

# ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

X. ÉVFOLYAM 1908.

SELMECBÁNYA.

3. ÉS 4. SZÁM.

## A likavkai erdölési kísérleti terület a gyakorlati erdőgazdaság szempontjából.

ROTH GYULÁ-lól.

### Bevezetés.

A m. kir. központi erdészeti kísérleti állomás az erdölési kísérleteket a rendelkezésre álló eszközökhöz mérten lehető nagy mértékben szorgalmazza és tervbe vette az ide vágó kísérleti területeknek berendezését hazánk mindenféle viszonyú erdeiben.

Kísérleteinél az állomás különös gondot fordít arra, hogy a még jelenleg is túlnyomóan alkalmazott eljárással szemben beigazolást és érvényt szerezzen a fejlettebb külföldi erdőgazdaságokban már kivétel nélkül uralomra jutott ama szabálynak, hogy az erdölésnek — különösen középkori és idősebb állományban — nem szabad csak az elnyomott, még kevésbé csak az elhaló és elhalt anyag kivágására szorítkoznia, hanem okvetlenül bele kell nyúlnia az uralkodó állományba is. Ennek következtében a lábön maradó fák záródása bizonyos időre megszakad és a kikerülő fatömeg sokszor tetemesen emelkedik, úgy mennyiségben, mint minőségben.

Azzal természetesen számolnunk kell, hogy erősebb belenyúlások esetén — amilyenek legalább a vágásforduló vége felé már okvetlenül szükségesek, — az erdő tömegnövedéke aligha lesz képes pótolni a kivágott fatömeget és a területegységnek végső fatömege sok esetben csökkenni fog.

Évvél szemben azonban — helyes kivitelnél — bőséges kárpótlást nyújt az erdölések fokozott és állandó jövedelme, amihez még a korábbi kihasználás révén kerülő kamatnyereség is hozzáveendő, továbbá a lábön maradt fatömeg növekedésének fokozása a szabadabb állás következtében és minőségi értékének gyarapódása, mely utóbbi az egyes fák fokozott növekvésével kapcsolatban jelentékeny emelkedést mutat, annál is inkább, mert a java anyag marad állva.



Ott, ahol az erdőkezelőnek eléggé szabad a keze ahhoz, hogy az erdöléseket tényleg a lábön maradó állomány érdekében annak igénye szerint végezhesse, ahol az erdő megfelelő szállító berendezésekkel fel van már tárva és ahol a piaci viszonyok lehetővé teszik a kihozott anyag értékesítését, ott nincs mit tartanunk attól, hogy az erősebb erdölések révén a végső vágásnál beálló tömegbeli csökkenés az erdő-jövedelem tartamoságára káros befolyással lehetne.

A záródást bontó ilyenmő erdölések javára kell még irnunk azt is, hogy az elnyomott, de még életképes anyag fenntartásával megvédjük a talajt számbavehető költség nélkül, alkalmassá tesszük továbbá az erdőt a természetes felújulásra — mivel a gyérített erdőben megélhetnek a magajött csemeték — valamint a mesterséges alátelepítésre, amelynek eredménye — sok fafajnál — tapasztalat szerint sokkal biztosabb, mint a tarvágások utólagos beültetése.

A megfelelő módon keresztülvitt erdölés főbb szabályait röviden a következőkben foglalhatjuk össze :

*Az erdölést mindig a lábön maradó állomány érdekeinek szem előtt tartásával kell vezetnünk.*

*A kivágásnál a legfőbb elv az, hogy mindazokat a fákat el kell távolítanunk, melyek náluknál értékesebbet fejlődésében gátolnak, tekintet nélkül egyébképpen azok korára, méretére, alakjára és fajára. Csak az arányos eloszlás vagy a helyes elegyítés követelményeit és a fák egészségi állapotát kell még a fenti első követelményen kívül tekintetbe venni.*

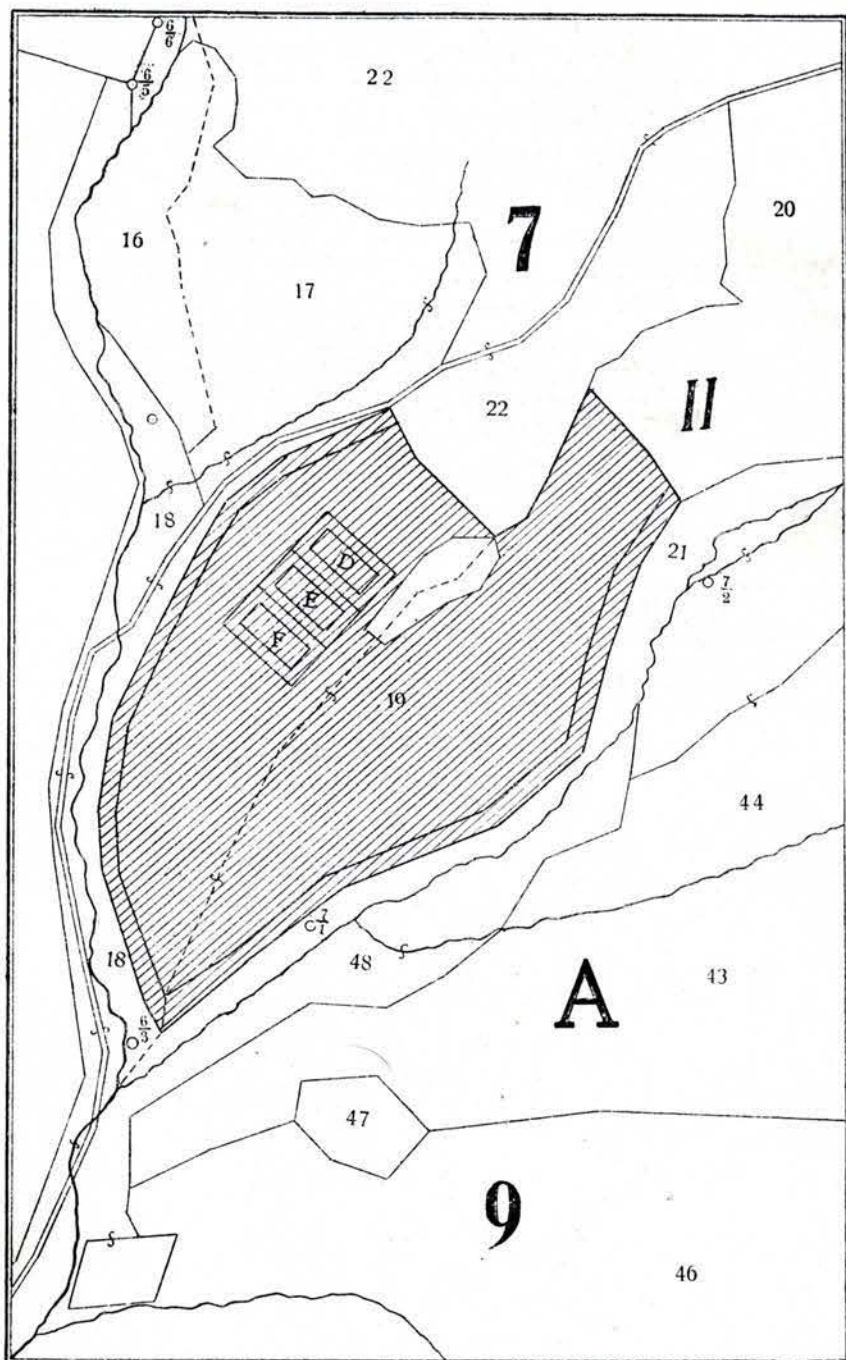
*A koronák záródását ideiglenesen meg kell szakítanunk, fiatalabb erdőkben kevésbé, a korral ellenben mind fokozottabb mértékben, hogy a napfény éltető erejének utat nyissunk a fák koronáihoz.*

*Az elnyomott, de még életképes, továbbá mindazok a fák, melyek — másban kárt nem okozva, — hézagot pótolnak, a fafajra és alakra való tekintet nélkül fenntartandók, hogy a talajt védjék és az ágtisztulást elősegítsék.*

### **A likavkai terület leírása.**

A fenti elvek szem előtt tartása mellett az elmúlt évben a rózsahegy m. kir. erdőgondnokság (Liptó vm.) likavkai védkerületében nagyobb terjedelmő erdölési kísérletet vittünk keresztül, melynek eredményeit alábbiakban röviden közlöm.

A terület fekszik a «Veliki Chocs»-ról lehuzódó hegyhát végén az A. ü. o. II. vágássorozat 7. tag 19. (régi 22.) részletében, amelyből 18·3 k. h. területet foglal el. A gerinc csapása ÉK.-DNy., az oldalak fekvése egyiknél ÉNy., másiknál DK. Lejt 15—30° között váltakozik. Tengerszínfeletti magasság 600—700 m.



R. Völlman Gyula.

A likavkai erdölési kísérleti terület helyszíni fekvése.

Mérték 1" = 80 öl.

A sraffozott rész a kísérleti területet mutatja, köröskörül a szigetelő pásztával.

F. E. D. a külön összehasonlító területek és azok szigetelő pásztái.



A terület fekvését mutatja a mellékelt vázlat.

Nyugat felé nagy tarvágással, a többi oldalon hasonló korú álló erdővel határos, melytől — az északi oldalt kivéve, — a völgy mentén elterülő keskeny rét választja el.

Erdőelve több ízben volt már, de a kihasználás mindig csak az elhalt egyedek kivágására szorítkozott.

A jelen erdölés előtt a kísérlet alá vont 18·3 k. h. területen állott 17240 drb. törzs — többnyire jegenyefenyő — 6960 m<sup>3</sup>. köbtartalommal, k. holdanként 942 drb. és 380 m<sup>3</sup>, ami törzsenként átlagosan 0·4 m<sup>3</sup> köbtartalomnak felel meg, tuskó és ágak nélkül számítva.

Megjegyzem, hogy a körülbelül 10<sup>0</sup>/<sub>o</sub>-nyi lucot itt nem vettem külön számításba, hanem csak együttesen a jegenyével.

A terület közepe táján 3 külön kísérleti terület van kijelölve egyenként 1000 m<sup>2</sup> területtel, mindegyik köröskörül 10—10 m. széles szigetelő pásztával van körülvéve. A területek egyike természetes erdőléssel lett gyérintve, amint a nagy terület is, egyik sablonos eljárással B fokkal, egyik pedig érintetlen maradt illetőleg csak a teljesen elszáradt fák lettek eltávolítva. Ezeket a területeket jelen leírásomban nem vettem külön számításba.

A talaj szerkezetét két helyen végzett leásások alábbi adatai mutatják :

	a) a gerincen.	b) az oldalban.
friss alom	1 cm. (moha nélkül)	1 cm.
korhadó alom	2 «	2 «
televény	4 «	8 «
kevésbé te-		
levényes	24 «	20 «
alig telev.	30 « (kavicsos)	30 « (kavicsos)
föld és kav.	50 « (nagyon kavicsos)	95 « (nagyon kavicsos)
kő	15-ig (repedezett szikla)	10 « (repedezett szikla)
	126 cm.	166 cm.

A talaj középmeley, helyenként sekély, üde, meglehetősen laza és kavicsos, színe veresbarna, mélyebb részein fehéres szürke. A talajgy mészkő.

A talaj takarója nagyon gyér, többnyire csak alom, kevés moha, helyenként az Oxalis acetosella és Asarum europaeum lép fel. Magajött csemete kevés, többnyire csak a ritkás foltokon akad.

Kavicsos szerkezete és meredek hajlása miatt a talaj csuszamlásokra hajlandó, tarvágás esetleg veszedelmes lehetne.

Az erdő kora átlag 80 év körül ingadozik, záródása teljes. Elegyarány: Jegenyefenyő 0·9. Lúç 0·1. Természetes úton keletkezett. Régebbi években legeltetve volt, aminek káros hatása a gyökfön levő sebek alakjában ma is látszik még.



Az erdő túlsűrű, növekvése megakadt, amint azt a ledöntött törzsek szoruló évgyűrűi mutatták. Ezek mind arra mutatnak, hogy körülbelül 25—30 évvel ezelőtt lett volna szükség erősebb erdőlésre, mert az időtől fogva nagyon lejjebb száll a vastagsági növekedés.

#### Az erdőlés kivitele.

A területnek első sorban kijelöltük a határait úgy, hogy a már kívül maradó fák hegyfelőli oldalára olajfestékkel piros foltot festettünk. Ennél a munkánál egyúttal figyelemmel voltunk arra, hogy a völgy felőli két oldalon, ahol az erdő széle nyílt területtel határos, mintegy 20 m. széles pászta érintetlenül maradjon, hogy az erdő szélének földig ágas fái védelmül szolgáljanak a szél és nap ellen. Ugyanígy körülpasztáztuk a gerinc legfelső részén levő kis tisztást, amelyet különben már ellepett a fiatalos.

Azután következett a kivágandó fák kijelölése, amit első nap csak magam végeztem, a védkerület erdőörének jelenlétében, de már másnap két sorban párvonalosan haladva, az egyik sort az erdőör jelölte egyedül, csak kétes esetekben avatkoztam bele.

Két nap alatt egyszer végig mentünk a területen, összesen 3 munkanap, egy embert számítva, hozzá még egy meszelő munkás esetleg külön mészhordó is.

A jelölés nem szapora munka, pedig nem igen lehet azt gyorsítani, mert — különösen idősebb, értékes erdőben — nagyon megbosszulhatja magát a sietség. De éppen a fenti példa is mutatja, hogy kellő kioktatás után nyugodtan rábízható ez a munka az erdőörre is. Természetesen vagy megbízható ember, vagy sűrű ellenőrzés kell hozzá.

Az erdőlésnek nagyban való alkalmazása mellett egy-két hibás jelölés szerepet nem játszik, amiért ilyen esetekben megelégedhetünk az egyszer való jelöléssel. Kísérleti területeken okvetlenül kétszer kell végigmennünk. A jelölésre legcélszerűbb a meszelés, a fehér mészfoltok feltűnőek, könnyen láthatók, az ellenőrző közeg esetleges változtatása is könnyen keresztülvihető más színűre festett mészszel. Az eljárás elég olcsó és az erdőre nem káros.

A kijelölés ellenőrzésére természetesen szükségünk van, egyrészt a hibás eljárás kijavítására, másrészt rosszhiszemű túlhasználattal megakadályozása végett, ami esetleg a «modern erdőlés» palástja alatt megtörténhetnék. De feltétlenül követelnünk kell, hogy a felülvizsgálás a még lábbon álló fákon történjék, nem pedig levágás után.

A kijelölésnél ne állapítsuk meg előre a fatömeget, hanem jelöljük ki a kiszedendő anyagot a fentebb közölt elvek alapján. Kijelölés után megbecsülhetjük a kikerülő fatömeget, de — ha csak nagyon fontos ok nem kényszerít arra — *ne változtassuk meg a kijelölést, amelyet az állomány tényleges viszonyai alapján állapítottunk meg.* Ha a kikerülő



fatömeg el is tér az előirástól, azon nincs mit fennakadni. Az erdőrendezésre vonatkozó új utasításunk, amint azt Muzsnay Géza az E. L. 1908. évi I—III. füzetében megjelent értekezésében kiemeli (l. E. L. 1908. I. 21—22-oldal), nem akar békót verni az erdölést végzőnek kezére és nem kívánja az előírásnak pontos betartását akkor, *ha a tényleges viszonyok az attól való eltérést megokolják*. Nagyon helyesen figyelmeztet Muzsnay arra, hogy nem a kihasznált fatömeg, hanem a visszamaradt faállomány szerint kell az erdölést megítélnünk. Ehhez még hozzá kívánám tenni — amit már előbb említettem, — hogy vagy a kijelölés után kell ezt megítélnünk vagy pedig az erdölés után 3—5 év múlva. Közvetlenül az erdölés kivitele után könnyen tévedhetünk és többnyire kedvezőtlenül ítéljük meg az erdölést, különösen erősebb belenyúlás esetében.

Az erdőnek azt a képét, amelyre törekednünk kell, az első erdöléssel nem lehet elérni. Meg kell elégednünk azzal, hogy lassan és fokonyként alakítjuk az állományt, ügyelve mindig arra, hogy a természet tényezőinek összhangzatos munkáját ne zavarjuk meg. Ne nyissunk sehoh utat a káros behatásoknak! A napfény, a levegő és a csapadék — bizonyos mértékig — az erdő legfőbb éltető eleme, de mértéken felül adva, annak pusztító csapása; azért csak oly mértékben szabad utat adnunk számukra az erdő belsejébe, hogy még károsan ne hathassanak.

Mennél jobban símúl eljárásunk a természethez, annál biztosabb az eredmény. A természet lassu, ugrás nélküli munkájához szokott és annak megfelelően alkotott erdő nem bírja kár nélkül a fejlődés rendes medréből való erőszakos kizökkentést, ezért mindig gondunk kell, hogy legyen arra, hogy egyik fokról a másakra lassu és fokozatos átmenettel haladjunk csak.

Ha eljárásunk a természet útmutatásait követi, akkor az sablonos nem lehet, mert az erdő nem ismer, nem is tűr sablont.

Szabályt az erdő fejlődése csak nagy összességében mutat; mennél kisebb elemeit vesszük vizsgálat alá, annál inkább elmosódik a szabály, az egységig víve a boncolgatást, azt látjuk, hogy az egyes fák fejlődése oly mélyreható különbségeket mutat, azonos viszonyok között is, hogy szabályról már alig lehet szó.

Az erdő egyedeinek sajátlagos, egyéni tulajdonságokon alapuló fejlődése követeli, hogy helyes gazdálkodásnál ezeket ismernünk és ezekkel számolnunk kell.

Ha a telepítés korszaka elmúlt, akkor csak az erdölés révén van módunk arra, hogy az erdő fái egyéni sajátosságainak érvényesülését lehetővé tegyük. De ez is csak úgy lehetséges, ha az erdő ápolását a *faegyedekre* alapítjuk, nem pedig az *összesség tömegére*.

Ezeknek a követelményeknek a szóban forgó munkánál úgy igyekeztünk eleget tenni, hogy facsoportról-facsoportra menve, szemügyre



vettük azokat. A legszebb, egészséges és erőteljes fákat meghagytuk. Ha kettő vagy három nagyon közel állott, egyiket, esetleg kettőt is kivágtunk, még akkor is, ha valamennyi szép és erőteljes volt. Ha az arányos eloszlás úgy követelte, esetleg a szebbiket, erősebbiket vettük ki. Az elnyomott, de még élő fa, ha hézagot töltött be vagy nem állott nagyon közel egy elsőrendű törzshöz, megmaradt. Ami fenti két csoport közé esett, abból kivágtunk annyit, hogy a régi teljes záródás körülbelül 0·7–0·8-re csökkent.

Hogy ezzel az eljárással milyen anyagot szedtünk ki az erdőből, azt mutatja az alábbi összeállítás.

A nyers anyag 73<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a illetőleg a tiszta anyag 91<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a épület és műszerfa, ami azt mutatja, hogy a kivágott anyagnak jó minőségűnek kellett lennie. Ennek oka abban rejlik, hogy az erdő már 80 éves, elég szép és egyenletes, az elhaló anyag mindíg ki volt szedve, a nagyon gyenge, még élő anyagot nem vágtuk ki, az erdölés pedig elég erősen nyúlt bele az uralkodó állományba. Mindamelllett a kivágott fatömeg túlnyomóan a silányabb fából került, amit igazol a kivágás előtti és utáni, valamint a kivágott anyagból kiszámított átlagos törzs köbtartalma.

Kivágás előtt volt 17240 törzs 6960 m<sup>3</sup> fatömeggel, *átlagosan 0·40 m<sup>3</sup>*.

Kivágás után lábon maradt 12886 db. 5830 m<sup>3</sup>-el, *átlagosan 0·45 m<sup>3</sup>*.

Kivágásra került 4354 darab 1130 m<sup>3</sup>-el, *átlagosan 0·26 m<sup>3</sup>*.

A kivágott anyag átlagos köbtartalma jóval kisebb, a lábon maradtak átlaga pedig feljebb emelkedett a kivágás következtében, ami világosan mutatja, hogy az erdölésnél, bár az uralkodó állományba is belenyúltunk, túlnyomóan a silányabb anyagot vágtuk ki és a javát hagytuk lábán.

A kijelöléssel a kísérleti állomás munkája tulajdonképpen véget ért. Felhasználva az alkalmat, ugyan pontos felvételeket vettünk a döntött fákról, továbbá a munka befejezésével számoztuk és felvettük az álló fákat is, de ez a munka már nem tartozik azok közé, amiket a gyakorlati erdőgazdaságnak is végeznie kellene erdöléseinél. Csak annyiban kell számításba vennünk ezt a munkát, mivel az ezt végző munkások jelenléte és járkálása némileg akadályozta a döntés síma menetét, annyira, hogy az erdőgondnokság véleménye szerint a ledöntés és kérgezés, valamint az ágak letakarítása e miatt körülbelül 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-al drágább lett. A tiszta jövedelem kiszámításánál tehát ezt a 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ot tekintetbe kellene venni.

