az erdefenyők csapolásánál és amelyekről csak ujabban értesültem.

Kienitz eljárása.¹

Kienitz porosz erdőmester, az eberswaldei erdészeti akadémia tanára és a chorini erdőgondnokság vezetője, az osztrák eljárást vette alapul. A törzsről kb. 50 cm-nyi magas és 20 cm széles sávokban leszedik az elhalt kérget, ügyelve arra, hogy az élő kéreg ne legyen felsértve. A holt kéreg vereses-barna, az élő pedig sárgás-fehér, a sebzését tehát gyakorlatlan szem is nagyon könnyen veszi észre. Gyengébb törzseknél csak egy-két helyen, erősebbeknél több helyen tisztogatható meg így a fa. Ötnél több hajkot azonban erős törzseken sem szabad készíteni és két hajk között legalább 20 cm ép kéregsávnak kell maradnia.

A simított rész alján fejszével vagy késsel egy darab kérget, kb. 12 cm hosszúsággal és magassággal, kivágunk egészen.

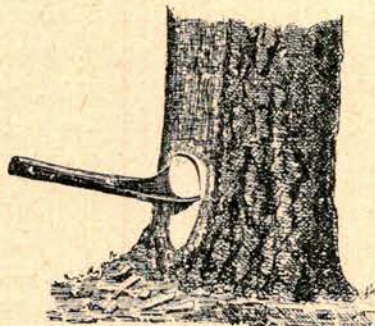
¹ Harznutzung der Kiefer oder Föhre. Naturwiss. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1916. 3—4. f.

Ennek a hajknak alsó szélén felfogó gödröt vájnak (l. 1., 2., 3. kép). Erre a célra szolgál egy homorú, nagy véső (l. 5. kép A), amelyet először felülről lefelé, lehetőleg meredeken vágnak be a hajk felső szélén, a dom-



1. kép.

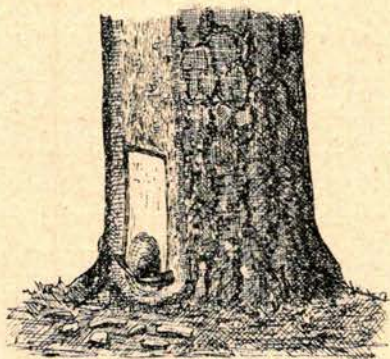
A Kienitz-féle csapolás kezdete. Az elhalt kéreg letisztítása után a homorú vésőt felülről meredeken verik be a hajk felső részébe.



2. kép.

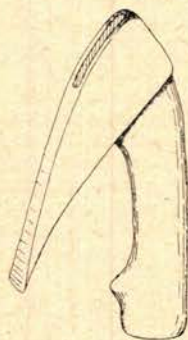
A Kienitz-féle csapolás második mozzanata. A homorú véső majdnem vízszintesen van beverve a fába a hajk alsó részébe.

ború oldalával felfelé tartva. Azután pedig kihúzva megfordítják és a domború oldalával lefelé tartva, majdnem vízszintesen ismét beverik a fába (l. 2. kép). Így egy darabot kivágnak a fából, amelynek alakja hasonlít a ló körméhez, a megmaradó üreg szolgál a balszam gyűjtésére. Hogy több



3. kép.

A Kienitz-féle csapolási eljárás teljesen készen. A gyantagyűjtő gödör szélébe keskeny pléhszalag van beverve, amely nagyobbítja annak üregét. A hajk felső széle a Dechsellel már újra lett sebezve és felfelé nagyobbítva.



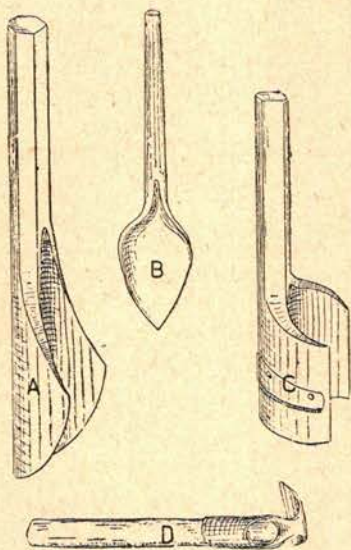
4. kép.

Az osztrák Dechsel. Ez a helyes alak. Régebben a *Dítmar* cég más alakut hozott volt forgalomba, amelynek éle hirtelenül vastagodik, emiatt nem ad megfelelő munkát.

balzsamot tudjon befogadni, a szélébe egy pléhsávot illesztnek bele egy erre a célra szolgáló homorú vésővel, amelynek hátán vasléc van megerősítve (l. 5. kép C). Ez alá a vasléc alá teszik a pléhdarabot és a homorú

vésővel együtt beverik. A vésőt kihúzva, ott marad a fában a pléh (l. 3. kép). Evvel a fa előkészítése be van fejezve. A gyanta a hajk felső szélén vágott sebből ill. a keresztülvágott gyantacsatornákból ömlik le és összegyűl a hajk alján levő gödörben. 4—5 naponként, esetleg hetenként újra sebzik a fát, egy erre a célra szolgáló baltakalapáccsal, a Dechsel-lel (l. 4. kép), kb. 1—2 cm széles sávot faragva le.¹

Az összegyűlemlő gyantát időről-időre vaskanállal (l. 5. kép B) kiszedik és nagyobb vödörkbe vagy jól záró ládába gyűjtik össze.



5. kép.

Az erdeifenyőnek csapolásához a német eljárások szerint szükséges eszközök.

- A) Homorú kúpos véső a gyűjtőgödör készítéséhez.
 B) Vaskanál a folyt balsam kiszedéséhez.
 C) Homorú véső, hátul keresztpánttal, ennek segítségével illesztik be a pléhsávot.
 D) Kaparó a száraz gyanta lekaparásához.

a hajk alján kb. 5 cm vastag és 15 cm hosszú lyukat fúrnak ferdén lefelé a fába. A hajk maga az alján keskenyedik és ott be lesz hornyolva, hogy a gyantát ebbe a lyukba vezesse (l. 6. és 7. képet). A hajkolás folytatása, valamint a balsam gyűjtése azonos az előbbivel.

A nyílt sebek helyett zárt csatornákkal dolgozó eljárásokra is újabb kivitel próbáltak Németországban (l. 8. és 9. képet).

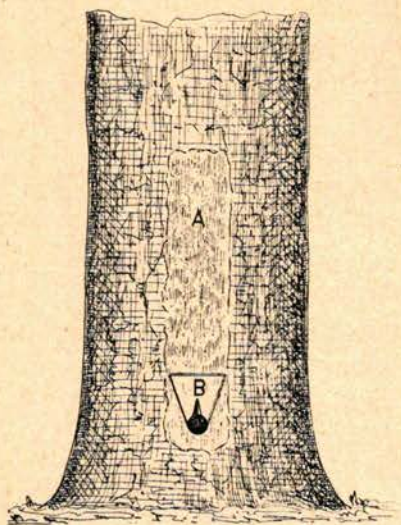
Wislicenus, a tharandti akadémia tanára, annyiban módosította az

A gyantának egy része rászárad a hajkra. Ezt nagyobb időközökben lekaparják (kapart gyanta) és külön gyűjtik. A kaparásnál kötényt használnak, amelyet a fa körül kötnek, hogy a lehulló gyantát felfogja vagy a kötény két alsó csücskét vargaárral odaszögezik a fához. Szoktak erre megfelelő alakú kosarakat is használni vagy zsákokat, amelyek száját fa-bronccsal nyitva tartják. Amerikában fa-állványokat használnak, melyek vászondarabbal vannak felszerelve, ez utóbbit árákkal a fához erősítik.

A szükséges szerszámokat az 5-ik képen mutatom be.

A leírthoz hasonlít a másik német eljárás is, amelyet a berlini Kriegsausschuss für pflanzliche und tierische Öle und Fette (Rohharzabteilung Berlin N. W. 7.) ajánlott és rövid röpiratban ismertetett. Különbőség csak a gyantagyűjtő gödörben van, amelyet ez utóbbi eljárásnál nem homorú vésővel, hanem fúróval készítenek, úgy, hogy

¹ Ugyanezt az eljárást a Bécsben székelő Harzkommission is ajánlotta és röpiratban ismertette. Merkblatt über die Harznutzung. Wien III/3. Schwarzenbergplatz 4.

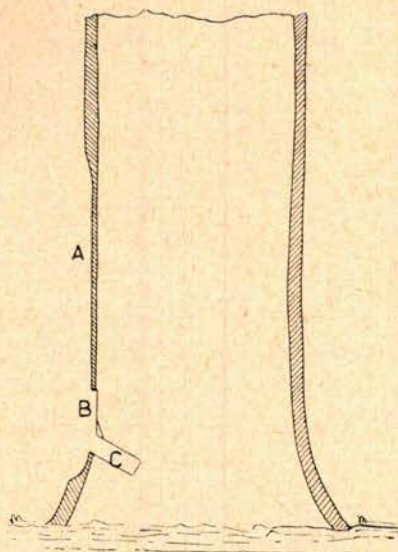


6. kép.

Az erdeifenyő csapolása furóval fűrt gyantagödörrel.

A) Az elhalt kéregtől megtisztított rész.

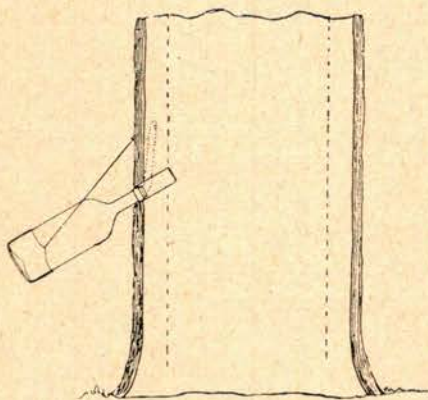
B) A tulajdonképpeni hajk, ennek alján egy bevágott horony, amely a gyantát az alatta levő fűrtlyukba vezeti, ahonnan kanállal kieszedik az összegyűlt balzsamot.



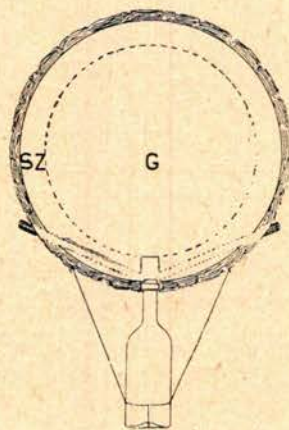
7. kép.

Ugyanennek az eljárásnak vázlatos képe a törzs keresztmetszetén.

A) Az elhalt kéregtől megtisztított rész. B) A hajk. C) A gyanta gyűjtésére szolgáló lyuk.



8a. kép.

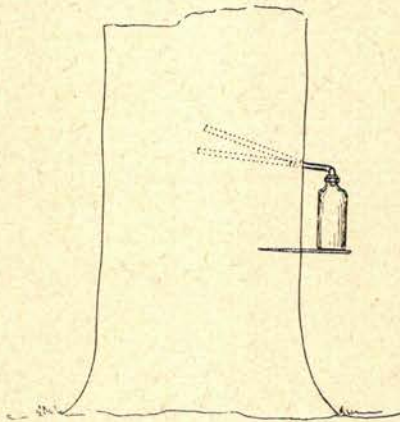


8b. kép.

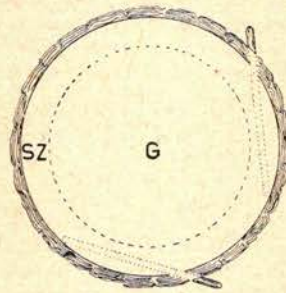
Wislicenus eljárása a fa hossz- és keresztmetszetén. A gesztig (G) érő lyukat fűrnak, amelynek elejébe a palack nyaka be lesz szorítva, itt torkolnak belé a kívülről befelé fűrt, azután bedugaszolt gyűjtőcsatornák, amelyek csak a szijácsban (SZ) maradnak. A palack helyzete dróttal van biztosítva.

eredeti *Gilmer*-féle eljárást, hogy a csatornákat kívülről fúrja, azután dugókkal elzárja.¹ A balsam gyűjtésére pedig palackokat használ, bármily nagyságban. Evvel elakarja kerülni a csapolásra való külön készülék beszerzését. A palackokat oly módon erősíti a fába, hogy a palack nyakának megfelelő fúróval majdnem vízszintesen, csak kevéssé felfelé, lyukat fúr egészen a gesztig. Ebbe a lyukba szorítja be a palack nyakát és dróttal még biztosítja annak szilárd állását. A fa oldalába — két oldalról — kívülről két csatornát fúr, amelyeknek az előbbi fúrtlyukba kell betorkolniok. Ezek vezetik a balsamot a palackokba. Egyebekben az eljárás azonos a *Gilmer*-félével, amelyet előbbi cikkemben írtam volt le.

Wislicenus azonkívül könyök-vascsövek (gázvezeték) alkalmazását is ajánlja, ezeket be kell csavarni a fába fúrt gyantagyűjtő csatornába, alsó végükre akasztják a palackot, amely alá *Wislicenus* esetleg még bádogedényt (konzervdobozt) akaszt, úgy hogy a palack ebben a dobozban álljon. A doboz megtelven esővízzel, hűti a palackban levő balsamot. Ujabban *Wislicenus* elhagyta a



9a. kép.



9b. kép.

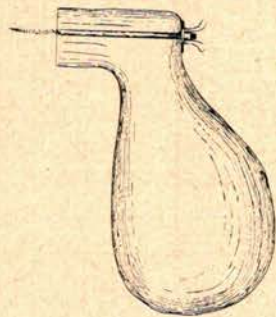
Moeller eljárása. A szijácsba fúrt és egymás felett elhelyezett gyűjtőcsatornák szájába könyökcső van beszorítva. Ez alatt a fába bevett szögön áll a palack (*a* hosszszelvény, *b* keresztmetszet).

a gyűjtőcsatornák furását és csak egy rövid — a gesztig érő — lyukat fúr, amelybe erre a célra készített üvegpalackot (Harzbeutel) szorít bele. 3—4 naponként új ily lyukat fúr, a régit fadugóval elzárja.

¹ Zur einheimischen Balsamharzgewinnung und ihrer technischen und wirtschaftlichen Verbesserung. Deutsche Forstzeitung. 1916. 27. sz. Über die einheimische Harznutzung und ihre weitere Ausgestaltung zur dauernden Balsamharz- und Terpentinengewinnung. Tharandter forstliches Jahrbuch. 1916. 4. füzet. Zur deutschen Terpentinengewinnung mit geschlossenen Baumverwundungen. Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1917.

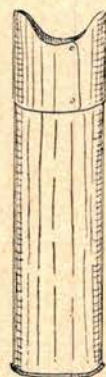
Hasonló eljárást hoz javaslatba *Moeller*,¹ az eberswaldei akadémia tanára, amely a fúrás technikájában tér el *Gilmertől*. *Moeller* ugyanis egy-egy lyukból kiindulva, több csatornát fúr egymás fölé. A lyuk szájába könyökcsövet helyez el, amelyet kb. 1 mm vastag bádogból erre a célra készített. A palackot a fába bevert lapos szögre állítja a könyökcső alá.

Még felemlítém, hogy *Kubelka*, akinek eljárását említett cikkemben leírtam, más alakú felfogóedényt is készített, amelyet a gyakorlati használatra szánt (l. 10. kép). Ez egy darabból készült üveggörte, amelynek felrakása kezdetben azonos a *Gilmer*-féle eljárással. T. i. a szijácsig érő, sekély lyukat fúrnak, ennek közepéből kiindulva két, 15—20 cm hosszú és 10—20 mm vastag gyűjtőcsatornát készítenek, az előbbi lyukba beillesztik a gyűjtő palack nyakát és azt a hozzá való csavarral rászorítják. A csavar tengelye ki van fúrva, hogy a körte belsejéből kivezesse a besugárzás következtében táguló levegőt és a terpentingőzőket. A csator-



10. kép.

Kubelka gyantagyűjtője teljesen üvegből. Felső részében a megerősítésre szolgáló lyukas csavar.



11. kép.

Gyantagyűjtő szerszám a jegenyefenyő csapolásához. *Strohmeier* rajza után. (Naturwiss. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1916.)

nákat nem fúrják újra, hanem 3—4 naponként más és más helyre rakják fel a leírt módon a gyűjtő edényeket.

Végül bemutatok még képen egy eddig hazánkban ismeretlen szerszámot, amely a jegenyefenyő gyantájának gyűjtésére való. (L. 11. kép.)

A szerszám egyszerű pléhből készül, a nyitott végén két éles csúccsal bír, ezekkel a jegenye kérgében levő gyantatómlőket alulról felszúrjuk, amire a víztiszta balsam az edénybe csurog. Legalkalmasabbak erre a 20—40 éves, még simakérgű jegenyefenyők, amelyekben a gyanta elvonása maga kárt nem okoz. Károsodás azonban közvetve érheti őket, amennyi-

¹ Technische Verbesserungsvorschläge zur Balsamharzgewinnung. Deutsche Forstzeitung. 1916. 37. sz.

ben mászóvasakat szoktak ehhez használni. Ezek használata tehát eltiltandó. A gyantanyerésnek ez a módja nem szapora, de a nyert balzsam maga nagyon értékes és mivel megfelelő kivitelnél semmi kárt nem okozunk, a munkát pedig gyermekek is elvégezhetik, érdemes volna azt megkísérteni. Ugyanígy hasznosíthatjuk a douglasfenyőt is, amelynek kérge gyantában gazdagabb, mint a jegenyefenyő.

Saját kísérleteink.

Hazánkban különféle nehézségek miatt csak nagyon korlátolt mértékben folytathattunk kísérleteket az élőfák csapolása körül. A családomban kitört ragályos betegség miatt ezenkívül a munkákat közel három hónapon át meg kellett szakítanunk, sajnos éppen abban az időben, amely a legjobb eredményt ígerte volna, t. i. május végétől augusztus elejéig. Az év vége felé jó alkalmam nyílt különféle eljárások kipróbálására Szerbiában, ahová a cs. és kir. műszaki tüzérség felügyelőjének kérésére a m. kir. földművelésügyi Minister úr volt kegyes kiküldeni. Bár a szerbiai munkákat csak augusztus végén kezdhettük el, tehát már előrehaladott időben, mégis elegendő volt az idő az ottani kedvező viszonyok között arra, hogy egyes eljárásokat összehasonlíthattunk és azok közül a nagybani munkára legalkalmasabbat kiválaszthattuk, bár végleges eredményeket már nem lehetett elérnünk. A szerbiai gyantacsapolások elsősorban a hadsereg szükségletének fedezésére szolgáltak és a katonaság részéről lettek elvégezve. Katonai részről *Vági István* kollegánk volt ezekhez a munkákhoz kirendelve, aki azokat késő őszig folytatta, mindaddig, amíg a beállott hideg időjárás be nem szüntette a gyanta folyását.

Kísérleteink alkalmával a következő eljárásokat próbáltuk ki.

Malaczkán erdeifenyőn a *Gilmer*-féle megfúrást és később az amerikai hornyolást, ez utóbbit megfelelő eszközök híján azonban nem kifogástalan kivitelben, mert hornyoló helyett vésővel dolgoztunk.

Kisiblyén erdei-, fekete- és simafenyőn a *Gilmer*-féle megfúrást, továbbá erdeifenyőn az amerikai hornyolást és a francia hajkolást, de utóbbinál a francia l'abchot, a sajátságos élű hajkoló fejsze helyett közönséges könnyű fejszével ill. vésővel ujtva fel a sebeket; lúcfenyőn a fúrást és a lúcnál rendszeren alkalmazott sebzést kísérlettük meg (l. említett cikemben). Kisiblyén csak kevés számú törzs állott rendelkezésre; azért az egyes eljárásokat csak pár darabon próbálhattuk ki. Az ottani állomány sűrű záródásban lévén, nem nagyon kedvező a csapolásra.

Szerbiában feketefenyőn próbáltuk ki a *Gilmer*-féle fúrást, amelynek azonban eszközeit is, kivitelét is saját tapasztalataim alapján módosítottam, továbbá az amerikai hornyolást és a francia hajkolást, itt is az l'abchot

helyett közönséges fejszékkel. Munkáink a boszniai határ közelében folytak, a Zlatiborvidék feketefenyveseiben, Kremna (760 m) és Mokragora (500 m) vidékén. Az ottani állományok nagyon szépek, 2—300 évesek, fájuk kiváló minőségű, de növekvésük a magas kor miatt lassú. Záródásuk csekély, átlagosan kb. csak 50—100 drb törzs jut egy hektárra. A talaj legeltetéssel ki van zsarolva és jórészt kopárosodik, sok helyen már merő szikla, mindenütt meredek lejtők váltakozó kitettséggel. A kőzet szerpentin. A talajt füvek, sok Erica, harasztok és a cserszömörce alacsony, agyonrágott bokrai és egyéb cserjék takarják. Nagyon érdekes a Sargan-nyereg (914 m), amely körülbelül középen fekszik a két említett község között. A nyereg közvetlen szomszédsága 30 év óta tilalmazva van a legeltetés alól, az öreg erdő alját sűrűn belepeli mindenütt a mindenféle koru fiatalos, jeléül annak, hogy könnyen volna keresztülvihető a természetes felújítás, ha a mértéktelen legeltetést leszorítanák.

A fűrés eddig nem vált be oly mértékben, mint ahogy vártuk volna, különösen az irodalomban megjelent egyes ajánlások után. *Kubelka* cikke alapján Ausztriában igen nagy reményeket fűztek ehhez az eljáráshoz és ez okozta azt is, hogy kiváló szaktársaink csak ennek az eljárásnak akartak helyet adni erdeikben. Pedig — amint fentebb érintettem — ez az eljárás még nincs eléggé kiismerve és kipróbálva. Saját kísérleteinknél azt tapasztaltuk, hogy az első megfűrés után elég jól folyik a balsam, de egy-két nap múlva ez a folyás megszűnik és az újra fűrésok után csak csekély mértékben ujult fel. Ugyanezt tapasztalta *Kubelka* és *Cieslar*¹ is. *Kubelka* úgy akar ezen segíteni, hogy a gyantacsapot már pár nap múlva újra és újra átszereli más és más helyre a fán. Ez azonban egyrészt költséges, másrészt pedig a fa annyira össze-vissza lenne evvel fűrva, hogy annak műszaki értéke aránytalanul szenvedne, emellett élettanilag is mélyebbreható zavart okoznánk, mint egy vagy két nyitott hajkkal. Csak akkor hasznosíthatjuk ezt az eljárást a gyakorlatban, ha egy-egy fűrés hosszabb ideig tudunk működésben tartani.

Hogy vajjon tényleg nem alkalmas-e ez az eljárás arra, hogy húzamosabb időn át balsamot vonjunk ki a fából ugyanazon fűrólyuk ismételt megújítása révén vagy talán csak még nem sikerült megtalálnunk a megfelelő technikáját a megfűrésnek, azt még egyelőre eldöntetlenül kell hagynunk és a kísérleteket még folytatni kell. Kétségtől ugyanis ennek az eljárásnak igen nagy előnyei volnának, különösen a vele nyert balsam ideálisan tiszta, annyira, hogy nyílt sebekkel még csak megközelítőleg sem

¹ *Kubelka*: Die Harznutzung in Österreich. Öst. Forst- u. Jagdzeitung. 1915. 8. sz.

Cieslar: Die Harznutzung und deren Möglichkeiten in Österreich. Centralblatt für das ges. Forstwesen. 1916. 1—2. f.

érhetjük el a tisztaságnak ezt a fokát és emellett a terpentintartalma is sokkal nagyobb, mint más eljárásoknál. *Tschirch* szerint a friss nyers balzsam 35 %, *Wislicenus*¹ szerint 38 % terpentinolajat tartalmaz, a nyílt hajkognál azonban már egy napi állás után csak 20—25 %, pár nappal később már csak 14—15 % terpentinolaj nyerhető a nyers balzsamból, a kapart gyanta pedig csak 3—6 % terpentint ad. A veszteség tehát óriási nagy, pedig a terpentin a nyersbalzsam legértékesebb része, ez adhatná elsősorban a gyantatermelés pénzbeli hasznát.

Vessünk itt egy pillantást a gyantatermelés élettani alapjára, a gyanta fejlődésének élettani viszonyaira.

A gyanta a fenyőfélék szövetében hosszant futó, hosszú, vékony csatornában, hossz-gyantajáratokban van raktározva, amelyeket a bélsugarakban levő harántjártok összefüggő hálózatba olvasztanak össze. *Tschirch* vizsgálatai szerint a balzsam a gyantajártok belseje felé fordított sejtek falában képződik egy nyálkaszerű rétegben, melyet *Tschirch* resinogén rétegnek nevez. Gyantát találunk ezenkívül egyes sejtekben is és a kéregben levő gyantatómlókban is.² Ez a gyantának normális előfordulása. Ha megsebezük a fát, akkor ezeket a gyantavezetéseket vagy tömlőket megnyitjuk és a bennük levő gyanta kiömlik, védőréteggel vonva be a nyílt sebet. Ezt a gyantát nevezi *Tschirch* primär gyantafolyásnak. Hozzáteszi, hogyha ki lehetne mindazt a gyantát egyszerre vonni, ami az élőfa normális gyantatartóiban van, az sem adna nagy mennyiséget, korántsem annyit, amennyit a csapolással tényleg kivonhatunk.

A sebzés következtében hegedési szövetek keletkeznek a sebhely körül, amelyek a fejlődésben levő, legutolsó évgyűrűből erednek. Ezek a hegedési szövetek sűrűn át vannak szöve gyantajártatokkal, amelyek a sebinger következtében lépnek fel, tehát patológikus eredetűek, beteges képződmények. Ilyenek még a jegenyefélék hegedési szövetében is találhatóak, amelyek fájában eredetileg gyantajártatok nincsenek, a Pinus-féléknél pedig óriási mennyiségben lépnek fel. Az ezekben levő és sebzés után — de bizonyos időig már újabb sebzés nélkül is — kitóduló gyanta adja a sekundär (másodlagos) gyantafolyást; ez az a gyanta, amelynek nyerése a gyantatermelés tulajdonképpen célja. Ennek a másodlagos gyantának folyása az első sebzés után körülbelül négy héttel kezdődik és a folyton ismételt sebzéssel éveken keresztül fenntartható, sőt az évek bizonyos

¹ *Tschirch*: Die Harze und die Harzbehälter. Leipzig, 1916.

Wislicenus: Über die einheimische Harznutzung und ihre weitere Ausgestaltung zur dauernden Balsamharz- und Terpentingewinnung. Tharandter forstliches Jahrbuch. 1916. 4. f.

² *Hollendonner*: A fenyőfélék fájának összehasonlító szövettana. Budapest, 1913.

során át állandóan erősödik. A folyton megújított sebinger a fát állandóan új meg új gyanta termelésére és kiválasztására serkenti.

Patologikus eredetű még a fa belsejében, repedésekben vagy többé-kevésbé gömbölyded üregekben felhalmozódó gyanta is, amely a gyantás rés vagy gyantagubacs megnyitása útján szintén nyerhető. Ezen alapszik a veresfenyő csapolása.

A lúcnál a hegedési szövetekben rejlő és a fa felületét ellepő, szintén patologikus eredetű gyantát nyerhetjük, de a lúcnál nem vezet célhoz a folytonos sebzés, mert gyantakiválasztása csekélyebb és gyantája nagyon gyorsan keményedik, tehát nem folyik le, ill. csak kevésbé, azért a lúcon csak nagy időközökben ismétlik a sebzést a már kitódult gyanta összegyűjtése alkalmával.

A jegenyefenyőnél nem a patologikus eredetű gyantát gyűjtik, hanem a normális gyantatómlókat egyenként megszűrva, összeszedik az azokból kicsepegő balzsamot.

Visszatérve a Pinus-félék csapolására, láttuk, hogy a mindig megújított sebzés képezi a gyantatermelés alapját, mert ennek segítségével a szöveteket állandóan új meg új balzsam termelésére és leadására kényszeríthetjük.

Ezt a zárt sebekkel éppen úgy el kellene érhetnünk, mint a nyitott hajkokkal, de közelebbi vizsgálatnál kitűnik, hogy a nyitott hajkok e tekintetben bizonyos előnyben vannak a zárt csatornák felett.

A leghígabb, — tehát könnyen és gyorsan lecsurgó — valamint a legtöbb balzsamot adják a legszélső évgyűrűk, különösen a fejlődő félben levő utolsó gyűrű.

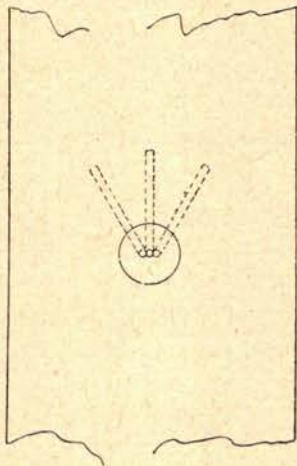
A nyitott hajkoknál a sebzés vonala teljes hosszúságában ebben a rétegben fekszik, a zárt csatornáknál ellenben csak egy része eshetik ebbe, mert technikai nehézségek miatt nem tudunk íves lyukakat fúrni, hanem csak egyeneseket.

A sebinger, amely patologikus, gyantadús szöveteket idéz elő, *Tschirch* megállapításai szerint jobban hat felfelé, mint lefelé. Ezt a körülményt is a nyitott hajkoknál jobban lehet kihasználni, — azokat felfelé nagyobbítva — mint a zárt csatornáknál. Ebből a szempontból figyelmet érdemelhet *Moeller* fentemlített eljárása, a gyantagyűjtő csatornáknak egymás fölé való helyezése.

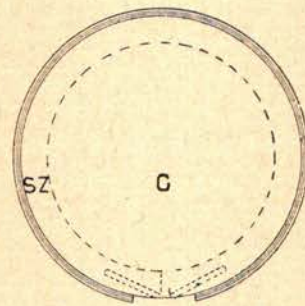
Nem lehet közönyös, hogy mily nagy a fúrt lyuk átmérője ill. mennyivel nagyobbítjuk azt. *Gilmer* 2—2 mm-el nagyobbra veszi az új lyukat a réginél. Ezt kevésnek tartom és ebben a gyantafolyás megakadásának egyik okát sejtem. Felbontottam egynehány ily fúrt csatornát az erdőfenyőnél és azt láttam, hogy a gyantacsatorna fala köröskörül már rövid idő múlva kb. 2—3 mm-nyi vastagságban teljesen zsíros, mert átítatja

azt a balszam. Ez a réteg megakadályozza vagy legalább megnehezíti a gyanta további folyását, ezért ezt az újra való fúrásnál teljesen el kell távolítani és ép rétegeket kell megnyitani. A tovább fúrásnál tehát legalább 5—5 mm-el kell emelni a fúró átmérőjét, sőt kérdés, hogy vajon ennyi elegendő lesz-e? 5 mm-t véve alapul, ha 10 mm-es lyukkal kezdjük és 40 mm-ig megyünk, hatszor lehetne a fűrtlyukat megújítani, tehát egy-egy lyuk 5—6 hétig szolgálna, ami már elég kedvező volna. Talán sikerül a lyukak egymás fölé való helyezését kombinálni azok ujjafúrásával, amivel egy-egy csapot még hosszabb ideig lehetne ugyanazon a helyen működésben tartani. Hátránya a megfúrásnak a hajkoló eljárásokkal szemben még az is, hogy a fúróval — sík vidéken — nem fúrhatjuk meg a fát oly mélyen, mint amilyen mélyre a hajkokkal mehetünk. Tehát

éppen a fának az a része esik ki a használatból, amely leggazdagabb a gyantában, azonkívül kevésbé belterjes is egy-egy fának a kihasználása,



12a. kép.



12b. kép.

Magyar gyantacsapolás három gyűjtőcsatornával és két részből álló, osztott gyantacsappal.
L. a következő képeket (a) hosszmetset, b) keresztmetset.)

mert az a törzsrész, amely használatlanul marad, már egy teljes évre volna elegendő a hornyoláshoz.

A fúrás kivételét illetőleg annyiban tértem el a *Gilmer*-féle eredetitől, hogy nem két, hanem három lyukat fúrtam és nem gyenge lejtéssel, hanem lehetőleg meredeken (l. 12a. és b. kép).

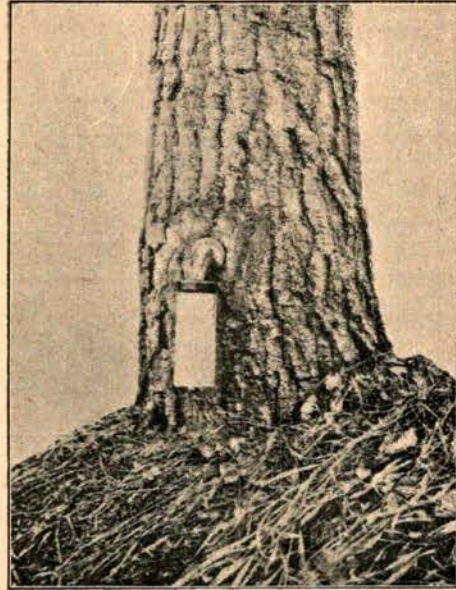
Az első lyukat függőlegesen fúrtam, természetesen csekély dőléssel hátrafelé. A másik kettőt közvetlenül előbbi mellől kiindulva jobbra és balra, lehetőleg meredeken kifelé és felfelé.

Evvel a fának ugyan keskenyebb részét nyitottam meg egy-egy fúrással, de a fűrtlyukak a gyantajáratokat nagyon hegyes szög alatt vágják keresztül, ami a folyást tapasztalatom szerint elősegíti, (ugyanazt

tapasztalta *Jedlinski*¹ is a nyitott hajkokkal való csapolásnál) azonkívül a meredek csatornából a gyanta jobban csurog ki és a faszövetet kevésbé itatja át. A meredek csatornák elhelyezésüknél fogva inkább a fa szélső rétegeiben fekszenek, tehát a gyantában gazdagabb részeket nyitják meg.

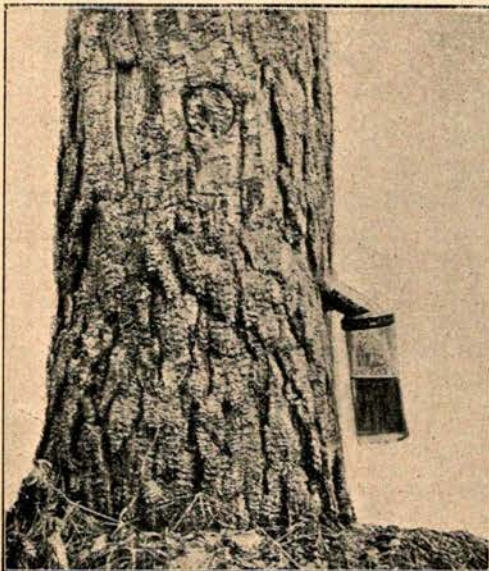
Az edényeket oly alakban csináltattam, amint azt előző cikkemben leírtam és amely alak teljesen megfelelőnek bizonyult. A gyantacsap fejrésze öntöttvasból van, az alsó rész pedig agyagból vagy üvegből² (l. a 13. és 14. képet).

Hasonló gyantacsapokat, de teljesen pléhből készítettet a cs. és kir. műszaki tűzérség is, ezeket a bécsi *Cristoph Cloeter* cég szállította darabját 1 K-ért (l. a 15. képet).



13. kép.

Gyantacsap az erdeifenyőn.
A csap feje öntöttvasból készült, a gyűjtőedény agyagból.



14. kép.

Gyantacsap az erdeifenyőn.
A csap feje öntöttvasból készült, az alja üvegből.

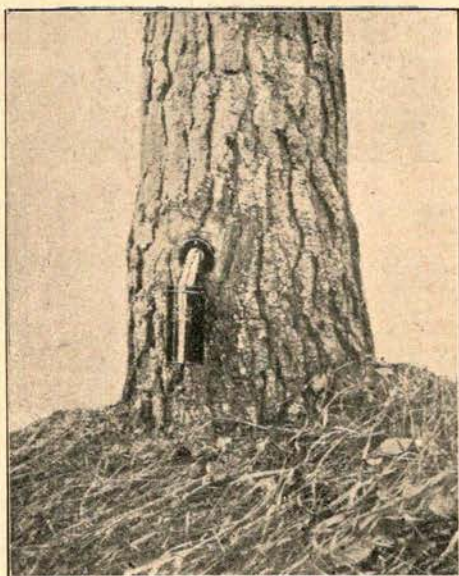
Ezeken a pléhcspokon nagyon célszerű kívülről záró bajonetzár van alkalmazva, amelyet, sajnos, technikai nehézségek miatt az agyag vagy üvegedényekre nem lehet alkalmazni.

¹ Einiges über die Harznutzung im österr.- ung. Okkupationsgebiete Polens. Oest. Forst- und Jagdzeitung. 1916. 39. sz.

² Az öntött vasfejeket *Hirsch* és *Frank* budapest-salgótarjáni gégyára készítette, agyagedények gyártására *Platzer József* kályhagyáros vállalkozott Besztercebányán. Üvegedényeket nagyon tetszetős kivitelben szállított a rudnói üvegyár (Garamrudnó). A fejek darabja 88 f-be, az agyagedények 35 f-be, az üvegedények 55 fillérbe kerültek.

A gyantacsapok anyagát illetőleg az alsó rész, a tulajdonképpeni gyűjtődény számára legjobbnak tartom az agyagot. Az agyag nem piszkítja a balzsamot, nehezen melegszik és a napsugarakat nem bocsátja át, tehát a párolgást lehetőség szerint akadályozza. Hátránya a törékenység, de ezt jórészt kiegyenlíti az az előny, hogy olcsó, bárhol termelhető és az edényeket minden ügyesebb fazekas is megcsinálhatja. Belülről természetesen zománccal kell a falat bevonni.

A pléh könnyű, emellett szilárd — ha kellő vastagsággal bír — de hosszabb használat után a védő bevonat dacára is rozsdásodik és szennyezi a balzsamot, azonkívül nagyon felmelegszik, bár a napsugarat át nem bocsátja. A rozsdásodás ellen gyantaálló lakkal kell azt védeni, amelynek világos színűnek kellene lennie, hogy a besugárzás hatását csökkentse.



15. kép.

Gyantacsap az erdeifenyőn teljesen pléhből.

Az öntött vasfej nehezebb, de viszont feltétlenül ellenáll bármily durva bánásmódnak is.

Legkevésebbé jónak találok az üveget. Könnyen törik, súlyos és nemcsak nagyon felmelegszik, de át is bocsátja a nap sugarait, sőt domború alakja miatt azokat még gyűjti is, aminek következtében a belsejében levő balzsam párolgását fokozza. Hogy mily nagy hőség fejlődik üvegek alatt a nap besugárzása következtében, azt a méhészek ismert napviaszolvastói mutatják, amelyeknél egyszerű ablaküveg alatt a viasz teljesen szétolvad. *Kubelka* oly nagyfoku

felmelegedést ill. párolgást talált az ő üvedényeiben, hogy attól tart, hogy a gőz nyomása szétveti azokat.

Éppen ezért a magam részéről nem tudok lelkesedni a *Wislicenus* és *Moeller* által ajánlott palackokért sem. Ezeknél az üveg anyagában rejlő hátrányokhoz még a meg nem felelő alak hátránya is jár, azonkívül pedig a nagyban való gyantatermelésnél, amikor ezrekre menő edényekre van szükség, a mai viszonyok között a palackok beszerzése alig fog kevesebb költséget okozni, mint a megfelelően szerkesztett és megfelelő anyagból készített gyantacsapoké.

A *Wislicenus* és *Moeller*-féle eljárásoknak még egy hátrányuk van,

t. i. a kivitelnél még kényesebbek, mint a *Gilmer*-fúrás, mert magának a fúrásnak nehézségeihez még a palack megfelelő elhelyezésének nehézségei is járulnak. A palacknak vagy csőnek ill. a dugónak ugyanis csak a fa kérgében szabad ülnie, mert ha beljebb nyomják, akkor éppen a balzsamot legjobban adó szöveteket elzárjuk a palackkal, ill. a dugóval vagy csővel, *Wislicenus* eljárásának még ezen felül hátránya a palacknyakak eltérő bősége, amely különféle nagyságú fúrókat követel, sőt akárhányszor nem kaphatjuk azokat megfelelő nagyságban.

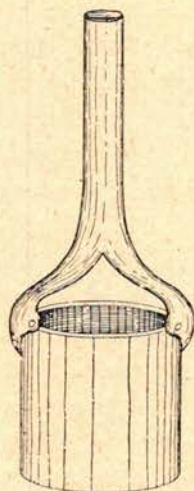
A gyantacsapok felrakásánál a *Gilmer* által használt nagy (80 mm) fúrók helyett ugyanolyan nagy lyukasztókat használtam (l. 16. kép), amelyeket először *Jenikovszky* főerdésznél láttam Malaczkán. Ezek nagyon célszerűek és feleslegessé teszik a fák előzetes megfúrását; csak nagyon szabálytalan felületű törzsek követelnek némi simítást.

Evvel a lyukasztóval kivágunk a kéregből egy kerek lapot, ennek közepéből kiindulólág három csatornát fúrunk és azután a kéreg kerek nyílásába beszorítjuk a gyantacsapot. Tapasztalatom szerint már így is megáll az, de célszerűbb, ha azt fejes csavarral — esetleg szeggel, de a csavar jobb — még odaszorítjuk. Mennél pontosabban zár a csap a fával, annál jobb. Légmentes zárást — amit *Kubelka* követel — a nagyban üzemnél nem lehet elérni, de nincs is szükség erre, amint azt *Cieslar* is kiemeli. Viszont a lehetőség határáig meg kell akadályozni a levegő járását, mert a légmozgás elősegíti a terpentin illanását.

A legnagyobb nehézségeket találtam a fúrásnál magánál, ami az egész eljárásnak legkényesebb pontja. A fúrónak és a fúrásnak kérdését még nem tartom megoldottnak és azt remélem, hogy ennek kedvező megoldása az eddig még ki nem elégitő eredményeket lényegesen meg fogja javítani.

A fúrásnál ügyelni kell! Ismételten láttam eseteket, amelyeknél a sikertelenséget csakis a fúrás hibás kivitelére vezethetem vissza. A fúrt lyuknak egész hosszában a szijácsban kell maradnia, lehetőleg közel a fa kerületéhez. A geszt megfúrása nem ad gyantát, csak ha véletlenül a fának repedésében vagy üregében összegyülemlött gyantára találunk rá. A csatorna falának simának kell lennie, a fa rostjait ill. a gyantajáratokat élesen el kell vágni, nem szabad azokat összezúzni vagy szakítani. Rostos, durva felületű csatorna felfogja a gyantát, lassítja annak kifolyását, ellenben sietteti a fa zsírosodását.

Egyelőre legjobbnak tartom, ha az első lyukat kb. 10 mm-es csiga-



16. kép.

Lyukasztó a magyar gyantacsapoláshoz. *Jenikovszky* után.

fúróval fúrjuk, azután pedig éles, közönséges ú. n. kanalas fúrókkal ujítjuk meg, 5—5 mm-el nagyobbítva a lyukat. Az utánfúrással 4—6 napon túl ne várjunk. Az így fúrt lyuk nem elégíti ki még az igényeket, mert nem elég sima, de megfelelő fúrók beszerzése és kipróbálása most igen nagy akadályokba ütközik. Az ú. n. fémcsigafúrók megfelelnek, de a friss, gyantás fában úgy beszorulnak, hogy meg sem lehet őket mozdítani. A fejnek okvetlenül nagyobbak kell lennie, mint a fúró nyelének, hogy kellő szabad mozgást kapjunk.

Meredek csatornát a közönséges furdancscsal nem lehet fúrni, mert annak íve akadályoz. Az áttétellel, fogas kerekkel dolgozó furdancsokat kell használnunk,¹ de ezek rendszeren gyengék és nem bírják ki a nagy igénybevételt. Még a legerősebb típusra is külön kell egy lapot ráerősíteni, amely a fogaskereknek átugrását gátolja. A kanalas fúrókat hosszú, 70—80 cm-es nyéllel kell ellátni, végükön füllel, amelybe kihúzható, rövid fafogantyút teszünk. Sík vidéken a nyelet rövidebbre kell venni, hogy kellő mélyen alkalmazhassuk a fúrást. Hegyvidéken ugyanennek érdekében a lejt felől furattam meg a fákat, lehető mélyen.

A fúrással elért eredmények saját kísérleteinknél jobbak voltak ugyan, mint a francia eljárásnál, de elmaradtak az amerikai hornyolás mögött.

Kisiblyén — ahol csak a *Gilmer*-féle két-két csatornával fúrtunk, erdeifenyőből — július 28-tól szeptember 11-ig az — 2½ hónap alatt — 0·09 kg gyantát kaptunk átlag, maximálisan 0·15 kg-ot. A malaczkai fúrások eredményéről még nincs végleges adatunk. 20 megfúrt fa közül az első két hét alatt 8 törzs adott egyenként 0·1 litert, 6 drb 0·05 l-t, 6 drb semmit.

A feketefenyő Kisiblyén két csappal augusztus 1-étől szeptember 13-áig — hat hét alatt — 0·224 kg nyersbalzsamot adott. Feketefenyőből itt csak egy darab állott rendelkezésre.

Szerbiában *Vági* feljegyzései szerint 200 megfúrt törzs átlag egyenként 0·1 kg balzsamot adott 48 óra alatt egy-egy csappal, de az utánfúrásnál 3 hét alatt csak 0·04 kg-al gyarapodott ez a mennyiség. Az egyes törzsek feltűnő eltéréseket mutattak, volt olyan is, amely ugyanez idő alatt 3 kg balzsamot adott.²

¹ *Vági* újabban a közönséges furdancsnak változtatott alakját használja. Az ívelt fogantyút nagyon laposra vette, a furdancs fejét pedig nagyon hosszúra nyújtotta ki, úgy hogy közel lehet vele félni a fához.

² Ez ú. n. lucsevina (égő fa, fáklya fa) volt. T. i. a szerbek — akik régóta gyantázzák a feketefenyőt és az erdeifenyőt is, igaz, hogy felette kezdetleges módon, — egyes fákról kívülről is megismerik, hogy bőven adják-e a gyantát? Ezeket a gyantában nagyon gazdag fákat »lucseviná«-knak hívják és ismerik is, t. i. tudják, hogy itt meg itt áll az erdőben egy ily lucsevina. Én csak kettőt láthattam ezekből és ezeknél sem volt módom közelebbi vizsgálatra, annyit megállapíthattam, hogy ezeket a fákat

Szembeállítva ezt a tényt avval, hogy ugyanazon a helyen az amerikai hornyolással feltűnően egyöntetű eredményeket kaptunk, amelyeknél az átlag és a maximum között csak csekély különbség volt, itt is a fúrás kivételében keresem az okot, mert a rendelkezésre álló munkásanyag — orosz hadifoglyok, akikkel nehezen tudtuk magunkat megértetni — nagyon sok kívánni valót hagyott. Figyelembe kell azonkívül venni, hogy a bő, másodlagos gyantafolyás csak 4 héttel indul meg az első fúrás után.

Kisiblyén megfűrtünk egy simafenyőt is, amely julius végétől október elejéig — két hónap alatt — közel 0·2 kg balszamot adott.

A fúrással kísérleteztek a herceg *Esterházy*-féle sopronmegyei uradalomban is, de az erdeifenyőnél csak kevés nyersbalszamot kaptak *Wocher* erdőfelügyelő úr adatai szerint. A veresfenyő 0·1—0·2 l-t adott, egy esetben majdnem egy teljes litert. Ez utóbbihoz megjegyzem, hogy a *Gilmer*-féle és hozzá hasonló fúrássok, amelyek a szijácsban maradnak, csak a *Pinus*-féléknél ajánlatosak. A veresfenyőnél megfelelőbb a gesztbe való fúrás, amelynek leírását előző cikkemben közöltem, a lúcnál a fúrás egyáltalán nem vezet célhoz.

Amint a fentiekből is látható, a *Gilmer*-fúrás eredményei egyelőre még nem elégítenek ki, ezért addig, amíg ez kellőképp kiismerve nincsen, a gyakorlati erdőgazdaságnak nagyban való kivitelre nem ajánlható. De viszont a kísérletek tovább folytatása okvetlenül szükséges.

Sokkal jobb eredményeket értünk el az amerikai hornyolókkal. Érdekes, hogy ezeket a hornyolókat a Középeurópában mindenütt nagy mértékben megindított csapolásoknál figyelemre egyáltalán nem méltatták, bár azok rajzai több szakmunkában már régebben is közölve voltak. A szerbiai kísérleteknél annyira jobbnak bizonyult a hornyolás minden más eljárásnál, hogy ott 1917-re már csak a hornyolás van tervbe véve, csak kísérletképpen fogunk fúrással is dolgozni.

Meg kell azonban jegyeznem, hogy a hornyolónak *Andésnél*¹ (36. o.) és *Tschirchnél* (562. o.) közölt képei nem felelnek meg, épp úgy az sem,

valami módon ismételt kár érte. Nem kell ennek külső sérüléssel járnia, így pl. az egyik megvizsgált törzsnél csak azt lehetett látni, hogy egy marhahajtó ösvény mellett áll, ahol állandóan dörgölődött hozzá az arra hajtott legelőmarha és a gyökereit is taposta. A sérülések hatását abban is lehetett látni, hogy ezeknek a lucsevináknak a törzse nem szép sima, hanem dudoros, bogos. A lucsevina fája oly gazdag gyantában, hogy egy jóformán bárhol kivágott szilánk, ha gyufával csak hozzá is érünk, azonnal lángra lobban.

Vági még két lucsevinát is megfűrt, egyikre négy csapot akasztott, a másikra hatot. Az előbbi 24 óra alatt 2·4 kg, utóbbi ugyanannyi idő alatt 4·8 kg nyersbalszamot adott.

¹ Die Harzprodukte. Wien—Leipzig. 1905.

amit *Schorger* és *Betts* eredetije után én közöltem volt hű másolatban az Erdészeti Lapok 1916. évi 236. oldalán.

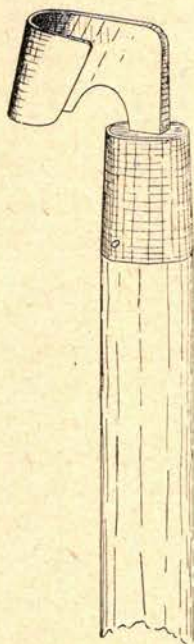
Ezekben a rajzokban ugyanis a hornyoló pengéje párhuzamosan áll a nyélével. Ez még akkor sem jó, ha a penge hosszú és messze eláll a nyéltől (*Andés*), pedig *Schorger* és *Bettsnél* egészen közel van ahhoz.

Az így állított kés ugyanis nem tud belekapni a fába és mindig lesiklik, de a munkás keze is könnyen odacsapódik a törzshöz. Továbbá nem szabad, hogy a pengének kiálló orra legyen, mint *Andés* és *Tschirch* rajzolják, mert ez az orr ismét lesiklást okoz. Eleinte ezek miatt sok bajunk volt a hornyolásnál, míg ezeket a hibákat ki nem küszöböltük.

A penge a nyélhez ferdén kell hogy álljon, az alsó része kb 1—2 cm-el távolabb kell hogy legyen, mint a felső (l. a 17. kép). A penge

külső széle teljesen egyenes kell, hogy legyen. Az élesítésnél is ügyelni kell arra, hogy ez az egyenes vonal megmaradjon, azért a hajlás belső oldalán kell azt élesíteni. A pengének jó acélból kell készülnie és állandóan élesen kell azt tartani.

Az Amerikában használatos súlynak, amely a nyél végére van erősítve — semmi előnyt nem tudtam találni, sem magam, sem a munkásaink, legalább nem olyant, amely felért volna a 2—4 kg-nyi súlynak nap-hosszant való cipelésével. Lehet, hogy azok a munkások, akik már régóta megszokták az ilyen szerszámot, jobban tudnak vele dolgozni, de a mi munkásaink — akik úgysis irtóznak minden ujítástól — nem tudnak vele megbarátkozni. Alkalmasint evvel függ össze az is, hogy az eredetileg 18 inches, vagyis kb. 45 cm hosszúnak jelzett nyél meghosszabbítását kb. 70 cm-ig előnyösnek találtam.



17. kép.

A hornyoló javított alakja.

A penge — amely hasonlít azokhoz a kaparó késekhez, amiket erdölések jelölésénél használunk, de annál nagyobb — ne legyen pontosan U-alakú, amilyenek azt *Schorger* és *Betts* mondják — azaz szárai ne álljanak párhuzamosan, hanem közeledjék a V betűhöz,

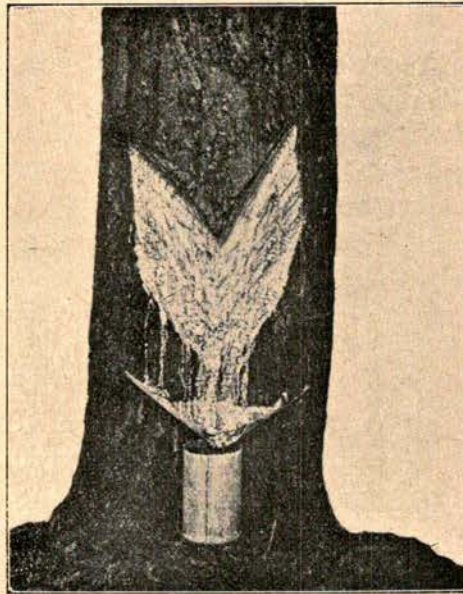
a szárok kissé távolodjanak egymástól. Párhuzamos vagy összehajló alaknál ugyanis fadarabok vagy kéregfoszlányok beleszorulnak a penge szárai közé, amelyek kiszedése hátráltatja a munkát.

A penge görbülete kb. 2·0—2·5 cm-nyi átmérőjű körívnek feleljen meg. Csekélyebb eltérés nem játszik szerepet. Mi kétféle mérettel dolgoztunk, 1·5 és 2·5 cm-rel. A munkások utóbbival szivesebben dolgoztak, állítólag könnyebben ment vele a munka.

A penge lehet nyitott is és zárt is. Én csak a nyitottal dolgoztam. A zárt erősebb, de egyéb előnye aligha lesz, inkább hátránya, mert könnyebben szorulnak bele a lehasított fadarabok.

A lecsurgó gyanta felfogására az említett cikkemben felsorolt négy eljárás első két alakját próbáltam ki, mert ezeket, amire már akkor rámutattam, célszerűbbnek tartom.

Az egyiknél a gyantát két csatornával, a másiknál egy pléhköténnyel fogjuk fel és vezetjük az alattuk levő edénybe. Legegyszerűbbnek találtam a munkát ez utóbbival, a köténnyel (l. 18. kép). Ez trapézalakú pléhdarab, amelynek hosszabb élét 20—40, a rövidebbet 5—10 cm-re vettem. Magassága 8—15 cm. A hosszabb élét a fa kerületének megfelelően kerek-kívágjuk, amit célszerű előre megcsinálni. Vastagabb fa nagyobb kötényt követel. A munka gyors folyása érdekében egy-egy dróton külön hordatjuk a munkással a különféle átmérőnek megfelelően kivágott kötényeket, de csak 10—10, legfeljebb 5—5 cm-ként elkülönítve. A rendes 30—50 cm-es fáknál 3—4-féle nagyság teljesen elegendő. Az Amerikában szokásos fejsze helyett könnyű fűrészszel készítettem a kötény helyét, amit gyorsabbnak és jobbnak találtam. A fejsze használata mellett ismételten megtörtént, hogy kiadósabb eső után a kötények leestek. A megdagadó fa kiszorította azokat az ékalakú részből. A fűrésznél ez nem esett meg. A köténnyél csak egy bevágás kell, amelyet ferdén felfelé tartott pengével készít a munkás, megfelelően a fa kerületének, a seb csak kevésbé hatol be a fa testébe. Vágni utóbb a kötényeket nagy homorú vésővel, — ugyanolyannal, mint a milyen az 5. kép C ábrája, de még nagyobb — rakatta fel, a kötényeket is ívalakúra görbítve. Ez az eljárás gyorsabb, amellettt kifogástalan munkát adott, úgy hogy a két csatornával való eljárást is teljesen elhagyta és csak ezekkel a kötényekkel dolgozott. Az íves kötény nem esik ki a fából. A felrakásnál előzetesen lesimítjuk a fa elhalt kérget, de csak annyira, hogy a repedezett részt eltávolítjuk. Az élő, sárgásfehér színű kérget nem szabad felsérteni. Azután megcsináljuk



18. kép.

Megcsapolt erdeifenyő Kisiblyén.
Hornyalás köténnyel és felfogó edénnyel.

a kötény számára való rést a fűrészszel ill. a homorú vésővel, utána pedig elkészítjük közvetlenül e felett az első két hornyot, egyet jobb-, egyet bal-felől. A középben a kérget kb. tenyérnyi széles helyen egészen lefejtjük, amit késsel is könnyen lehet. Azután beleszorítjuk a kötényt a résbe és evvel készen vagyunk. Kedvező időben azonnal megindul a gyantafolyás és egy-két perc múlva már látjuk az első cseppeket a kötényen át az alája a fába bevért szögre akasztott edénybe folyni. *Schorger* és *Betts* szerint a kötény használata szélesebb felfogó edényt követel, aminek nagyobb volna a párolgása. Amint a 18. kép mutatja, erre semmi szükség. A kötény széleit valamivel jobban felhajlítjuk és akkor megfelel a hengeralakú felfogó edény is, épp úgy az ívelt köténynél is, a párolgás tehát nem fokozódik.

A csatornák felszerelése szintén elég egyszerű, de mégis kényesebb és valamivel több dolgot ad előbbinél, mert két bevágás kell, amelynek állása egymáshoz nem mindegy. Az egyik csatorna valamivel feljebb áll, ennek vége kb. 5 cm-el az alsónak végén belül kell hogy legyen, hogy a balzsam belőle az alsó csatornába jusson és onnan a felfogó edénybe. A csatornákat is fűrészszel szereltük fel. Ügyelni kell arra, hogy középben úgy álljon a két csatorna, hogy közöttük el ne folyhasson a gyanta. Számottevő nehézséget a csatornák felszerelése sem okoz, ezért különösen ott vannak ezek helyükön, ahol csak keskeny pléhsávok állanak rendelkezésre. Szerbiában régi konzervdobozokból készítettük azokat.

Úgy a kötényt, mint a csatornákat a helyszínén lehet elkészíteni, sem ehhez, sem a felrakáshoz nem kell semmi különösebb kézügyesség. A teljesen gyakorlatlan orosz hadifoglyaink is rövid útmutatás után kifogástalanul szerelték fel azokat.

A hornyolás sokkal könnyebb és könnyebben tanulható meg, mint az osztrák Dechsel-lel való munka, amely nagy gyakorlatot igényel és a kézizület sajátságos mozdulatai miatt nagyon fárasztó. Együttal még az ügyesebb munkás kezében is lassabban halad a munka, mert a hajkon végig kell kalapálgatni, míg ellenben a hornyoláshoz csak egy két mozdulat szükséges. A munka — különösen kevésbé gyakorlott ember kezében — a hornyolásnál sokkal egyenletesebb.

További nagy előnye a hornyolásnak az, hogy a sebhely — a gyantafolyás tulajdonképpeni forrása — azonos hajkszélesség mellett mindig nagyobb, mint a hajkolásnál. A hajkoknál ugyanis a seb egyenes vagy gyengén ívelt, a hornyolásnál ellenben tört vonal, amely annál hosszabb, mennél meredekebben állanak a hornyok.

Már ennek érdekében is lehetőleg meredekre kell állítani a hornyokat. Meredek hornyok hegyesszög alatt nyitják meg a gyantajáratokat, aminek előnyös voltát már fentebb említettem, azonkívül jobban vezetik a gyantát,

amelyet a hajk közepén egy áramba egyesítenek, elősegítve a gyanta lecsurgását.

Eleinte, amíg a hornyok közel vannak a földhöz, könnyebb a munka, ha alulról felfelé húzva hornyolunk, csak kb. egy méter magasságon felül jobban dolgozunk felülről lefelé húzva.

A hornyokat rendszeren 1—3 cm mélyre vettük, ami kb. 4—10 évgyűrűnek felel meg, de még 20—25 évgyűrűig is mindig újabb és bővebb gyantafolyást kaptunk. A szélső határ a geszt széle, amelyen túl nincs miért menni.¹ A leszedett faréteg körülbelül 5 mm vastag legyen. Ennél vékonyabbnál a seb a már elgyantásodott részben marad, ennél vastagabbnál pedig túlgyors a haladás és nem tudjuk kellőképpen kihasználni a sebingert, amely a hegedési szövetek képzésében nyilvánul.

Természetes, hogy csekélyebb eltérések a méretekben el nem kerülhetők és nincs is szükség arra, hogy nagyon ügyeljünk rá.

Szerbiában feketefenyőnél az előbb említett helyen, a Zlatibor hegységben, augusztus 26—28-ától október végéig — tehát két hónap alatt eléggé előrehaladott időben — 54 darab fáról átlagosan törzsenként 1·5 kg balzsamot kaptunk *Vági* megállapítása szerint. Az egyes fák feltűnően egyenlően adták a gyantát; a maximum 2·1 kg volt.

Egy másik kísérletsorozat — 316 darab fa — szeptember 25-étől október végéig, tehát már nagyon előrehaladott időben egy hónap alatt déli lejtőn 0·29 kg-ot, északin 0·22 kg-ot adott még. A déli lejtő bővebben adta a balzsamot, ami a nap besugárzásának tulajdonítható, amely a gyér erdőben nagyon is érezhető! Nyáron, amidőn a levegő mindenütt meleg, ez a különbség kevésbé lesz szembevetendő², sőt vannak adatok arra is, hogy a nap túlerős besugárzása hátrányos, mert gyorsan szárít és párologtat, de a hűvösebb időben, amidőn — amit Szerbiában könnyű volt megállapítani — éjjel a gyanta már teljesen megfagy, a besugárzás lényegesen emeli a folyást. Azokon a törzseken, amelyeket a nap már reggel ért, a gyanta már kora délelőtt kezdett ismét folyni, ahová a nap nem ért, ott csak a déli órákban puhult az meg.

A hornyok kb. 15—20 cm hosszúak voltak, hetenként egyszer lettek újra hornyolva, összesen nyolc pár hornyot készítettek 2 hónap alatt.

Kisiblyén az erdeifenyőnél 80 éves fákról 0·40—0·45, tehát közel 0·5 kg balzsamot kaptunk, az adat azonban nem megbízható, mert a munka

¹ Bizonyos esetekben, úglátszik, mégis a geszt is választ ki gyantát sebzés után, de e tekintetben még nagyon hiányosak a megfigyelések.

² A fúróval való csapolásnál ez a különbség szintén nem vehető észre, mert a fa szöveteiben nem érvényesülhet a nap besugárzása. *Vági* szeptemberben 10 drb törzset négy-négy oldalról fűrt meg, anélkül, hogy számottevő különbségeket talált volna a balzsam mennyiségében.

ismételten hosszabb időre félbe volt szakítva, de mindenesetre jóval kevesebb, mint amennyi tényleg elérhető.

Ujabb, augusztusban kezdett próbáknál 40 éves erdeifenyők augusztus hó elejétől október hó végéig törzsenként 0·2—0·3 kg-ot adtak, ami az előrehaladott időhöz és a zord klimához képest kielégítő.

A francia eljárást Kisiblyén csak egy törzsön próbáltam meg, *Mathey* útmutatásai alapján keskeny, 5 cm széles hajkkal (l. 19. kép). Az eredmény csak 0·06 kg volt, de — mert csak egy törzsről van szó és ismételten meg volt a munka szakítva, ez az adat sem biztos. Az eredmény azonban sokkal gyengébb volt, mint hasonló idő alatt a hornyolásoknál.