A kivágást a vele járó egyéb munkával, a leszállítást, a választékolást, továbbá a választékok felvételét és értékesítését az erdőgondnokság végezte házilagosan.

Ennek a munkának a részleteit alább közlöm az erdőgondnokság által rendelkezésre bocsátott adatok alapján.

Nem mulaszthatom el itt annak a felemlítését, hogy az erdőgondnokság vezetője, *Bachó János* m. kir. erdőmester úr, állomásunk munká-



ját a legmesszebbmenő előzékenységgel és szívességgel nagyon hatásosan támogatta, a fatömegnek házilagos kitermelését, feldolgozását és értékesítését, páratlan buzgalommal és körültekintéssel vezette, aminek következtében az anyagi eredmény is kitűnő volt. Nem hagyhatom elismerés nélkül Fröhlich Alajos m. kir. főerdőr munkáját sem, akinek szintén tevékeny része van a sikerben<sup>1</sup>.

#### Az erdőlés közvetlen eredménye és munkaadatai.

Az értékesítésre került faanyag a következő:

Épület és műszerfa	820'256 m <sup>3</sup> .	90 ‰
Tüzifa. (Hasáb és dorong) 120 ürm.		
(0'7-el átszámítva)	84'—	« 9 «
823 drb. 2.50 m. hosszú karó	6'—	« 1 «
	Összesen 910'256 m <sup>3</sup> .	

Ezzel szemben a nyers fatömeg volt 1130'377 m<sup>3</sup>. (A kivágott fákat egyenként kőbőztük szakaszok szerint kéregben; tuskók, ágak és galyak nincsenek beleszámítva.)

A kéregnek mennyisége — 25 drb. részletesen elemezett törzsnek adata szerint — 9-13, átlagosan 11 ‰-át tette az egész fatömegnek, hulladékba ment 8'5 ‰.

A hulladék százalékában befoglaltatik az összeaszás is, valamint tekintetbe veendő az is, hogy a közéltés szabad eregetéssel történvén, a csúcok sok esetben töredezték, ami fokozta a hulladék százalékát. Az eredeti fatömeghez viszonyítva tehát a kihozatal a következőképp alakul:

Épület és műszerfa	73 ‰
tüzifa	7 «
karó	0'5 «
kéreg	11 «
hulladék	8'5 «
	100'0 ‰

Az egyes munkálatok költségeit illetőleg az alábbi adatokat kaptuk:

Döntés, hántás és galyazás <sup>2</sup> (nyers fatömeg)	1323 K	65 f	kikerekítve	1'20 K
Forgatás és lecsúsztatás. (Kéreg és hulladék leszámítása után)	554 «	40 «	«	0'60 «
Közéltés az erdei rakodóra	370 «	75 «	«	0'40 «
Tüzifa termelés (csak a tüzifa)	46 «	— «	«	0'55 «
	Átvitel 2294 K 80 f			

<sup>1</sup> A m. kir. központi erdészeti kísérleti állomás részéről is őszinte köszönetemnek adok kifejezést az erdőgondnokság ügybuzgó közreműködéséért. Szerk.

<sup>2</sup> Az erdőgondnokság számítása szerint, — mint fentebb is említve volt — ezt a munkát körülbelül 10 ‰-al olcsóbban is el lehetett volna végezni. Ennek beszámítása a pénzügyi eredményt még kedvezőbbé tette volna.



Áthozatal	2294 K 80 f	m <sup>3</sup> -ként
Osztályozás, máglyázás és jelzés (csak az épület, műszerfa és a karók) ...	598 « — «	kikerekítve 0·70 K
Tüzifa szállítás a rózsashegyi raktárba rakásolással együtt (6 km.) ...	127 « 20 «	« 1·50 «
Szerszámok és egyéb kiadás. (Két fűrész, reszelők, színes kréta, olajfesték.) (Nyers fatömeg után számítva.) ...	10 « 78 «	« —10 «
	<u>3030 K 78 f</u>	

Termelési költség összesen az épületifánál m<sup>3</sup>-ként ... 3·0 K.

« « « a tűzifánál ürm.-ként ... 2·35 «

(m<sup>3</sup>-ként 3·35 K.)

A kitermelt anyagok értékesítése a következő összegeket hozta :

820·256 m <sup>3</sup> épület és műszerfa	11075 K — f
120 ürm. tűzifa à 5·80 K	696 « — «
823 drb. karó (100 drb. = 14 K)	115 « 22 «
lucfenyő kéreg	31 « 20 «
	<u>11917 K 42 f</u>

Az első tétel kikiáltási ára 9956 K. volt, eladási ára pedig 1119 K.-val több. M<sup>3</sup>-kénti egységár 13·50 K.<sup>1</sup>

A tőár tehát, az eladási árból leszámítva a termelés ill. szállítás költségeit :

a műfánál m <sup>3</sup> -ként	10 K 50 f
a tűzifánál ürm.-ként	3 « 45 «

A bevételből levonva a kiadást marad összesen 8886 K 64 f tiszta jövedelem, k. h.-ként 485 K 57 f; m<sup>3</sup>-ként, — a nyers fatömeg után számítva — átlagosan 7 K 86 f.

### A kísérlet tanulságai.

A kísérlet tanulságainak részletezését még külön cikkben is fogom fejtegetni alkalomadtán a kísérletügy szempontjából; de egy-két gyakorlatilag fontos tény már itt is ki akarok emelni.

A gazdasági terv nyilvántartása szerint az ott 25·3 k. h.-al szereplő területen megelőzőleg már 7 ízben volt erdőlés, amely mindegyik esetben az egész területre terjedt, a mindenfelé elszórtan levő elhalt fák kivágásával.

1890. évben kiszedettet	133 ürm. tűzifa	222 — K értékkel
1891. « «	48 « «	80·20 « «
1896. « «	6 « «	4·40 « «
1902. « «	88 « «	128·62 « «

Átvitel 275 ürm. tűzifa 435·22 K értékkel

<sup>1</sup> Az értékesítési viszonyok nagyon kedvezők, mert a két közeli papírgyár kitűnő vevő.



	Athozatal	275 ürm.	tüzifa	435'22 K	értékkel
1903. évben	kiszedetett	43	»	»	44'30 » «
1905.	«	«	76	«	« 94'60 « «
1907.	«	«	49	«	« 74'50 « «
		443 ürm.		tüzifa 648'62 K	

A kivágás csak az elhalt anyagra terjedt és — ha az 1896. évitől tekintünk, holdanként 2 és 5 ürm. között váltakozott, összesen kikerült 443 ürm. 17 év folyamán 648 K 62 f értékkel. (Egységár ürm.-ként 1 K 46 f.)

Vegyük csak az utolsó 5 évet számításba (1902—1907.) mint a jelen időhöz legközelebb esőt, annál is inkább, mert 1891—1902-ig nem volt számba vehető kihasználás.

5 év alatt ki lett vágva 255 ürm. kerek számban 25 k. holdról, évenként átlag 50 ürm. tűzifa, vagyis évenként és holdanként számítva 2 ürm., amit kereken 1'5 tömör m<sup>3</sup>-nek veszek.

A gazdasági tervben az 1898—1917-ig terjedő fordulósakra elő volt írva holdanként 30 m<sup>3</sup>. erdölési faanyag, összesen 25'3 k. h.-ra 759 m<sup>3</sup>. ami évenként és holdanként számítva ismét körülbelül 1'5 m<sup>3</sup>.

A tényleges kihasználás itt éppen egyezik az előírással, amely különben szokatlanul magas, mert a gazdasági terv előírása a 20 évi időszakra többnyire csak 5—6, ritkán 8—10 m<sup>3</sup>. ennél magasabb erdölési fatömeg csak egy-két esetben szerepel a rózsahegy-i erdőgondnokság gazdasági tervében, mint különben általánosságban hazai gazdasági terveinkben.

Az előző erdöléseknél az elhalt fák lettek kiszedve, ami évenként és holdanként az utóbbi időben 1'5 m<sup>3</sup>. fatömeget adott. Ennyi volt tehát körülbelül az évről-évre kiszáradó faanyag. Sajnos, nem rendelkezünk még elég adattal ezen a téren, úgy hogy nehéz megállapítani, vajjon normálisnak tekinthető-e ez vagy nem? Felvételeinknél a száraz fák köbtartalma 0'05—0'1 m<sup>3</sup>. között váltakozott, átlag 0'075-re téve, évenként és holdanként 20 drb. fa száradna ki, amit 80 éves korban meglehetősen soknak tartok. Összevetve ezt a k. h.-kénti meglehetősen magas törzsszámmal (943) és az egyes fáknak aránylag alacsony köbtartalmával, valószínűnek tartom, hogy az erdő túlsűrű,<sup>1</sup> ez okozza a száraz fák nagy számát és erre vezethető vissza az is, hogy még az erőteljesebb, uralkodó fák is növekedésükben az utolsó 20—30 év alatt nagyon csökkentek, a gyengébb fák növekedése pedig jóformán teljesen fenn van akadva, a koronák többnyire nagyon gyengék.

Külföldi kísérleti területeken látott felvételek alapján, meg vagyok győződve arról, hogyha 20—30-évvvel ezelőtt erőteljesebb erdöléseket lehe-

<sup>1</sup> Itt is híjját érezzük az összehasonlításra alkalmas adatoknak. Külföldi adatok kisebb törzsszámot adnak nagyobb fatömeg mellett. Az oszadai erdőgondnokságból származó két adat hasonló korban 412 ill. 430 darab törzset mutat, de elegendő jegegyesben.



tett volna alkalmazni, a területnek fatömege nem volna kisebb a mostaninál; a törzsek száma ugyan csökkent volna, de az átlagos köbtartalom jóval magasabban állana, e mellett meg lett volna mentve az erősebb erdölések nagyobb jövedelme.

Kiindulva a jelen példa meglevő viszonyaiból, mérlegeljük kissé a természetes erdölésnek eredményét és hatását.

A likavkai területen a régi erdölési eljárással évenként és holdanként  $1.5 \text{ m}^3$  faanyagot nyertek, ami erdölés nélkül teljesen veszendőbe ment volna. Ennek az anyagnak egységára volt  $1.46 \text{ k. ürm.-ként}$  (l. 83. oldalon.)

A jelen kísérleti erdöléssel kivágtunk k. h.-ként  $60 \text{ m}^3$ -t. amiből  $73\%$ -nál  $10 \text{ K } 50 \text{ f}$  tűárt értünk el. (Évenként és holdanként nem lehet pontosan kifejezni ezt a fatömeget, mert nem lehet megállapítani, hogy mily nagy időközre vonatkoztassuk a számítást. Egy fordulószaot, 20 évet véve, (példaképpen) évenként és holdanként  $3.0 \text{ m}^3$ -nek felelne ez meg. Ezen az időközön belül azonban még lesz több ízben is erdölés.)

Az évenként és holdanként kivágott  $1.5 \text{ m}^3$ -t minden esetre az erdölés javára kell írunk, akár a régi sablonos, akár a természetes eljárást vesszük. A gyenge erdölésnél azonban a tűár mindig alacsony lesz, mert az elhalt anyag csak tűzifát — azt is rosszat — adhat, az erősebb erdölésnél ellenben a tűár jóval magasabb, mert műfát vagy legalább jó tűzifát kapunk. Számolnunk kell azonban avval, hogy utóbbi esetben élőfákat távolítunk el és oly nagy fatömeget, hogy annak hiányát valószínűleg még a végső használatnál is érezni fogjuk. Ha a kihasználás a területre van alapítva, akkor ennek következtében az évi vágásterület fahozadéka csökkenni fog. Gondoskodnunk kell tehát ennek a csökkenésnek pótlásáról, hogy a gazdaság tartamosságában ne álljon be fennakadás.

Nem szabad szem elől tévesztenünk, hogy az évi jövedelem teljes egyformaságát elérni nem lehet. Terület szerint való gazdálkodás mellett még az évi fatömeg sem lesz egyforma, fatömegre fektetett gazdálkodás mellett ez ugyan egyforma lehet, de a pénzbeli összes és a tiszta jövedelem bizonyos — előre meg nem állapítható — ingadozásaival mindig számolnunk kell. Csak arra kell törekednünk, hogy ez az ingadozás ne lehessen oly nagy méretű, hogy a gazdaság egyensúlyát veszélyeztethesse.

Az ingadozások egyensúlyozásánál az erősebb erdölésnek kiváló hasznát vesszük úgy a terület szerinti, mint a fatömeg szerinti gazdálkodásnál, mert a végső vágás hiányait erdölési fatömeggel pótolhatjuk.

Visszatérve az előbbi példára, a természetes erdöléssel kivágtunk  $60 \text{ m}^3$ -t holdanként. Egy fordulósakra számítva  $30 \text{ m}^3$ -el több a kivágás, mint a mennyit a természet maga selejtezne ki, (t. i. holdanként  $1.5 \times 20 = 30 \text{ m}^3$ ) tehát  $30 \text{ m}^3$ -t az élő fatömegeből vettünk ki.



Ez a fatömeg érdekel minket közelebről, mert ha csak az évről-évre elhaló tömeget vesszük ki rövidebb vagy hosszabb időközökben, az a vágásterület végső fatömegén nem változtat. De az ilyen erdölésnek nem is lehet más befolyása sem és csakis a közvetlen jövedelem szempontjából ítélhető meg. Ha a kikerülő anyag fedezi illetőleg túlhaladja a kitermelés költségeit, akkor az erdölést végrehajtjuk, mert a jövedelmet fokozza, ha azonban nem fedezné, akkor a műveletet elhagyhatjuk, anélkül, hogy az erdő fiziológiai szempontból érezné ennek hatását. Ennek a munkának csak erdővédelmi hatása lehet, élettani befolyása nincs, mert csak azt vesszük ki, amit az erdő már úgy is kiválasztott.

Az elhaló anyag eltávolítása ezenkívül kezelési nehézségekbe is ütközik, különösen, ha tényleg mindig közvetlenül elhalás előtt vagy után akarjuk kivágni a fákat. Hogy miben áll az erdő egész területén elszórtan álló száradó fák kiszedésének nehézsége, az részletesebb magyarázatra nem szorul; tudjuk, hogy a kezelés érdeke azt követeli, hogy mennél kisebb területről mennél nagyobb fatömeget használhassunk ki. Ha azt akarjuk, hogy az erdölésnek élettani hatása is legyen, akkor túl kell mennünk az elhaló anyag kiszedésén, de ekkor az erdő fatölkéjét támadjuk meg.

Két eset lehetséges. Az egyik az, hogy a fatölkét csak oly mértékben támadjuk meg, hogy azért az évi növedékben még csökkenés nem fog mutatkozni, sőt az erdölés élettani befolyása miatt az évi növedékben fokozás is állhat be. Más szavakkal: az állomány törzseinek száma ugyan csökken, de azért a kevesebb számú fa ugyanannyi, sőt esetleg még nagyobb évi fatömeg gyarapodást mutat.

A másik eset az, hogy annyira csökkentjük a törzsek számát, hogy azok gyarapodása — ha egyenként fokozódik is — összességben nem éri el a kivágás előtti növedék nagyságát.

Hogy a két eset milyen fokú erdölésnél áll be, azt kellő adat híján most még nem lehet megállapítani, sőt az állományok sokfélesége miatt pontos adatokat valószínűleg sohasem fogunk kapni.

Azt azonban állíthatjuk, hogy az évi növedék csökkenése csak igen erős belevágás után állhat be, mert a kellő időben adott szabadabb állás hathatósan fokozza az állva maradt fák gyarapodását. Így pl. a szóbanforgó erdölésnél, amelynél holdanként  $60 \text{ m}^3$ -t vágunk ki, biztosra lehet venni, hogy az évi növedékben számbavehető csökkenés nem fog mutatkozni.

Az erdölés ugyan belenyúlt az uralkodó állományba is, de azért mégis túlnyomóan csak silányabb anyag került kivágásra, amiért azt lehet állítani, hogy ez a kivágott anyag — lábon maradvány az erdőben — holt tölkét képviselne, mert ettől a silányabb anyagtól mennyiségi gyarapodást



csak nagyon csekély mértékben várhatunk. Az évi növedékhez ezek a fák már most is csak csekély mértékben járultak, ezért kivágásuk abban nem fog okozni csökkenést, annál kevésbé mert a lábön maradt java anyag szabadabb álláshoz jutva, fokozott gyarapodást fog adni az évi növedékben. Az évi tömeggyarapodás tehát nem fog csökkenni, de viszont a minőségi érték nagyon fog emelkedni.

Az erdölés ugyanis úgy volt vezetve, hogy éppen a java anyag fejlődését segítsük, ennek az elsörendü anyagnak fokozott gyarapodása értékben még nagyobb arányban jelent fokozódást.

Az elnyomott állományban dolgozó régi erdöléseknek, éppúgy mint az ezen a téren megejtett számtalan kísérletnek legsúlyosabb hibája az volt, hogy célul a fatömeg lehető gyarapítása volt kitűzve. Pedig nem a *területegységen álló fa tömege a jövedelemnek döntő tényezője, hanem a mértékegység értéke*. Erre pedig a természetes erdöléssel sokkal nagyobb befolyást tudunk gyakorolni, mint a sablonos erdöléseknek akár erősebb fokozataival, anélkül, hogy azoknak hátrányai érvényesülhethetnek. Azonban arra, hogy mily mértékre tudjuk emelni az erdöléssel a mennyiségi és minőségi gyarapodást, ismét nincs még adatunk.

Pl. éppen a tárgyalt esetben a fák már éveken át szorongtak, aminek hátrányos befolyását még az uralkodók is érezték úgy, hogy a koronák jórészben visszafejlödtek.

Tudjuk, hogy a korona adja a fák táplálék feldolgozó mőhelyét és hogy a fenyőfélék a korona hiányosságait nehezen tudják pótolni. Vajjon képes-e a szorongó helyzetből felszabadított fenyőfa arra, hogy a bővebben juttatott napfényt és levegőt felhasználja? Képes-e a satnyúlt korona arra, hogy működését jóformán azonnal fokozza, vagy kell-e neki bizonyos idő, hogy dolgozó szerveit kifejlessze? Eléri-e a gyarapodás és mikor — azt a mértéket, hogy nemcsak fenntartja az évi növedék jelenlegi tömegét, hanem azon felülemelkedve, még a kivágott élő fatökének legalább egyrészét még pótolhassa?

Ezekre a kérdésekre biztos választ még csak a jövő adhat. Hozzávetőleges képét a fejlődésnek adhatjuk a gyakorlati erdőgazdaság tapasztalatai és az erdészeti növénytan tételei alapján. Ez azonban csak feltételeken és nem tőnyleg keresztűlvitt kísérleteken alapűlván, számokban kifejezett következtetésekre nem jogosít fel. De egyelőre ilyenekre a gyakorlati erdőgazdaságban még nincs is szükség.

Ott megelégedhetűnk egyelőre avval a ma már kétséget nem tűrő tapasztalattal, hogy a koronazáródás megfelelő lazításával a lábön maradó állomány növekedését fokozni lehet.

Megjegyzem, hogy a lábön maradt állomány növekedésének fokozását egyelőre még nem szabad úgy értelmezni, hogy az egész forduló alatt



a terület egységen termelt fatömeget fokozni tudnók. Az erdöléssel kezelt állomány összes fahozadéka aligha lesz több, mint amennyit a nem erdült állomány élő és elhalt fatömege együttesen kitesz<sup>1</sup>.

Miben áll tehát az erősebb természetes erdölés előnye, szemben a gyengébbel és sablonossal?

Első sorban abban, hogy az évről-évre száradó fát, annak elhalását megelőzve vágjuk ki.

Másodszor abban, hogy oly faanyagot, mely az erdőben többé-kevésbé holt tőkét képvisel, kihasználunk és értékesítünk, ennek az értéknek megfelelő kamat nyereség a jövedelembe betudandó.

Harmadszor abban, hogy az erdőnek java faanyagát felszabadítjuk és így növekvését fokozzuk, ami mennyiségben is, de fokozott mértékben minőségben is gyarapodást jelent

Negyedszer abban, hogy az erősebb, záródásbontó erdölésekkel elősegítjük a természetes felújulást, mert hasonló helyzetet teremtünk vele, mint a fokozatos felújításnál, más fafajjal való erdősítésnél pedig lehetőségessé tesszük az alátelepítést, a talajt pedig mindemellett megvédjük és árnyékban tartjuk.

Végül még abban, hogy kellő időben kezdett záródásbontó erdölésekkel nagyon emelhetjük erdeink ellenálló képességét a szélterés, a hónyomás és a nap károsításai (héjaszás) ellen, holott az állandóan teljes záródásban nevelt erdők illetőleg tarvágásaink szélei nagyon megsínylik ezeket a csapásokat. A jövőben pedig mind fokozottabb mértékben fogjuk ezeket a károkat érezni, mert az elegyetlen, egykorú szálerdő terjedésével mind nagyobb és nagyobb arányuk lesznek a károk is.

Ezek az okok eléggé igazolják az erősebb erdölések alkalmazását, hozzá vehetjük még azt, hogy a kezelés érdeke is az erősebb erdölés mellett szól, mert a területegységről annyi fát nyerhetünk, hogy lehetőségessé válik a szükséges befektetések — utak, egyéb szállító eszközök, stb. — keresztülvitele.

Evvel szemben csak az az egy említett hátránya van ennek az erdölésnek, hogy a végső vágás fatömege a megelőző erősebb kivágások következtében csökken. Ott, ahol fatömegre alapított gazdálkodás folyik, ez a hátrány nem is kerülhet szóba, mert ott meglévén adva az évenként kihasználható fatömeg, semmi nehézség sem származik abból, hogyha ennek a fatömegnek egy részét előhasználat útján fedezzük.

Ahol terület szerint gazdálkodunk, ott erdőrendezési szempontból némi nehézséget ad a végső vágás fatömegének csökkenése. De itt sem nagyok a nehézségek. Egyrészt pótlását találja a hiány már a lábán ma-

<sup>1</sup> Újabban Bohdannecki azt állítja, hogy fiatal korban kezdett, nagyon erős erdölésekkel sikerült neki lucerdőkben a vágásforduló végéig termelhető összes fatömeget feljebb emelni. (I. Erd. Kis. 1907. 42. old. és Erd. Lap. 1905. 324. old.)



radt anyag mennyiségi és minőségi emelkedésében, másrészt pedig az erdölések útján az erdő egyéb részeiből előre kihasznált fák tömegében és az ezért befolyt pénzösszegek kamatnyereségében.

Az erősebb erdölés ezek szerint számottevő előnyöket jelent az erdőgazdaságban, de természetesen, hogy az erdölés fokának felső határa is van, amelyen túlmennünk nem célszerű, mert kárral járhat.

Hogy hol van az erősebb erdölés maximális határa, arra sincs még biztos válaszunk és talán nem is lesz soha.

A maximális határt csak avval a bizonytalan kifejezéssel szabhatjuk meg, hogy: az állomány és a talaj fenntartása ne legyen veszélyeztetve. Ez ugyan tág határ, de mind a mellett mégis ad tájékoztatást, különben tulajdonképpen nem a gyérités *foka* az, amely veszedelmes lehet; csak az erősebb gyérités hirtelen, átmenet nélküli beállítása vagy az elkésett erdölés okozhat bajt, mert *megtelelő előkészítéssel* jóformán bármily ritka záródást is fenn tudunk tartani, bármely fafajnál.

Annyi bizonyos, hogy a jelenleg túlnyomóan alkalmazott erdölésnél jóval tovább mehetünk és 5—10 évenkénti ismétlésnél normális viszonyok között idősebb erdőben körülbelül 50 m<sup>2</sup>-t kivághatunk anélkül, hogy az erdő ennek kárát vallaná.

A likavkai erdölési kísérletünket illetőleg végül még megjegyzem, hogy a lipótújvári m. kir. főerdőhivatal tisztikara, *Csik Imre* m. kir. főerdőtanácsos úrral az élén, élénken érdeklődött kísérletünk iránt, sokan közülök megtekintették azt és élénk eszmecsere fejlődött ki felette, ami kiváló örömünkre szolgált, mert hiszen ez volt a kísérlet főcélja: ráterelni kartársaink érdeklődését arra, hogy erdölés és erdölés között lényeges különbségek vannak.

Hozzáteszem még, hogy a terület még nincs készen.

A most végzett kivágásnak még folytatása lesz nagyon rövid idő múlva, mert ennél a területnél — közel lévén a vágásforduló vége — a záródásnak erős megszakítását terveztük, már a vigályos gazdaság határáig.

Egyrészt az átmenet hirtelenségének megakadályozása végett terveztük két részletre az első kivágást, másrészt pedig azért, hogy a kivágásnál okozott károkat, megingatott vagy sérült törzseket felismerhessük és eltávolíthassuk, továbbá, hogy az első jelölésnek elkerülhetetlen hibáit kijavíthassuk.

Ezt a kiegészítést valószínűleg már a legközelebbi években — tehát kevéssel az első vágás után — fogjuk végezni.

A talajvédelemre szolgáló elnyomott, de még életképes törzsek megahagyása a területen alig jut érvényre. Az egész állomány mindvégig teljes, sőt nagyon is sűrű záródásban növekedett fel, régebben még legeltetve is volt, azért aljfa alig akad. Sarj persze nincs és a csemeték megtelepülése csak most várható a záródásbontó erdölések nyomán, ezek



fogják később szolgáltatni a talajt védő alsó koronatakarót. Hasonló helyzetet gyakran fogunk találni a középkorú és idősebb, teljesen zárt erdőkben. Azért kellő időben fog kelleni gondoskodnunk, már a fiatalabb erdőkben, — ha sarjakra nem számíthatunk — hogy ne neveljük azokat úgy, hogy csak fenn a magasban legyen összefüggő, sűrű lombsátor, hanem juttassunk azon át annyi világosságot, hogy az alant tengődő fácskák még megélhessenek. A későbbi korban nagy hasznunkra lesznek.

A további erdölések beállítása a likavkai területen az állomány növekvési viszonyaitól függ, amiért az állandó felügyelet alatt áll és állomásunk részéről évenként legalább egyszer be lesz járva és felvéve.

Rá akarok mutatni ez alkalommal arra is, hogy mely tényezőkre kívánunk súlyt fektetni avégből, hogy a gyakorlati gazdaságnak egyszerű és könnyen alkalmazható utmutatást adjunk az erdölések fokának megállítására.

Erre a célra különféle eljárást lehet alkalmazni.

A régibb erdöléseknél tudvalevőleg az állomány fájnak osztályozása szolgált a kivitel közvetlen alapjául. Ennél a tervbe vett fokozat tartása aránylag igen egyszerű. Az osztályozás után egy-két, esetleg több osztály ki lett vágva.

Teljes biztos mértéket ez az eljárás nem adott, mert az osztályozás a különféle felfogások szerint különböző eredményeket ad; a szigorúan sablonos eljárás pedig egyéb hátrányokkal járt.

Ott, ahol záródásbontó erdölést alkalmazunk, amely belenyúl az összes osztályokba, természetesen az előbbi eljárás egyáltalán nem használható.

Legközelebb fekvő volna a záródás mértékének alapul vétele. Ennek megállapítása azonban annyira bizonytalan, hogy nem szolgálhat biztos utmutatásul. Nemcsak az egyéni felfogás eltérése okoz bizonytalanságot, de még inkább az, hogy nem tudunk biztos alapot szerezni az összehasonlításra. Tudvalevőleg a teljes záródást szoktuk alapul venni és ezt 1·0-el jelöljük.

Közelebbről szemügyre véve azonban ez a «teljes záródás» oly tág fogalom, hogy nem vagyunk képesek azt künn a természetben pontosan megállapítani.

Vadas «Erdőműveléstana» szerint (11. old.) záródott az erdő, ha a fák a talaj termőerejét teljesen kihasználják és koronáikkal a talajt teljesen beárnyékolják.

Belházy «Erdőrendezéstanában» a 183. lapon az erdőt akkor mondja «teljes zárlatu»-nak, ha annyi fa áll a területen, amennyi a talajban levő tápláló anyagokat és a világosságot teljesen ki tudja használni.



Ezek szerint tehát azt kellene a teljes záródás megítélésénél megállapítanunk, hogy a fák teljesen ki tudják-e használni a talaj termőerejét, illetőleg, ha nem teljes a záródás, mily mértékben tudják a fák a talaj termőerejét felhasználni. Ezen a téren azonban a növényfiziológia még a tapogatódzáson túl nem tudott haladni, azért a gyakorlatban a záródást rendszeren úgy ítéljük meg, hogy megállapítjuk, vajjon összeérnek-e a fák koronái vagy maradnak-e közöttük hézagok — tekintetbe véve természetesen a fafajok sajátosságait is emellett!

Azonban ez az eljárás sem alkalmas arra, hogy a záródás fokát pontosan lehessen megállapítani, oly értelemben, hogy azt az erdölés kivételénél fokmérőnek lehetne felhasználni.

Fiatal, sőt még középkorú erdőben is gyakran láthatjuk, hogy a fák ágai annyira egymásba fonódnak, hogy egyes fákat, levágás után alig tudunk kihuzni a tömegből. Ilyen erdőben nem egy, hanem nagyon sok élőfát vághatunk ki anélkül, hogy a koronák záródása megszakadna.

Viszont tudjuk, hogy idősebb erdőben sok fafajnál egyáltalán nem vagyunk képesek a fákat oly sűrűn fenntartani, hogy azok ágai mindennütt érintkezzenek és hézag közöttük ne maradjon. Itt lehetnek nagy hézagok és a záródást mégis teljesnek kell mondanunk. Ha ilyen erdőből még ki akarunk fákat vágni, a záródást ismét nem használhatjuk fokmérőnek, annyira bizonytalan annak megállapítása.

Még igen nagy hátránya a záródás után való megítélésnek az, hogy semminemű utbaigazítás nem fejezhető ki avval az erdölés kivitele irányában.

Ha pl. csak azt írjuk elő, hogy az erdölésnél a záródást nem szabad 0,7-nél alacsonyabbra venni, nem zárjuk ki korántsem a visszaélést, mert ezt a határt a legszebb, legértékesebb anyag kiszedése mellett is be lehet tartani.

Hasonló kétes útmutatást ad a fák növöterének kiszámítása, ami lényegileg ugyanaz, mint a záródás, de annyiban pontosabbnak látszik, mert tényleges számbeli adatokon alapszik. A teljes záródásnak különféle fokozatait evvel sem tudjuk kifejezni, mert előfordulhat a már előbb is érintett esetekben az, hogy a korona levétjtése útján kiszámított növötér, szorozva a kataszteri holdankénti törzsek számával, nagyobb területet ad ki, mint a k. h., viszont idősebb erdőben a növöterek összege nem éri el a k. h.-at és a záródást mégis teljesnek kell mondanunk, mert több fát nem tudnánk elhelyezni azon a területen.

Azonkívül pedig a növöternek megállapítása a korona levétjtése útján nem mindig lehetséges. Csak ott tudjuk azt megtenni, ahol a fák egymástól már meglehetősen elszigetelten állanak és a koronák elég mélyen érnek le. Ha a záródásban megbontott erdő alját beborítja a sűrű fiatalos



és ha a koronák csak 20—25 m. magasságban kezdődnek, valamint sűrű, fiatal és középkorú erdőkben, ahol a koronák nagyon egymásba fonódnak, ott vajmi kevés pontosságot várhatunk ettől a munkától, sőt gyakran keresztülvihetetlennek kell mondanunk. Ne feledjük el, hogy a modern erdőápolás törekvése az, hogy *az uralkodó fák koronáit szabadítsuk fel köröskörül, de a törzseket és a talajt borítsuk mennél sűrűbb aljával.*

Ezek megfontolása arra az eredményre vezet, hogy nem szabad túl nagy reményéseket fűznünk «a szabályos növéternék» megállapításához, amit nemrégiben ajánlott egyik szaktársunk a kísérleti állomások munkatervébe való legsürgősebb felvételre<sup>1</sup>.

A gyakorlati gazdaságnak olyan adatra van szüksége, amely bárhol könnyen megállapítható és amely egyúttal a fák növekedési viszonyaival szorosan összefügg és azokat megvilágítja.

Erre a célra legalkalmasabbnak mutatkozik a fák egész hosszának és a koronának egymáshoz való viszonya, amit ezért már sok helyen alkalmaznak az erdölés fokmérőjének.

Tudjuk, hogy az állomány magassága az a tényező, amely hasonló termőhelyen különféle ápolási módszerek mellett is, — kivéve a szélsőségeket, — csak kevésbé változik, amiért a termőhely minőségének megbecslésénél is fel szoktuk használni. A korona hossza pedig okozati összefüggésben van a záródás mértékével; mennél sűrűbb záródásban van az erdő, annál feljebb tolulnak a koronák, annál kisebb hányadát foglalják el a törzs egész hosszának. Hogy sokkal hívebb kifejezője a fatörzs állapotának a korona hossza, mint annak kerülete (növéternék), arról könnyen meggyőzőnek a felvételek. Nagyon gyakori eset, hogy apró korona, amely a törzs hosszának tizedrészét alig éri el, messze terjeszti szét nyurga ágait és ugyanoly növéteret takar be, — bár esetleg hiányosan — mint nálánál 2-szer, 3-szor hosszabb korona. Az ellenben nagyon ritka eset, hogy olyan törzs, melynél a korona az egész hossz  $\frac{1}{3}$  vagy  $\frac{1}{2}$  részére terjed, korához képest gyenge, silány méretű lenne. Csak a széleken kapunk ilyeneket, de az erdőszéleket ugyanis a többitől eltérő gondozás alá kell venni.

A fenti viszonzszám az erdölés kivitele körül is tájékoztat, mert ha pl. szabályúl van felállítva, hogy uralkodó fáknek olyanokat kell megahagyni, melyek koronája az egész hosszúság  $\frac{1}{3}$  részét éri el, emellett

<sup>1</sup> A mi a növéternék megállapítását illeti, az már régebben szerepel a kísérleti állomások munkatervében. Az F. K. 1905. évi 3—4. füzetének 105. lapján fel vannak sorolva azok az adatok, amiket kísérleti területeink törzseiről veszünk. Ott szerepel a korona 4 sugara és annak vázlatos alakja, amik a növéternék méreteit adják.



pedig a záródásnak csak kevésbé szabad megszakadnia, akkor túlhasználatnak eléggé eleje van véve.

Természetes, hogy a korona méret is változik a viszonyok szerint. Egyik fafajnál hosszabbra, másiknál rövidebbre kell azt vennünk. A talajviszonyok és a tervbe vett ápolási mód és sok egyéb tényező is módosító befolyással vannak.

Ezért teljes pontos adatokat itt sem lehet adni, valószínűleg még akkor sem, ha nagyszámú felvételeink és hosszú időre szóló tapasztalataink lesznek ezen a téren. *Mert arról a reménységről körülbelül egészen le kell tennünk, hogy az erdőápolás terén valaha pontos előírást adhassunk és annak szigorú betartását követelhessük! Ott mindig csak tájékoztatást fogunk adhatni, amelyben nagy vonásokban adjuk az eljárás lényegét; a részletes kivétel, a fák egyéni tulajdonságai alapján a természetadta viszonyok és a kitűzött cél figyelembe vételével az erdőkezelő dolga.*

A korona hosszának megállapításánál sok tényezőt kell mérlegelnünk. Az ágtisztaág érdeke azt követelné, hogy a korona kisebb legyen, az erőteljes fejlődés viszont nagy koronák mellett állhat csak be. Meg kell találnunk a helyes utat a kettő között.

A kísérletek eddigi eredményei után ítélve, normális viszonyok között az erdő záródását oly fokon kell tartanunk, hogy fiatal korban az élő korona a törzshossznak mintegy felerészét borítsa, a középkortól felfelé pedig mind inkább rövidüljön, de a törzshossz  $\frac{1}{3}$  része alá egyáltalán ne csökkenjen.

Ha átlagosan fáink egész magasságát 30 m.-nek vesszük, akkor ez esetben körülbelül 20 m. ágtiszta törzsünk lenne, amivel meg lehetünk elégedve. Öserdeink vagy az azokhoz hasonló állapotban levők ennél jóval nagyobb koronákat is mutattak.

Ezt a méretet csak ritkítással tudjuk elérni, mert állandóan zárt, egykorú erdőben a korona jóval rövidebb szokott maradni.

Természetes, hogy a korona hosszának változtatását nem érhetjük el ugrásszerűen, hanem lassú átmenettel kell annak haladnia a csemetekori teljes szabad állástól a vágáskorig. A természetes felújulásnak gyakran tulsűrű állományait jobb mennél korábban megbontani, mert a felnyurgult, sűrű álláshoz szokott fácskák az elkésztett beavatkozást könnyen megsínylik.

A fentiek arra az eredményre vezetnek, hogy *az erdőápolás, legyen az tisztítás vagy erdölés, az erdő egész életén át tulajdonképpen sohasem szünetelhet, de viszont nem szabad annak munkáit előre megállapított időhöz és előre meghatározott mértékhez kötni. A természetadta viszonyok és a gazdaság célja alapján kell a kivített sza-*



*bályoznunk és arra kell törekednünk, hogy egyéb viszonyok — szállító eszközök vagy munkaerő hiánya, piaci viszonyok, adminisztratív okok, stb. — ne akadályozhassanak meg bennünket abban, hogy tényleg úgy vezessük az erdő ápolását, ahogyan az erdő azt megköveteli.*

---



# Contributions à l'absorption de l'azote par la forêt.

Par M. M. le dr. Géza Zemplén et Jules Roth.<sup>1</sup>

L'alimentation azotée de nos arbres forestiers — et des plantes en général — est depuis de longues années, l'une des questions les plus étudiées de l'agriculture et de la sylviculture, sans que pourtant, jusqu'ici, la lumière ait été faite complètement sur ce point. Les nombreuses études et recherches ont donné lieu à des théories très différentes, souvent contradictoires. Mentionnons les principales :

La plupart des auteurs, s'appuyant aveuglement, semble-t-il, sur les expériences de *Boussingault*, qui remontent au milieu du siècle dernier, admettent que les plantes ne peuvent tirer leur azote que du sol, mais non directement de l'air.

Il y eut cependant des incrédules.

Déjà *Liebig* se demanda si l'air ne fournissait pas d'azote.

*Hartig*<sup>2</sup> croit que les arbres peuvent extraire de l'azote de l'air, mais que la source principale est le sol.

*Potonié*<sup>3</sup> et *Frank*<sup>4</sup> affirment déjà catégoriquement que certaines plantes peuvent utiliser l'azote de l'air. Le premier mentionne seulement les légumineuses qui ont la propriété d'absorber indirectement l'azote

<sup>1</sup> Alábbiakban közöljük a folyóiratunk 1908. évi 1—2. füzetében «Adatok az erdei fák nitrogén felvételéhez» cím alatt megjelent tanulmány francia nyelvű kivonátát, amelyet technikai nehézségek miatt az előző füzetbe már nem vehettünk fel. A szöveget Henry E. úrnak, a nancy-i «Ecole Nationale des Eaux et Forêts» tanárának köszönjük, aki lekötelező szíveséggel önként ajánlkozott a lefordításra, amiért neki ezen a helyen is őszinte köszönetet mondunk. Ugyanez a szöveg megjelenik az «Annales de la science agronomique française et étrangère» f. évi márciusi füzetében. Szerkesztő.

En les suivantes nous donnons un extrait de notre étude «Contributions à l'absorption de l'azote par la forêt» qui a été publiée dans le dernier cahier de l'organe de la station centrale pour les expériences forestières. (Erdészeti Kísérletek 1908. 1—2). Monsieur le professeur Ed. Henry de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts nous a fait l'honneur de traduire notre travail en français, pour quelle complaisance nous lui remercions l'expression de notre meilleure reconnaissance. Ce texte paraît aussi en les «Annales de la science agronomique française et étrangère. 1909. Tome 1 ; 2. fascicule.

Le rédacteur.

<sup>2</sup> Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen. 1878. p. 317.

<sup>3</sup> Elemente der Botanik. 1894. p. 82.

<sup>4</sup> Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. 2 Edit. 1896. p. 72.



atmosphérique. Frank va plus loin et croit que l'ensemble du règne végétal a la faculté d'assimiler par ses organes verts l'azote libre de l'air.

Les idées de Frank n'ont pas obtenu l'approbation générale et, si l'on est arrivé aujourd'hui à la conviction que l'azote de l'air est capté par certaines plantes, on admet qu'il leur faut des intermédiaires qui fournissent l'azote aux racines.<sup>1</sup> Parmi ces intermédiaires figurent, d'après les recherches d'*Hellriegel* et *Willfarth*, certaines bactéries, (*Bacillus radicolus*) qui se trouvent sur les racines de diverses plantes, notamment des légumineuses et provoquent des nodosités ou tubercules radicaux ; il y aurait aussi, d'après *Winogradsky*, le *Clostridium pasteurianum*, vivant dans le sol et l'*Azotobacter chroococcum*, découvert par *Beyerinck*.<sup>2</sup> Il y aurait encore à tenir compte des *mycorhizes* qui, d'après *Frank*,<sup>3</sup> vivent en symbiose sur les racines de divers arbres, notamment des cupulifères et favorisent leur nutrition.

Le rôle des bactéries et des mycorhizes n'est pas encore nettement établi.

Ainsi *Jost* affirme dans son ouvrage ci-dessus mentionné (1908.) que nous ne sommes pas encore complètement édifiés sur le fait d'une symbiose entre le *Bacillus radicolus* et les légumineuses.

Les recherches de *Möller*<sup>4</sup> sur les mycorhizes ont montré que les arbres forestiers (*Epicea*, *Pin*, *Chêne*) ne sont pas en état d'extraire du sol leur nourriture azotée avec l'aide des mycorhizes.

Il a élevé, soit dans un sol dépourvu d'azote, soit dans un sol riche en nitrates, de jeunes plants dont les racines étaient pourvues de mycorhizes et il a constaté qu'ils ne peuvent absorber par les mycorhizes ce qu'il leur faut d'azote.

*Möller* a démontré encore (1902—1903.) que, dans un sol humique, le pin sylvestre végète mieux sans mycorhize que dans un sol sablonneux avec mycorhize.