19. kép.

Megcsapolt erdeifenyőn Kisiblyén.
Francia eljárás keskeny hajkkal.

Szerbiában a francia eljáráshoz hasonlót láttam nagy mértékben alkalmazva, de nem teljesen megfelelő kivitelben. A belgrádi katonai kormány már odaérkezésem előtt is megkezdte volt a gyantatermelést az uzicei kerületben. A munkák vezetője, egy nagy favállalkozó cég erdei manipulánsa, *Kusel*, saját maga eszelte ki ezt az eljárást, amely az osztrák gödrös hajknak kombinációja volt a francia gemmage á mort-, a halálra csapolással. Egy-egy törzset 8—10 hajkkal is kezdték ki egyszerre, a hajkokat 14—15 cm szélesre véve, de az eredmény gyenge maradt. *Vági* adatai szerint 30,000 csapolt törzs kereken 10,000 kg gyantát adott augusztus elsejétől november 15-ikéig, tehát 3 és fél hónap alatt,

részben már előrehaladott időben, törzsenként tehát csak 0·33 kg-ot.

Saját kísérleteinknél Szerbiában (850 törzsön) — a francia eljárással, két-két 14—15 cm széles hajkkal egy-egy törzsön — október 5-étől november 2-ikéig, tehát nagyon előrehaladott időben — törzsenként 0·08 kg kaptunk. Evvel szemben a fentebb említett hornyolás, amely csak 10 napal előbb kezdődött, törzsenként 0·22 ill. 0·29 kg-ot adott.

A szerbiai kísérleteknél közönséges, könnyű fejszével ujítottuk meg a hajkokat.

Bár fentiekben vannak adataink az egyes eljárások összehasonlítására, biztos alapot az egész évi kihazatalról az elmúlt évben nem tudunk

szerezni, mert a hazai kísérleteket ismételten és hosszabb időre félbe kellett szakítanunk, a szerbiaiakat pedig csak nagyon későn indíthattuk meg.

Külföldi adatok közül a következőket említem fel, csak az osztrák és német adatokat véve figyelembe, amelyek hazánkra is alkalmazhatók.

A feketefenyőnél Ausztriában átlagosan évenként és törzsenként 3 kg nyersgyantát nyertek eddig is, azonban az ott divó eljárásnak — amint osztrák szakférfiak is leplezetlenül elismerik — igen nagy hibája az, hogy a termelt nyersbalzsam minősége gyenge és még hozzá ugyanannál a fánál évről-évre csökken.¹ A kiömlő gyantát ugyanis a fa tövében készített gödörben fogják ill. fogták fel. (L. az 1. és 2. képet az Erd. Lapok 1916. évi 231. oldalán.) Mennél magasabb lesz a hajk, amely pedig idővel 5—8 m-ig is megnő, annál hosszabb utat kell megtennie a balzsamnak, amíg a sebzés helyétől a gyantagyűjtőig eljut. Eközben a könnyen illó terpentinolaj, a nyersbalzsam legértékesebb alkotórésze, jórészt elillan és az ennek következtében sűrűsödő balzsam nagy része rászárad a fára. Ebben a száraz vagy száradó balzsamban már nagyon kevés a terpentinolaj. Együttal azonban a levegővel való érintkezés következtében oxydálódik is a gyanta és barna színű lesz. A sötét színű gyanta értéke ismét csekélyebb és pedig mennél sötétebb, annál kevesebbet ér. Az újabb csapolásoknál a frissen kicsurgó gyantának a régi rászáradt felett kell elfolynia; időről-időre ugyan lekaparják a fára rászáradt gyantát, de egy része mindig rajtmarad, a kaparást különben évenként csak egyszer szokták végezni. A régi megbarnult gyanta felett elfolyván, a friss balzsam a száraz gyanta egy részét feloldja és magába veszi, úgy hogy a friss, még folyékony balzsam is sötétebb, tehát értéktelenebb lesz. Ez okból már mindenütt felhagytak az ehhez hasonló eljárásokkal és Ausztriában is már áttérnek jobb eljárásra, oly módon, hogy a sebzésnek régi eljárását — a Dechselt — ugyan megtartották, de a fába vájt gödör helyett külön edénybe gyűjtik a balzsamot, amelyet évenként feljebb visznek, úgy hogy a lefolyó balzsam útja évről-évre egyforma marad. Ennek az új eljárásnak képét csatolom Reichert felvétele alapján (l. 20. kép), a kép Cieslarnak már említett cikkéből van véve.²

Az erdeifenyő kevesebb gyantát fog adni, mint a fekete.³ Tényleges

¹ Stöger szerint a folyt gyanta az össztermelésnek eleinte 70%-át teszi, a tizedik évben már csak 30%-át, a kapart gyanta aránya tehát évről-évre növekszik. (Über die Harzung der österr. Schwarzföhre. Mitteilungen aus dem forstl. Versuchswesen Österreichs. 1881.)

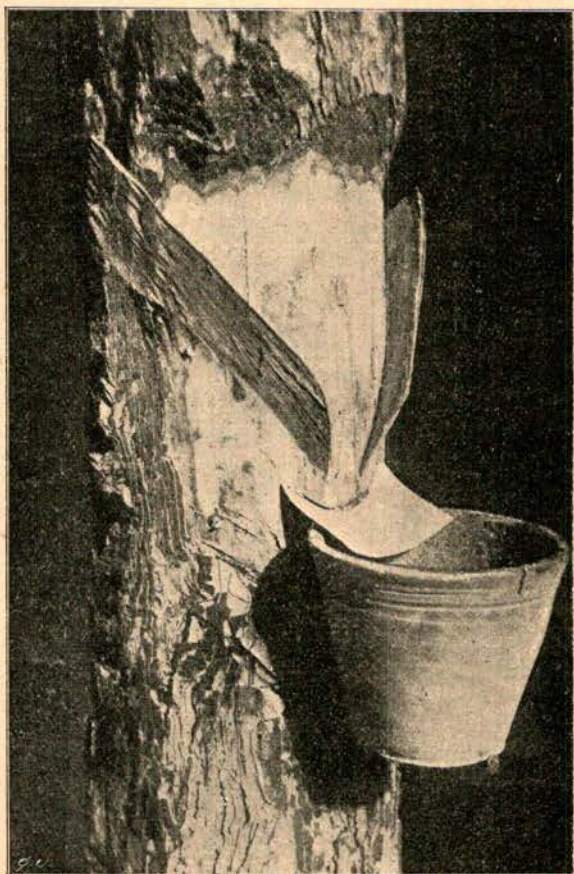
² Die Harznutzung und deren Möglichkeiten in Österreich. Centralblatt für das gesamte Forstwesen. 1916. 1—2. füzet.

³ Szerbiában evvel szemben azt állították a parasztok, hogy a »bjeli bor«, az erdeifenyő, több gyantát adna, mint a fekete.

adat még csak kevés áll rendelkezésünkre, az 1916-ik év eredményeiről még nem érkeztek hozzánk közlések.

*Schwalbe*¹ az 1915-ik évben megejtett próbák alapján Németországban átlag 2 kg nyersgyantát vár az erdefenyőtől évenként és törzsenként.

*Kienitz*² egy ízben 3 kg-ot is kapott 80 éves erdefenyőről és szerinte Oroszlengyelországban egy hektáron 5 q-t termeltek.



20. kép.

Az új osztrák eljárás. A hajkolás a Dechsellel történik, a gyantát fából készült Scharten-nel vezetik a hajk alá akasztott edénybe.

(Reichert felvétele.)

ként átlagban 3·07 kg-ot, két oldalnál 1·35 kg-ot kaptak.

Livlandban (57—58^o é. sz. alatt) ugyancsak francia eljárással meg-

¹ Harz und Terpentin aus deutschem Walde. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1916. 3. füzet.

² Die Harznutzung. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1916. 4. füzet.

A »Farbenzeitung« szerint (1916. dec. 23-iki szám) a Potsdam körüli erdőkben — 52·5^o é. sz. alatt — Németországban az elmúlt évben 24,000 törzset csapoltak meg és kaptak 20,000 kg nyersbalzsamot. Törzsenként tehát 0·83 kg-ot. A lap megjegyzi, hogy az időjárás kedvezőtlen volt és csökkentette az eredményt. Egynehány régebbi adatot közöl *Stryk* erdőmester Lengyelországból, a Jahrbuch des Vereines baltischer Forstwirtenben (1913.). Eszerint *Wolkow* a skierniewice-i császári erdőkben (52^o é. sz. alatt) több ezer erdefenyőt csapoltatott meg a francia eljárással, a szerszámokat és a munkásokat Franciaországból hozatta. Egy-egy törzs egy hajkkal 0·86 kg-ot adott, négy oldalon való hajkolással pedig 3·0 kg-ot. Ostrowiechen négy oldalon való hajkolással törzsen-

csapoltak 1912-ben 10,000 drb erdeifenyőt, egyoldali hajkolásnál csak 0·33, két oldalinal 0·57 kg gyantát kaptak. Négy oldali hajkolás kerek 1 kg-ot adott átlagosan.

Jedlinski közlései szerint a mi csapataink részéről Oroszlengyelország okkupált részeiben — az 50. és 52. sz. fok között — az elmúlt évben 900.000 erdeifenyőt csapoltak meg; maximálisan 1·5 kg-ot adott egy-egy törzs, valószínűleg csak egy oldalon hajkolva,¹ részben az osztrák, részben a francia eljárással.

A fenti adatok mérlegelésénél számításba kell venni, hogy azok egyrészt csak az első évnek eredményeit adják, pedig az ismételten csapolt törzsek bővebben adják a balzsamot, másrészt pedig azt, hogy már nagyon zord klíma alatt álló erdőkről van szó. Mennél enyhébb a klíma, annál bővebben adja a fa a gyantát.

Cieslar említett cikkében összehasonlítja az osztrák klímát az orosz-lengyelrel és arra a következtetésre jut, hogy Ausztriában jobb eredményt kell elérniök az élőfák csapolásával, mint amott és mint az északabbra fekvő Németországban is és az átlagos kihozatalt törzsenként és évenként egy-egy hajk után teljes biztonsággal 1 kg-on felül becsüli.

Ha ezeket az adatokat összevetjük az eddig hazánkban szerzett csonka adatokkal, amelyeket fentebb közöltem volt, jogosan feltehetjük, hogy hazánk enyhe klímája alatt megfelelő eljárással az erdeifenyőről törzsenként és évenként átlagosan 1·5 kg nyersbalzsamot nyerhetünk, törzsenként egy-egy esetleg két-két hajkot készítve.

Egyelőre — amire már fentebb rámutattam — a gyakorlati erdőgazdaságnak a nyitott hajkokkal való csapolást ajánlhatom elsősorban, ezek közül is az amerikai hornyolást kb. 20—30 cm széles hajkokkal. Kb. 30 cm átmérőig elegendő egy-egy ily széles hajk, vastagabb fáknál kettőt helyezünk el egymással szemben. Az égtájak szerint való elhelyezés nem bír nagyobb fontossággal, de az északi oldalt ajánlatosabb elkerülni. Ferde törzseknél a hajlás alján nem szabad hornyolni, mert innen a gyanta nem folyik le a törzsön, hanem lecsepeg a földre.

Ha fejszéssel vagy a Dechsel-lel dolgozunk, akkor egy-egy hajkot csak 12—15 cm szélesre veszünk és kettőt-kettőt alkalmazunk egy-egy hornyolt hajk helyett.

Az osztrák Dechsel-t jobb szerszámnak tartom, mint a francia abchot-t vagy a közönséges fejszét. Finomabb és gondosabb munkát enged, de a forgalomban levő Dechsel-ek jó része nem felel meg, mert durva és vastag. Az élének finomnak és vékonynak kell lennie, emellett elég súlyos legyen a szerszám, amely állandóan nagyon élesen tartandó.

¹ T. i. *Jedlinski* nem említi ezt meg, de leírása után ítélve, csak egy hajkot csináltak. Az átlagos adatot *Jedlinski* nem közli.

Az amerikai hornyolót viszont feltétlenül jobbnak tartom, mint a Dechselt, amiért célszerűbb, ha munkásainkat elejétől fogva ehhez szoktatjuk.

A vésővel való munka — amit egy-két helyről ajánlottak — egyáltalán nem felel meg, mert nagyon lassu és piszmogó.

A gyanta felfogására legjobbak az edények; gödrös hajkok vagy fürtlyukak kevésbé felelnek meg. Ahol szükségből ilyeneket használunk, ott évenként ujakat kellene készíteni megfelelő magasságban.

Nagyon fontos a kifolyó balzsamnak lehető gyakori gyűjtése jól záró hordókba, amelyek azonban 60—80, esetleg 100 liternél ne legyenek nagyobbak, mert nagyobb hordók kezelése a nagy súly miatt hátrányos.

A hordók hűvös helyen tartandók, erre és a jó zárásra különös súlyt kell fektetni, mert ez nyiban befolyásolja a balzsam értékét.

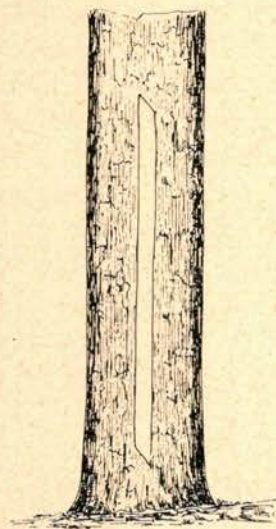
Lúcosaink rendszeres gyantázását csak kivételes esetekben tartom helyénvalónak. Mivel a lúccs csak kapart gyantát ad, a nyert anyag értéke csekély, igaz, hogy a munka aránylag csekély költséget okoz, ami legalább részben ellensúlyozza a kapott gyanta alacsonyabb árát.

A lúccsfenyő megcsapolásának kivitelét mutatja a 21. kép. A fa kérgéből kacorral vagy könnyű fejszével kivágunk egy kb. 4 cm széles és 1—2 m hosszú sávot, egy-egy fán 3—4 ily sebet ejthetünk.

Az így előkészített fát azután így hagyjuk egészen őszig vagy a következő tavaszig, ekkor a 22. képben bemutatott kaparókkal leszedjük a gyantát, ügyelve arra, hogy a fát magát újra ne sértsük fel. Ezt két-három évig folytathatjuk, azután ledöntjük a fát a rendes vágás során.

Megelőzőleg az utolsó kaparásnál nemcsak a sebhelyre száradt gyantát kaparjuk le, hanem a seb szélein keletkezett hegedési szöveteket is és az ezek alatt összegyülemlt, többnyire még puha gyantát. Ezt a gyantát hívják folytgyantának (Flussharz) és ezt elkülönítjük a rendes kapart gyantától, mert puha ugyan, de keverve van a hegedési szövetekkel és azoktól csak a feldolgozás során választható el.

Az így csapolt fa számottevő kárt nem szenved. A régebben Németországban, a Svájcban és egyebütt gyantázott lúccsok tagadhatatlanul nagyon kedvezőtlen képe, valamint a Németországban a szarvastól elcsúfított állományok nem adhatnak megfelelő alapot az okozott kár megítélésére — pedig ezekre szoktak hazánkban is hivatkozni a lúccsfenyő gyantacsapolá-

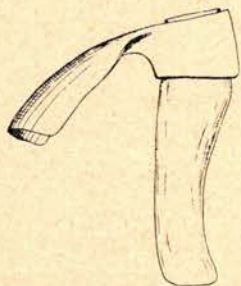


21. kép.

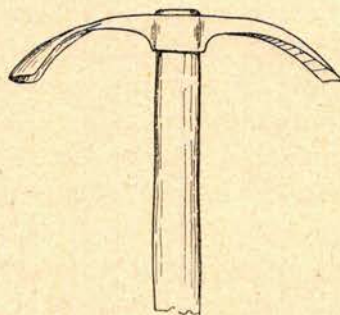
A lúccsfenyő csapolása.

sának elitélésénél — mert ott oly fákról és állományokról van szó, amelyek az évek nagyon hosszú során át viselték a régi sebek átkát. A szarvas pl. nagyon fiatal korban hántja már a fát és az 60—80 éven keresztül él még. Épp így a gyantázást is fiatalabb, még simakérgű fákön kezdtek és évtizedeken át folytatták. Nem csoda, ha ily hosszú idő alatt a korhadás, a redvesedés urrá lesz a fán, sőt inkább, még azon kell csodálkoznunk, hogy a kényességéről híres lúcos ily nagy foku kinzást egyáltalán kibírt és nem roppant össze teljesen.

De hogy két-három éves sekély sebek sem élettanilag, sem műszakilag nem okoznak számottevő kárt vagy veszteséget a kihozatalnál, azt erdeinkben lépten-nyomon láthatjuk. Természetes, hogy mélyreható sebek a széltörést előmozdítanák, de a gyantacsapolás sebe két három év alatt csak 1—2 cm-nyi mélységig hatol a fába. Azok a mély sebek, amelyeket gyantázott lúcfenyőkön Németországban és a Svájcban most is láthatunk,¹



22a. kép.



22b. kép.

Szerszámok a lúccsapolásához.

A Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft eredetije után.

úgy keletkeztek, hogy évtizedeken át állandóan használták a fát, újra és újra sebezve azt. Egyrészt kaparással mélyítették a sebet, de főképpen az okozta a felette mély hajkot, hogy a körülötte levő szövetek állandóan tovább fejlődtek, míg a hajk helyén új évgyűrű nem képződött.

Hosszabb időn át a használatot semmi esetre ne folytassuk, a gyantázást csak a vágás előtti időkre kell szorítani, 2—3 éven keresztül közvetlenül vágás előtt alkalmazva azt; így a lúcnak élve való csapolása kárral a fára és az állományra nem járhat.

A leírt eljárás mellett átlag törzsenként 0,5 kg nyersgyantára számíthatunk egy-egy évben.

Sopronban megkísérlettem fiatal — 30 éves — sűrűn ültetett lúccok hántását. Tavasszal az egész törzsről tövétől egészen addig, ameddig el

¹ L. a Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1912-ik évfolyamában.

lehetett érni, tehát 2—3 m magasságig, lehántottam a kérget, csak az északi oldalon hagyva meg kb. 4—5 cm széles sávot. A fák nyáron át nyomát sem mutatták a betegeskedésnek vagy sinylődésnek, még az évi csúcshajtás is erőteljesen fejlődött, bár valamivel rövidebb volt, mint az előző évi. A törzseket végig ellepte a gyanta, egyrésze le is folyt a földre. Késő ősszel a fákat kivágták, átlag kb. egy negyed kg gyanta került le egy-egy törzsről. A faanyag nem szenvedett semmit, kékülésnek nyoma sem volt.

Már kivágásra itélt lúcfenyők tehát ezzel az eljárással is még haláluk előtt eléggé számottevő mellékhasználatot nyújthatnak.

A kapart lúcgyantát kosarakba vagy ládába gyűjthetjük, az eltartás és a szállítás sokkal kevesebb gondot ád, mint a Pinus-félék balsamánál.

Végül még hangsúlyozom, hogy a lúcnál ugyan lehet *nagy időközben* ismételt sebzéssel ill. kaparással gyűjteni a nyers gyantát, de mindig csak csekélyebb értékű anyagot kapunk ennek fejében, a veresfenyőnél sem ád a gyantázás sok munkát, emellett értékes anyagot, a Pinus-féléknél azonban csak *állandó kezeléssel, gondos munkával* érhetünk célt, viszont a nyert termék is nagy értékű.

A jelenlegi piaci árak: *terpentinolaj* a szobi gyárból, kg-ként 4 K, a malackai gyárból kg-ként 5 K, boszniai extrahált 5·75—6·0 K. Osztrák árak: nyers bécsujhelyi 3·75 kg-ként, desztillált bécsujhelyi 4 K. (Maximált árak.)

Folyt nyersgyanta (osztrák maximált ár, hazánkban eddig nem került piacra hazai termelés) 150 K q-ként, *nyers kapart gyanta* (lúc vagy fekete-fenyő) 110 K.

Kolofonium, bécsujhelyi sötét 185 K, világos bécsujhelyi 200 K, lúcból termelt kolofonium 350 K.

A hazai kolofonium árak magasabbak az osztrák áraknál, illetékes helyről nyert felvilágosítás alapján azért, mert a hazai gyárakat a háború miatt építették csak és azok költségét a háborús riziko miatt mielőbb kell törleszteni. A kapart lúcgyantát a gyantaközpont 130—165 K között veszi át, az ebből nyert kolofonium ára 550—650 K q-ként. Malackai extrahált gyanta 320—500 K.

Gyantatermelés tuskó- és gyökérfából.

DR. AUSTERWEIL GÉZÁ-tól.

Amint fentebb érintve volt, az amerikai és általában a külföldi gyanta behozatalának lehető megszorítása az eljövendő béke idején elsőrendű közgazdasági érdek, amely csakis nagymérvű belföldi gyantatermelés útján érhető el.

Az élőfákból való csapolás a mi viszonyaink között mindig csak a mellékhasználat jellegével bírhat és ezért a főhasználat — a lehetőleg nagy értékű faanyag — érdekében mindig bizonyos korlátozásoknak lesz alávetve és a faállomány némi károsodásával is jár, éppen ezért hazánk szakköreiben még ma is ellenszenvre talál. A világháború közepette a szükség megszülte azonban azt a gyantatermelési eljárást, amely erdészeti szempontból is teljesen kifogástalan s amely hivatva lesz arra, hogy a közgazdaságunk s iparunk számára szükségelt gyanta és terpentinolajnak legalább nagy részét biztosítsa úgy, hogy a külföldi termelésre minél kevésbé fogunk rászorulni. Ez az eljárás *a gyantának és terpentinolajnak a tuskó és gyökérfából való készítése, vegyi úton való kivonatolás segélyével.*

Erre a célra legalkalmasabb az erdei- és a feketefenyő, amelyek fája bőséges gyantatartalommal bír, de valószínű, hogy egyéb gyantában gazdag fafajt is fel lehetne használni. Ez ideig még nem volt alkalmunk más fafajok kipróbálására.

A fának tulajdonképpen bármely részét fel lehet használni, amely gyantatartalmat mutat, de természetesen annál gazdaságosabb lesz a gyártás, mennél nagyobb a gyantatartalom. Ugyanebből az okból arra kell törekednünk, hogy lehetőleg olcsó nyersanyagot használjunk a gyantagyártáshoz és szerencsés véletlen következtében ez a két követelmény az erdei- és feketefenyőnél felette kedvezően találkozik.

A fának egyes részeiben eltérő a gyantatartalom. Régebben azt tartották (l. Erdészeti Lapok 1916. 228. o.), hogy a Pinus-féléknél a gyökérben van a legtöbb gyanta, azután jön a gyökfő és a törzs alsó része stb. A gyantagyártás előkészítése alkalmával megejtett kísérletek azonban némileg eltérő adatokat nyújtottak, amennyiben kiderült, hogy a gyökér maga kevésbé gazdag, leggazdagabb a tuskónak közvetlenül a gyökerek

felett levő része,¹ tehát a gyökfő és a törzs alja vagyis az a rész, amely a rendes használatnál a vágásban marad vagy ha fel is használják, aránylag nagy termelési költség mellett csekély értékű faanyagot ad, mert csak tűzifába mehet.

Ezenkívül felhasználhatók még a választékok kidolgozásánál fennmaradó hulladékok, különösen a sebhelyek (gyantahajkok) közelében levő elgyantásodott részek.

Nagyon jól felhasználható anyagot adnak a régebbi vágások területén visszahagyott tuskók, valamint a kihozatal ill. értékesítés nehézségei miatt a vágásban hagyott törzsek, rönkök vagy csonkok és egyéb hulladék, még akkor is, ha már korhadó félben vannak. Már régebben is ismeretes volt ugyanis, hogy ezek a korhadó félben levő tuskók és rönkök gyantatartalma a korhadás következtében fokozódik,² emellett ezeknek a régi tuskóknak az irtása, valamint a vágásban visszamaradt hulladékok összegyűjtése aránylag csekély költséget emészt. Ezen a réven tehát már veszendőbe ment anyagok előnyös értékesítésére nyílik alkalom.

Középeurópában, nálunk Magyarországon létesült először egy ilyen eljárás alapján dolgozó gyantatermelő üzem, holott Amerikában körülbelül 8—10 év óta folytak az idevágó kísérletek, de nem nagy eredménnyel.

Ez az üzem: a *Pálffy* herceg malaczkai uradalmában épült már fentebb említett gyantakivonatoló gyár, amelynek létesítését *Bittner Gusztáv* erdőtanácsos úrnak köszönhetjük (l. 23. és 24. kép).

A malaczkai uradalom zömét az erdeifenyvesek képezik, amelyek közel 20,000 hektár területet foglalnak el³ a Morva lapály homokján.

Ez a mintaszerű kezelés alatt álló, többnyire elegendően erdeifenyves tarvágásos gazdálkodással 90 éves vágásfordulóban lesz kihasználva, évenként majdnem 200 ha terület jut tarolásra. Ezekből a vágásokból az uradalom évenként 280—320, átlag kerekén 300 waggon tuskó- és gyökérfát — 1 tíztonnás waggon kb. 28—30 ürméter — termel.

Az egész uradalom, különösen annak síkföldi része, gondosan tervezett és állandóan karban tartott út és vasúthálózattal — keskenyvágányú erdeivasúttal — van feltárva. Ennek következtében a vágások kikezelése a legapróbb részletekig terjedhet, a faanyag az uradalom saját fűrésztelepén kerül feldolgozás és értékesítés alá.

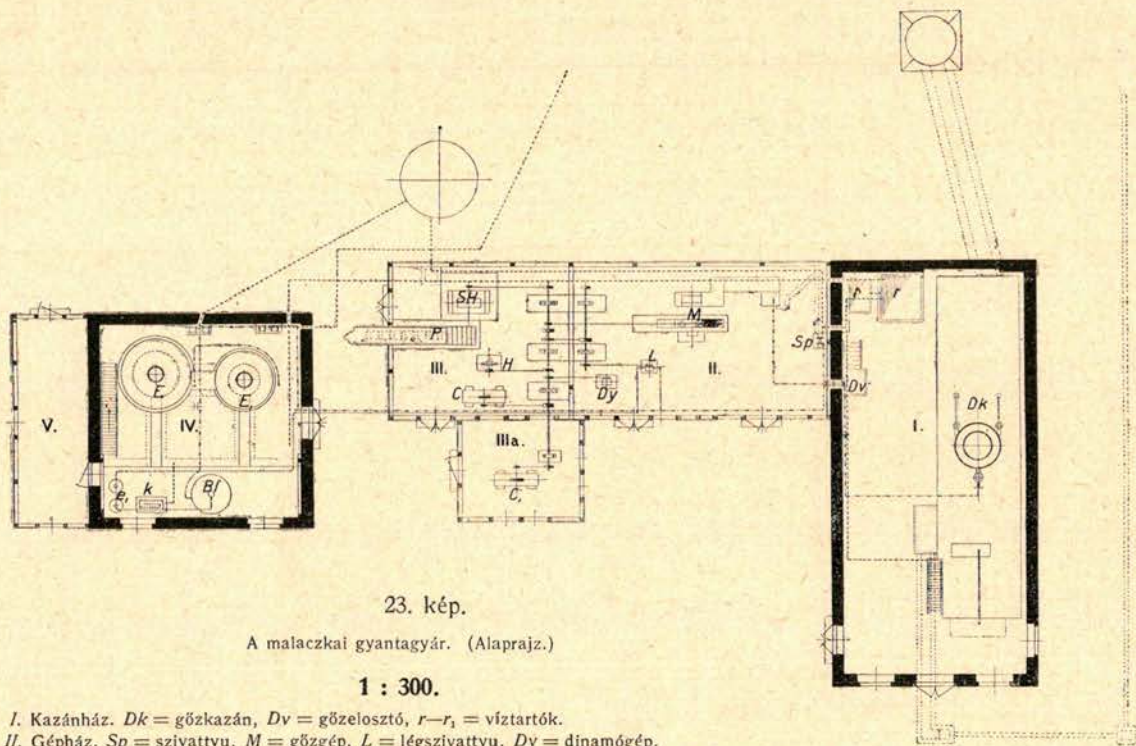
A tuskó- és gyökérfát irtással termelik, részben kézierővel, részben robbantással. Ez utóbbihoz jól beválik a cs. és kir. műszaki tűzéréség

¹ Ezt a tapasztalatunkat külföldi adatok is megerősítik, *Schwalbe*, *Wislicenus*, *Cieslar* és mások ugyanazt találták.

² *Hollendonner*: A fenyőfélék fájának összehasonlító szövettana. 43. o.

³ *Bittner*: Pálffy Miklós herceg malaczkai hitbizományi erdejének rövid ismertetése. Erdészeti Lapok. 1899. 1009. l.

»Dynamon K.« anyaga, melynek 1 kg-jával kb. 350 kg. tuskó és gyökérfa termelhető. A termelt faanyagot az erdei vasuton szállítják közvetlenül a »gyantagyárhoz«, amely a már meglevő fűrésztelep közelében épült fel.



23. kép.

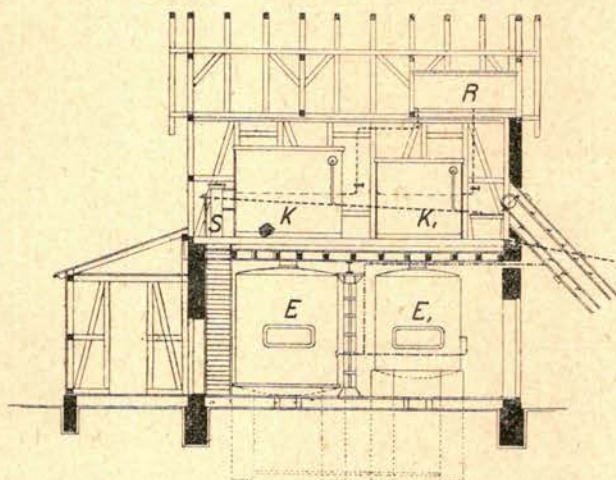
A malaczkai gyantagyár. (Alaprajz.)

1 : 300.

- I. Kazánház. Dk = gőzkazán, Dv = gőzelosztó, $r-r_1$ = víztartók.
- II. Gépház. Sp = szivattyú, M = gőzgép, L = légszivattyú, Dy = dinamógép.
- III., IIIa. Faaprító. C, C_1 = körfűrészek, H = motoros balta, SH = fazúzómalom, P = emelőmű (paternoszter).
- IV. Kivonatoló és vákuum-desztilláló. E, E_1 = kivonatoló kazánok, BI = desztilláló készülék, k = hűtő, e_1 = felfogó tartányok.
- V. Anyagraktár.

A gyárnak egész berendezése, a szükséges gépek méretei a fent említett nyersanyag, a tuskó és gyökérfa évi fatömegéhez lettek viszonyítva, úgy hogy az uradalom egymaga képes a gyár üzemét állandóan fenntartani, viszont a gyár a tuskó- és gyökérfa, valamint egyéb még erre a célra felhasználható hulladék egész tömegét hasznosíthatja.

Hasonló gyári üzemek tervezésénél szem előtt kell tartanunk azt, hogy az csak akkor lehet gazdaságos, ha évenként legalább 250 waggon



24. kép.

A malaczkai gyantagyár. (A kivonatoló és raktár (IV., V.) keresztmetszete.)

1 : 300.

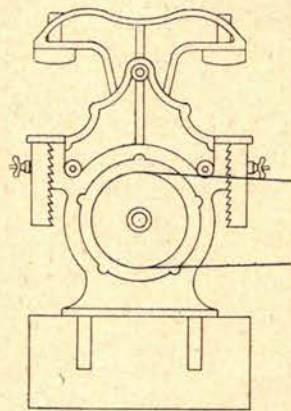
K, K_1 = hűtők, $E-E_1$ = kivonatoló kazánok, S = elválasztó készülék,
 R = vízraktár.

ben való gazdaságossága kétséges, pedig magától értetődik, hogy csak kellő gazdaságos alapon álló s kellő nyersanyagfedezettel ellátott üzemnek van létjogosultsága, mivel csupán az ilyen üzemre lehet közgazdaságilag megfelelő biztonsággal számítani.

A gyantakivonatoló gyár két különálló telepre oszlik: 1. a fafelaprító, 2. a tulajdonképeni kivonatoló. Ezekhez járul a szükséges erőközpont, a gőzkazán, gőzgép, villanyvilágító berendezés, stb.

A fafelaprítónak berendezése Malaczkán a következő: A raktárhelyről waggonetten a gyárépületbe hozott tuskófát két erős körfűrész 15–20 cm vastag korongokra vágja; ezeket a darabokat egy motoros kétágu balta (25. kép) segítségével kb. 3–4 cm vastag, 12–20 cm hosszú, apró hasábokra hasítják; ezek a hasábok a fazúzómalomba (26. kép) kerülnek, ahol 2–3 mm vastag, 25–40 mm hosszú faforgács készül belőlük. Ezeknek a forgácsoknak nagysága függ a fazúzómalom rostélyzatától és a zúzókereszt

vagyis 7500–8000 ürméter tuskó- és gyökérfa, valamint egyéb felhasználható hulladék áll rendelkezésre akár erdei-, akár feketefenyőből, úgy hogy a gyár állandóan naponként legalább $\frac{3}{4}$ waggon nyers anyagot kaphasson. Kisebb mennyiségnél a szükséges befektetések törlesztési összegének a termelt gyanta súlyegységére eső része túlságos nagy, úgy hogy az üzemnek békeidő-

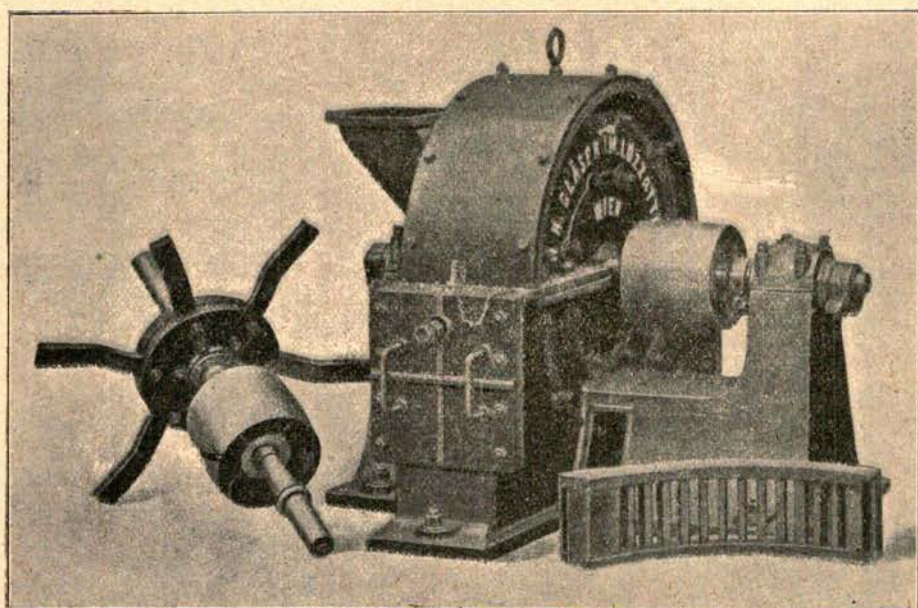


25. kép.

Kétágu motoros balta a kifűrészelt korongok széthasogatásához.

forgási sebességétől. A malom rostélyzatának egyes éles, kovácsoltvas rúdjaiknak egymástól való távolsága szabja meg a faszilánkok végleges nagyságát.

Ezeknek a faszilánkoknak nagysága az üzem gazdaságossága szempontjából rendkívül fontos. A gyantájától megfosztott, kivonatolt faforgács t. i. a papirgyártás számára kiválóan alkalmas nyersanyag, ha nincs túlságosan apróra feldarabolva. A papir szilárdsága ugyanis a cellulóz-rost hosszától függ, tehát mennél hosszabbra lehet meghagyni a cellulózt adó faforgácsot, anélkül, hogy a gyantakivonatolás azért szenvedne, annál hosszabb lesz a belőle készült cellulóz-rost, s annál előnyösebben lehet értékesíteni a kivonatolt faforgácsot a papirgyárakban.



26. kép.

Fazúzómalom a kis hasábok teljes felaprítására.

Baloldalt fekszik a sebesen forgó zúzókereszt, mely a — gépben levő — fogazott tárcsák segítségével szétveri a fadarabokat apró rostokra. Jobboldalt alul a rostélyzatnak egy darabja látható.

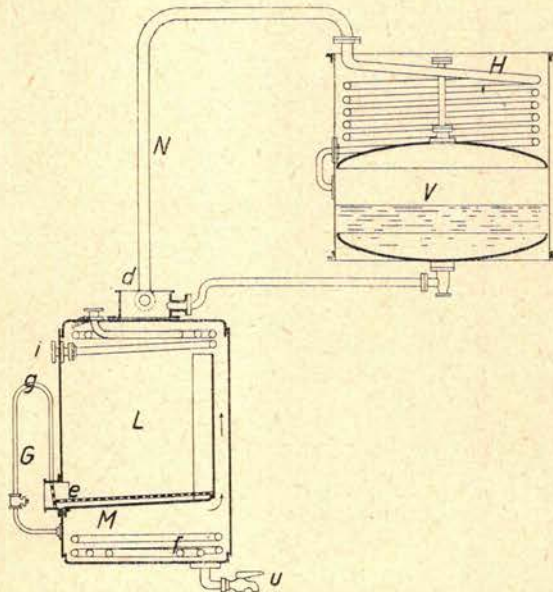
A tapasztalat azt mutatta, hogy a 2—3 mm vastag és 25—40 mm hosszú faforgácsból még elég jó minőségű papirnak való cellulózt (25% hozadékkal) lehet készíteni, viszont a gyantatermeléshez is teljesen megfelelő ez a nagyságú forgács, mert a kivonatolás után nem marad benne több mint 0,4% gyanta.

A gyár napi üzeméhez szükségelt nyersanyag, vagyis $\frac{3}{4}$ —1 wagon tuskófának ilyen forgács-nagyságra való feldarabolásához kb. 30—35 lóerős gép szükséges. A felaprítást egyébiránt minden fűrészelés és hasítás nélkül is el lehet végezni úgynevezett faráspolyozó gépekben is.

A felaprózott faforgács azután végnélkül szalaggal vagy páternosztermével a *kivonatolóba* kerül. A kivonatoló emeletes épület, amelynek első emeleti padlózata szintjébe a kivonatoló készülékek töltőnyílásai torokollanak (E—E₁ l. 23. ill. 27. kép *d*). Az ezen magasságra géppel szállított faforgácsot egy munkás lapáttal behányja a kivonatolókészülékbe és azután ennek nyílását lezárja. A kivonatolókészülék egy köbmétere kb. 200—220 kg fenti módon felaprított faforgácsot képes befogadni.

A kivonatoló készüléket, amelyben benzollal lúgozzuk ki a gyantát a fából, a 27. kép mutatja, amelyen a készülék működésének magyarázata is könnyen követhető.

A kivonatoló készülék két részből áll. 1. A gyantatartánnyal (*M*) egyesített tulajdonképpeni kivonatoló üstből (*L*) és 2. a benzoltartánnyal (*V*) egyesített hűtőből (*H*).



27. kép.

Merz-féle kivonatoló. (Magyarázatát l. a szövegben.)

Az *L* kivonatoló üstbe *d* nyíláson keresztül kerül a faforgács, a fedőlemez lezárása után a *V* tartányból annyi benzolt bocsátunk a készülékbe, a míg a benzol szintje a *G*-vel jelzett szivornya *g* pontjáig emelkedik, ekkor a szivornya működésbe lép s lecsapolja az egész benzolt, amely azonban ezalatt kioldotta a fában levő gyanta egy részét, ez a benzol-gyantaoldat a lecsapolás következtében teljesen az *M* gyantatartányba kerül. E gyantatartányba gőzfűtő csőrendszer (*f*) van be-

építve, amely a benzolt elpárologtatja. A benzolgőzök a nyíl irányában felfelé áramlanak, majd a kivonatoló üst tetején alkalmazott *i* vízzel hűtött csőrendszer mentén megsűrűsödnek, cseppfolyóssá válnak s ismét lecsepegnek a kivonatoló üst *L*-el jelzett részébe addig, míg ismét a *g* pont szintjét el nem érték, amikor is a szivornya ismét lecsapolja az újból gyantával telített folyékony benzolt az *M* tartányba. A benzolnak önműködő körforgása addig ismétlődik, amíg egy *e*-nél vett próba gyantamentes benzolt nem mutat. Evvel a kivonatolás véget ért. Az *i* csőben ekkor lezárjuk a hűtővíz folyását, evvel beszüntetjük a csővezeték hűtő

hatását, aminek következtében a benzolgőzök nem csapódnak már le, hanem az N csövön keresztül a H hűtőbe jutnak, ahol összesűrűsödve eredeti helyükre, a V benzoltartányba kerülnek. A fában és az M tartányban esetleg visszamaradó benzolt direkt gőzzel kihajtjuk, s az ily módon nyert gőzkeveréket szintén a H hűtőbe vezetjük; a hűtő ilyenkor nem csupán tiszta benzolt, hanem benzolvízkeveréket ad, ez egy (a 27. képen nem látható) önműködő elválasztó készülékbe jut (l. 24. kép S) ahol a benzolt a víztől különválasztjuk s előbbi visszavezetjük a V tartányba. Ezután az E és E_1 tartányokból az e ajtón át kiszedjük a faforgácsot, amely innen a papirgyárakba kerül, míg az u csapon át a kész gyantát bocsátjuk ki.

A fenti leírás a *Merz*-féle brünni gyár rendszerére vonatkozik, amely nagyon jól vált be s egy másik német eredetű készüléknek jóval fölötte áll.

Malaczkán még ezt a kivonatolást megelőzőleg a fában lévő terpeninnek nagy részét direkt kigőzöléssel nyerjük. A malaczkai erdeifenyő átlagosan 1.5% terpeninolajat tartalmaz, amelyből kb. 1%-ot evvel a gőzöléssel vonhatunk ki úgy, hogy a kivonatoló üst megtöltése és lezárása után f csapnál (ez a csap a 27. képen nincs feltüntetve) direkt gőzt fujtatunk a készülékbe, amely gőz magával ragadja a fában foglalt terpeninolaj nagy részét; ez a terpeninolajgőz és vízgőz keverék az N csövön át távozva a H hűtőben terpeninolaj-vízkeverékké sűrűsödik a szintén S -nél (24. kép) külön tartányba lesz elvezetve, ahol a terpeninolajat a leülepedő víztől könnyen elválaszthatjuk.

Mint hogy a kigőzölés nem képes a fából az egész terpeninolajmennyiséget eltávolítani, a kivonatoló készülék M tartányában a gőzölés után oly sűrű szurokszerű anyag marad vissza, amely még bizonyos rész terpeninolajat tartalmaz, amelyet a fent leírt módon benzolgőzök segítségével majdnem teljesen ki lehet vonni.

Az u -nál kieresztett gyantakivonat (nyers kolofonium) Malaczkán vakuumpároló üstbe kerül, amely üstben a kolofoniummal együtt nyert utolsó terpeninolajmaradékokat is elpároltatják. Ennél a légüres térben történő párolásnál még a kivonatolt famennyiség 0.5%-ának megfelelő terpeninolajat kapnak. Azonfelül a terpeninolajnak légüres térben gőzzel való elpárlása után még bizonyos mennyiségű »terpentineol« is nyerhető mint párlat. Ez a vegyület, amelyet a természetben eddig nem nyertek, régóta képezi komplikált ipari gyártás célját s az illatszer- és szappaniparnak, valamint a lakkipar egyes speciális ágainak fontos nyersanyagát adja.

Az illóolajoknak a gyantakivonatból való elpárlása után a még olvadó s híg folyó állapotban lévő kolofoniumot a vakuumpárló üstből egyenesen a szállításra alkalmas edényekbe — hordókba — bocsátják, ahol néhány óra alatt megmerevedik. A hozadék a kivonatolt nyersanyag $4\frac{1}{2}$ —6%-ja között változik.

A kivonatolt kolofonium minősége az amerikai *D* és *E* gyanták minőségének felel meg, avval a különbséggel, hogy lágyulási pontja (*Krämer—Sarnow—Barta* szerint mérve) kb. $56—58^{\circ}\text{C}$ az amerikai gyanta $63—71^{\circ}\text{C}$ lágyulási pontjával szemben. Ez azonban a minőségre nincs befolyással és semmiféle használati ágnál sem képez hátrányt s ma már a magyar kivonatolt gyanta vagy ahogy budapesti ipari körökben nevezik »extrakciós gyanta« vagy »hazai gyanta« normális, igen keresett forgalmi cikk és úgy a papir-, mint a szappan-, kence- és festékiparban teljesen bevált.

A kivonatolásnál megjegyzendő még, hogy a használatba vett benzolból bizonyos, igen csekély mennyiség veszendőbe megy; ez a mennyiség kb. 50 kg benzolt tesz ki minden 10 tonnás waggon fánál.

A kivonatolási üzem, ettől a csekély veszteségtől eltekintve, tisztára hógazdasági üzem, ezért a jövedelmezőségi kalkulációknál ajánlatos a fűtőanyagok árának pontos számításba vevése; átlag 1 súlyegység fa kivonatolása $\frac{3}{4}$ súlyegység jó minőségű szenet igényel; ebben a mennyiségben bennfoglaltatik úgy a felaprító, mint a kivonatoló üzem hőszükséglete.

Malaczkán a kivonatoló üstök 15 m^3 ürtartalommal bírnak, az egyik üst 6 m^3 , a másik 9 m^3 -rel. Minden köbméter kivonatoló üst ürtartalmára kb. $4\frac{1}{2}$ négyzetméter kazánfűtő felületet kell számításba venni. Átlag, naponkénti egy-egy waggon tuskó és gyökérfának feldolgozására berendezett üzemnél, 100 m^3 fűtőfelületű kazánra és megfelelő mennyiségű hűtővízre van szükség.

Ilyenmű üzemek nemcsak a háborúban, hanem a békében is feltétlenül jövedelmezők: a kilúgozott gyantamentes és már felaprított faforgács 25 % cellulóz hozadékával legalább is oly árat fog a papirgyárakban elérni, mint a szintén papirgyártáshoz használt szalma; ez az ár pedig túlhaladja a tuskófa termelési költségeit; mivel a kilúgozott fa a papirgyártásnál biztos elhelyezésre talál, ez egymaga megtéríti a gyári berendezés befektetési és fentartási költségeit és a kivonatoló üzemből nyert gyanta és terpentinolaj tiszta haszonként marad meg, amellyel értékesítésre juttatjuk a tuskófát, amelynek nagyrésze ma felhasználatlanul korhad a vágásokban vagy legjobb esetben mint tüzifa ad csekély jövedelmet, valamint jövedelmet szerezhetünk oly hulladékokból (ami megtörtént pl. Boszniában), amelyek mint értékesítésre alkalmatlanok már évek óta heverték a régiebb vágásokban.

Különösen fontos ebből a szempontból az a fent érintett körülmény, hogy régi, korhadásnak indult tuskók és hulladékok épp úgy felhasználhatók, mint a friss fa, sőt a termelés könnyebb és olcsóbb volta, valamint a fokozott gyantatartalom miatt ezek felhasználása anyagilag még kedvezőbb eredményeket ad.

A faállomány százalékos összetételében megnyilvánuló törvény- szerűség, mint általános természeti törvény.

FEKETE ZOLTÁN-tól.

Az Erdészeti Kísérletek 1902. évfolyamában jelent meg *Fekete Lajos* érdekes tanulmánya az egykoru lúcfenyvesek vastagsági összetételéről.¹ Ez a tanulmány felderíti azt a törvényszerűséget, melyhez az egykoru lúcfenyő faállomány törzseinek vastagsági megoszlása alkalmazkodik, s bebizonyítja, hogy ez a törvényszerűség minden szabályos faállományban világosan felismerhető s annyira általános érvényű, hogy a törzsszám és az átlagos mellmagassági átmérő ismerete alapján bármely egykoru faállomány vastagsági összetételét levezethetjük s a faállomány képét számítás vagy grafikus ábrázolás útján megszerkeszthetjük, anélkül, hogy az egyes vastagsági fokok törzsszámáról közvetlen adataink volnának. Ha például tudjuk azt, hogy valamely lúcos átlagtörzsnek a mellmagassági átmérője 32 cm, s a faállomány törzseinek a száma 1700, akkor *megközelítő pontossággal* azt is meg tudjuk állapítani, hogy a 20, 22, 24, stb. centiméteres vastagsági fokokra hány törzsnek kell esnie.

A szóbanforgó törvényszerűség grafikus ábrázolása legcélszerűbben egy görbevonallal történhetik, melyet a következő módon szerkesztünk meg. A faállomány törzsszámát mindenekelőtt 100-ra redukáljuk, úgy képzelvén a dolgot, mintha az egész faállományban csak 100 törzs volna, s mintha ezek a fák a legvékonyabbtól a legvastagabbig egymás mellé sorakoznának. Az egyes törzsek által elfoglalt helyeket *százalékos helyeknek* nevezzük. Így a legvékonyabb fa az első, a legvastagabb a századik százalékos helyen áll. Meghatározhatjuk most bármely vastagsági fok középső fájának a százalékos helyét is (*Fekete L.* ezt *százalékos vastagsági foknak* nevezte), s ezzel a görbe szerkesztéséhez szükséges adatok rendelkezésünkre állanak.

Például egy 30 éves, $\frac{1}{4}$ holdas lúcfenyves adatai szolgáljanak (*Fekete Lajos* tanulmányából véve), melynek vastagsági összetételét az I. sz. ki-mutatás számokban, az 1. rajz pedig grafikus ábrázolásban mutatja be.²

¹ Tanulmány az egykoru lúcfenyvesek vastagsági összetételéről, a Véporhegység elsőrendű termőhelyein felvett adatok alapján (3. füzet, 81. oldal).

² A kiszámított adatok *Fekete Lajoséival* nem egyeznek teljesen, mert a kikerekítések némi eltéréseket okoztak.

Látjuk, hogy a pontok igen kevés kivétellel egy folytonos, szabályos, törés nélküli görbében fekszenek. A szabályosság még fokozható, ha a 100-ra redukált törzsek számát tizedesnyi pontosságig határozzuk meg, miáltal a kikerekítésből származó egyenetlenségek is kiküszöbölődnek.

Fekete Lajos 68, különböző koru véporhegységi lúcfenyves vastagsági összetételének a görbét határozta meg hasonló módon s azt találta, hogy valamennyi a fennebbi törvényszerűséget követi. Azután grafikus úton megállapította és táblázatosan kimutatta (II. kimutatás), hogy a faállomány átlagos átmérőjének bizonyos százalékos helyeken milyen mellmagassági vastagságok felelnek meg. Rá-

mutatott arra, hogy ez a viszony bármely koru és vastagsági faállományban közel egyenlő, nincs tehát akadálya annak, hogy valamely lúcfenyves

I. sz. kimutatás.

Lúcfenyves vastagsági összetétele.

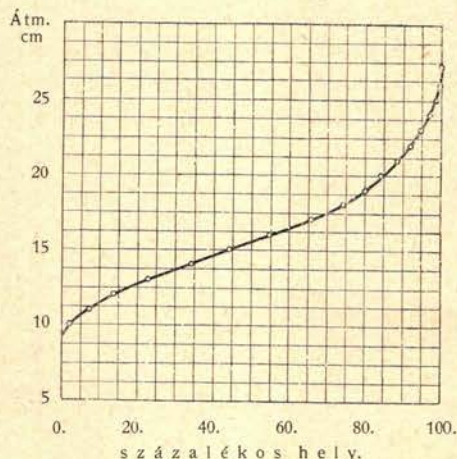
Mellmagassági átmérő cm	A törzsek száma		Százalékos vastagsági fok
	egészben	100-ra redukálva	
	d a r a b		
8	1	—	—
9	—	—	—
10	11	4	2—
11	19	6	7—
12	22	7	13·5
13	34	11	22·5
14	37	12	34—
15	25	8	44—
16	39	13	54·5
17	25	9	65·5
18	24	8	74—
19	13	4	80—
20	11	4	84—
21	15	5	88·5
22	5	2	92—
23	10	3	94·5
24	5	2	97—
25	2	1	98·5
26	2	1	99·5
27	1	—	100·0
Össz.:	301	100	

vastagsági összetételének a képét a részletek ismerete nélkül is megszerkesszük, ha a törzsszám és az átlagos átmérő adva van.

Ezt az elméletet *Schiffel Albert* továbbfejlesztette és a magasságra, alakszámra, tömegmagasságra, körlapösszegre és fatömegre is kiterjesztette.¹ Ő a törvényszerűségnek határozottabb alakot adott azáltal, hogy az átlagos átmérő és az egyes

1. rajz.

Lúcfenyőerdő százalékos vastagsági összetétele.



¹ Zentralblatt für das gesamte Forstwesen, 1903. évf., 189. oldal: »Über die gesetzmässigen Beziehungen der Massenfaktoren in normalen Fichtenbeständen«.

II. sz. kimutatás.

A véporhegységi jó termőhelyű lúcfenyő állományok vastagsági összetétele.

Átlagos átmérő cm	100-as vastagsági fok										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	5·4	7·1	7·7	8·1	8·5	9·1	9·7	10·5	11·5	12·8	19·5
15	8·2	10·5	11·5	12·4	13·1	14·0	14·9	16·0	17·5	19·2	26·5
20	11·0	13·9	15·4	16·6	17·7	18·8	20·1	21·5	23·3	25·8	33·4
25	13·8	17·3	19·3	20·8	22·3	23·7	25·2	27·0	29·2	32·0	40·3
30	16·6	20·7	23·1	25·1	26·8	28·6	30·3	32·5	35·1	38·3	47·2
35	19·4	24·1	27·0	29·3	31·4	33·5	35·5	37·9	41·0	44·8	54·1
40	22·2	27·5	30·9	33·6	36·0	38·4	40·7	43·4	46·8	51·1	61·0
45	25·0	30·9	34·7	37·9	40·6	43·3	45·9	48·9	52·8	57·5	67·9
50	27·8	34·3	38·7	42·1	45·2	48·2	51·0	54·4	58·6	63·9	74·7

százast vastagsági fokoknak megfelelő átmérők viszonyát konkrét számokban fejezte ki. Hogy ez a viszony közel állandó, annak bemutatására *Fekete Lajos* fennebb közölt táblázatát használta fel. Az általa kiszámított arányszámokat a III. sz. kimutatás foglalja magában.

Ha valamely faállomány átlagos vastagságát ezekkel a »redukáló százalékokkal« megszorozzuk és 100-zal osztjuk, megkapjuk az átmérőt

III. sz. kimutatás.

Az átlagos átmérő redukáló számai (százalékokban).

(*Fekete L.* adataiból kiszámítva.)

Átlagos átmérő cm	Hány százalékát teszi ki az átmérő az átlagtörzs átmérőjének az alábbi százalékos helyeken?										
	0.	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	100.
	s z á z a l é k o s h e l y										
10	54·0	71·0	77·0	81·0	85·0	91·0	97·0	105	115	128	195
15	54·7	70·0	76·6	82·7	87·1	93·3	99·3	107	117	128	177
20	55·0	69·5	77·0	83·0	88·5	94·0	100·5	107	117	129	167
25	55·2	69·2	77·2	83·2	89·2	94·8	101·0	108	117	128	161
30	55·3	69·0	77·1	83·8	89·3	95·3	101·0	108	117	128	157
35	55·5	68·9	77·1	83·8	89·7	95·8	101·0	108	117	128	155
40	55·5	68·7	77·2	84·0	90·0	96·0	102·0	108	117	128	152
45	55·7	68·7	77·1	84·2	90·2	96·2	102·0	108	117	128	151
50	55·6	68·6	77·4	84·2	90·0	96·4	102·0	109	117	128	149
	55·5	68·9	77·1	83·7	89·5	95·5	101	108	117	128·1	156

IV. sz. kimutatás.

Fekete és Schiffel redukáló tényezői-
nek összehasonlítása.

Százastagsági fok	Fekete tapasztalati adatai szerint	Schiffel képletével kiszámítva
10	0.689	0.680
20	0.771	0.771
30	0.837	0.841
40	0.895	0.898
50	0.955	0.948
60	1.016	1.006
70	1.076	1.078
80	1.166	1.173
90	1.281	1.302
100	1.627	1.475

a rovatfejen megjelölt százalékos helyekre vonatkozólag. Az így kapott átlagokkal azonban nem elégedett meg *Schiffel*, hanem igyekezett a redukáló számok görbéjének futását képletes úton is kifejezni. Ez a vonal szerinte a harmadrangu görbék azon típusának felel meg, melynek képlete a következő egyenlettel fejezhető ki:

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

Próbálgatással megállapította *Schiffel*, hogy a *b*, *c* és *d* állandókat legcélszerűbb a 15., 80. és 95. százalékos helynek megfelelőleg választani, s ezen az alapon vezette le az alábbi képletet:

$$Rd = 0.555 + 0.0144 N_p - 0.000209 N_p^2 + 0.00000157 N_p^3$$

ahol *Rd* = a redukáló tényező, *N_p* pedig valamely százalékos vastagsági fokot jelent. A képlet szerint kiszámított redukáló tényezők, össze-

V. sz. kimutatás.

Schiffel redukálószámai a szabályos lúcosok számára.

Az átlagtörzs redukáló száma a									
10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	100.
százalékos helyre vonatkozólag									
1. A mellmagassági átmérőre:									
0.680	0.771	0.841	0.898	0.948	1.006	1.078	1.173	1.302	1.475
2. A magasságra:									
0.794	0.875	0.929	0.962	0.985	1.002	1.021	1.055	1.092	1.160
3. A törzsalakszámra:									
1.074	1.052	1.037	1.025	1.010	1.000	0.980	0.960	0.925	0.870
4. A tömegmagasságra:									
0.848	0.917	0.962	0.987	0.999	1.002	0.999	0.996	0.998	1.010
5. A körlapösszegre:									
0.475	0.595	0.702	0.802	0.913	1.020	1.170	1.370	1.640	2.430
6. A törzsfatömegre:									
0.405	0.545	0.676	0.791	0.907	1.020	1.170	1.380	1.650	2.450

hasonlítva a *Fekete Lajos* adataiból nyert átlagokkal, a IV. sz. kimutatásban vannak összefoglalva. Nagyobb eltérés csak az utolsó százalékos helyen mutatkozik, egyébként a képletes alapon kiszámított redukáló tényezők a véporhegységi adatok átlagaival jó összhangzásban állanak.

Schiffel az átlagos magasság, alakszám, tömegmagasság, átlagos kör-lap és törzsfatömeg redukáló tényezőinek a képletét is felállította s a tényezőket magukat a fennebbihez hasonló módon kiszámította (V. sz. kimutatás). Annak bebizonyítására pedig, hogy az így kapott adatok helyesek, 12 ausztriai lúcfenyvesben végzett kísérletéről számol be, melyeknek a tényleges becslésen alapuló adatait összehasonlítja a képlettel kiszámítottakkal. Tekintettel arra, hogy *Schiffel* érdekes kutatásai szakirodalmunkban behatóbban ismertetve nincsenek, tanulságosnak tartom az említett eredmények táblázatát egész terjedelmében közölni. (L. a VI. sz. kimutatást).

Meglepő, hogy a valóság és a mennyiségtani számítás eredményei mennyire fedik egymást!

Nemcsak a laikus, de a szakember sem igen gondolt arra a multban, hogy az erdőt alkotó fák vastagsági, magassági és fatömegbeli megoszlása bizonyos határozott képletbe önthető és grafikusán ábrázolható törvényszerűségnek hódol. Azt ugyan mindnyájan láttuk, hogy a fák nem egyenlő vastagok és magasak, de mennyiségtani szabályszerűséget e tekintetben nem igen tételeztünk fel.

Törzskiszámlálási jegyzőkönyveinkből sem láttunk egyebet, mint azt, hogy bizonyos vastagsági fokokban a legtöbb, ezeken alul és felül kevesebb törzs van a faállományban. Az egyes erdőrészeket jegyzőkönyvei azonban korántsem mutattak olyan hasonlatosságot, hogy a bennük rejlő közös törvényt észrevehettük volna. Ezt először *Fekete Lajos* tanulmánya domborította ki egész határozottsággal.¹

Önként felmerül az érdekes kérdés: mi lehet az oka annak, hogy az egykoru erdő fái méreteik tekintetében olyan szabályos eltéréseket mutatnak, amelyek nem tulajdoníthatók az egyszerű véletlenségnek, hanem határozott rendszerességre vallanak, s minden faállományban felismerhetők, hacsak azt valamely erőszakos befolyás nem forgatta ki természetes képéből?

Mielőtt a kérdéses okokkal foglalkoznánk, tekintsünk szét az élők világában s terjesszük ki vizsgálatainkat ennek a tág kutatási térnek más részeire is. Ha nemcsak az erdő fái közt, hanem az élőlények más cso-

¹ Érdekes, hogy *Weise Vilmos* még ennek az elméletnek az ismerete előtt, bár kezdetlegesebb alakban, felhasználta a százalékos megoszlás törvényszerűségét az átlagos átmérő, illetőleg az előhasználati fatömegek meghatározására. (Ertragstafeln für die Kiefer. 1880. 132. és köv. old.).

VI. sz. kimutatás.

A megoszlási elmélet gyakorlati ellenőrzése.