Les idées que nous venons de résumer brièvement ont été depuis peu combattues par *Jamieson* dont la théorie est en opposition directe avec toutes les vues précédentes, celles de *Frank* exceptées.

*M. Jamieson* prétend que les plantes sont à même d'absorber par les différents poils de leur surface l'azote libre de l'air.<sup>5</sup>

Dans sa première dissertation il prouve qu'il y a plusieurs plantes

<sup>1</sup> *Pfaffer* : Pflanzenphysiologie. I. Vol. 2 edit. §. 64., 65. et 69.

<sup>2</sup> *Jost* : Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 1908. 18 Leçon.

<sup>3</sup> Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1885. p. 128.

<sup>4</sup> Zeitschr. f. Forst. u. Jagdwesen. 1902. p. 197. et 1903. p. 257. et 321.

Voir aussi Ber. d. deutsch. bot. ges. 24. Vol. p. 230.

<sup>5</sup> Agricultural Research Association. Research Station Glasterberry, Milltimber, Aberdeen 1905. V. encore les Annales de la science agronomique française et étrangère ; 1906., I. p. 61 à 132 et 1907. p. I.



sauvages, quelques plantes appartenant à l'agriculture et une espèce de pin, qui assimilent l'azote de l'air.

Dans sa deuxième dissertation<sup>1</sup> il rend compte de ses expériences ultérieures.<sup>2</sup> Il nous apprend que, depuis sa première étude, il a réussi à trouver les organes assimilateurs aussi sur d'autres plantes et, pour nous, ce sont surtout les organes trouvés par *M. Jamieson* sur quelques arbres forestiers, qui nous intéressent spécialement. D'ailleurs, quant aux arbres forestiers *M. Jamieson* est d'avis qu'ils se prêtent beaucoup moins à la recherche des organes fixateurs d'azote ; toutefois il a réussi à trouver de pareils organes sur les arbres suivants : *Acer campestre*, *Tilia europaea*, *Ulmus campestris*, *Sorbus aucuparia*, *Fagus silvatica*, *Populus alba* et *Picea concolor*. Quant aux trois premiers, ce sont des poils en forme de filament qui fonctionnent comme fixateurs de l'azote.

Sur *Sorbus aucuparia* *M. Jamieson* a trouvé des poils assez simples, multicellulaires, qui absorbent l'azote. Sur *Fagus silvatica* ce sont des poils formés de cellules rondes, sur *Picea concolor* des formations écailleuses et sur *Populus alba* des poils articulés qui — selon *M. Jamieson* — ont une fonction pareille. Hors ces derniers il a encore trouvé des poils faisant le même travail sur les plantes suivantes : *Humulus lupulus*, *Cucurbita*, *Mimulus* et *Nepeta glechoma variegata*. Il nous en donne une esquisse sans description.

Pour prouver la justesse de sa théorie, *M. Jamieson* se réfère à ce que dans les vieilles feuilles on trouve moins d'azote que dans les jeunes feuilles, dont les organes absorbant l'azote sont en état adulte. Concernant ce fait il nous fournit aussi quelques données qui correspondent à beaucoup d'autres données trouvables dans la littérature concernant ce sujet.<sup>3</sup>

En dosant rigoureusement l'azote fixé par des plantes élevées dans certaines circonstances, *M. Jamieson* réussit à constater dans ces plantes une augmentation de l'azote qui n'a pu être fournie que par l'air.

Il a fait des expériences avec *Hydrocharis morsus ranae*, *Azolla Caroliniana*, *Lepidium*, *Stellaria media*, *Mimulus* et avec le *Colza d'hiver*. Après l'expérience il y avait décidément, chez toutes les plantes, une plus grande quantité d'azote qu'il n'y en avait au commencement dans le sol, dans l'eau et dans la plante même. C'est dans le même but et en nous fondant sur l'oeuvre de *M. Jamieson* que nous nous sommes mis à l'étude des arbres forestiers.

<sup>1</sup> Agricultural Research Association. Research Station Glasterberry, Milltimer, Aberdeen, 1906.

<sup>2</sup> Pour la méthode suivie par *Jamieson* et quant à l'explication de l'assimilation avant *Jamieson* v. «Comment la forêt absorbe l'azote» et «Les organes assimilant de l'azote» par le Dr. Géza Zemplén dans les «Erdészeti Lapok» (Feuilles forestières.) 1908., pages 211 et 650.

<sup>3</sup> V. par exemple Berthelot, Chimie végétale et agricole. II.



*Les résultats de notre travail confirment ceux de M. Jamieson.* Ils vérifieront donc d'abord la justesse de sa théorie et puis ils nous serviront de points de départ pour nos expériences ultérieures. Parmi les arbres que *M. Jamieson* a étudiés, nous en avons examiné trois (*Fagus, Sorbus, Tilia*.) Quant aux autres plantes, nous ne nous en sommes pas occupés, car lorsque la deuxième partie de l'étude de *Jamieson* nous est parvenue, notre travail était déjà si avancé, qu'il nous était impossible d'y introduire de nouvelles matières.

Nous voulons encore faire observer que — pour le moment — nous ne rendons pas du tout compte des mycorhizes et, en général, de la question de la fixation de l'azote du sol, d'une part pour ne pas passer sur un autre domaine, d'autre part — parce qu'il est possible que les arbres fixent aussibien l'azote du sol que celui de l'air, et qu'ainsi les deux théories ne s'excluent pas mutuellement. Pour le moment, le but de notre étude se borne à prouver que sur les arbres forestiers il y a en effet des organes spéciaux, qui ont peut-être aussi une autre fonction, mais qui servent très probablement surtout à la fixation directe de l'azote de l'air.

Nos recherches se sont bornées jusqu'alors aux arbres et arbustes suivants :

*Angiospermes.*

Acer platanoides L.	Pavia flava DC.
Acer Pseudoplatanus L.	Quercus conferta Kit.
Aesculus hippocastanum L.	Quercus pedunculata Ehrh.
Alnus glutinosa Gaertn.	Quercus sessiliflora Sm.
Betula carpathica Willd.	Ribes grossularia L.
Carpinus Betulus L.	Ribes rubrum L.
Carya alba Nutt.	Robinia Pseudacacia L.
Castanea vesca Gaertn.	Robinia hispida L.
Celtis australis L.	Rosa canina L. et div. var.
Corylus Avellana L.	Sophora japonica L.
Corylus tubulosa Willd. atrop.	Sorbus aucuparia L.
Fagus sylvatica L.	Tilia grandifolia Ehrh.
Fraxinus excelsior L.	Tilia tomentosa Mnch.
Juglans nigra L.	Viburnum Opulus L.
Juglans regia L.	Zelkova Keaki Siebold.
Morus alba L.	Tradescantia virginiana L.

*Gymnospermes.*

Abies alba Mill.	Picea excelsa Link.
Cedrus Libani Barr.	Pinus excelsa Wall.
Gingkyo biloba L.	Pinus Strobus L.
Larix europaea DC.	



Le but principal de nos études préliminaires était de nous faire une idée générale des organes fixateurs d'azote chez les arbres et de comparer leur manière d'être vis-à-vis des réactifs.

C'est pourquoi nous avons admis beaucoup d'espèces dans cette liste. Maintenant que nous possédons déjà une certaine vue d'ensemble, nous allons nous livrer à des recherches détaillées.

Toutefois bien nous semblait de paraître au grand jour avec nos expériences, afin que le problème soit connu de plus en plus, car le sujet exige encore beaucoup de travail et il lui faudra se soumettre à la critique de beaucoup de savants, avant que l'on puisse formuler une loi définitive.

Dans nos expériences nous avons suivi les traces de *M. Jamieson* en employant les mêmes réactifs, bien connus d'ailleurs.<sup>1</sup> Là où c'était possible, nous avons dépassé le cadre de son oeuvre en suivant notre propre chemin. Nous croyons avoir répondu par là à ses intentions, car dans sa seconde dissertation il déclare passer à la génération plus jeune la recherche ultérieure des organes fixant l'azote.

Nous avons étudié presque exclusivement des végétaux dont *M. Jamieson* ne s'est pas occupé et nous croyons avoir fait un pas en avant. Concernant les fleurs et les fruits *M. Jamieson* déclare ne les avoir pas examinés (v. *ibid* p. 45), car il va sans dire qu'il ne s'y peut pas trouver d'organes fixant l'azote, parce que il y a déjà de l'albumine dans la plante avant que la fleur paraisse. Nous avons recherché et trouvé sur les fleurs et fruits de 15 espèces les organes fixant l'azote et leurs réactions caractéristiques.

Voici ces 15 espèces :

Acer platanoides	Ribes rubrum
Acer Pseudoplatanus	Robinia hispida
Carpinus Betulus	Diverses variétés de roses
Castanea vesca	Tilia grandifolia
Corylus Avellana	Tilia tomentosa
Juglans regia	Cedrus Libani
Pavia flava	Larix europaea
Ribes grossularia	

Nous ne nous sommes pas contentés de la démonstration indirecte de l'albumine par les réactifs ; nous avons analysé les organes détachés des tissus chez le *Juglans regia* (fruit) le *Robinia hispida* (fruit) et le *Corylus Avellana* (rameau).

Les figures et les microphotographies jointes à notre travail sont toutes originales. Nous nous sommes efforcés de reproduire d'après nature

<sup>1</sup> L'iode donne avec l'albumine une coloration brune,  
le biuret une coloration allant du bleu-violet au rouge,  
le réactif de Millon une coloration allant du rouge-brique au rouge-noir.



aussi bien la forme que le coloris des organes; *M. Jamieson* n'a donné, dit-il, que des esquisses schématiques.

Voici le résumé de nos recherches qu'on trouvera détaillées dans notre article écrit en langue hongroise<sup>1</sup>.

### *Angiospermes.*

Les organes fixateurs d'azote ont, chez les arbres feuillus, généralement la forme de massues pédicellées; chez quelques espèces (*Tilia Carpinus*, *Fagus*) ils ressemblent à un collier de perles sur de courts supports; ils peuvent être en forme de concombres (*Sorbus*, *Sophora*).

Chez quelques cupulifères il y a 2 formes, une tête ronde sur un court pédicelle et un long collier de perles. La couleur de tous ces organes est d'abord claire; elle devient plus tard jaunâtre et même noirâtre. (*Sophora*) Non seulement la couleur, mais la forme se modifie. La dimension de ces organes est généralement microscopique et oscille habituellement entre 0,04 et 1 mm.

Sur l'*Acer platanoides* et sur l'*Acer Pseudoplatanus* les organes en question sont en forme de massue avec une glande relativement grande, et se trouvent à la base de la feuille. Sur les ailes épaisses du fruit et entre les ailes on peut aussi les trouver. Leur grandeur est à peu près de 0,1 mm.; les organes fixateurs de l'azote sont plus grands sur l'*Acer Pseudoplatanus*.

*Aesculus Hippocastanum* L. Ces organes y sont aussi en forme de massue et en groupes à la base de la feuille dans de petits creux, sous des poils simples en désordre. Longueur = 0,2 à 0,3 mm.

*Alnus glutinosa* Gaertn. et *Betula carpathica* Willd. L'étude n'en est pas encore terminée. Sur les deux on trouve des formations en forme de tubercules, dont la fonction nous est encore inconnue.

*Carpinus Betulus* L. Les organes fixant l'azote sont en tête pédicellée et aussi en chaton d'une grandeur d'à peu près de 0,05 à 0,08 mm. et se trouvent sur les nervures et aussi sur les fruits.

*Carya alba* Nutt. Des organes en forme de massue qui se trouvent en masse serrée sur le rachis et à l'aisselle des pétioles. Long = 0,3 mm. à peu près. (La tête en est petite le pédicelle long, étroit et articulé.)

*Castanea vesca* Gaertn. Organes en forme de cône sur le pétiole, sur toutes les nervures et sur les écailles des bourgeons; on trouve les mêmes formations aussi sur les bractées. (0,08 mm.)

*Celtis australis* L. Formations à tête ronde avec pédicelle mince sur le pétiole et sur les nervures (0,09 mm.)

<sup>1</sup> Erdészeti Kísérletek, (Expériences forestières.) X-ième année. Fascic. 1—2. 1908. — Selmezbánya, chez Joerges Ágost özvegye és fia éditeurs. 74 pages et 14 planches coloriées.



*Corylus Avellana* L. et *Corylus tubulosa (atropurpurea)* Willd. Sur la jeune pousse des deux se trouvent en masse serrée des organes fixant l'azote, qui ont la forme de massue. On les aperçoit à l'oeil nu et ils sont quelquefois d'une longueur d'un mm. Le pédicelle en est d'un fort tissu et est pourvu d'une glande pas trop grande.

*Fagus silvatica* L. Sur le pétiole il y a des organes en forme de chatons (0.10 à 0.15 mm.)

*Fraxinus excelsior* L. A l'aisselle des folioles, dans des creux en forme de deltoïdes, il y a des organes ressemblant à des entonnoirs. (Ca. 0.06 mm.)

*Juglans nigra* L. et *Juglans regia* L. Sur les parties jeunes des rejetons, sur les pétioles et sur la nervation des feuilles on trouve une foule de formations ressemblant beaucoup aux organes fixant l'azote du *Carya*. Nous avons trouvé des organes pareils aussi sur les fruits de *Juglans regia*.

*Morus alba* L. Formation en forme de massue près de la base des jeunes feuilles et à la rencontre des nervures sur les deux côtés de la feuille. (Long = 0.04 mm.)

*Pavia flava* DC. Sur les pédoncules du fruit on trouve de grands organes pourvus d'une grande tête et d'une queue épaisse en forme conique (Long = 0.2 mm.)

*Quercus conferta* Kit. *Quercus pedunculata* Ehrh. et *Quercus sessiliflora* Sm. ont sur les jeunes feuilles cà et là des organes semblables en forme de chaton (0.07 à 0.08 mm.)

*Ribes grossularia* L. Sur les pétioles il y a des organes en forme de massue qui possèdent ordinairement des poils simples. On trouve des massues de pareilles dimensions, (0.5 à 1.0 mm.) mais non ramifiées, aussi sur le fruit.

*Ribes rubrum* L. Des sphères multicellulaires, relativement grandes, à pédicelle court et mince sur le pétiole et les nervures des feuilles, sur les pousses, et sur le pédoncule du fruit (0.15 mm.)

*Robinia Pseudacacia* L. De très petites massues se trouvent tout près des stipules (0.05 à 0.09 mm.)

*Robinia hispida* L. Grands organes rouges en forme de massue, souvent visibles à l'oeil nu. On en trouve en grande quantité aussi sur le fruit.

*Rosa canina* L. et d'autres variétés de jardin. On y trouve des formations bien différentes chez les différentes variétés de roses. La *Rosa canina* a des organes en forme de massue, qui se trouvent au bord des stipules et sur le pédoncule de la fleur. Plusieurs espèces de roses ont des organes fixant l'azote aussi sur les fruits.

*Sophora japonica* L. Grosses massues à l'aisselle des stipules. (0.2 à 0.3 mm.)



*Sorbus aucuparia* L. Des tissus à terminaison plate et formés par de petites cellules irrégulières. Ces organes sont tous d'une épaisseur égale et n'ont pas la forme de massue. On les trouve à l'aisselle de la couple de folioles des feuilles composées-pennées (0·3 à 0·4 mm.)

*Tilia grandifolia* Ehrh. et *Tilia tomentosa* Mnch. Organes en forme de chaton aux aisselles des nervures principales; sur le pétiole ces organes se trouvent en plus grande quantité (0·14 à 0·15 mm.)

*Viburnum Opulus* L. *flore pleno*. Organes en forme de massue pourvue d'une tête oblongue terminant une court pédicelle. Nous les trouvons en groupes sur le côté interne du pétiole.

*Zelkova Keaki* Siebold. Le bout de la pousse est couvert d'une foule de poils en forme de massue (poils glanduleux.) La glande de ces poils est multicellulaire portés sur un pedicelle divisé en deux cellules. (0·1 à 0·2 mm.)

*Tradescantia virginiana* L. Sur la tige de la fleur et sur le côté extérieur du calice il y a des organes souvent en forme de massue.

Chez les angiospermes, les organes fixant l'azote reagissent dans la plupart des cas fortement et décisément aux réactifs, dont on se sert habituellement pour démontrer la présence de l'albumine.

Ces organes sont le plus souvent des poils d'un développement très curieux et analogue entre eux. La forme typique est une tête multicellulaire terminant une queue articulée. Les organes en forme de chaton des Cupilifères et des Tiliacées, ou bien les organes des Sorbus et des Sophora ne sont qu'une modification de cette forme typique. En employant des réactifs, ces organes prennent un coloris caractéristique; donc il nous est permis de conclure qu'ils possèdent plus d'albumine que le tissu principal et le reste de la plante. Et l'analogie parfaite de la structure de ces organes nous permet de conclure de leur tâche même dans le cas, où — pour le moment — les réactions n'ont pas encore donné un résultat irréprochable.

### **Gymnospermes.**

*Abies alba*. L. Sur les jeunes pousses il y a une foule de poils articulés en 2 à 3 cellules. (0·3 mm.)

*Cedrus Libani* Barr. *Gingkyo biloba* L. et *Larix europaea* DC. Chez ces trois plantes la fixation de l'azote s'effectue par des poils formés de quelques cellules. Ces formations qui couvrent, plus ou moins serrées les pousses, se retrouvent aussi sur les écailles du fruit des cèdres et des mélèzes.

*Picea excelsa* Link., *Pinus strobus* L. et *Pinus excelsa* Wall. possèdent des organes en forme de massue. Long = 0·10 à 0·12 resp. 0·06 et 0·09 mm.



En résumant les expériences faites avec les gymnospermes, nous voyons que les gymnospermes ne sont pas aussi favorables à la recherche des organes absorbant l'azote. Ni la forme, ni la réaction des poils ne sautent aux yeux comme les formations correspondantes des angiospermes. Les organes en question se présentent ordinairement sous la forme de poils simples ou articulés et nous ne les trouvons que rarement en formes de massue (*Picea*, *Pinus*). Quant aux réactions, ce n'est que l'essai avec l'iode qui demeure irréprochable, souvent aussi l'essai au réactif de Millon, — mais l'essai Biuret fournit presque toujours des résultats douteux. Il va sans dire que l'iode brunit aussi la résine, mais d'une part la nuance de la couleur, d'autre part la forme nous rendait possible la distinction des deux réactions.

Selon notre avis les réactions ont eu une moindre réussite parce que — en général — la quantité de l'azote, comme nous le verrons dans le tableau dressé cidessous, n'atteint guère que les 60 % de l'azote des angiospermes. Comme la plupart des gymnospermes gardent toujours leur feuillage et peuvent ainsi faire fonctionner durant toute l'année leur organes fixant l'azote, il est possible que leur absorption, moins forte que celle des angiospermes, diminue encore, de façon que la démonstration de l'albumine s'y formant peu à peu n'est pas aussi facile et aussi nette que chez les arbres feuillus. Notre opinion paraît être corroborée aussi par le fait que les poils se trouvent dans un état plus ou moins favorable sur les pousses de l'année dernière et sur des pousses plus âgées encore.

Nous sommes disposés à croire qu'ici aussi certaines matières se présentent qui changent ou dissimulent la couleur pâle du réactif Biuret. Pour que les résultats de l'étude morphologique puissent nous servir à des conclusions ultérieures, il nous fallait être éclairés sur le taux d'azote des plantes en question. Comme les données de la littérature sont incomplètes et que la quantité d'azote des feuilles, des branches etc. change dans le courant de l'année, nous avons dosé l'azote des plantes respectives à peu près au même temps que nous nous sommes occupés de la recherche des organes fixant l'azote et de leur réaction. Dans ce but nous avons dosé d'abord l'azote des feuilles et puis l'azote des jeunes branches, en nous servant — comme Kjeldahl l'a fait — d'exemplaires séchés à 105°.

Nous avons recueilli dans de l'acide sulfurique déci normale l'ammoniaque qui venait de se développer et, en nous servant de méthylorange comme indicateur, nous avons retiré avec une solution décimale de soude caustique l'excès d'acide.

Quant aux feuilles, nous en avons dosé 2 à 3 de chaque espèce. On ne nous pourrait reprocher qu'une différence de 0'0044 %, en général et au maximum.



Pour doser l'azote des branches, nous nous sommes contentés d'une seule donnée.

Voici les résultats des dosages de l'azote :

### L'azote en les feuilles.

N o m	Date	Poids des essais gr.	Pour saturer l'ammoniaque résultant il doit de l'acide sulfurique deccnormale cm <sup>3</sup>	Contenance correspondante de l'azote gr.	Azote %		Maximum de la faut
					en détail	en moyenne	
A n g i o s p e r m a e							
Acer platanoides	22. juin	0·5890 0·8077	13·13 18·17	0·01838 0·02544	3·12 3·15	3·13	0·03 %
Acer Pseudoplatanus	12. juin	0·5779 0·6278 0·8057	9·84 11·35 13·81	0·01378 0·01589 0·01933	2·40 2·53 2·40	2·44	0·09 %
Aesculus Hippocastanum	12. juin	0·9971 0·7254 0·7658	19·63 14·67 16·38	0·02748 0·02054 0·02293	2·76 2·83 2·99	2·86	0·13 %
Alnus glutinosa	23. juin	0·8640 0·6664	19·95 15·95	0·02793 0·02233	3·24 3·35	3·29	0·06 %
Betula carpathica	12. juin	0·4935 0·6188	7·71 10·17	0·01079 0·01424	2·20 2·30	2·25	0·05 %
Carpinus Betulus	12. juin	0·5045 0·8680	10·43 18·32	0·01460 0·02565	2·91 2·95	2·93	0·02 %
Carya alba	12. juin	0·4515 0·5994	10·66 14·21	0·01492 0·01989	3·31 3·32	3·31	0·01 %
Castanea vesca	12. juin	0·7603 0·8483	10·34 8·63	0·02052 0·02292	2·70 2·70	2·70	0·00 %
Celtis australis	12. juin	0·9016 0·9833 0·7373	21·52 23·32 17·73	0·03013 0·03265 0·02482	3·34 3·32 3·37	3·34	0·03 %
Corylus Avellana	12. juin	0·7118 0·6475 0·8847	16·42 14·27 19·58	0·02299 0·01998 0·02731	3·23 3·09 3·09	3·14	0·09 %
Corylus tubulosa atropurpurea	17. juin	0·6130 0·8539 0·7625	12·98 17·93 16·25	0·01817 0·02509 0·02275	2·96 2·94 2·98	2·96	0·02 %
Fagus silvatica	17. juin	0·5951 0·8775 0·5662	10·51 15·21 10·04	0·01471 0·02129 0·01406	2·47 2·43 2·48	2·46	0·03 %
Fraxinus excelsior	17. juin	0·5706 0·8812	11·85 17·61	0·01659 0·02465	2·89 2·80	2·84	0·05 %



N o m	Date	Poids des essais gr.	Pour saturer l'ammoniaque résultant il faut de l'acide sulfurique decinormale cm <sup>3</sup>	Contenance correspondante de l'azote gr.	Azote %		Maximum de la faut
					en détail	en moyenne	
Ilex aquifolium	26, juin	0.6793	10.04	0.01406	2.07	2.03	0.04 %
		0.9676	13.71	0.01919	2.00		
Juglans nigra	10. juin	0.8414	20.58	0.02881	3.42	3.48	0.06 %
		0.6065	15.41	0.02157	3.56		
Juglans regia	10. juin	0.9320	23.89	0.03345	3.60	3.60	0.00 %
		0.5440	14.01	0.01961	3.60		
Morus alba	23. juin	0.5691	16.26	0.02276	4.00	3.95	0.05 %
		0.7203	20.13	0.02818	3.91		
Quercus conferta	10. juin	0.8926	19.76	0.02766	3.10	3.05	0.11 %
		0.9952	22.17	0.03104	3.12		
		0.8095	16.98	0.02377	2.94		
Quercus pedunculata	23. juin	0.4489	9.93	0.01390	3.10	3.09	0.01 %
		0.5451	11.99	0.01679	3.08		
Quercus sessiliflora	23. juin	0.8174	14.30	0.02002	2.45	2.50	0.05 %
		0.8948	16.22	0.02271	2.55		
Ribes Grossularia	17. juin	0.5119	9.81	0.01373	2.68	2.69	0.02 %
		0.6252	12.11	0.01695	2.71		
Ribes rubrum	17. juin	0.4253	8.59	0.01203	2.83	2.92	0.07 %
		0.5724	12.04	0.01686	2.94		
		0.7498	16.02	0.02243	2.99		
Robinia hispida	1. juillet	1.1461	22.73	0.03182	—	2.78	—
Robinia Pseudacacia	17. juin	0.7693	23.84	0.03376	4.34	4.41	0.07 %
		0.7492	23.84	0.03376	4.45		
		0.5125	16.25	0.02275	4.44		
Rosa canina	23. juin	0.4683	9.39	0.01315	2.81	2.83	0.02 %
		0.5772	11.77	0.01648	2.85		
Sophora japonica	23. juin	0.7923	26.52	0.03693	4.91	4.84	0.07 %
		0.7509	25.63	0.03588	4.78		
Sorbus aucuparia	23. juin	0.3712	8.44	0.01182	3.18	3.12	0.06 %
		0.2601	5.69	0.00797	3.06		
Tilia grandifolia	12. juin	0.5960	12.98	0.01817	3.05	3.51	0.04 %
		0.6351	13.53	0.01894	2.98		
Tilia tomentosa	22. juin	0.4229	8.11	0.01135	2.68	2.59	0.09 %
		0.5077	9.01	0.01261	2.50		
Viburnum Opulus flore pleno.	17. juin	0.7798	19.41	0.02717	3.49	3.51	0.02 %
		0.7895	19.88	0.02783	3.53		



N o m	Date	Poids des essais gr.	Pour saturer l'ammo- niaque résultant il faut de l'acide sulfurique déterminé en	Contenance cor- respondante de l'azote gr.	Azote %		Maximum de la faut
					en détail	en moyenne	
G y m n o s p e r m a e							
Abies alba	10. juin	1·0750	9·34	0·01307	1·22	1·16	0·06 %
		0·7567	5·94	0·00816	1·10		
		1·2215	10·12	0·01468	1·16		
Cedrus Libani	12. juin	1·2165	12·14	0·01697	1·40	1·42	0·02 %
		1·7318	17·64	0·02469	1·43		
Gingkyo biloba	17. juin	1·2160	23·59	0·03303	2·72	2·68	0·04 %
		1·1115	20·98	0·02937	2·64		
Larix europaea	17. juin	0·5556	11·41	0·01597	2·87	2·83	0·04 %
		0·6767	13·59	0·01903	2·81		
		0·5229	10·59	0·01483	2·83		
Picea excelsa	10. juin	0·8613	8·41	0·01177	1·37	1·38	0·02 %
		1·2958	12·56	0·01758	1·36		
		1·1573	11·54	0·01616	1·40		
Pinus excelsa Aiguilles de cette année.	17. juin	0·6800	9·18	0·01285	1·89	1·92	0·03 %
		1·0041	13·70	0·01918	1·91		
		1·1884	16·56	0·02318	1·95		
Pinus excelsa Aiguilles de l'année passée.	17. juin	0·9824	12·04	0·01686	1·71	1·70	0·01 %
		0·8100	9·75	0·01365	1·70		
Pinus silvestris	23. juin	1·3098	15·77	0·02208	1·68	1·70	0·02 %
		1·4388	17·65	0·02471	1·72		
Pinus Strobus	10. juin	1·3013	16·69	0·02337	1·80	1·85	0·08 %
		0·9509	22·37	0·01732	1·82		
		0·6128	8·47	0·01186	1·93		
Thuja gigantea	23. juin	1·4913	15·79	0·02198	1·48	1·45	0·03 %
		1·4634	14·86	0·02080	1·42		



## L'azote en les rameaux.

N o m	Date	Poids des essais gr.	Pour saturer l'ammo- niacque résultant il doit de l'acide sulfurique decimale cm <sup>3</sup>	Contenance cor- respondante de l'azote gr.	Azote %	
					en détail	en moyenne
A n g i o s p e r m a e						
Acer platanoides	12. juin	1'2069 1'8404	8'19 12'31	0'01147 0'01723	0'95 0'94	0'94
Acer Pseudoplatanus	12. juin	1'0670	7'29	0'01021	0'96	
Aesculus Hippocastanum	12. juin	1'5077 1'2999	16'60 14'20	0'02324 0'01988	1'54 1'53	1'53
Alnus glutinosa	23. juin	1'7039	13'49	0'01909	1'12	
Betula carpathica	12. juin	0'9325 1'7358	5'86 7'72	0'00820 0'01081	0'88 0'62	0'75
Carpinus Betulus	12. juin	0'9376 1'0732	7'73 8'53	0'01082 0'01194	1'15 1'21	1'18
Carya alba	12. juin	1'2041	9'73	0'01362	1'13	
Castanea vesca	12. juin	1'1446	8'25	0'01155	1'01	
Celtis australis	12. juin	1'6839	12'09	0'01693	1'00	
Corylus Avellana	12. juin	0'5918	4'90	0'00686	1'16	
Corylus tubulosa atropurpurea	17. juin	2'4231	15'21	0'02129	0'88	
Fagus silvatica	17. juin	1'7499	7'00	0'00980	0'56	
Ilex aquifolium	26. juin	1'5117	8'94	0'01252	0'83	
Juglans nigra	10. juin	1'4196	17'87	0'02502	1'76	
Juglans regia	10. juin	2'6213	26'56	0'03718	1'42	
Morus alba	23. juin	1'6754	13'24	0'01854	1'10	
Quercus conferta	10. juin	1'5461	9'03	0'01263	0'82	



N o m	Date	Poids des essais gr.	Pour saturer l'ammo- niacque résultant il faut de l'acide sulfurique decimorale, cm <sup>3</sup>	Contenance cor- respondante de l'azote gr.	Azote ‰	
					en détail	en moyenne
Quercus pedunculata	23. juin	1·6385	11·65	0·01631	0·99	
Quercus sessiliflora	23. juin	2·1870	12·96	0·01814	0·83	
Ribes Grossularia	17. juin	1·3517	9·82	0·01375	1·02	
Ribes rubrum	17. juin	2·0932	12·87	0·01802	0·86	
Robinia hispida	1. juillet	1·1458	12·18	0·01705	1·49	
Robinia Pseudacacia	17. juin	0·8322	10·96	0·01534	1·84	
Rosa canina	23. juin	1·2488	9·68	0·01355	1·09	
Sophora japonica	23. juin	1·3413	13·86	0·01940	1·44	
Sorbus aucuparia	23. juin	1·2905	9·13	0·01278	0·99	
Tilia grandifolia	10. juin	1·0920	5·62	0·00787	0·72	
Tilia tomentosa	10. juin	1·4473	8·73	0·01222	0·84	
Viburnum Opulus flore pleno	17. juin	1·4922	22·67	0·03174	2·13	

Basés sur ces données et, au point de vue de la quantité de l'azote, nous avons dressé la série suivante :

*Angiospermes.*

Sophora japonica	4·84 ‰
Robinia Pseudacacia	4·41 »
Morus alba	3·95 »
Juglans regia	3·60 »
Tilia grandifolia	3·51 »
Viburnum Opulus	3·51 »
Juglans nigra	3·48 »
Celtis australis	3·34 »
Carya alba	3·31 »



<i>Alnus glutinosa</i> ... ..	3.29 ‰
<i>Corylus Avellana</i> ... ..	3.14 »
<i>Acer platanoides</i> ... ..	3.13 »
<i>Sorbus aucuparia</i> ... ..	3.12 »
<i>Quercus pedunculata</i> ... ..	3.09 »
<i>Quercus conferta</i> ... ..	3.05 »
<i>Corylus tubulosa atropurpurea</i> ... ..	2.96 »
<i>Carpinus Betulus</i> ... ..	2.93 »
<i>Ribes rubrum</i> ... ..	2.92 »
<i>Aesculus Hippocastanum</i> ... ..	2.86 »
<i>Fraxinus excelsior</i> ... ..	2.84 »
<i>Rosa canina</i> ... ..	2.83 »
<i>Robinia hispida</i> ... ..	2.78 »
<i>Castanea vesca</i> ... ..	2.70 »
<i>Ribes Grossularia</i> ... ..	2.69 »
<i>Tilia tomentosa</i> ... ..	2.59 »
<i>Quercus sessiliflora</i> ... ..	2.50 »
<i>Fagus silvatica</i> ... ..	2.46 »
<i>Acer Pseudoplatanus</i> ... ..	2.44 »
<i>Betula carpathica</i> ... ..	2.25 »
<i>Ilex aquifolium</i> ... ..	2.03 »

Les angiospermes contiennent selon ces données en général 3.09 ‰ d'azote. Cette haute valeur est vraisemblablement en rapport avec la circonstance que les organes en forme de massue réagissent d'une manière très-nette plus fortement aux réactifs de l'albumine que les poils des gymnospermes.

Nous ne sommes pas à même de pouvoir constater le rapport entre les organes absorbant l'azote et la quantité d'azote se trouvant dans la plante, car les études faites jusqu'à ce jour ne nous le permettent point; néanmoins il y a des expériences qui nous indiquent ce rapport dans les groupes eux-mêmes. Voici comment par ex. dans les espèces affines, comme *Juglans regia*, *Juglans nigra* et *Carya alba*, la quantité de l'azote diminue: 3.60, 3.48, 3.31. En étudiant les feuilles des trois espèces nous voyons que le *Carya* possède la plus petite quantité des organes en forme de massue et que le noyer en a le plus. Il est bien difficile et souvent impossible de trouver un pareil rapport, car non seulement le nombre des organes assimilateurs est un élément essentiel, mais il faut attribuer une grande importance aussi à la manière dont ils fonctionnent et à la durée de leur vie, dont l'appréciation, même approximative, rencontre des difficultés presque insurmontables.

L'*Ilex aquifolium* nous fournit une donnée bien intéressante. Parmi les arbres feuillus que nous avons étudiés, c'est l'*Ilex aquifolium* qui pos-



séde le moins d'azote. Peut-être pouvons nous expliquer ce fait par le caractère de cette espèce qui, comme la plupart des gymnospermes, ne perd pas les feuilles; — peut-être amasse t'elle de l'azote durant toute l'année et c'est pour cela qu'elle possède la plus petite quantité d'azote. Il est aussi certain que, par rapport à la petite quantité d'azote qui s'y trouve, on n'a pas encore réussi à y observer des poils assimilateurs.

Les expériences concernant ces faits ne sont pas encore terminées.

*Gymnospermes :*

Larix europaea	2.83 %
Gingkyo biloba	2.68 »
Pinus excelsa (Aiguilles de cette année)	1.92 »
Pinus Strobus	1.85 »
Pinus excelsa (Aiguilles de l'année passée)	1.70 »
Pinus silvestris	1.70 »
Thuja gigantea	1.45 »
Cedrus Libani	1.42 »
Picea excelsa	1.38 »
Abies alba	1.16 »

D'après ces données on peut fixer la quantité de l'azote des feuilles des gymnospermes à 1.81 % en général, ce qui est bien au-dessous du taux de l'azote des angiospermes. C'est peut-être par cette faible proportion d'azote que nous pouvons nous expliquer le fait que les organes respectifs sont plus difficile à trouver.

Il est curieux que Larix europaea et Gingkyo biloba étant des arbres à feuilles caduques possèdent aussi une plus grande quantité d'azote, de même que la plupart des arbres feuillus.

En dehors des réactions de coloration des organes en forme de massue, nous avons réussi quelquefois à prouver par voie directe qu'il y a dans les poils relativement beaucoup d'albumine.

Dans quelques cas, lorsque les poils assimilateurs étaient relativement grands nous en avons dosé l'azote. Il est dommage qu'il nous était impossible de choisir parmi ceux sur lesquels les reactifs agissaient le mieux, mais, à cause de difficultés techniques, nous ne pouvions nous occuper que des poils qui étaient faciles à séparer des autres parties de la plante. Ci-dessous nous rendons compte de ces analyses.



N o m	Description des essais	Date	Poids des essais gr.	Pour saturer l'ammoniacque résultant il doit de l'acide sulfurique de 100 cc normale cm <sup>3</sup>	Contenance correspondante de l'azote gr.	Azote %	
						en détail	en moyenne
Corylus Avellana	Poils en forme de massue des jeunes pousses	28. juin	0.4752 0.8156	6.76 11.32	0.00946 0.01585	1.99 1.94	1.97
	Jeunes pousses sans poils	28. juin	1.0993 0.9652	10.95 8.62	0.01533 0.01207	1.39 1.25	1.32
Juglans regia	Pédoncules du fruit	30. juin	1.0353	12.24	0.01714		1.66
	Enveloppe extérieure du fruit	30. juin	1.1914	19.13	0.02678		2.25
	Parties intérieures du fruit	30. juin	1.4317	26.28	0.03679		2.56
	Poils du fruit	30. juin	0.3825	7.94	0.01112		2.91
Robinia hispida	Poils des gousses	1. juillet	0.7242	16.04	0.02246		3.10
	Grains et gousses sans poils	1. juillet	1.1324	37.09	0.05249		4.64
	Feuilles	1. juillet	1.1461	22.73	0.03182		2.78
	Pétiotes des feuilles et jeunes rameaux	1. juillet	1.1458	12.18	0.01705		1.49

Les travaux de *M. Jamieson*, mentionnés à plusieurs reprises, montrent de nouvelles voies à ceux qui étudient la vie des plantes.

On connaît depuis longtemps les formes en massue et les autres formes décrites ci-dessus et mentionnées par *M. Jamieson*; de même connaît-on les réactifs de l'albumine appliqués par *Jamieson* et leurs effets.

On n'attribuait point d'importance physiologique aux poils et nos livres spéciaux ne s'en occupent que d'une manière générale et superficielle.

Nos propres expériences et nos études dont nous parlions ci-dessus confirment pour la plupart les opinions de *M. Jamieson*.

Dans notre étude nous parlions tout bonnement d'organes fixant l'azote, mais sans avoir voulu dire que le rôle physiologique des poils et des organes en forme de massue soit un fait prouvé, ou que la théorie des mycorhizes soit renversée par ce que nous avons dit.

On a besoin encore de beaucoup d'études pour pouvoir trouver l'explication des faits douteux et contradictoires et pour pouvoir déterminer nettement le rôle des poils.

Mais, selon notre avis, c'est un fait incontestable que ces organes



en forme de massue sont des organes analogues chez les arbres des bois et chez les autres plantes.

L'analogie s'en retrouve aussi bien dans la disposition des formations sur la plante, dans leur forme, dans leur développement et — ce qui est l'essentiel — elles agissent d'une manière analogue sur les réactifs.

L'action de ces organes sur les réactifs prouve qu'ils doivent avoir une fonction dans la vie de la plante. Cette action est d'autant plus éclatante que les cellules et les tissus les plus proches de ces organes — sauf peu d'exceptions — réagissent de façon tout à fait différente. A un certain degré, nous pouvons même dire — au plus haut degré — du développement, c'est cette partie de l'organe qui réagit le plus fortement, dans laquelle nous devons supposer le centre de sa fonction. Et comme c'est justement envers les réactifs de l'albumine qu'ils agissent de cette manière caractéristique, nous en devons conclure que dans ces organes il y a une plus grande quantité d'albumine que dans les autres tissus, excepté sans doute ceux dont l'azote est la substance principale (grains); car c'est pour eux que les organes en question produisent l'albumine.

Il reste à savoir, si ce sont ces massues qui produisent et amassent l'albumine et la communiquent aux autres tissus de la plante, ou si ces organes servent tout bonnement de dépôt aux matières acquises par une autre voie.

Ce problème exige encore des études détaillées et approfondies mais nos expériences nous permettent de croire que la première théorie est juste.

La fixation de l'azote est prouvée par la fonction physiologique, dont *Jamieson* a déjà traité et que nous avons observée, nous aussi.

La massue jeune qui n'est pas encore développée ne réagit que faiblement ou pas du tout. Dans cet état de développement elle n'a pas encore commencé à fonctionner, partant elle ne peut pas encore contenir assez d'albumine.

À l'état adulte la réaction est la plus vive, mais ordinairement seulement dans la tête de la massue ou dans sa partie supérieure — c'est du moins à ce niveau que la réaction est la plus nette.

Après avoir dépassé l'état adulte les parties supérieures ne réagissent que peu ou pas du tout — et ce ne sont que les parties moyennes et inférieures, qui prennent de la coloration et enfin les massues ne réagissent plus du tout.

La supposition que l'albumine est communiquée à la massue par les tissus ne correspond pas au procédé mentionné ci-dessus, car sans cela la couleur devrait se présenter à la partie inférieure de la massue



qui est en train de se développer, tandis que nous ne trouvons ce phénomène que dans les massues qui ont dépassé leur état adulte, et que c'est dans la partie supérieure, que la faculté de réagir paraît tout d'abord. Il est vraisemblable que l'albumine se produit dans le sommet et c'est de là qu'elle se répand dans les tissus de l'arbre.

Les analyses spéciales des massues prouvent la justesse de tout ce que nous venons de dire. Ces analyses seront les témoins les plus authentiques de la production de l'albumine, si nous étudions leur développement degré par degré en comparant les différents degrés.

Des 3 données mentionnées la plus précieuse est celle que nous devons au fruit (grand comme une très grande noisette) de *Juglans regia*. La plus grande quantité de l'azote se trouvait dans les poils en forme de massue; dans l'enveloppe extérieure il y en avait beaucoup moins; cependant nous en avons trouvé d'avantage dans les parties intérieures du fruit, bien que pas autant comme dans les massues. Le minimum d'azote était dans le pédoncule du fruit.

L'explication ne peut être que celle-ci: les formations extérieures — les poils — produisent l'albumine, c'est donc là que — dans cet état de développement — la plus grande quantité en est amassée. Puis, après avoir passé par l'enveloppe verte, elle s'amasse dans les parties les plus intérieures du fruit et avec le temps elle s'y trouvera sans doute dans une si grande quantité qu'elle dépassera les % de l'azote des poils.