A faállomány jellegzése					Az alábbi törzsszám százaléknál											
Kor (év)	Törzsszám	Magasság (m)	Alakszám	Átlagos átmérő (cm)	a mellmagassági átmérő (<i>d</i>) és a magasság (<i>m</i>)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
					cm illetve m											
45	1472	19.0	0.52	18.0	<i>d</i> a valóságban	9.0	11.8	13.6	14.5	16.5	17.5	18.4	19.5	21.4	24.5	29.0
					<i>d</i> kiszámítva	10.0	12.4	13.9	15.1	16.1	17.2	18.2	19.4	21.1	23.9	28.9
					<i>m</i> a valóságban	13.2	15.4	16.9	17.5	18.4	18.8	19.1	19.5	19.8	20.3	20.6
					<i>m</i> kiszámítva	12.9	15.0	16.4	17.3	18.0	18.6	19.1	19.8	20.0	20.7	21.7
52	1344	21.0	0.53	19.1	<i>d</i> a valóságban	8.5	11.7	13.9	15.8	17.2	18.5	19.8	21.3	22.5	24.8	29.6
					<i>d</i> kiszámítva	10.6	13.2	14.7	15.9	17.1	18.2	19.3	20.6	22.3	24.4	29.8
					<i>m</i> a valóságban	13.2	15.3	17.7	19.3	20.0	20.7	21.3	21.6	21.9	22.2	22.4
					<i>m</i> kiszámítva	14.3	16.5	18.2	19.1	19.9	20.5	21.8	21.1	22.1	22.8	23.9
40	1960	14.1	0.54	12.2	<i>d</i> a valóságban	6.0	8.3	9.4	10.0	10.7	11.6	12.3	13.2	14.4	15.7	20.1
					<i>d</i> kiszámítva	6.8	8.4	9.4	10.2	10.9	11.6	12.3	13.2	14.3	15.6	19.0
					<i>m</i> a valóságban	9.2	10.8	12.2	12.7	13.3	13.8	14.2	14.6	15.4	15.9	17.0
					<i>m</i> kiszámítva	9.6	11.1	12.2	12.8	13.4	13.8	14.2	14.7	14.9	15.4	16.1
53	1420	20.5	0.55	18.9	<i>d</i> a valóságban	10.0	13.0	14.7	15.6	16.8	18.0	19.4	20.4	22.6	25.4	31.0
					<i>d</i> kiszámítva	10.5	13.0	14.6	15.8	16.9	18.0	19.1	20.4	22.1	24.2	29.5
					<i>m</i> a valóságban	14.7	16.2	17.8	18.4	19.3	20.0	20.5	21.2	21.7	22.4	23.0
					<i>m</i> kiszámítva	13.9	16.1	17.8	18.7	19.4	20.0	20.6	21.3	21.6	22.3	23.4
77	1270	24.2	0.515	22.1	<i>d</i> a valóságban	11.0	15.1	16.7	18.3	19.4	20.6	22.4	23.6	25.5	29.0	36.0
					<i>d</i> kiszámítva	12.3	15.2	17.0	18.5	19.8	21.1	22.3	23.8	25.9	28.3	34.5
					<i>m</i> a valóságban	16.2	19.1	20.7	22.2	22.8	23.4	24.4	24.7	25.6	26.7	27.7
					<i>m</i> kiszámítva	16.4	19.1	20.9	22.0	22.9	23.7	24.3	25.1	25.5	26.4	27.6
104	777	23.0	0.52	27.2	<i>d</i> a valóságban	15.0	19.6	21.7	23.0	24.3	25.8	27.0	29.0	31.7	35.0	46.3
					<i>d</i> kiszámítva	15.0	18.7	21.0	22.8	24.3	26.0	27.4	29.4	31.8	34.8	42.4
					<i>m</i> a valóságban	16.4	18.8	20.3	21.2	21.8	22.4	22.9	23.7	24.6	25.8	27.4
					<i>m</i> kiszámítva	15.6	18.1	19.9	21.0	21.8	22.5	23.1	23.9	24.2	25.1	26.2
55	2028	15.3	0.54	13.2	<i>d</i> a valóságban	7.0	9.6	10.4	11.0	11.7	12.4	13.0	14.0	15.3	17.1	22.2
					<i>d</i> kiszámítva	7.3	9.1	10.2	11.0	11.8	12.6	13.3	14.3	15.4	16.9	20.6
					<i>m</i> a valóságban	10.8	12.6	13.3	13.7	14.3	14.8	15.2	15.7	16.2	16.6	17.5
					<i>m</i> kiszámítva	10.4	12.1	13.2	13.9	14.5	14.9	15.4	15.9	16.1	16.7	17.4
52	1585	17.3	0.52	19.1	<i>d</i> a valóságban	7.3	11.8	13.7	15.1	16.4	18.0	19.5	20.8	22.4	25.0	32.6
					<i>d</i> kiszámítva	10.6	13.1	14.7	16.0	17.1	18.2	19.2	20.6	22.3	24.4	29.8
					<i>m</i> a valóságban	11.1	12.8	14.5	15.6	16.4	17.0	17.3	17.6	17.8	18.2	18.5
					<i>m</i> kiszámítva	11.7	13.6	15.0	15.8	16.4	16.9	17.4	18.8	18.2	18.9	19.7
78	2000	15.8	0.53	14.5	<i>d</i> a valóságban	7.1	9.0	10.5	11.5	12.6	13.6	15.0	16.0	17.5	20.4	24.3
					<i>d</i> kiszámítva	8.0	10.0	11.2	12.1	13.0	13.8	14.6	15.7	16.9	18.6	22.6
					<i>m</i> a valóságban	9.5	11.1	12.9	13.8	14.6	15.3	16.1	16.6	17.4	18.5	19.8
					<i>m</i> kiszámítva	10.7	12.5	13.7	14.4	15.0	15.4	15.9	16.4	16.6	17.2	18.0
86	955	31.7	0.48	30.0	<i>d</i> a valóságban	16.2	20.0	22.7	24.5	26.6	28.0	30.3	33.0	35.5	39.0	46.3
					<i>d</i> kiszámítva	16.6	20.7	23.1	25.1	26.8	28.6	30.3	32.4	35.1	38.4	46.8
					<i>m</i> a valóságban	23.0	26.5	28.1	28.8	29.7	30.2	30.8	31.5	32.0	32.6	33.0
					<i>m</i> kiszámítva	21.6	25.0	27.5	28.9	30.0	31.0	31.9	32.9	33.4	34.5	36.1
94	1066	27.1	0.50	27.6	<i>d</i> a valóságban	15.1	18.5	21.4	23.5	25.0	26.5	28.4	30.0	32.4	35.4	45.1
					<i>d</i> kiszámítva	15.3	19.0	21.3	23.1	24.7	26.3	27.9	29.8	32.3	35.3	43.1
					<i>m</i> a valóságban	19.6	22.3	24.3	25.4	26.2	26.8	27.5	28.1	28.6	29.8	31.8
					<i>m</i> kiszámítva	18.4	21.4	23.4	24.5	25.7	26.5	27.2	28.2	28.5	29.5	30.8
94	815	23.3	0.49	29.1	<i>d</i> a valóságban	15.0	20.0	22.0	24.1	25.9	28.2	29.6	31.5	33.8	38.0	47.0
					<i>d</i> kiszámítva	16.1	20.0	22.4	24.4	26.0	27.8	29.4	31.4	34.0	37.3	45.3
					<i>m</i> a valóságban	16.2	19.1	20.2	21.2	22.2	23.9	23.5	24.0	24.7	25.3	27.0
					<i>m</i> kiszámítva	15.8	18.4	20.2	21.2	22.1	22.8	23.4	24.2	24.5	25.4	26.5

VII. sz. kimutatás.

300 fehér csillagfürtmag súlyának százalékos megoszlása.

Súlycsoportok (miligramm)	A magvak száma		A csoport- közép százalékos helye
	összesen	100-ra redukálva	
1000—1500	1	0.3	0.2
1501—2000	8	2.7	1.7
2001—2500	30	10.0	8.0
2501—3000	58	19.3	22.7
3001—3500	79	26.4	45.5
3501—4000	61	20.3	68.9
4001—4500	41	13.7	85.9
4501—5000	13	4.3	94.9
5001—5500	9	3.0	98.5
Összesen:	300	100.0	—

portjaiban is feltaláljuk a fennebb kifejtett törvényszerűséget, akkor nyilván általános természeti törvénnyel állunk szemben, melynek aztán az erdőgazdaság körén túlterjedő, általános jelentőséget kell tulajdonítanunk.

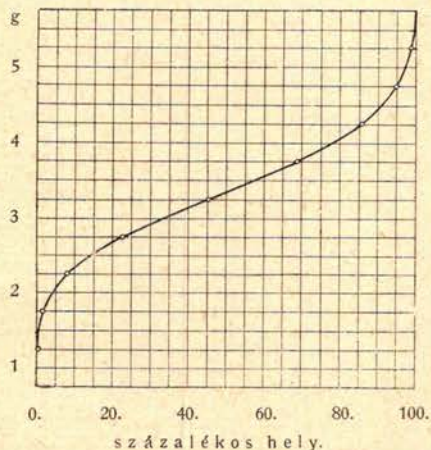
Az erre irányuló kísérletek egyik feltétele az, hogy a kísérleti egységek egyneműek, lehetőleg egykoruak, vagy legalább is fejlettség tekintetében közelállók legyenek, s ugyanazon tenyészeti tájról származtak legyen. Csak így tehetünk általuk összehasonlítást az egykoru faállományok százalékos összetételével.

Kutatásaimat először is növényi magvakra terjesztettem ki, úgy hogy a magvakból minden válogatás nélkül kiszámoltam néhány százat s azután a legpontosabban meghatározva azok súlyát, nagyobbára 8—10 súlycsoportba soroztam őket, majd a csoportközép százalékos helyét kiszámítva, megszerkesztettem a százalékos megoszlás görbéjét. Például szolgáljon a fehér csillagfürtre (*Lupinus alba*) vonatkozó kísérlet, melyről a VII. sz. kimutatás és a 2. rajz számol be.

A görbe határozott hasonlóságot mutat az 1. rajzon bemutatott

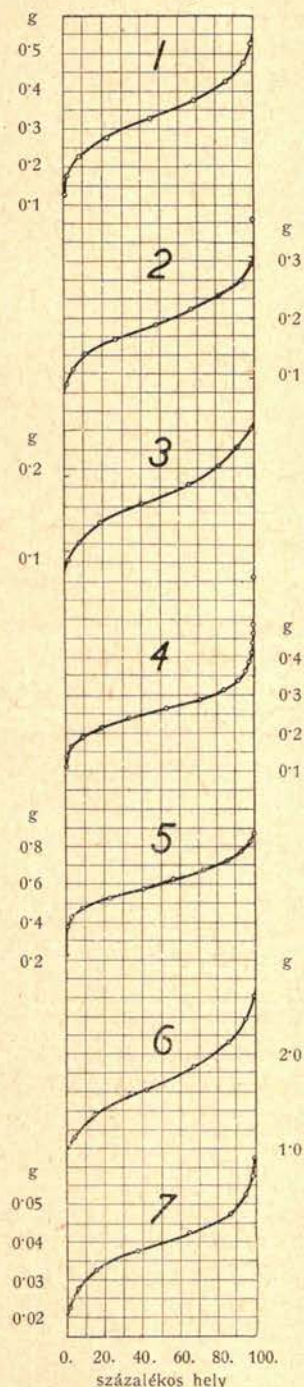
2. rajz.

A fehér csillagfürtmag súlyszerinti megoszlása.



3. rajz.

Növénymagvak súlyának
százalékos megoszlása.



1. Fehér csillagfürtmag, 2. borsó (nagyobb), 3. borsó (kisebb), 4. fehérbab, 5. barnabab, 6. lóbab, 7. búza.

görbéhez, bár feltűnő, hogy az alacsonyabb százalékos helyeken sokkal mélyebben kanyarodik le, mint az utóbbi.

Hasonló kísérletet végeztem kétféle borsóval (200 és 173 szemmel), 500 szem fehérbabbal, 200 szem barnababbal, 50 szem lóbabbal és 200 szem búzával. Mindegyik szépen mutatta a törvényszerűséget. A mérce kellő megválasztásával készült grafikonokat egymás mellé állítva, meggyőződhetünk a görbék nagy hasonlatosságáról. (L. a 3. rajzot). A vonalak szerkesztése egészen simán ment, kiegyenlítőtetésekre egyáltalában nem volt szükség, csak a 4. ábrán esett az utolsó pont túlságosan magasra s az 5. ábrán az első igen mélyre. A szélsőségek ilyen túllengései az erdő legvastagabb fáinál is gyakran előfordulnak. (L. Fekete L. idézett cikkét, 86. old.)

Ha a több száz szemből álló magcsoportokat válogatás nélkül kisebb csoportokra osztjuk szét, mindenik ilyen alcsoporton belül is megtaláljuk a megoszlás törvényszerűségét. A 4. rajz például bemutatja a 300 szem fehér csillagfürtmag görbéit, három külön százas csoportra megszerkesztve.

De nézzünk szét az élők világának más mezein is. Vizsgáljuk a legkezdetlegesebb élőlényeket, az erjesztő sejteket s kísérsük meg azokra nézve is kimutatni azt a törvényszerűséget, amelyet az erdő fáira és egyes növények magvára nézve megállapíthattunk.

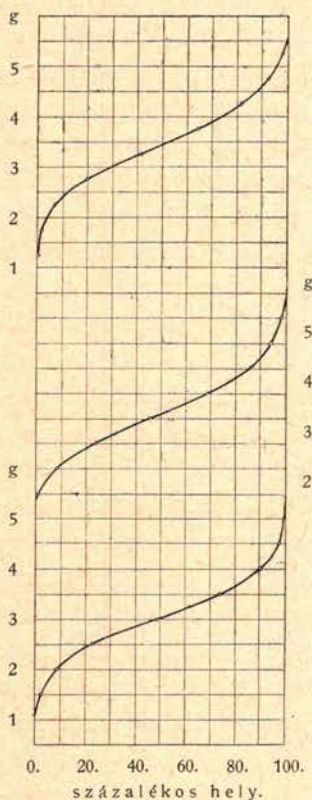
Az erdészeti főiskola növénytani tanszéke számos erjesztési kísérletet végzett tokaji must-élesztő sejtekkel (ezek a hasadógombák »Hemiascomycetes« nevű csoportjába tartoznak). Ezekből néhányat felhasználtam az élesztősejtek *kőb-tartalom szerinti* megoszlásnak tanulmányozására.¹

¹ Az adatok rendelkezésemre bocsátásáért dr. Kövessi Ferenc tanár úrnak ezen a helyen is köszönetet mondok.

Egy-egy erjesztési kísérletből nagyobbára 200—400 sejtre vonatkozó, mikroszkópiumos méréssel megállapított adat állott rendelkezésemre. Az esetek túlnyomó részében a fennebbiekhez hasonló görbét kaptam, néhány esetben azonban a köbtartalom szerinti megoszlás igen szabálytalan volt,

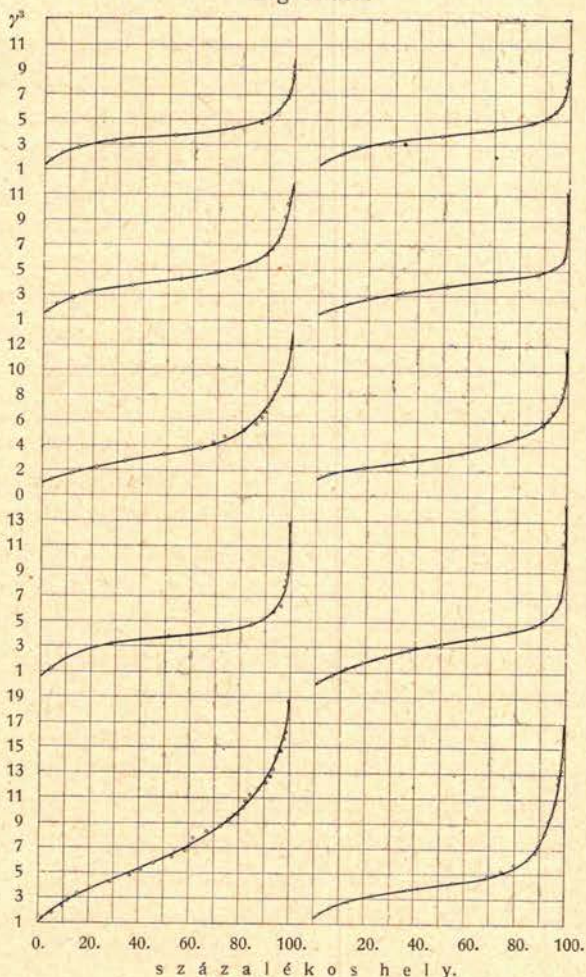
4. rajz.

Fehér csillagfürtmagvak súly-
szerinti megoszlása.



5. rajz.

Mustésztő sejtek köbtartalom szerinti százalékos
megoszlása.



úgy hogy a kiegyenlítés erőszakos lett volna, s ezért ezeket a kísérleteket inkább sikerteleneknek minősítettem. Általában zavarólag hatott az a körülmény, hogy az élesztő sejtek csaknem az összes kísérletnél két, egymástól határozottan elkülönülő csoport között oszlottak meg. Az egyik csoport (20—40%) a kisebb, a másik (60—80%) a nagyobb sejteket foglalta magában. A két csoport között a sejt szám kimutatásában³

³ Minden sejtet egy-egy vonással jelöltünk.

erős befűződés mutatkozott, mely a kisebb és nagyobb sejtek csoportját többnyire elég jól elkülönítette. Ebből arra vélek következtethetni, hogy a mustélesztésben két külön élesztőfaj szerepelt. A görbék szerkesztésénél csak a nagyobb sejtek csoportját vettem figyelembe. Mindenesetre érdekes volna erre a célra olyan baktériumtenyészetet felhasználni, amely egyetlen ős egyedtől származik, ebben az esetben a többfajúság zavaró hatását elkerülhetnők.

Az 5. rajzban bemutatok egynehány élesztősejtgörbét. Ebből látható, hogy itt már kiegyengetésre volt szükség; a pontok nem feküdtek olyan szabályos, törésmentes vonalban, mint az előbbi példákban. A legtöbb görbe a végefelé erősen felhajlott, amit az okoz, hogy az élesztősejtek néhány százaléka igen erősen fejlett s a többit térfogat tekintetében jelentékenyen felülmulja. Ez itt sokkal általánosabb jelenség, mint a magvaknál volt. A kezdetlegesebb szervezeteknél könnyebben fordulhatnak elő ilyen nagyobb viszonylagos különbségek, mint a magasabbrendűeknél. Máskülönb a görbék nagyjából mégis mind olyan természetű hajlást mutatnak, mint a milyent a faállomány vastagsági és a magvak súlybeli megoszlásánál látunk. És ezekután máris igen valószínűnek látszik az, hogy az élőlények bármely csoportjában, mely a fejlődésnek ugyanazon szakában lévő egyedekből áll, fel kell találnunk azt a törvényszerűséget, mely grafikusán a fennebbiekhez hasonló, harmadrendű görbével fejezhető ki.

Állatokra és az emberre vonatkozó ilyenmő adatokat — sajnos — eddig nem volt módomban szerezni. Pedig érdekes volna például néhány száz egykoru férfi testmagasságának, mellbőségének, súlyának stb. százalékos eloszlását is tanulmányozni. Sikerült azonban olyan adatokra szert tennem, amelyek az ember *szellemi képességeinek* megoszlását világítják meg, s bebizonyíthatjuk, hogy ebben a tekintetben szintén fennáll az a törvényszerűség, melyet a fennebbiekben az élőlények fizikai tulajdonságaira nézve mutattunk ki. Ezeket az adatokat a középiskolák értesítői szolgáltatták. A gimnáziumban és a reáliskolában a tanulók szellemi munkájának az eredményét négy fokozat szerint osztályozzák. Ezek: a *jeles*, *jó*, *elégséges*, *elégtelen*. Ha tehát valamely középiskola értesítőjéből (a tantárgyak szerinti részletezésből) kiírjuk az egyes osztályzatok számát s mind a négy fokozatra nézve meghatározzuk a csoportközép százalékos helyét, semmi akadályja sincs annak, hogy ezeknek az adatoknak az alapján meg ne szerkesszük a százalékos megoszlás görbéjét is.

Például szolgáljanak a budapesti VII. kerületi állami Barcsay-utcai főgimnázium adatai, melyeket a nevezett iskola 1912—13., 1913—14. és 1914—15. évi értesítőjéből írtam ki, a tantárgyak szerinti részletezésből. Az adatokat a VIII. számú kimutatásban foglaltam össze, s a százalékos megoszlást a 6. rajzban mutatom be.

VIII. sz. kimutatás.

Az osztályzati jegyek megoszlása a budapesti VII. ker. állami főgimnáziumban az 1912/1913–1914/1915. tanévben.

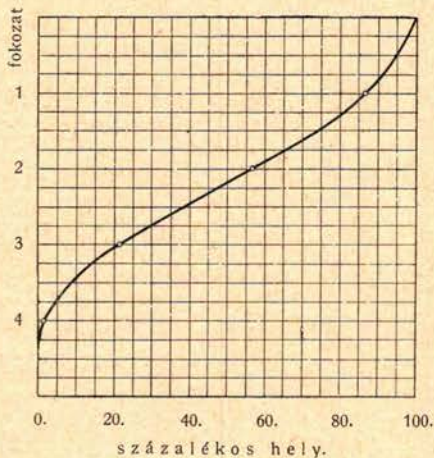
Érdemjegyek	Osztályzat	A z é r d e m j e g y e k s z á m a										A csoport közép százalékos helye
		o s z t á l y o n k i n t								Ösz- szesen	100-ra redu- kálva	
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.			
4	elégtelen	111	72	75	80	54	51	73	25	541	24	12
3	elégséges	1334	1208	1173	1227	694	781	976	1042	8435	380	214
2	jó	837	817	1022	977	850	882	896	984	7265	328	568
1	jeles	588	584	786	748	810	770	719	923	5928	268	866
Összesen:		2870	2681	3056	3032	2408	2484	2664	2974	22169	1000	

Amint látjuk, a koordinátarendszerben felkeresett 4 ponton keresztül az eddigiekhez hasonló görbét fektethettünk, még pedig minden erőszakos fogás nélkül. Ez tehát azt jelenti, hogy az egyéni sajátságok megoszlásának törvénye az ember szellemi képességeire is épen úgy kiterjed, mint az állatok vagy növények bármely fizikai tulajdonságára.

Egy példa természetesen nem elég ahhoz, hogy erről teljesen meggyőzőn. Könnyű azonban bizonyítani, hogy ez alól a szabály alól alig van kivétel. S ha van is, annak az okát nem az elmélet hibájában, hanem inkább az adatok hiányosságában vagy különleges természetében kell keresnünk. Az eddigi tapasztalatok alapján bátran állíthatom, hogy bármely népesebb iskola értesítője igazolja a fenti állítást. Eltérések vannak ugyan a görbe futásában, különösen a két vége felé, a szélsőségek szakaszaiban, a közös jelleg azonban egészben véve bármelyiknél világosan felismerhető.

Nyilvánvaló, hogy a szellemi képességek százalékos eloszlásának törvényszerűségét a fennebbi alapon csak bizonyos mértékig tekinthetjük megvilágítottnak. Hiszen tudjuk, hogy az osztályozásnál milyen szerepet játszik a helyes ítélőképesség s tudjuk azt is, hogy az osztályzat kiérdem-

6. rajz.
Az értelmi képesség görbéje.

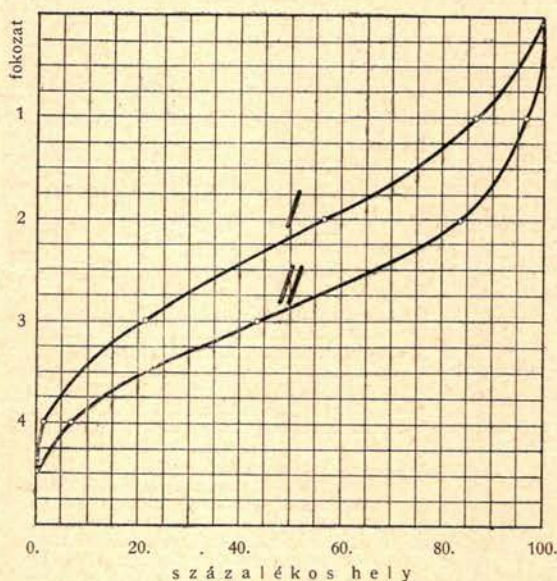


lésében a tanuló részéről a szorosan vett értelmi képességen kívül más tényezők is szerepelnek, így a szorgalom, a testi és lelki egészségi állapot, a házi nevelés stb. Ezeknek a tényezőknek a kölcsönös hatásai azonban a megfigyelések végeredményében a valószínűség szerint ellensúlyozzák egymást, ha a kísérlet anyaga elég terjedelmes. Ahol már több száz egyedről van szó, ott rendszeren helyes átlagokat kapunk.

Több intézet értelmi görbéjének az összehasonlítása természetesen csak akkor lehetne egészen reális, ha az osztályozás rendszere és szigora mindenütt teljesen azonos volna, s ha a jeles, jó, elégséges és elégtelen érdemjegy az értelmi színvonalnak teljesen megbízható mértékét adná. Ez

7. rajz.

- I. Értelmi görbe a részletező rendszer szerint.
II. » » » minimáló » »



azonban a dolog természeténél fogva nincs így s ezért a görbék összehasonlításának csak tájékoztató szerepe lehet.

Hogy a görbék alakjára milyen befolyása van az alkalmazott mérték természetének, arról egy- és ugyanarra az iskolára nézve is könnyen meggyőződhetünk. Szerkesszük meg például a budapesti VII. kerületi gimnázium értelmi görbéjét más alapon is. Az értesítők végén, a statisztikai táblázatok közt találunk egy kimutatást, mely a tanulók előmeneteléről összevont alakban ad fel-

világosítást. Ebből megtudjuk, hogy az illető évfolyamban hány tanuló volt:

- | |
|---------------------------|
| 1. minden tárgyból jeles, |
| 2. » » legalább jó, |
| 3. » » » elégséges, |
| 4. egy » elégtelen, |
| 5. két » » |
| 6. több » » |

Ha a 4—6. tételt összevonjuk, itt is összesen négy fokozatot kapunk. Ezeknek a természete azonban más, mint a melyek alapján a fennebbi görbét szerkesztettük (6. rajz). Mert míg ott a »statisztikai elemet« az egyes, tantárgyankint külön-külön kimutatott érdemjegyek képezték, úgy

hogy egy- és ugyanazon tanuló különféle érdemjegyei a görbe több vezérpontjának a felkeresésénél is szerepeltek, addig az utóbbi rendszer szerint az egyes tanulók érdemjegyeinek az *összesége* vált ilyen kísérleti elemmé. Ezenkívül pedig a tudás mértéke is szigorubb lett, mert az egyes fokozatokba csak az a tanuló kerülhet bele, akinek az összes tárgyból *legalábbis* az illető fokozatnak megfelelő érdemjegye van. Ezt talán *minimáló rendszernek* nevezhetnők az előbbi *részletező rendszerrel* szemben.

Az említett budapesti gimnázium adatai az 1912—13., 1913—14. és 1914—15. tan évekről a következők:

Fokozat	Osztályzat	Tanulók száma	%	Százalékos hely
4.	minden tárgyból jeles	349	12.3	6.2
3.	» » legalább jó	1711	60.3	42.5
2.	» » » elégséges	556	19.6	82.4
1.	1 vagy több tárgyból elégtelen	222	7.8	96.1
Összesen:		2838	100.0	—

Ha most ezen az alapon szerkesztjük meg a görbét és azt a 6. rajzban bemutatottal összehasonlítjuk, látjuk, hogy a kettő lényegesen eltér egymástól (7. rajz). Míg például a részletező rendszer szerint száz tanuló közül az ötvenhetedik érdemel éppen »jó« osztályzatot, addig ez a fokozat a szigorubb minimáló rendszer alapján csak a nyolcvanhetediket illeti meg; az előtte lévők gyengébbek.

Minthogy a tantárgyak szerint részletezett adatok összefoglaló kimutatása a legtöbb értesítőből hiányzik, a minimáló rendszer szerinti összehasonlítást azonban mindenikben megtaláljuk, ezt az utóbbit választottam a 8. rajzban bemutatott görbék megszerkesztéséhez is. Amint a rajzból látható, a görbék futása igen hasonló. Ez a körülmény indított arra, hogy megkísértem az országos átlag alapján közvetett számítás útján is levezetni az egyes középiskolák érdemfokozatainak százalékos helyeit. A redukáló tényezőket az *átlagos osztályzatra* vonatkoztattam, éppen úgy, mint *Schiffel* az erdőnél az átlagos átmérőre. Az átlagos osztályzatot pedig úgy számítottam ki, hogy a jeles osztályzatok számát 7-gyel, a jó osztályzatokét 2-vel stb. megszorozva, a szorzatok összegét elosztottam az összes tanulók számával.

Így Magyarország összes középiskolái számára az átlagos érdemjegyet (195900 adat alapján) 2.871-nek találtam. Azaz ez az átlagos osztályzat közel áll az »elégségeshez«. Ha már most a 0, 10, 20 stb. százalékos helyeknek megfelelő, s a görbe metszése által határolt ordináták értékét elosztjuk ezzel az átlagos osztályzattal, a következő redukáló számokat kapjuk:

Százalékos hely:

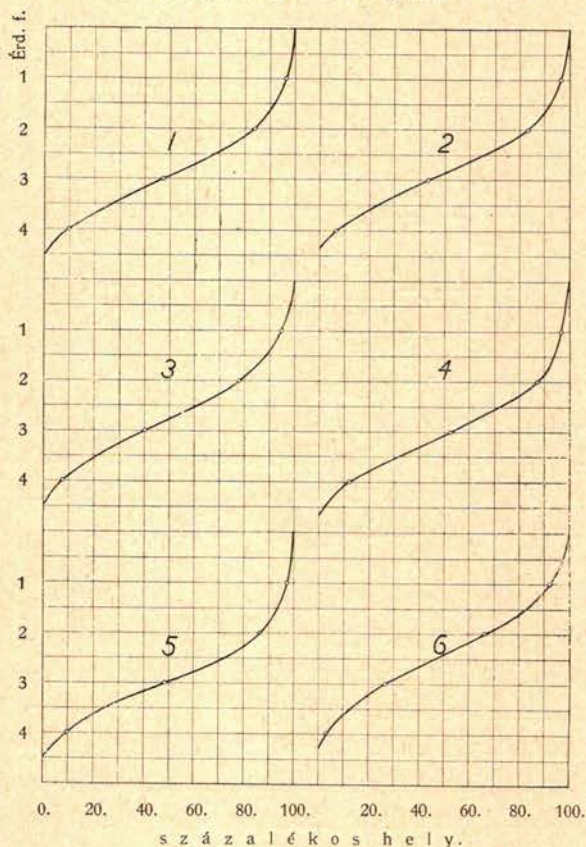
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Redukáló tényező:

1·567 1·386 1·271 1·188 1·104 1·024 0·940 0·853 0·749 0·585 0·000

8. rajz.

Középiskolák értelmi görbéje.



1. Magyarország összes középiskolája:
(1910—1913. évf., 195900 adat), átlagos osztályzat: 2·871
2. Budapesti VII. ker. Barcsay-utcai áll. főgimn.:
(1911—1914. évf., 10649 adat), átlagos osztályzat: 2·800
3. Kőszegi Ferenc József r. kath. főgimnázium:
(1910—1914. évf., 1731 adat), átlagos osztályzat: 2·699
4. Selmecbányai ág. ev. liceum:
(1896—1899., 1901—1904. évf., 2659 adat), átlagos osztályzat: 2·990
5. Kolozsvári unitárius kollégium:
(1909—1913. évf., 1664 adat), átlagos osztályzat: 2·916
6. Országos Nőképzőegylet leánygimnáziuma:
(1909—1911., 1913—1914. évf., 1438 adat), átlagos osztályzat: 2·394

Mindenekelőtt megszorozzuk az átlagos osztályzatot, (2·8-et) a redukáló tényezőkkel, s az így kapott ordinátákkal megszerkesztjük a görbét.

Ezeknek a görbéje rokontermészetű a 8. rajzon látható görbékkel (l. a 9. rajzot). Hogy futása amazokéhoz képest fordított, a dolog lényegén nem változtat. (Ezt az okozza, hogy mennél alacsonyabb az értelmi képesség, annál magasabb abszolút számmal fejezzük ki az érdemfokozatot.)

Kiséreljük meg már most ezek szerint a tényezők szerint kiszámítani a budapesti VII. ker. Barcsay-utcai gimnázium értelmi görbéjének az ordinátáit. Tegyük fel, hogy a nevezett iskola értesítőjét egyáltalában nem is láttuk volna, csak annyit közölnének velünk, hogy az 1911—1914. évfolyamok osztályzatainak átlaga (a minimáló rendszer szerint) 2·800. S feladatunk volna ennek alapján megállapítani, hogy a nevezett intézet 1912., 1913., 1914. és 1915-ben vizsgázott 3803 tanulója közül hány kapott jeles, hány jó, hány elégséges és hány elégtelen osztályzatot?

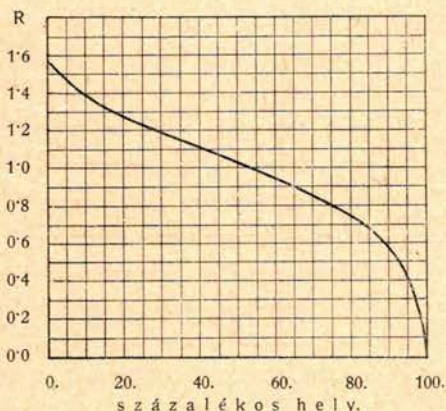
Az ordináták a következők lesznek:

<i>Százalékos hely:</i>										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Érdemfokozat:</i>										
4·39	3·88	3·56	3·33	3·09	2·87	2·63	2·39	2·10	1·64	0·00

Azt tapasztaljuk, hogy ez a görbe teljesen összevág azzal, amelyet az eredeti értesítő adatai alapján szerkesztettünk meg. Ezt szemlélteti a 10. rajz, melyen a kisebb karikák a kiszámított rendszálak végpontjait, a nagyobb karikák pedig az osztályzatoknak az értesítőtől kiszámított kö-

9. rajz.

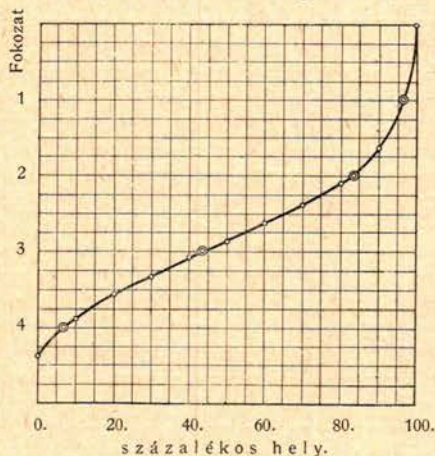
Az értelmi képesség redukáló tényezőjének (R) görbéje.



10. rajz.

A valódi és a kiszámított értelmi görbe egybevágása.

(Budapesti VII. ker. állami főgimnázium.)



zéphelyeit jelölik meg. Ezek után természetesen, hogy a közvetett úton megszerkesztett rajz alapján olyan pontosan meg tudjuk határozni az osztályzatok százalékos megoszlását, amilyen pontosan azt csak a leolvasás megengedi. Ebből a célból leolvassuk, hogy az osztályzatok abszcisszáinak a görbével való metszéspontjaihoz mely százalékos helyek ordinátái tartoznak. Rajzunkban ezek a következők:

4. elégtelen	3. elégséges	2. jó	1. jeles
<i>Százalékos hely:</i>			
6·60	43·45	83·35	96·5
<i>Százalék:</i>			
13·2	60·5	19·3	7·0
<i>3803 tanulóra vonatkoztatva:</i>			
503	2302	733	265

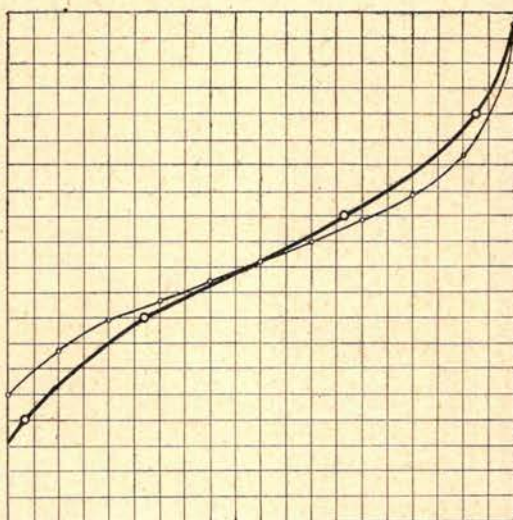
Ezek a számok az értesítő adataival teljesen megegyeznek.

Hogy ennél az intézetnél az elmélet így bevágott, az tisztán a véletlenek tulajdonítandó. A valóságban a redukáló tényezőkkel kiszámított adatok a valóságtól többé-kevésbé eltérnek, azonban sohasem annyira, hogy a fennebb tárgyalt törvényszerűség létezésére nézve alapos kétségeket támaszthatnának. A 8. rajzon bemutatott görbék közül a legnagyobb eltérést a 6. számú adja. Ha ezt a közvetett úton szerkesztett görbével hasonlítjuk össze (11. rajz), azt találjuk, hogy az osztályzatok átlagos ordinátái egymáshoz képest 3—7 százalékos helylyel eltolódnak, ami a konkrét szám adatok megállapításánál már nagy hibákat eredményezne. A

11. rajz.

A kiszámított és a tényleges értelmi görbe eltérése.

(Országos Nőképzőegyesület leánygimnáziuma.)



többi iskolánál a különbségek jóval kisebbek. A leánygimnáziumnál tapasztalt erős eltérés a véletlenül kívül az adatok csekélyebb számára, a tanításnak és a leánytanulók természetének különleges voltára, továbbá arra a körülményre vezethető vissza, hogy a leánygimnázium értelmi anyaga valószínűleg más arányok szerint tevődik össze, mint a fiúiskoláké. A leányok gimnáziumi nevelése újabb keletű, s még eddig nem olyan általános, hogy az ily fajta iskolai értesítők adatait valamely kiforrott rendszer eredményeiül lehessen tekinteni.

Ha ezen a helyen kissé hosszasan időztem, azt azért tettem, hogy behatóan rávilágítsak azon összefüggésekre egyikére, melyek az élők világának egymástól igen távol eső csoportjai, sőt ezeknek merőben eltérő tulajdonságai közt is fennállanak. Ime, a szellemi képességek görbéjét is megrajzolhattuk s éppen úgy bánhattunk vele, éppen úgy felhasználhattuk azt konkrét számításokhoz, mint ahogy a faállomány százalékos vastagsági összetételénél tettük. Már pedig ez a két dolog ugyancsak távol esik egymástól!

Vizsgáljuk még azt is, hogy az *átlagos adatok* az egyes kísérleti csoportoknál hanyadik százalékos helyre esnek. A faállományra nézve már Weise kimutatta, hogy az átlagos átmérő körülbelül annak a vastagsági foknak felel meg, amelyet (a vékonyabbaktól a vastagabbak felé számítva) az összes törzsszám 60. %-ába eső törzs képvisel.¹ Közel erre az ered-

¹ Ertragstafeln für die Kiefer. Berlin, 1880. 130. oldal.

IX. sz. kimutatás.

Sorszám	T á r g y c s o p o r t	Az átlagos adat ‰-os helye
1	A lúcfenyves vastagsága Weise szerint	60
2	» » » Fekete L. szerint	59—60
3	» » magassága Schiffel »	60
4	» » törzsalakszáma Schiffel szerint	60
5	» » törzstömegmagassága Schiffel szerint	53
6	» » körlepösszege és törzsfatömege Schiffel szerint	58
7	A bükkös vastagsága Wimmer ¹ szerint	60
8	» » magassága » »	66
9	» » fatömegmagassága Wimmer szerint	55
10	» » összes fatömege » »	57
11	300 szem fehér csillagfürtmag súlya	51
12	200 » borsó (nagyobb) »	54
13	173 » » (kisebb) »	52
14	200 » barnabab súlya	51
15	500 » fehérbab »	53
16	50 » lóbab »	51
17	200 » búza »	51
18	Tokaji mustélesztő sejtek köbtartalma	69
19	Középiskolai tanulók értelmi képességei:	
	a) Magyarország összes középiskolái	53
	b) Budapesti VII. ker. Barcsay-utcai állami főgimnázium	51
	c) Kőszegi Ferenc József róm. kath. főgimnázium	53
	d) Selmecbányai ág. ev. liceum	53
	e) Kolozsvári unitárius kollégium	52
	f) Orsz. nőképzőegyesület leánygimnáziuma	51

ményre jutott *Fekete L.* is, fennebb említett tanulmányában. De bármely egyéb kísérleti csoportra is könnyen kiszámíthatjuk az aritmetikai közép-arányos százalékos helyét. A IX. számú kimutatás felvilágosít az idevágó vizsgálatok eredményeiről. Ebből a kimutatásból az derül ki, hogy az átlagos adatok többnyire az 50.—60. százalékos hely között mozognak. Azaz: az átlagos tulajdonságok száz egyed közül nem éppen a középsőt jellemzik, hanem többnyire valamivel magasabb sorszámú egyedre esnek.

Ezekután gondolkozzunk a fölött, mi okozza az egyéni sajátságok illetén megoszlását a természetben? S miben rejlik az oka annak, hogy az élőlények bármely csoportjának bármely tulajdonsága egy futására nézve rokon természetű, többnyire szabályos görbe által fejezhető ki?

Azt mindenki tudja, mert hiszen egészen általános jelenség, hogy az élők világában ugyanazon a fajon belül is mindig vannak eltérések. Két

¹ Dr. Emil Wimmer: Die gesetzmässigen Beziehungen der Massenfaktoren in normalen Buchenbeständen (Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 1914. évf. 354. old.).

egészen egyenlő egyed nincsen. A laikus is, aki erdőt alig látott, tudja, hogy abban a fák nem egyenlő vastagok. Azt is mindnyájan látjuk, hogy az emberek sokasága milyen nagy változatosságot mutat úgy a testi, mint a szellemi tulajdonságokat illetően. De arra, hogy ezeknek a tulajdonságoknak a megoszlásában határozott törvényszerűség nyilatkozik meg, nyilván kevesen gondolnak, s még kevesebben kutatják annak okait.

Igaz, hogy a végső okot megismerni nem áll hatalmunkban; de ha az alaptörvényt magát sikerül megállapítanunk és a természeti jelenségek összefüggésének magyarázatát megtalálnunk, ezáltal máris megközelítettük a kutatás egyik főcélját s hatalmunkba kerítettük az eredmények gyakorlati érvényesítésének eszközét.

Az egyéni sajátságok százalékos megoszlásának törvényszerűségében az ember valamely, az élők világát jellemző rendszert vél felismerni, melynek egyensúlyozó rugóit eleinte önkéntelenül is az életet szabályozó természeti erőkben keresi. Úgy látszik, mintha a képességek megoszlása bizonyos összefüggésben volna a létért való küzdelemmel, melynek folyamán az egyedek egy része az átlagon felülemelkedik s a többenél kedvezőbb helyzetbe jut, más része ellenben visszamarad s az átlagot nem érheti el. Nem szabad azonban felednünk, hogy az élő szervezetek is alá vannak vetve az általános fizikai és mennyiségtani törvényeknek, amelyek mindenkor uralkodnak, ami anyaghoz van kötve. Ezért hát a mi esetünkben is ezen a nyomon kell elindulnunk, ha az alaptörvényt kívánjuk megtalálni.

Ha a kísérletezéssel az élettelen testek bizonyos egynemű csoportjaira vonatkozólag is ki tudjuk mutatni a százalékos megoszlás törvényszerűségét, akkor a szabály egészen általánossá lesz és a fizikai, illetőleg mennyiségtani bizonyítás számára is hozzáférhetővé válik.

Igen egyszerű alakban bizonyíthatjuk a törvényszerűség általános voltát azzal a kísérlettel, melyhez *dr. Kövessi Ferenc* tanár úr szolgáltatta az eszmét és az adatokat. Ő 200, azonos számozású ólomsörét pontos súlyadatait bocsátotta a rendelkezésemre. Bár a sörétek közel egyenlő súlyúak voltak, mégis mutattak bizonyos csekély eltéréseket, úgy hogy súly szerint osztályozhattam őket s a százalékos megoszlás görbéjének a szerkesztéséhez szükséges adatokat ezen az alapon éppen úgy kiszámíthattam, mint az élőlények bármely fennebbi csoportjánál. Mindez kitűnik a X. számú kimutatásból és a 12. rajzból.

Félreismerhetetlen a görbe futásának nagy hasonlatossága a fennebb bemutatottakéhoz. Különbösen itt is kevés kiegyenlítésre volt szükség. A görbe menete sima, erőszakos törésektől mentes és a pontok elhelyezkedése nyilván még szabályosabb volna, ha több mérési adat állott volna rendelkezésemre.

Érdekes, hogy az élettelen lényekkel való kísérletezés céljából, a fennebitől egészen függetlenül, ugyanakkor magam is az ólomsöréthez folyamodtam. A kísérlet azonban alakilag egészen más természetű volt.

Rajztáblát fektettem a szoba padlójára, majd az egyik végén alátámasztva ferde helyzetbe hoztam azt, s 200 egyenlő nagyságu sörétet engedtem róla egyenkint legurulni. Előzetesen a padlón 20—20 cm távolságra vonalakat húztam, hogy az egyes sörétek elgurulási távolságát meg tudjam határozni. Az eredmény a következő volt:

Elgurulási távolság (cm):	A sörétek száma:	%-os hely:
320—340	2	0·5
340—360	1	1·3
360—380	5	2·8
380—400	5	5·3
400—420	8	8·5
420—440	3	11·3
440—460	20	17·0
460—480	15	25·8
480—500	19	34·3
500—520	22	44·5
520—540	15	53·8
540—560	27	64·3
560—580	23	76·8
580—600	13	85·8
600—620	9	91·3
620—640	4	94·5
640—660	4	96·5
660—680	4	98·5
680—700	1	99·8

A grafikus ábrázolás ismét szép, sima görbét szolgáltatott. Külön bemutatását itt fölöslegesnek tartom.

Ezek a kísérletek eszembe juttatták azt a szabályt is, amelyet az

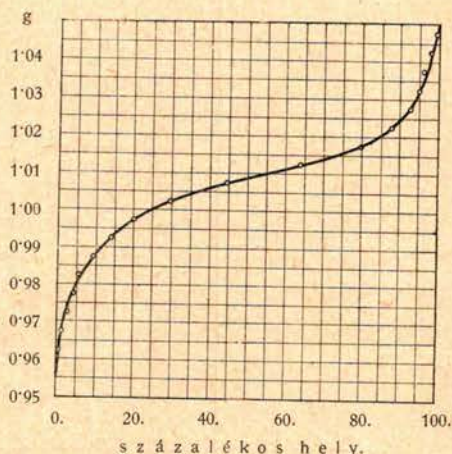
X. sz. kimutatás.

200 ólomsörét súlyszerinti megoszlása.

Súlycsoportok milligramm	A sörétek száma	Százalék	Százalékos hely
0·950—0·955	2	1·—	0·50
0·955—0·960	1	0·5	1·25
0·960—0·965	5	2·5	2·75
0·965—0·970	1	0·5	4·25
0·970—0·975	4	2·0	5·50
0·975—0·980	11	5·5	9·25
0·980—0·985	8	4·0	14·00
0·985—0·990	16	8·0	20·00
0·990—0·995	23	11·5	29·75
0·995—1·000	36	18·0	44·50
1·000—1·005	41	20·5	63·75
1·005—1·010	23	11·5	79·75
1·010—1·015	11	5·5	87·80
1·015—1·020	7	3·5	92·75
1·020—1·025	2	1·0	95·00
1·025—1·030	3	1·5	96·25
1·030—1·035	4	2·0	98·00
1·035—1·040	2	1·0	99·50

12. rajz.

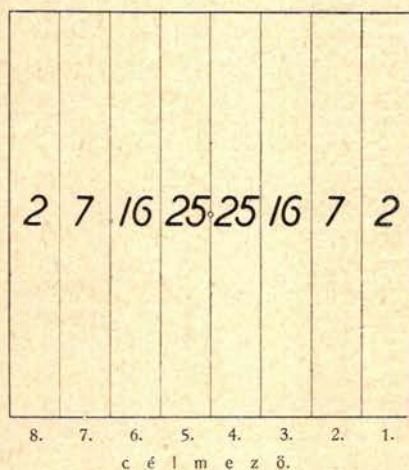
Ólomsörétek súlyának százalékos megoszlása.



ágyu (és általában a lövőfegyverek) szórására nézve ismerünk a katonai tankönyvekből. Ha teljesen azonos helyzetből, ugyanazzal az irányzékkal, ugyanarra a célra több lövést teszünk, a találatok nem fognak ugyanabba a pontba esni, hanem bizonyos határokon belül el lesznek szórva. Tegyük fel, hogy a céltábla szélei épen ezekkel a határokkal esnek össze, s képzeljük a céltáblát középpontjától jobbra és balra 4—4, összesen tehát 8 egyenlő, függőleges mezőre felosztva. Ha 100 pontos lövést teszünk, a középponttól közvetlenül jobbra és balra eső mezőkben a találatok 25—25%-a, a mellettük lévőekben 16—16, majd 7—7, s a két legszélsőben 2—2%-a fog feküdni (lásd a 13. rajzot). Ugyanerre az eredményre jutunk a függőleges irányban is, ha a céltáblát vízszintesen osztjuk 8

13. rajz.

A golyósfegyverek taláatainak százalékos megoszlása.



Az $\frac{1}{8}$ -os mező sorszáma:	A találatok mennyisége (%):	Százalékos hely:
1	2	1·0
2	7	4·5
3	16	17·0
4	25	37·5
5	25	62·5
6	16	83·0
7	7	94·5
8	2	99·0

A grafikont a szokásos módon megszerkesztve, a 14. rajzban bemutatott s az eddig tárgyaltakkal hasonló futású görbét kapjuk.

A találatok átlagos helye úgy a függőleges, mint a vízszintes irányban pontosan az 50. százalékos helyre esik. Az átlagos lövésnek tehát éppen a céltábla középpontját kell találnia. Minthogy azonban az ilyen lövést általában a *legjobb*nak tartjuk, azért a görbe értelmezésében az eddigiekkel szemben bizonyos látszólagos ellentét mutatkozik. A fákot illetőleg például a legnagyobb méreteket tartjuk a legkedvezőbbeknek, a legkisebbeket a legrosszabbaknak, a szellemi képességekre vonatkoztatva a jeles végzettséget becsüljük a legtöbbré, míg a bukást a silány értelmi érték jelének tekintjük. Mennyiségtani értelemben véve azonban a kiválóságot, mint túljejltséget éppen olyan természetű eltérésnek kell minősí-

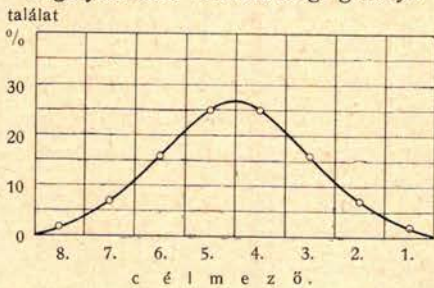
¹ L. C. Cranz: Lehrbuch der Ballistik, I. kötet, 364. oldal.

tenünk a természet rendjétől, mint a silányságot, a visszamaradottságot. Ennek az elvnek felel meg a mennyiségtanokból ismert »valószínűségi görbe.« A 15. rajz például a fegyverek találatának valószínűségét tünteti fel. Az abszcisszaegységek

hossza a nyolc részre osztott céltábla egy-egy mezéjének a szélességét, a karikákhoz tartozó ordináták hossza pedig az illető mezőbe eső találatok számát mutatja. Azt a lövést, amelyik egy vagy két mezővel tér el a középponttól balra, éppen olyan hibásnak minősítjük, mint amelyik jobbra tér el ugyanennyire. A két találat pontossága, mint a rajz mutatja, egy színvonalon áll. Az egyéni tulajdonságokat azonban más nézőpontból ítéljük meg s

a nagyobb fejlettséget képzeletünkben mindig fölébe helyezük a kisebbnek, úgy hogy ennek a felfogásnak sokkal inkább megfelel a görbe másik alakja, melyet az előbbieken alkalmaztunk. A két görbealak egyébiránt

15. rajz.
A golyótalálat valószínűségi görbéje.

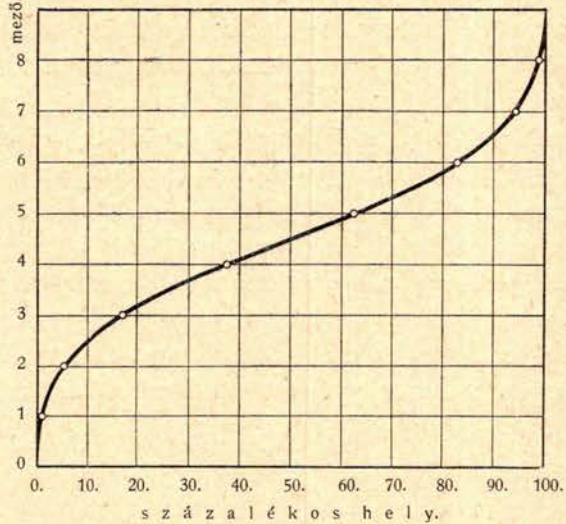


szoros rokonságban van egymással, s egyiket a másikból levezethetjük. A mennyiségtani értelemben vett valószínűségi görbe tulajdonképpen végtelen görbevonal,¹ két lemenő ága tehát az abszcisszatengelyt voltaképpen csak végtelen távolságban érinti. Ennek átalakítása olyan természetű görbévé, mint amelyet mi a százalékos megoszlás ábrázolására alkalmaztunk, csak felső mennyiségtani úton történ-

¹ $y = ae^{-h^2 x^2}$.

² A levezetést Dr. Walek Károly tanár úr volt szives hozzá megadni.

14. rajz.
A fegyverszórás százalékos görbéje.



a gyakorlat embere a mennyiségtannak ebben a részében kevésbé jártas, célszerűbbnek tartom a grafikus bizonyítást alkalmazni, melylyel a két görbe rokonsága sokkal közvetlenebbül szemléltethető.

A 16. rajzban a nyolc célmezőnek egy-egy függőleges sáv felel meg. Minden sáv közepére fel van rakva (s karikával jelölve) a beléje eső találatok száma (mint a 15. rajzban). Az ezeket összekötő vékony görbevonal a valószínűség görbéje. Összegezzük most már (jobbról bal felé haladva) az egyes mezőkbe eső találatok számát s rakjuk fel az így kapott adatokat a megfelelő sávok bal szélére. Így például az 1. számú mező bal szélére 2-t, a 2. számúéra $2 + 7 = 9$ -et, a 3. számúéra $2 + 7 + 16 = 25$ -öt s így tovább. Az így kapott pontokat összekötve, ugyanahhoz a görbéhez jutunk, melyet a 14. rajzban a mi megszokott módszerünk szerint szerkesztettünk. Ha a 16. rajzot 90° -kal jobbra forgatjuk s az így leforgatott ordináta- (most már abszcissza-) tengelyt a görbe két végpontja közt 100 egyenlő részre osztjuk, úgy hogy egy-egy osztásrész egy-egy százalékos helynek feleljen meg, akkor a nyolc célmező középvonalainak a görbével közös metszéspontjaihoz a következő százalékos helyek fognak tartozni:

Célmező:	Százalékos hely:
1	1·0
2	4·5
3	17·0
4	37·5
5	62·5
6	83·0
7	94·5
8	99·0

Ezek az adatok teljesen azonosak a 60. oldalon közöltekkel. A két görbe egybevágása tehát be van bizonyítva. Mindezek pedig egyszersmind azt is bizonyítják, hogy az a törvényszerűség, melyet a faállomány vastagsági és magassági összetételében, a magvak súlyának, a borélesztő-sejtek térfogatának s a tanulók szellemi képességeinek a százalékos megoszlásában tapasztaltunk, *nem más, mint a valószínűségi törvénynek az egész természetben megnyilvánuló érvényesülése*. Igaz, hogy a görbék többé-kevésbé eltérnek a mennyiségtani görbe alaptípusától, a hasonlóság azonban oly nagy, hogy az alaptörvényt minden esetben felismerhetjük. Mennyiségtani értelemben a százalékos megoszlás görbéje is végtelen, tehát a 0. és a 100. százalékos hely ordinátáját elméletileg csak végtelen távolságban érinti. Gyakorlatilag azonban természetesen csak véges határok közt mozoghat. Ha erővel mennyiségtani képletet kívánnánk alkalmazni, gyakorlatilag a harmadrendű görbe egyenlete teljesen megfelelhetne.

Tekintve azoknak a tenyészeti tényezőknek rendkívül nagy sokaságát, amelyek az élőszervezetek fejlődését befolyásolják, valóban nem csodálkozhatunk azon, hogy a görbéken kisebb-nagyobb torzulások fordulnak elő. Sőt inkább azon kell csodálkoznunk, hogy általában olyan nagy szabályszerűségek mutathatók ki, mint a melyenkről például *Fekete Lajos* és *Schiffel* idézett tanulmányai emlékeznek meg. Viszont azt is megérthetjük a görbék szemléletéből, milyen rendkívüli eltérések fordulhatnak elő a szélsőségek határán, s mennyire felülmúlhatja egy-egy kimagasló egyed az egész csoportot, melynek tagjai közé tartozik. (Nézzük például az 5. rajz néhány görbéjét.)

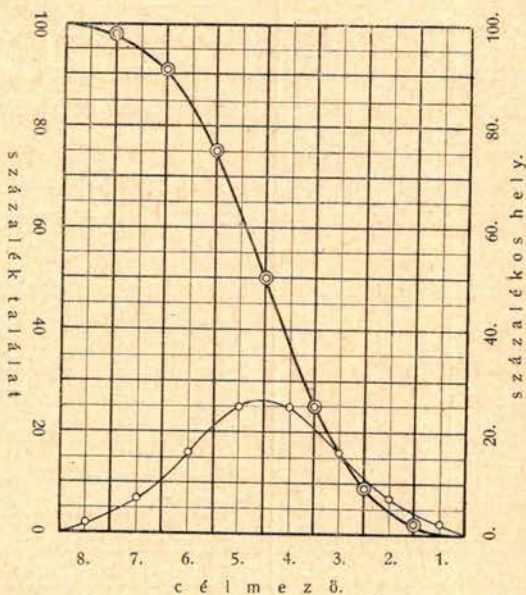
Az utolsó néhány százalékos helyen nagyobb eltérések lehetnek, mint a többin együttvéve. A társadalom kimagasló szellemóriásai és közönséges jelesei közt sokkal nagyobb a különbség, mint a jelek és az átlagember közt!

A IX. számú kimutatásból (57. oldal) megállapítható, hogy az egyes csoportok átlagos tagjának a helye általában túl van az 50. százalékos helyen s nagyobbrészt az 50. és 60. százalékos hely között mozog. Hogy ennek mi az oka, azt megbízható módon megállapítani csak beható tanulmányozás és esetleg kísérletezés útján lehetne. Lehet, hogy ezt

az eltolódást elsősorban a túlfejlett egyedek jelenléte s a teljesen elnyomorodott példányok hiánya okozza. Ezek az utóbbiak ugyanis a létért való küzdelemben kiváltak, eltűntek, míg a legerősebb egyedek megmaradtak s így a két szélsőség közt nincs meg a tökéletes egyensúly. Nagyon erős fák például lehetnek az egykoru szálerdőben, de hasonló mértékben gyöngék nem. Az erdőgazdaságban egyébiránt a százalékos összetételt az emberi beavatkozás mesterségesen is megváltoztathatja a gyérítések alkalmával. Ilyenkor a kezelés a kevésbé életképes fák jelentékeny részét eltávolítja, de belenyúl esetleg a nagyobbméretű fák állományába is, kihasználva a rossznövésű és a beteg faegyedeket. Nyilvánvaló, hogy az ilyen beavatkozásnak befolyással kell lennie a vastagsági és a magassági meg-

16. rajz.

A valószínűségi görbe átalakítása a százalékos megoszlás görbéjévé.



oszlás rendjére is. *Rónai György* tanulmánya szerint¹ különösen a Heck féle szabad gyérintésnek van befolyása az átlagos átmérőjű fa százalékos helyének az eltolódására, még pedig olyan értelemben, hogy az átlagfa alacsonyabb százask fokba tolódik vissza. A dolog tisztázására azonban nézetem szerint még sok megfigyelés volna szükséges.

Tény az, hogy ha a túlfejtett faegyedeket kihagyjuk a számításból, az átlagtörzs az 50. százalékos helyhez közeledik.² A IX. kimutatás (57. old.) különösen a mustélesztő sejtek átlagánál mutat nagy eltérést az 50. %-os helytől (69.). Ennek is nyilván az az oka, hogy egyes feltűnő nagyságú sejtek az átlagot a felső határ irányában mozdították el. (L. az 5. rajzot a 49. oldalon).

Az élettelen tárgyakkal való kísérletezésnél ilyen természetű eltéréseket, ha az anyag elég terjedelmes, nem tapasztalunk. Az átlag mindig az 50. százalékos hely közelébe esik. A sörétek átlagos súlya például csaknem pontosan az 50., az átlagos elgurulási távolság pedig a 48. százalékos helyre esett. Míg tehát maga a százalékos megoszlás törvényszerűsége, vagy más szavakkal: a valószínűségi törvény, nagy általánosságban mindenütt felismerhető, az élők világában olyan élettani tényezők is megnyilvánulhatnak, melyek az általános törvényre módosítólag hatnak. Mindenesetre érdekes volna ennek a módosító hatásnak a mértékét, illetőleg változásait kísérletileg tanulmányozni s okait határozott alakban felderíteni.

A 17. rajzban, melyet Guttenberg erdőbecsléstanából vettünk át,³ bemutatjuk a szabályszerűen gyérintett erdeifenyves százalékos vastagsági megoszlását a 15, 20, 30 és 40 cm középátmérőjű faállományban. Az ábrázolásnak ez az alakja a transzformálatlan valószínűségi görbe szerkesztési módjának felel meg. Az átlagfa helyét a berajzolt karikák mutatják. Látjuk, hogy a görbék — az elméleti valószínűségi görbétől eltérőleg — nem részarányosak: felmenő águk meredekebb mint a lemenő. A lúcfenyőnél ez a részaránytalanság még sokkal szembetűnőbb. Tény azonban az, amint *Fekete Lajos* és *Schiffel* kutatásai a lúcfenyőre, a *Wimmeréi* pedig a bükkre vonatkozólag már kellőképpen bebizonyítottak, hogy ugyanazon fafajra nézve (egykoru, rendszeresen kezelt szálerdőben) a százalékos megoszlás arányszámai nagyjából állandóknak tekinthetők. Valószínűleg hasonló állandóság jellemzi ebben a tekintetben az élőlények más csoportjait is.

Kérdés, van-e ennek a feltevésnek gyakorlati értéke s van-e módja

¹ A likavai erdőlési kísérletek eddigi eredményei. 72. oldal.

² Ha például a *Fekete Lajos* 1902. évi tanulmányában említett 13. próbatér (86. oldal, 2. rajz) három legvastagabb fáját figyelmen kívül hagyjuk, az átlagfa a 64. százalékos helyről az 56.-ra (tehát mindjárt 8 százask fokkal) tolódik vissza.

³ Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft. 3. kiadás, III. kötet, 228. oldal.

annak, hogy a fennebbieken kifejtett elméletet célszerűségi szempontokból is hasznosíthassuk? A tapasztalás igenlőleg válaszol erre a kérdésre. A legtöbb elméletet, ha helyes alapon áll, sikerül előbb-utóbb gyakorlatilag is értékesíteni. Így *Fekete Lajos* és *Schiffel* máris rámutattak arra, hogyan lehet a faállomány százalékos összetételének a törvényszerűségét az erdőgazdaságban hasznosítani. *Fekete L.* a szabályos egykoru erdőben keletkező mellékállomány meghatározására használta azt fel,¹ *Schiffel* pedig, a jelen értekezés elején említett cikkében² a következő alkalmazásait ajánlja:

1. Faállományok fatömegének a becslésére mindazokban az esetekben, amelyekben a felvételre kiszabott idő rövid (főleg tömeges becslésekre a birtokeladásoknál, örökségi tárgyalásoknál, tájékoztató szakértői szemléknél, terület szerinti eladásoknál stb.).

2. Értékszámításoknál mindazon esetekben, amikor a számítás alapját a fatermési táblák képezik (értéktáblázatok összeállítása, vágásforduló meghatározása, nyereségtani számítások, a mutatószázalék kiszámítása stb.).

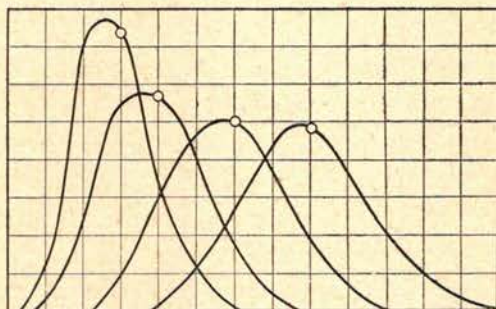
Tekintettel arra, hogy *Schiffel* tanulmánya nem mindenki előtt ismeretes, szükségesnek tartom röviden foglalkozni magával az eljárással is, melyet a megoszlási törvény alkalmazásánál követnünk kell.