Aux deux autres analyses nous devons des résultats pareils, bien que pas aussi clairs.

Chez le noisetier la donnée ne saute pas tellement aux yeux, car l'épiderme de la pousse s'y est mêlé et a réduit les % de l'azote. Pourtant le taux de l'azote a dépassé celui de la pousse, quoiqu'il n'ait pas atteint celui des feuilles (fait dont nous venons d'indiquer la cause). La noisette même ne fut pas analysée.

Quant à l'acacia (*Robinia hispida*) nous en avons étudié la gousse avec les graines; une partie des massues avait déjà dépassé l'état adulte ce qui a eu peu d'influence sur la netteté du résultat. Le maximum de l'azote se trouvait dans la gousse avec les graines en développement; il y en avait moins dans les feuilles et dans les pousses.

Cela aussi prouve que la teneur en azote des massues est plus grande que celles des autres parties de la plante.

C'est un fait bien connu que la forêt augmente la teneur en azote du sol.<sup>1</sup> Il serait donc difficile à comprendre d'où les arbres se procurent l'azote dont ils ont besoin, de plus comment il leur est possible d'accumuler

<sup>1</sup> E. Henry: La forêt accumulatrice d'azote. Bulletin mensuel des séances de la Société des sciences de Nancy.



l'albumine, s'ils ne prennent pas l'azote dans l'air, surtout, si nous considérons que l'absorption par les mycorhizes n'est pas encore un fait prouvé. Enfin les expériences par lesquelles on croit prouver que les plantes ne sont pas en état d'absorber l'azote de l'air ne sont pas irréprochables.

Ces faits sont curieusement mis en évidence par le *Dr. L. Jost* dans son ouvrage le plus récent.<sup>1</sup> Il y a recensé une énorme littérature concernant le problème en question et se réfère par exemple à *Boussingault* qui a fait beaucoup d'expériences aussi avec les légumineuses et démontré qu'elles ne sont pas capables d'absorber l'azote de l'air, tandis qu'aujourd'hui nous savons que c'est justement sur les légumineuses que l'on a démontré l'absorption de l'azote de l'air par les plantes.

Il mentionne aussi que sur la symbiose des légumineuses et du bacterium radicolica nous n'avons pas du tout une idée claire. *Hiltner* (*Lafare Mykologie* III. 45.) prouve qu'au commencement on ne peut pas parler d'une symbiose, car c'est justement le bacterium qui vit en parasite sur la plante, et c'est seulement plus tard, que la plante profite du champignon. Mais nous ne nous pouvons pas rendre compte comment cela peut se faire.

Il dit encore que souvent on peut trouver des arbres forestiers vivant sans mycorhizes, aussi en pleine nature et qu'on peut aussi très bien les cultiver dépourvus de mycorhizes.

Quant à ceux-ci, *Jost* est d'avis que nous avons à faire à un simple parasite, qui n'est pas en symbiose avec la plante.

Il est aussi certain que les pousses les plus jeunes et les feuilles des arbres contiennent le plus d'azote et que ce sont justement ces parties des plantes où l'on trouve le plus de massues.

*Si nous passons en revue tout ce que nous venons de dire, nous sommes persuadés que — quoique nous ne voyions pas encore clair dans tous les détails — c'est la théorie de Jamieson qui va l'emporter, car ce sont évidemment les poils et les massues en question, qui produisent l'albumine des plantes et ce sont ces organes qui font profiter les plantes de l'immense quantité de l'azote se trouvant dans l'air.*

<sup>1</sup> *Dr. L. Jost*, Vorl. über Pflanzenphysiologie Vorl. 11. u. 18. 1908.



## A selmecebányai diófákról.

BLATTNY TIBOR-tól.

A közönséges dió (*Juglans regia* L.) nálunk tudvalévőleg nem autochthon, eredetileg erdőkben előnem fordul; kertekben, szőlőkben, gyümölcsösökben azonban mindenütt tenyésztik. Az ország melegebb vidékein: Krassó-Szörény, Hunyad és Bihar-vármegyékben, valamint Horvátországban, különösen a tenger mellékén, elvadult állapotban az erdőkben is gyakori, sőt kisebb állományokat is képez (Velebit). A mi vidékünkön, a hidegebb klíma miatt elvadultan nem található, csakis mint gyümölcsfát látjuk kertekben, házak előtt, vagy utak mellett (Selmecebánya).

Igazi mesotherma faj és éppúgy állíthatjuk róla azt, amit a szelíd-gesztenyéről mondhatunk, hogy ahol a szőlő megterem, ott a dió is jól tenyészik, sőt miután érzékenysége a hőmérsékleti szélsőségek (fagyok) iránt nem oly nagy, mint azé, védettebb helyeken (kertekben, házak közt) oly magasságokban is megél és magot érlel, hol az alma, körte és szilva is éppen, hogy megteremnek, tehát a mikrotherma növények régiójában is. Ilyen hely Selmecebánya; ezért érdemelnek említést a selmecebányai diófák, melyekről néhány szót fogok szólni. Előbb azonban kitérek a diónak más vidékeken, elsősorban Horvátországban való előjövetelére.

Termőtalaja a Velebiten: mészkő, fölötté többnyire sovány, köves, törmelékes meszes agyagtalaj. A völgyek és katlanok fenekén már televényes, mély meszes agyagtalajon látjuk. A Zrinyi-hegységben diluviális talajokon (lösz) jól érzi magát, a karszt mészközetein is megtelepedik s helyenkint a forró dolomitsziklákat teljesen belepik a diófa-sarjak. Általában véve nem válogatós; a nagy szárazságot éppúgy elviseli (erős, mélyreható gyökérzet), mint a nedvességet. (Vizenyős talajon azonban könnyen elfagy.) Előszeretettel inkább a Dk-i és DNy-i, mint a D-i lejtőket választja termőhelyéül, az északiakon azonban szintén tenyészik.

Elvadulva 572 méter átlagos magasságig mindenütt előfordul; ez a magasság tehát itt a dió elvadult állapotban való elterjedésének felső határa. A Velebiten többnyire molyhos-tölgy állományban, általában véve fényt kívánó fafajok társaságában jö elő. *Ostrya* és *Carpinus orientalis*-állományban elszórva, cser és tölgy között, *Acer obtusatum* társaságában, bükkösök szélén, virágos körísekkel nemcsak a Velebiten fordul elő, de elterjedt és közönséges a Kis- és Nagy-Kapellán, a Zrinyi-hegységben és a Dinári-Alpokban. Ez utóbbi helyen éri el elvadult állapotban való elterjedésének magassági maximumát: a 786 métert Dk-i kitettségnél cser-állományban. (Kaldoma község határa: 33° 51'—44° 19'; Pászthy kir. alerdőfelü-



gyelő megfigyelése.) Mindezen előjövetelek látszólag az őseredetiség jellegeivel bírnak.

Mint mesterséges telepítés 1012 m. magasságnál (maximum) is falakban jö elő, sőt szép termést is ad (Velebit: a tenger felé hajló, bórától védett katlanban).

Elvadulva: Belovár-Körös megyének a szigethegységhez tartozó részén, a «Mozlavačka góran» lösz-talajon 190 m. magasságban, Pozsega megyében 150—200 m. magasságok közt s Verőce vármegyében a löszön kívül bazalt, homokkő és márgatalajokon, fényt kívánó fajok közé elegyedve, fordul elő. A Fruska Góran kocsánytalan tölgyesben található. (Vrdnik).

A Bihar hegységben Lupsán (Torda-Aranyos) 655 m. magasságban (DNY) (40 cm. törzsvastagságú, öreg dió) és Kristyoron (Bihar m.) ÉNy-i kitettség mellett 641 m.-nél mint legmagasabb mesterséges előjövetelek lettek észlelve. Petrósz és Rézbánya határaitban 380—660 m. magasságok közt tenyésztik, még hozzá É-i és ÉNy-i kitettségek mellett is. Rogozsel és N.-Sebes (Kolozs) környékén ÉK-en 580, DK-en 600 méter mesterséges előjövetelenek felső határa (Vlegyásza hg. keleti lejtői). Biharban, a Jád völgyén 620 m. magasságig tenyésztik a diót, a Kisfenes patak völgyén 610 méternél még gyümölcsöt terem.

Mint elvadulást Temesest (Arad m.) «La fundoi» erdőrézében 364 m. magasságban észlelték, ezenkívül Ágris és Dobrest községek határaitban több helyen; legmagasabban 554 m. magasságban D-i kitettségnél Köfalusi m. kir. erdősz észlelte.

A Délmagyarországi Hegyvidéken, különösen Krassó-Szörény vármegyében a diót a legrégebb idők óta tenyésztik, éppen ezért itt az elvadulások is igen gyakoriak. A Damogled környékén, az Aldunán, a Pojana-Ruszka hegységben (Nadrág, Németgladna, Tomest, Lunkány stb.) igen sok helyen terem. Termése itt kitünő. Berzászknán kopár mészsíklákon is megél, de törpe marad. Elvadulva 576 m. az átlagos felső határa, maximuma 630 m. DNY-on (Tomest); eltörpülve 676 m. a legmagasabb előjövetele, de itt is terem gyümölcsöt.

A Déli Kárpátokban, a Retyezát alján (Malomvizen) görgetegen elvadulva jö elő 800 méter magasságon felül a «Riu-mare»-n, sőt a «Vrfu Dilmei»-n állítólag 933 m. magasságban is előfordul (nem megbízható adat). Mint mesterséges előjövetelet 1037 m. magasságban észleltük az utolsó példányt faalakban.

Magyarország más vidékeiről sem az elvadulásra, sem a mesterséges előjövetelekre nézve nincs feljegyzésünk. Dr. F. Pax: «Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpaten» c. művében<sup>1</sup> említést tesz a diónak az

<sup>1</sup> 1908. é. kiadás 242. lap.



Olt völgyében való előjövételéről: «... sah ich im Westen des Alttales nicht selten alte Stämme von Juglans regia, weit weg von menschlichen Siedlungen und menschlicher Kultur, an Standorten, die ganz den Charakter der Ursprünglichkeit zeigten.» E szerint Magyarországon az Olt völgye tekinthető az elvadult dió legkeletibb előfordulási helyének; legészakabbra eső termőhelye elvadult állapotban: Nagyvárad környéke.

A Fekete-Mágócsy-féle Erdészeti Növénytan II. R. 539. lapján a dió általános elterjedéséről még a következőket találjuk: «Elterjedésének északi határa Nyugot-Európában az 56, a keletiben az 52. szélességi fokig terjed. Északnémetországban már gyümölcse nem érik meg. Kerner szerint a Bihar-hegységben felmegy 650 m. magasra. Fuchs Fr. szerint Lőcsén 570 méternyire. Selmecebányán általános déli lejtősség mellett 700 m.-re. Az Alpok déli oldalán felső határa 950—1150, északi oldalon 800—1000 m.»

Ezeket az adatokat kibővíthetjük most már a legújabb észleletekkel:

Az előjövétel helye	Az előjövétel módja					
	elvadulva			mesterségesen		
	átlagos felső-határ	maximum		átlagos felső-határ	maximum	
		m	exp.		m	exp.
Dráva-Adriai Alpok	572	786	DK.	—	1012	DNy.
Szigethegység	—	258	D.	—	—	—
Bihar-Hegység	—	554	D.	—	660	ÉK.
Délmagyarorsz. Hegyvidék	} faalak } törpe	576	630	DNy.	—	—
		—	676	D.	—	—
Déli Kárpátok	—	933	völgy	—	1037	D.
Középkárpátok (Selmecebánya)	—	—	—	736	809	K.

Ha ezt a táblázatot nézzük, szemünkbe ötlük, hogy bár a Juglans régiának valamennyi említett lelőhelye között a selmecebányai esik nemcsak legészakabbra, de a leghidegebb klíma alá is, felső tenyésztési határa mégis a legmagasabbak között van. A tenyésztési határ megállapításánál a közel multban telepített (Dr. Tóth Imre-féle) diófákat nem vettem tekintetbe, különben sem szolgáltatnának határadatokat, csupán a selmecebányai kertek vén, *magtermő* diófáit vettem irányadóknak.

A legutóbbi időben, — miután szembetűnő volt, hogy Selmecebánya klímája a diófa tenyésztésének kedvez, — az összes utakat és országutakat diófákkal szegélyezték, de semmi tekintettel sem voltak a kitettségre, talajra (régi hányók) és különösen a hideg szelek irányára s ez a körülmény több helyen teljesen sikertelenné tette ezt a — máskülönben nagyon is elismerésre méltó és dicsérendő — próbálkozást. A Vöröskút felé vivő országúton a Szt. Anna kápolnától fölfelé vivő útszakasz az



ÉNy-i szeleknek teljesen nyitva áll, ott mindig fűtyül a szél, akárcsak a Vöröskuton, a mit különben konstatálni lehet a kis diófák dülésén is; valamennyi stagnál úgy a magassági, mint a vastagsági növekedést tekintve, koronájuk minimális. Az ezekkel egykorú, a hegybányai út széltől védett helyeire ültetett diófák gyönyörűen fejlődtek s már évek óta teremnek is.

Beszéljünk azonban inkább azokról a hatalmas szép diófákról, melyek a selmecbányai kertekben oly nagy számmal vannak a Paradicsom-hegy oldalán, az Óváros alatt és a Felső-Rónán is.<sup>1</sup> Ezeken a helyeken a legfelső diófák tengerszint feletti magasságait meghatároztam s csupán az északi és északnyugati kitettség mellett nem találtam diófára; ez érthető is, mert Selmecbánya keletnek nyíló völgykatlanban fekszik s a hegyoldalak az É-i v. ÉNy-i kitettséget így el nem érik. Itt tehát csakis a terepviszonyoknak tulajdonítható az, hogy e kitettségeknél adatot nem kaptam.

Hogy megfelelő magyarázatot adjunk a diófa előszeretetének a selmecbányai termőhelyhez, ám lássuk, minő körülmények közt tenyészik itt ez a faj?

Selmecbánya környékén az évi középhőmérsék 7° C., az évi átlagos csapadékmennyiség 700—800 mm. Uralkodó szél az ÉNy-i és Ny-i, éppen ezért a keletnek nyíló selmecbányai völgy a zord szelektől védett. Földrajzi fekvése: 36° 33' (Ferro) hosszúság, 48° 28' szélesség. A Tanádot és Paradicsomhegyet piroxénes, illetőleg biotitos andesit alkotja, melynek földpátja plagioklász.<sup>2</sup> A kőzet maga igen sok helyen el van zöldkővesedve. A feltalaj erősen köves, sziklás, sekély — néha közép mély — agyag.

Selmecbánya környékének növényzete a balti flórabirodalomhoz tartozik, ennek legdélibb része. Ezt a flórabirodalmat, az erdei fafajokat tekintve főleg a bükk, gyertyán és tülevelű fák jellemzik. A kocsánytalan tölgynek a Szitnya déli oldalán konstatált erős felhatolása (960 m.) észak felé a legmagasabb tölgy-előfordulás. A Szitnyától délre eső alacsonyabb dombvidék már a pannóniai flóra jellegeit mutatja.

Hogy itt Selmecbányán a diófák oly nagy magasságokban is tenyésznek, erős, terebélyes fákká nőnek s jó gyümölcsöt teremnek, ennek oka első sorban a *kedvező fekvés*. A hideg szelektől teljesen védve, szabadon éri őket az alúlról jövő langyosabb légáramlat. A meredek hegyoldalak az inszoláció hatását csak fokozzák, a visszavert sugarak a tenyészethez szükséges nyári átlagos hőmérsékletet is biztosítják. E meredek oldalakon erős fagyok alig vannak; az alacsonyabb fekvésű völgyekben vagy lapo-

<sup>1</sup> Sajnos, hogy az utóbbi években élelmes vállalkozók járnak be a várost s megvásárolva a szebb példányokat, ugyancsak megritkították az öreg diófák állományát.

Szerk.

<sup>2</sup> Vitális: «Hont vm. természeti viszonyai.»



sokon (pl. Kisiblyén), hol a szélsőségek nagyobbak, a dió fiatal hajtásait nem igen kímélné meg a fagy. Veszprém vármegyében (közel Bakonyánához) lankás oldalak több holdnyi diófaültetése évről évre lefagyott, pedig a vidék átlagos évi középhőmérséklete jóval nagyobb, mint Selmecbányáé. Nagyvázsonyban szelid gesztenyével ültettek be nagyobb területet s nemrégén annyira tönkretette a fagy, hogy csak töremetszéssel mentették meg az elpusztulástól, de Selmecbányán az Urbán-féle kertben lévő terebélyes szelidgesztenye még sohasem fagyott le, gyümölcsöt is terem, de nem érik be. (573 méter magasságban.)

A diónak legnagyobb ellensége a fagy és a hideg szelek. Inkább eltűri a magas fekvést, az általános alacsony hőmérséklet erős fagyoktól, szélről mentes helyeken, mint melegebb vidékeken a szeles, fagyokkal bővelkedő termőhelyeket. Itt ezek ellen nem csak a Tanád és Paradicsomhegy magaslatai védik, de e védelmet hathatósan előmozdítják a házak és épületek, melyek közt tenyésztek.

A legfelső gyümölcsfákat (cseresznye, alma, szilva) a Paradicsomhegy mögött 853 m. magasságban észleltem szélről védett kis nyeregben. A legfelső diófák átlagosan 736 m. magasságban vannak s a maximum majdnem megközelíti a közönséges gyümölcsfák felső tenyészeti határát; a legmagasabban fekvő diófát 809 m. magasságban találtam keleti kitétséggel mellett Felső-Rónán.

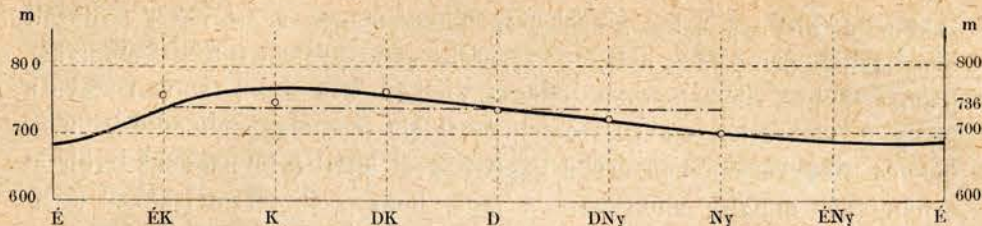
Jobb képet kapok a szóban lévő diófák magassági elterjedéséről, ha a különböző helyeken megállapított határadatokat egymás mellé állítom. A legfelső diófákat a következő magasságokban találtam:

- |                                |             |           |                 |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------------|
| 1. Vöröskúti völgy             | --- --- --- | 715 m.    | (erdőöri lak)   |
| 2. Paradicsomhegy oldala       | ---         | 745 »     | D-i kitétségnél |
| 3. »                           | »           | --- 759 » | DK-i »          |
| 4. Eötvös út alatt             | --- --- --- | 736 »     | D-i »           |
| 5. »                           | »           | --- 725 « | ÉK-i »          |
| 6. Klingertároi tó felett      | ... ---     | 744 »     | Dny-i »         |
| 7. Hibalka (Brozsek-féle kert) |             | 780 »     | K-i »           |
| 8. Óváros                      | ... ---     | 700 »     | Ny-DNy-i»       |
| 9. Felső-Róna                  | ... ---     | 788 »     | ÉK-i »          |
| 10. »                          | »           | --- 809 » | K-i » (maximum) |

Ezen észlelt határok átlaga: 736 méter.

Szemléltetőbb a kép, ha ezen adatok alapján grafikont szerkesztünk: tehát a tengelyrendszer abszcisszájára a kitétségeket s az ezeknek megfelelő ordinátákra a kitétségek magassági átlagadatait felrakva, — megszerkeszthetjük a grafikont:





A kiegyenlített görbe keleten kulminál (u. o. van a maximum is) a mi teljesen összehangzásban van az uralkodó széliránnyal és a völgy irányával. Innen nyugat felé egyenletesen, észak felé hirtelen esik, ami — a már mondottak alapján — természetes. Az uralkodó szelek Ny-, Ény-iak: a tenyészeti határ az ellentétes oldalon legmagasabb. A völgy iránya keleti: u. i. mutatkozik a maximum. A grafikon futására leginkább az inszoláció bír befolyással, bár mesterséges előjövételről lévén szó, — sokszor az esetlegesség is közrejátszik.

A grafikon azonban nem mondja azt, hogy Ny-i kitettségnél 700 m-ig. DK-en 750 m-ig *bárhol* megterem a dió Selmecebánya környékén! Igenis, megterem ott, hol a termőhelyi viszonyok olyan kedvezők mint az említett esetekben; máskülönben 500 méter magasságban is sikertelen lehet minden próbálgatás. A selmecbányai régi diófák szép példái annak, hogy kedvező tenyészeti viszonyok összejátszása még ily tetemes magasságban is lehetővé teszi oly fajok tenyésztését, melyek eredetileg a melegebb klíma honosai.



# Kísérletek az ákácnak bányafára való alkalmazása iránt.

Ismerteti : VADAS JENŐ.

## I. Külföldi kísérletek.

1. *Dütting* vesztfáliai bányaigazgató és *Quast* porosz főerdész a különböző fafajoknak bányatámasztófára való használhatósága iránt, az *ákácfa* bevonásával, nagy érdekű s rendkívül fontossággal bíró kísérleteket tettek,<sup>1</sup> melyekről hazai erdőgazdaságunknak is, éppen az ákácfa értékesítése szempontjából, tudomást kell venni.

A kísérletek főképp a bányatámasztófák kgrokban kifejezett *teherbirására*, *törésmódjára* és a fák *veszélyjelzőképességére*<sup>2</sup> vonatkoznak.

<sup>1</sup> *Dütting u. Quast*: Untersuchungen über die Gebrauchsfähigkeit verschiedener Holzarten, zu Grubenstempeln. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen. 1900. XLVIII. B. 2. H. Pag. 181—199.)

<sup>2</sup> Ez alatt a fák ama tulajdonságát értjük, amelylyel szálkásodásuk és hajlékonyságuk kisebb vagy nagyobb mértékével már előre jelzik a bekövetkező törést. Egyes fafajok ezt nem jelzik, hanem hirtelen, minden előzetes hangadás nélkül, törnek v. roppannak össze.



Minthogy pedig a kiszáritás foka jelentékeny befolyással bír a *tartósságra*, sőt újabb amerikai vizsgálatok szerint a teherbírásra is, ezért a kísérlet alá vett támasztófákat a kiszáradásra különféle befolyással bíró módon: vagyis hántatlanul, hántva és részleges kérgezéssel vették összehasonlító vizsgálat alá, mégpedig a bányák legkülönbözőbb viszonyai és művelés módjai között.

Kísérlettevők 110 drb. 1·5 méter hosszú ákác-bányatámasztófát vettek vizsgálat alá.

A *szilárdság modulusa* a közönséges raktározással szárított támasztófáknál 211·5—339·2, — a mesterségesen szárítottaknál 199·8—364·5 között ingadozott. (A szilárdság modulusa alatt itt a támasztófa keresztmetszetének területességére vonatkoztatott törési erőt kell érteni.) Egy tömör-köbméter ákác-támasztófa súlya 722·1—1022·1 kgr. volt.

A vizsgálatok kétségbevonhatatlan eredménye: hogy a helyes módon kezelt (hántott) és szárított *ákác-támasztófák* a bányák kedvezőtlen szellőztetési viszonyai között, például az elhasznált bányalevegő bomlasztó hatása alatt is, az ákácfa kiváló ellentálló képessége folytán, a *legtartósabbak*.

Erősebb nyomás az ákác támasztófákat, éppúgy mint ez a tölgy támasztófáknál tapasztalható, erősen meghajlítja, amikor a teljes széthasadáshoz közel állanak. Törésük hosszú rostokkal történik és csakis a gyenge szíjács törik gyakran rövid rostokkal. Veszélytjelző képességük, eltekintve attól, hogy nagy nyomás alatt egyes támasztófák erős csattanással hirtelen hasadnak szét, jónak bizonyult. Egyébiránt az ákác-támasztófák a bányában — rendes viszonyok között — jelzett módon nem hasadnak szét. A vizsgálatok általában azt bizonyítják, hogy az *ákác nagy ellentálló képességénél fogva bányaépítkezési célokra kiválóan alkalmas*. (20 éves vágasfordulóval eléri a támasztófától kívánt méreteket.)

A különböző fafajok teherbírására vonatkozó vizsgálatok eredménye Dütting és Quast szerint a következő:

A teherbírás 1 cm<sup>2</sup>-re s 1·5 m. hosszú bányatámasztófára vonatkozik. A zárójel között levő számok a viszonylagos értéket jelzik, ha a *bükk* teherbírását 100-al vesszük egyenlőnek.

Vágás után 3 hónap múlva, kéreggel	} Ákác Bükk Lúcfenyő Gyertyán Erdeifenyő Tölgy	255·1 (102)	Ugyanúgy, de kéreg nélkül	} Lúcfenyő Ákác Erdeifenyő Bükk Tölgy	258·1 (130)
		249·9 (100)			255·4 (129)
		214·6 (86)			232·0 (117)
		211·4 (85)			198·3 (100)
		177·0 (71)			148·5 (75)
		153·0 (61)			
Vágás után 5 hó- nap múlva, erdőn száradt állapotban, kéreggel	} Ákác Lúcfenyő Ákác Gyertyán Erdeifenyő Tölgy	253·7 (100)	Az erdőn száradt állapottól számítva 3 hónapig szabad levegőn (hányón) raktározva, kéreggel	} Ákác Bükk Erdeifenyő Tölgy Lúcfenyő	282·3 (100)
		222·8 (88)			281·6 (100)
		218·3 (86)			217·9 (77)
		199·7 (79)			214·8 (76)
		178·0 (70)			211·2 (75)
		160·8 (63)			



Ugyanúgy de kéreg nélkül	Ákác	313.2 (152)	Az erdön száradt állapot elérése után 6 hónapig kiáramló levegőben, kéreggel	Ákác	266.6 (181)
	Lúcfenyő	259.7 (126)		Tölgy	153.3 (104)
	Erdeifenyő	234.9 (114)		Bükk	147.2 (100)
	Tölgy	209.6 (102)		Erdeifenyő	129.6 (88)
Az erdön száradt állapot elérése után 3 hónapig a bányába áramló levegőn raktá- rozva, kéreggel	Bükk	205.6 (100)	Lúcfenyő	111.9 (76)	
	Bükk	282.6 (100)	Gyertyán	96.3 (65)	
	Lúcfenyő	225.4 (80)	Ákác	264.8 (138)	
	Ákác	222.9 (79)	Bükk	191.09 (100)	
Ugyanolyan elbá- násban, de kéreg nélkül	Tölgy	221.8 (78)	Erdeifenyő	138.1 (72)	
	Erdeifenyő	201.8 (71)	Lúcfenyő	134.8 (71)	
	Ákác	339.2 (118)	Tölgy	125.1 (65)	
	Bükk	288.9 (100)	Gyertyán	119.8 (63)	
Az erdön száradt állapotot elérve, 3 hónapig a bányá- ból kiáramló leve- gőben raktározva, kéreggel	Lúcfenyő	275.2 (95)	Mesterséges szárítással. Közvetlenül a mesterséges szárí- tás után	Bükk	260.1 (100)
	Erdeifenyő	244.9 (84)		Lúcfenyő	241.5 (93)
	Tölgy	225.8 (78)		Ákác	230.5 (88)
	Ákác	276.2 (109)		Erdeifenyő	207.5 (79)
Ugyanolyan elbá- násban, de kéreg nélkül	Bükk	252.0 (100)	Szárítás után 3 hó- napig szabadban (hányón) raktározva	Tölgy	200.9 (77)
	Gyertyán	225.9 (89)		Erdeifenyő	279.4 (116)
	Tölgy	221.0 (87)		Ákác	295.1 (115)
	Erdeifenyő	212.5 (84)		Bükk	256.0 (100)
Ugyanolyan elbá- násban, de kéreg nélkül	Lúcfenyő	185.3 (73)	Szárítás után 3 hó- napig beáramló levegőben	Lúcfenyő	241.6 (94)
	Ákác	292.8 (112)		Tölgy	154.7 (60)
	Gyertyán	289.3 (111)		Lúcfenyő	235.3 (102)
	Bükk	260.6 (100)		Bükk	230.4 (100)
Az erdön száradt állapot elérése után 6 hónapig szabad- ban (hányón) rak- tározva, kéreggel	Erdeifenyő	247.9 (95)	Szárítás után 3 hó- napig szabadban (hányón) raktározva	Erdeifenyő	201.8 (90)
	Lúcfenyő	244.3 (93)		Ákác	199.8 (86)
	Tölgy	230.3 (88)		Tölgy	190.3 (82)
	Bükk	217.7 (100)		Ákác	246.2 (108)
Ugyanúgy, kéreg nélkül	Ákác	213.5 (98)	Szárítás után 3 hó- napig kiáramló le- vegőben	Bükk	227.4 (100)
	Lúcfenyő	212.2 (97)		Lúcfenyő	224.9 (99)
	Erdeifenyő	197.6 (91)		Erdeifenyő	207.4 (91)
	Tölgy	164.1 (75)		Tölgy	157.6 (70)
Az erdön száradt állapot elérése után 6 hónapig beáram- ló levegőben rak- tározva, kéreggel	Erdeifenyő	229.0 (100)	Szárítás után 6 hó- napig szabadban (hányón) raktározva	Ákác	343.9 (106)
	Bükk	228.2 (100)		Bükk	324.1 (100)
	Ákác	211.5 (93)		Erdeifenyő	283.3 (87)
	Lúcfenyő	189.6 (83)		Lúcfenyő	271.1 (83)
Ugyanúgy, kéreg nélkül	Tölgy	181.9 (80)	Szárítás után 6 hó- napig beáramló le- vegőben raktározva	Tölgy	242.9 (75)
	Erdeifenyő	226.9 (120)		Ákác	337.5 (127)
	Ákác	213.6 (113)		Bükk	264.9 (100)
	Bükk	188.7 (100)		Erdeifenyő	245.1 (92)
Ugyanúgy, kéreg nélkül	Tölgy	173.7 (96)	Szárítás után 6 hó- napig kiáramló le- vegőben raktározva	Tölgy	248.8 (91)
	Lúcfenyő	162.2 (95)		Lúcfenyő	240.2 (90)
	Ákác	276.9 (114)		Ákác	364.5 (125)
	Bükk	243.4 (100)		Erdeifenyő	240.7 (111)
Ugyanúgy, kéreg nélkül	Lúcfenyő	239.4 (98)	Szárítás után 6 hó- napig kiáramló le- vegőben raktározva	Bükk	217.8 (100)
	Erdeifenyő	226.5 (93)		Lúcfenyő	216.8 (99)
	Tölgy	179.0 (73)		Tölgy	215.5 (98)

*A Dütting és Quast kísérleteiből vonható következtetések:*

1. Helyes kezelést (hántás és szárítás) feltételezve, amint ezt a fentebbi számok világosan bizonyítják, az ákác teherbírása az összes, vizs-



gálat alá vont fajok között a *legnagyobb*. A bányászok a tölgy teherbírását túlbecsülik.

2. A megfelelő kiszáritás, amelyet a vágást követő azonnali hántás siettet s amely kapcsolatosan a súlyvesztéssel a szállítás költségeit apasztja, fokozza a nyomási szilárdságot, a veszélyjelzőképességet, a tartósságot és emellett az így kezelt fa nagy nyomás alatt nem rövid rostokkal, tehát hirtelen, hanem inkább szálkásan törik.

3. A szívósság a lombfáknál általában nagyobb, mint a fenyőknél; de a bányalég bomlasztó hatása alatt a lombfák szívóssága hamarabb alábbszáll, mint a vörös- és erdei fenyőé. Kivétel az *ákác* meg a *tölgyfa*, melyek nagy ellentállóképességükönél fogva a jelzett igen kedvezőtlen körülmények között sem veszítik el szívósságukat.

4. A bányalevegő bomlasztó behatásainak leghosszabb ideig ellentállanak a tulajdonképpeni *gesztesfák*, a lombfák közül tehát: az *ákác* és a *tölgy* s az *ákác*, mert a nedvességet csak a legkülsőbb 3 évgyűrű veszi fel, *tartósabb mint a tölgy*.

5. Az elhasznált bányalevegő káros hatása rövid rostu törésben, a szilárdság, szívósság s veszélyjelzőképesség apadásában nyilvánul.

6. A veszélyjelzőképesség tekintetében egyenlő szárazsági fok mellett, a megvizsgált fajok között, úgy látszik első helyen áll: a *lúcfenyő*, azután következik: az erdefenyő, bükk, gyertyán, nyír, tölgy és *ákác*. Minél szálkásabb a törés, a roppanás hangja annál inkább recsegés-szerű.

7. Megfelelő szárazsági fok mellett az egészséges fa törése jobbra szálkás s rendes helye a fa közepe, görbületeknél ennek tája.

8. A nedvességtől feltételezett térfogatsúly tág határok között mozog. A nyír mellett legnehezebb volt a bükkfa, ezután következett a tölgy, *ákác*, gyertyán, majd az erdefenyő, vörös- és lucfenyő.

## 2. A saarbrückeni kir. bányaigazgatóságnak az ákácfa alkalmazására vonatkozó kísérletei.<sup>1</sup>

A louisenthali bánya egyik levegő vágatában ajtókötések beépítésére összehasonlító kísérletek céljából *ákác*-, *tölgy*- és *fenyőfát* használtak. A levegő kiáramlására szolgáló levegővágat, erős oldalnyomással és mérsékelt tetőnyomással, 2 m. széles és 2,2 m. magas volt. A keresztülvonuló levegőmennyiség percenként 200—280 m<sup>3</sup>-t tett ki.

A levegő, bár elhasznált, de még mindig elég friss volt, mert methan tartalma 0,1 % alatt maradt. A hőmérsék 19—22° C között ingadozott. A vágat általában száraz és csak egyes rövidebb szakaszokon

<sup>1</sup> Kön. Bergwerksdirektion zu Saarbrücken: Versuche über die Verwendung von Akazienholz u. s. w. auf den Gruben Louisenthal, Sultzbach-Altenwald und König. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen. 1900. XLVIII. B. 2 H. Pag. 200—201.



nedves. Kísérletül felhasználtak 341 *ákác*-, 376 tölgy- és 398 fenyőfa darabot.

A vizsgálat ideje (2 év) alatt ellentálló képesség tekintetében az *ákác* semmivel sem maradt a tölgy mögött, sőt azt tapasztalták, hogy az *ákác az oldalnyomásnak jobban ellentáll, mint a tölgy*, mert az *ákác* erős mértékben hajlik, anélkül, hogy törnék; ami pedig a bomlás ellenében való ellentállását illeti, *az ákác a tölgynél sokkal állékonyabbnak bizonyult*. Két év után a beépített *ákác*fák még teljesen egészségesek, holott a tölgyfák nagy részének külső farétegén a korhadás kezdetét vette. Az *ákác*ból 7-, a tölgyből 6-, a fenyőből 22 drb. tört össze, de az *ákác*ból a nagy nyomás következtében csak az igen vékony darabok, úgy, hogy viszonylag ebben a tekintetben is legkevesebbet az *ákác* szenvedett.

A hántatlanul alkalmazott fadarabok kérge nagyjából magától vált le. A jelzett célra legkevesebbé bizonyult alkalmasnak a fenyő.

Hogy mily nagy befolyással van a bányácsolatfa alkalmazása a bányaművek háztartására és ennél fogva az erdők fájának erre a célra való értékesítésére, legjobban bizonyítja az, hogy Németországban az 1893—1896. évi adatok szerint 1 tonna aknászénre 0.46—0.55 sőt Wesszfáliában 0.60—0.61 márka értékű bányácsolatfa esett. (Ztf. f. B., H. u. S.-W. 1900. XLVIII. B. 12. Pag. 181.)

### 3. Az *ákác* a bányában, mint ajtókeret-fa.

Az *ákác*fának bányácsolat gyanánt való használása tekintetében a »Berg- und Hüttenmännische Zeitung« a következőket mondja:<sup>1</sup> a porosz-rajna-vidéki mezőgazdasági egyesület figyelemmel van az *ákác* tenyésztésére is, mert újabban ezt a fafajt a bányák biztosítása terén mindinkább nagyobb mértékben alkalmazni kezdik. Az első kísérleteket a »kön. Eisenbahndirektion Elberfeld« kezdeményezésére indították meg. Ezek azt bizonyítják, hogy a kiáramló levegőt vezető folyosóknak tölgyfából, jegenyefenyőből és *ákác*ból készült és váltakozva beépített ajtókeretei közül az *ákác*fa vált be leginkább. Kilenc hónap alatt a bánya levegőjének bomlasztó hatását az *ákác*fából készült kereteken nem lehetett észrevenni, holott a tölgyfából készült keretek már meg voltak támadva, a jegenyefenyő ácsolatot pedig már részben újjal kellett pótolni. Kevesebbé kedvezőnek mondják az *ákác*fa nyomási szilárdságát, habár az összenyomás ellen való ellentállás tekintetében a fenyőfa előnyeit az *ákác*fával szemben megállapítani nem lehetett. Annyi bizonyos, hogy az *ákác*fa összeroppanása előtt erősen meggörbül.

A végzett kísérletek általában az bizonyítják, hogy az *ákác*fa érté-

<sup>1</sup> Die Verwendbarkeit des Akazienholzes beim Bergbau. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1901. Nr. 48. Pag. 581.)



két és előnyeit nem annyira szilárdságában, mint a bányalevegő korhasztó behatásával szemben tanúsított ellentállásában kell keresni.

## II. Hazai kísérletek.

Hazánkban is kezdik már az ákácát a bányabiztosítás terén alkalmazni és hiszem, hogy megismerve kiváló műszaki tulajdonságait, ezután az ákác-bányafára a kereslet is az eddiginél nagyobb lesz.

Eddig a hazai bányákban való használhatóságára nézve kevés, de annál érdekesebb és értékes adattal rendelkezem.

Néhai *Remenyik Károly* volt salgótarjáni bányafőmérnök<sup>1</sup> közölte velem, hogy az ákácát banyaácsolatnak már 1900-ban alkalmazták a károlyaknai fejtésekben. A használt *faanyag nyers volt, rajtahagyott kéreggel*. A beépítés után 8—10 nap múlva, állítólag, savanyú, tormaszag-szerű, mások állítása szerint a beáztatott kender szagára emlékeztető átható bűz áradt ki a fákból elannyira, hogy a munkások az ákácával beépített és biztosított helyektől irtóztak, amiért a bányagondnokság az ákácfa további alkalmazásával felhagyott.

1902. október havában egyik bányatiszt bejárván bányáját, a főszelőztetési vonal irányának egyik helyén szokatlan szagot érzett (rejtett helyen keletkezett bányatűzre gondolt); kutatva e szag forrását 4 drb. ákác-támasztófát talált beépítve és megállapította, hogy ezek terjesztették a szagot. A támasztófákat 4 nappal a bányabejárás előtt építették be és a fa a 2 évvel előzőleg döntött, hántatlan ákác-fákból álló farakásból származott, tehát már teljesen levegőn száradt volt. A hely, hol ez utóbbi eset történt, állandóan jó levegővel volt ellátva és a hőmérsék 16—20° R., míg az első kísérlet helyén jobban elhasznált levegő és 29—31° R. meleg volt. Ezekből a tényekből azt a helyes következtetést vonhatjuk le, hogy: *bányában hántatlan állapotban levő ákácát sem friss, sem fáradt levegőjű helyen, sem normális, sem nagyobb hőmérsékletű levegő körben nem szabad használni*.

A töréssel és korhadással szemben tanúsított ellentállása az ákác-támasztófáknak ezekben az esetekben is teljesen kifogástalan volt és ebben a tekintetben sem a bükk, sem pedig a csertölgy, melyek a salgótarjáni bányákban jelzett célra nagy mennyiségben használhatók fel, vele a próbát ki nem állják.

Felkérésemre a salgótarjáni bányaművezetőség lekötelező szíves-séggel késznek nyilatkozott a további rendkívül nagy jelentőséggel bíró kísérletek folytatására s azonnal meg is kezdte az ákác-támasztófák kísérlet-szerű s pontos megfigyelés alatt álló alkalmazását.

<sup>1</sup> Hazai bányászatunknak ez a kiváló és nagyjövőjű szakfőmérnök, nemes hivatása buzgó teljesítése közben, ez évben gyilkos merényletnek esett áldozatul. Szerk.



*Remenyik* bányafőmérnök később arról értesített, hogy ámbár az ákác támasztófák 1903. évi január hó 12-től február 18-ig voltak beépítve, a fent jelzett szagot — mely azonban *korántsem oly penetráns*, mint a munkások állították — alig 1—2 példány terjeszté »nagyon alárendelt, úgy szólván alig érezhető mértékben.« Tehát *Remenyik* főmérnök közvetlen tapasztalása szerint ez a szag korántsem annyira kiállthatatlan, hogy e miatt a munkásokat az ákáccal biztosított művelési helyről át kellett volna telepíteni.

Az ákác támasztófákkal való kísérletezést, mint azt az alábbi táblázat bizonyítja, felkérésemre a bánya különböző helyein, mind friss döntésű hántott, mind pedig szárított és hántott példányokkal végezték, mégpedig szűkebb és tágasabb méretű vágatokban.

Az 1903. évi január 12-től február 18-ig beépített ákác támasztófák mennyisége és minősége, valamint az elért eredmény a következő.