A dolog lényege az, hogy az átlagfa adatait és a megoszlás szabályait ismerve, bármely faállomány képét rekonstruálhatjuk. Ezt *Fekete Lajos* grafikus úton eszközli,³ *Schiffel* ellenben az ő redukáló számait hozza alkalmazásba (44. oldal, V. számú kimutatás). Az alaptétel egyébiránt így hangzik:

1. A szabályos lúcfenyő faállományban minden törzsnek az ő százalékos helye által megszabott fatömeg, mellmagassági körlap, magasság, alakszám és tömegmagasság felel meg. Két, ugyanazon faállományból való törzsnek összes méretei tehát úgy aránylanak egymáshoz, mint redukáló

17. rajz.

Az erdeifenyő-faállomány vastagsági megoszlása (Guttenberg szerint).



¹ Erdészeti Kísérletek, 1903. évf., 43. oldal.

² Zentralblatt für das gesammte Forstwesen. 1903. évf., 189. old.

³ Erdészeti Kísérletek, 1902. évf., 97. oldal.

számaik.¹ Legyen például az átlagfa törzsének köbtartalma: v , két más törzsé pedig v_n , illetőleg v_m , redukálószámaik végül: R_n és R_m , akkor

$$v_n = v R_n$$

$$v_m = v R_m$$

$$\frac{v_n}{v_m} = \frac{R_n}{R_m}$$

$$\frac{v_n}{v_m} = \frac{R_n}{R_m}$$

Éppen így áll a dolog a többi fatömegtényezők egymáshoz való viszonyával is.

2. Különböző faállományokban az ugyanazon százalékos helyen álló fák tömegtényezői úgy aránylanak egymáshoz, mint az illető faállományok átlagfájának tömegtényezői. Ha például két faállomány átlagfájának köbtartalmát v -vel és v_1 -gyel jelöljük s a két faállomány egy-egy fájának (mely ugyanazon a százalékos helyen áll) a köbtartalmát v_n -nel és v_n' -tel, akkor:

$$v_n = v R_n$$

$$v_n' = v_1 R_n$$

$$\frac{v_n}{v_n'} = \frac{v R_n}{v_1 R_n}$$

$$\frac{v_n}{v_n'} = \frac{v}{v_1}$$

Nyilvánvaló, hogy ezeknek az arányoknak a segítségével bármely százalékos helyre ki tudjuk számítani az összes fatömegtényezőket. Ha tehát a törzsszám és az átlagtörzs méretei ismeretesek, az egész faállomány összetételét számítás útján határozhatjuk meg olyan pontossággal, amilyent az efféle megközelítőleges eljárással egyáltalában elérhetünk. Gyakorlati szempontból azonban fölösleges minden vastagsági fokra külön kiterjeszkedni, elég, ha néhány (3—5) vastagsági osztályon belül, összefoglalva számítjuk ki a kívánt adatokat. Az átlagtörzs döntése is elmaradhat, ha megbízható fatömeg- vagy alakszámtáblázattal rendelkezünk.

Schiffel a levezetett redukálós számok görbéje alapján megalkotta egy 100 törzsből álló szabályos faállomány képét s megállapította, hogy a vastagsági osztályok képzésének különféle módjait alkalmazva, hanyadik százalékos helyre s illetve mely vastagsági fokra kell esnie az illető vastagsági osztály átlagtörzsének. Ha ezt tudjuk, a fennebb ismertetett aránylatok segítségével kiszámíthatjuk ezeknek az átlagtörzseknek a köbtartalmát is, s azt a megfelelő törzsszámmal szorozva, kapjuk az illető vastagsági osztály köbtartalmát. A gyakorlat céljaira igen előnyös az említett százalékos helyeket s redukáló tényezőket egyszerismindenkorra kiszámítani, hogy adandó alkalommal az ezzel járó munkát megtakaríthassuk. Ezek az adatok, melyek bármely szabályos lúcfenyvesre érvényesek s így a gyakorlatban közvetlenül alkalmazhatók, a XI. kimutatásban vannak

¹ Zentralblatt für das gesammte Forstwesen. 204. oldal.

XI. sz. kimutatás.

Adatok a vastagsági osztályok képzéséhez.

Vastagsági osztályok képzése															
egyenlő törzsszámmal						egyenlő körlapösszeggel									
Vastagsági osztály	Az összes törzszám hanyadik százalékára esik az átlagtörzs?		A vastagsági osztály átlagos átmérője hányszorosa az egész faállomány átlagos átmérőjének?	Mennyi esik az összes törzsszámból az egyes vastagsági osztályokra?		Az átlagos átmérő	Az átlagos kőbirtalom (törzsfá)	Vastagsági osztály	Az összes törzszám hanyadik százalékára esik az átlagtörzs?		A vastagsági osztály átlagos átmérője hányszorosa az egész faállomány átlagos átmérőjének?	Mennyi esik a faállomány		Az átlagos átmérő	Az átlagos kőbirtalom (törzsfá)
	0/0			0/0	redukáló tényezői (a görbéről leolvasva)				0/0			egész körlap- összegéből	összes törzs- számából		
<i>Öt vastagsági osztály:</i>															
I.	10	0.685	20	0.68	0.41	I.	17	0.746	20	35.5	0.75	0.50			
II.	30	0.842	20	0.84	0.68	II.	48	0.938	20	22.8	0.94	0.88			
III.	51	0.963	20	0.95	0.92	III.	68	1.060	20	17.7	1.06	1.14			
IV.	71	1.090	20	1.08	1.19	IV.	84	1.220	20	13.5	1.22	1.48			
V.	91	1.360	20	1.32	1.70	V.	95	1.380	20	10.5	1.39	1.92			
<i>Négy vastagsági osztály:</i>															
I.	13	0.710	25	0.71	0.45	I.	20	0.771	25	41.3	0.77	0.55			
II.	44	0.917	25	0.92	0.84	II.	60	1.006	25	24.7	1.01	1.02			
III.	60	1.010	25	1.01	1.02	III.	73	1.103	25	20.5	1.10	1.23			
IV.	89	1.287	25	1.29	1.62	IV.	94	1.366	25	13.5	1.37	1.83			
<i>Három vastagsági osztály:</i>															
I.	16	0.738	33.3	0.74	0.49	I.	25	0.814	33.3	51.0	0.81	0.61			
II.	51	0.963	33.3	0.95	0.92	II.	67	1.055	33.3	30.0	1.05	1.12			
III.	82	1.196	33.3	1.20	1.43	III.	92	1.333	33.3	19.0	1.34	1.75			

átnézetesen összefoglalva. Az újabb fatermési táblák úgy a törzsszámot, mint az átlagfa átmérőjét is tartalmazzák, tehát a vastagsági választékok szerinti részletezést a kimutatás segítségével akadálytalanul végrehajthatjuk. A gyakorlatban sohasem képezzük öt vastagsági osztálynál többet, s így a táblázat minden esetben megfelel a kívánalmaknak.

Annak a megvilágítására, hogyan kell az összes fatömeget utólagosan vastagsági osztályokra bontani, álljon itt a *Schiffel* példája:

Legyen a törzsek száma valamely faállományban: $N = 860$, az átlagos mellmagassági átmérő: $d = 25.8$ cm, az összes törzsfakőbirtalom: $v = 620$ m. Feladatunk öt vastagsági választékosztályt képezni *Hartig R.* eljárása szerint (egyenlő körlapösszegekkel).

Az átlagtörzs köbtartalma: $620 : 860 = 0.721 \text{ m}^3$. Az egyes vastagsági osztályok átlagtörzsének a százalékos helye a XI. számú kimutatás szerint:

I.	II.	III.	IV.	V.
17	48	68	84	95
Törzsszám az összes törzsszám százalékában:				
35.5	22.8	17.7	13.5	10.5
Törzsszám abszolút számokban: ¹				
305	196	153	116	90
Átlagos átmérő (cm): ²				
19.4	24.3	27.3	31.5	35.9
Átlagos köbtartalom (m ³): ³				
0.361	0.634	0.822	1.067	1.384
Összes köbtartalom (m ³):				
110	124	126	124	125

Ha az egyes vastagsági osztályok így kiszámított fatömegét összegezzük, eredményül 609 m^3 -t kapunk. Ez a valóságos fatömeggel (620 m^3) szemben -1.8% eltérést jelent, mely eltérés az elmélet bizonytalanságából származik. (Megjegyzendő, hogy a fennebbi eredmény nem egyezik azzal, melyet *Schiffel* ugyanebben a példában kihoz,⁴ mert számításába néhány hiba csúszott be, melyet kiküszöböltünk).

Itt ismételten hangsúlyoznunk kell, hogy a fennebbi módon csak *megközelítőlegesen eredményeket* érhetünk el, tehát ezt az eljárást csak olyan esetekben alkalmazhatjuk, amikor tájékoztató, vagy pedig átlagos adatokra van szükségünk. Tehát különösen a fatermési táblák fatömegeinek vastagsági osztályokra való bontásánál vehetjük jó hasznát. Ha az egyes vastagsági osztályok fatömegeinek az összege nem egyezik meg a közvetlen úton meghatározott összes fatömeggel, akkor a különbséget arányosan kell elosztanunk.

¹ Az összes törzsszámot (860-at) szorozzuk az adott százalékokkal és osztjuk 100-zal. Pl. az I. vast. osztályban: $\frac{860 \times 35.5}{100} = 305$.

² A faállomány átlagos átmérője, szorozva a XI. kimutatásban feltüntetett redukáló tényezővel. Pl. az I. vast. osztályra: $25.8 \times 0.75 = 19.4 \text{ cm}$.

³ A faállomány átlagtörzsének a köbtartalma, szorozva a XI. kimutatásban feltüntetett redukáló tényezővel. Pl. az I. vast. osztályra: $0.721 \times 0.50 = 0.361$.

⁴ Idézett cikk 205. oldal.

Természetes, hogy ugyanilyen módon az átlagos magasságot is meghatározhatjuk minden vastagsági osztály számára.

Schiffel redukáló számaira vonatkozólag meg kell jegyeznünk, hogy azok felülvizsgálásra szorulnak s lehetőleg tényleges kísérleti adatok alapján helyesbítendőek volnának. A mennyiségtani képletnek nem szabad kizárólagos jelentőséget tulajdonítanunk; inkább arra kell törekednünk, hogy tapasztalati alapon, tömeges megfigyelés útján jussunk azokhoz az átlagos adatokhoz, melyeket a gyakorlatban alkalmazni akarunk.

A fennebbiekből látjuk, hogy a százalékos megoszlás elmélete az erdőgazdaság terén haszonnal értékesíthető. Éppenséggel nem lehetetlen, hogy más téren is hasznos szolgálatokat tehetne, sőt, ha talán más alakban is, már bizonynyal eddig is sok helyütt alkalmazást nyert. S ha mégis behatóbban foglalkoztam ezzel a tárgygyal, tettem azt azért, mert először is szakközönségünket közelebbről érdeklí a dolog, másodsor pedig azért, mert nem tartottam fölöslegesnek, határozott alakban, a valóságból vett bizonyítékokkal rávilágítani arra az egész természet rendjén uralkodó törvényszerűsége, mely az egyéni sajátságok megoszlását úgy az élő, mint az élettelen világra érvényes mennyiségtani elv alapján szabályozza.

A Fekete-féle görbék általános jelentősége, a Schiffel-féle redukciós görbék kiigazítása és elméletük gyakorlati továbbfejlesztése.

Vonatkozásokkal az előző cikkekre.

RÓNAI GYÖRGY-től.

Mint a m. kir. központi erdészeti kísérleti állomás munkatársa, már néhány év óta foglalkozom a faállományok szerkezetében és összetételében megnyilvánuló törvényszerűségekkel.

Fekete Zoltánnak előző tanulmánya tehát, főleg erdészeti részeivel, szorosán kutatásaim körébe vág s így azok révén módomban van a felvetett kérdések tisztázásához, a szerkesztőség jóvoltából, nyomban hozzájárulni és *Schiffelnek* a lúcfenyőállományok összetételére vonatkozó hibás adatait — még mielőtt azokat a magyar szakközönség átvenné — korrigálni és elméletük gyakorlati alkalmazhatóságát kibővíteni.

Lássuk elsősorban a *Fekete-féle* görbékben kifejezésre jutó természeti törvényszerűség lényegét, valószínű okát és jelentőségét.

A Fekete-féle görbék általános jelentősége.

Nem tehetek róla, de mindjárt előjáróban ki kell jelentenem, hogy nekem úgy tetszik, mintha az előbbi cikk a szóbanforgó görbéknek bizonyos tekintetben túlzott jelentőséget és indokolatlan rejtélyességet tulajdonítana. Legalább erre engednek következtetni azok a kitételek és fejtegetések, amelyekkel szerző a *Fekete-féle görbéknek* a természetben való érvényesülését kutatva, »egy végső ok« vagy »általános érvényű alaptörvény« létezését sejteti és ilyennek megállapítására törekszik.

Igénytelen véleményem szerint a *Fekete-féle* integrációs görbék egyszerűen annak az általánosan ismert természeti jelenségnek a kifejezői, hogy *az egynemű csoportok egyedei eltérő tulajdonságaik szerint rendezve, mindig és mindenütt úgy helyezkednek el, hogy az egyedek túlnyomó része az átlagos körül foglal helyet, azon alul és felül pedig mindig kevesebb és kevesebb egyed található; másszóval, hogy az egynemű csoportokban a normálisnak nevezhető átlagostól és attól csak kevéssé eltérő egyedekből van a legtöbb, az átlagostól és felül mindig kevesebb.*

Ezt az alaptörvényt úgy az élő, mint az élettelen világban megtalálhatjuk és az egynemű egyedek *csoportosulási* vagy *elkülönülési* törvényének nevezhetnők.

Más, általános érvényű törvényt, szerény meggyőződésem szerint, hiába keresnénk. A százalékos eloszlásra vonatkozó s az előzőkben kifejtett törvényszerűség ugyanis *számtalan és egymástól lényegesen különböző* formában jelentkezhetik.

E tétel igazolására szolgáljanak a következő megfontolások és ezek grafikai ábrázolása.

Mindenekelőtt lássuk, milyen alakot kapna a valószínűségi törvény integrálja abban az esetben, ha a hasonnemű egyedek a természetben *teljesen egyenlők* lennének; hogy erdészeti példánál maradjunk, milyen alakot kapna a *Fekete-féle* görbe akkor, ha a faállományt alkotó fák mellmagassági átmérője egyenlő lenne? Világos ugyebár, hogy ebben az esetben, minthogy a százalékfokok vastagsága egyenlő, egyenlő értékű százalékfokok fölött elvonuló *vízszintes egyenest* kapunk.¹ (Lásd az 1. sz. rajzot.)

Ha pedig a valóságban *különböző* vastagságú fáknak az egyes vastagsági fokokban való eloszlása *egyenletes*, vagyis olyan lenne, hogy

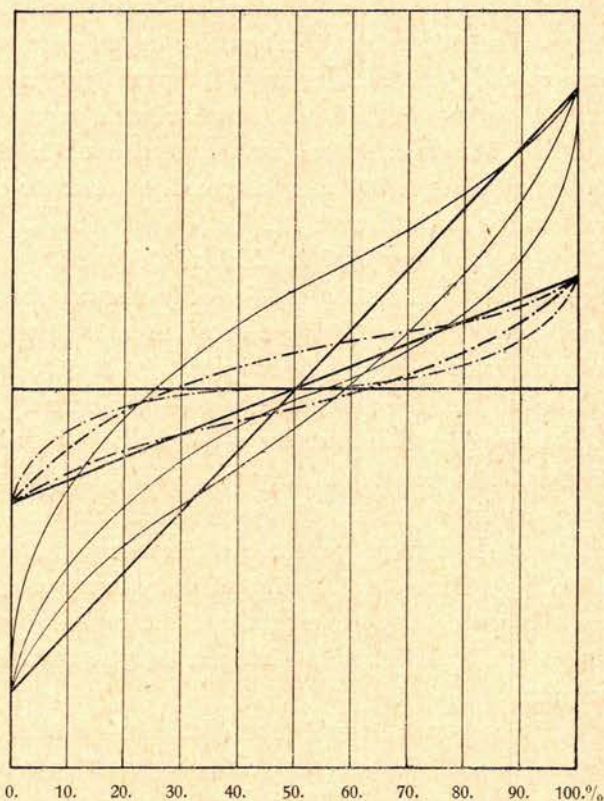
¹ Ez az eset megfelel az $y = ae^{-hx^2}$ valószínűségi egyenlet integráljának, ha $a = 0$. Ez esetben ugyanis az integrálás eredménye gyanánt integrál állandó C-t kapunk.

minden vastagsági fokba *egyenlő számú* törzs jutna, akkor a *Fekete-féle* görbe *ferdén álló egyenest* adna, amely természetesen annál meredekebb, mennél nagyobb a vastagsági fokok száma.¹

A valóságban azonban a szabad természet e túlságosan kötött és merev formák egyikét sem követi. A faállományt alkotó fák nem egyenlő vastagok és a vastagsági fokokban való eloszlás sem egyenletes, hanem, amint említve volt és általánosan ismeretes, olyan, hogy az átlagos vastagság körül levő fokokban van a legtöbb fa, a többi fokokban pedig, föl és lefelé mindig kevesebb és kevesebb. Éppen ezért a százalékos eloszlást kifejező grafikonon sem vízszintes, sem ferde egyenes, hanem olyan inflexiós ponttal bíró görbevonala, amelynek középső, inflexiós része annál inkább közelíti meg a vízszintes egyenest, mennél több az átlagos értékű tagok száma, viszont annál meredekebb fekvésű, mennél nagyobb változatosságot tüntetnek fel a csoport tagjai.

Az 1. számú rajz szemléléséből is kitűnik már most, hogy a százalékos eloszlást kifejező görbék fekvésüket, menetüket, kezdő- és végpontjuk helyét tekintve végtelen sok változatot tüntethetnek fel, úgy hogy a százalékos eloszlás tekintetében a természetben uralkodó *általános érvényű* görbéről, vagy, hogy *Fekete Zoltán* szavaival éljek: az »élő szervezetek« és »élettelen testek világát jellemző«, gyakorlatilag érvényesíthető *alaptörvényről* szó sem lehet. A különböző természetű csoportokban a

1. sz. rajz.



¹ Ez az eset a valószínűségi egyenlet szerint akkor áll be, ha $h = 0$, amikor is az egyenlet integrálja az egyenes egyenletét adja.

százalékos eloszlás görbéje csak hasonló *alakú*, de sohasem *azonos*. A *hasonló alak* pedig *csak* annak a tételnek a megállapítására jogosít, amit az előzőkben már többször említettem. Ez az alaptétel pedig régen ismeretes.

Más összefüggés, főleg »fizikai vagy mennyiségtani bizonyítás számára is hozzáférhető alaptörvény« a *különböző fajú és természetű* csoportok százalékos eloszlása között nincsen, illet keresnünk, hitem szerint, céltalan volna. Az ilyen törekvés ugyanis arra a feltételre építene, hogy amennyiben egy bizonyos fajú csoportban az $y = a e^{-hx^2}$ valószínűségi egyenlet a és h állandóit megállapítottuk, azok révén következtetést vonhatunk *más természetű* csoportok egyenletére is, holott nyilvánvaló, hogy azokat csak arra a csoportra alkalmazhatjuk, amelyre vonatkozólag empirikus úton megállapítottuk. Mert minden egymástól eltérő természetű csoportban kénytelenek vagyunk az említett állandókat tömeges megfigyelés útján újból és újból meghatározni és ezek önként érthetően *számtalan változatot* mutathatnak föl.¹

Még az *egy fajhoz tartozó*, egynemű csoportokban sem teljesen egyenlő az elkülönülés rendje vagy a százalékos eloszlás módja. Az ingadozások és eltérések határa azonban már jóval kisebb, úgy, hogy az egy fajhoz tartozó, egynemű csoportoknál a görbék *menetében is* föllép egy bizonyos szabályosság, amelyet — amint azt *Schiffel* tette a lúcfenyő-állományokra vonatkozólag — *átlagos* érvényű görbében foglalhatunk össze. De ne felejtjük, hogy az ilyen görbe is csak *átlagos* érvényű törvényszerűséget jelent, amelyet minden esetben statisztikai indukció útján, tehát tömeges megfigyeléssel szerzett tapasztalati adatok alapján kell megállapítani. Éppen ezért »fizikai vagy mennyiségtani bizonyítás« alapjául ezek is csak annyiban szolgálhatnak, amennyiben azoktól az azonos fajú csoportok százalékos eloszlása a megengedettnél kisebb eltérést fog felmutatni.

Lássuk már most, mi az oka annak a természet rendjében mindenütt felfalálható törvényszerűségnek, hogy az egynemű csoportokban a tagok zöme majdnem egyenlő, az eltérő tagok száma pedig az eltérés nagysága szerint fokozatosan kisebbedik.

Meggyőződésem szerint: *az okot magában a feltételben kell keresnünk*. Ne felejtjük el ugyanis hangsúlyozni, hogy az említett törvényszerűséget s így a *Fekete*-féle görbéket *csak az egynemű tagokból* álló csoportokban találjuk fel. Az egyneműség vonatkozhatik a tagok azonos

¹ V. ö. *Rónai*: »Lehet-e a fák és faállományok növekedési és fatömeggörbéit gyakorlati szempontból alkalmazható matematikai képletbe foglalni«. Erdészeti Kisérletek 1909. évf., 3–4. szám, 128–31. oldal.

anyagára, alakjára, nagyságára, az élők világában az egyedek azonos fajára, *korára*, azonos tenyészeti viszonyaira, stb.

Természetes már most, hogy minél több feltételt kötünk az egynemű csoportok alkotásához és mennél jobban *érvényesülnek* ezek a feltételek, annál nagyobb lesz a normális, mondjuk átlagos értékű tagok száma és annál kevésbé fognak a csoport tagjai ettől az átlagtól különbözni.

Az által például, hogy én a rendelkezésre álló műszerekkel azonos *nagyságú* ólomsörétet öntök, mindaddig, míg a felhasznált ólomanyag azonos, a sörétek legnagyobb része egyenlő súlyú is lesz. *Az egyenlő nagyságra való törekvéssel ugyanis többé-kevésbé az egyenlő súlyt is biztosítottam*; hogy a sörétek súlya mégsem lesz teljesen egyenlő, ennek oka a rendelkezésemre álló eszközök gyarlóságában, a felhasznált anyagnak nem egészen azonos összetételében és más, ehhez hasonló körülményben keresendő.

Az élők világában természetesen az egynemű egyedek differenciálódása tekintetében az ok és okozati összefüggés nem ilyen egyszerű. Az életerőnek eddig megfejthetetlen problémáján kívül itt még az ősoktól örökölt egyedi vagy egyéni sajátosság, a helyzeti előny, *esetleg* a létért való küzdelem stb. is közrejátszik. Hogy azonban az egynemű egyedek itt is egy bizonyos átlag körül tömörülnek, annak itt is az egyneműséghez kötött feltétel: az azonos faji tulajdonságon, hasonló fizikai és anatómiai szerkezeten kívül az azonos életfeltételek, a hasonló tenyészeti viszonyok, egyenlő életkor stb. az oka. Minthogy azonban a szabad természetben az életfeltételek, nevezetesen a tenyészeti viszonyok az egynemű csoportok tagjainál sohasem teljesen azonosak, azért az előbb vázolt okokon kívül az eltérő tenyészeti tényezők is mindig hozzájárulnak a csoportbeli egyedek differenciálódásához.

Éppen ezért a százalékos eloszlásnak általános érvényű törvénye korántsem tisztán az eltérő egyéni sajátosságok folyamánya, hanem azt, amint nagy vonásokban már vázoltam, más faktorok is okozzák. Téves úton haladnánk tehát, ha a szóbanforgó görbéket, mint az »egyéni sajátosságok százalékos megoszlásának törvényszerűségét« akarnók feltüntetni, annál is inkább, minthogy az élettelen tárgyak egynemű csoportjaiban is feltalálható a *Fekete-féle görbék* alapja, már pedig ezeknél egyéni sajátságokról nyilván nem beszélhetünk.

Ugyanezen az alapon a létért való küzdelem sem lehet a százalékos eloszlás törvényszerűségének alapvető oka, hiszen az egyedeknek jelzett elkülönülése még az olyan egynemű csoportokban is fellép, melyeknek tagjai egymással semmiféle konnexusban nincsenek. Így például a százalékos eloszlás törvényszerűsége még az olyan faállomány törzseinél is

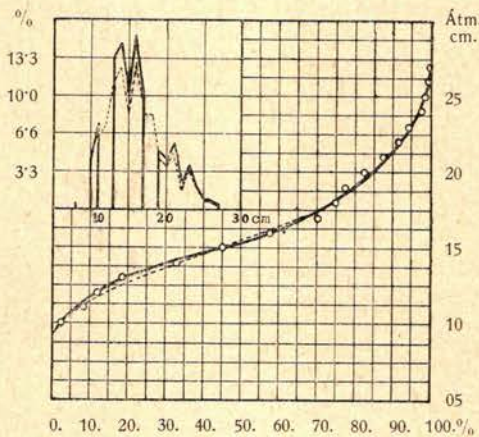
föllép, amelyben a törzsek oly távol állnak egymástól, hogy sem koronájuk, sem gyökérzetük egymással nem érintkezik.

A létért való küzdelem a százalékos eloszlásnak legfeljebb egy módosító tényezője, amely elősegíti az életre való egyedek szelekcióját s ki-küszöböli a fejlődésükben visszamaradt, elsatnyult tagokat.

Viszont az egyneműség feltételei között fontos szerepet játszik az egyenlő életkor. A különböző korfokokból álló őserdőben például a fák vastagsági eloszlása a *Fekete*-féle görbétől lényegesen eltérő görbékhez vezet.¹

Kérdés már most, mi az oka annak, hogy a *Fekete*-féle görbék mindenütt oly szabályos formában jelentkeznek?

2. sz. rajz.



Az erdészeti irodalomban ismeretes *Fekete*-féle görbe, amint az előző cikkből most már tudjuk, nem egyéb, mint az élő és holt természetben jelentkező s a matematikusok által már régen ismeretes valószínűségi egyenletnek az integrációs görbéje. A görbének ebből a természetéből folyik, hogy az minden esetben — ha csak túlságos rendellenességről nincs szó — szabályos görbét ad. A görbe szerkesztésénél ugyanis minden egyes tag százalékos helyét a megelőző összes tagok számbavételével álla-

pítjuk meg s így, ha az egynemű csoportba tartozó egyedek eloszlása rendellenes vagy ugrásszerű is lenne, ez a körülmény a görbe szerkesztésénél a dolog természeténél fogva elsimul.

Állításomat szemléltető példával is igazolhatom. Ha például *Fekete* Z. első, példaképpen felhozott faállományában akár két vastagsági fokot törölünk, mondjuk a 12 és 18 cm-es törzseket elhagyjuk, a százalékos eloszlást feltüntető *Fekete*-féle görbe alig változik. Lásd a 2. sz. rajzot. Ebből a rajzból kiténik, hogy amíg az eredeti görbe lényeges átalakuláson ment át, az integrálgörbe eredeti szabályosságából alig veszített.

Nincs tehát mit »csodálkozni« azon, hogy a *Fekete*-féle görbékben oly nagy szabályszerűség mutatható ki, mert ez a görbe integrációs természetéből önként következik s *nem valami különös természeti jelenség-*

¹ Lásd *Fekete Lajos*: »Tanulmány az ungmegyei bükk őserdők faállományának szerkezetéről«. Erdészeti Kisérletek 1906. évf. 3. és 4. szám.

nek a folyománya. A természet a görbe szabályosságához csak annyiban járul hozzá, amennyiben abban, amint általánosan mondani szokás, tényleg »nincsen ugrás«, mert az egynemű csoportokban az átlagostól vagy normálistól eltérő tagok száma mindkét irányban *fokozatosan* csökken.

Ha már most ezek után a szóbanforgó integrációs görbéknek a tudományos kutatás szempontjából való hasznát és jelentőségét tekintjük, ki kell emelnünk, hogy azok főleg azért érdemelnek figyelmet, mert velük a százalékos eloszlás *valószínű* törvényszerűségét már egynehány csoport segítségével meg lehet állapítani, ugyanis a görbéknek ismeretes alakja a kísérleti adatok korrekciójánál kiváló szolgálatot tehet. Az eredmény *pontosága* szempontjából azonban az integrációs görbék korántsem jelentenek előnyt, sőt, ha a pontosságra súlyt fektetünk és megfelelő számú adat áll rendelkezésünkre, *helyesebb az egyszerűbb és érzékenyebb primitív görbéket alkalmazni* és a szükséges kiegyenlítést ezeken végezni.

Ami ezek után a részleteket illeti, kétes megállapításokhoz vezettek *Fekete Zoltánnak* a IX. kimutatásban összefoglalt adatai. Szerző ugyanis abból, hogy a nevezett kimutatásban az átlagos tag főleg az élők világából vett csoportokban az 50 %-nál magasabb helyre esett, azt a messze-menő következtetést vonja le, hogy az élők világában általában nem a %-fokok közepére esik az átlag, hanem az mindig az 50-ik %-fokon túl jelentkezik; ezzel szemben, az élettelen világban az átlagos értékű tag mindig az 50 %-os hely közelébe esik.

Szerény véleményem szerint erre a megállapításra a IX. kimutatásban felsorolt adatok éppenséggel nem jogosítanak, még pedig azért nem, mert ha abban a faállományokra vonatkozó átlagokat a többivel azonos alapon számítanók ki, a magasságra, tömegmagasságra és alakszámra vonatkozólag egészen más adatokat kapnánk. Mi ugyanis a faállományok átlagos vastagságának, magasságának és alakszámának meghatározásánál nem *aritmetikai* átlagot számítunk, hanem — hogy átlagfánk lehetőleg az átlagos fatömegű fát képviselje — az átlagos vastagságot a *körlap* alapján, tehát *négyzetes* alapon határozzuk meg, a magasságot a körlapnak mint szorzótényezőnek a bevonásával,¹ a tömegmagasságot és alakszámot pedig az így kiszámított átlagos vastagság és magasság segítségével, tehát közvetve, hasonló alapon; ez az eljárás pedig lényegesen más átlagot ad, mint az *aritmetikai* átlagszámítás.

A faállományt alkotó fák magasságának aritmetikai átlaga például jóval *kisebb* annál, amit a körlap alapján szoktunk kiszámítani, annyira, hogy a faállományoknak ez az átlagos magassága jóval az 50-ik %-fok

$$^1 h = \frac{g_1 h_1 + g_2 h_2 + \dots + g_n h_n}{g_1 + g_2 + \dots + g_n} \text{ képlet alapján.}$$

alá süllyed s a 40—50-ik %-fok közé esik. Ha pedig ennek a magasságnak a segítségével számítanók ki az átlagos alakszámot, olyan magasat kapnánk, amelyet legföljebb a 0—10. %-foknál lévő fák mutathatnak fel.

Megjegyzem továbbá, hogy a faállományokra vonatkozólag a IX. kimutatásban kitüntetett átlagos adatokat még más okból sem lehet teljes megnyugvással egy kalap alá foglalni az ott szereplő egyéb adatokkal.

A szóbanforgó kimutatásban szereplő és *Schiffel* nyomán közzétett magassági stb. adatok olyan görbékre vonatkoznak, amelyek szoros összefüggésben állanak a mellmagassági átmérővel. *Schiffel* ugyanis pl. a famagasságok százalékos eloszlásának a megállapításánál az erdészeti irodalomban általánosan ismert magassági görbéből indult ki, amely a fák magasságának a mellmagassági átmérővel való változását mutatja. Ez a görbe pedig arra a feltételre támaszkodik, hogy az egyenlő vastagságú fák magassága is egyenlő. Tudjuk, hogy ez a természetben tényleg nem így van s így *Schiffel*nek a famagasságok százalékos eloszlását feltüntető görbéje nem adja a famagasságok százalékos eloszlásának hű képét és nem azonos a *Fekete Zoltán* szóbanforgó cikkében tárgyalt görbékkel. Ugyanez áll a tömegmagasságra, alakszámra és a fatömegre vonatkozó görbére is.

Ha ugyanis a faállomány fáit magasságuk szerint, a mellmagassági vastagságtól függetlenül magassági fokokba osztjuk s ezeknek a magassági fokoknak a segítségével állapítjuk meg a magasságok százalékos eloszlását, *Schiffel*től eltérő görbéhez jutunk. Állításom igazolására a 3. számú rajzban három, az erdészeti irodalomban ismertett állományra vonatkozólag, kiszámítottam és feltüntettem mind a két görbét. Az 1. sz. görbepár arra a lúcfenyőállományra vonatkozik, amelyben az »Erdészeti Kísérletek« 1915. évi 1—2. füzetében megjelent erdőbecslési kísérletet végeztük. A 2. és 3. számú görbepár *Flury*: »Ergebnisse aus Kahlschlägen« című munkájában részletesen ismertett első két, szintén lúcfenyőállományra vonatkozik.¹

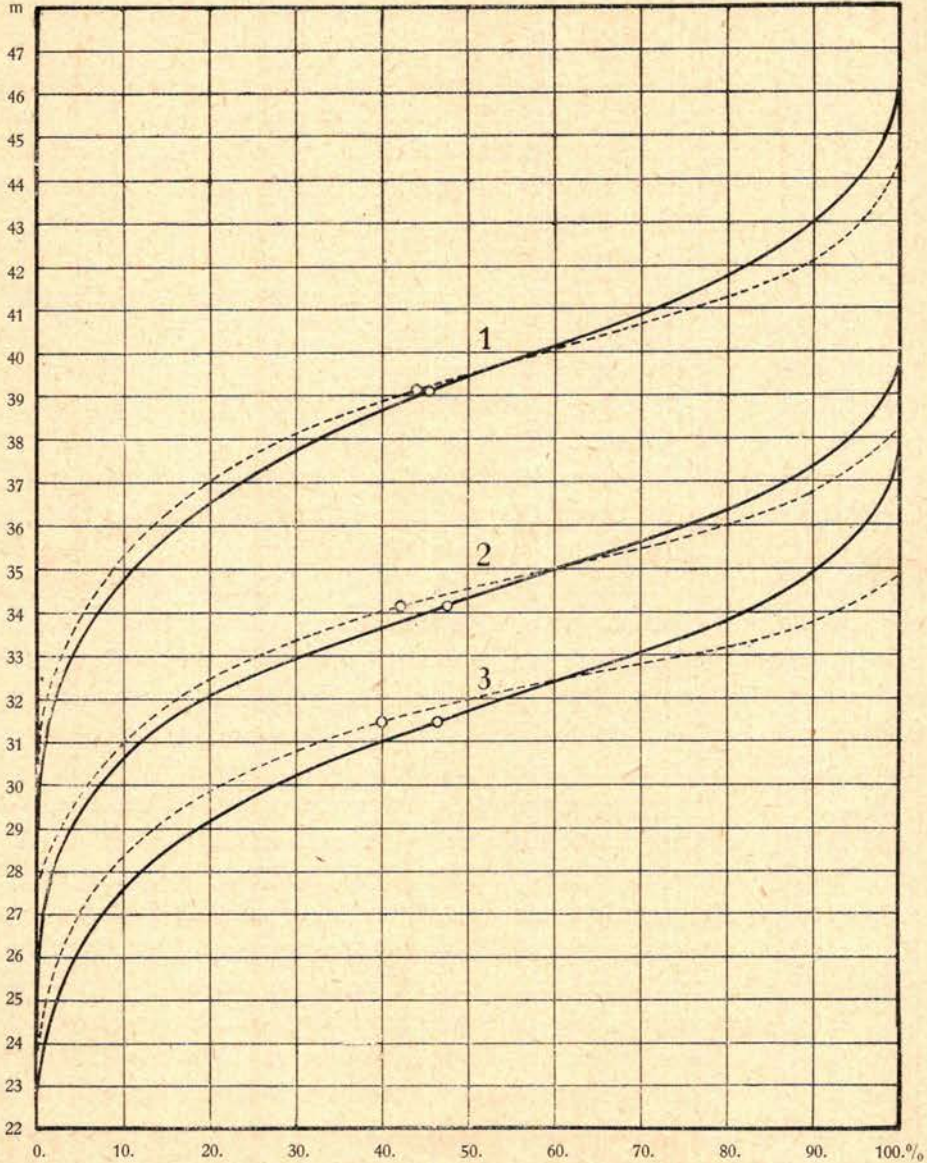
A 3. sz. rajzban a nullkör a famagasságok aritmetikai átlagát jelenti. Amint látjuk, ez az átlag mind a három állományban jóval az 50-ik %-fok alatt van.

Megjegyzem, azt, hogy a görbe melyik felére esik az aritmetikai átlagot képviselő tag, a görbéről első tekintetre megállapíthatjuk. Ha ugyanis a *Fekete*-féle görbének két szárnya (az 50. %-foktól jobbra és balra eső része) szimmetrikus, akkor az átlagot mindig az 50-ik %-fok képviseli. Ha azonban a két szárny nem szimmetrikus, az átlagos egyed

¹ Lásd: Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das Forstliche Versuchswesen. VI. Band 1898.

mindig a nagyobb, vagyis arra a szárnyra tolódik, amelynek végpontja az 50-ik %-fok koordináta-értékéhez viszonyítva mélyebbre süllyed, illetve magasabbra emelkedik. Más szóval, miután a szimmetrikus szárnyak végpontjait összekötő egyenes mindig az 50-ik %-fokon megy keresztül: az

3. sz. rajz.



A folytonosan húzott görbe a famagasságok eloszlását mutatja, ha a fákat mellmagassági vastagságoktól függetlenül, magasságuk szerint osztjuk magassági fokokba.

A szakadozott görbe a Schiffel-féle magassági görbének felel meg

asszimmetrikus görbénél az átlagos tag helyét azon az oldalon találjuk, amelynek a végpontokat összekötő egyenessel alkotott szegmense nagyobb.

Hogy az egyedek százalékos eloszlásába való mesterséges beavatkozás, nevezetesen a faállományokban eszközölt *erdőlés* milyen befolyással van a *Fekete*-féle görbe menetére s ezzel együtt az átlagos érték százalékos helyének változására, erre nézve a következőket állapíthatjuk meg.

Az átlagos érték százalékos helyének változása két tényezőtől függ. Függ 1. az átlagos értékben és 2. a görbe menetében beálló változástól.

Az átlagos érték változására — amint tudjuk — minden nem átlagos értékű tag elhagyása ellenkező irányú hatással van. Vagyis mennél jobban meghaladja az elhagyott tag értéke az átlagos értéket, annál jobban *sülyed* ez utóbbi; viszont mentől *kisebb* a kiküszöbölt tag értéke, annál jobban *emelkedik* az átlagos érték. Átlagos értékű tagnak elhagyása az átlagértéken nem változtat.

Ezzel az egyszerű szabálylyal azonban az átlagos tag százalékos helyének eltolódási iránya még nincs tisztázva, mert egyes tagok elhagyása folytán a görbe menetében és fekvésében beálló változás az átlagos tag helyét illetőleg az előbbivel ellenkező hatással van. Itt ugyanis a következő szabály érvényesül: tagelhagyás következtében a görbe a kiküszöbölt tagok százalékos helye *előtt sülyed*, *mögötte* pedig *emelkedik*. Az emelkedés és illetőleg sülyedés legnagyobb értékű közvetlenül a kiküszöbölt tag előtt és után, ettől távolabb az eltérés fokozatosan kisebbedik.

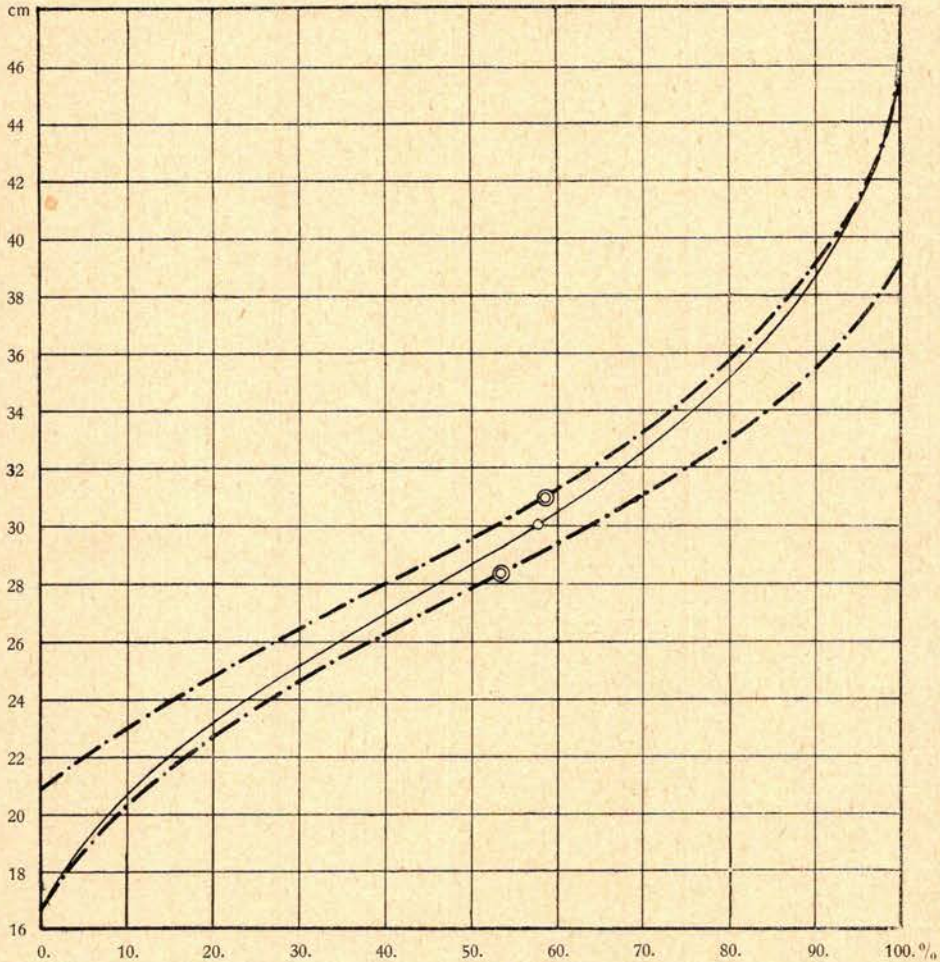
Mindebből következik már most, hogy a *legkisebb* értékű tagok elhagyása következtében a görbe eleje feltolódik, végpontja azonban változatlan marad. Viszont a *legnagyobb* értékű tagok kiküszöbölése által, változatlan kiindulás mellett a görbe vége lesülyed. Minthogy azonban az első esetben az átlagos tag értéke a legkisebb tagok elhagyása következtében *nagyobb* lesz, a két hatás az átlagérték százalékos helyét illetőleg némileg egyensúlyozza egymást; de mert az átlagos érték emelkedése — legkisebb tagok elhagyásáról lévén szó — a *maximális*, a görbe emelkedése azonban a közepes értéknél már *felényire korlátolt*, azért a *legkisebb értékű tagok elhagyása folytán az átlagos érték százalékos helye mindig emelkedik*. Viszont ugyanebből az okból a *legnagyobb értékű tagok elhagyása által az átlagos érték százalékos helye sülyed*.

Ezt a tételt szemléltetve látjuk a 4. számú rajzban. Ebben az ábrában a középső teljes vonalú görbe egy szabályos összetételű lúcfenyőállomány vastagsági összetételét tünteti fel a beavatkozás előtt, a felső és alsó eredményvonallal húzott görbe pedig ugyanazt a görbét, ha az első esetben a legvékonyabb, a második esetben a legvastagabb törzsekből a törzsszám 10 %-át kivágjuk. A nullkör az átlagos átmérő helyét mutatja.

Ha azonban a mesterséges beavatkozás folytán a *legkisebb értékű*

tagokat meghagyjuk s a közepes *alatt* vagy a *körül* levő fokokból veszszük a kiküszöbölendő tagokat, akkor, ha nagyobb számú tag kiküszöböléséről van szó, az átlagos érték százalékos helye *súlyed*, annak ellenére, hogy a kiküszöbölt tagok a közepes érték alatt foglaltak helyet. Ennek oka az, hogy az átlagoshoz közel álló tagok elhagyása csak kis mérték-

4. sz. rajz.

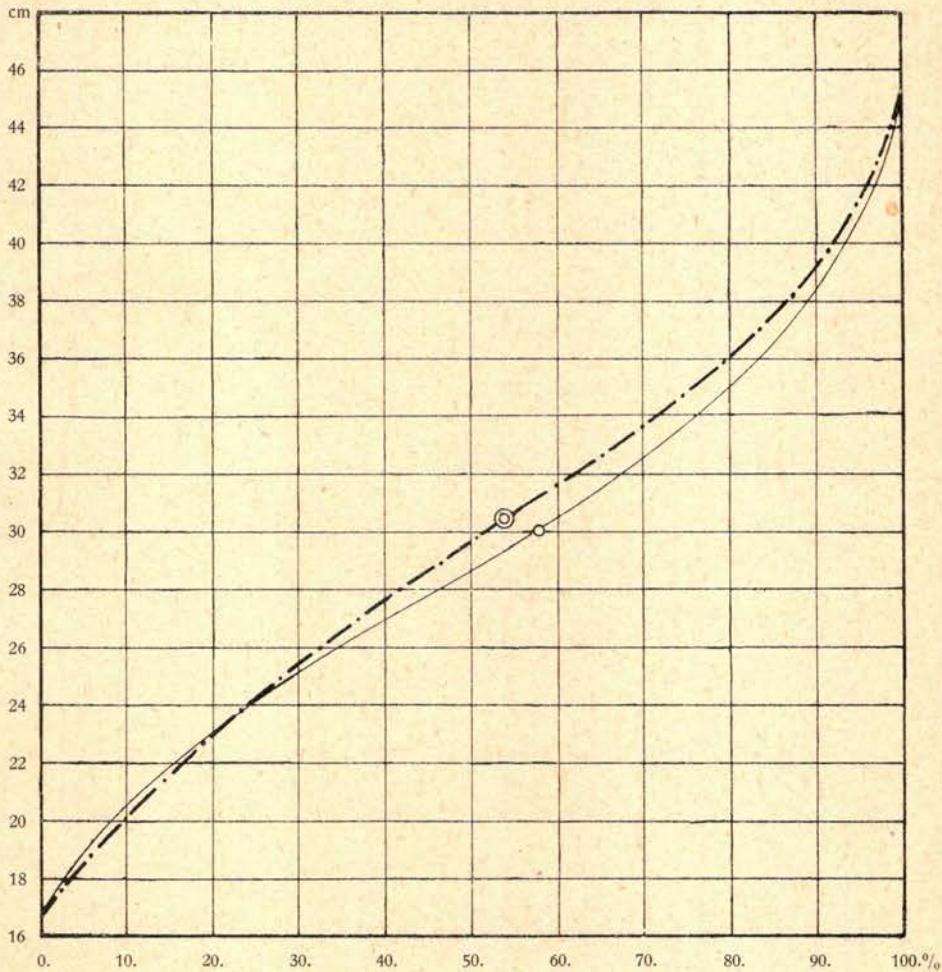


ben emeli az átlagos tag értékét, a görbe menetében beálló emelkedés azonban az elhagyott tagoktól jobbra, tehát éppen az átlagos tag helye táján a legnagyobb. Még inkább beáll az átlagos tag százalékos helyének súlyedése, ha az előbb említetteken kívül egynéhány olyan tagot is elhagyunk, amely az átlagos értéket meghaladja. Lásd az 5. sz. rajzot, amelyben az eredmény-vonalú görbe olyan áterdült állományra vonatko-

zik, amelyből az erdölés folyamán a törzsszám 15 %-át az átlagos vastagság alatt levő 7 vastagsági fokból szedtük ki. Amint látjuk, az átlagfa százalékos helye sülyedt annak ellenére, hogy a kivágott fák az átlagosnál vékonyabbak voltak.

Mindebből már most önként következik és a görbékkel való kísér-

5. sz. rajz.



letezés által bárki meggyőződhetik róla, hogy az a szabály, amit az átlagos átmérő százalékos helyének a Heck-féle erdölési mód következtében beálló változására vonatkozólag annak idején megállapítottam és amelyre Fekete Zoltán mint további kísérletezésre szoruló megállapításra hivatkozik, olyan végérvényes megállapítás, amely a Heck-féle erdölési mód egész természetéből önként következik. Ez az erdölési eljárás ugyanis a

talaj védelme szempontjából *állva hagyja az elnyomott, tehát többnyire a legvékonyabb fákat*. És a szorongó és közbeékelte törzsek kihasználásával éppen azokba a vastagsági fokokba nyúl bele, amelyek az átlagos átmérő közelébe esnek, a beteges, göcsös és rossz növésű fák kihasználása révén pedig az uralkodó, tehát a közepesnél nagyobb vastagsági fokokat sem kiméli.

A fentiekből viszont azt is kimondhatjuk, hogy az olyan sablonos erdölési eljárásnál, amely *csak* az elnyomott, vagy elnyomásnak indult, tehát csak a *vékonyabb fák* kihasználására szorítkozik, az átlagos fa százalékos helye *emelkedik*.

Ennyit tartottam szükségesnek *Fekete Zoltán* előző cikkének általános részeivel szemben, illetőleg ezeknek kiegészítésekképpen megjegyezni.

Lássuk ezekután *Schiffel*nek a normális lúcfenyőállományok tömeg-tényezői között feltalálható törvényszerűségekre vonatkozó elméletét, amelyet *Fekete Zoltán* a százalékos eloszlást kifejező görbék gyakorlati alkalmazhatóságának igazolására kivonatossan ismertetett.

A Schiffel-féle redukciós görbék kiigazítása és elméletük gyakorlati továbbfejlesztése.

Már az előzőkben röviden rámutattam arra, hogy *Schiffel* a normális lúcfenyőállományoknak vastagsági, magassági stb. összetételét kifejező görbék *átlagát* állapította meg, úgy hogy ezeknek az átlagos értékű görbéknek a segítségével minden *20 cm-nél vastagabb* normális lúcfenyőállomány vastagsági, magassági stb. összetételét a törzsszám és átlagfa adatainak ismeretei alapján megszerkeszthetjük.

Önként érthető, hogy ez bizonyos tekintetben a pontosság rovására történik.

Megjegyzem ugyanis, hogy már *Fekete Lajos*-nak a lúcfenyőállományok vastagsági összetételére vonatkozó adataiból, de főleg *Bartha Ábel*-nek idevonatkozó kutatásaiból¹ egész határozottsággal kitűnt, hogy a normális lúcfenyőállományok vastagsági összetétele *nem egyenlő*, hanem a korrallal *változik*.

Bartha Ábel ezzel kapcsolatosan megállapította például, hogy az átlagos átmérő százalékos helye a korrallal *súlyed*.

Ez a tétel egyébiránt az átlagos vastagságnak szokásos megállapítási módjából is önként következik. A *körlap alapján* kiszámított átlagfa ugyanis annál nagyobb az aritmetikai átlagnál, mentől vékonyabb állományról van szó. Egy 10 és egy 30 cm-es fának a körlap alapján kiszámított átlaga például 22.36 cm, tehát 2.36 cm-el nagyobb, mint a 20 cm-t

¹ Lásd *Bartha Ábel*: »A lúcfenyőről.« Erd. Kísérletek, 1909. évi 1—2. szám.

kitevő aritmetikai átlag; ezzel szemben egy 70 és egy 90 cm vastag fának a körlap alapján kiszámított átlaga 80,62 cm, tehát már csak 0,62 cm-rel tér el a 80 cm-t kitevő aritmetikai átlagtól. Ha tehát a törzseknek nem is változna a százalékos eloszlása, kell, hogy a körlap alapján kiszámított átlagfa százalékos helye annál jobban sülyedjen, mentől vastagabb, vagy mentől idősebb az állomány.

Ezek és az ehhez hasonló distinkciók azonban *Schiffel* redukciós görbéiben nem érvényesülhetnek, mert ő a különböző átlagos vastagsággal bíró, tehát különböző korú faállományok empirikus adatainak *átlagát* vette s így az ő adataiban a százalékos eloszlásnak a korral való változása kifejezésre nem juthat.

Mindezek a megjegyzések azonban csak *elméleti* szempontból bírnak jelentőséggel. *Gyakorlati* szempontból *Schiffel* elmélete ezek ellenére a célnak megfelelő pontosságot biztosít, mert a százalékos eloszlásnak a korral való változása nem oly nagy, hogy annak elhanyagolása gyakorlati szempontból számbajöhetne.

Schiffel elméletének kidolgozásába azonban már olyan hibák csúsztak, amelyek miatt adatait teljes megnyugvással elfogadnunk nem lehet.

Schiffel viszonyzámaival¹ szemben ugyanis a következő kifogások emelhetők:

Schiffel a magasságra, alakszámra, tömegmagasságra és a fatömegre vonatkozó viszonyszámok meghatározásánál nem volt kellő tekintettel a faállományt alkotó törzsek tömegtényezőinek egymásközi viszonyaira. Ismeretes ugyanis, hogy a faállományokban a fák magassága, alakszáma, tömegmagassága és fatömege a mellmagassági vastagsággal, vagy az ennek megfelelő körlappal szoros összefüggésben áll és azzal együtt bizonyos szabály szerint változik. Természetes már most, hogy az egyes tömegtényezőknek a mellmagassági vastagság szerinti változását feltüntető törvényszerűségnek az illető tömegtényező százalékos eloszlását jelző viszonyszámokban (görbékben) is érvényre kell jutnia. Mert hiszen a vastagsági összetételben föllépő törvényszerűség ismerete révén megvan a kapcsolat ahhoz, hogy a két rendbeli görbék bármelyikét könnyűszerrel átalakíthassuk; más szóval, ha ismerjük az egyes tömegtényezőknek a mellmagassági átmérő vagy körlap szerinti változását, akkor már csak a faállományok *vastagsági* összetételében föllépő törvényszerűség ismeretére van szükségünk, hogy a többi tömegtényezőnek a törzszám százalék-fokaiban való változását megállapíthassuk.

Ha már most *Schiffel* viszonyszámait ebből a szempontból vizs-

¹ *Redukciós tényező* vagy *redukáló szám* helyett jobbnak láttam a *viszonyszám* elnevezést használni, mert a szóbanforgó számokkal a valóságban csak akkor redukálunk, ha átlagok alatt levő értékeket *határozzunk* meg, különben nem.

gálat alá vesszük, akkor az egyes tömegtényezőknél a mellmagassági vastagsággal vagy a körlappal való változását illetőleg olyan törvényszerűségekhez (görbékhez) jutunk, amelyek az eddig megállapított törvényszerűségektől többé-kevésbé eltérnek. Nem ide tartozik és messze vezetne ezeknek az eltéréseknek részletezése és azért mellőzöm azoknak beható ismertetését, de fentartom a jogcímet ahhoz, hogy azokra — más alkalommal — visszatérhessek.

Jogos kifogás alá esik *Schiffel*nek az az eljárása is, hogy a magasságokra vonatkozó viszonzyszámokat olyan állományokból vezette le, amelyeknek zöme (12 közül 7) 20 cm-nél vékonyabb átlagos átmérővel bírt, holott a vastagságra vonatkozó viszonzyszámok megállapításánál csak a 20 cm-nél vastagabb állományokat vette tekintetbe. Feltehető, sőt valószínű ugyanis, hogy amint eltér a fiatalabb állományok százalékos eloszlása a vastagság tekintetében, éppúgy eltérhet a magasság tekintetében is.

Egyenesebb s azért helyesebb út lett volna továbbá, ha *Schiffel* előbb a *fatömegre* vonatkozó viszonzyszámokat állapítja meg és ezekből, valamint a magasságra vonatkozó adatokból határozza meg a tömegmagasságnak s az alakszámnak viszonzyszámait. *Schiffel* azonban az alakszámra vonatkozó görbét határozta meg először s csak ezek alapján a fatömeget. Ez az eljárás azért is kifogás alá esik, mert az alakszám redukciós görbéjének megállapításánál — amint *Schiffel* maga is elismeri — korrekciókra volt szükség. Bármily jóhiszemű lett legyen ez a korrekció, helyeségéhez mégis kétség férhet, annál is inkább, mivel az alakszámnak a vastagsággal való változását ismerjük legkevésbé.

Az sem válik *Schiffel* adatainak előnyére, hogy az egyes vastagsági osztályokra vonatkozó átlagfa százalékos helyének és értékének, valamint a tömegmagasság görbéjének megállapításánál a *matematikai egyenletek* adatait alkalmazta, holott a többi viszonzyszám meghatározásánál mindennütt a helyesebb és pontosabb *empirikus* adatokhoz ragaszkodott. Ennek a következetlenségnek tulajdonítható, hogy *Schiffel* adatai között nem találjuk fel teljes pontossággal azt a matematikai összefüggést, amit a dolog természetéből kifolyólag logikailag megkívánhatnánk.¹

Igaz ugyan, hogy a felsorolt kifogások főleg *Schiffel* adatainak eredetére és levezetési módjára vonatkoznak, mégis nagyrészt ezeknek tulajdonítható, hogy *Fekete Zoltánnak* a *Schiffel*-féle görbékről leolvasott és

¹ Még inkább áll ez *Fekete Zoltánnak* az V. sz. kimutatásában összefoglalt adataira. Így pl. a körlapadat az átmérőre vonatkozó viszonzyszámoknak négyzete kell hogy legyen, a fatömegre vonatkozó számok szorzatát kell hogy adják a körlap és a tömegmagasságra vonatkozó számoknak. A jelzett kimutatásban ez az összefüggés azonban fel nem található, mivel *Fekete Z. Schiffel* tanulmányából többnyire azokat a számokat vette át, amelyeket ez utóbbi az empirikus görbékre *kísérletképpen* felállított matematikai képletekből számított ki.

az I. sz. kimutatásban összefoglalt viszonyszámai — amint alább látni fogjuk — olyan eredendő hibával vannak terhelve, amely miatt azoknak gyakorlati alkalmazása minden esetben utólagos korrekciót, újabb aránylagos elosztást tesz szükségessé.

Az I. sz. kimutatásban szereplő viszonyszámok ugyanis lényegükben véve nem egyebek, mint az egység arányos felosztására szolgáló tényezők. Világos, hogy ezek csak akkor lehetnek helyesek, ha felhasználásuk rendje szerint alkotott összegük kiteszi az egységet.

Így például, ha *Urich* eljárása szerint alkotott vastagsági osztályokra akarjuk a faállomány fatömegét felosztani, akkor, ha a faállomány fatömegét M , törzsszámát N , az átlagfa fatömegét m , ennek viszonyszámát pedig μ jelöli, kell, hogy 5 vastagsági osztály alkotásánál:

$$\frac{N}{5} (m \mu_1 + m \mu_2 + m \mu_3 + m \mu_4 + m \mu_5) = m N = M$$

$$\text{ebből: } \frac{m N}{5} (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \mu_5) = m N \quad \text{és így}$$

$$\frac{1}{5} (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \mu_5) = 1$$

vagyis a fatömegre vonatkozó viszonyszámok összege osztva a vastagsági osztályok számával, az egységet kell hogy adja.

Ha pedig *Hartig Róbert* eljárása szerint alkotjuk a vastagsági osztályokat és a törzsszámra vonatkozó viszonyszámot ν -nel jelöljük, kell hogy:

$$N\nu_1 m\mu_1 + N\nu_2 m\mu_2 + N\nu_3 m\mu_3 + N\nu_4 m\mu_4 + N\nu_5 m\mu_5 = m N = M$$

$$\text{ebből } N m (\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2 + \nu_3 \mu_3 + \nu_4 \mu_4 + \nu_5 \mu_5) = m N$$

$$\text{s így: } \nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2 + \nu_3 \mu_3 + \nu_4 \mu_4 + \nu_5 \mu_5 = 1, \text{ vagyis a } \textit{Hartig}$$

R.-féle eljárásnál a törzsszámra és a fatömegre vonatkozó és egymásnak megfelelő viszonyszámok szorzatainak összege az egységet kell hogy kiadja.

Ha már most *Schiffelnek* viszonyszámait ebből a szempontból vizsgálat alá vesszük, kitűnik, hogy azok az egységet sehol ki nem adják. A vizsgálat eredményeit az I. sz. kimutatásban foglaltam össze. Amint látjuk, *Schiffel* viszonyszámaival általában 2%-al (egy helyen 5%-al) kisebb eredményt kapunk, úgy hogy azoknak gyakorlati felhasználásánál minden esetben fel fog maradni egy bizonyos fatömeg, amit azután ismét aránylagosan szét kell osztanunk a vastagsági osztályok között.¹

¹ Annak tehát, hogy *Fekete Zoltán* a 68. oldalon *Schiffeltől* átvett példában a *Schiffel*-féle számítási hibák kiküszöbölése ellenére 1,8% eltérést kapott, nem az »elmélet bizonytalansága«, hanem a viszonyszámok hibás volta az oka.

I. sz. kimutatás.

A vastagsági osztályok alkotására vonatkozó Schiffel-féle viszonzyszámok és azok felülvizsgálata.

Vastagsági osztály	A faállomány egész			Az átlagos			A viszonzyszámoknak a felhasználás módja szerint alkotott összege kitesz	Az eltérés %-os értéke
	Az egész törzsszám hányadik %-ára esik az átlagfa			átmérő	körlap	fatömeg		
	törzsszámából esik	körlap-összegéből esik	%					
<i>Egyenlő törzsszámú vastagsági osztályok alkotása (Urich eljárása):</i>								
Öt vastagsági osztály:								
I.	10	20	9·38	0·685	0·469	0·41	$20 (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \mu_5) = 98$	— 2·00
II.	30	20	14·18	0·842	0·709	0·68		
III.	51	20	18·54	0·963	0·927	0·92		
IV.	71	20	23·76	1·090	1·188	1·19		
V.	91	20	37·00	1·360	1·850	1·70		
Négy vastagsági osztály:								
I.	13	25	12·60	0·710	0·504	0·45	$25 (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4) = 98·25$	— 1·75
II.	44	25	21·02	0·917	0·841	0·84		
III.	60	25	25·50	1·010	1·020	1·02		
IV.	89	25	41·40	1·287	1·656	1·62		
Három vastagsági osztály:								
I.	16	33·3	18·17	0·738	0·545	0·49	$\frac{1}{3} (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3) = 94·67$	— 5·33
II.	51	33·3	30·90	0·963	0·927	0·92		
III.	82	33·3	47·67	1·196	1·430	1·43		
<i>Egyenlő körlapösszegű vastagsági osztályok alkotása (Hartig eljárása):</i>								
Öt vastagsági osztály:								
I.	17	35·5	20	0·746	0·557	0·50	$\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2 + \nu_3 \mu_3 + \nu_4 \mu_4 + \nu_5 \mu_5 = 98·132$	— 1·87
II.	48	22·8	20	0·938	0·880	0·88		
III.	68	17·7	20	1·060	1·124	1·14		
IV.	84	13·5	20	1·220	1·488	1·48		
V.	95	10·5	20	1·380	1·904	1·92		
Négy vastagsági osztály:								
I.	20	41·3	25	0·771	0·594	0·55	$\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2 + \nu_3 \mu_3 + \nu_4 \mu_4 = 97·829$	— 2·17
II.	60	24·7	25	1·006	1·012	1·02		
III.	73	20·5	25	1·103	1·217	1·23		
IV.	94	13·5	25	1·366	1·866	1·83		
Három vastagsági osztály:								
I.	25	51	33·3	0·814	0·663	0·61	$\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2 + \nu_3 \mu_3 = 97·96$	— 2·04
II.	67	30	33·3	1·055	1·113	1·12		
III.	92	19	33·3	1·333	1·777	1·75		

Szinte csodálatos, hogy *Schiffel* illetve *Fekete Z.* a fenti egyszerű ellenőrző próbáról megfélekedett; hiszen minden felosztó képlet helyeségének elemi feltétele, hogy az egységet maradék nélkül felossza. Ennek az elemi feltételnek hitem szerint fel kellett volna áldozni az egyes tömeg-tényezők százalékos eloszlására vonatkozó görbék integritását is, mert ezek különben sem biztosítanak *matematikai* pontosságot és mert a hibás viszonyszámok miatt az utólagos korrekciót úgy sem kerülhetjük el.

Megjegyzem még, hogy *Schiffel* viszonyszámainak szóbanforgó hibáját a levezetésüknél elkövetett számítási hibák is okozzák, de hogy az nem tisztán ezeknek, hanem a levezetésüknél követett s fentebb kifogásolt eljárásnak is tulajdonítható, arról külön meggyőződést szereztem az által, hogy *Schiffel* számítási hibáit kiküszöböltem. A kapott viszonyszámok még ekkor is hibásak voltak.

Céltalan lenne a *Schiffel* számításába becsúszott hibáknak részletes felsorolása. Legnagyobb részük kitűnik abból, ha *Schiffel* viszonyszámait összehasonlítjuk azokkal, amelyeket — igénytelen meggyőződésem szerint — helyesebb alapon kiszámítva, a következőkben ismertetek és a II. sz. kimutatásban foglalok össze.

II. sz. kimutatás.

A szabályos lúcfenyőállományok új viszonyszámai.

Az átlagos tömeg-tényező megnevezése	Az átlagos tömeg-tényezők viszonyszáma az										
	1.	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	100.
	s z á z a l é k o s h e l y e n										
Átmérő	0.554	0.689	0.771	0.837	0.896	0.955	1.013	1.080	1.170	1.281	1.560
Körlap	0.307	0.475	0.595	0.701	0.803	0.913	1.026	1.166	1.369	1.641	2.434
Magasság	0.762	0.863	0.907	0.937	0.960	0.982	1.000	1.020	1.041	1.068	1.125
Fatömeg	0.252	0.434	0.563	0.677	0.788	0.906	1.028	1.179	1.398	1.692	2.547
Tömegmagasság	0.822	0.913	0.946	0.966	0.981	0.993	1.002	1.011	1.021	1.031	1.046
Alakszám	1.079	1.058	1.043	1.031	1.022	1.011	1.002	0.991	0.981	0.965	0.930

A normális lúcfenyőállományok tömeg-tényezőinek százalékos eloszlását feltűntető redukciós görbék levezetésénél a következő általános elvet tartottam szem előtt.

Matematikai képletek alkalmazását kerültem s mindenütt a helyesebb empirikus adatokhoz ragaszkodtam. A levezetés sorrendjében pedig az egyenes és egyszerűbb utat követtem, nevezetesen nem az alakszám görbét állapítottam meg előbb s ebből a magasság szorzatával a tömeg-

magasságot, hanem előbb a könnyebben és biztosabban megállapítható fatömeggörbét s ebből a körlappal való osztással a tömegmagasságot s ennek a magassághoz való viszonyából az alakszámot.

A redukciós görbék meghatározásánál továbbá nagy súlyt helyeztem arra, hogy azokban érvényre jussanak azok a törvényszerűségek, amelyek az egyes tömegtényezőknek a mellmagassági vastagság szerinti változását illetően a faállományok szerkezetében tényleg föllépnek és az erdészeti irodalomból már eléggé ismeretesek.

Önként érthető, hogy ilyenformán a legtöbb tömegtényező redukciós görbéjének megállapításában vezető szerephez jutott a mellmagassági vastagság százalékos eloszlását kifejező redukciós görbe.

Erre vonatkozólag, miként *Schiffel*, elfogadtam *Fekete Lajosnak* az Erdészeti Kísérletek IV. évf. 3—4. sz. füzetében ismertetett adatait, illetve az ezek alapján újból kiszámított *Schiffel*-féle redukciós görbét, amely — igaz ugyan, hogy a hazai lúcfenyőnek csaknem a legjobb tenyészeti helyéről szerzett — tömeges megfigyelésekre támaszkodik.

A magasságra vonatkozó redukciós görbe meghatározásánál *Schiffel* adatait teljesen mellőztem, hanem más, szerintem pontosabb adatokból indultam ki. *Schiffel* magassági adatai ugyanis amellet, hogy túlnyomóan 20 cm-nél vékonyabb állományokból erednek, átmérő, vagy körlapfokokat tartalmazó abszcisszára felrakva olyan magassági görbét adnak, amely az általánosan ismert görbétől többé-kevésbé eltér.

Azok a magassági adatok, amelyeket a szóbanforgó átlagos értékű redukciós görbe szerkesztésére felhasználtam, bárkinek rendelkezésére állanak, mert olyan kísérleti állományok adatai, amelyek az erdészeti irodalomban már részletesen ismertettek lettek és amelyekben a vastagság szerint változó magassági görbét az összes törzsek közvetlenül megmért magassága alapján, tehát a *lehető legpontosabban* lehetett megszerkeszteni.

Az ezekre az állományokra vonatkozó viszonyszámokat a III. sz. kimutatásban foglaltam össze. Megjegyzem, hogy a nyers magassági adatoknak a görbékről való leolvasásánál a dolog természeténél fogva már a szabályosnak elismert vastagsági eloszlást vettem tekintetbe. Vagyis a 0-tól 100-ig terjedő %-fokoknak megfelelő magasságokat azoknál a vastagságoknál olvastam le, amelyek a *szabályos* vastagsági összetételnek feleltek meg.

A magasságra vonatkozó redukciós görbéből ilyenformán — ha azt a vastagságok szerint változó magassági görbévé alakítjuk át — olyan átlagos értékű görbét kapunk, amely mintegy szabványos alakja (normáléja) a lúcfenyőállományokban előforduló magassági görbéknek. Lásd a 6. sz. rajzot.

A fatömegre vonatkozó viszonyszámok meghatározásánál egyszerűen

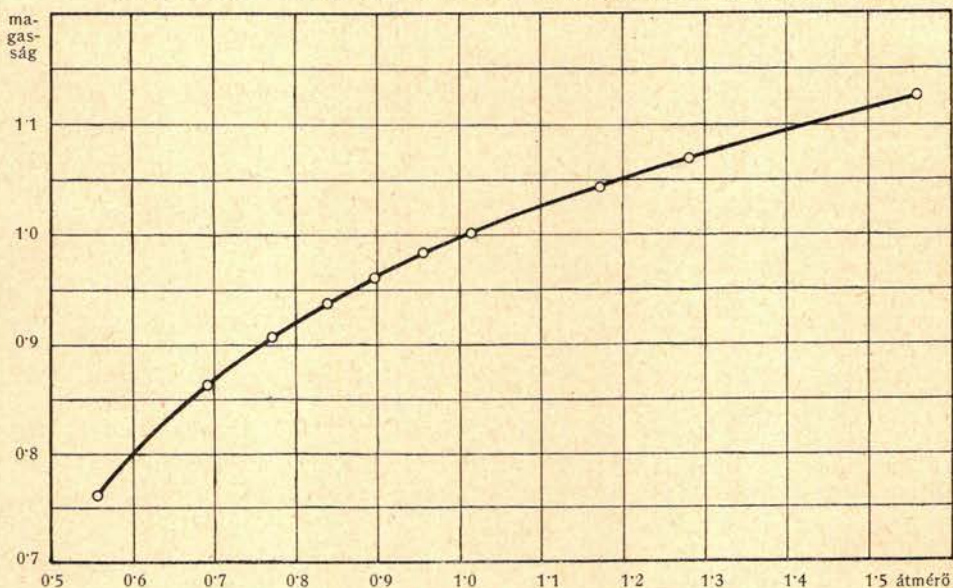
III. sz. kimutatás.

Az átlagos magasság viszonyszámai tíz kísérleti állományban.

Az irodalomban ismertett faállomány megjelölése a szerző nevével és az ismertetésben kapott számmal		Átlagos magasság	Az átlagos magasság viszonyszáma az										
			1.	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	100.
		törzsszám - százalékokban											
1	Kunze M. ¹ . . . 1.	21·1	0·753	0·853	0·900	0·934	0·957	0·982	1·000	1·023	1·046	1·075	1·131
2	» » . . . 2.	23·4	0·739	0·836	0·888	0·925	0·952	0·978	1·000	1·026	1·049	1·073	1·120
3	» » . . . 3.	21·3	0·692	0·811	0·864	0·904	0·937	0·970	0·999	1·025	1·054	1·093	1·174
4	Ph. Flury ² . . . 1.	32·3	0·806	0·886	0·923	0·951	0·970	0·988	1·002	1·015	1·028	1·048	1·094
5	» » . . . 2.	34·9	0·826	0·903	0·937	0·957	0·973	0·988	1·000	1·015	1·033	1·060	1·120
6	» » . . . 5b.	33·95	0·727	0·856	0·910	0·942	0·965	0·986	0·999	1·016	1·038	1·069	1·144
7	» » . . . 6b.	36·25	0·809	0·910	0·943	0·964	0·980	0·992	1·000	1·014	1·027	1·040	1·072
8	» » . . . 7b.	33·4	0·834	0·892	0·921	0·943	0·963	0·982	1·000	1·021	1·048	1·078	1·140
9	» » . . . 8b.	22·5	0·666	0·812	0·876	0·918	0·950	0·978	1·000	1·026	1·051	1·076	1·123
10	Rónai Gy. ³ . . .	40·0	0·771	0·868	0·907	0·935	0·957	0·980	1·000	1·018	1·039	1·065	1·129
Átlagosan:			0·762	0·863	0·907	0·937	0·960	0·982	1·000	1·020	1·041	1·068	1·125

6. sz. rajz.

A normális lúcfenyőállományok szabványos magassági görbéje.



¹ L. »Untersuchungen über die Genauigkeit, welche bei Holzmassenaufnahmen durch Klassenprobestämme zu erreichen ist.« Supplemente zum Tharander Forstl. Jahrbuche. III. Band, 1884.

² L. »Ergebnisse aus Kahlschlägen.« Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das Forstliche Versuchswesen. VI. Band, 1898.

³ L. »Erdöbecslési kísérlet a különböző eljárások pontosságának összehasonlítására.« Erdészeti Kísérletek 1915. 1—2. szám.

olyan (30 cm átlagos vastagságú és 26·5 m magas) mintaállományból indultam ki, amelynek vastagsági és magassági összetételét a vonatkozó redukciós görbék segítségével állapítottam meg. Erre a mintaállományra azután Grundner és Schwappach törzstömegtáblái alapján meghatároztam a vastagfa-fatömegre vonatkozó és a vastagság szerint változó tömeggörbét. Minthogy pedig ez a görbe körlapabszcisszára alkalmazva tömeg-egyenest adott,¹ azért a leolvasásból származó hibákat kikerülendő, az egyes ‰-fokok fatömegét a tömegegyenes segítségével számítás útján állapítottam meg. A tömegegyenes kezdőpontja 0·0052 m², tangense pedig 14·05 volt.

A fatömegre vonatkozó viszonzyszámokat már most egyszerűen úgy kaptam, hogy a mintaállományra vonatkozólag az egyes ‰-fokokra kiszámított fatömeget elosztottam az átlagfa fatömegével (0·92 m³).

Az ily módon kapott viszonzyszámokat ezután még egy olyan koordináta-rendszerre raktam föl, amelynek abszcisszáján a körlapra vonatkozó viszonzyszámok adták az ordináták helyeit. Természetesen újból egyenest kaptam, még pedig olyat, amely +0·073 értéknél metszette az abszcisszatengelyt, tangense pedig 1·0788.

Minthogy ez az egyenes, miként a vele azonos eredetű többi görbe, a lúcfenyő faállományokban előforduló tömegegyeneseknek átlagos értékű normálalakja, azért annak állandói új, az erdészeti irodalomban eddig még ismeretlen tételek megállapításához vezettek. Ezeket a tételeket — bár szorosan véve nem ide tartoznak — már most is röviden leszögezem.

Ezek szerint:

Bármely lúcfenyőállomány tömegegyenesének kezdőpontja az átlagos átmérő körlapjának kereken 0·07 részével egyenlő. Vagyis $c = 0·07 g$. A tömegegyenes tangensét pedig a kezdőpont ismerete nélkül úgy is megkaphatjuk, ha az átlagfa fatömegének a mellmagassági körlaphoz való viszonyát 1·08-dal szorozzuk, vagyis

$$\text{tg} = \frac{m}{g} \times 1·08.$$

Gyakorlati szempontból főleg az első tételnek vehetjük hasznát, mert az a tangens-törzstömegtáblákkal való becslésnél jó támpontot ad a tömegegyenes kezdőpontjának illetve a megfelelő táblázat megválasztásához.

Visszatérve a II. sz. kimutatásban összefoglalt viszonzyszámok tárgyalásához, még megjegyzem, hogy a tömegmagasságra és alakszámra vonatkozó redukciós görbét a dolog természeténél fogva egyszerűen úgy határoztam meg, hogy a fatömegre vonatkozó viszonzyszámokat elosz-

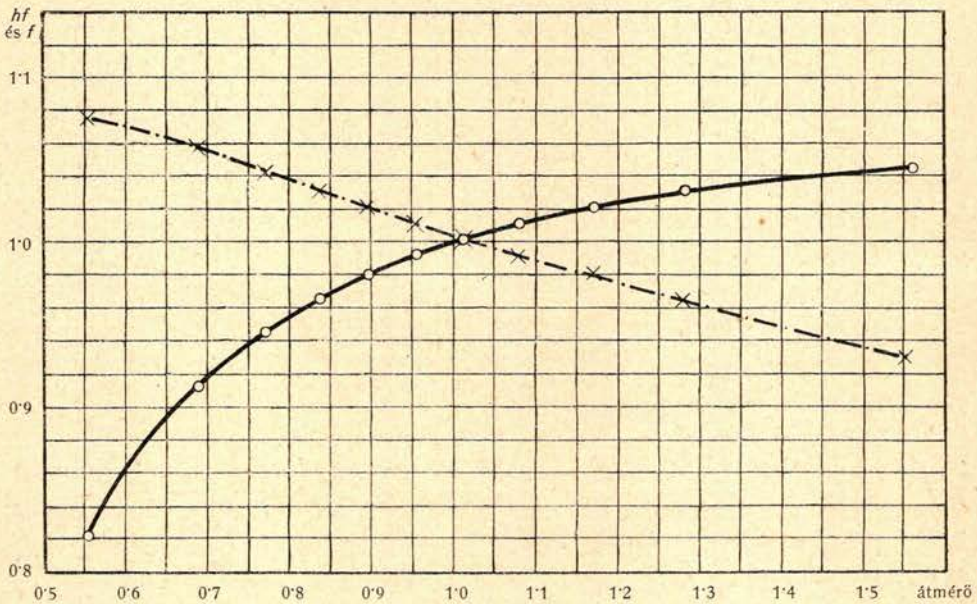
¹ Csak a legutolsó (100.-ik) ‰-fok fatömege mutatott lényegtelen eltérést.

tottam a körlapra vonatkozó viszyszámokkal; a hányados adta a tömegmagasság viszyszámait; az utóbbiakat ismét elosztottam a magassági számokkal s kaptam az alakszámra vonatkozó viszyszámokat. Ilyenformán a szóbanforgó viszyszámok teljesen megfelelnek annak a matematikai összefüggésnek, amelyet tőlük a dolog természeténél fogva logikailag megkívánhatunk és emellett érvényre jutnak bennük azok a törvényszerűségek is, amelyek a faállományok szerkezetében az egyes tömegtényezőknek a mellmagassági vastagság szerint való változására nézve feltalálhatók.

7. sz. rajz.

A normális lúcfenyőállományok tömegmagassági és alakszámgörbéje.

A — vonal a tömegmagasság, a —•— vonal az alakszámgörbét jelenti.



Ezeket a törvényszerűségeket a 6. és 7. rajzok tüntetik fel, amelyek egyszerűen úgy készültek, hogy a vastagsági viszyszámokat tartalmazó abszcisszára felraktam az egyes tömegtényezők viszyszámait. Minthogy ezek a görbék átlagos alakját adják a lúcfenyő állományokban feltalálható magassági, fatömeg-, tömegmagassági- és alakszámgörbéknek, azért ezeknek nagy hasznát vehetjük a különböző erdőbecslési és erdőrendezési eljárásoknál is. Így például a magasságra vonatkozó normálgörbe ismerete fatömegtáblákkal történő becslés esetén kiváló szolgálatot tehet a magassági görbe szerkesztésénél, mert bizonyos tekintetben vezető görbéül szolgálhat, sőt feleslegessé teheti a nagyszámú magassági méréseket is, stb.

A IV. sz. kimutatásban összefoglaltam végül az Urich és Hartig-féle vastagsági osztályok alkotására vonatkozó viszonzyszámokat.

IV. sz. kimutatás.

Az Urich- és Hartig-féle vastagsági osztályok alkotására vonatkozó új adatok.

Egyenlő törzsszámú vastagsági osztályok képzésénél (Urich-féle eljárás)								Egyenlő körlapösszegű vastagsági osztályok képzésénél (Hartig R.-féle eljárás)							
vastags. osztály	az átlagos							az egész törzsszám hányadik $\frac{0}{10}$ -ára esik az átlagörzs	a faállomány egész			az átlagos			
	átmérő	körlap	fatömeg	magasság	viszonzyszám	%	átmérő		körlap	fatömeg	magasság	viszonzyszám	%		
														viszonzyszám	viszonzyszám
Öt vastagsági osztály:															
I.	10	20	0·686	0·470	0·428	0·860	17	20	35·5	0·750	0·563	0·5286	0·895		
II.	30	20	0·841	0·707	0·684	0·938	47	20	22·6	0·941	0·886	0·877	0·976		
III.	50	20	0·959	0·919	0·913	0·984	68	20	17·6	1·066	1·137	1·148	1·016		
IV.	71	20	1·091	1·191	1·206	1·022	83	20	13·8	1·205	1·453	1·489	1·050		
V.	92	20	1·309	1·713	1·769	1·075	95	20	10·5	1·378	1·898	1·969	1·089		
Négy vastagsági osztály:															
I.	12	25	0·708	0·501	0·462	0·873	20	25	41·8	0·773	0·598	0·566	0·909		
II.	38	25	0·886	0·785	0·768	0·956	55	25	25·6	0·987	0·975	0·973	0·992		
III.	64	25	1·038	1·078	1·084	1·008	78	25	18·9	1·151	1·324	1·350	1·037		
IV.	89	25	1·279	1·636	1·686	1·067	94	25	13·7	1·352	1·827	1·892	1·083		
Három vastagsági osztály:															
I.	16	33·3	0·742	0·550	0·515	0·892	25	33·3	51·3	0·807	0·651	0·624	0·923		
II.	51	33·3	0·961	0·923	0·917	0·984	67	33·3	29·4	1·064	1·133	1·143	1·015		
III.	86	33·3	1·236	1·527	1·568	1·058	92	33·3	19·3	1·313	1·725	1·782	1·076		

Ezekre nézve megjegyzem, hogy az egyes vastagsági osztályok átlagfájának százalékos helyét a felhasznált mintaállomány és a vastagságra vonatkozó empirikus görbe segítségével határoztam meg. Kitűnt, hogy *Schiffel* hasonló adatai helyenként lényeges eltérést mutatnak. Ennek oka az eltérő eljáráson kívül — amint arról külön meggyőződtem — az, hogy *Schiffel* számításaiba tetemes hibák csúsztak.

A vastagsági osztályokra vonatkozó átlagfák százalékos helyének pontos megállapítása után a többi tömegetényező viszonzyszámait egyszerűen úgy határoztam meg, hogy a nagy mércében készült redukciós görbékről leolvastam az illető $\frac{0}{10}$ -fokoknak megfelelő értéket. Ezt a leolvasást azután ellenőriztem a más alapon szerkesztett s a 6. és 7. sz.

rajban bemutatott normálgörbéken is. Végül összehasonlítottam a minta állományra vonatkozólag végzett *számítások* adataival. Az eredmény még a harmadik tizedesben sem mutatott számottevő eltérést.

Ennek a több oldalról ellenőrzött minuciózus eljárásnak köszönhető, hogy a kimutatásban összefoglalt viszonzyszámok, mint az egységet felosztó arányszámok is kifogástalanok.

Ha például ezekkel a viszonzyszámokkal határozzuk meg a *Hartig Róbert* eljárása szerint alkotott vastagsági osztályok átlagos átmérőjét, törzsszámát és fatömegét abban az állományban, amelyet *Fekete Zoltán Schiffeltől* példaképpen átvett,¹ akkor az

	I.	II.	III.	IV.	V.
	vastagsági osztályokban lesz:				
az átlagos átmérő... ---	19.4	24.3	27.5	31.1	35.5
abszolút törzsszám ---	305	194	152	119	90
átlagos fatömeg --- ---	0.381	0.632	0.828	1.074	1.42
összes fatömeg... --- ---	116	123	126	127	128

a faállomány egész fatömege tehát 620 m³, ami teljesen egyezik a felosztásra került valóságos fatömeggel.

A IV. számú kimutatásban összefoglalt viszonzyszámok csak az *Urich* vagy *Hartig*-féle eljárás szerint alkotott vastagsági osztályokra vonatkoznak. Az ezekkel az eljárásokkal kapott vastagsági osztályok azonban csak a legritkább esetben felelnek meg a gyakorlatban szokásos és vidékenként változó értékosztályoknak. Éppen ezért ezeknek a viszonzyszámoknak gyakorlati értéke a választékok elkülönítése és az ezek alapján történő érték-meghatározás szempontjából nagyon is problematikus. Hiszen az egyenlő törzsszámú vastagsági osztályok alkotásának a választékok szerinti becslés szempontjából csak annyiban van némi előnye, amennyiben, amint tudjuk, az átlagtörzsek feldolgozásából eredő választékok egyesíthetők. A szóbanforgó alkalmazásban ez a kis előny sem érvényesülhet.

Ezek a gondolatok és megfontolások annak a kutatására indítottak, nem lehetne-e a szóbanforgó elmélet továbbfejlesztése által valamiképpen módot találni ahhoz, hogy bármely normális faállomány fatömegét az átlagos vastagság és magasság ismeretével a *törzsszámtól és körleap-összegtől függetlenül* olyan *tetszésszerű* vastagsági osztályokra bonthassuk, amelyeknek határai megfelelnek az előforduló értékosztályoknak. Másszóval, hogy az előbbi példánál maradjak, miképp lehetne a faállományt olyan vastagsági osztályokra osztani, hogy az I. vastagsági osztály magába foglalja pl. a közepén 26 cm-nél vastagabb, a II. értékosztály a 21—25 cm, a III. értékosztály pedig a 12—20 cm *középméretű* bíró szálfákat.

¹ Lásd a 67. oldalon.

Önként érthető, hogy amennyiben ez lehetségessé válik, az egész elmélet gyakorlati szempontból jóval nagyobb jelentőséghez és szélesebb körű érvényesüléshez jutna.

A kérdés megfejtésénél abból a feltevésből indultam ki, hogyha már ismerjük az átlagfa vastagságának és fatömegének a törzsszám egyes százalékaiban való változását, akkor ezek alapján könnyen megállapíthatjuk azt a fatömegváltozást is, amely az egymásután következő százalékok fatömegének folytatólagos összegezéséből áll elő. A megállapítandó görbének egyszerűen azt kell feltüntetnie, hogy a legvékonyabb törzstől számított bármely törzsszámszázalék a fatömegnek ugyancsak a legvékonyabb törzstől számított hány százalékat foglalja magában.

A szóbanforgó görbe pontjait a következő egyenlet adná:

$$M = \int_{x=0}^x m dx$$

ahol m az átlagfa fatömegének az egyes törzsszámszázalékokban való változását kifejező törvényt, M pedig az x törzsszámszázalék fatömegösszegét jelenti. $x = 100$ százalék mellett M a faállomány egész fa tömegét adja.

Ámde a százalékok szerint változó fatömegösszegező-görbe szerkesztéséhez az előbbi képlet szerinti számítások végrehajtására szükség nincsen, mert az *Urich*- és *Hartig*-féle eljárásra vonatkozó viszonyszámok alapján már annyi adat áll rendelkezésünkre, hogy azok segítségével a görbe pontos meghatározása semmi nehézségbe nem ütközik. Ugyanis a szóbanforgó viszonyszámok alapján egyszerűen azt kell megállapítanunk, hogy az egyes vastagsági osztályok fatömegei a megelőző vastagsági osztályok fatömegeivel együtt az egész fatömeg hány százalékat foglalják magukban (lásd az V. sz. kimutatást) s az így kapott fatömegszázalékot azután felrakjuk a vastagsági osztály felső (legvastagabb) határát képező törzsszámszázalék ordinátájára. Így például (5 vastagsági osztály alkotása mellett) az *Urich*-féle eljárás első vastagsági osztályának az egész fatömeg 8·56 százalékát kitevő értékét a 20-ik százalékokra rakjuk fel. Az első és második vastagsági osztály fatömegösszegének megfelelő 22·24 százalékot a 40-ik százalékokra és így tovább. Az V. sz. kimutatásból huszonegy ilyen pontot kapunk, amelyek a jelzett módon felrakva, teljesen szabályos görbét adnak. Ezt a görbét a 8. sz. rajz tünteti fel. Minthogy ez, miként említve volt, az egyes törzsszámszázalékok fatömegének folytonos összegezéséből eredő fatömegösszegek sorozatát tünteti fel, azért annak, az egyéb fatömeggörbéktől való megkülönböztetés céljából, *fatömegösszegező-görbe* nevet adtam

Amint látjuk, ez az új görbe teljesen elüt a *Fekete*-féle görbék alakjától. Nem csoda, mert hiszen az a fatömegre vonatkozó redukciós görbe

függvényének integrálja és így az $y = a e^{-h x^2}$ valószínűségi törvénynek másodrendű integrációs görbéje.

A szóbanforgó görbéről egyszerű leolvasás útján megállapíthatjuk például, hogy az egész törzsszámnak a legvékonyabb törzstől számított 10%-a a fatömegnek csak 3,5%-át, a legvastagabbtól számított 10%-a azonban a fatömegnek 20%-át foglalja magában. A törzsszámnak a leg-

V. sz. kimutatás.

A fatömegösszegező görbe szerkesztésére szolgáló adatok.

száma	Az Urich-féle eljárásnál a vastagsági osztály				A Hartig-féle eljárásnál a vastagsági osztály				Jegyzet
	felső határa, mely százalék fokig terjed		a faállomány fatömegének hány %-át foglalja magában		felső határa, mely százalék fokig terjed		a faállomány fatömegének hány %-át foglalja magában		
	egyedül	az előző v. osztályokkal együtt	legvastagabb törzsének az átlagos vastagsághoz mért viszonyzáma	legvastagabb törzsének az átlagos vastagsághoz mért viszonyzáma	egyedül	az előző v. osztályokkal együtt	legvastagabb törzsének az átlagos vastagsághoz mért viszonyzáma	legvastagabb törzsének az átlagos vastagsághoz mért viszonyzáma	
%				%					
Öt vastagsági osztály:									
I.	20	8,56	8,56	0,771	35,5	18,78	18,78	0,869	A v. o. legvastagabb törzsének az átlagos vastagsághoz mért viszonyzáma a Fekete-Schiffel-féle redukciós görbéről lett leolvasva.
II.	40	13,68	22,24	0,896	58,1	19,82	38,60	1,000	
III.	60	18,26	40,50	1,013	75,7	20,20	58,80	1,126	
IV.	80	24,12	64,62	1,170	89,5	20,53	79,33	1,275	
V.	100	35,38	100,00	1,560	100,0	20,67	100,00	1,560	
Négy vastagsági osztály:									
I.	25	11,55	11,55	0,805	41,8	23,66	23,66	0,906	
II.	50	19,20	30,75	0,955	67,4	24,91	48,57	1,061	
III.	75	27,10	57,85	1,120	86,3	25,51	74,08	1,235	
IV.	100	42,15	100,00	1,560	100,0	25,92	100,00	1,560	
Három vastagsági osztály:									
I.	33,3	17,16	17,16	0,855	51,3	32,01	32,01	0,962	
II.	66,7	30,57	47,73	1,056	80,7	33,60	65,61	1,175	
III.	100,0	52,27	100,00	1,560	100,0	34,39	100,00	1,560	

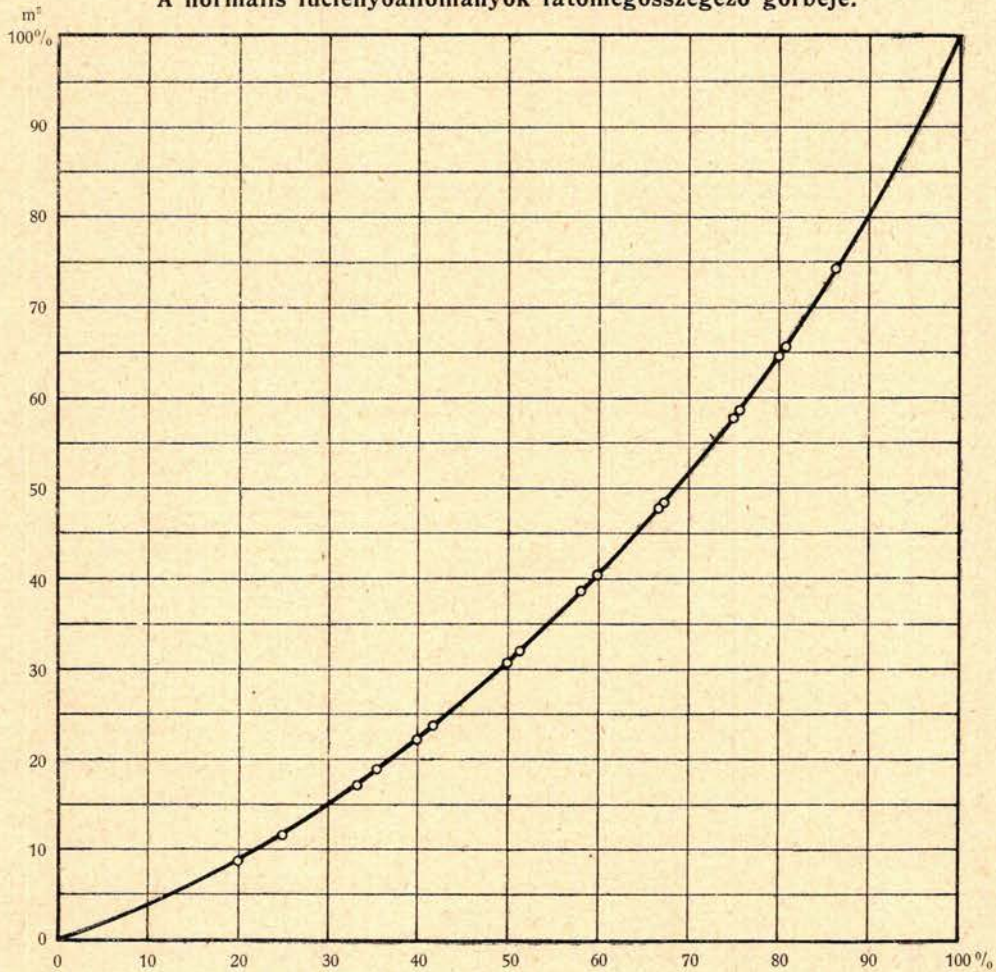
vékonyabb törzstől számított 30%-a a fatömegnek csak 14,8%-át adja ki, sőt a törzsszám alsó felére a fatömegnek még mindig csak 30,6%-a esik. Megállapítható továbbá, hogy ha sablonos erdőléssel a fatömeg 0,1-részt akarnók kihasználni, akkor a legvékonyabb törzstől kezdve a törzsszámnak 22,5%-át kellene kivágni.¹

¹ Megjegyzem, hogy az ilyen és ehhez hasonló tételek megállapításához eddig csak hosszas (sablonos erdőlési eljárásokra vonatkozó) kísérletek útján jutottunk.

A 8. sz. rajzban meghatározott fatömegösszegező-görbe azonban a faállomány fatömegének csupán törzsszázszázalékok szerint való felosztását teszi lehetségessé, míg a vastagsági fokok szerint alkotott csoportok elkülönítése ezzel a görbével csak közvetett úton történhetik. Éppen ezért a 92. oldalon kifejtett gyakorlati célt tartva szem előtt, a szóbanforgó

8. sz. rajz.

A normális lúcfenyőállományok fatömegösszegező görbéje.



görbe adatait olyan koordinátarendszerre vittem át, amelynek abszcisszáján nem törzsszám-százalékok, hanem az *átlagos átmérő viszonyzámjai* foglalnak helyet. Lásd a 9. sz. rajzon az *M* görbét. Ennek a görbének az alakja azonos a *Fekete-féle* görbék alakjával, csak hogy itt — azonkívül, hogy a tengelyek fel vannak cserélve, — az ordinátatengely nem törzsszám-, hanem fatömegszázalék-fokokat tartalmaz. Mert amiképp a faálló-

mány törzsszámát elméletben különböző vastagságú százalékokra osztottuk fel, ugyanezen az alapon a faállomány összes fatömegét is olyan 100 százalékra képzelhetjük felbontva, amelyet a fatömeget kiadó törzsek vastagsága szerint minősítünk. Az M görbe tehát azt tünteti fel, hogy a vastagságuk szerint rendezett fatömegszázalékokban miképp változik a fatömeget kiadó törzsek átmérője, viszonyítva természetesen az átlagos átmérőhöz.

Erről a görbéről mármost egyszerű leolvasás útján megállapíthatjuk, hogy a normális lúcfenyőállományokban a vastagságuk szerint rendezett törzsek fatömege *bármely vastagsági fokig* az egész fatömeg hány százalékát foglalja magában. Ilyenformán az M görbe segítségével módunkban áll *bármely normális lúcfenyőállomány fatömegét oly módon bontani vastagsági osztályokra, hogy ezeknek határai egybevágnanak a vastagságok szerint változó értékosztályok határaival.*

Hogy a mellmagassági vastagság alapján alkotott vastagsági osztályok átlagtörzsének átmérőjét, fatömegét és magasságát is meg lehessen állapítani, azért a 9. sz. rajzon feltüntettem az m fatömeg- és h magassági görbe normálját is. És hogy a szóbanforgó görbékről a kérdéses tömegtényezőknél a törzsszámszázalékokban való változását is le lehessen olvasni, az abszcisszatengely alatt ú. n. *függvényiskálában* feltüntettem a törzsszámszázalékoknak az átmérő szerint való változását is.

Ilyenformán a 9. sz. rajzban a normális lúcfenyőállományok szerkezetében jelentkező törvényszerűségeknek minden, elméleti és gyakorlati szempontból hasznosítható tétele kifejezésre jut. Ez a grafikon gyors és helyes feleletet ad a gyakorlati erdőbecslés és erdőrendezés több olyan kérdésére, amelyet eddig csak hosszas számítás vagy kísérletezés után tudtunk megfejtetni; kiváló szolgálatot tehet erdőértékmeghatározásoknál, értéktáblázatok összeállításánál, jövedelmezőségi számításoknál stb. és mindezekon kívül módot ad erdőbecslési eljárásunk lényeges egyszerűsítésére is.

Mindezeknek bővebb kifejtésére más alkalomkor fogok kiterjeszkedni.

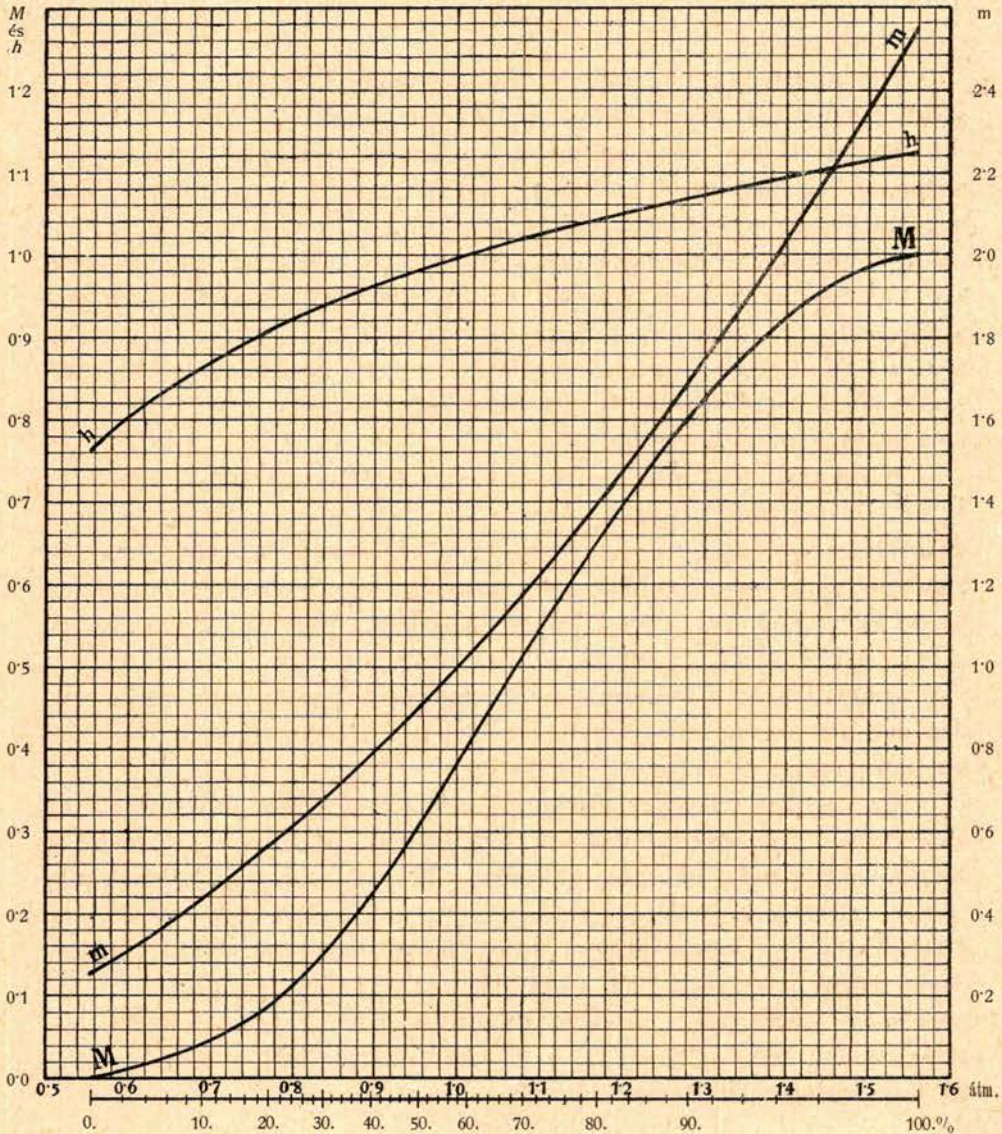
A következőkben még egy példával meg akarom világítani, miképpen kell valamely faállomány fatömegösszegének értékosztályokra való felosztásánál a 9. sz. grafikont alkalmazni.

Tegyük fel például, hogy az előzőkben példaképpen többször felhozott állományban úgy akarjuk a vastagsági osztályokat alkotni, hogy azoknak az értékosztályoknak feleljenek meg, amelyeket a hazai kincstári erdőgazdaságban ismeretes *erdőtermény árjegyzékek* tüntetnek fel és amelyeket a 92. oldalon már említettem. Minthogy ezek az értékosztályok *kéreg nélküli középátmérők* szerint változnak, a 9. sz. rajz alapján történő felosztás azonban csak *kéregben mért mellmagassági átmérő* szerint tör-

ténhetik, azért mielőtt a felosztáshoz hozzáfognánk, előbb meg kell állapítanunk, hogy a kérdéses kéregnélküli középátmérőnek az adott magasság

9. sz. rajz.

A normális lúcfenyőállományok M fatömegösszegező, m fatömeg és h magassági görbéje.



mellett micsoda (kéregben mért) mellmagassági átmérő felel meg. Ha erre vonatkozólag még nem volnának tapasztalati adataink, úgy megjegyzem,

hogy *Schiffel* alakhányadosai¹ vagy *Flurynak* a VI. kimutatásban ismertett adatai kiváló szolgálatot tehetnek.

Így például megállapítanak, hogy az

I. é. osztályba tartoznak a mellmagasságban	36 cm-nél vastagabb, a
II. » » » » »	30—36 cm vastag, a
III. » » » » »	15—29 » » törzsek.

A 15 cm mellmagassági vastagságot el nem érő törzsek pedig rúdfát vagy erdei lécet adnak.

Faállományunk fatömegének eme vastagsági osztályok között való szétosztásánál már most a következőképpen járunk el.

Mindenekelőtt megállapítjuk a vastagsági osztályok határain lévő mellmagassági átmérőnek az átlagos átmérőhöz való viszonyszámát. Mint-hogy faállományunk átlagos vastagsága 25·8 cm azért a 14·5, 29·5 és 36·5 cm-nek megfelelő határértékeknek viszonyszáma lesz 0·562, 1·143 és 1·415. Ezek alapján az egyes vastagsági osztályokra eső fatömeghányadot egyszerű leolvasás útján kapjuk meg, úgy hogy a 9. sz. rajzon megnézzük, hogy a fenti viszonyszámoknak megfelelő ordináta hol metszi az *M* görbét? Amint látjuk 1·415-nek 93·4%, 1·143-nek 61% felel meg, 0·562 pedig majdnem teljesen a görbe elejére esik.

Ilyenformán az I. értékosztály az összes fatömegnek $100 - 93·4 = 6·6$ %-át, a II. értékosztály $93·4 - 61 = 32·4$ %-át, a III. értékosztály pedig úgyszólván az egész visszamaradó 61 %-át foglalja magában. Rúdfára alkalmas törzs állományunkban alig, vagy csak egy-kettő akad. A 620 m^3 -t kitevő egész fatömegből tehát az I. értékosztályra esik $620 \times 6·6 = 40·92$, a II-ra $620 \times 32·4\% = 200·88$, a III-ra pedig $378·20 \text{ m}^3$.

Amint látjuk, a fatömegfelosztás minden hosszabb számítás és minden más (törzsszám, átlagos fatömeg stb.) adat előzetes megállapítása nélkül egyszerűen és gyorsan történhetik.

Ha azonban az egyes értékosztályok fatömegének ismeretével nem elégednénk meg, hanem azoknak törzsszámát, az átlagfa fatömegét és magasságát is tudni akarnók, akkor e célból a 9. sz. rajzon az abszcissz tengely alatt lévő skáláról mindenekelőtt leolvassuk, hogy az 1·143 és 1·415 vastagsági viszonyszámot hányadik törzsszámszázaléknál találjuk. Amint látjuk, 1·143-nak 77·3, 1·415-nek pedig 97·1 törzsszámszázalék felel meg s ilyenformán az I. értékosztályra esik a 860 darabot kitevő összes törzsszámból $860 \times 2·9^* = 25$, a II. értékosztályba $860 \times 19·8^* = 170$, a III. értékosztályba pedig 665 törzs.

¹ Lásd *Schiffel*: »Form und Inhalt der Fichte« Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. XXIV. Heft.

* $100 - 97·1 = 2·9\%$.

* $97·1 - 77·3 = 19·8\%$.

Ismerve már most az egyes értékosztályok fatömegét és törzsszámát, e két tényezőtől az átlagfák fatömegének meghatározása semmi nehézséget sem okoz. Az I. értékosztályban az átlagtörzs köbtartalma lesz: $40\cdot92 : 25 = 1\cdot64$, a II. é.-osztályban $1\cdot18$, a III. é.-osztályban pedig $0\cdot57 \text{ m}^3$.

Hogy ezeknek az átlagfáknak mellmagassági *átmérőjét* és *magasságát* is meghatározhassuk, előbb ki kell számítanunk fatömegüknek az állomány-átlagfa fatömegéhez mért viszonyszámát. Ezt kétféle módon is megkaphatjuk. Vagy úgy, hogy az átlagfák fenti fatömegét elosztjuk az állomány-átlagfa fatömegével: $0\cdot721 \text{ m}^3$ -rel, vagy egyszerűen és pontosabban¹ úgy, hogy az összfatömegre vonatkozó fatömegszázalékot: p_m -et elosztjuk a megfelelő törzsszámszázalékkal: p_n -nel. Ugyanis:

$$\mu_1 = \frac{m_1}{m}$$

ahol m_1 az érték vagy vastagsági osztály, m pedig az egész állomány átlagfájának a fatömegét jelenti. Minthogy azonban:

$$m_1 = \frac{Mp_m}{Np_n} \quad \text{és} \quad m = \frac{M}{N}; \quad \text{ebből következik, hogy:}$$

$$\mu_1 = \frac{\frac{Mp_m}{Np_n}}{\frac{M}{N}} = \frac{Mp_m N}{Np_n M} = \frac{p_m}{p_n} \quad \text{qu. d. e.}$$

A felvett példában már most az átlagfák fatömegviszony száma lesz:

$$\text{az I. értékosztályban} \quad \frac{6\cdot6}{2\cdot9} = 2\cdot276, \text{ a}$$

$$\text{II.} \quad \text{»} \quad \frac{32\cdot4}{19\cdot8} = 1\cdot636, \text{ a}$$

$$\text{III.} \quad \text{»} \quad \frac{61}{77\cdot3} = 0\cdot789$$

Ha már most ezeknek a viszonyszámoknak az értékét m görbén sorra felkeressük, akkor az illető pontok ordinátáján végig haladva kapjuk: alul (az abszcisszatengelyen) a vastagságnak, felül (a h magasság görbén) az átlagos magasságnak a viszonyszámát.²

¹ Pontosabban azért, mert ez az egyenesebb út, amelynek követésével a közvetett eljárásnál előforduló osztások igazításait és ezeknek az eredményre való hatását kiküszöbölhetjük.

² Megjegyzem itt, hogy abban az esetben, ha az átlagfa vastagságának és magasságának megállapításánál a nagyobb pontosságtól eltekintünk a megfelelő viszonyszámokat az m görbe közvetítése nélkül egyszerűen úgy is megkaphatjuk, ha a vastagsági osztályra eső törzsszámszázalék $0\cdot55$ részénél olvassuk le az átmérő és magasság értékét. A II. értékosztálynál: $77\cdot3 + 19\cdot8 \times 0\cdot55 = 88\cdot2\%$ foknál.

Eszerint:

2·276	m	értéknek	megfelel	az	abszcisszatengelyen	1·476,	a	h	görbén	1·109
1·636	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1·064
0·789	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0·960

Az állományátlagfa vastagságát (25·8 cm) és magasságát (26·6 m) az előbbi viszonyszámokkal szorozva, lesz:

	az	I.	II.	III. értékosztály átlagos
vastagsága	--- --- ---	38·1	32·5	23·1 cm
magassága	--- --- ---	29·5	28·3	25·5 m

Ha mindezekon felül az egyes értékosztályok átlagfájának százalékos helyét is tudni akarnók, azt a vastagságukra vonatkozó viszonyszámnak megfelelően, az alatta levő törzsszám-skáláról olvashatjuk le.

Amint látjuk a 9. sz. grafikon gyakorlati alkalmazása semmi nehézséget nem okoz. Az összes adatok meghatározása egy kis gyakorlattal gyorsan és a kellő pontossággal történhetik.¹

Ha ezeketán az értékosztályokra bontott vastagfa-fatömeg értékének megállapítására térnénk át, kétségtelen, hogy az minden további nélkül csak akkor lenne a kipuhatólt piaci vagy tőárak alapján meghatározható, ha a törzsekből kikerülő szálfákat mindig a 7 cm csúcsvastagságnál vágják le. Tudjuk, hogy ez nem így van és hogy a szálfák csúcsvastagsága a törzs mellmagassági vagy középvastagsága (Máramarosban a tutajba köthető hosszúság szerint) 7—20 cm között változik. Hogy tehát a tulajdonképpeni műfafatömeget megkaphassuk a vastagfa-fatömegeből egy bizonyos %-ot le kell vonnunk.

Hogy a különböző, kéregben mért csúcsvastagság mellett megmaradó műfa a vastagfafatömegnek hány százalékát teszi ki, arra nézve, ha helyi tapasztalati adataink nem volnának, kitűnő szolgálatot tehetnek a svajci erdészeti kísérleti állomásnak tömeges megfigyelésből levezetett adatai.²

Ezeket az adatokat *Flury* nyomán a VI. sz. kimutatásban összevont alakban ismertetem, mert úgy vélem, hogy ezzel is szolgálatot tehetek taxacionális segédeszközök hiányában szenvedő hazai erdőgazdaságunknak.

Szóbanforgó kimutatásnak az a tétel képezi az alapját, hogy — bár bizonyos csúcsvastagság mellett az egyenlő mellmagassági vastagsággal bíró törzseknek műfa köbtartalma a törzsek magassága szerint változik

¹ A leolvasás pontosságát fokozhatjuk az által, ha a szóbanforgó grafikont milliméterpapiroson nagyobb mércében szerkesztjük meg.

² Lásd *Flury*: »Untersuchungen über die Sortimentsverhältnisse der Fichte Weiss-tanne und Buche.« Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. XI. Band. 1916.

VI. sz. kimutatás.

A 12, 15, 18 és 24 cm (kéregben mért) csúcsvastagság mellett megmaradó műfa-fatömegnek, műfahosszúságnak és középméretének változása.

Mellmagassági- mértő kéregben	12	15	18	24	7	12	15	18	24	7	12	15	18	24
	cm (kéregben mért) csúcsvastagság mellett													
	a műfafatömeg a vastagfa-fatömeg- nek hány				a szálfá hossza az egész famagasság- nak hány					a szálfá vastagsága a hosszúság közepén (kéregben)				
	s z á z a l é k a										c e n t i m é t e r			
16	70·0	—	—	—	78·4	49·4	—	—	—	13	14	—	—	—
18	80·0	60·0	—	—	81·6	57·3	38·7	—	—	14	15	16	—	—
20	87·0	72·0	48·0	—	83·6	63·3	47·1	36·0	—	15—16	16	17	18	—
22	91·0	79·0	60·0	—	85·3	68·4	54·1	37·4	—	17	18	19	20	—
24	93·0	84·0	69·0	—	86·6	72·2	59·9	44·8	—	18	19	20	21	—
26	94·7	88·0	76·0	—	87·7	75·1	64·8	51·2	—	19	20	21	22	—
28	95·9	91·0	81·0	—	88·6	77·6	68·5	56·7	26·0	21	22	22—23	23—24	25
30	96·7	93·0	85·0	53·0	89·4	79·5	71·6	61·4	33·7	22	22—23	23—24	24—25	26—27
32	97·3	94·0	88·0	62·0	90·1	81·0	73·9	65·2	40·5	23	24	25	26	28
34	97·7	95·0	90·0	69·0	90·7	82·3	75·8	68·2	46·5	24	25	26	27	29
36	98·0	95·8	91·8	75·0	91·2	83·4	77·4	70·7	51·6	25—26	26—27	27	28—29	30
38	98·2	96·4	93·1	79·0	91·6	84·3	78·8	72·5	56·0	26—27	27—28	28	29	31
40	98·4	96·8	94·0	82·0	92·0	85·1	79·8	74·0	59·2	28	29	30	31	32
42	98·5	97·1	94·5	84·5	92·4	85·6	80·6	75·2	62·0	29	30	31	32	33
44	98·6	97·4	95·0	86·4	92·7	86·3	81·4	76·2	64·2	30	31	32	32—33	34
46	98·7	97·6	95·4	88·0	93·0	86·7	82·1	77·2	66·1	30—31	32	33	34	35
48	98·8	97·8	95·8	89·2	93·3	87·1	82·8	78·2	67·8	31—32	32—33	33—34	34—35	36
50	98·8	97·9	96·2	90·0	93·6	87·6	83·4	79·0	69·2	32—33	33—34	34—35	35—36	37
52	98·8	98·0	96·5	90·6	93·9	88·0	84·0	79·7	70·4	33—34	34—36	36	36—37	37—38
54	98·9	98·0	96·7	91·1	94·1	88·3	84·5	80·4	71·5	34—35	35—37	36—37	37—38	38—39
56	98·9	98·1	96·9	91·6	94·3	88·7	85·0	81·1	72·5	35—36	36—37	37—39	38—39	39—40
58	98·9	98·1	97·0	92·1	94·6	89·0	85·4	81·7	73·4	36—38	37—39	38—40	39—40	40—41
60	99·0	98·2	97·1	92·5	94·8	89·2	85·8	82·3	74·2	37—39	38—40	39—41	40—41	41—42
62	99·0	98·2	97·2	92·9	95·0	89·5	86·2	82·8	75·0	38—40	39—41	40—42	41—42	42—43
64	99·1	98·3	97·3	93·3	95·3	89·7	86·6	83·3	75·8	39—41	40—42	41—43	42—43	43—44
66	99·1	98·3	97·4	93·6	95·4	90·0	86·9	83·7	76·6	40—42	41—43	42—44	43—44	44—45
68	99·1	98·4	97·5	93·9	95·5	90·3	87·2	84·2	77·4	41—43	42—44	43—45	44—46	45—47
70	99·1	98·4	97·5	94·1	95·6	90·5	87·4	84·6	78·1	42—45	43—46	44—46	45—48	46—49

— ennek a fatömegnek a *vastagfafatömeghez mért aránya azonban a magasságtól független* és csaknem állandónak vehető. Ugyanez áll a műfahossz közepén vett átmérőre, sőt, csekély eltéréssel a megmaradó műfahosszúságnak az egész hosszúsághoz (a fa magasságához) mért arány-számára is.

Ez utóbbira vonatkozólag megjegyzem, hogy *Flury* táblázatai a különböző törzshosszúságokra eső műfahosszúságot *abszolút* értékben adják. Amint meggyőződtem, ezeknek az abszolút értékeknek az egész hosszúsághoz viszonyított arányszáma is oly csekély eltérést mutat, hogy gyakorlati szempontból egy átlagos arányszám használata teljesen megfelel a kívánt pontosságnak. Éppen azért a VI. kimutatásban *Flury*nek az egyes magassági csoportokra kiszámított *abszolút* értékei helyett az átlagos magasságnak megfelelő *viszonyszámot* vettem. A számítás útján kapott viszonzyszámok sorozatát grafikus úton kiegyenlítettem és a 15 cm csúcsvastagságra vonatkozólag kibővítettem.¹ Az ilyen módon kapott átlagos viszonzyszámtól a szélső, legmagasabb törzsek csak 2%, a legalacsonyabb törzsek pedig 10% *maximális* eltérést mutattak. Az *átlagos* eltérés általában 1%-on alul maradt. Magasságról lévén szó, azt hiszem, ez a kis eltérés gyakorlati szempontból számba se jöhet; különösen nem a hazai viszonyok között, ahol az értékosztályok alkotásánál a műfahosszúság még mindég csak alárendelt jelentőséghez jut.

Hogy példaképpen a VI. kimutatásnak alkalmazását is bemutassam, térjünk vissza előbbi példákra. Tegyük fel például, hogy az I. értékosztályba tartozó, átlagosan 38·1 cm vastag és 29·5 m magas törzseknek a csúcsát átlagosan 15 cm kéregben mért vastagságnál vágjuk le; a II. értékosztályba tartozó, átlagosan 32·5 cm vastag és 28·3 m magas törzseket pedig 12 cm csúcsvastagságnál. Hogy ebben az esetben az említett értékosztályokra az előzőekben megállapított vastagfafatömegnek hány százaléka marad meg, mint műfa, azt a VI. sz. kimutatásból egyszerűen annál a mellmagassági vastagságnál olvassuk le, amely megfelel az értékosztály átlagos vastagságának. A táblázat szerint az I. értékosztályra vonatkozólag: 38 cm mellmagassági vastagságnál a törzsek 15 cm csúcsvastagságig az egész vastagfafatömegnek 96·4 százalékát adják, összesen tehát

$$40\cdot9 \times 96\cdot4 = 39\cdot4 \text{ m}^3\text{-t.}$$

A II. értékosztályra vonatkozólag pedig: a 32 cm vastag törzsek 12 cm csúcsvastagságig a vastagfának 97·3 %-át, vagyis összesen

$$200\cdot88 \times 97\cdot3 = 195\cdot5 \text{ m}^3\text{-t.}$$

¹ Ugyanezt tettem a 15 cm csúcsvastagság mellett megmaradó műfa viszonzyszámára és középvastagságára vonatkozólag, mert ezek az adatok *Flury* táblázataiban helyszüke miatt 52 cm mellmagassági vastagságtól fölfelé hiányoznak.

Az egyes értékosztályokból kikerülő szálfák hossza pedig lesz az I. értékosztálynál a törzs egész hosszúságának 78·8 %₀-a, tehát

$$29\cdot5 \times 0\cdot788 = 23\cdot2 \text{ m,}$$

a II. értékosztálynál az egész hosszúság 81 %₀-a, vagyis 22·9 m, a III. értékosztálynál pedig (7 cm csúcsvastagságig) az egész hosszúság 86 %₀-a, vagyis

$$25\cdot5 \times 0\cdot86 = 21\cdot9 \text{ m.}$$

A szálfáknak a hosszúság közepén kéregben mért átlagos átmérője pedig lesz: az I. értékosztálynál 28 cm, a II. é.-osztálynál 24 cm, a III. értékosztálynál pedig 17·5 cm.

Amint látjuk, a VI. számú táblázat igen sok, az e cikkben tárgyalt feladatok körén kívül álló erdőrendezési és erdőbecslési kérdés megoldásánál is hasznos szolgálatot tehet. Használatára vonatkozólag *Flury* nyomán még csak annyit jegyzek meg, hogy miként a fatömegtáblák, ezek is nem annyira egyes fák, hanem inkább a törzsek tömeges becslésénél adnak teljesen megbízható adatot és hogy feltűnően sudarlós, illetve feltűnően vaskos fáknál a mellmagassági átmérő a táblázat használata előtt a következő maximális értékkel kisebbítendő, illetve nagyobbítendő:

60 cm mellmagassági átmérőnél	5 cm
40 »	» » 4 »
20 »	» » 2 cm-rel.

Ha mindezek után az előzőekben kifejtett és gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából tovább épített elméletnek eredetére gondolok, úgy érzem, hogy a tanítvány köteles hálájának és bizonyos tekintetben hazafias kötelességnek tesztek eleget, ha *Fekete Lajos* érdemeit méltóképpen kiemelve, külön rámutatok arra, hogy az elméletnek életképes csirája magyar földből ered.

Igaz ugyan, hogy *Weise* a vastagsági eloszlás feltüntetésére *Fekete Lajost* megelőzve már 1880-ban alkalmazta a szóbanforgó eljárást, de mert megelégedett az adatok számszerű kimutatásával, a grafikonok bemutatását pedig mellőzte, az eljárásnak sem követői, sem fejlesztői nem akadtak.

Fekete Lajos érdeme tehát főleg az, hogy a grafikus ábrázolást teljes mértékben felkarolva és a »számos próbálgatás után« kapott görbék szabályosságától ösztönözve, a vastagsági összetétel általános törvényszerűségét megállapította és gyakorlati alkalmazhatóságát kimutatta. Ebből a szempontból indulva ki, az I. részben vallott meggyőződésnek teljes mértékű fentartása mellett a *Fekete-féle görbék szabályosságának*

még azt az érdemét is ki kell emelnem, hogy *szabályos alakjuk miatt a további kutatásra serkentőleg hatottak.*

A görbéknek ez az érdeme ugyan semmi összefüggésben sincsen azoknak tulajdonképpeni jelentőségével, mégis úgy vélem, *Schiffel*-nek is a *Fekete*-féle görbékben jelentkező *szabályos alak* adta az impulzust a bennük rejlő elmélet széleskörű gyakorlati kihasználására.

Fekete Lajos »Tanulmány az egykorú lúcfenyvesek vastagsági összetételéről a Véporhegység elsörendű termőhelyein felvett adatok alapján« című cikkében e szavakkal kísérte elméletének ismertetését:¹

»Annak megállapítása, hogy a fennebb kiderített szabályosság ismeretéből a gyakorlat minő előnyöket meríthet, *a jövő feladata.*«

»A jelen dolgozat csak kezdete annak a szép eredményeket ígérő, de roppant sok időbe és fáradságba kerülő munkának, melyet a törzskiszámlálási jegyzőkönyvek feldolgozása által lehetne végezni.«

»Évekig munkát, még pedig sikeres munkát adna ez annak a szakembernek, aki ügyszeretettel karolná föl.«

»Erdőrendező szaktársak! Ne dobjátok el régi törzskiszámlálási jegyzőkönyveiteket. Küldjétek be a kísérleti állomásnak, hogy aknázza ki az azokban rejlő kincseket!«

Fekete Lajos nem csalódott.

A sors véletlen szerencséje úgy akarta, hogy a tizenöt évvel ezelőtt *hazai földön* elvetett csira gyakorlati szempontból való *teljes kifejlődését honi földben* találja.

A m. kir. központi erdészeti kísérleti állomáson széles alapon folynak a vizsgálatok, hogy a különböző fafajú állományok szerkezetében föllépő törvényszerűségek meghatározása és gyakorlati irányú felhasználása révén a gyakorlati erdőbecslésnek és erdőrendezésnek minél nagyobb szolgálatot tehesünk.

¹ Lásd Erdészeti Kísérletek 1902. évf. 3. és 4. szám.

Az időjárás 1914-ben.

DR. RÉTHLY ANTAL-tól.

A nedves és hűvös esztendő sorozatában az 1914. évet is méltó hely illeti meg, mert három hónapjának kivételével mindannyian a normálnál alacsonyabb hőmérsékletekkel tűntek ki és a sok évi közép alatt maradtak. A csapadék mennyisége hazánk két legnagyobb medencéjének belső részeitől eltekintve évi összegben többletet mutat, bár regionáriusan csak ép a februárius és július mutat az egész országban csapadékfelesleget. Egyébként az egyes hónapokban eltérések mutatkoznak a csapadék eloszlását illetően, amint az alábbi táblázatunkból kiténik.

A hét külső és a központi erdészeti kísérleti állomáson 1914. év folyamán végzett és feldolgozott megfigyelési anyagot, az előző évekhez képest a megfelelő táblázatokban egyesítve adjuk közre. Anyagunk feldolgozásában és elrendezésében a könnyebb áttekinthetőség miatt az eddig követett eljárásunkhoz tartottuk magunkat.

Az 1914. évi átlagokat és összegeket a főbb elemekről az I. táblázatban összesítettük. A légnyomásnak az év folyamán észlelt legmagasabb állása keleten Görgényszentimrén december 1-én, míg Szabédon, valamint a Nagy Magyar Alföld déli részén januárius 25.-én volt, a felvidéken pedig februárius 2—3.-án érte el a legmagasabb értéket. Legmélyebb barométerállás hazánkban 1914. év folyamán március 26.-án jelentkezett. Az időjárási térképek tanulmányozásával, némileg megvilágíthatjuk eme napokon milyen volt a kontinensen a légnyomás eloszlása. December elsején a magas légnyomás Oláhország és Magyarország keleti felét borítja és magva Erdély felett van, nagy hidegek nem jártak evvel az időjárási helyzettel, mert kiterjedt a Fekete-tengerre is és enyhébb oceáni légáramlást létesített. A januárius 25.-i magas légnyomás magva az Alpok felett volt, észak felől húzódott el és a nagy téli hidegeket jellemző eloszlást tünteti fel. Derült időjárás éjjelente is, nagyban hozzájárult a hőkisugárzáshoz és így a hideg fokozásához.