A példány száma	A beépítés helye	Munkahely száma	A munkahely szellőztetési mértéke	Megfigyelés és eredmény		Megjegyzés
				a terjesztett szagot illetőleg	a szilárdságot illetőleg	
24	Károlyakna II. E. sikló 6. osztóvágat elővájás széles pásztaban	12	nagyon gyenge szellőztetés	a beépítés után 3—4 nappal gyenge kellemetlen szag, mely később teljesen megszűnt	a meglévő nyomás ellenében teljesen kifogástalan	E két támasztófa friss vágás (az erdőből hozva), hántott állapotban lett használva
33	Károlyakna II. H. sikló légközlek. 3. osztóvágat (szűk)	16	jó szellőztetés mellett	minden szag nélkül	dto.	három évvel ezelőtt döntött, teljesen száraz ákác, hántott állapotban
34	Károlyakna II. F. sikló széles elővájás	17	teljesen jó szellőztetés	szag nélkül	dto.	mint első tételnél

Minthogy a fa *szilárdsága* illetőleg *szivóssága* az eddigi kísérletek eredményei szerint *teljesen kifogástalan* s mivel a hiresztelt szagtól sem kell tartani, — semmiesetre sem, ha hántott támasztófákat használnak — a salgótarjáni bányaművezetőség akkor elhatározta, hogy a Károlyaknai üzemnél, egész sikló fejtésénél, kizárólag három évvel a beépítés előtt döntött és *hántott* ákác támasztófát fognak alkalmazni.

Rendkívül érdekes és az ákácnak bányabiztosítási célokra való alkalmazhatósága és értékesítése tekintetében döntő befolyásu volna ily kísérletnek az eredménye. A salgótarjáni bányagondnokság az ottani Frigyesaknában — hol akkor újabb fejtési módot alkalmaztak — akképpen ter-



vezte a kísérletet, hogy egyazon siklón, de minden fejtési pásztán más és más fafajt mégpedig: *tölgy, cser, bükk, gyertyán, ákác* és *fenyő* támasztófákat ácsoltak be, hogy az eredmény azonos viszonyok között annál szembetűnőbb legyen. Megtörtént-e a kísérlet s milyen eredménnyel, nem tudom.

Az ákác terjesztette bűz eredetére nézve laboratoriumi vizsgálataink kétségtelenül kiderítették, hogy a bűz fészke a héj. A héjban fölhalmozott növényi fehérjék a meleg és nedvesség hatása alatt erjedésnek indulnak s kezdetben igen kellemes, friss almára emlékeztető szagot terjesztenek, majd néhány nap múlva a kellemes illat, bomlásnak indult állati hulla szagához hasonló, förtelmes büzzé változik át.

Ez azonban semmiképp sem hátráltathatja az ákácnak a jelzett célra való alkalmazását, mert *fákat héjastól, technikai célokra alkalmazni egyáltalán nem szabad.*

---



## Kisebb közlések.

*Érdekesebb esetek a központi erdészeti kísérleti állomás munkaköréből.* Az elmúlt évben állomásunk ügyforgalmában gyakran szerepeltek különféle fabetegségek. Ezek közül két érdekes esetet alábbiakban röviden közlök.

Az első a szelid gesztenye fákon fellépett gombabetegség, amelyről ugyancsak riasztó híreket küldtek át Amerikából. A hiradás szerint az adatok Dr. W. A. Murilltól, a newyorki botanikus kert igazgatójától származnak. Szerinte ugyanis az Egyesült Államok keleti részein — Hudson (Newyork.) West-Chester (Pennsylvania.) Longisland (Newyork.), valamint a newyorki botanikus kertben és annak környékén — szórványosan Marylandban és Virginiában is, — a szelid gesztenye fákat eddig ismeretlen betegség támadta meg, amelynek ő *Diaporthe parasitica* (Murill) nevet adott. Magyarul gesztenyeráknak mondhatnók.

A betegségről Murill a következőket mondja :

Ezt a betegséget először H. W. Merker észlelte 1905-ben, ez figyelmeztette reá Murillt is. Murill közelebbi vizsgálat alá vette a bajt és megállapította, hogy az már meglehetősen nagy mértékben van elterjedve. A betegségtől ellepett fákról szedett anyaggal laboratóriumában kulturákat tenyésztett és evvel ötven darab fát oltott be, hogy a betegség lefolyását megfigyelhesse. Az infekció sikerült és fejlődésében ugyanazt a lefolyást mutatta, mint a természetben künn.

A betegség tüneteit következőképpen írja le.

Vékonyabb ágakon elhal a kéreg, és a héj paraszemölcssein áttörve,



megjelennek a gomba «hólyagjai.» A gomba fonalai pedig a kéreg alatt és a szíjács legkülső rétegeiben terjednek el, körül övezik a fa testét és megakadályozzák a nedvek keringését. A betegséget spórák terjesztik, melyek vagy a kéreg repedésein át vagy annak sebein át hatolnak be a fa szövetébe. A megtámadott fa pedig menthetetlenül veszve van. Murill szerint a gomba a legveszedelmesebbek közé tartozik, nagy gesztenyefát 2—3 év alatt tönkre tud tenni.

A betegség ellen eddig nincsen óvószer. A gomba nagyon szívós, a rendszeren használt ellenszerek hatástalanok vele szemben, viszont ez a gomba minden egyéb gombát megöl, amelylyel érintkezésbe jut.

Murill azt hiszi, hogy Északamerika összes gesztenyefái el fognak pusztulni és azt ajánlja, hogy inkább vágják ki azokat mind, mert megmenteni ugysem lehet őket.

Nemcsak az amerikai szelid gesztenyefát (*Castanea americana* Rafin), de az európaiat (*Castanea vesca* Gaertn.) és japánit (*Castanea crenata* S. et Z.) is megtámadja, valamint a chinquapint is. (Törpe gesztenye. *Castanopsis chrysophylla* A.DC.)

Murill állítása szerint az olasz követség már megtette a kellő óvintézkedéseket a betegség behurcolása ellen.

Más adatunk még nincs erről a betegségről és természetes, hogy még ítéletet nem tudunk magunknak alkotni arról, hogy a közölt megfigyeléseket a jövő igazolni fogja-e, de minden esetre kellő figyelemmel kell kísérni a betegségről szóló híreket, mert hazánk egyik-másik vidékén eléggé fontos szerepe van a szelid gesztenyének. Mindaddig, amíg biztosabb adataink nincsenek, minden eshetőséggel szemben ajánlható, hogy a gesztenyének sem csemetéit, sem pedig termését Amerikából ne hozassuk.

A második betegségről, a *tölgylisztharmatról* ugyan kevésbé vészesek a hírek, de ezt viszont szokatlanul nagy területen egy időben való fellépése teszi érdekessé.

Ez a tölgyfaféléken, nevezetesen a kocsános és kocsántalan, valamint a csertölgyön és egyéb tölgyfajokon lépett fel,<sup>1</sup> mégpedig egy időben hazánk különböző részein, valamint Németországban, Franciaországban, Svájc, Belgium és Angolországban. Fellépése óriási méreteket öltött, annyira, hogy nemcsak szaklapok, hanem napilapok is említést tesznek arról.<sup>2</sup>

Hazánkból a marosillyei és a nagyenyedi m. kir. járási erdőgondnokságok jelentették fellépését, magam megfigyeltem azt Sopron környékén

<sup>1</sup> Fischer szerint a *Quercus suber* kivételével.

<sup>2</sup> Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst und Landwirtschaft. Stuttgart. 1908. évi 11. és 12. füzet. (F. W. Neger és v. Tubeuf.) Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen. Bern. (Ed. Fischer.) «Le Matin» Paris. (Gaston Bonnier.) Revue des Eaux et Forêts. Paris. 4-e ser. 6-e année. 1908. (Mangin L.) és egyebek.



(harkai erdő) és a kisiblyei csemetekertben. Franciaországban Gaston Bonnier, a «Sorbonne» tanára szerint, az egész országban mindenütt található.

P. W. Neger, a tharandti erd. akadémia tanára Szászországban, továbbá az osztrák tenger melléken és Isztriában figyelte meg, de értesülései szerint Németországban sok helyen észlelték és Hariot Franciaország több helyén már 1907-ben említi.

Tubeuf, a müncheni egyetem tanára, szintén kapott értesítést több helyről is. Baden, Württemberg, Hessen, Bajorország stb., különféle vidékeiről, valamint Crié-Rennes tanár révén a franciaországi «Bretagne»-ből. Tubeuf külön felemlíti, hogy a hozzá érkezett adatok mind 1908-ra vonatkoznak.

Ha végigtekintünk a fent csak kivonatosan közölt sorozaton, azt látjuk, hogy egész Középeurópát ellepte a tölgylisztharmat majdnem egyszerre. Már 1907-ből is vannak ugyan róla adatok, de többnyire az 1908. évben észlelték.

A fellépésre vonatkozó adatok majdnem mindenütt egyformák. Többnyire sarjhajtásokon észlelték csak, de magról nőtt fácskákon is 1—2 m.-nyi magasságig és leginkább a másodhajtásokon, némely esetben (Franciaország.) idősebb fákon is. A megjelenés alakja eléggé ismert. A gomba a levélzetet hamvas, fehér bevonattal veszi körül, mintha penész lepte volna el azokat, vagy mintha liszttel lettek volna behintve. Innen a neve: lisztharmat. Nagyjóval nézve összekuszált girbe-görbe szálakat látunk lazán egymásba fonódva.

Észrevehető kárt még tudomásunk szerint nem okozott a lisztharmat, de nem is lépett fel soha oly nagy tömegben, mint ezuttal. Ha nem is lehet éppen kárttevőnek mondani most sem, de tény, hogy oly nagy mértékben támadta meg a levélzetet, hogy annak alakja eltorzult és fejlődése sok esetben megakadt, sőt a hajtások végeit teljesen tönkre is tette.

A fent nevezett szakférfiak egyetértének abban, hogy a gombának biztos meghatározása még nem volt lehetséges, mert csak konidiumokat találtak, de peritheciumot nem, pedig a biztos meghatározáshoz erre szükség volna.

Két fajról lehet szó, az egyik a *Microsphaera quercina* (Salmon szerint *Microsphaera Alni* var. *quercina*, (ezt u. l. synonymnek kell tekintenünk az *Oidium quercinum* Thümen-nel), vagy pedig a *Phyllactinia corylea*.

Az előbbi nézetet vallja Neger, Fischer és a francia kutatók, utóbbit Tubeuf, Kirchner, Schellenberg.

Gaston Bonnier és Neger rámutatnak arra a lehetőségre, hogy talán amerikai tölgyfajokkal lett ez a betegség ujonnan behurcolva és rámutatnak arra a többszöri tapasztalatra, hogy idegen földről behozott beteg-



ségek bizonyos hazai növényeken sokkal nagyobb kárt okoztak, mint őshazájukban az eredeti anyanövényen.

Tubeuf ellenben valószínűnek tartja, hogy benszülött fajjal van dolgunk.

Nagyon valószínűnek tartom, hogy tényleg hazai és nem ujonnan behurcolt betegséggel állunk szemben, amely csak az 1907. és 1908. évi időjárás rendellenessége miatt lépett fel szokatlanul nagy mértékben. Erre mutat a fellépés hirtelensége óriási nagy területen, ami aligha állhatott volna be, ha ujonnan hurcolják azt be, erre mutat az is, hogy sok oly helyen is észlelték a bajt nagy mértékben, a hová amerikai tölgyek tudomásunk szerint soha nem lettek behozva, nemcsak a közelebbi, de a távoli szomszédságba sem.

Azt hiszem, hogy különösen az 1908. évi időjárásnak az a véletlen szeszélye segíthette elő a gomba terjedését, hogy hosszabb szárazság után éppen az időtájt állottak be nagyobb esőzések, amikor a tölgyfélék másodhajtása szokott fejlődni. A hirtelen átmenettel jött kedvező időjárás miatt éppen ezek a másodhajtások buja növekvésnek indultak, ez a természetellenesen bőségesen és gyorsan fejlődött, tehát eleve abnormális, nedvdus szövet nagyon kedvező létfeltételeket biztosíthatott a gombának.

Nagyobb mértékben alkalmazható védekezést nem ismerünk. Csemetekertekben ajánlatos a hullott lomb elégetése, esetleg ismétlődő fellépésnél a kénporozás. Valószínűnek tartom, hogy mindazon szerek, amelyek a szőlő oídium-a ellen ajánlatosak, itt is sikerrel alkalmazhatók.

*Roth Gyula.*



*A krassovai szilvafák megdőlése.* E tárgyról először az «Erdészeti Lapok» 1881. évi folyamában megjelent ily cikkben volt szó: «A fák görbeségének okairól» (708. l.) Ezt a tényt akkor csak emlékezet után említettem meg; de lelkiismeretem megnyugtató végett, közvetve egy ottani szaktárshoz folyamodtam. Weidmann József főerdész úr erre vonatkozó 1902. év. május 16-áról keltezett levelében a többek közt ezt írja: «Ezen körülmény egyedüli okozója az itt nagy vehementiával fellépő aequinoctialis és azonkívül a más gyakori és heves keleti és délkeleti szelek, melyeknek a határ említett része felette ki van téve. Ilyen, a szélnek nagyon exponált részeken, feltűnő észak-nyugat felé irányuló elhajlást és növést mutatnak a fák.» . . . «De legfeltűnőbb a ferde és egyoldalú növés egyes magánosan álló fákon, melyek közt olyan példány is akad, melynek a délkelet felőli részén majdnem hiányzik az ágazat, míg az ellenkező oldalon, csaknem vízszintes irányban és buján fejlődik az ágazat, úgyhogy a vezérág sokszor hosszabb a fa magasságánál.» sat.



Mikor a múlt évben Danielisz Elek m. kir. erdész úr azon a vidéken erdészeti növényföldrajzi felvételekkel foglalkozott, megkértem, hogy a krassovai szilvafásokat is vizsgálja meg a fent jelzett irányban.

Ő e felszólításomnak nagy buzgósággal eleget is tett. Az általa beküldött lajstromban, melyet ezennel a «m. kir. központi kisérleti állomás» levéltárába teszek le, 59 eset van feljegyezve és elegendőnek tartom itt csak az eredményt közölni.

Mind az 59 esetben Délkeletfelől Északnyugat felé hajlanak a fák és átlag ettől az iránytól csak 7 perccel térnek el Észak felé, a függélyestől való elhajlás mértéke 40–60°.

*Fekete Lajos*



*Időjós fácánok.* «Az állatok bizonyos tettei, melyeket ösztön-szerűleg, látszólag ismeretlen okból követnek el, hiresek az idő-prognózis megalkotásában, hiszen életszokásaik folyama az idő járásától természet-szerűleg szenved.»<sup>1</sup>

1905. november 15-én az iharosberényi uradalom fácánosában tartott hajtóvadászaton szokatlan, a jelenvoltak mindnyája előtt is teljesen új jelenség nyilvánult meg. Dél felé ugyanis egyszerre a még le nem hajtott erdőrésztletekből igen erős fácánkiáltozás hallatszott. Egy kezdte el rekedten és szakgatottan kotkodácsolását, mire minden oldalról 8, 10, majd körülbelül 15 kakastól jött folyton és folyton — körülbelül 3 perc hosszáig — a furcsa kakas koncert lármája.

Egyik jelenlevő vendég tréfásan jegyezte meg, hogy talán a szorongatott kakasok az elhangzott víg lövések után akarnak hangulat-keltéssel reményt szítani a vadászok szívében? Én azt gondolom, hogy az előre érzett rossz idő ellen szólaltak fel a sarkantyús vitézek; más- napon tényleg olyan időjárás következett, mely vizözönével csapásává vált a vidéknek.

Hasonló hangadással jelzett időprognozist még nem volt alkalmam madárnál tapasztalni, hacsak nem a téli fagy elől jövő-menő vadludaknál és varjaknál, avagy a nyári, elektromos kisülésektől kísért zivatar közve- tetlen kitörése előtt idegesen repdeső vizi madárság egyes fajainál.

*Barthos Gyula.*



<sup>1</sup> «Természettudományi Közlöny» 1905. X. «Az időjárás fiziologiája.»



*A kakuk (Cuculus canorus L.) a madártársadalomban.* Az egyed két karakterizáló tényezőjének: az alaknak és színnek hasonlósága érdekes tüneteket hoz létre erdeink egyik leghasznosabb madarának, a hernyó-falásokat oly hűségesen követő kakuknak (Cuculus canorus L.) életében. A jellegzetes színezetű kakuknak a karvalyhoz (Accipiter) és a «rozsdás»-kakuknak (Cuculus canorus hepaticus Sparrm.?)



a vércséhez (Cerchneis) való feltűnő hasonlatossága nemcsak a felületesen szemlélő egyént téveszti meg, hanem — mint tapasztalataink bizonyítják,<sup>1</sup> — a fenti ragadozóktól féltő apróbb madárnépség haragját sőt sokszor üldöző fellépését is kihívja.

E passzív mimicry mellett a kakukot sajátos fajfenntartási ténykedése is ellenszenvessé teszi a madarak előtt.

Hogy mily elkeseredetten üldözik azok a madarak a kakukot, melyeknek fészkrét bitorolni szokta, igen jellemző esettel világíthatom meg. Kint az erdőn — szemeim láttára — egy kakuk erdei-pintynek (*Fringilla coelebs* L.) fészkére talált. Az éppen közelben tartózkodó ♂ pinty elszántan és nagy dühvel rontott a kakukra, s folytonos csirregéssel, sőt a kakuk tollainak tépázásával üldözte addig, míg csak a jól belátható téren szemeimmel követni tudtam.

A ♀ kakuk után jövő ♂ kakuk pedig közömbösen követte párját anélkül, hogy a kis *Fringilla* erős kifakadására reagált volna. E jelenet élénken rajzolta elém a kakuk párok között fennálló viszonynak közmondásszerű lazaságát.

*Barthos Gyula.*



# Intézeti ügyek.

## A tölgy lisztharmatról.

Az erről szóló fentebbi cikkel kapcsolatban felkérjük szaktársainkat, sziveskedjenek a tölgy lisztharmat fellépéséről rövid értesítéseket küldeni állomásunkhoz. Kívánatos annak közlése, hogy melyik évben lépett fel, észlelték-e előbb is azon a vidéken, ismeri-e azt a nép és mily néven és hogy amerikai tölgyfélék voltak-e azon a vidéken ültetve, azonkívül a fellépés módjának rövid leírása.

### Az erdészeti kísérleti állomások személyzete 1908-ban.

A központi erdészeti kísérleti állomásnál Selmechányán: Vezető: *Vadas Jenő* m. kir. főerdőtanácsos, erdészeti főiskolai rendes tanár. Adjunktus: *Roth Gyula* m. kir. adjunktus. Szolgálatételre beosztva: *Volfinau Gyula* m. kir. erdész.

A külső állomásoknál. Királyhalmán. Vezető: *Teodorovits Ferenc* m. kir. erdőmester. Asszistens: *Tihanyi László* m. kir. főerdész.

Vadászerdőn. Vezető: *Török Sándor* m. kir. erdőmester. Asszistensek: *Szaltzer Lajos* m. kir. erdész és *Muck András* m. kir. erdőgyakornok.

Liptóujvárt: Vezető: *Benkő Rezső* m. kir. erdőtanácsos. Asszistens: *Kelle Arthur* m. kir. erdészjelölt.

<sup>1</sup> «Aquila» 1905. és 1906.



Görgényszentimrén: Vezető: *Szakmáry Ferenc* m. kir. igazgató-főerdész. Asszistens: *Dienes Béla* m. kir. erdészjelölt. Szolgálatátételre beosztva: *Lopussny Kornél* m. kir. erdőmester.

A kisiblyei telepen: *Hain Ede* II. oszt. m. kir. erdőőr.

A szabédi telepen: *Imre József* telepőr.

**Az «Erdészeti Kisérletek» munkatársai 1908-ban.**

*Barthos Gyula* urad. főerdész, Malomviz.

*Blattny Tibor* m. kir. erdész, Selmecebánya.

*Fekete Lajos* min. tanácsos, ny. erd. főiskolai tanár, Selmecebánya

*Roth Gyula* m. kir. adjunktus, Selmecebánya

*Dr. Zemplén Géza* erdészeti főiskolai adjunktus, Selmecebánya.

---



## Személyi ügyek.

A földművelésügyi minister Papp Gusztáv m. kir. erdészjelöltet, aki szolgálattételre központi állomásunkhoz volt beosztva, katonai szolgálattétel után visszahelyezte az ungvári m. kir. főerdőhivatalhoz és kirendelte a m. kir. bányászati és erdészeti főiskola erdőműveléstani tanszéke mellé ideiglenes szolgálattételre.

Az Országos Erdészeti Egyesület Bartha Ábel m. kir. főerdész «A luc fenyőről» című tanulmányának III. részét 300 k. pályadíjjal jutalmazta. A pályadíjnyertes munka, amelynek első két részletét folyóiratunkban régebben közöltük, legközelebbi füzetünkben fog megjelenni.

A földművelésügyi minister a m. kir. bány. és erd. főiskola javaslatára dr. Zemplén Géza főiskolai adjunktust, lapunk munkatársát, két év tartamára kiküldötte chemiai speciális tanulmányai folytatására Berlinbe és Londonba.

---



## Kérelem és értesítés.

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

Egyúttal értesítjük t. munkatársainkat, hogy a földmivelésügyi m. kir. Minister Úr az »Erdészeti Kísérletek«-ben megjelenő értekezések irói díját, 16 oldalas nagy nyolcadrétű nyomtatott ívenként, ezidőszerint hatvan (60) koronában állapította meg.