A légnyomás eloszlásában némi kisebb ingadozásoktól eltekintve nem állott be gyökeres változás és így még februárius első napjaiban is magas volt a légnyomás, különösen a felvidéken, amikor is ott az év folyamán a legmagasabb értéket elérte, egyidejű erős fagyokkal, illetve szigorú hidegekkel. Március 26.-án hazánkban minden részében felette alacsony légnyomást észleltek. Mély depresszió jött az ország fölé északnyugat felől. Már 24.-én erősen süllyed a légnyomás Anglia felett, majd érezhetővé válik a kontinensen is és 25—26.-án az Adria felett egy mellékdepresszió képző-

dik, az utóbbi nagy viharok kíséretében végig vonul az országon. Amíg 27.-én lenn az Adria mellett 745·0 mm. a tengerszínére redukált légnyomás, Szegeden ugyanakkor még csak 738·9, így nagy volt a légnyomási gradiens ami a viharos szeleket hozta létre. Pár nap alatt újból teljesen megjavult az idő, és ismét szárazzá és csendessé vált.

Az év legforróbb és leghidegebb napjának időjárás helyzetét is röviden vázoljuk. Délkeleten januárus 27.-én volt a leghidegebb nap, ennek időjárás helyzetéről már szözlottunk. Januárus 12.-én a felvidéken — 23°-ot meghaladó hidegeket észleltek, ekkor a magas légnyomás északról lenyult s a felvidéket is magába zárta a 772 mm.-es izobár. Az 1914. év nyárának legforróbb napja, egyuttal a legemlékezetesebb nyári napok egyike volt. Július 23.-án a napok óta növekvő meleg szinte elviselhetetlenné vált úgy az Alföldön, mint Erdélyben a hőmérséklet meghaladta a 35°-ot. 23.-án

I. táblázat.

Az 1914. évi átlagok és összegek.

Állomás	Légnyomás mm.			Hőmérséklet C°			Párányomás Mérték 0/0	Felhőzet	Csapadék mm.		
	Közép	max.	min.	Közép	max.	min.			összeg	max.	
Görgényszentimre	724·4	738·8 XII. 1.	700·8 III. 27.	8·1	30·6 VII. 23.	—18·3 I. 12.	6·1	71	5·3	755	46 VII. 10.
Szabéd	728·1	741·9 I. 25.	704·7 III. 27.	9·2	32·1 VII. 23.	—21·5 I. 27.	—	—	5·3	605	32 V. 11.
Fenyőerdő	—	—	—	9·6	32·5 VII. 23.	—25·2 I. 27.	7·1	74	5·1	747	51 VI. 16.
Pálffytelep	—	—	—	10·4	33·1 VII. 23.	—21·2 I. 28.	8·2	80	5·3	714	36 III. 27.
Vadászerdő	754·0	770·7 I. 25.	731·4 III. 27.	10·1	34·1 VII. 23.	—21·4 I. 11.	8·0	79	5·4	724	44 VI. 20.
Királyhalom	[750·9]	—	—	9·7	33·0 VII. 23.	—17·8 I. 26.	8·3	82	5·2	571	45 VII. 17.
Liptóújvár	705·3	717·3 II. 3.	686·4 III. 26.	5·5	28·6 VII. 23.	—23·2 I. 12.	6·3	79	5·8	780	34 IX. 12.
Kisiblye	718·4	731·1 II. 2.	698·8 III. 26.	6·4	29·1 VII. 23.	—21·2 I. 27.	5·8	74	5·7	956	55 XII. 14.
Selmecbánya	708·1	720·0 II. 2.	688·5 III. 26.	7·4	27·1 VIII. 12.	—14·0 I. 12.	6·7	79	5·7	1003	47 XII. 14.

délben az Adrián mély depresszió alakult, pusztító ciklonkép vonult végig az ország nyugati felén, Budapesten át északnak véve útját, nemcsak anyagiakban, de sok helyütt még emberéletben is kárt okozva. A légnyomás eloszlását a depresszió átvonulása teljesen felborította és napokon át sok helyütt bő zivataros esők voltak. Ezt követőleg beállott az augusztusi száraz idő, ragyogóan derült napjaival.

A legerősebb fagyok az I. táblázat adatai szerint januárus 11—12. és 26—27.-én voltak, értékük a — 25°-ot megközelítette a felvidéken, valamint a deliblati homokterületen még meg is haladta. Hazánk ezekben a napokban teljesen a magas légnyomás hatása alatt állott, a hófedte tájak fokozták erős hőkisugárzásukkal a lehülést. Igen jellemző a lehülés értékeire, hogy pl. a deliblati homokterületen Fenyőerdőn 4°-kal volt alacsonyabb az abszolút minimum, mint Pálffytelepen, e két állomás között csak

60 m. a magasságkülönbség. A fenyőerdői állomás egy magasabb homokbucka tetején van. Kisiblye és Selmecebánya egymáshoz felette közel fekvő helyek és itt is lényeges eltérések mutatkoznak, mert amíg Selmecebányán 27.-én reggel csak -10.8° -os fagy volt, addig Kisiblyén ugyanakkor -21.2° -ra süllyedt a hőmérséklet. A két állomás ezen adatai közötti különbségek éles, illetve erős inverziót mutatnak, mert bár Selmecebánya 136 méterrel magasabban fekszik, mint Kisiblye, mégis 10.4° -kal volt fenn magasabb a hőmérséklet.

Kísérleti állomásainkon a legnagyobb meleget az Alföldön észlelték, 34° -kal és még Kisiblyén is meghaladta a 29° -ot. A borultság értéke évi átlagban meghaladta az 5-öt, ami felette magas érték. A csapadék összege pedig Selmecebányán elérte az 1000 mm.-t és még az Alföld közepén is közel 600 mm. volt.

II. táblázat. A hőmérsékletnek az átlagoktól való eltérései.

1914.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Görgényszentimre . . .	-1.7	+0.2	+1.8	+0.5	-0.5	-0.7	-0.3	+0.4	-2.0	-1.5	-0.6	+3.6	-0.1
Szabéd	-2.6	-1.5	+1.4	+1.6	0.0	-1.0	-0.3	-0.2	-2.3	-2.3	-0.7	+3.6	-0.4
Fenyőerdő	-4.6	-2.1	+2.8	+0.9	-0.1	-1.7	-1.5	-0.4	-1.6	-1.6	-1.2	+4.3	-0.6
Pálffytelep	-4.5	-1.9	+2.3	+1.3	-0.3	-2.0	-1.4	-0.4	-2.1	-2.1	-1.1	+4.9	-0.6
Vadászerdő	-2.6	-2.1	+1.2	+0.1	-0.3	-1.7	-1.3	+0.2	-1.2	-1.1	-0.5	+4.2	-0.5
Királyhalom	-3.3	-3.0	+2.5	+1.5	-0.4	-1.3	-1.5	-0.2	-1.5	-0.7	-0.8	+4.1	-0.4
Liptóujvár	-1.7	+0.1	+2.4	+1.3	+0.4	-1.1	-0.3	-0.5	-1.7	-0.8	-0.3	+4.8	+0.2
Kisiblye	-2.4	+1.1	+2.0	+1.0	-0.1	-1.1	-0.7	-0.7	-1.6	-0.6	-0.6	+3.4	0.0
Selmecebánya	-2.2	+2.3	+0.9	+2.0	-0.8	-1.4	-1.4	-0.3	-1.8	-1.3	-0.9	+2.7	-0.2

Az év időjárásnak lefolyásáról legjobban a II. és III. táblázatok nyújtanak felvilágosításokat, amennyiben ezekben egybeállították a hőmérséklet és a csapadék havi középértékeinek a normális értékektől való eltéréseit. Táblázatunk szerint igen hideg volt a januárius, ezt követte a februárius, amelyik különös viselkedésével tűnt ki, u. i. a magasan fekvő állomásokon az idő meleg volt, mert kiemelkedtek az alacsony ködös nivóból, és a mély helyeken hideg, sőt a normálisnál jóval hidegebb idő volt. Erre legjellemzőbbek a hegyvidéki állomásaink, pozitív anomáliával, míg az alföldi állomásokon erős negatívus anomália mutatkozott. Márciusunk felette meleg és egyuttal bőségesen csapadékos volt. Miként az évnél első két hónapja, úgy az április is ismét szárazságával tűnt ki és egyuttal jóval melegebb volt a normálisnál. A tavasz derekán állott be tulajdonképpen az évnél tartósabb hűvös periódusa és decemberig minden egyes hónap hőmérsékletének havi közepe a normális alatt maradt. A

III. táblázat. A csapadéknak az átlagoktól való eltérései.

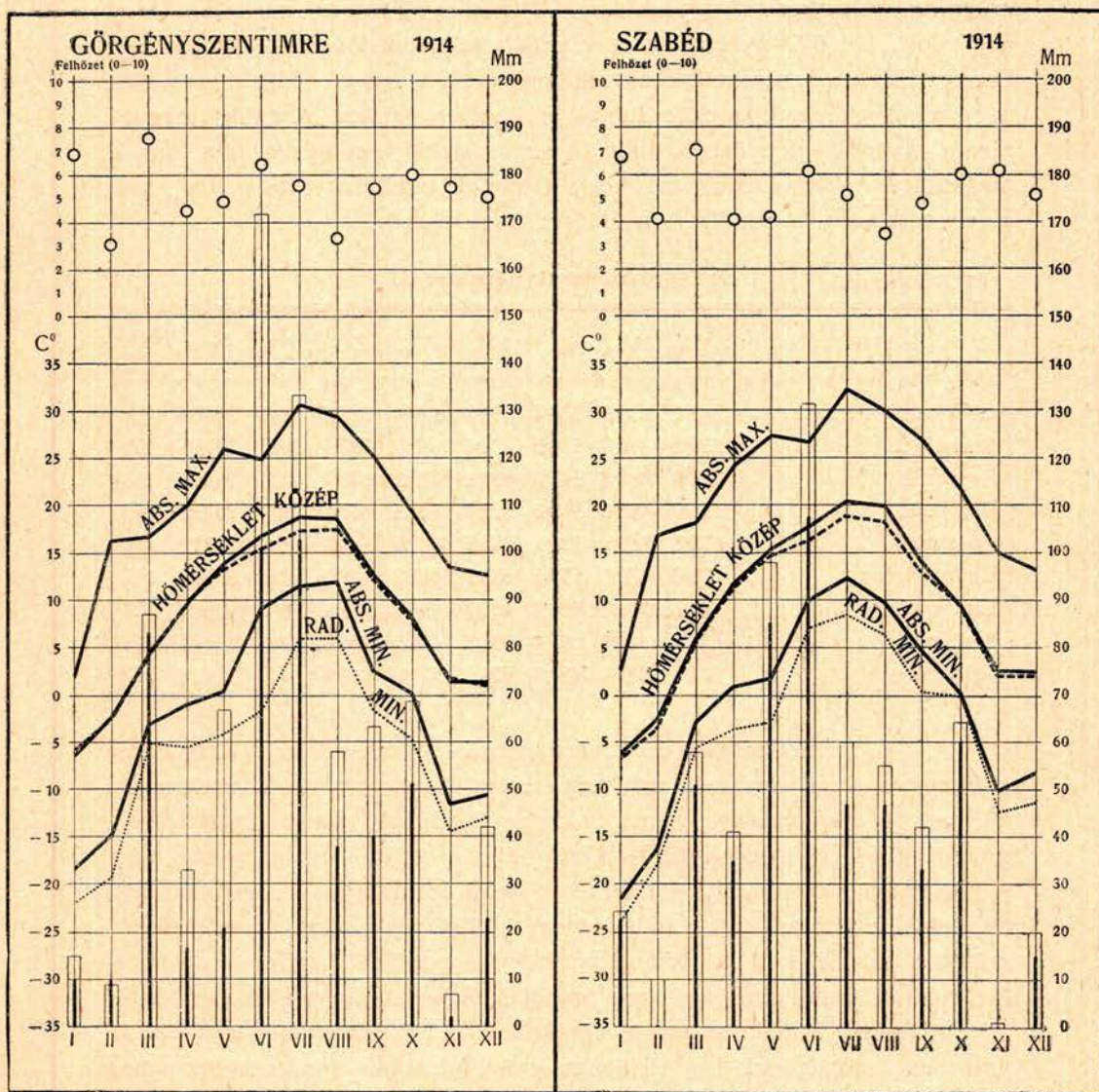
1914.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Görgényszentimre . . .	- 16	- 26	+ 41	- 25	- 23	+ 50	+ 31	- 9	+ 15	+ 13	- 42	+ 2	+ 11
Szabéd	+ 1	- 14	+ 24	- 14	+ 22	+ 22	- 23	- 6	- 4	+ 10	- 31	- 11	- 24
Fenyőerdő	- 8	- 25	+ 75	- 27	- 3	+ 26	+ 60	- 49	+ 6	+ 13	- 20	- 20	+ 28
Pálffytelep	+ 2	- 25	+ 81	- 33	+ 1	- 17	+ 30	- 35	+ 18	+ 28	- 26	- 20	+ 4
Vadászerdő	- 3	- 25	+ 59	- 33	+ 4	+ 58	+ 21	- 37	+ 68	+ 41	- 27	- 8	+108
Királyhalom	- 16	- 30	+ 46	- 24	+ 5	- 10	+ 34	- 15	- 18	- 40	- 34	+ 6	- 97
Liptóújvár	- 25	- 25	+ 10	- 9	+ 31	- 11	+ 3	- 33	+ 98	- 10	- 24	+ 45	+ 50
Kisiblye	- 49	- 53	+ 84	- 29	+ 9	- 3	+ 54	- 48	+ 88	- 44	- 66	+128	+ 71
Selmechánya	- 46	- 47	+101	- 29	+ 13	- 26	+104	- 38	+ 79	- 33	- 62	+ 88	+114

csapadék összegeket illetőleg július és szeptember bőségével, míg a november rendkívüli szárazságával tűntek ki. Az évnek utolsó hónapja a hőmérsékletet illetőleg, némileg helyre billentette a mérleget, mert oly nagy mértékkel volt az átlag a 40 éves közép felett, hogy a sok hűvös nyári hónapnak hőmérsékleti hiányát, így legalább számszerűleg kipótolta. Ez a december, a felvidéktől eltekintve, egyébként száraz is volt és enyhésege ép ezért érdemel különös figyelmet. Száraz volt a csapadék mennyiségét illetőleg, de ha a csapadékos napok számát tekintjük, azt látjuk, hogy az a kevés, ami lehullott, aránylag sok napra oszlott el. Kiemelendőnek tartjuk tehát a nyár és az ősz tartós hűvösségét, valamint a december rendkívüli enyhességét.

Már az elmúlt évben érintettük azokat a feltűnő eltéréseket, amelyek a két deliblati homoki állomáson mutatkoztak, az ez évi adataink ugyancsak megerősítik akkori megállapításainkat, u. i. Pálffytelep 0·8^o-kal melegebb, mint Fenyőerdő és nemcsak átlagban, hanem még a szélső értékekben is, mert kisebb maximális felmelegedést, illetve gyengébb lehülést érnek el Pálffytelepen. Igen érdekesek ebben a tekintetben a két helyen a minimum és a radiációs minimum hőmérőkön egyidejűleg észlelések. Alábbi kis táblázatban nyári félévben előfordult abszolút minimumokat találjuk:

Nap	Fenyőerdő		Pálffytelep		Fenyőerdő hidegebb	
	Min.	Rad. min.	Min.	Rad. min.	Min. dif.	Rad. min. dif.
Április 1.	- 4·5 ^o	- 5·2 ^o	- 1·5 ^o	- 3·0 ^o	3·0 ^o	2·2 ^o
Május 4.	- 4·0	- 5·2	0·6	- 2·4	3·4	2·8
Június 5.	3·2	2·0	5·2	4·4	2·0	2·4
Július 2.	6·3	5·2	8·5	7·5	2·2	2·3
Augusztus 21.	3·5	2·7	8·7	7·2	4·2	4·5
Szeptember 7.	3·0	1·8	2·6	1·7	- 0·4	- 0·1

A görgényszentimrei és szabédi meteorológiai állomások hőmérséklete, felhőzete és csapadékmennyisége 1914-ben.



Az ábra baloldalán levő számok a hőfokot jelzik C°-ban, a jobboldaliak a havonkénti csapadékmennyiséget mm.-ekben, a bal felső sarokbeliek a felhőzetet.

Adataink reá mutatnak arra, hogy erős fagyok lehetnek a deliblái homokterület egyes részein és másokon ugyanakkor eléggé a fagypont feletti hőmérsékletek észleltettek. Így pl. május 4.-én Fenyőerdőn — 4·0-ig süllyedt a hőmérséklet 1½ m magasságban és a talaj felett — 5·2°-nyi minimum jelentkezett, ugyanakkor Pálffytelepen 1½ m magasban fagy nem volt, sőt 0·6°-nyi meleg és csakis a talaj felett volt — 2·4°-os fagy. Eszerint itt közel három fokkal volt melegebb a levegő. Két, három söt négy fokos eltérések is előfordulnak Pálffytelep javára. A dolog magyarázata egyedül a fenyőerdői állomás exponáltabb fekvésében van, úgy a magasságát tekintve, mint azt, hogy a homok belsőbb területén van, ami az excesszivusabb éghajlat kifejlődését teszi lehetővé.

IV. táblázat.

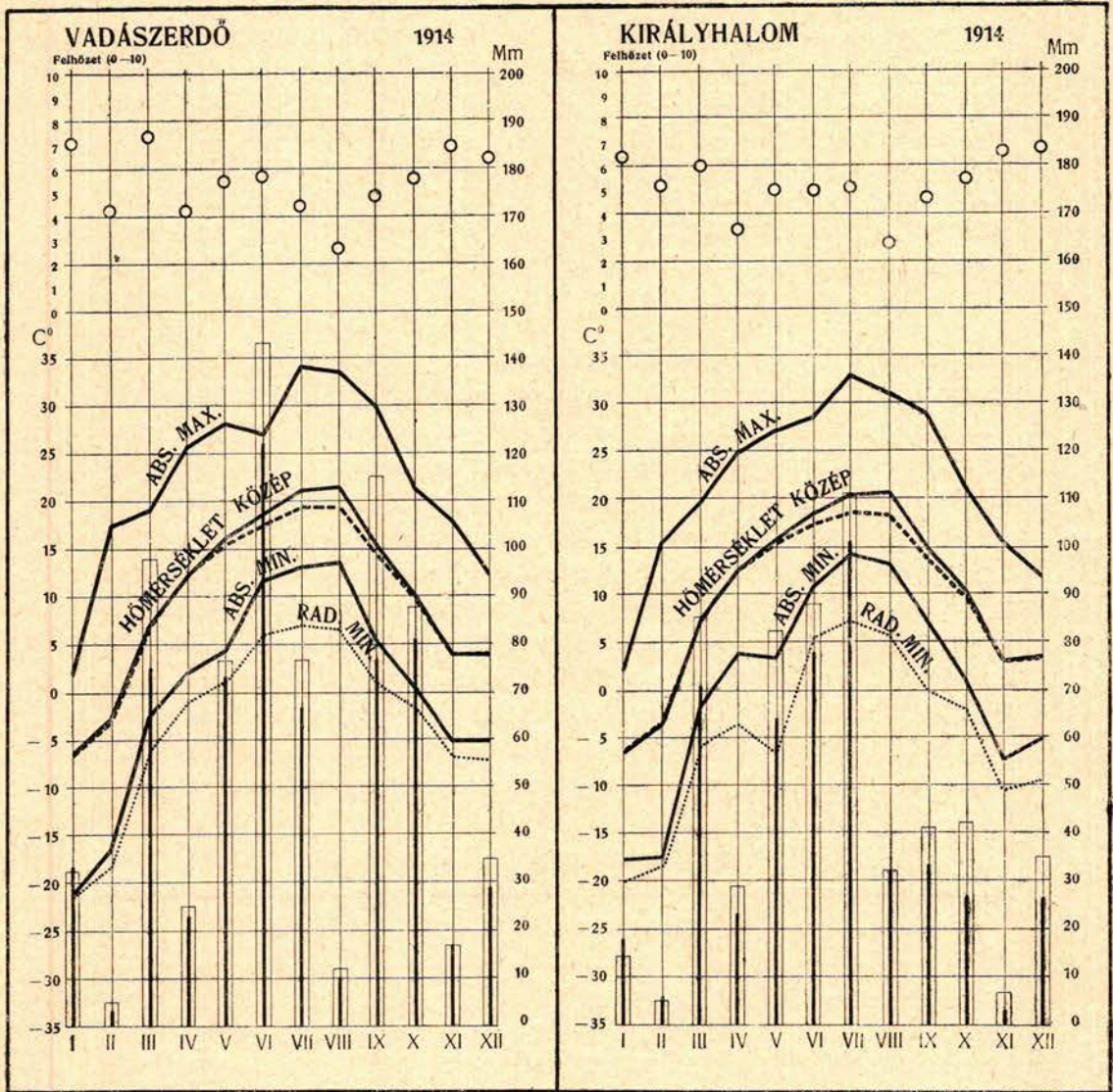
A tenyészidőszak hőösszegei.

1914.	IV. 16—30	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X. 1—15	Összesen	Tenyész- nap
Görgényszentimre . . .	63·2	395·9	504·4	584·2	578·9	327·8	34·0	2498·4	151
Szabéd	137·2	466·8	531·5	628·4	617·7	387·4	36·5	2805·5	160
Fenyőerdő	129·9	483·3	547·0	630·4	627·2	423·7	20·2	2861·7	163
Pálffytelep	166·7	487·0	563·3	652·9	656·4	447·0	21·9	2995·2	163
Vadászerdő	173·3	485·3	526·6	653·5	662·6	446·0	43·4	2990·7	166
Királyhalom	171·0	472·0	555·5	630·3	642·2	449·0	58·0	2978·0	167
Liptóújvár	46·6	287·1	369·8	485·0	454·8	153·6	0·0	1796·9	124
Kisiblye	35·7	304·0	397·4	502·3	478·7	206·4	0·0	1924·5	128
Selmecbánya	114·4	295·9	430·7	524·2	531·6	244·6	0·0	2141·4	137

A IV. táblázatunkban a tenyészidőszak hőösszegei az előző évhez viszonyítva ismét kisebbek, ami természetes következménye a hűvös nyári félévnek. A tenyésznapok száma mintegy tizzel volt kisebb Liptóújvárott, számuk 124-gyel a legkisebb és Királyhalmán 167-tel a legnagyobb volt. A hőösszegek maximális értékét Pálffytelep mutatja fel: 2995°-kal, legalacsonyabb értéke volt Liptóújvárnak 1797°-kal. Ezeket az értékeket a számított normálisokhoz viszonyítva Pálffytelepen 354°, Liptóújvárott pedig 219° hiányt mutathatunk ki, ami mindkét helyen elég tekintélyes érték.

A fagyos napok száma és határdeje az V. táblázatból tűnik ki. A januárius zordságának megfelelően az egész hónapban minden egyes napon a hőmérséklet összes állomásainkon a fagypont alá süllyedt, ugyszintén februárius folyamán is csak pár napon volt az Alföldön fagymentes nap. Március is ugyancsak tartós fagyokkal tűnt ki, míg áprilisban az Alföld közepe fagymentes volt, ellenben úgy Erdélyben, mint a felföldön elég nagy volt a fagyos napok száma. Ki kell emelnünk még a két deliblái állomás viselkedését is, u. i. áprilisban itt — ha az Alföldön egyebütt

A vadászerdői és királyhalmi meteorológiai állomások hőmérséklete, felhőzete és csapadékmennyisége 1914-ben.



Az ábra baloldalán levő számok a hőfokot jelzik C°-ban, a jobboldaliak a havonkénti csapadékmennyiséget mm.-ekben, a bal felső sarokbeliek a felhőzetet.

V. táblázat. A fagyos napok száma és határideje.

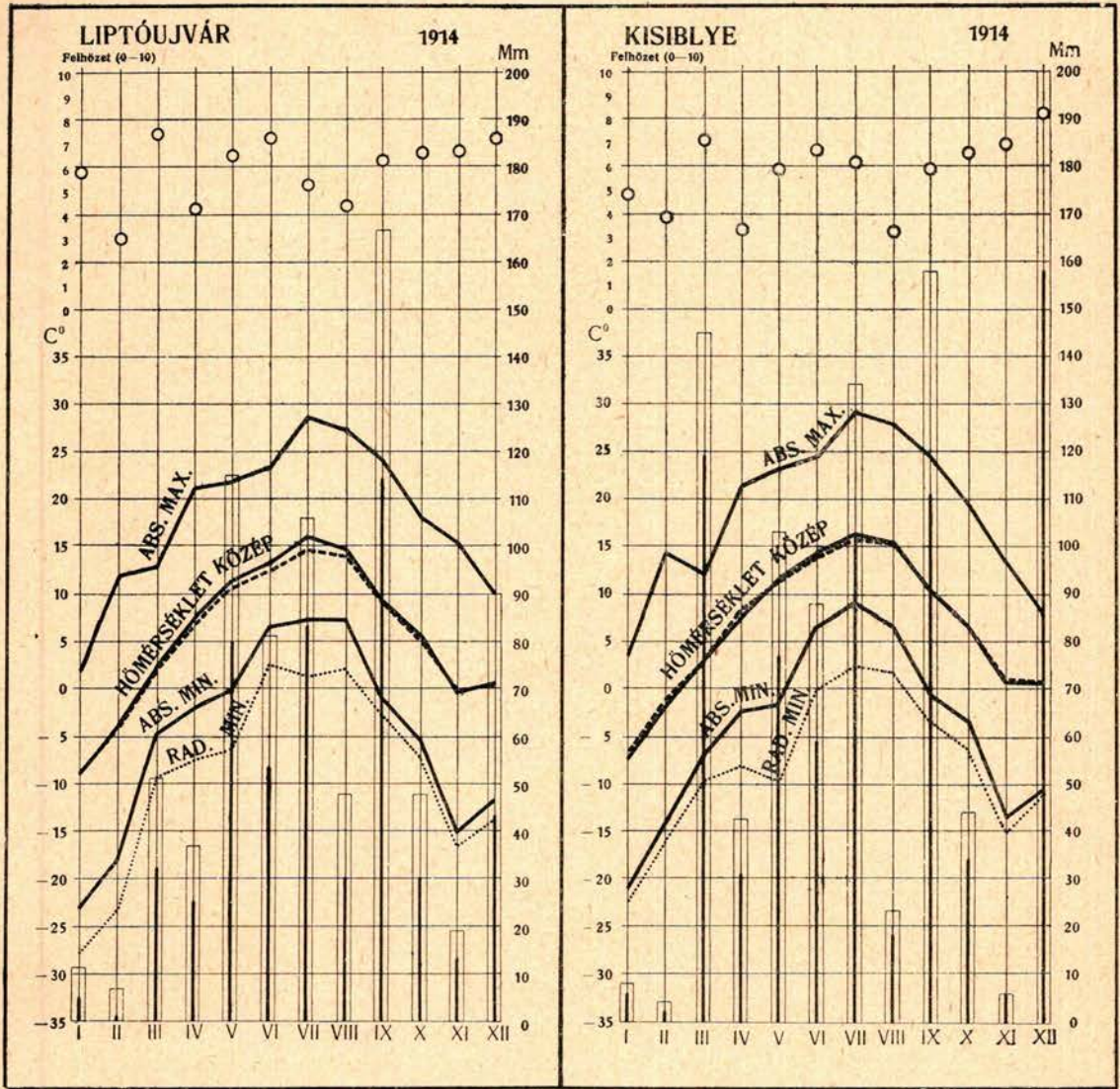
1914.	I.	II.	III.	IV.	V.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Utolsó	Első	Fagy nélk. periódus
											fagyos nap		
Görgényszentimre	31	26	13	11	3	0	3	18	26	131	V. 5.	X. 4.	151
Szabéd	31	20	8	1	0	0	0	13	20	93	IV. 1.	XI. 5.	218
Fenyőerdő	31	22	12	6	1	1	7	16	13	109	V. 4.	IX. 7.	126
Pálffytelep	31	23	12	2	1	0	2	10	10	91	V. 4.	X. 4.	152
Vadászerdő	31	22	7	0	0	0	2	16	11	89	III. 23.	X. 1.	191
Királyhalom	31	20	7	0	1	0	0	14	18	91	V. 4.	XI. 11.	190
Liptóujvár	31	26	23	18	5	5	12	21	23	164	V. 15.	IX. 7.	114
Kisiblye	31	28	24	18	6	6	16	20	22	171	V. 23.	IX. 6.	105
Selmecbánya	31	22	21	3	3	0	5	19	21	125	V. 4.	X. 7.	155

nem is — Fenyőerdőn 6, Pálffytelepen 2 fagyos nap volt. Májusi fagy ebben az esztendőben az Alföldön is volt és különösen a deliblati homokon jelentkezett elég erősen. A fagyos napok utolsója itt valamint a Duna-Tisza közötti homokterületen május 4.-én észleltetett. Északi hegyvidékeinken május derekán, sőt Kisiblyén május 23.-án is volt számottevő fagy. Ősszel az első fagyot északon szeptember 7.-én figyelték meg, és ugyanezen a napon már a Fenyőerdőn is 0° alá süllyed a hőmérséklet, a másik homoki állomáson csak egy hónappal később észlelték az első fagyot 1½ m magasságban. A fagynélküli periodus leghosszabb volt Szabédon u. i. 218 nap, ami a többi állomáshoz képest felette hosszú. A Deliblaton 126 és 152 között volt. Igen jellemző a nagy különbség Selmecbánya és Kisiblye között is, mert amíg utóbbi helyen csak 105 nap választja el az utolsó tavaszi fagyot az első őszi fagytól, addig Selmec-

VI. táblázat. A nyári napok száma és határideje.

1914.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Év	Első	Utolsó	Nyári periódus
									nyári nap		
Görgényszentimre	0	3	5	16	17	1	0	42	V. 27.	IX. 11.	108
Szabéd	0	7	13	23	18	4	0	65	V. 6.	IX. 18.	136
Fenyőerdő	1	5	11	22	23	9	0	71	IV. 30.	IX. 19.	143
Pálffytelep	1	7	14	22	23	11	0	78	IV. 30.	IX. 19.	143
Vadászerdő	1	9	14	24	29	10	0	87	IV. 30.	IX. 18.	142
Királyhalom	1	6	12	24	27	9	0	79	IV. 30.	IX. 17.	141
Liptóujvár	0	0	0	9	6	1	0	16	VII. 7.	IX. 10.	66
Kisiblye	0	0	2	11	9	1	0	23	VI. 10.	IX. 10.	93
Selmecbánya	0	0	0	6	7	0	0	13	VII. 15.	VIII. 31.	48

A lipitújvári és kisiblyei meteorológiai állomások hőmérséklete, felhőzete és csapadékmennyisége 1914-ben.



Az ábra baloldalán levő számok a hőfokot jelzik C°-ban, a jobboldaliak a havonkénti csapadékmennyiséget mm.-ekben, a bal felső sarokbeliek a felhőzetet.

bányán ez a köz már 155 nap. Ez is igazolja Kisiblyének ismert fagyzug jellegét.

VI. táblázatunk a nyári napok számát és határidejét tünteti fel. Az elmúlt esztendőben is ugyancsak kevés nyári napot mutathatunk fel, és aránylag elég későn köszöntött be az első nyári nap, míg az utolsó szeptember derekán volt, — Selmecbányától eltekintve, ahol augusztus 31.-e után már nem emelkedett fel a hőmérséklet 25^o-ra. Eredménye lett ennek a nyári periodus felette rövid volta, ami eszerint még az 1912 évnél jóval kedvezőtlenebb színben tünteti fel 1913 nyarát.

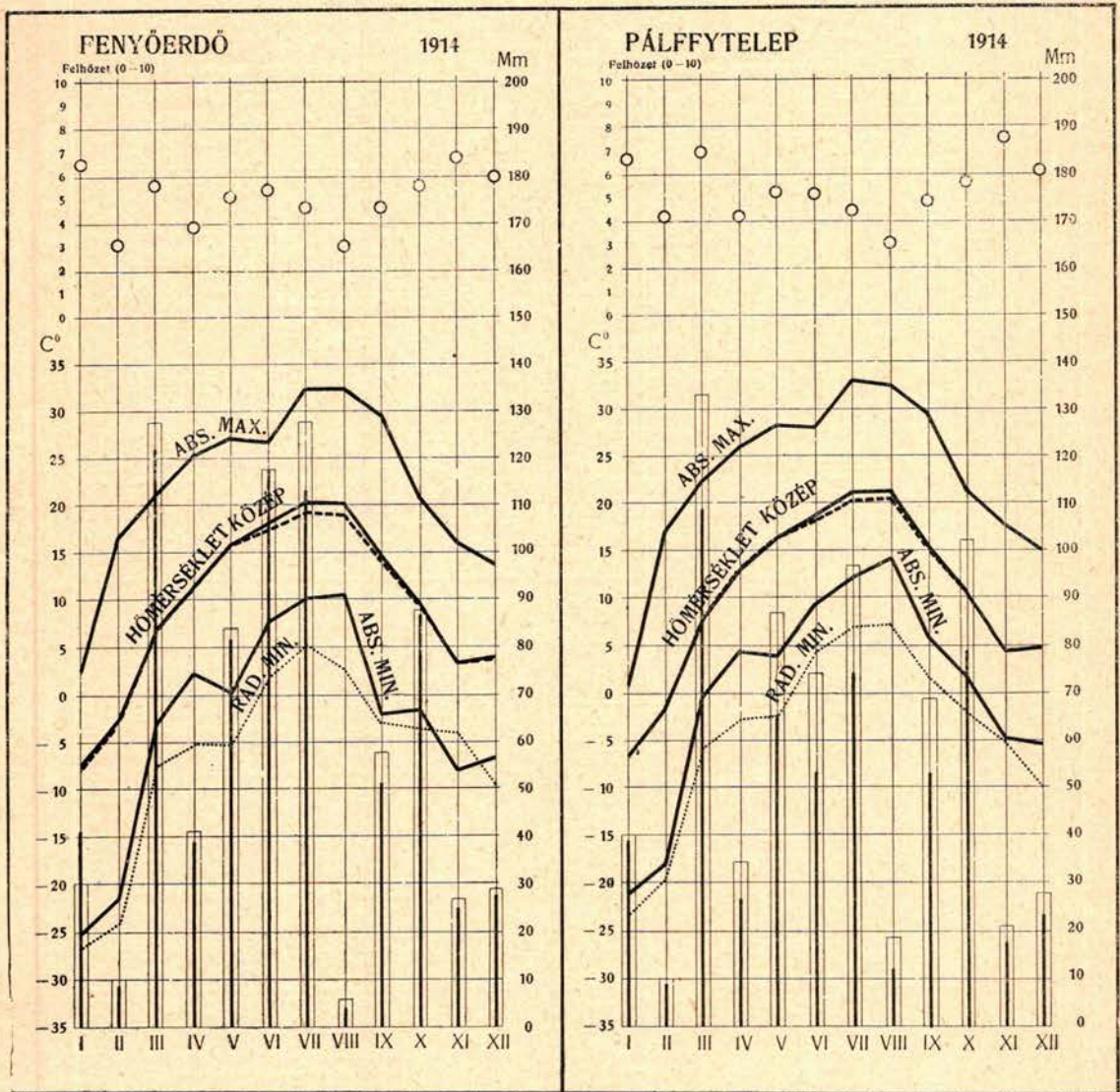
A besugárzás átlagos és legmagasabb, valamint a kisugárzásnak átlagos és legalacsonyabb értékei (VII. táblázat), ugyancsak alacsonyabbak voltak az előző éviéknél. Az inszolációs maximum Királyhalmán 59^o-ra emelkedett, az abszolút minimumja a radiációnak — 27^o9^o-ot ért el januárius 12.-én Liptóújvárott. A radiációs minimum átlagai nagyjából egyeznek az előző évivel, csak ép Kisiblyén van számottevő eltérés, ahol 1914-ben 0^o7^o volt az átlag az 1913 évi — 0^o9^o-kal szemben.

Az erdőben észlelt radiációs minimumok átlagai is eléggé állandóak ami természetes következménye azok védett elhelyezésének. A különböző helyeken itt is igen erős lehülések voltak lehetségesek, így pl. Fenyőerdőn elérte a — 27^o-ot, sőt még a felette erős zárodású Görgényszentimrén is — 17^o2^o-ot észlelték, tehát csak 5^o-kal volt melegebb az erdőben. Liptóújvárott pedig 7^o4^o-kal volt melegebb az erdő levegője a talaj felett, illetve, ennyivel kisebb mérvben hült le a talaj felett a levegő. A VII. és a VIII. táblázat adatai mindenesetre későbbi behatóbb vizsgálatra érdemesek, mert ugyancsak felvilágosítást nyújtanak arra nézve, hogy mennyire védi az erdő talajának melegét a különböző sűrűségi faállomány, illetve a különböző nagyságú zárodás.

A nyílt területen a nappal és az éjjel folyamán volt elpárolgás nagyságát mm.-ben a IX., míg az erdőterületen volt elpárolgást a X. táblázatban összesítettük. Az eltérés az egyes állomások között elég nagy, mert itt az illető helyeknek szelesebb vagy szélcsendesebb volta fokozottabb mértékben jelentkezik, így feltűnő az, hogy amíg 1913-ban Pálffytelepen közel 30%-kal volt nagyobb az elpárolgás mint Görgényszentimrén, 1914-ben közel egyezők voltak az értékek. Legkisebb volt a párolgás értéke Kisiblyén, 267^o8 mm. és közel egyezik az előző évi adattal. Az egyes hónapok közül májusban párolgott el legtöbb, míg legkevesebb januárius folyamán.

Az erdőben elpárolgott vízmennyiségek évi összege 138 (Kisiblye) és 309 mm. között ingadozik (Fenyőerdő); a két szélsőséget megmagyarázza az, hogy míg az előbbi hideg éghajlatú állomáson a felette zárt fenyvesben van az erdei állomás, addig utóbbi meleg éghajlattal bíró

A fenyőerdői és Pálffytelepi meteorológiai állomások hőmérséklete, felhőzete és csapadékmennyisége 1914-ben.



Az ábra baloldalán levő számok a hőfokot jelzik C°-ban, a jobboldaliak a havonkénti csapadékmennyiséget mm.-ekben, a bal felső sarokbeliek a felhőzetet.

VII. táblázat.

Az inszoláció és a radiáció 1914-ben.

Hó	Görgényszentimre				Hó	Szabéd				Hó	Fenyőerdő				Hó	Pálffytelep											
	Inszoláció		Radiáció			Inszoláció		Radiáció			Inszoláció		Radiáció			Inszoláció		Radiáció									
	K.	Max.	K.	Min.		K.	Max.	K.	Min.		K.	Max.	K.	Min.		K.	Max.	K.	Min.								
I.	17·5	27·9	17.	-12·9	-22·0	27.	I.	18·5	31·0	31.	-11·4	-23·9	27.	I.	20·0	37·6	19.	-12·7	(-26·6)	27.	I.	18·8	31·3	27.	-12·3	-23·5	28.
II.	30·1	38·5	26.	-11·0	-19·3	14.	II.	28·3	39·0	27.	-9·8	-18·0	13.	II.	32·0	39·8	25.	-10·7	-24·2	4.	II.	30·6	39·8	25.	-10·0	-19·8	8.
III.	20·6	46·0	26.	0·1	-5·0	4., 5.	III.	30·3	46·0	26.	0·9	-5·5	13.	III.	30·4	48·4	10.	0·9	-7·5	19.	III.	29·8	46·0	10.	2·2	-5·9	19.
IV.	39·6	48·2	12.	1·0	-5·3	20.	IV.	41·1	50·8	30.	3·0	-3·5	1.	IV.	40·0	48·3	24.	1·6	-5·2	1.	IV.	39·5	48·8	8.	2·8	-3·0	1.
V.	44·1	53·0	31.	4·3	-4·0	4.	V.	45·6	53·0	30.	7·5	-2·7	4.	V.	44·3	55·3	28.	8·3	-5·2	4.	V.	45·2	56·3	9.	9·3	-2·4	4.
VI.	49·3	55·0	23.	9·1	-1·5	4.	VI.	48·0	53·3	23.	10·9	7·0	4.	VI.	49·1	56·2	23.	10·8	2·0	5.	VI.	49·6	54·0	10.	11·3	4·4	5., 6.
VII.	49·9	55·8	18.	11·1	6·0	2.	VII.	50·9	54·0	23.	11·9	8·5	2.	VII.	51·3	54·7	7.	11·5	5·2	2.	VII.	51·3	55·5	2., 23.	12·1	7·0	9.
VIII.	48·8	53·5	15.	10·3	6·0	21.	VIII.	49·3	53·9	5.	10·7	6·4	21.	VIII.	51·2	55·7	8.	9·7	2·7	21.	VIII.	50·9	56·6	8.	12·8	7·2	21.
IX.	42·5	51·0	11.	4·9	-1·5	6.	IX.	42·6	48·3	11.	6·0	0·5	30.	IX.	45·1	53·5	10.	5·8	-3·0	7.	IX.	44·8	55·1	2.	7·0	1·7	30.
X.	32·5	44·6	1.	1·3	-4·5	4.	X.	32·6	42·0	21.	2·8	0·0	10.	X.	33·5	45·4	25.	3·1	-3·6	4.	X.	34·6	45·0	23.	4·3	-2·0	4.
XI.	24·7	35·6	2.	-4·6	-14·5	23.	XI.	23·4	36·2	2.	-3·2	-12·5	25.	XI.	21·6	39·0	3.	-0·6	-4·0	24.	XI.	22·4	40·7	5.	0·8	-5·2	22.
XII.	22·7	35·0	25.	-4·8	-13·0	5.	XII.	22·3	32·1	10.	-3·5	-11·4	5.	XII.	23·2	34·2	11.	-1·0	-9·6	1.	XII.	24·6	34·3	10.	-0·2	-9·9	1.
Év	35·2	55·8	VII. 18.	0·7	-22·0	I. 27.	Év	36·1	54·0	VII. 23.	2·1	-23·9	I. 27.	Év	36·8	56·2	VI. 23.	2·2	-24·2	II. 4.	Év	36·8	56·6	VIII. 8.	3·3	-23·5	I. 28.

Hó	Vadászerdő				Hó	Királyhalom				Hó	Liptóújvár				Hó	Kisiblye											
	Inszoláció		Radiáció			Inszoláció		Radiáció			Inszoláció		Radiáció			Inszoláció		Radiáció									
	K.	Max.	K.	Min.		K.	Max.	K.	Min.		K.	Max.	K.	Min.		K.	Max.	K.	Min.								
I.	5·0	14·8	5.	-11·8	-21·6	13.	I.	18·0	29·0	5.	-12·2	-20·2	28.	I.	13·6	29·0	6.	-16·0	-27·9	12.	I.	20·1	29·7	5.	-14·8	-22·6	27.
II.	13·9	28·4	27.	-9·7	-18·5	8.	II.	27·5	40·1	15.	-8·7	-18·5	4.	II.	27·3	37·3	23.	-13·7	-23·4	7.	II.	27·3	35·7	27.	-9·3	-16·2	8.
III.	18·9	29·2	10.	1·3	-6·1	19.	III.	34·3	45·0	9.	0·8	-5·9	5.	III.	25·4	34·8	26.	-3·0	-9·2	13.	III.	27·3	38·7	26.	-2·6	-9·7	1.
IV.	26·3	34·3	30.	3·6	-1·0	20.	IV.	41·1	49·3	30.	2·8	-3·6	6.	IV.	37·4	45·4	30.	-5·1	-7·6	17.	IV.	39·6	50·0	23.	-2·4	-8·1	17.
V.	32·5	40·5	9.	8·3	-1·1	4.	V.	45·4	55·0	10.	7·6	-6·6	4.	V.	38·2	47·0	27.	3·1	-6·3	3.	V.	42·1	49·9	28.	1·9	-9·7	3.
VI.	35·4	39·0	22., 23.	12·5	6·0	4., 5.	VI.	50·5	59·0	19.	12·0	5·5	5.	VI.	42·8	51·9	28.	6·2	2·6	5.	VI.	47·8	56·3	27.	7·2	-0·1	4.
VII.	37·6	45·0	23.	13·2	7·0	29.	VII.	51·5	57·5	22.	12·5	7·2	9.	VII.	46·6	51·9	17.	8·0	1·2	29.	VII.	51·2	56·8	17.	8·9	2·5	29.
VIII.	39·1	42·2	28.	11·7	6·5	21.	VIII.	51·7	56·2	2.	9·8	5·7	26.	VIII.	45·7	51·0	4.	5·5	2·0	21.	VIII.	48·9	54·7	12.	5·9	1·8	21.
IX.	34·1	42·0	29.	6·8	1·0	15.	IX.	44·6	52·1	2.	5·3	-0·1	10.	IX.	34·7	48·8	11.	2·8	-2·8	26.	IX.	37·2	48·9	9., 10.	3·2	-3·5	27.
X.	36·6	49·9	26.	3·3	-1·6	1.	X.	38·3	44·0	30.	0·7	-2·0	13.	X.	27·2	37·4	18.	0·4	-7·2	14.	X.	29·7	40·5	24.	0·3	-6·2	12.
XI.	20·6	41·9	1.	-1·1	-6·9	28.	XI.	23·8	38·2	6.	-1·4	-10·5	28.	XI.	17·1	37·3	3.	-4·8	-16·5	24.	XI.	19·3	34·2	3.	-3·1	-15·0	24.
XII.	23·3	34·4	27.	-1·5	-7·3	4.	XII.	21·2	31·6	14.	-1·8	-9·6	2.	XII.	14·7	26·7	12.	-4·2	-13·8	28.	XII.	13·7	27·2	16.	-3·1	-11·0	2.
Év	[26·9]	49·9	X. 26.	3·1	-21·6	I. 13.	Év	37·4	59·0	VI. 19.	2·3	-20·2	I. 28.	Év	30·9	51·9	VI., VIII.	-1·7	-27·9	I. 12.	Év	33·6	56·8	VII. 17.	0·7	-22·6	I. 27.

A radiációs minimumok az erdőben 1914-ben.

VIII. táblázat.

Hó	Görgényszentimre			Szabéd			Fenyőerdő			Pálffytelep		
	K.	Min.		K.	Min.		K.	Min.		K.	Min.	
I.	-9.2	-17.2	28.	-10.4	-22.3	27.	-12.8	-27.0	9.	-12.4	-23.9	28.
II.	-8.4	-16.0	14.	-9.6	-17.0	17., 18.	-11.6	-25.0	4.	-8.7	-19.2	8.
III.	0.9	-3.0	3.	1.1	-4.5	13.	-0.2	-8.7	15.	2.2	-5.3	19.
IV.	3.0	-2.0	1.	3.4	-3.0	1.	0.1	-7.7	29.	3.4	-2.2	1.
V.	8.0	-1.1	3.	8.5	-0.5	4.	7.1	-7.6	4.	10.7	-0.3	4.
VI.	12.0	3.6	4.	12.0	7.8	4.	10.9	1.7	5.	13.4	7.2	5.
VII.	13.3	8.0	1.	13.2	8.0	29.	10.8	5.2	2.	14.7	9.9	2.
VIII.	11.8	9.0	29.	12.4	8.7	21.	9.8	2.8	28.	13.9	9.7	21.
IX.	6.9	3.0	19., 21.	7.8	2.7	30.	5.9	1.8	30.	9.6	4.3	30.
X.	3.6	0.5	4.	3.4	0.2	10.	2.5	-4.5	28.	5.8	0.4	28.
XI.	-3.0	-13.6	26., 27.	-2.3	-11.0	24., 25.	-1.3	-12.5	28.	1.2	-3.8	25.
XII.	-2.9	-12.0	5.	-2.8	-10.0	5.	-2.4	-13.0	1.	0.0	-9.2	1., 3.
Év	3.0	-17.2	I. 28.	3.1	-22.3	I. 27.	1.6	-27.0	I. 9.	4.5	-23.9	I. 28.

Hó	Vadászerdő			Királyhalom			Liptóújvár			Kisiblye		
	K.	Min.		K.	Min.		K.	Min.		K.	Min.	
I.	-10.8	-19.5	13.	-11.0	-20.4	27.	-11.4	-20.5	12.	-10.7	-19.6	27.
II.	-8.6	-17.3	8.	-8.9	-17.3	4.	-7.9	-14.8	7.	-6.1	-11.6	2.
III.	1.7	-5.0	5.	0.2	-4.0	5.	-1.2	-5.0	3.	-0.8	-6.1	1.
IV.	4.1	-0.4	20.	3.5	-2.3	6.	-0.4	-4.6	17.	0.8	-3.6	17.
V.	9.5	-1.0	4.	7.6	-6.2	4.	5.1	-3.1	3.	5.4	-4.0	3.
VI.	13.1	6.5	4.	12.6	7.5	4.	8.1	5.1	6.	9.1	2.2	4.
VII.	14.2	8.4	29.	13.2	9.5	9., 29.	9.2	3.1	29.	10.5	5.5	29.
VIII.	13.0	9.1	21.	10.8	7.5	23.	7.7	4.0	30.	8.9	5.4	21.
IX.	8.6	4.3	15.	5.9	1.6	10.	4.6	-1.0	26.	5.5	-0.4	26.
X.	—	—	—	1.9	-2.3	9.	1.7	-4.6	14.	2.8	-2.8	12.
XI.	—	—	—	0.9	-9.4	23.	-3.1	-13.6	24.	-1.7	-12.5	24.
XII.	—	—	—	-1.0	-7.9	2.	-2.3	-9.4	29.	-1.7	-8.1	2.
Év	—	—	—	2.8	-20.4	I. 27.	0.8	-20.5	I. 12.	1.8	-19.6	I. 27.

helyen a fiatalos lomberdő záródása valamennyi erdei állomásé között a legkisebb. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy utóbbi helyen a záródás évről-évre erősödik és pár év alatt az erdőbeni éghajlat okvetlen megváltozik. Az éjjeli és a nappali elpárolgás közötti arány egyelőre nem változott meg.

A napfény tartamának órákban kifejezett értékeit a XI. táblázatban találjuk meg. Állomásainkon még csak néhány esztendeje folynak ily irányú megfigyelések és így azok normális értékek alkotására nem alkalmasak. A napfény tartama évi összegben legnagyobb Fenyőerdőn 1954.4 órával, míg legkisebb értéke Görgényszentimrén 1505.8 óra, ahol a napfény nélküli napok száma is a legnagyobb volt 85 nappal. Nemcsak óráösszegek nagyságának megfelelően, hanem még a napfény nélküli napok kicsiny számát tekintve is, a deliblati homoki állomások az első helyen állanak sugárzás tekintetében, mert itt csak 60, illetőleg 62 volt azok

A párolgás 1914-ben.

IX. táblázat.

Hó	Görgényszentimre			Hó	Szabéd			Hó	Fenyőerdő			Hó	Pálffytelep		
	Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen
I.	2.7	2.6	5.3	I.	1.6	3.0	4.6	I.	1.3	3.8	5.1	I.	1.1	3.6	4.7
II.	3.5	7.0	10.5	II.	2.3	7.9	10.2	II.	6.5	11.8	18.3	II.	4.2	10.0	14.2
III.	9.7	14.3	24.0	III.	9.6	20.8	30.4	III.	11.3	28.6	39.9	III.	8.2	30.0	38.2
IV.	15.7	42.8	58.5	IV.	14.1	43.6	57.7	IV.	11.2	50.0	61.2	IV.	7.5	48.2	55.7
V.	14.9	58.7	73.6	V.	15.7	55.3	71.0	V.	18.9	57.5	76.4	V.	16.5	48.9	65.4
VI.	9.9	43.0	52.9	VI.	9.7	36.0	45.7	VI.	5.9	35.2	41.1	VI.	4.1	31.8	35.9
VII.	10.8	47.2	58.0	VII.	9.3	37.5	46.8	VII.	5.8	43.5	49.3	VII.	4.5	37.5	42.0
VIII.	11.4	45.2	56.6	VIII.	12.2	48.3	60.5	VIII.	5.0	49.5	54.5	VIII.	5.2	43.7	48.9
IX.	10.1	33.8	43.9	IX.	11.7	36.9	48.6	IX.	7.6	47.6	55.2	IX.	8.3	41.7	50.0
X.	7.9	19.7	27.6	X.	9.1	25.3	34.4	X.	7.3	25.8	33.1	X.	6.7	28.6	35.3
XI.	8.2	11.5	19.7	XI.	6.5	14.5	21.0	XI.	6.5	15.4	21.9	XI.	5.6	17.2	22.8
XII.	7.7	8.5	16.2	XII.	9.5	14.3	23.8	XII.	9.1	18.7	27.8	XII.	6.0	20.8	26.8
Év	112.5	334.3	446.8	Év	111.3	343.4	454.7	Év	96.4	387.4	483.8	Év	77.9	362.0	439.9

Hó	Vadászerdő			Hó	Királyhalom			Hó	Liptóújvár			Hó	Kisiblye		
	Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen
I.	1.4	2.6	4.0	I.	1.8	3.8	5.6	I.	1.5	2.0	3.5	I.	1.8	4.2	6.0
II.	1.3	6.6	7.9	II.	0.9	8.4	9.3	II.	1.9	5.8	7.7	II.	0.6	6.8	7.4
III.	6.9	29.8	36.7	III.	5.4	31.1	36.5	III.	5.1	12.4	17.5	III.	5.0	15.6	20.6
IV.	6.9	57.6	64.5	IV.	8.0	55.9	63.9	IV.	4.2	31.5	35.7	IV.	5.8	39.2	45.0
V.	10.6	61.0	71.6	V.	14.3	57.8	72.1	V.	5.5	34.5	40.0	V.	4.6	33.8	38.4
VI.	5.3	37.6	42.9	VI.	6.8	49.9	56.7	VI.	2.7	25.2	27.9	VI.	3.2	29.2	32.4
VII.	7.4	60.6	68.0	VII.	10.7	45.0	55.7	VII.	1.6	34.5	36.1	VII.	2.0	26.4	28.4
VIII.	8.3	60.1	68.4	VIII.	13.0	55.1	68.1	VIII.	0.1	37.0	37.1	VIII.	2.6	32.0	34.6
IX.	9.7	45.9	55.6	IX.	15.0	41.7	57.0	IX.	3.1	24.6	27.7	IX.	3.4	24.0	27.4
X.	3.9	16.4	20.3	X.	[5.3]	15.3	20.6	X.	3.0	11.5	14.5	X.	2.6	11.4	14.0
XI.	3.3	9.7	13.0	XI.	[4.0]	7.5	11.5	XI.	2.4	5.8	8.2	XI.	2.0	6.6	8.6
XII.	4.5	9.2	13.7	XII.	3.2	8.2	11.4	XII.	3.5	4.0	7.5	XII.	1.6	3.4	5.0
Év	69.5	397.1	466.6	Év	88.7	379.7	468.4	Év	34.6	228.8	263.4	Év	35.2	232.6	267.8

A párolgás az erdőben 1914-ben.

X. táblázat.

Hó	Görgényszentimre			Hó	Szabéd			Hó	Fenyőerdő			Hó	Pálffytelep		
	Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen
I.	2·2	2·4	4·6	I.	1·0	1·5	2·5	I.	1·3	2·9	4·2	I.	1·1	2·4	3·5
II.	4·6	6·2	10·8	II.	1·7	3·8	5·5	II.	5·4	9·7	15·1	II.	3·1	7·1	10·2
III.	9·4	12·1	21·5	III.	4·9	12·2	17·1	III.	6·9	19·2	26·1	III.	6·2	21·2	27·4
IV.	13·9	32·6	46·5	IV.	7·3	28·0	35·3	IV.	4·5	39·9	44·4	IV.	6·2	33·7	39·9
V.	12·5	26·6	39·1	V.	7·4	24·6	32·0	V.	13·0	48·3	61·3	V.	7·6	25·4	33·0
VI.	6·3	16·7	23·0	VI.	3·2	13·4	16·6	VI.	3·1	15·1	18·2	VI.	3·9	12·8	16·7
VII.	11·4	23·4	34·8	VII.	2·3	16·7	19·0	VII.	3·3	16·1	19·4	VII.	2·9	15·5	18·4
VIII.	6·7	19·2	25·9	VIII.	4·1	17·0	21·1	VIII.	2·6	20·6	23·2	VIII.	6·3	17·7	24·0
IX.	7·0	15·2	22·2	IX.	4·4	16·3	20·7	IX.	5·6	25·3	30·9	IX.	8·7	16·8	25·5
X.	4·2	13·1	17·3	X.	2·2	10·5	12·7	X.	5·9	19·8	25·7	X.	4·1	16·5	20·6
XI.	4·4	7·8	12·2	XI.	2·4	7·6	10·0	XI.	4·8	13·7	18·5	XI.	4·7	11·8	16·5
XII.	3·3	5·6	8·9	XII.	3·1	5·6	8·7	XII.	7·6	14·6	22·2	XII.	5·8	12·9	18·7
Év	85·9	180·9	266·8	Év	44·0	157·2	201·2	Év	64·0	245·2	309·2	Év	60·6	193·8	254·4

Hó	Vadászerdő			Hó	Királyhalom			Hó	Liptóújvár			Hó	Kisiblye		
	Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen		Éjjel	Nappal	Összesen
I.	1·4	0·4	1·8	I.	1·5	2·7	4·2	I.	0·8	1·2	2·0	I.	1·0	2·2	3·2
II.	1·3	2·5	3·8	II.	0·4	4·3	4·7	II.	1·1	2·9	4·0	II.	0·4	5·0	5·4
III.	2·4	8·6	11·0	III.	3·7	15·5	19·2	III.	2·2	7·3	9·5	III.	2·8	8·2	11·0
IV.	4·1	23·0	27·1	IV.	5·4	29·6	35·0	IV.	2·1	14·2	16·3	IV.	3·6	30·4	34·0
V.	3·9	21·8	25·7	V.	11·6	25·7	37·3	V.	4·6	17·3	21·9	V.	2·2	21·8	24·0
VI.	1·6	8·5	10·1	VI.	4·5	50·6	55·1	VI.	1·9	9·3	11·2	VI.	1·5	12·1	13·6
VII.	3·5	15·0	18·5	VII.	7·0	27·9	34·9	VII.	3·1	15·4	18·5	VII.	2·0	13·4	15·4
VIII.	3·9	14·6	18·5	VIII.	5·2	17·3	22·5	VIII.	1·9	20·6	22·5	VIII.	2·6	17·6	20·2
IX.	4·0	11·9	15·9	IX.	8·4	13·8	22·2	IX.	3·3	15·4	18·7	IX.	2·6	13·6	16·2
X.	2·2	6·5	8·7	X.	4·8	5·7	10·5	X.	2·0	5·9	7·9	X.	0·6	7·8	8·4
XI.	1·9	5·0	6·9	XI.	4·1	3·6	7·7	XI.	1·7	4·8	6·5	XI.	2·0	3·4	5·4
XII.	1·1	1·6	2·7	XII.	1·5	2·6	4·1	XII.	2·1	4·0	6·1	XII.	1·6	2·6	4·2
Év	31·3	119·4	150·7	Év	58·1	199·3	257·4	Év	26·8	118·3	145·1	Év	22·9	138·1	161·0

száma. A lehetséges napfény tartama is ezen a két helyen volt a legnagyobb, mert 43—44 %-a emelkedett, míg Görgényszentimrén és Kisiblyén csak 34 %-ot tett ki.

Állomásainkon 1914-ben megfigyelt főbb meteorológiai elemek grafikusán az 1—8. ábrákon vannak feltüntetve. Magukba foglalják a nyílt és az erdőterület hőmérsékleti havi középértékeit, a nyílt területi abszolút maximum, minimum és radiációs minimum adatait, továbbá a nyílt területen és az erdőben észlelt csapadék havi összegeket, valamint a felhőzet értékeinek havi átlagait.

A nemzetközi megállapodásoknak megfelelő módon állítottak egybe a XII—XX. táblázatokban a meteorológiai elemek havi összesítéseit; itt meg kell jegyeznünk, hogy a Vadászerdő állomásnak légnyomási adatai helyett a közeli temesvári obszervatórium adatait közöltük, valamint Királyhalom állomása helyett a megfelelő redukció alkalmazásával Szeged légnyomási adatait adjuk közre, mert mindkét helyen a barométer évközben elromlott. A Selmechányán lévő központi erdészeti kísérleti állomás július hó elsejével az új épületbe, illetőleg annak kísérleti telepére helyeztetett át. A légnyomásnál a két hely közötti magasságkülönbség figyelembe vétetett.

Az erdőben lévő állomások adatait a XXI—XXVIII. táblázatok tartalmazzák; meg kell jegyeznünk, hogy a nedvesség adatai, a higrométerek időnként való bizonytalan működése miatt, nem teljesen kifogástalanok, bár az adatok a nyert hibákkal korrigáltak.

A XXIX—XLIV. táblázatok tartalmazzák a talajhőmérsékleti megfigyeléseket úgy a nyílt területről, mint az erdőből. A nyolc állomáspárnak megfigyelései felette megbízhatók és értékes adatokat szolgáltatnak az erdők talajának fizikai viszonyai megismeréséhez. A táblázatok beosztása az előző évekkel egyező. Állomásaink működése ebben az esztendőben is megfelelt a követelményeknek, bár a második félévben a kitört háború miatt, különösen egyes helyeken, igen nagy személyi nehézségekkel kellett megküzdeni. Rendkívül sajnálatos, hogy egyes állomásainkon az észlelők, úgyszintén a kísérleti ügyekkel megbízott adjunktus személye is gyakran változott, ez ugyanis nagy nyomot hágy az észlelésekben.

A nyílt területen és az erdőben nyert megfigyelési anyaggal behatóbban ez alkalommal sem foglalkozunk, hanem egyelőre ennek a felette értékes nyersanyagnak leközlésére szorítkozunk. Amint több évnek egyöntetű észlelései állanak rendelkezésünkre, visszatérünk azokra, hogy leszűrjük a párhuzamos észlelésekből adódó főbb eredményeket. Egyes elemek viselkedésére eddigi cikkeinkben már röviden kitértünk és így az érdeklődőket csakis azokra utalhatjuk.

XI. táblázat.

A napfény tartama 1914-ben.

Görgényzentimre					Szabéd					Fenyőerdő					Pálffytelep																
1914	Összeg	‰	Napfényes óra		Közép	◉ nines	1914	Összeg	‰	Napfényes óra		Közép	◉ nines	1914	Összeg	‰	Napfényes óra		Közép	◉ nines											
			d. e.	max.						d. e.	max.						d. e.	max.			d. e.	max.									
I.	26.2	9.5	13.0	5.2	13.	2.2	19	I.	34.5	12.4	11.5	5.1	14.	2.4	17	I.	62.2	21.9	23.9	8.1	27.	3.7	14	I.	50.3	17.7	13.7	7.2	10.	3.2	15
II.	107.4	37.5	47.6	7.6	23.	4.7	5	II.	104.3	31.6	35.1	7.9	24.	4.3	5	II.	125.5	43.3	49.6	8.6	23.	5.0	3	II.	105.4	36.4	34.8	8.5	23.	4.4	4
III.	52.6	14.7	26.4	7.8	14.	2.8	13	III.	65.2	17.8	32.1	8.4	14.	3.3	11	III.	97.0	26.4	44.1	9.2	14.	4.4	9	III.	94.5	25.8	42.0	9.1	14.	4.5	10
IV.	155.6	38.4	73.0	11.6	29.	6.0	4	IV.	180.1	44.6	76.7	11.2	30.	6.7	3	IV.	209.0	51.9	97.2	12.4	20.	8.4	5	IV.	228.6	56.8	112.2	12.9	30.	8.8	4
V.	195.7	42.2	98.5	12.7	7.	7.0	3	V.	200.0	43.2	91.7	12.2	24.	6.7	1	V.	223.6	48.8	112.1	13.7	24.	7.8	2	V.	219.2	47.9	108.9	13.6	22.	7.3	1
VI.	139.6	29.5	68.4	11.2	16.	5.0	2	VI.	154.7	32.8	71.2	9.8	27.	5.5	2	VI.	227.2	50.0	111.7	13.7	24.	7.8	1	VI.	219.9	47.3	106.2	13.9	24.	7.3	0
VII.	209.8	43.8	111.8	11.8	27.	6.8	0	VII.	203.7	42.6	96.2	11.3	27.	6.6	0	VII.	254.5	54.2	130.3	12.7	22.	8.2	0	VII.	249.6	53.1	125.2	12.7	25.	8.3	1
VIII.	266.7	60.8	132.3	12.2	11.	8.6	0	VIII.	273.8	62.3	125.4	11.9	11.	8.8	0	VIII.	283.3	65.3	138.2	12.6	4.	9.1	0	VIII.	278.6	64.3	134.4	12.9	3.	9.3	1
IX.	108.0	28.8	54.9	8.9	8.	4.2	4	IX.	127.6	33.9	60.6	10.1	7.	4.9	4	IX.	186.5	49.7	95.4	10.8	6.	6.2	1	IX.	193.3	51.6	99.7	11.2	6.	6.4	0
X.	88.6	26.3	43.7	7.7	18.	4.4	10	X.	99.0	29.4	47.1	8.3	19.	4.5	9	X.	129.5	38.1	58.6	9.1	19.	5.4	7	X.	124.3	36.7	63.9	8.8	16.	5.2	7
XI.	89.6	31.9	46.6	7.2	5.	4.4	9	XI.	83.2	29.6	38.4	7.5	1.	4.4	12	XI.	66.8	23.3	32.4	8.7	1.	3.5	12	XI.	61.3	21.4	31.5	8.2	2.	3.1	10
XII.	66.8	25.2	30.5	6.3	9.	4.4	16	XII.	72.0	27.2	25.4	6.2	10.	3.1	8	XII.	89.3	32.7	43.5	8.0	9.	3.6	6	XII.	86.9	31.8	44.7	7.9	9.	3.9	9
Év	1505.8	33.9	746.8	12.7	v. 7.	5.4	85	Év	1598.1	35.8	711.4	12.2	v. 24.	5.5	72	Év	1954.4	44.0	938.0	13.7	v. 24.	6.4	60	Év	1911.9	43.1	917.2	13.4	v. 24.	6.3	62

Királyhalom					Vadászerdő					Liptóújvár					Kisiblye																
1914	Összeg	‰	Napfényes óra		Közép	◉ nines	1914	Összeg	‰	Napfényes óra		Közép	◉ nines	1914	Összeg	‰	Napfényes óra		Közép	◉ nines											
			d. e.	max.						d. e.	max.						d. e.	max.			d. e.	max.									
I.	44.5	15.9	14.4	6.7	10.	3.2	17	I.	34.0	12.3	10.9	5.6	12.	3.4	21	I.	58.0	21.6	18.4	6.5	14.	3.6	14	I.	69.7	25.7	15.8	4.7	28.	2.6	6
II.	84.2	29.3	25.1	7.8	25.	3.6	5	II.	98.5	34.4	40.2	7.9	23.	3.7	2	II.	127.5	45.2	52.3	7.8	25.	4.8	2	II.	119.5	42.2	45.4	7.5	24.	5.2	5
III.	80.5	21.9	45.1	8.3	14.	3.1	5	III.	69.0	18.8	35.6	9.0	14.	3.6	12	III.	78.9	21.5	41.4	8.0	30.	3.3	7	III.	79.6	21.8	36.4	8.3	30.	4.0	11
IV.	214.1	53.1	102.6	12.3	29.	7.9	3	IV.	190.0	47.1	91.4	11.9	29.	7.9	6	IV.	222.3	54.5	108.6	12.0	19.	7.7	1	IV.	201.4	49.3	102.9	10.4	28.	7.5	3
V.	201.4	43.6	102.1	13.2	23.	6.7	1	V.	220.3	47.8	108.5	13.2	25.	7.3	1	V.	183.9	39.0	101.2	12.8	22.	6.3	2	V.	180.5	38.4	97.7	11.3	20.	6.5	3
VI.	244.5	52.2	122.9	12.9	30.	8.2	0	VI.	190.0	40.5	85.5	12.0	5.	6.5	1	VI.	127.5	26.4	80.9	10.8	28.	4.6	2	VI.	166.4	34.8	85.9	10.4	22.	6.2	3
VII.	221.0	46.6	112.7	13.0	3.	7.9	2	VII.	249.4	52.9	121.0	12.5	7.	8.0	0	VII.	202.6	42.1	112.8	11.2	19.	6.5	0	VII.	187.1	38.7	99.4	11.0	21.	6.2	1
VIII.	313.1	71.6	153.7	13.3	1.	10.1	0	VIII.	294.5	67.4	153.9	12.7	4.	9.5	0	VIII.	243.2	54.7	117.1	11.7	11.	7.8	0	VIII.	232.5	52.6	123.6	10.7	12.	7.8	1
IX.	164.2	43.7	81.8	9.4	6.	6.3	4	IX.	154.1	41.0	81.4	10.4	6.	5.5	2	IX.	120.8	31.9	60.3	10.3	7.	4.8	5	IX.	124.1	33.0	64.0	9.0	9.	5.0	5
X.	118.1	35.0	61.7	9.1	1.	4.5	5	X.	102.4	30.5	48.0	7.9	25.	3.9	5	X.	88.3	26.5	40.8	8.3	15.	3.7	7	X.	93.1	27.8	48.5	7.6	1.	4.4	10
XI.	61.5	21.7	24.8	7.7	2.	3.1	10	XI.	42.2	14.9	22.2	8.2	2.	3.0	17	XI.	59.7	21.8	27.0	5.7	22.	3.2	11	XI.	39.6	14.3	13.1	5.7	13.	2.1	11
XII.	57.7	21.5	25.5	6.8	9.	3.0	12	XII.	60.1	22.4	28.7	7.9	2.	2.9	10	XII.	28.5	11.1	9.8	4.8	4.	1.7	14	XII.	28.5	11.0	7.4	3.9	18.	2.0	17
Év	1804.8	40.7	873.4	13.3	vIII. 1.	6.0	64	Év	1704.5	38.4	827.3	13.2	v. 25.	5.9	77	Év	1541.2	34.6	770.6	12.8	v. 22.	5.2	65	Év	1522.0	34.3	740.1	11.3	v. 20.	5.2	76

XII. táblázat.

$\lambda = 24^\circ 52'$

$\varphi = 46^\circ 46'$

$M = 428 \text{ m.}$

Görgényszentimre.

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januárus . . .	725·6	738·1	25.	713·4	18.	— 8·7	— 3·4	— 7·0	— 6·4	2·1	1.	— 18·3	12.	[2·0	81	69	78	76]
Februárus . . .	727·6	737·7	2.	711·3	24.	— 6·8	4·2	— 4·2	— 2·3	16·4	27.	— 14·8	13.	2·8	85	61	85	77
Március . . .	719·3	733·9	31.	700·8	27.	2·2	7·5	4·1	4·6	16·8	26.	— 3·0	3.	4·4	79	62	71	71
Április . . .	725·9	733·2	19.	715·9	9.	5·7	14·6	8·4	9·6	20·0	15.	— 0·9	1.	4·9	65	44	65	58
Május . . .	724·2	736·6	4.	715·7	11.	11·5	18·2	12·0	13·9	26·0	28.	0·4	3.	7·2	69	45	67	60
Június . . .	721·9	729·7	27.	713·2	6.	16·2	16·7	14·6	16·8	24·9	26.	9·0	3.	9·4	73	59	78	70
Július . . .	721·3	727·0	11.	713·8	24.	17·1	22·9	16·5	18·8	30·6	23.	11·5	1.	10·6	70	50	74	65
Augusztus . . .	725·6	732·8	11.	718·8	7.	16·1	23·7	16·2	18·7	29·4	5.	11·9	21., 25.	10·1	77	48	80	68
Szeptember . . .	725·0	734·2	7.	710·2	29.	10·5	16·8	10·2	12·5	25·2	11.	2·6	29.	7·0	78	52	81	70
Október . . .	725·1	732·7	15.	718·5	10.	5·8	11·8	6·7	8·1	19·4	20.	0·3	3.	5·6	85	58	83	75
November . . .	723·7	[736·0]	30.	[712·9]	12.	— 1·5	5·6	0·5	1·5	13·5	2.	— 11·6	25.	3·5	82	69	78	76
December . . .	727·0	738·8	1.	716·2	15.	— 1·0	5·4	0·0	1·5	12·6	14.	— 10·6	5.	4·1	90	78	89	86
Év	724·4	738·8	XII. 1.	700·8	III. 27.	5·6	12·2	6·5	8·1	30·6	VII. 23.	— 18·3	I. 12.	6·1	78	58	77	71

Hm = 200 cm.

Em = 100 cm.

Görgényszentimre.

1914.	Felhőzet (0—10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maximum	Nap	10 ∧	10 ∧	● * *	▲	◻	≡	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél- csend
Januárus . . .	6·8	15	4	3.	8	6	8	0	0	3	1	1	49	1	2	4	25	10	0
Februárus . . .	3·1	9	5	28.	3	3	2	0	0	0	0	3	35	4	1	4	13	21	3
Március . . .	7·6	87	17	12.	15	13	6	1	2	2	1	7	35	11	3	3	24	6	3
Április . . .	4·5	33	14	9.	5	4	0	1	1	0	1	5	41	3	0	3	24	13	0
Május . . .	4·8	67	27	11.	11	9	0	0	4	0	0	5	40	9	5	8	18	6	2
Június . . .	6·4	172	30	23.	20	18	0	1	9	0	4	7	50	4	0	4	11	8	2
Július . . .	5·6	133	46	10.	12	12	0	1	10	0	2	5	44	3	4	4	22	9	0
Augusztus . . .	3·3	68	19	18.	8	6	0	0	4	3	0	1	56	3	4	3	22	4	0
Szeptember . . .	5·4	63	20	13.	10	10	0	0	0	0	3	2	43	4	6	5	24	3	0
Október . . .	6·0	69	23	9.	12	8	3	0	0	0	3	3	54	4	1	2	26	0	0
November . . .	5·5	7	4	20.	5	2	2	0	0	0	6	12	28	2	3	4	23	2	10
December . . .	5·1	42	11	15.	6	6	2	0	0	0	2	25	29	6	0	2	15	7	7
Év	5·3	755	46	VII. 10.	115	97	23	4	30	8	23	76	504	54	29	46	247	89	27

XIII. táblázat.

 $\lambda = 24^{\circ} 27'$ $\varphi = 46^{\circ} 41'$ $M = 352 \text{ m.}$

Szabéd.

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	729.8	741.9	25.	717.4	17.	8.4	3.1	7.0	6.2	2.7	1.	21.5	27.	—	—	—	—	—
Februárius . . .	731.8	741.2	2.	717.2	23.	7.3	2.8	2.7	2.4	17.0	27.	16.2	13.	3.7	97	78	88	88
Márciu s	723.2	737.7	31.	704.7	27.	3.2	9.0	5.4	5.9	18.2	10.	2.7	3.	6.2	96	80	89	88
Áprili s	729.5	738.0	1.	719.3	9.	7.6	16.8	10.9	11.8	24.2	24.	1.0	1.	8.6	96	71	80	82
Május	728.0	740.8	4.	720.2	11.	12.0	20.0	14.5	15.5	27.4	28.	2.0	3.	11.8	97	79	88	88
Júniu s	725.6	733.0	27.	717.9	8.	15.8	21.6	15.8	17.7	26.7	27.	10.0	3.	—	—	—	—	—
Júliu s	725.3	729.6	7.	720.1	26.	16.9	25.2	18.8	20.3	32.1	23.	12.4	29.	—	—	—	—	—
Augusztu s . . .	729.2	736.8	11.	722.9	18.	15.9	25.1	18.8	19.6	29.8	5.	9.8	21.	—	—	—	—	—
Szeptembe r . .	728.6	737.8	7.	713.8	29.	10.2	18.8	12.9	14.0	26.8	11.	4.7	30.	—	—	—	—	—
Októbe r	728.8	736.3	16.	722.8	10.	5.9	13.0	8.8	9.2	21.6	20.	0.4	9.	—	—	—	—	—
Novembe r . . .	727.6	740.2	30.	717.6	12.	0.2	6.2	2.0	2.7	15.2	2.	10.2	24.	—	—	—	—	—
Decembe r . . .	730.2	741.0	1.	719.6	15.	0.3	6.3	1.9	2.6	13.2	10.	8.4	5.	—	—	—	—	—
Év	728.1	741.9	I. 25.	704.7	III. 27.	5.9	13.5	8.3	9.2	32.1	VII. 23.	21.5	I. 27.	—	—	—	—	—

 $Hm = 180 \text{ cm.}$ $Em = 100 \text{ cm.}$

Szabéd.

1914.	Felhőzet (0—10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maximum	Nap	01 ∧	10 ∧	● * *	▲	⊞	⊟	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél- csend
Januáriu s . . .	6.7	24	6	20.	8	8	8	0	0	0	5	3	18	6	0	12	2	40	7
Februárius . . .	4.1	10	10	28.	1	1	0	0	0	0	2	0	24	12	3	12	2	26	3
Márciu s	7.1	58	12	22.	14	12	7	0	0	0	2	0	26	15	5	9	28	8	0
Áprili s	4.1	41	14	9.	7	6	0	0	1	0	2	1	23	5	5	15	33	3	3
Május	4.2	98	32	11.	9	7	0	0	5	0	1	0	20	12	8	16	32	1	3
Júniu s	6.2	132	20	29.	13	13	0	0	10	0	1	0	21	11	16	17	21	2	1
Júliu s	5.1	60	13	9.	12	11	0	0	9	0	2	3	17	8	11	21	21	7	3
Augusztu s . . .	3.5	55	21	18.	9	9	0	0	4	0	5	1	28	4	11	7	34	3	0
Szeptembe r . .	4.7	42	8	23.	11	9	0	0	0	0	1	6	19	15	1	15	25	4	4
Októbe r	6.0	64	20	9.	10	9	2	0	0	0	0	1	22	12	11	21	15	2	9
Novembe r . . .	6.2	1	0.2	20.	1	0	0	0	0	0	0	3	18	14	7	18	23	4	3
Decembe r . . .	5.2	20	10	30.	5	2	2	0	0	0	0	0	35	21	12	1	4	2	18
Év	5.3	605	32	V. 11.	100	87	19	0	29	0	21	18	271	135	90	164	240	102	54

XIV. táblázat.

 $\lambda = 21^{\circ} 04'$ $\varphi = 44^{\circ} 57'$ $M = 160 \text{ m.}$

Fenyőerdő.

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maxi-mum	Nap	Mini-mum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maxi-mum	Nap	Mini-mum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	—	—	—	—	—	—10·5	—3·2	—8·6	—7·4	2·6	6.	—25·2	27.	2·3	88	73	87	83
Februárius . . .	—	—	—	—	—	—6·9	—3·7	—4·6	—2·6	16·4	24.	—21·6	7.	3·3	88	64	88	80
Márciu s	—	—	—	—	—	—4·1	—11·2	—5·5	—6·9	21·0	10.	—31	4.	5·3	85	55	81	74
Áprili s	—	—	—	—	—	—8·9	—17·1	—8·6	—11·5	25·4	30.	—24	1.	6·3	75	45	78	66
Május	—	—	—	—	—	—14·0	—19·7	—13·6	—15·8	27·3	10.	—0·3	3.	8·7	71	54	76	67
Júniu s	—	—	—	—	—	—16·9	—22·3	—15·5	—18·2	26·8	29.	—7·8	4.	11·1	78	55	86	73
Júliu s	—	—	—	—	—	—19·1	—25·0	—16·9	—20·3	32·5	23.	—10·1	1.	12·1	74	49	89	71
Augusztu s . . .	—	—	—	—	—	—18·1	—26·8	—15·8	—20·2	32·4	6.	—10·5	21.	11·6	76	43	86	68
Szeptembe r . . .	—	—	—	—	—	—12·3	—20·4	—11·5	—14·7	29·6	10.	—20	7.	8·3	80	48	83	70
Októbe r	—	—	—	—	—	—6·6	—14·4	—7·5	—9·5	20·6	30.	—1·6	28.	6·7	89	57	85	77
Novembe r	—	—	—	—	—	—2·1	—6·1	—2·1	—3·4	16·2	12.	—8·1	30.	4·6	86	65	84	78
Decembe r	—	—	—	—	—	—1·6	—7·6	—3·1	—4·1	13·8	10.	—6·4	2.	4·5	83	62	80	75
Év	—	—	—	—	—	72	14·3	7·2	9·6	32·5	VII. 23.	—25·2	I. 27.	7·1	81	56	84	74

 $Hm = 170 \text{ cm.}$ $Em = 124 \text{ cm.}$

Fenyőerdő.

1914.	Felhőzet (0—10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maxi-mum	Nap	01 ∧	10 ∧	● * *	▲	⊠	⊞	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél-csend
Januáriu s . . .	6·5	30	9	1.	10	7	10	0	0	2	9	2	1	24	10	9	6	22	10
Februárius . . .	3·1	10	5	19.	3	3	0	0	0	2	13	4	1	25	15	8	2	4	12
Márciu s	5·7	128	46	27.	18	13	3	2	2	6	9	2	1	21	13	11	5	26	5
Áprili s	3·9	41	24	17.	7	3	0	0	0	1	15	3	1	30	9	9	6	14	3
Május	5·2	84	20	31.	15	13	0	1	5	4	9	7	2	30	7	9	11	16	2
Júniu s	5·5	118	51	16.	13	12	0	1	9	0	6	2	5	17	4	9	16	24	7
Júliu s	4·7	128	24	17.	16	13	0	0	4	1	7	7	3	5	14	15	12	18	12
Augusztu s . . .	3·1	6	5	18.	2	1	0	0	3	1	7	2	4	23	14	7	8	15	13
Szeptembe r . . .	4·7	58	15	12.	14	11	0	1	1	3	16	7	0	24	10	2	13	12	6
Októbe r	5·7	88	23	12.	10	9	1	0	0	5	3	3	0	37	7	10	10	13	10
Novembe r	6·8	27	10	18.	8	5	2	0	0	7	14	4	2	37	0	5	3	10	15
Decembe r	6·0	29	11	15.	8	5	0	0	1	9	1	0	1	57	14	2	5	7	6
Év	5·1	747	51	VI. 16.	124	95	16	5	25	41	109	43	21	330	117	96	97	181	101

XV. táblázat.

$\lambda = 21^\circ 15'$

$\varphi = 44^\circ 52'$

$M = 100$ m.

Pálffytelep.

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°									Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a		2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	
Januáriu s . . .	—	—	—	—	—	9.7	3.1	7.4	6.7	0.9	17.	21.2	28.	2.6	95	82	92	90	
Februáriu s . . .	—	—	—	—	—	5.5	3.7	2.9	1.6	17.1	24.	18.1	7.	3.9	94	72	94	87	
Márciu s	—	—	—	—	—	5.0	11.5	6.4	7.6	22.4	10.	0.4	4.	6.1	90	62	86	79	
Áprili s	—	—	—	—	—	10.0	18.0	10.6	12.9	26.0	30.	4.4	1.	7.4	84	49	76	70	
Május	—	—	—	—	—	14.3	20.1	14.5	16.3	28.3	10.	4.0	3.	9.9	81	59	81	74	
Júniu s	—	—	—	—	—	17.2	22.7	16.5	18.8	28.1	29.	9.4	4.	12.9	89	63	92	81	
Júliu s	—	—	—	—	—	19.5	25.5	18.2	21.1	33.1	23.	12.1	1.	14.1	86	56	93	78	
Augusztu s	—	—	—	—	—	18.8	26.9	17.8	21.2	32.6	5.	14.1	19.	13.9	88	53	90	77	
Szeptembe r	—	—	—	—	—	12.8	21.0	12.7	15.5	29.6	10.	6.0	30.	9.6	89	54	84	76	
Októbe r	—	—	—	—	—	7.7	14.6	8.8	10.4	21.3	30.	1.7	8.	7.6	94	64	91	83	
Novembe r	—	—	—	—	—	3.0	6.8	3.2	4.3	17.8	12.	4.8	30.	5.4	92	72	91	85	
Decembe r	—	—	—	—	—	2.1	8.0	4.0	4.7	15.1	9.	5.4	4.	5.2	91	70	86	82	
Év	—	—	—	—	—	7.9	14.7	8.5	10.4	33.1	VII. 23.	21.2	I. 28.	8.2	90	63	88	80	

Hm = 140 cm.

Em = 124 cm.

Pálffytelep.

1914.	Felhőzet (0—10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maximum	Nap	10 ∧	0.1 ∧	● * *	▲	⊞	☃	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél- csend
Januáriu s . . .	6.6	40	9	1.	13	9	13	2	0	4	14	9	0	21	2	15	9	23	0
Februáriu s . . .	4.2	10	4	20.	3	3	0	0	0	2	11	13	1	28	11	11	3	6	0
Márciu s	6.9	133	36	27.	16	12	3	0	2	9	8	2	1	27	13	15	8	19	0
Áprili s	4.2	34	21	17.	5	4	0	0	1	8	11	4	0	27	10	16	8	14	0
Május	5.3	87	19	31.	14	14	0	0	3	13	13	6	1	28	9	9	7	20	0
Júniu s	5.2	74	14	16.	14	13	0	0	5	0	10	8	1	12	13	12	12	22	0
Júliu s	4.4	97	17	9.	18	13	0	0	8	0	9	9	1	13	8	16	12	25	0
Augusztu s	3.1	19	14	14.	5	3	0	0	4	0	10	4	2	29	7	16	14	11	0
Szeptembe r	4.8	69	23	12.	12	10	0	2	2	1	10	6	3	18	9	13	11	20	0
Októbe r	5.7	102	33	12.	9	8	0	1	0	2	7	3	0	40	3	7	11	22	0
Novembe r	7.3	21	9	13.	7	4	0	0	0	7	16	0	1	38	5	7	4	19	0
Decembe r	6.1	28	12	15.	5	3	0	0	1	6	1	0	1	58	9	13	6	5	0
Év	5.3	714	36	III. 27.	121	96	16	5	26	52	120	64	12	339	99	150	105	206	0

Az időjárás 1914-ben

XVI. táblázat.

 $\lambda = 21^\circ 18'$ $\varphi = 45^\circ 51'$ $M = 91 \text{ m.}$

Vadászerdő.

1914.	Légnyomás mm.				L é g h ő m é r s é k l e t C°									Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januárus . . .	757.0	770.7	25.	742.4	17.	— 9.2	— 2.7	— 7.4	— 6.4	2.0	5.	— 21.4	11.	[2.7	92	82	91	88]
Februárus . . .	757.8	769.5	2.	739.3	24.	— 7.3	3.3	— 4.1	— 2.7	17.4	26.	— 16.6	7.	[3.7	95	75	92	87]
Március . . .	749.6	765.7	31.	731.4	27.	3.9	10.5	6.5	7.0	19.2	10.	— 2.5	5.	6.1	90	63	84	79
Április . . .	755.8	764.2	1.	744.0	8.	8.3	17.6	10.6	12.2	25.8	30.	2.2	1.	6.8	83	49	78	70
Május . . .	753.4	765.6	3.	747.0	6.	13.7	20.9	14.0	16.2	28.1	10.	4.4	3.	9.1	73	49	69	64
Június . . .	750.9	757.6	27.	740.9	6.	16.9	22.8	16.5	18.7	27.0	22.	11.6	4.	12.9	87	62	90	80
Július . . .	750.2	755.1	1.	743.2	23.	19.2	25.5	18.5	21.1	34.1	23.	13.0	28.	13.6	79	55	85	73
Augusztus . . .	754.3	761.3	11.	747.7	17.	19.0	27.1	18.2	21.4	33.6	6.	13.4	19.	12.7	74	46	75	65
Szeptember . . .	754.3	763.2	7.	741.8	19.	13.5	20.2	12.8	15.5	29.9	10.	5.3	30.	9.3	84	61	86	77
Október . . .	754.6	762.3	1.	746.2	29.	7.0	14.6	8.7	10.1	21.2	29.	0.4	8.	8.0	98	68	96	87
November . . .	753.9	767.7	30.	742.3	14.	2.0	6.8	2.8	3.9	17.9	3.	— 5.2	27.	5.5	97	78	97	91
December . . .	755.7	767.7	1.	743.2	15.	1.6	7.5	2.8	4.0	12.2	14.	— 5.2	1.	5.6	96	80	97	91
Év	754.0	770.7	I. 25.	731.4	III. 27.	7.4	14.5	8.3	10.1	34.1	VIII. 23.	— 21.4	I. 11.	8.0	87	62	87	79

 $Hm = 150 \text{ cm.}$ $Em = 90 \text{ cm.}$

Vadászerdő.

1914.	Felhőzet (0—10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maximum	Nap	∟	∟	● *	▲	⊞	☄	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél-csend
Januárus . . .	7.1	32	6	18.	10	10	10	0	0	0	3	22	3	24	5	11	1	24	0
Februárus . . .	4.2	5	3	28.	3	2	0	0	0	0	1	24	6	20	4	5	2	22	0
Március . . .	7.4	98	30	27.	17	13	2	0	1	0	7	15	0	19	5	23	0	24	0
Április . . .	4.2	25	11	17.	6	6	0	0	1	0	20	12	9	7	9	16	5	12	0
Május . . .	5.5	77	23	18.	10	9	0	0	5	0	18	6	9	15	11	8	8	18	0
Június . . .	5.7	143	44	20.	21	14	0	0	6	0	23	11	15	7	6	8	5	14	1
Július . . .	4.4	77	26	17.	12	9	0	1	3	0	11	19	11	6	9	6	9	21	1
Augusztus . . .	2.6	12	11	15.	2	2	0	0	0	0	15	24	15	6	2	3	6	22	0
Szeptember . . .	4.8	115	34	24.	13	11	0	0	1	0	14	13	5	14	8	12	11	13	0
Október . . .	5.6	88	41	12.	13	11	0	0	0	0	8	24	11	7	6	10	5	21	1
November . . .	6.9	17	7	13.	7	3	2	0	0	0	25	16	10	8	4	8	10	9	0
December . . .	6.4	35	11	15.	9	4	0	0	0	1	4	14	25	11	18	6	4	11	0
Év	5.4	724	44	VI. 20.	123	94	14	1	17	1	149	200	119	144	87	116	66	211	3

XVII. táblázat.

 $\lambda = 19^\circ 47'$ $\varphi = 46^\circ 12'$ $M = 120$ m.

Királyhalom.

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°									Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a		2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	
Januáriu s . . .	754.2	—	—	—	—	8.1	4.1	7.4	6.5	2.1	4.	17.8	26.	2.4	87	78	87	84	
Februárius . . .	754.8	—	—	—	—	6.9	0.5	4.3	3.6	15.6	25., 27.	17.4	4.	3.6	95	84	95	91	
Március . . .	746.3	—	—	—	—	4.4	10.8	6.5	7.2	19.8	10.	1.9	5.	6.2	93	62	87	81	
Április . . .	752.9	—	—	—	—	8.9	17.6	11.0	12.5	24.9	30.	3.8	6.	7.1	80	49	77	69	
Május . . .	750.5	—	—	—	—	13.5	19.7	14.1	15.8	27.2	27.	3.3	3.	9.7	82	59	81	74	
Június . . .	747.9	—	—	—	—	17.0	22.4	16.3	18.6	28.7	29.	10.8	7.	12.3	86	62	89	79	
Július . . .	747.4	—	—	—	—	18.4	24.0	18.5	20.3	33.0	23.	14.2	8.	14.1	87	62	88	79	
Augusztus . . .	751.2	—	—	—	—	17.7	26.2	18.3	20.7	30.9	4.	13.1	20.	14.2	91	58	91	80	
Szeptember . . .	751.0	—	—	—	—	11.9	19.5	13.5	15.0	28.9	10.	7.2	21.	10.4	94	63	93	83	
Október . . .	751.2	—	—	—	—	7.1	14.6	9.6	10.4	21.2	21.	1.1	9.	8.2	98	68	96	87	
November . . .	750.8	—	—	—	—	1.0	6.2	2.2	3.1	15.5	4.	7.4	23.	5.3	97	76	96	90	
December . . .	752.0	—	—	—	—	1.5	6.1	3.0	3.5	11.8	15.	5.2	2.	5.9	98	85	97	93	
Év	[750.9]	—	—	—	—	7.2	13.6	8.4	9.7	33.0	VII. 23.	17.8	I. 26.	8.3	91	67	89	82	

 $Hm = 180$ cm. $Em = 210$ cm.

Királyhalom.

1914.	Felhőzet (0—10) Közép	Csapadék			Napok száma							S z é l e l o s z l á s							
		Összeg	Maximum	Nap	01	10	• * *	▲	☐	☐	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél-csend
Januáriu s . . .	6.4	14	5	17.	4	4	4	0	0	0	16	25	2	10	3	10	7	12	8
Februárius . . .	5.2	5	5	19.	1	1	0	0	0	0	0	26	5	23	7	10	1	0	12
Március . . .	6.0	85	21	26.	9	8	1	0	2	2	7	13	0	16	1	26	5	24	1
Április . . .	3.4	29	17	27.	3	3	0	0	0	0	7	27	1	11	6	12	3	22	1
Május . . .	5.0	82	18	31.	10	8	0	0	3	0	7	22	3	23	1	10	3	21	3
Június . . .	5.0	88	36	7.	13	11	0	0	6	0	6	15	0	4	3	15	5	39	3
Július . . .	5.1	111	45	17.	13	13	0	0	2	0	7	15	3	12	6	19	6	22	3
Augusztus . . .	2.7	32	13	15.	6	4	0	0	2	0	13	28	4	7	3	9	3	26	0
Szeptember . . .	4.6	41	20	12.	9	7	0	0	2	1	10	9	9	17	7	6	7	16	9
Október . . .	5.5	42	16	16.	9	8	0	1	0	0	11	4	20	20	7	8	4	18	1
November . . .	6.5	7	2	13.	7	2	0	0	0	1	18	13	9	18	9	13	2	2	16
December . . .	6.7	35	12	6.	13	9	0	0	1	1	10	4	3	29	30	2	1	6	8
Év	5.2	571	45	VII. 17.	97	78	5	1	18	5	112	201	59	190	83	140	47	208	55

XVIII. táblázat.

$\lambda = 19^{\circ} 43'$

$\varphi = 49^{\circ} 02'$

$M = 646 \text{ m.}$

Liptóujvár.

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	706.0	716.1	25.	693.9	6.	-11.6	-5.4	-10.3	-9.1	1.9	5.	-23.2	12.	2.3	93	88	93	91
Februárius . . .	707.0	717.3	2.	692.1	23.	-9.0	2.9	-5.7	-3.9	11.9	26.	-18.1	7.	3.1	93	73	92	86
Márciu s	699.5	715.9	31.	686.4	26.	0.2	5.4	1.1	2.2	12.8	10.	-4.9	14.	4.1	88	60	83	77
Áprili s	707.6	715.4	19.	694.5	6.	3.7	13.5	5.1	7.4	21.1	30.	-2.2	6.	4.7	81	42	72	65
Május	706.1	716.4	3.	698.8	1.	9.5	14.9	9.5	11.3	21.7	27.	0.2	2.	6.9	78	55	78	71
Júniu s	704.3	712.7	27.	696.6	6., 8.	12.5	16.0	11.8	13.4	23.3	28.	6.5	6.	9.4	86	73	88	82
Júliu s	703.3	708.1	13.	693.3	23.	13.9	20.3	13.6	15.9	28.6	23.	7.3	28.	10.2	88	60	86	78
Augusztu s . . .	707.8	715.1	11.	700.7	5.	10.9	20.4	12.8	14.7	27.3	12.	7.3	20., 25.	9.3	93	54	84	77
Szeptember . . .	706.2	715.0	7.	692.9	28.	6.1	13.5	8.4	9.3	24.2	10.	-1.2	26.	9.2	93	53	84	77
Október	705.7	712.5	15.	698.1	27.	2.8	9.4	4.2	5.5	18.0	20.	-5.5	14.	6.6	90	61	81	77
November	704.5	714.4	30.	692.6	14.	-2.7	2.7	-1.9	0.6	15.3	1.	-15.0	24.	5.7	90	69	88	82
December	705.0	716.8	2.	691.0	15.	-1.3	2.9	-0.4	0.4	10.0	10.	-11.7	31.	4.1	89	81	89	86
Év	705.3	717.3	II. 3.	686.4	III. 26.	2.9	9.7	4.0	5.5	28.6	VII. 23.	-23.2	I. 12.	6.3	89	64	85	79

$Hm = 190 \text{ cm.}$

$Em = 190 \text{ cm.}$

Liptóujvár.

1914.	Felhőzet (0-10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maximum	Nap	☀	☁	☁*	☁*	☁	☁	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél-csend
Januáriu s . . .	5.8	11	3	9.	12	4	12	0	0	0	13	8	14	7	2	3	29	17	0
Februárius . . .	3.0	7	4	20.	6	3	2	0	0	0	9.	11	19	15	7	3	9	10	1
Márciu s	7.4	51	23	21.	17	12	8	1	1	0	2	5	19	13	2	7	29	16	0
Áprili s	4.2	37	19	15.	8	5	0	0	1	0	2	9	16	10	6	11	18	18	0
Május	6.4	115	24	10.	19	14	2	0	2	0	2	7	29	12	5	10	18	10	0
Júniu s	7.2	81	10	22.	24	17	0	0	3	0	7	6	22	14	5	7	20	9	0
Júliu s	5.3	106	32	17.	17	12	0	1	13	0	8	5	27	16	5	6	14	12	0
Augusztu s . . .	4.3	48	11	18.	11	9	0	0	2	0	4	3	14	20	7	8	17	20	0
Szeptember . . .	6.2	167	34	12.	17	16	2	0	2	0	2	5	7	8	14	7	31	16	0
Október	6.5	48	11	12.	17	10	6	0	0	0	0	1	17	23	16	9	20	7	0
November	6.6	19	11	9.	5	2	4	0	0	0	4	2	4	30	8	28	11	3	0
December	7.2	90	30	14.	13	11	6	0	0	0	1	4	11	22	18	9	10	1	17
Év	5.8	780	34	IX. 12.	166	115	42	2	24	0	54	66	199	190	95	108	226	139	18

XIX. táblázat.

$\lambda = 18^\circ 56'$

$\varphi = 48^\circ 27'$

$M = 486 \text{ m.}$

Kisiblye.

Erdészeti Kísérletek.

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°									Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maxi-mum	Nap	Mini-mum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maxi-mum	Nap	Mini-mum	Nap	7 ^h _a		2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	
Januáriu s . . .	719.7	730.9	25.	706.9	6.	-10.6	-2.2	-9.2	-7.3	3.5	5.	-21.2	27.	2.2	79	73	76	76	
Februárius . . .	720.7	731.1	2.	704.9	23.	-6.9	4.7	-3.8	-2.0	14.4	27.	-14.1	2.	3.4	86	72	84	81	
Márciu s	712.9	729.6	31.	698.8	26.	0.3	6.3	2.0	2.9	12.0	31.	-6.9	1.	[4.4	82	70	80	[77]	
Áprili s	720.7	728.8	19.	707.1	8.	2.5	14.7	5.4	7.5	21.5	30.	-2.4	6.	5.4	85	51	75	70	
Május	719.0	729.7	3.	712.7	7.	9.1	16.0	10.0	11.7	23.2	27.	-1.7	4.	7.3	80	58	76	71	
Júniu s	717.0	725.0	27.	708.5	8.	13.0	18.1	12.2	14.4	24.5	10.	6.6	4.	9.2	79	66	78	75	
Júliu s	716.1	720.7	1.	707.5	23.	13.9	20.8	13.9	16.2	29.1	23.	9.1	29.	9.3	75	56	74	68	
Augusztu s . . .	720.4	727.9	10., 11.	713.4	6.	11.4	22.2	12.7	15.4	27.9	12.	6.4	21.	8.3	73	48	73	65	
Szeptembe r . .	719.2	728.6	7.	707.2	29.	7.5	15.2	8.4	10.4	24.6	10.	-0.7	26.	6.1	72	52	71	65	
Októbe r	718.9	726.0	15.	711.0	29.	3.7	10.6	4.8	6.4	19.5	19.	-3.6	14.	5.0	72	60	72	68	
Novembe r . . .	717.8	729.3	30.	706.4	14.	-1.3	4.0	-0.8	0.6	13.5	1.	-13.5	24.	4.0	89	76	88	84	
Decembe r . . .	718.5	730.2	2.	703.0	15.	-1.3	2.6	0.0	0.4	8.0	11., 15.	-10.4	31.	4.4	97	82	94	91	
Év	718.4	731.1	II. 2.	698.8	III. 26.	3.4	11.1	4.6	6.4	29.1	VII. 23.	-21.2	I. 27.	5.8	81	64	78	74	

$Hm = 200 \text{ cm.}$

$Em = 130 \text{ cm.}$

Kisiblye.

9

1914.	Felhőzet (0—10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maxi-mum	Nap	∟	∟	● * *	▲	⊞	⊟	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél-csend
Januáriu s . . .	4.8	8	5	9.	6	2	6	0	0	0	23	4	0	3	7	20	1	2	33
Februárius . . .	3.9	4	3	20.	3	2	2	0	0	0	4	2	0	2	14	29	2	7	24
Márciu s	7.1	145	37	25.	16	13	7	0	0	1	25	4	0	5	14	16	0	5	24
Áprili s	3.4	43	16	8.	6	5	1	0	1	0	22	2	1	2	11	11	3	7	31
Május	5.9	103	23	27.	16	14	0	1	5	0	31	3	1	1	28	11	1	2	15
Júniu s	6.6	88	14	6.	17	16	0	0	11	0	32	0	1	0	23	8	0	2	24
Júliu s	6.1	134	20	10.	18	13	0	0	15	1	14	1	0	7	37	11	3	2	18
Augusztu s . . .	3.3	23	16	17.	5	4	0	0	3	0	24	0	0	1	27	16	1	4	20
Szeptembe r . .	5.9	158	48	22.	15	12	1	0	2	0	32	1	0	4	21	11	1	4	16
Októbe r	6.5	44	11	23.	14	9	0	0	0	0	28	0	0	1	19	9	1	1	34
Novembe r . . .	6.9	6	3	8.	6	2	3	0	0	0	15	2	0	2	15	11	7	2	36
Decembe r . . .	8.2	200	55	14.	18	15	10	0	0	0	6	1	2	4	10	17	3	1	49
Év	5.7	956	55	XII. 14.	140	107	30	1	37	2	256	20	5	32	226	170	23	39	324

Az időjárás 1914-ben

1914.	Légnyomás mm.					L é g h ő m é r s é k l e t C°								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	709.0	719.4	25.	696.4	6.	- 7.0	- 3.1	- 5.9	- 5.3	2.5	5.	- 14.0	12.	2.6	86	82	83	83
Februárius . . .	710.2	720.0	2.	695.1	24.	- 2.1	3.8	- 0.3	0.5	14.1	27.	- 9.5	15.	3.9	90	69	85	82
Március	702.6	719.3	31.	688.5	26.	1.3	5.1	- 2.7	3.0	11.5	9.	- 3.0	1.	4.4	86	67	80	78
Április	710.5	718.6	19.	697.0	8.	7.2	13.4	8.3	9.6	20.7	30.	0.8	16.	4.8	64	41	61	55
Május	708.9	719.6	3.	702.6	1.	10.0	15.0	10.9	12.0	20.7	24.	1.7	2., 3.	7.2	75	60	72	69
Június	707.0	715.0	27.	697.0	6.	13.9	17.3	13.6	14.9	23.4	22.	7.4	6.	9.6	80	68	79	76
Július	706.1	710.5	1.	697.4	23.	15.8	19.8	15.2	16.9	26.6	23.	9.4	8., 27.	11.3	81	72	83	79
Augusztus . . .	710.4	717.6	10., 11.	703.7	6.	15.0	20.9	15.5	17.1	27.1	12.	10.6	17.	13.0	91	85	90	88
Szeptember . . .	708.9	717.8	7.	697.5	29.	9.6	14.4	10.8	11.6	23.8	1., 10.	3.4	25.	8.4	85	76	80	80
Október	708.6	715.7	15.	702.0	30.	5.3	9.2	6.3	6.9	18.1	19.	0.3	9.	6.2	87	75	85	82
November	707.3	718.4	30.	696.0	14.	- 0.3	3.1	0.5	1.1	12.0	1.	- 10.0	24.	4.2	89	84	88	87
December	708.2	719.8	2.	693.5	15.	0.0	1.9	0.6	0.8	7.3	11.	- 5.0	31.	4.5	91	90	92	91
Év	708.1	720.0	II. 2.	688.5	III. 26.	5.7	10.1	6.5	7.4	27.1	VIII. 12.	- 14.0	I. 12.	6.7	84	72	82	79

 $Hm = 130 \text{ cm.}$ $Em = 170 \text{ cm.}$ $Gc = 0.14$

Selmechánya.

1914.	Felhőzet (0-10) Közép	Csapadék			Napok száma						S z é l e l o s z l á s								
		Összeg	Maximum	Nap	10 ∧	10 ∧	● * *	▲	□	≡	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél- csend
Januáriu s . . .	3.9	11	7	9.	8	2	8	0	0	0	16	18	3	10	14	2	7	9	14
Februárius . . .	3.5	7	4	20.	5	2	2	0	0	0	9	13	3	10	21	4	2	3	19
Március	6.7	166	31	5.	16	15	9	0	0	0	20	4	6	9	10	6	9	19	10
Április	3.5	42	16	8.	6	4	1	0	1	0	10	18	4	7	7	1	9	24	10
Május	5.8	104	20	10.	17	14	0	2	6	0	20	9	5	12	8	5	5	13	16
Június	5.9	71	12	13.	20	13	0	0	11	0	17	17	12	4	4	0	1	15	20
Július	6.0	195	38	12.	19	14	0	1	14	1	15	24	3	3	8	5	12	10	13
Augusztus . . .	4.0	25	15	17.	5	4	0	1	5	0	29	20	1	4	7	5	4	9	14
Szeptember . . .	6.6	149	39	12.	14	13	2	0	3	0	30	10	1	0	11	7	6	8	17
Október	7.0	53	13	23.	13	10	1	0	0	0	33	9	7	1	6	1	2	6	28
November	7.4	6	2	8.	8	2	4	0	0	0	26	7	2	5	14	6	1	7	22
December	8.4	174	47	14.	19	14	13	0	0	0	15	7	3	7	21	7	1	2	30
Év	5.7	1003	47	XII. 14.	152	107	40	4	40	1	240	156	50	72	131	49	59	125	213

¹ Július 1. óta uj helyen van az állomás.

I. táblázat.

Erdő.

Görgényszentimre.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0.1	≥ 1.0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januárus . . .	10	3	9.	8	5	7.6	3.7	6.3	5.9	2.7	1.	16.9	28.	2.5	78	67	75	73
Februárus . . .	10	8	28.	3	2	6.5	3.0	3.6	2.4	16.1	26.	15.2	13.	3.3	83	60	78	74
Március	83	13	22.	15	14	2.4	7.0	4.1	4.5	16.0	26.	3.6	13.	5.0	75	60	73	69
Április	17	9	9.	4	4	6.1	14.2	8.7	9.7	20.7	15.	0.4	1.	6.0	71	43	59	58
Május	21	8	12.	10	7	10.6	16.6	12.5	13.2	22.8	28.	1.1	3.	8.4	75	53	64	64
Június	101	23	23.	18	17	14.3	17.5	14.6	15.5	21.9	25.	7.6	4.	11.2	80	67	77	75
Július	103	35	10.	11	11	15.4	20.2	16.7	17.4	27.0	28.	11.0	1., 2.	12.6	83	62	80	75
Augusztus . . .	38	13	18.	6	5	15.0	20.5	16.6	17.4	25.2	5.	10.0	25.	12.1	81	60	74	72
Szeptember . . .	40	15	13.	8	7	10.1	15.1	11.1	12.1	22.3	11.	4.0	29.	8.6	79	76	77	71
Október	51	14	10.	9	8	5.7	10.9	6.7	7.8	17.8	20.	0.1	10.	6.5	80	61	79	73
November	2	0.5	13.	6	0	0.7	5.0	1.3	1.9	13.0	2.	10.5	25.	4.3	76	77	73	69
December	23	8	15.	7	6	0.8	4.7	0.4	1.4	11.0	14.	10.9	5.	4.3	81	65	78	75
Év	499	35	VIII. 10.	105	86	5.3	10.9	6.9	7.7	27.0	VIII. 28.	16.9	I. 28.	7.1	78	60	74	71

. táblázat.

Erdő.

Szabéd.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0.1	≥ 1.0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januárus . . .	23	6	20.	9	9	8.7	4.1	7.3	6.7	2.6	1.	22.2	27.	2.6	93	83	91	89
Februárus . . .	0.1	0.1	28.	1	0	7.9	1.5	3.5	3.3	16.4	27.	16.8	7., 8.	3.3	89	72	84	82
Március	51	12	22.	14	12	3.2	8.6	5.1	5.6	17.9	10.	2.8	3.	5.7	90	72	83	82
Április	35	12	9.	7	7	7.8	16.4	10.1	11.4	23.8	24.	0.9	1.	8.1	88	60	74	74
Május	85	25	11.	8	7	12.0	18.7	13.8	14.8	25.2	28.	2.0	3.	10.8	89	69	81	80
Június	108	19	10.	13	12	15.2	19.4	14.6	16.4	24.3	27.	8.2	3.	—	—	—	—	—
Július	47	9	27.	12	8	16.6	22.7	17.6	19.0	27.4	22.	12.5	29.	—	—	—	—	—
Augusztus . . .	47	20	18.	9	8	15.4	22.8	16.7	18.3	26.7	4.	9.8	21.	—	—	—	—	—
Szeptember . . .	33	6	20.	11	7	9.8	17.4	11.7	13.0	23.5	18.	4.4	29.	—	—	—	—	—
Október	60	16	9.	10	9	8.6	11.6	8.0	9.4	18.8	19.	0.3	9.	—	—	—	—	—
November	0.1	0.1	20.	1	0	0.3	5.4	1.5	2.2	14.9	1.	10.1	25.	—	—	—	—	—
December	15	8	30.	5	2	0.6	5.4	1.5	2.1	11.5	14.	8.3	5.	—	—	—	—	—
Év	504	26	V. 11.	100	81	5.9	12.2	7.5	8.5	27.4	VIII. 22.	22.2	I. 27.	—	—	—	—	—

XXIII. táblázat.

Erdő.

Fenyőerdő.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0·1	≥ 1·0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januárus . . .	41	11	1.	10	7	-11·3	-3·4	-9·0	-7·9	2·0	6.	-26·8	27.	2·2	87	73	84	81
Februárus . . .	9	4	19.	3	3	-7·5	3·9	-5·4	-3·0	16·3	24.	-22·3	7.	3·1	87	63	83	78
Március	122	41	27.	18	12	4·0	11·5	5·0	6·8	22·0	10.	-4·0	4.	5·1	86	55	81	74
Április	39	24	17.	7	3	9·0	17·7	7·4	11·4	26·0	30.	-0·4	10.	5·9	76	44	77	66
Május	82	21	31.	15	13	14·1	19·9	13·4	15·8	27·2	10.	0·0	3.	8·4	70	51	73	65
Június	118	52	16.	13	11	16·2	21·8	14·6	17·5	26·0	23.	7·0	4.	11·3	87	62	88	89
Július	113	23	17.	16	13	17·6	23·8	16·4	19·3	31·3	23.	9·6	1.	12·6	88	59	87	78
Augusztus . . .	4	4	18.	1	1	16·6	25·0	15·3	19·0	30·2	5.	8·4	21.	11·7	89	54	85	76
Szeptember . . .	51	14	12.	14	11	11·7	20·2	10·8	14·2	28·3	1.	3·4	20.	8·4	87	54	86	76
Október	87	23	12.	9	9	6·2	14·4	7·3	9·3	21·0	30.	-2·7	28.	6·5	92	60	86	80
November	25	9	18.	8	5	2·1	6·3	2·0	3·4	16·5	12.	-9·4	27.	4·5	87	66	83	79
December	28	10	15.	8	6	1·2	7·6	2·9	3·9	13·4	10.	-8·4	2.	4·5	81	61	79	74
Év	719	41	III. 27.	122	94	6·7	14·1	6·7	9·2	31·3	III. 23.	-26·8	I. 27.	7·0	86	59	83	76

XXIV. táblázat.

Erdő.

Pálffytelep.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0·1	≥ 1·0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januárus	39	9	1.	15	9	-9·6	-3·0	-7·4	-6·7	1·5	5.	-21·1	28.	2·4	96	85	93	91
Februárus	9	3	19.	5	3	-5·4	3·6	-2·9	-1·6	17·7	24.	-18·0	7.	3·6	95	75	94	88
Március	109	30	27.	16	12	4·8	11·7	6·5	7·7	22·8	10.	-0·1	4.	5·8	92	69	88	83
Április	27	15	17.	5	3	9·9	18·7	10·7	13·1	27·3	30.	3·7	1.	7·2	80	52	74	69
Május	65	14	31.	14	12	14·1	20·1	14·6	16·3	28·3	9.	5·2	3.	9·7	82	65	81	76
Június	53	12	16.	14	10	16·4	21·7	16·6	18·2	26·6	29.	10·1	4.	12·4	92	73	90	85
Július	74	14	17.	18	9	18·1	24·0	18·4	20·2	32·3	23.	12·6	1.	13·7	91	67	90	83
Augusztus	12	9	14.	3	2	17·2	25·8	18·2	20·4	30·8	6.	13·0	21.	13·5	93	64	86	81
Szeptember	53	20	12.	11	7	11·9	20·3	13·4	15·2	28·9	10.	5·8	30.	—	—	—	—	
Október	79	31	12.	8	7	7·6	14·9	8·9	10·5	22·2	30.	1·7	8.	—	—	—	—	
November	18	8	13.	7	4	3·1	6·8	3·3	4·4	17·1	12.	-4·6	30.	—	—	—	—	
December	23	10	15.	5	3	1·9	8·0	4·0	4·6	14·0	9.	-7·6	1.	—	—	—	—	
Év	581	31	X. 12.	122	81	7·5	14·4	8·7	10·2	32·3	III. 23.	-21·1	I. 28.	—	—	—	—	

XXV. táblázat.

Erdő.

Vadászerdő.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0·1	≥ 1·0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	33	6	1., 17.	11	11	— 8·9	— 3·5	— 7·5	— 6·6	0·7	6.	— 19·8	11.	—	—	—	—	—
Februárius . . .	3	1	28.	3	2	— 7·5	— 2·8	— 4·3	— 3·0	16·8	26.	— 16·3	8.	—	—	—	—	—
Márciu s . . .	75	20	27.	17	14	3·8	10·4	6·5	6·9	19·3	9.	— 2·4	5.	6·1	93	64	85	81
Áprili s . . .	23	8	17.	6	6	8·4	18·2	9·9	12·2	25·3	30.	3·0	1.	7·3	88	50	84	74
Május . . .	73	21	18.	9	8	12·8	19·7	13·7	15·4	25·7	27.	3·5	3.	9·1	81	52	74	69
Júniu s . . .	122	39	20.	21	14	15·5	20·5	16·4	17·5	24·4	28.	10·8	4.	13·5	96	77	93	89
Júliu s . . .	67	26	17.	12	9	17·1	22·9	18·1	19·4	31·2	23.	11·2	9.	14·0	93	67	86	82
Augusztu s . . .	10	8	15.	2	2	16·6	23·7	17·9	19·4	28·6	6.	12·6	21.	14·4	96	67	89	84
Szeptembe r . . .	77	19	22.	11	8	12·2	18·0	13·0	14·4	26·6	11.	5·6	30.	10·9	96	74	91	87
Októbe r . . .	81	42	12.	13	9	6·7	13·8	8·6	9·7	20·8	29.	0·1	8.	8·2	99	75	98	91
Novembe r . . .	17	7	13.	7	5	1·9	6·8	2·9	3·9	17·3	1.	— 6·0	23.	5·7	99	81	98	93
Decembe r . . .	29	8	15.	9	7	1·6	7·3	3·3	4·1	12·5	14.	— 5·1	1.	5·8	97	82	97	92
Év	610	42	X. 12.	121	95	6·5	13·4	8·2	9·4	31·2	VIII. 23.	— 19·8	I. 11.	—	—	—	—	—

XXVI. táblázat.

Erdő.

Királyhalom.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0·1	≥ 1·0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	18	7	1.	4	4	— 8·1	— 3·6	— 7·5	— 6·4	21	4.	— 18·7	26.	2·6	92	79	89	87
Februárius . . .	6	6	1.	1	1	— 7·0	— 1·0	— 4·2	— 3·4	16·3	27.	— 16·0	2.	3·6	93	83	95	90
Márciu s . . .	71	19	26.	9	7	4·0	11·2	6·2	7·1	20·5	10.	— 1·7	5.	5·9	91	60	84	78
Áprili s . . .	23	14	17.	3	3	8·9	18·1	10·6	12·5	24·9	30.	1·6	6.	7·0	77	46	75	66
Május . . .	64	14	31.	10	8	12·9	19·3	13·9	15·4	26·5	27.	3·7	3.	9·5	83	60	80	74
Júniu s . . .	78	35	7.	13	11	15·9	20·6	15·8	17·4	25·5	29.	11·1	7.	12·3	92	71	89	84
Júliu s . . .	101	48	17.	13	11	16·9	21·7	17·5	18·7	28·5	23.	13·5	26.	14·4	98	81	93	91
Augusztu s . . .	32	12	15.	6	4	15·9	22·5	16·4	18·3	27·8	4.	12·0	20.	13·9	99	76	95	90
Szeptembe r . . .	33	19	12.	6	5	10·9	17·6	12·6	13·7	25·1	11.	6·4	7.	10·6	98	78	96	91
Októbe r . . .	27	10	21.	9	6	6·5	13·5	9·0	9·7	19·9	29.	0·8	9.	8·3	99	75	98	91
Novembe r . . .	3	0·7	12.	7	0	1·0	6·1	1·9	3·0	15·7	4.	— 8·0	23.	5·4	98	79	97	91
Decembe r . . .	27	10	6.	13	6	1·2	6·0	2·7	3·3	12·6	15.	— 5·2	1.	5·8	99	86	98	95
Év	483	48	VII 17.	94	66	6·6	12·8	8·0	9·1	28·5	VIII. 23.	— 18·7	I. 26.	8·3	93	73	91	86

XXVII. táblázat.

Erdő.

Liptóujvár.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0·1	≥ 1·0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	5	2	9.	6	3	— 11·1	— 6·0	— 9·9	— 9·0	1·1	5.	— 22·1	12.	2·3	99	95	100	98
Februárius . . .	1	0·4	20., 21.	4	0	— 8·3	0·5	— 5·3	— 4·4	11·0	26.	— 16·9	7.	3·4	98	91	97	95
Márciu s	32	17	21.	12	7	0·2	4·3	1·1	1·9	10·3	31.	— 4·4	14.	4·9	95	83	94	91
Áprili s	25	15	15.	6	3	2·6	11·9	5·2	6·6	19·4	30.	— 2·7	17.	6·3	92	63	88	81
Május	80	22	10.	14	12	8·3	13·7	9·4	10·5	21·4	27.	— 0·5	3.	8·6	85	71	84	81
Júniu s	53	7	6.	22	13	11·0	14·6	11·6	12·4	22·2	28.	6·2	6.	10·6	89	83	84	87
Júliu s	83	33	17.	12	8	12·0	18·4	13·4	14·6	26·6	23.	6·6	29.	12·0	89	75	87	84
Augusztu s . . .	30	9	17.	7	6	10·3	18·7	12·8	13·9	24·5	12.	6·7	25., 30.	—	—	—	—	—
Szeptembe r . .	114	29	12.	16	14	5·8	12·3	8·5	8·9	23·3	10.	— 1·0	26.	—	—	—	—	—
Októbe r	30	7	13.	13	9	2·9	7·9	4·3	5·0	16·8	20.	— 4·7	14.	—	—	—	—	—
Novembe r . . .	13	7	9.	5	3	— 2·3	2·3	— 1·4	— 0·5	14·2	1.	— 14·1	24.	—	—	—	—	—
Decembe r . . .	43	14	23.	12	7	— 1·2	2·3	— 0·3	0·3	9·8	10.	— 10·7	31.	—	—	—	—	—
Év	509	33	VII. 17.	129	85	2·5	8·4	4·1	5·0	26·6	VII. 23.	— 22·1	I. 12.	—	—	—	—	—

XXVIII. táblázat.

Erdő.

Kisiblye.

1914.	Csapadék mm.			Napok száma		L é g h ő m é r s é k l e t								Pára-nyomás mm. Közép	Viszonyos nedvesség %			
	Összeg	Maximum	Nap	≥ 0·1	≥ 1·0	7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		7 ^h _a	2 ^h _p	9 ^h _p	Közép
Januáriu s . . .	6	4	9.	4	2	— 9·7	— 2·7	— 8·0	— 6·8	3·2	5.	— 19·6	27.	2·6	96	84	95	92
Februárius . . .	2	2	20.	2	1	— 5·5	4·0	— 2·4	— 1·3	13·6	27.	— 11·6	2.	3·6	95	69	90	85
Márciu s	119	36	25.	16	12	0·6	5·8	2·3	2·9	12·2	9., 21.	— 5·6	1.	4·8	94	71	87	84
Áprili s	31	14	8.	6	3	3·7	14·3	6·6	8·2	20·6	23., 30.	— 1·2	6.	5·9	93	50	81	75
Május	77	22	27.	15	12	8·9	15·0	10·4	11·4	21·2	27.	— 0·2	4.	8·0	88	64	85	79
Júniu s	59	11	8.	17	12	12·2	16·5	12·8	13·8	21·6	10.	7·4	4., 6.	10·1	88	70	84	81
Júliu s	102	17	10.	18	10	13·6	18·9	14·3	15·6	26·4	23.	9·2	27.	11·3	90	68	86	81
Augusztu s . . .	18	17	17.	4	1	12·0	19·9	13·7	15·2	24·8	12.	8·2	21.	10·6	86	55	81	74
Szeptembe r . .	111	40	22.	14	10	7·8	14·1	9·3	10·4	23·2	10.	0·4	26.	7·9	84	60	79	74
Októbe r	34	11	23.	13	6	4·2	9·8	5·4	6·5	18·4	19.	— 2·0	14.	6·3	87	62	84	77
Novembe r . . .	6	2	8.	8	2	— 0·8	3·7	— 0·2	0·9	12·8	1.	— 12·4	24.	4·5	93	76	91	87
Decembe r . . .	158	45	23.	18	12	— 0·8	2·2	0·3	0·6	7·6	11.	— 7·8	31.	4·6	97	88	96	94
Év	723	45	XII. 23.	135	83	8·9	10·1	5·4	6·5	26·4	VII. 23.	— 19·6	I. 27.	6·7	91	68	87	83

XXIX. táblázat.

A talaj hőmérséklete C^o

Nyílt terület

Görgényszentimre.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	-2.3	0.0	1.	-8.8	28.	8.8	-1.7	0.3	4.	-6.6	28.	6.9	0.1	1.2	3.	-2.2	30.	3.4	2.0	28	1.	1.3	31.	1.5	3.8	4.2	1.	3.4	31.	0.8
II.	-2.4	6.2	28.	-8.6	13.	14.8	-2.8	3.0	28.	-6.5	14.	9.5	-1.8	-0.3	28.	-3.2	14.	2.9	0.4	12	1.	-0.1	16.	1.3	2.6	3.4	1.	2.0	28.	1.4
III.	4.3	14.5	26.	-0.3	5.	14.8	3.6	10.2	26.	0.0	3.	10.2	2.6	6.7	27.	-0.3	1.	7.0	2.6	5.9	29.	0.3	2.	5.6	3.1	5.1	30.	2.0	9.	3.1
IV.	10.5	19.4	30.	0.4	1.	19.0	9.4	14.2	30.	2.3	1.	11.7	8.7	11.9	26.	4.5	1.	7.4	7.9	10.2	27.	5.0	2.	5.2	6.8	8.5	28.	5.2	1.	3.3
V.	15.0	26.6	30.	3.2	4.	23.4	14.6	21.8	29.	7.0	3.	14.8	13.6	18.2	31.	9.0	4.	9.2	12.0	15.1	31.	10.0	5.	5.1	10.1	12.1	31.	8.6	1.	3.5
VI.	18.8	27.2	25.	11.8	4.	15.4	18.5	22.3	25.	13.0	4.	9.3	17.3	19.2	27.	15.2	9.	4.0	15.8	17.4	30.	14.9	5.	2.5	13.5	15.0	30.	12.2	1.	2.8
VII.	20.6	30.6	8.	14.2	2.	16.4	20.2	25.2	23.	15.2	2.	10.0	19.3	21.5	23.	16.7	3.	4.8	18.0	18.7	30.	16.6	3.	2.1	16.0	16.7	27.	15.1	5.	1.6
VIII.	20.2	30.0	5.	12.8	21.	17.2	20.2	25.0	5.	14.9	21.	10.1	19.7	21.9	6.	17.3	22.	4.6	18.8	19.4	15.	18.2	24.	1.2	17.1	17.5	19.	16.6	4.	0.9
IX.	13.6	22.8	11.	6.2	30.	16.6	14.2	19.6	1.	7.9	30.	11.7	14.9	19.7	1.	10.6	30.	9.1	16.0	18.8	1.	13.3	30.	5.5	16.2	17.8	3.	14.6	30.	3.2
X.	7.8	13.6	2.	2.0	10.	11.6	8.1	11.6	2.	3.2	10.	8.4	8.9	11.3	3.	5.4	10.	5.9	10.4	12.4	2.	9.1	12.	3.3	12.2	14.7	2.	11.2	21.	3.5
XI.	2.5	9.4	2.	-5.6	29.	15.0	3.1	8.8	1.	-3.6	29.	12.4	4.9	9.5	1.	0.0	29.	9.5	7.5	10.4	1.	3.4	30.	7.0	9.7	11.3	1.	7.4	30.	3.9
XII.	-0.6	4.6	25.	-5.2	2.	9.8	0.3	2.4	25.	-3.6	5.	6.0	0.7	2.4	26.	-0.5	6.	2.9	3.0	3.5	1.	2.6	8.	0.9	5.7	7.2	1.	5.0	31.	2.2
Év	9.0	30.6	VII. 8.	-8.8	I. 28.	39.4	9.0	25.2	VII. 23.	-6.6	I. 28.	31.8	9.1	21.9	VIII. 6.	-3.2	II. 14.	25.1	9.5	19.4	VIII. 15.	-0.1	II. 16.	19.5	9.7	17.8	IX. 3.	2.0	II. 28. III. 9.	15.8

XXX. táblázat.

Erdő terület

Görgényszentimre.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	-1.1	0.8	1.	-4.6	28.	5.4	-0.3	1.1	1.	-3.8	29.	4.9	1.4	2.5	1.	0.1	31.	2.4	3.1	3.8	1.	2.1	31.	1.7	5.1	5.6	1.	4.3	31.	1.3
II.	-1.7	7.1	27.	-6.0	14.	13.1	-1.8	1.0	28.	-3.8	14.	4.8	-0.4	0.0	26.	-1.1	14., 18.	1.1	1.3	2.0	1.	0.9	19.	2.1	3.3	3.8	1.	2.8	28.	1.0
III.	4.1	12.1	26.	-0.1	3.	12.2	3.2	7.9	26.	-0.1	3.	8.0	2.8	6.4	28.	0.0	1.	6.4	3.1	5.6	31.	1.1	1.	4.5	3.8	5.1	31.	2.8	1.	2.3
IV.	9.9	17.8	15.	1.1	1.	16.7	8.4	11.8	15.	3.2	1.	8.6	7.5	9.5	26.	4.3	1.	5.2	6.8	8.3	27.	4.9	2.	3.4	6.0	7.1	29.	5.0	2.	2.1
V.	12.1	17.2	28.	4.2	4.	13.0	11.4	16.2	28.	6.7	4.	9.5	10.2	12.5	30.	7.8	4.	4.7	9.1	10.6	31.	7.8	6.	2.8	8.0	9.0	31.	7.2	1.	1.8
VI.	14.4	18.2	25.	8.7	4.	9.5	13.9	16.0	28.	10.8	4.	5.2	12.8	14.6	23.	11.2	5.	3.4	11.5	12.6	28.	10.7	1.	1.9	9.8	10.8	30.	9.0	1.	1.8
VII.	16.2	21.4	23.	12.7	3.	8.7	15.6	18.4	23.	12.5	2.	5.9	14.6	15.9	24.	12.8	3.	3.1	13.4	14.1	24.	12.2	3.	1.9	11.6	12.3	30.	10.8	3.	1.5
VIII.	16.0	24.6	12.	12.0	21.	12.6	15.5	22.2	12.	12.4	21.	9.8	14.8	15.7	19.	13.8	26.	1.9	13.9	14.4	19.	13.4	27.	1.0	12.4	12.7	19.	12.0	1.	0.7
IX.	11.4	16.4	11.	6.3	30.	10.1	11.8	15.5	1.	8.1	31.	7.4	12.4	14.9	1.	9.6	31.	5.3	12.5	14.0	1.	10.9	30.	3.1	11.8	12.6	1.	11.5	30.	1.1
X.	7.4	11.3	21.	0.4	11.	10.9	7.7	10.0	21.	2.1	11.	7.9	8.5	9.7	28.	4.4	11.	5.3	9.2	10.6	1.	8.2	14.	2.4	10.1	11.3	1.	9.4	22.	1.9
XI.	3.5	9.0	1.	-3.2	29.	12.2	4.4	9.0	1.	-1.4	30.	10.4	6.3	9.5	1.	2.3	29.	7.2	7.7	9.6	1.	4.9	30.	4.7	8.9	9.9	1.	7.4	30.	2.5
XII.	0.9	4.9	11.	-2.6	3.	7.5	1.3	4.1	11.	-0.8	5.	4.9	3.0	4.2	17.	1.9	6.	2.3	4.4	4.8	20., 31.	3.8	12.	1.0	6.2	7.1	1.	5.7	23.	1.4
Év	7.8	24.6	VIII. 12.	-6.0	II. 14.	30.6	7.6	22.2	VIII. 12.	-3.8	I. II.	26.0	7.8	15.9	VII. 24.	-1.1	II. 14., 18.	17.0	8.0	14.4	VIII. 19.	0.9	II. 19.	13.5	8.1	12.7	VIII. 19.	2.8	II. III.	9.9

Az időjárás 1914-ben

XXXI. táblázat.

A talaj hőmérséklete C°

Nyílt terület

Szabéd.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-20	21	2.	-6.7	29.	8.8	-1.3	1.3	2.	-5.5	29.	6.8	0.7	2.9	*1.	-1.6	31.	4.5	2.6	4.0	1.	1.3	31.	2.7	5.3	6.1	1.	4.4	30.	1.7
II.	-0.6	10.3	27.	-6.2	8.	16.5	-0.7	7.4	27.	-4.2	14.	11.6	-0.7	2.0	28.	-1.3	8.	3.3	0.8	1.7	28.	0.6	14.	1.1	3.8	4.4	1.	3.4	20.	1.0
III.	6.1	16.9	25.	0.4	3.	16.5	6.1	13.2	26.	1.2	5.	12.0	5.4	8.8	28.	2.2	1.	6.6	5.2	7.5	29.	2.6	1.	4.9	5.2	6.7	31.	3.4	1.	3.3
IV.	12.9	24.6	30.	2.4	1.	22.2	12.8	22.4	30.	3.4	1.	19.0	10.8	14.4	25.	6.0	1.	8.4	9.7	12.0	26.	6.6	1.	5.4	8.3	10.1	29.	6.7	1.	3.4
V.	17.1	31.3	30.	4.4	4.	26.9	17.2	26.3	30.	6.4	4.	19.9	15.2	19.4	30.	11.3	4.	8.1	13.8	16.7	41.	11.5	4.	5.2	11.5	13.4	31.	10.2	1.	3.2
VI.	20.6	36.5	28.	12.2	4.	14.3	20.2	29.0	29.	13.4	4.	15.6	18.6	21.3	30.	16.8	4.	4.5	17.3	18.8	30.	16.4	5.	2.4	14.6	15.8	29.	13.6	1.	2.2
VII.	23.0	34.1	21.	15.0	29.	19.1	22.9	31.8	23.	16.0	2.	15.8	20.9	24.0	24.	18.0	3.	6.0	19.5	21.1	24.	17.8	3.	3.3	16.9	17.8	24.	15.8	1.	2.0
VIII.	23.1	36.0	6.	12.4	21.	23.6	22.9	30.3	6.	15.0	21.	15.3	21.2	22.8	7.	19.4	22.	3.4	20.0	21.1	7.	19.3	23.	1.8	17.9	18.4	31.	17.6	3.	0.8
IX.	16.8	31.0	11.	5.6	30.	25.4	17.2	27.8	11.	7.6	30.	20.2	16.9	22.4	1.	11.8	30.	10.6	17.4	21.3	4.	14.0	30.	7.3	17.0	18.2	5.	15.6	30.	2.6
X.	9.7	21.0	20.	1.6	10.	19.4	10.0	16.8	20.	2.8	10.	14.0	10.3	12.5	3.	6.6	11.	5.9	11.5	13.6	1.	9.8	12.	3.8	13.2	15.3	1.	12.1	30.	3.2
XI.	4.0	16.2	2.	-5.4	25.	21.6	4.8	13.4	2.	-2.2	25.	15.6	6.3	10.8	1.	1.3	30.	9.5	8.3	11.2	1.	4.2	30.	7.0	10.6	12.1	1.	8.2	30.	3.9
XII.	1.4	8.8	14.	-4.4	5.	13.2	1.6	6.5	14.	-2.2	5.	8.7	2.3	3.4	16.	0.7	6.	3.2	3.9	4.5	18.	3.2	8.	1.3	6.6	7.9	1.	6.2	25.	1.7
Év	11.0	36.0	VIII. 6.	-6.7	I. 29.	42.7	11.1	31.8	VII. 23.	-5.5	I. 29.	37.3	10.7	24.0	VII. 24.	-1.6	31.	25.6	10.8	21.1	VII. 24. VIII. 7.	0.6	II. 14.	20.5	10.9	18.4	VIII. 31.	3.4	II. 20. III. 1.	15.0

XXXII. táblázat.

Erdő terület

Szabéd.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-2.6	0.2	2.	-8.2	28.	8.4	-1.9	0.5	5.	-6.3	28.	6.8	0.2	1.4	4.	-1.8	31.	3.2	1.9	2.7	2.	0.5	31.	2.2	4.3	5.0	1.	3.4	31.	1.6
II.	-2.7	8.6	27.	-7.5	13.	16.1	-3.0	3.3	27.	-6.2	14.	9.5	-1.7	-0.1	28.	-2.9	14.	2.8	-0.2	0.5	2.	-0.6	18.	1.1	2.5	3.3	1.	1.8	26.	1.5
III.	5.0	10.4	31.	0.0	3.	10.4	4.3	10.1	28.	0.0	3.	10.1	3.1	7.4	28.	-0.2	1.	7.6	2.6	6.1	29.	-0.1	1.	6.2	3.1	5.2	31.	1.9	1.	3.3
IV.	12.4	23.2	30.	2.0	1.	21.2	11.4	17.4	30.	3.3	1.	14.1	9.7	13.0	25.	5.1	1.	7.9	8.5	10.8	30.	5.4	2.	5.4	7.0	9.0	30.	5.3	1.	3.7
V.	13.9	19.8	31.	6.0	3.	13.8	13.6	17.2	31.	8.0	4.	9.2	12.7	14.5	27.	10.5	4.	4.0	11.7	12.9	31.	10.7	5.	2.2	10.2	11.2	31.	9.1	1.	2.1
VI.	15.3	19.6	28.	10.4	4.	9.2	15.1	19.1	28.	12.1	4.	7.0	14.5	16.1	30.	13.1	6.	3.0	13.5	14.7	30.	12.7	7.	2.0	11.9	12.7	30.	11.2	1.	1.5
VII.	17.2	22.0	8.	13.3	1.	8.7	16.9	21.1	8.	13.7	2.	7.4	16.3	17.8	23.	14.2	2.	3.6	15.3	16.2	25.	14.2	2.	2.0	13.3	14.3	31.	12.7	2.	1.6
VIII.	16.8	20.9	5.	12.4	21.	8.5	16.6	18.8	5.	13.6	22.	5.2	16.2	17.5	7.	15.1	22.	2.4	15.5	16.0	20.	15.1	25.	0.9	14.4	14.6	20.	14.1	3.	0.5
IX.	12.5	18.2	11.	6.4	30.	11.8	12.8	17.0	1.	8.2	30.	8.8	13.3	16.4	1.	10.1	30.	6.3	13.9	15.5	1.	11.7	30.	3.8	13.7	14.3	1.	12.8	30.	1.5
X.	8.0	12.6	25.	2.3	10.	10.3	8.2	11.4	19.	3.4	10.	8.0	8.8	9.9	22.	5.9	11.	4.0	9.5	11.4	1.	8.5	12.	2.9	11.1	12.6	1.	10.3	18.	2.3
XI.	3.1	10.5	1.	-4.6	28.	15.1	4.1	9.4	1.	-0.3	30.	9.7	5.5	9.5	1.	0.6	30.	8.9	7.3	9.9	1.	3.4	30.	6.5	9.2	10.4	1.	7.2	30.	3.2
XII.	0.1	4.3	25.	-4.2	5.	8.5	[0.5]	—	—	—	—	1.2	2.8	26.	-0.2	7.	3.0	2.8	3.4	27.	2.2	10.	1.2	5.4	7.1	1.	4.8	27.	2.3	
Év	8.1	22.0	VII. 8.	-8.2	I. 28.	30.2	8.2	21.1	VII. 8.	-6.3	I. 27.	27.4	8.3	17.8	VII. 23.	-2.9	14.	20.7	8.5	16.2	VII. 25.	-0.6	II. 18.	16.8	8.8	14.6	VIII. 20.	1.8	II. 26.	12.8

XXXIII. táblázat.

A talaj hőmérséklete C⁰

Nyílt terület

Fenyőerdő.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	-1,0	0,4	1.	-3,7	13.	4,1	-0,3	0,8	1.	-2,0	28.	2,8	0,6	2,0	1.	-0,7	30.	2,7	2,3	3,4	1.	1,5	31.	1,9	4,7	5,2	1.	4,2	29.	1,0
II.	-0,2	11,4	25.	-4,8	5.	16,2	-0,3	9,8	28.	-3,4	8.	13,2	-0,3	5,6	28.	-1,7	8.	7,3	1,2	3,7	28.	0,7	9.	3,0	3,7	4,1	1.	3,2	26.	0,9
III.	6,4	16,2	26.	0,6	2.	15,6	6,5	11,8	26.	1,6	2.	10,2	6,3	9,6	26.	2,8	5.	6,6	6,2	8,4	27.	3,7	5.	4,7	6,1	7,7	29.	4,0	1.	3,7
IV.	13,4	28,6	30.	1,0	1.	27,6	12,8	21,4	30.	2,8	1.	18,6	11,7	16,8	30.	5,7	1.	11,1	10,5	1,8	27.	6,6	1.	7,2	9,2	11,5	29.	7,3	2.	4,2
V.	18,7	35,1	30.	5,3	4.	29,8	18,1	28,6	30.	7,8	3.	20,8	17,0	22,4	30.	12,0	4.	10,4	15,6	19,3	31.	13,1	4.	6,2	13,1	14,7	30.	11,7	1.	3,0
VI.	21,6	36,0	24.	12,2	4.	23,8	20,8	30,0	24.	13,2	4.	16,8	20,2	24,5	24.	16,7	4.	7,8	19,0	21,0	30.	17,2	5.	3,8	16,3	18,2	29.	15,1	5.	3,1
VII.	24,4	38,0	7.	17,4	31.	20,6	23,5	31,3	3.	21,8	31.	9,5	23,0	26,0	5,7.	19,7	29.	6,3	21,9	22,9	9.	20,5	2.	2,4	19,3	19,9	25.	18,2	1.	1,7
VIII.	25,6	40,2	5.	14,0	21.	26,2	25,0	34,0	6.	16,4	2.	17,6	24,2	27,6	6.	20,2	23.	7,4	23,0	24,4	14,18.	20,9	1.	3,5	20,7	21,5	20.	19,3	2.	2,2
IX.	17,4	32,2	10.	5,8	30.	26,4	18,0	27,8	10.	7,6	30.	20,2	18,6	24,7	1.	11,2	30.	13,5	19,4	23,2	1.	14,2	30.	9,0	19,4	20,9	1.	16,6	30.	4,3
X.	9,4	17,7	30.	1,2	8.	16,5	9,9	15,2	30.	4,5	8.	10,7	10,6	13,1	30.	7,6	10.	5,5	11,8	13,6	1.	10,1	14.	3,5	13,9	16,6	1.	12,5	19.	4,1
XI.	4,4	13,8	12.	-0,6	24.	14,4	5,3	13,0	5.	0,6	28.	12,4	6,6	10,3	6.	2,2	29.	8,1	8,5	12,1	1.	4,7	30.	7,4	11,2	13,2	1.	8,4	30.	4,8
XII.	2,9	8,5	16.	-2,6	3.	11,1	3,2	7,3	16.	0,0	3.	7,3	3,8	6,2	16.	1,4	5.	4,8	5,0	6,2	17.	3,7	5.	2,5	7,4	8,2	1.	7,1	29.	1,1
Év	11,9	40,2	VIII. 5.	-4,8	II. 5.	45,0	11,9	34,0	VIII. 6.	-3,4	II. 8.	37,8	11,9	27,6	VIII. 6.	-1,7	II. 8.	29,3	12,0	24,4	VIII. 14,18.	0,7	II. 9.	23,7	12,1	21,5	VIII. 20.	3,2	II. 26.	18,3

XXXIV. táblázat.

Erdő terület

Fenyőerdő.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	-1,3	0,4	1.	-5,2	29.	5,6	-0,4	0,7	2.	-2,6	29.	3,3	0,5	1,4	3.	-0,9	30.	2,3	1,8	2,6	1.	0,5	31.	2,1	4,9	5,7	1.	4,1	29.	1,6
II.	-1,4	6,6	27.	-5,8	7.	12,4	-1,5	2,6	27.	-4,0	8.	6,6	-1,0	1,0	28.	-2,5	8.	3,5	0,4	0,9	2.	0,6	28.	0,3	3,4	4,1	1.	3,0	26.	1,1
III.	6,4	15,4	26.	0,1	2.	15,3	5,9	11,3	26.	0,6	2.	10,7	5,8	9,1	7.	1,1	2.	8,0	5,5	8,8	28.	0,7	1.	8,1	5,3	7,2	31.	3,0	1.	4,2
IV.	11,6	24,4	30.	1,4	1.	23,0	10,9	16,0	30.	4,2	1.	11,8	10,4	13,6	25.	5,6	1.	8,0	9,7	11,9	27.	6,7	1.	5,2	8,5	10,1	30.	6,8	3.	3,3
V.	16,8	27,3	27.	4,6	4.	22,7	15,9	21,4	28.	8,5	4.	12,9	15,3	18,7	28.	10,7	4.	8,0	13,9	16,4	29.	11,7	4.	4,7	11,7	13,4	30.	10,1	1.	3,3
VI.	18,0	23,5	29.	12,3	5.	11,2	17,5	19,8	29.	13,4	5.	6,4	17,3	18,8	30.	15,2	5.	3,6	16,3	17,3	30.	15,4	9.	1,9	14,2	14,9	29.	13,6	1.	1,3
VII.	18,7	23,5	14.	13,0	29.	10,5	18,3	20,8	22.	14,6	2.	6,2	18,3	20,2	24.	16,3	2.	3,9	17,4	18,3	24.	16,5	3.	1,8	15,4	15,9	25.	14,7	1.	1,2
VIII.	18,0	24,2	5.	10,4	21.	3,8	17,8	20,8	18.	14,4	4.	6,4	17,9	20,0	18.	16,2	23.	3,8	17,1	18,3	19.	16,7	2,23.	1,6	15,8	16,1	21.	15,6	2,28.	0,5
IX.	14,5	21,7	11.	7,4	30.	14,3	14,7	19,1	11.	9,3	30.	9,8	15,2	18,2	11.	10,8	30.	7,4	15,7	17,2	2.	13,1	30.	4,1	15,2	15,7	2.	14,2	30.	1,5
X.	9,4	15,2	30.	3,3	2.	11,9	9,6	12,3	30.	6,2	9.	6,1	9,9	11,9	24.	7,5	10.	4,4	11,2	12,7	1.	9,3	12.	3,4	12,4	14,1	1.	11,5	19.	2,6
XI.	4,5	13,0	5.	0,0	25.	13,0	5,2	9,9	5.	1,3	29.	8,6	6,2	10,6	1.	2,3	30.	8,3	7,7	11,2	1.	4,3	30.	6,9	10,0	11,9	1.	7,6	29.	4,3
XII.	2,6	7,5	16.	-2,5	3.	10,0	2,9	6,0	15.	0,2	5.	5,8	3,5	5,6	16.	1,6	4.	4,0	4,4	5,6	17.	3,2	6.	2,4	6,4	7,4	1.	6,1	12.	1,3
Év	9,8	24,2	VIII. 5.	-5,8	II. 7.	30,0	9,7	20,8	VII. VIII.	-4,0	II. 8.	24,8	9,9	20,2	VII. 24.	-2,5	II. 8.	22,7	10,1	18,3	VIII. VIII.	0,6	II. 28.	17,7	10,3	15,9	VII. 25.	3,0	III.	12,9

XXXV. táblázat.

A talaj hőmérséklete C°

Nyílt terület

Pálffytelep.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-28	03	1.	-10 ⁹	13.	112	-25	06	1.	-89	13.	95	-07	13	1.	-39	30.	52	17	29	1.	03	31.	26	51	61	1.	43	31.	18
II.	-08	151	25.	-76	8.	227	-12	81	28.	-71	8.	152	-14	52	28.	-47	8.	99	02	21	28.	-04	10.	25	37	41	1.	35	12.	06
III.	69	161	9.	07	2.	154	69	121	26.	18	2.	103	68	100	26.	29	5.	71	66	88	27.	39	1.	49	65	81	29.	39	1.	42
IV.	135	269	24.	24	1.	225	132	212	30.	35	1.	177	122	166	30.	60	1.	106	111	141	30.	66	1.	72	96	117	30.	78	1.	39
V.	184	341	30.	59	3.	282	181	267	30.	86	3.	181	171	226	30.	128	4.	98	158	196	31.	136	15.	60	132	152	31.	119	1.	33
VI.	219	331	24.	127	4.	204	215	273	24.	143	4.	130	207	236	25.	181 ³ ,	9.	55	193	213	25.	177	5.	36	162	175	30.	154	1.	21
VII.	242	351	7.	159	29.	192	237	288	14.	173	29.	115	230	255	23.	200	2.	55	217	229	24.	202	2.	27	184	190	26.	176	1.	24
VIII.	245	360	6.	152	21.	208	242	303	6.	177	23.	126	234	270	6.	195	23.	75	223	239	7.	205	24.	34	194	200	17.	186	3.	14
IX.	171	300	1.	57	30.	243	177	261	1.	79	30.	182	180	239	1.	108	30.	131	186	223	1.	139	30.	84	181	194	2.	159	20.	35
X.	99	172	30.	24	8.	148	101	144	30.	53	8.	91	104	127	30.	74	10.	53	115	132	1.	97	14.	35	132	156	1.	122	16.	34
XI.	48	143	5.	-03	25.	146	53	113	5.	07	25.	106	65	113	1.	23	26.	90	84	120	1.	48	30.	72	110	126	1.	87	30.	39
XII.	29	86	16.	-20	4.	106	30	70	16.	00	4.	70	38	63	16.	15	4.	48	51	62	17.	39	5.	23	76	86	1.	73	11.	13
Év	117	360	VIII.	-10	I.	469	117	303	VIII.	-89	I.	392	117	270	VIII.	-47	II.	317	119	239	VIII.	-04	II.	243	118	200	VIII.	35	II.	165

XXXVI. táblázat.

Erdő terület

Pálffytelep.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-29	05	1.	-10 ²	13.	107	-20	08	1.	-69	13.	77	-07	17	1.	-31	30.	48	12	27	1.	01	30.	26	51	63	1.	41	31.	22
II.	-09	90	28.	-61	8.	151	-12	58	27.	-53	8.	111	-11	37	28.	-35	8.	72	01	13	28.	-04	8.	17	35	41	1.	32	27.	09
III.	68	149	26.	07	2.	142	67	117	26.	17	2.	100	66	100	26.	20	2.	80	63	89	27.	20	1.	69	63	82	29.	34	1.	48
IV.	134	228	24.	29	1.	199	128	186	30.	41	1.	145	122	159	30.	60	1.	99	112	138	30.	70	1.	68	99	118	30.	78	2.	40
V.	160	222	9.	82	3.	140	157	196	28.	98	4.	98	154	199	10.	122	4.	77	144	161	31.	130	17.	31	128	138	31.	120	1.	18
VI.	178	213	29.	134	5.	79	175	201	29.	136	5.	65	174	190 ^{24,30} .	151	5.	39	162	173	25.	152	6.	21	144	150	27.	139	1.	11	
VII.	191	241	23.	144	2.	97	188	227	23.	148	2.	79	187	214	24.	165	2.	49	175	186	24.	164	3.	22	154	158	26.	149	5.	09
VIII.	195	242	6.	144	21.	198	193	225	6.	157	21.	68	191	213	7.	172	23.	41	181	189	19.	172 ^{3,25} .	17	160	165	20.	156	3.	09	
IX.	153	219	4.	80	30.	139	154	207	1.	95	30.	112	159	197	1.	109	30.	88	161	181	1.	130	30.	51	154	160	5.	143	30.	17
X.	101	151	20.	51	8.	100	101	129	30.	64	10.	65	104	125	30.	75	10.	50	111	126	1.	91	14.	35	124	141	1.	113	17.	28
XI.	55	118	5.	04	25.	114	61	107	1.	03	30.	104	71	116	1.	30	26.	86	86	118	1.	51	30.	67	105	121	1.	81	30.	40
XII.	33	70	16.	-02	4.	81	35	68	16.	07	4.	61	41	63	16.	20	4.	43	51	62	17.	40	5.	22	72	81	1.	69	10.	11
Év	103	242	VIII.	-10 ²	I.	344	102	227	VII.	-69	I.	296	104	214	VII.	-35	II.	249	105	189	VIII.	-04	II.	193	107	165	VIII.	32	II.	133

XXXVII. táblázat.

A talaj hőmérséklete C°

Nyílt terület

Vadászerdő.

1914.	5 cm. ¹				15 cm. ²				30 cm. ³				60 cm. ⁴				120 cm. ⁵													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	−1·3	0·0	2.	−4·6	30.	4·6	−0·5	0·9	1.	−3·0	30.	3·9	0·5	2·3	1.	−1·0	30.	3·3	3·0	4·4	1.	2·0	30.	2·4	6·3	7·2	1.	5·4	31.	1·8
II.	−0·4	14·8	25.	−5·4	8.	9·4	−0·8	5·8	27.	−3·8	8.	9·6	−0·7	4·4	28.	−2·0	8.	6·4	1·1	1·8	1.	0·7	20.	1·1	4·5	5·2	1.	3·9	28.	1·3
III.	6·4	16·6	25.	0·8	1.	15·2	6·1	11·1	26.	2·2	2.	8·9	6·5	9·6	27.	2·8	2.	6·8	6·2	8·6	27.	3·2	1.	5·4	6·1	7·6	30.	4·1	1.	3·5
IV.	12·3	23·1	22.	4·6	11.	18·5	11·8	17·6	15.	6·8	1.	10·8	11·1	15·0	25.	6·6	1.	8·4	10·3	12·8	26.	7·2	1.	5·6	9·1	10·8	30.	7·5	1.	3·3
V.	18·0	29·3	25.	5·2	3.	24·1	17·3	23·3	28.	9·2	3.	14·1	16·5	20·8	28.	12·0	3.	8·8	14·8	17·7	31.	12·5	4.	5·2	11·6	14·1	31.	10·9	1.	3·2
VI.	21·4	31·4	22.	13·6	4.	17·8	20·8	24·6	22.	15·7	4.	8·9	20·0	23·0	23.	17·2	4.	5·8	18·4	20·3	29.	17·1	5.	3·2	15·4	17·0	29.	14·3	2.	2·7
VII.	23·8	35·9	17.	14·9	29.	21·0	23·2	27·7	17.	17·2	2.	10·5	22·4	27·8	17.	19·1	2.	8·7	20·8	22·2	24.	19·0	2.	3·2	17·7	18·4	27.	16·9	7.	1·5
VIII.	25·2	37·8	12.	16·3	22.	21·5	24·3	30·1	13.	17·8	22.	12·3	23·1	25·9	14.	20·2	1.	5·7	21·7	22·8	15.	20·2	2.	2·6	18·9	19·4	29.	18·0	6.	1·4
IX.	18·5	32·8	10.	6·0	30.	26·8	18·3	26·4	1.	9·7	30.	16·7	18·2	24·6	1.	12·2	30.	12·4	18·4	22·4	5.	15·2	30.	7·2	18·3	19·5	1.	16·8	30.	2·7
X.	11·2	20·8	19.	2·6	8.	18·2	11·2	14·6	24.	6·3	9.	8·3	11·5	13·4	24.	7·7	9.	5·9	12·9	14·6	1.	11·2	13.	3·4	14·5	16·6	1.	13·6	28.	3·0
XI.	5·2	17·7	2.	0·0	22.	17·7	5·9	12·0	1.	2·0	25.	10·0	7·0	12·0	1.	3·1	30.	8·9	9·3	12·9	1.	5·9	30.	7·0	12·1	13·8	1.	10·0	30.	3·8
XII.	3·7	9·0	16.	−0·8	3.	9·8	3·9	7·2	16.	1·0	4.	6·2	4·5	6·8	16.	1·9	5.	4·9	6·0	6·7	17.	5·0	6.	1·7	8·7	9·7	1.	8·4	14.	1·3
Év	12·0	37·8	VIII. 12.	−5·4	II. 8.	43·2	11·9	30·1	VIII. 13.	−3·8	II. 8.	33·9	11·7	27·8	VII. 17.	−2·0	II. 8.	29·8	11·9	22·8	VIII. 15.	0·7	II. 20.	22·1	11·9	19·5	IX. 1.	3·9	II. 28.	15·6

¹ ² III. 28-től IV. 1-ig az állomás víz alatt. ³ Talajvízben III. 22-től IV. 18-ig; VI. 20-tól VII. 1-ig. ⁴ Talajvízben III. 22-től IV. 30-ig; V. 19–25-ig; VI. 21-től VII. 6-ig, 17–18-ig. ⁵ Talajvízben III. 22-től VII. 29-ig.

XXXVIII. táblázat.

Erdő terület

Vadászerdő.

1914.	5 cm. ¹				15 cm. ²				30 cm. ³				60 cm. ⁴				120 cm. ⁵													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	−0·0	1·4	1.	−2·2	30.	3·6	0·7	2·3	1.	−0·6	30.	2·9	1·0	2·7	1.	−0·3	29.	3·0	3·3	4·5	1.	2·3	31.	2·2	6·1	6·9	1.	5·3	30.	1·6
II.	−1·5	0·9	28.	−3·4	8.	4·3	−1·0	0·0	28.	−2·8	8.	2·8	−0·7	0·2	28.	−1·4	8.	1·6	1·4	2·2	1.	0·5	23.	1·7	4·4	5·2	1.	3·2	24.	2·0
III.	5·3	9·7	26.	0·0	1.	9·7	4·9	9·0	26.	0·0	1.	9·0	5·1	8·5	27.	0·0	1.	8·5	4·8	7·4	28.	1·3	1.	6·1	5·0	6·6	30.	3·6	1.	3·0
IV.	11·1	15·4	25.	6·9	2.	8·5	10·5	14·0	25.	6·4	1.	7·6	10·3	13·0	26.	6·5	1.	6·5	9·2	10·9	30.	6·9	1.	4·0	7·9	9·2	30.	6·6	1.	2·6
V.	14·1	17·4	28.	9·1	4.	8·3	13·6	16·2	28.	10·3	4.	5·9	13·6	16·0	28.	10·0	4.	6·0	12·2	13·6	31.	10·9	5.	2·7	10·3	11·3	31.	9·3	1.	2·0
VI.	16·3	18·8	23,28.	12·8	5.	6·0	15·9	17·9	23,28.	13·5	5.	4·4	15·7	17·2	29.	13·8	5.	3·4	14·3	15·4	30.	13·3	6.	2·1	12·3	13·2	24.	11·4	1.	1·8
VII.	17·8	21·5	23.	14·1	29.	7·4	17·4	20·2	23.	15·3	29.	4·9	17·3	19·3	24.	15·5	2.	3·8	15·9	16·8	24.	15·0	3.	1·8	13·8	14·5	28.	13·2	1.	1·3
VIII.	17·8	20·2	5.	15·0	22.	5·2	17·4	19·2	6.	15·7	2.	3·5	17·2	18·5	6.	15·9	22.	2·6	16·3	16·5	8.	15·7	2.	0·8	14·6	14·8	20.	14·3	4.	0·5
IX.	14·1	18·2	1.	10·3	30.	7·9	14·3	17·9	1.	10·9	30.	6·9	14·4	17·4	1.	11·3	30.	6·1	14·7	16·1	1.	13·0	30.	3·1	14·3	14·7	1.	13·6	30.	3·1
X.	10·1	13·5	25.	6·8	9.	6·7	—	—	—	—	—	—	10·4	12·8	29.	8·3	10.	4·5	11·3	12·7	1.	10·0	13.	2·7	12·2	13·5	1.	11·6	19.	1·9
XI.	6·4	11·5	1.	1·2	29.	10·3	—	—	—	—	—	—	7·4	11·1	1.	4·2	29.	6·9	9·2	11·5	3.	6·7	30.	4·8	10·7	11·9	3.	9·3	30.	2·6
XII.	4·1	6·5	15.	1·6	4.	4·9	—	—	—	—	—	—	4·7	6·2	17.	3·1	4.	3·1	6·2	6·6	1.	5·7	10.	0·9	8·1	9·3	1.	7·6	31.	1·7
Év	9·7	21·5	VII. 23.	−3·4	II. 8.	24·9	—	20·2	VII. 23.	−2·8	II. 8.	23·0	9·7	19·3	VII. 24.	−1·4	II. 8.	20·7	9·9	16·8	VII. 24.	0·5	II. 23.	16·3	10·0	14·8	VIII. 20.	3·2	II. 24.	11·6

¹ ² III. 28-től IV. 1-ig az állomás víz alatt. ³ X. 2-án a talajhőmérő eltörött. ⁴ Talajvízben III. 27-től IV. 19-ig. ⁵ Talajvízben III. 28-től IV. 23-ig.
⁶ Talajvízben III. 22-től V. 24-ig.

140
Dr. Réthly Antal

XXXIX. táblázat.

A talaj hőmérséklete C°

Nyílt terület

Királyhalom.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-28	-02	2.	-79	13.	7.7	-21	03	1.	-61	28.	6.4	01	21	1.	-18	30.	39	24	38	1.	1.3	31.	25	5.7	6.7	1.	4.9	30.	1.8
II.	-17	13.1	25.	-70	5.	20.1	-16	9.1	27.	5.8	5.	14.9	-06	6.4	28.	-241.	5.,9.	8.8	1.3	5.3	28.	0.6	12.	4.7	4.3	5.0	28.	4.1	16.	0.9
III.	7.4	16.8	9.	-03	5.	17.1	7.2	12.9	10.	1.2	5.	11.7	7.0	10.6	26.	34	5.	7.2	7.0	9.2	27.	4.6	4.	4.6	7.1	8.4	28.	5.4	1.	3.0
IV.	14.4	28.6	24.	1.9	1.	26.7	13.6	21.1	24.	2.8	1.	18.3	12.6	17.0	30.	7.7	1.	9.3	11.7	14.7	30.	7.8	1.	6.9	10.1	12.2	30.	8.2	1.	4.0
V.	18.7	30.4	23.	7.2	14.	23.2	17.9	24.5	26.	9.4	14.	15.1	16.9	21.2	29.	13.3	14.	7.9	15.8	18.4	28.	14.0	17.	4.4	13.3	15.4	30.	12.2	1.	3.2
VI.	22.3	35.0	29.	12.2	4.	22.8	21.7	29.5	29.	13.8	4.	15.7	20.5	23.6	30.	17.1	4.	6.5	19.2	21.6	30.	17.5	4.	4.1	16.3	17.9	30.	15.3	1.	2.6
VII.	23.7	34.8	16.	12.8	29.	22.0	23.2	31.4	23.	15.4	29.	16.0	22.4	25.7	23.	19.5	29.	6.2	21.3	23.3	24.	20.1	14.	3.2	18.6	19.2	25.	18.0	1.	1.2
VIII.	22.7	32.5	4.	14.2	21.	18.3	22.8	29.2	4.	15.9	21.	13.3	22.4	25.0	15.	19.2	25.	5.8	21.4	23.0	9.	20.1	21.	2.9	19.0	19.5	18.	18.5	24.	1.0
IX.	17.0	28.5	10.	7.5	30.	21.0	17.0	24.5	1.	9.4	30.	15.1	17.8	23.3	1.	11.0	29.	12.3	18.3	21.4	1.	14.7	30.	6.7	17.7	18.9	1.	15.8	30.	3.1
X.	10.6	17.9	2.	2.4	9.	15.5	10.8	14.6	2.	5.0	9.	9.6	11.5	13.8	3.	8.6	10.	5.2	12.8	14.3	1.	11.0	13.	3.3	13.9	15.6	1.	13.1	30.	2.5
XI.	4.0	12.6	1.	-2.5	28.	15.1	4.7	11.2	1.	0.2	28.	11.0	6.1	11.8	2.	1.8	30.	10.0	8.0	12.9	2.	4.0	30.	8.9	11.0	13.4	1.	8.4	3.	5.0
XII.	2.7	8.2	15.	-2.9	2.	11.1	3.1	7.4	15.	-0.2	2.	7.6	3.7	6.6	16.	1.5	2.	5.1	5.0	6.5	17.	3.6	4.	2.9	7.7	8.2	1.	7.4	11.	0.8
Év	11.6	35.0	VI. 29.	-7.9	I. 13.	42.9	11.5	31.4	VII. 23.	-6.1	I. 28.	37.5	11.7	25.7	VII. 23.	-2.4	II. 28.1	12.0	23.3	VII. 24.	0.6	II. 12.	22.7	12.1	19.5	VIII. 18.	4.1	II. 16.	15.4	

XI. táblázat.

Erdő terület

Királyhalom.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-2.1	0.4	1.	-6.0	13.,28.	6.4	-1.1	1.2	1.	-4.2	28.	5.4	0.7	2.4	1.	-1.2	30.	3.6	2.7	4.2	1.	1.4	30.	2.8	6.6	7.4	1.	5.9	31.	1.5
II.	-2.4	8.0	27.	-6.5	5.	14.5	-2.0	5.1	27.	-5.6	5.	10.7	-0.9	3.6	28.	-2.1	12.	5.7	1.1	3.2	28.	0.7	11.	2.5	5.2	5.7	1.	4.9	16.	0.8
III.	6.1	12.1	26.	0.7	5.	11.4	6.0	9.8	26.	1.9	5.	7.9	6.1	9.0	27.	2.9	5.	6.1	6.3	8.3	27.	3.7	1.	4.6	6.7	7.8	28.	5.1	1.	2.7
IV.	11.4	18.5	24.	3.9	6.	14.6	11.0	15.2	30.	5.3	1.	9.9	10.5	13.5	25.	6.7	1.	6.8	10.0	12.0	30.	7.2	1.	4.8	9.0	10.2	29.	7.7	1.	2.5
V.	14.1	19.0	26.	8.1	4.	10.9	13.7	17.2	28.	9.0	4.	8.2	13.5	16.7	28.	11.3	14.	5.4	12.8	14.6	29.	11.6	16.	3.0	11.0	12.0	31.	10.3	1.	1.7
VI.	16.6	20.7	29.	11.8	4.	8.9	16.2	18.6	29.	12.8	4.	5.8	15.9	17.7	30.	13.8	5.	3.9	15.0	16.1	30.	13.8	5.	2.3	12.8	13.2	27.	11.9	1.	1.3
VII.	17.7	22.6	23.	12.6	29.	10.0	17.3	20.3	23.	13.8	29.	6.5	17.2	19.2	23.	15.5	29.	3.7	16.3	17.6	24.	15.6	30.	2.0	13.6	14.2	27.	14.0	31.	0.2
VIII.	17.5	21.3	3,14.	13.3	21.	8.0	17.1	19.3	14.	14.4	21.	4.9	17.0	18.2	6,14.	15.6	22.	2.6	16.0	17.0	16.	15.6	23.	1.4	13.9	14.3	17.	13.8	1.	0.5
IX.	13.4	19.4	1.	9.0	30.	10.4	13.6	17.2	1.	9.9	29.	7.3	14.2	16.9	2.	10.3	29.	6.3	14.3	15.8	1.	12.6	29.	3.2	13.6	14.1	1.	12.8	29.	1.3
X.	9.4	14.0	22.	4.5	9.	9.5	9.7	13.2	22.	6.2	12.	7.0	10.4	11.7	24.	7.9	10.	3.8	11.2	12.4	1.	9.9	14.	2.5	11.9	12.8	1.	11.3	17.	1.5
XI.	4.6	10.8	1.	0.3	28.	10.5	5.3	10.2	1.	1.3	30.	8.9	6.5	11.1	1.	2.6	30.	8.5	8.2	11.5	1.	4.7	30.	6.8	10.3	11.6	1.	8.5	30.	3.1
XII.	3.0	6.8	15.	0.1	4.	6.7	3.4	6.6	15.	1.0	3.	5.6	4.1	5.9	16.	2.1	4.	3.8	5.2	6.1	28.	4.1	6.	2.0	7.8	8.4	1.	7.5	12.	0.9
Év	9.1	22.6	VII. 23.	-6.5	II. 5.	29.1	9.2	20.3	VII. 23.	-5.6	II. 5.	25.9	9.6	19.2	23.	-2.1	II. 12.	21.3	9.9	17.6	VII. 24.	0.7	II. 11.	16.9	10.2	14.3	VIII. 17.	4.9	II. 16.	9.4

XLI. táblázat.

A talaj hőmérséklete C° Nyílt terület

Liptóújvár.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-4,2	-1,2	5.	-7,9	27.	6,7	-4,0	-1,6	5.	-7,4	27.	5,8	-1,5	0,7	1.	-3,9	18.	4,6	2,2	3,0	4.,12.	0,9	31.	2,1	3,2	3,7	7.	2,4	29.	1,3
II.	-4,1	2,4	27.	-8,8	15.	11,2	-4,5	0,0	27.	-8,2	12.	8,2	-2,8	-0,1	25.	-4,9	8.	4,8	0,7	1,5	28.	0,0	15.	1,5	1,8	2,3	1.	1,5	17.	0,8
III.	2,1	11,2	25.	-1,4	3.	12,6	1,0	5,6	27.	-1,8	3.	7,4	0,6	2,9	28.	-0,1	1.	3,0	[2,4]	4,1	29.	1,4	1.	2,7	2,2	3,0	31.	1,8	1.	1,2
IV.	9,3	23,6	30.	1,2	17.	22,4	8,1	14,0	30.	3,4	17.	10,6	7,3	10,0	30.	3,2	1.	6,8	[7,7]	9,5	30.	4,5	1.	5,0	5,2	6,7	30.	3,1	1.	3,6
V.	13,5	29,4	25.	1,8	4.	27,6	13,0	21,8	24.	4,1	4.	17,4	11,5	14,6	28.	8,5	3.	6,1	10,5	12,9	31.	8,8	5.	4,1	8,0	9,7	31.	6,8	1.	2,9
VI.	15,9	28,8	28.	8,6	4.	20,2	15,6	23,4	28.	9,4	7.	14,0	14,3	16,3	29.	11,3	7.	5,0	13,0	14,2	30.	11,5	8.	2,7	10,3	11,1	30.	9,6	9.	1,5
VII.	18,9	35,1	23.	8,3	29.	26,8	18,2	27,5	23.	9,5	29.	18,0	16,7	18,6	24.	14,0	29.	4,6	15,3	16,6	25.	14,0	31.	2,6	12,2	12,9	25.	11,2	1.	1,7
VIII.	18,3	32,9	12.	8,0	21.	24,9	17,5	26,2	13.	10,6	21.	15,6	15,7	17,5	14.	14,6	21.	2,9	14,1	15,4	14.	13,9	22.	1,5	12,4	12,7	16.	12,1	26.	0,6
IX.	12,5	28,1	10.	4,1	15.	24,0	12,2	21,8	1.	5,8	15.	16,0	12,1	15,8	2.	8,0	30.	7,8	12,0	14,4	2.	9,3	30.	5,1	11,2	12,3	3.	9,8	30.	2,5
X.	6,4	13,8	1.	0,8	14.	13,0	6,3	11,8	1.	1,4	14.	10,4	6,6	8,0	2.	4,3	14.	3,7	7,3	8,8	1.	5,9	14.	2,9	8,1	9,7	1.	7,4	17.	2,3
XI.	1,6	11,8	1.	-5,8	24.	17,6	2,1	9,6	2.	-4,0	28.	13,6	4,0	7,6	1.	0,6	30.	7,0	5,3	7,7	2.	2,5	29.	5,2	6,9	8,0	2.	5,1	30.	2,9
XII.	-0,6	3,0	15.	-4,8	2.	7,8	-0,5	1,4	15.	-3,8	2.	5,2	0,5	0,8	15.	0,2	6.	0,6	1,8	2,4	1.	1,5	16.	0,9	4,0	5,0	1.	3,4	24.	1,6
Év	7,5	35,1	VII. 23.	-8,8	II. 15.	43,9	7,1	27,5	VII. 23.	-8,2	II. 12.	35,7	7,1	18,6	VII. 24.	-4,9	II. 8.	23,5	[7,7]	16,6	VII. 25.	0,0	II. 15.	16,6	7,1	12,9	VII. 25.	1,5	II. 17.	11,4

Az időjárás 1914-ben

XLII. táblázat.

Erdő terület

Liptóújvár.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ	K.	Max.	Min.	Δ										
I.	-4,1	-0,4	5.	-8,4	27.	8,0	-4,2	-1,0	1.	-7,8	26.	6,8	-2,2	0,7	1.	-5,6	27.	6,3	0,4	2,0	1.	-1,6	28.	3,6	3,2	4,0	1.	2,0	31.	2,0
II.	-3,6	0,2	27.	-7,7	14.	7,9	-4,4	0,0	27.	-7,4	8.,14.	7,4	-2,9	0,0	27.	-4,9	8.	4,9	-1,3	-0,1	25.	-2,2	15.	2,1	1,4	1,9	1.	1,1	17.	0,8
III.	0,4	2,4	27.	-0,4	3.	2,8	-0,3	1,6	27.	-1,0	2.	2,6	0,4	1,9	28.	-0,1	1.	2,0	0,7	1,7	28.	0,0	1.	1,7	2,1	2,5	29.	1,5	1.	1,0
IV.	4,5	8,6	30.	1,2	6.	7,4	4,1	7,0	30.	0,9	1.	6,1	3,9	5,6	25.	1,3	1.	4,3	3,6	5,0	30.	1,5	1.	3,5	3,6	4,7	30.	2,5	1.	2,2
V.	8,3	13,4	27.	2,5	3.	10,9	7,7	11,7	27.	3,4	4.	8,3	7,1	10,2	28.	4,5	4.	5,7	6,5	8,8	29.	4,8	5.	2,0	6,0	7,2	31.	4,7	1.	2,5
VI.	11,2	14,4	28.	7,2	6.	7,0	10,6	12,8	28.	7,2	7.	5,6	9,9	11,3	29.	7,8	7.	3,5	9,2	10,2	29.	7,7	8.	2,5	7,9	8,7	28.	7,3	1.,8.	1,4
VII.	13,3	17,7	23.	7,6	29.	10,1	12,1	14,6	23.	8,2	29.	6,4	12,0	13,6	24.	10,3	29.	3,3	11,1	12,1	24.	9,9	3.	2,2	9,6	10,3	26.	8,8	1.	1,5
VIII.	12,4	16,4	4.	8,0	24.	8,4	11,3	13,6	13.	8,9	21.	4,7	11,5	12,6	13.	10,6	21.	2,0	11,0	11,6	14.	10,5	1.	1,1	10,1	10,2 ^{10,31.}	9,9	1.	0,3	
IX.	9,4	15,1	11.	4,8	30.	10,3	8,8	12,8	11.	4,8	30.	8,0	9,7	12,1	12.	6,9	2,30.	5,2	9,9	11,2	2.	8,1	30.	3,1	9,8	10,2	3.	9,0	30.	1,2
X.	5,1	8,4	31.	1,2	14.	7,2	5,1	7,2	31.	1,4	14.	5,8	6,1	7,4	31.	4,0	14.	3,4	6,8	7,7	1.	5,4	15.	2,3	7,9	8,9	1.	7,2	17.	1,7
XI.	2,4	8,6	1.	-2,8	28.	11,4	2,9	7,4	1.	-0,5	29.	7,9	4,5	7,7	29.	1,2	30.	6,5	5,6	7,7	2.	2,9	29.	4,8	7,1	8,1	6.	5,4	29.	2,7
XII.	0,6	4,8	15.	-2,1	1.	6,9	0,8	3,8	15.	-0,6	2.	4,4	1,8	3,4	16.	1,0	11.	2,4	2,7	3,2	17.	8,3	11.	0,9	4,4	5,3	1.	4,0	14.	1,3
Év	5,0	17,7	VII. 23.	-8,4	I. 27.	26,1	4,5	14,6	VII. 23.	7,8	I. 26.	22,4	5,2	13,6	VII. 24.	-5,6	I. 27.	19,2	5,5	12,1	VII. 24.	-2,2	II. 15.	14,3	6,1	10,3	VII. 26.	1,1	II. 17.	9,2

141

XLIII. táblázat.

A talaj hőmérséklete C°

Nyílt terület

Kisiblye.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	-5.5	-0.4	5.	-10.8	17.	10.2	-3.9	-0.4	5.	-7.2	27.	6.8	-2.5	-0.2	1.	-4.8	18.	4.6	0.7	21	1.	-0.7	31.	2.8	3.1	3.6	1.	2.2	30.	1.4
II.	-2.8	6.4	27.	-9.2	9.	15.6	-2.6	0.6	27.	-7.0	1.	7.6	-2.3	-0.3	27.	-4.4	8.	4.1	-0.8	-0.1	23.	-1.2	10.	1.1	1.7	2.2	1.	1.2	27.	1.0
III.	2.1	11.0	31.	-2.2	1.	13.2	1.5	5.6	26.	0.0	2.	5.6	0.3	2.5	31.	0.3	1.	2.8	-0.1	0.0	17.	-0.2	1.	0.2	1.3	2.3	30.	1.1	10., 22.	1.2
IV.	9.0	21.8	23.	-0.2	17.	22.0	8.5	14.4	30.	2.2	1.	12.2	7.1	11.3	24.	2.3	1.	9.0	6.1	8.8	29.	3.6	1.	5.2	4.7	6.6	29.	2.4	1.	4.2
V.	13.5	26.6	23.	2.8	3.	23.8	12.9	18.8	27.	6.6	14.	12.2	11.9	16.3	28.	8.5	15.	7.8	10.5	13.5	28.	8.7	5.	4.8	8.3	10.3	31.	6.6	1.	3.7
VI.	17.2	29.4	22.	9.2	6.	20.2	16.8	21.6	22.	10.8	7.	10.8	15.7	17.9	23.	12.2	7.	5.7	14.2	16.0	30.	12.3	8.	3.7	11.5	12.9	30.	10.4	1.	2.5
VII.	19.1	32.2	23.	10.0	29.	22.2	18.9	25.4	23.	12.2	29.	13.2	18.0	21.1	24.	15.2	31.	5.9	16.8	19.0	24.	15.6	1.	3.4	14.3	15.3	27.	12.8	1.	2.5
VIII.	18.3	27.0	12.	11.0	21.	16.0	18.4	22.8	12.	14.0	21.	8.8	17.6	20.8	5.	15.7	1.	5.1	16.7	17.8	14.	15.6	1.	2.2	14.8	15.2	19.	14.4	4.	0.8
IX.	12.6	24.0	1.	3.8	26.	20.2	13.2	20.4	1.	7.2	30.	13.2	13.8	18.4	1.	9.0	30.	9.4	14.3	17.2	1.	10.9	29.	6.3	14.0	15.0	2.	12.2	30.	2.8
X.	6.9	12.4	20.	0.8	9.	11.6	7.2	10.0	24.	1.2	12.	8.8	7.9	9.2	23.	5.1	9.	4.1	8.9	10.8	1.	7.8	15.	3.0	10.2	12.0	1.	9.5	19.	2.5
XI.	2.0	10.2	1.4.	-5.2	24.	15.4	3.1	8.6	1.	-2.4	29.	11.0	4.9	8.8	1.	0.8	30.	8.0	6.7	9.1	1.	3.4	30.	5.7	8.5	9.6	1.	6.5	30.	3.1
XII.	-0.2	4.8	15.	-4.8	2.	9.6	-0.0	1.4	15.	-2.2	2.	3.6	0.8	1.2	26.	0.2	15.	1.0	2.2	3.4	1.	1.6	17.	1.8	4.3	6.4	1.	3.0	27.	3.4
Év	7.7	32.2	VIII. 23.	-10.6	17.	42.8	7.8	25.4	VII. 23.	-7.2	27.	32.6	7.8	21.1	VII. 24.	-4.8	18.	25.9	8.0	19.0	VII. 24.	-1.2	10.	20.2	8.1	15.3	VIII. 27.	1.2	II. 27.	14.1

XLIV. táblázat.

Erdő terület

Kisiblye.

1914.	5 cm.				15 cm.				30 cm.				60 cm.				120 cm.													
	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△	K.	Max.	Min.	△										
I.	-3.6	-0.2	5.	-8.4	27.	8.2	-3.0	0.0	1.	-7.2	27.	7.2	-0.4	1.2	1.	-2.8	28.	4.0	1.8	2.8	1.	0.4	30.	2.4	4.4	5.1	1.	3.6	30.	1.5
II.	-2.3	0.2	26.	-5.0	2., 9.	5.2	-2.4	-0.2	26.	-4.4	3.	4.2	-1.5	-0.2	28.	-2.4	1.	2.2	0.2	0.5	28.	0.0	17.	0.5	3.1	3.5	1.	2.8	22.	0.7
III.	1.4	5.0	26.	0.0	1.	5.0	0.9	4.0	26.	-0.2	1.	4.2	0.2	1.8	28.	-0.4	1.	2.2	1.2	2.8	30.	0.5	1.	2.3	2.9	3.3	31.	2.8	1.	0.5
IV.	6.8	11.0	24.	2.8	1., 17.	8.2	6.3	10.0	24.	3.0	1.	7.0	5.5	7.4	25.	1.8	1.	5.6	4.8	6.2	30.	2.9	1.	3.3	4.2	5.1	30.	3.4	1.	1.7
V.	10.0	14.2	27.	3.6	4.	10.6	9.6	13.4	27.	5.0	4.	8.4	8.7	11.4	29.	6.4	4.	5.0	7.5	9.3	30.	6.2	6.	3.1	5.9	6.9	31.	5.1	1.	1.8
VI.	12.7	15.4	22.	8.6	6.	6.8	12.3	14.4	28.	8.8	7.	5.6	11.3	12.8	30.	9.2	7.	3.6	9.9	11.0	30.	8.7	8.	2.3	7.7	8.5	29.	7.0	1.	1.5
VII.	14.4	18.2	23.	9.6	29.	8.6	14.1	17.0	22.	10.6	29.	6.4	13.3	14.8	23.	11.6	30.	3.2	11.8	12.7	24.	10.9	3.	1.8	9.3	10.0	28.	8.6	1.	1.4
VIII.	13.8	17.0	13.	9.8	21.	7.2	13.5	16.2	13.	11.2	21.	5.0	12.8	14.2	14.	11.8	1.	2.4	11.8	12.3	15.	11.3	1.	1.0	10.0	10.2	17.	9.8	3.	0.4
IX.	10.1	15.6	1.	5.4	26.	10.2	10.3	14.4	1.	6.6	27.	7.8	10.6	13.2	2.	8.0	30.	5.2	10.6	11.8	2.	9.1	30.	2.7	9.9	10.2	6.	9.4	29.	0.8
X.	6.4	9.2	22.	2.2	12.	7.0	6.5	9.6	29.	3.4	12.	6.2	6.8	8.4	23.	5.4	12.	3.0	7.6	9.0	1.	7.0	15.	2.0	8.2	9.3	1.	8.1	16.	1.2
XI.	2.8	8.6	1.	-2.2	29.	10.8	3.4	8.2	1.	-0.6	29.	8.8	5.0	8.2	1.	1.6	28.	6.6	6.5	8.2	1.	3.7	30.	4.5	7.7	8.2	1.	6.5	30.	1.7
XII.	0.3	3.0	15.	-2.0	2.	5.0	0.4	2.4	18.	-0.8	2.	3.2	1.7	2.8	18.	1.2	3.	1.6	3.3	3.8	1.	2.9	29.	0.9	5.6	6.4	1.	5.0	30.	1.4
Év	6.1	17.0	VIII. 13.	-8.4	27.	25.4	6.0	17.0	VII. 22.	-7.2	27.	24.2	6.2	14.8	VII. 23.	-2.8	28.	17.6	6.4	12.4	VII. 24.	0.0	17.	12.4	6.6	10.2	VIII. XI.	2.8	II. 22.	7.4

Intézeti ügyek.

Az erdészeti kísérleti állomások 1916. évi tevékenysége és 1917. évi munkaterve.

I. Az 1916. évi tevékenység.

Kísérleti állomásaink munkásságának a háború okozta fennakadása, amelyről mult évi működési jelentésünkben megemlékeztünk, az elmúlt évben is változatlanul megmaradt; a központi állomás munkája — a legszükségesebbekre szorítkozva — még fentartható volt, de a külső állomásoknál, amelyek egyike sem rendelkezett az elmúlt évben szakerővel, még a rendes meteorológiai megfigyelések is csak nehezen és fennakadásokkal voltak keresztülvihetők.

A) A külső állomások.

Külső állomásaink kísérletügyi munkássága a megszakítást nem tűrő megfigyeléseken és adatgyűjtésen kívül — amint fentebb röviden jeleztük — jóformán teljesen szünetelt, az erdészeti meteorológiai megfigyelések is tovább folytak, de a személyzeti nehézségek miatt itt is több rendbeli fennakadás állott be. A görgényszentimrei állomás működését az oláh betörés miatt teljesen be kellett egy időre szüntetni.

B) A központi állomás.

Központi állomásunk munkásságát nagy erőfeszítéssel ugyan sikerült fenntartani a nagyon lecsökkent személyzettel, bár a háború okozta nehézségeket itt még fokozta a mindkét tisztviselőnkénél, illetőleg azok családjában fellépett hosszadalmas, ragályos betegség.

A *növényföldrajzi megfigyelések* — amelyeknek eddig gyűjtött anyaga egyébiránt teljesen fel van már dolgozva — *Fekete Lajos* halálával egyelőre véget ért.

Vetőmagvizsgáló intézetünket az elmúlt évben nem vették igénybe.

Az *erdőlési* és a *természetes felujításra* vonatkozó kísérleteinket — a legszűkebb térre szorítva — folytattuk és kiegészítettük a likavkai kísérleti területeken, ugyanott az elért eredmények felvétele és az élettani hatások tudományos megfigyelése is tovább folyt.

A *famagvak származásának* kérdésében folytattuk tanulmányainkat és kísérleteinket.

A *külföldi fafajok honosításának* kérdésében tovább folytak a megfigyelések dendrológiai kertjeinkben és a gödöllői József főherceg arboré-

tumban. Ujabb anyagot a szállítási nehézségek miatt nem szerezhettünk és előreláthatólag a háború tartama alatt nem is fogunk szerezhetni.

Az *erdészeti meteorológiai megfigyelések* a kisiblyei telepen és a selmecbányai állomásunkon zavartalanul folytak tovább, a gyűjtött adatok részletes feldolgozását és ellenőrzését — mint régebben — most is az országos meteorológiai és földmágnességi intézet végezte és azok irodalmi közlése állomásunk folyóiratában rendszeresen történik.

A *hazai fatermési táblák* összeállításának előkészítő munkái jelentékeny lépéssel haladtak előre és az erre vonatkozó részletes tervezet folyóiratunk legutóbbi füzetében megjelent.

A *tölgylisztharmat* kérdését, amely már előbb is szerepelt munkatervünkben, az erre vonatkozó ministeri rendelet alapján fokozott mértékben vettük kutatás alá. Az eddigi eredményeket folyóiratunkban ismertettük.

Ugyancsak ministeri rendeletre felvettük a *fenyőfélék gyantatermelésének* kérdését is, amelylyel egyébiránt a müncheni, tharandti, eberswaldei és a mariabrunni erdészeti kísérleti állomás, valamint több külföldi erdészeti akadémia és főiskola is foglalkozik a háborús szükség nyomása alatt. Ebben a kérdésben, amely nemcsak iparunkra elsőrendű, hanem a hadsereg szempontjából is nagyon fontos, érintkezésben állunk a cs. és kir. hadügyministerium illetékes osztályával is.

Tovább dolgoztunk az *elpusztult tátrai erdők felújításának* a munkáján is, amelynek gyakorlati kivitelére nézve a lefolyt évben vetettük meg az alapot.

A múlt évben létesített *Alpinetumot* tovább fejlesztettük.

Folytattuk emellett az erdő védelmére vonatkozó régebbi tanulmányainkat és megfigyeléseinket is, továbbá a kísérleti állomások adminisztratív ügyvitelét, folyó ügyek elintézését, szakvélemények adását, csemetekerti munkálatokat és kísérleteket, műtrágyázást, zöldtrágyázást, csemeték védelmét, növénytenyésztési megfigyeléseket és állomásunk folyóiratának az »Erdészeti Kísérletek«-nek szerkesztését. Folyóiratunk a háború dacára is kifogástalan kivitelben és gazdag, változatos tartalommal jelent meg immár a 18. esztendejében.

II. Az 1917. évi munkaterv.

A jelen évre tervbe vett munkák a változatlanul fennálló személyzeti nehézségek miatt csak a legszűkebb keretben mozoghatnak és teljesen az előző évek munkáinak nyomán haladhatnak.

Külső állomásainknál csak a meteorológiai megfigyelések, a régebben megkezdett és már folyamatban lévő kísérletek tovább folytatásáról és adatgyűjtésről lehet szó.

Központi állomásunk tevékenysége is csak a legszűkebb körre szorítkozhatik, hogy a csekély számú személyzettel fenntarthassa az ügyvitel zavartalan folyását.

Tervbe van véve:

Az *állomás vetőmagvizsgáló* intézeténél a felmerülő munkák elvégzése a kívülről jövő igénybevételhez képpes.

Az *erdősre és a természetes felújításra* vonatkozó kísérletek folytatása.

A *hazai famagvak származása* kérdésének további kutatása.

Külföldi fafajok honosításának kérdésében a régebbi telepek megfigyelése, revideálása és felvétele.

Az *erdészeti meteorológiai megfigyelések* folytatása, különösen a meteorológiai tényezők szerepének kutatása a természetes felújítás körül.

Florisztikai és botanikai kutatások, különös tekintettel arra az útmutatásra, amelyet a talajt borító növényzet ad az *erdőművelés kivitelére*, a *fafajok megválasztására és a természetes felújítás keresztülvitelére*, valamint az *erdősítés és gyérités hatásának megítélésénél*.

Talajvizkutatások.

A *faállományok összetételében rejlő törvényszerűségek* kutatása.

Fatermési és törzstömegtáblák adatainak gyűjtése és feldolgozása.

A tölgylisztharmat kérdésének speciális tanulmányozása.

Erdővédelmi kérdések kutatása általában, a káros rovarok és a betegségeket okozó gombák életmódjának megfigyelése a védekezés megállapítása végett.

A háború vagy elemi csapások következtében *elpusztult erdők helyreállításánál* és új gazdasági berendezésénél követendő irányelvek megállapítása.

Az *Alpinetum* tovább való kiépítése.

A *gyantatermelés* kérdésének kutatása gyakorlati kísérletek útján egyrészt a gyantanyerés, másrészt a megcsapolt faállományok egészségi viszonyainak és műszaki tulajdonságainak szempontjából.

Szakvélemények adása, adminisztratív ügyvitel, folyóügyek elintézése és az »Erdészeti Kísérletek« szerkesztése.

Az »Erdészeti Kísérletek«-ben megjelenő közleményekért járó tiszteletdíj.

A m. kir. földművelésügyi Minister az »Erdészeti Kísérletek«-ben megjelenő cikkek után fizetendő írói tiszteletdíjakat a következő összegekben állapította meg:

1. Egy ívre terjedő eredeti cikkért, mely átdolgozást a szerkesztőség részéről nem igényel: 80—120 koronában.

2. Átdolgozást igénylő eredeti cikkért, vagy idegen nyelven írt cikkek stb. kifogástalan fordításáért: 60—80 koronában.

3. Átdolgozást követelő fordításért: 40—60 koronában.

Egy ív alatt az »Erdészeti Kísérletek« rendes alakjának 16 oldala értendő.

A cikkek értéke szerinti határok között mozgó írói tiszteletdíj nagyságának a meghatározása az »Erdészeti Kísérletek« szerkesztőjére van bízva.

Személyi ügyek.

A m. kir. földművelésügyi minister *Blattny Tibor* kir. alerdőfelügyelőt f. évi január hó folyamán ideiglenes szolgálattételre beosztotta a m. kir. központi erdészeti kísérleti állomáshoz. F. évi április havában nevezett főerdőmérnöki minőségben átsorozta a magyarországi kincstári erdők kezelésének szolgálati ágazatához s ideiglenesen megbízta a selmecbányai m. kir. erdőgondnokság teendőinek ellátásával.

A m. kir. földművelésügyi minister *Szilágyi Ernő* m. kir. segéderdőmérnököt, a m. kir. központi erdészeti kísérleti állomásnak a földművelésügyi ministerium I B. főosztályába berendelt adjunktusát, kinevezte m. kir. erdőmérnökké.

Kérelem és figyelmeztetés.

Kapcsolatban az 1909 évi 1—2. füzet 73—74. oldalain foglaltakkal arra kérjük a hozzánk fordulókat, hogy oly ügyekben, amelyeknek az elintézése *határidőhöz* van kötve, a határnapot velünk idejében közölni sziveskedjenek.

M. kir. központi erdészeti kísérleti állomás.