



YADAS

JENŐ.



Értesztet

riserlete

1908.







A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISTER KIADVÁNYA.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

SZERKESZTI:

VADAS JENŐ.

X. ÉVFOLYAM.

1908.



OEE Könyvtár
Áll.Én. 2018

SELMECBÁNYA

JOERGES ÁGOST ÖZVEGYE ÉS FIA KÖNYVNYOMÓJA

1909.

TARTALOMJEGYZÉK.

Nagyobb cikkek:

	Oldal.
Dr. Zemplén Géza és Roth Gyula: Adatok az erdei fák nitrogén felvételéhez	1—47
« « « « « Beiträge zur Stickstoffaufnahme des Waldes	47—61
Roth Gyula: A likavkai erdőlési kísérleti terület a gyakorlati erdőgazdaság szempontjából	75—93
Dr. Géza Zemplén et Jules Roth: Contributions à l'absorption de l'azote par la forêt	93—112
Blattny Tibor: A selmecbányai diófákról	113—118
Vadas Jenő: Kísérletek az ákácnak bányafára való alkalmazása iránt	118—125

Kisebb közlések:

Barthos Gyula: Adatok a denevérek életmódjához	61—62
« « Nehány szó a madarak alkalmazkodásáról	63—64
« « A madár és a só.	64—65
« « Az örvösgalamb mint makkevő	65
Vadas Jenő: Nevezetesebb erdei rovarkárok 1908-ban	65—66
« « Megjegyzés az «Az ákácfa (Robinia Pseudacacia L.) anatómiai szerkezetéről» című közleményhez	66—67
Roth Gyula: Érdekesebb esetek a központi erdészeti kísérleti állomás munkaköréből	125—128
Fekete Lajos: A krassovai szilvafák megdőlése	128—129
Barthos Gyula: Időjós fácánok	129
« « A kakuk (Cuculus canorus L.) a madártársadalomban.	129—130

Intézeti ügyek:

A m. kir. központi erdészeti kísérleti állomás vetőmagvizsgáló intézetének szabályzata	67—71
Az erdészeti kísérleti állomások 1907. évi tevékenysége és az 1908. évi munkaterve	71—73
«Erdészeti Kísérletek» a főiskola tantervében	73
A tölgy lisztharmatról	130
Az erdészeti kísérleti állomások személyzete 1908-ban.	130—131
Az «Erdészeti Kísérletek» munkatársai 1908-ban.	131

Hivatalos közlések:

Személyi ügyek	73—74
Kérelem és értesítés	74
Személyi ügyek	131
Kérelem és értesítés	131

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

X. ÉVFOLYAM 1908.

SELMECBÁNYA.

1. ÉS 2. SZÁM.

Adatok az erdei fák nitrogén felvételéhez.

Dr. ZEMPLÉN GÉZA- és ROTH GYÜLYÁN.

Bevezetés.

Beérkezett 1908. július 11.

Az erdei fák és általában a növények nitrogén felvétele már régen kutatás tárgya az erdő- és mezőgazdaságban azért, mert a nitrogén a növények életében nélkülözhetlen fontos szerepet játszik.

A nitrogén felvétel módjáról azonban, dacára a sok buvárkodásnak és kísérletnek, bizonyosat még nem tudunk, mert a sok kutatás nagyon eltérő elméleteket vetett felszínre, amelyek közül kétségtelen beigazolást egyik sem nyert és az eddig elfogadott és legujabban felmerült nézetek egymással éles ellentétben vannak.

Legtöbb szerző, — úgy látszik mind *Boussingault*-nak a mult század 50-es éveiben végzett kísérletei alapján, — bebizonyítottak vette, hogy a növények nitrogént csak a talajból vehetnek fel, a légkör szabad nitrogénjét pedig nem hasznosíthatják.

Evvel szemben *Liebig* már a mult század negyvenes éveiben felvetette azt a kérdést, hogy talán a levegőben és pedig annak ammoniájában keresendő a nitrogén eredete.

*Hartig*¹ lehetségesnek tartja, hogy a levegőből is vehetnek fel a növények nitrogént, de a főforrást ő is a talajban keresi.

*Potonié*² és *Frank*³ szerint bizonyos növények fel tudják használni a levegő szabad nitrogénjét. *Potonié* csak a hüvelyeseket említi, amelyek szerinte indirekt úton felvehetik azt, *Frank* tovább megy és azt állítja, hogy minden chlorophyl tartalmu növény szövet közvetlenül képes a nitrogén megkötésére, úgy a felsőbb, mint alsóbbrendű növényeknél.

Frank nézete még csak kevés elismerésre talált és ha esik is szó a levegő szabad nitrogénjének felvételéről, ez felsőbbrendű növényeknél mégis csak úgy értelmezendő, hogy bizonyos közvetítők segítségével ké-

¹ Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen 1878. 317 l.

² Elemente der Botanik 1894. 82 l.

³ *Frank*, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie II. kiadás 1896. 72. l.

pesek a növények erre a munkára.¹ Ezekhez a közvetítőkhöz tartoznak *Hellriegel* és *Wiltarth* kutatásai alapján bizonyos bakteriumok, amelyek különféle növények, különösen a hüvelyesek gyökerein található és ott gumós daganatokat okoznak, (*Bacillus radicola* Beyerinck), valamint *Winogradsky* nyomán a talajban magában élő *Clostridium Pasteurianum* és a *Beyerinck* által kimutatott *Azotobacter chroococcum* nevű bakterium². Ugyanily közvetítő szerepet tulajdonítanak az ú. n. mykorhiza-nak, melynek behatóbb vizsgálatával Frank foglalkozott először (lásd Ber. d. dtsch. bot. Ges. 1885 pag. 128.) és kimutatta, hogy különösen a Cupulifera-k, de egyéb fák is szimbiózisban élnek bizonyos gombákkal, — gyökereiken ú. n. mykorhiza-k fejlődnek, — melyek a fák táplálkozását elősegítik.

Teljesen tisztázottnak azonban sem a mykorhizák, sem a bakteriumok szerepét még nem mondhatjuk, mert pl. *Möller*³ lúccs, erdeifenyő és tölgygel végzett kísérleteket úgy, hogy teljesen nitrogénmentes, valamint salétrommal bőven ellátott talajban nevelte a fenti fafajok csemetéit, olyanokat használva, amelyek gyökerein megvolt a mykorhiza. Kísérleteinek eredményei azt mutatták, hogy a talajból a csemeték nem képesek nitrogén szükségletüket mykorhiza-k segítségével fedezni. *Möller* azt is kimutatta, hogy televényes talajban mykorhiza nélkül sokkal jobban fejlődött az erdeifenyő, mint mykorhiza-val átszótt homokos földben.

Jost — akitől az utóbbi adatot átvettük, — növényphysiológiájában (1908.), ahol temérdek irodalmi adatot halmoz fel, felemlíti (279. l.) hogy a hüvelyesek és a *Bacillus radicola* együttélésének lényege még teljesen ismeretlen.

A fenti nézetekkel szemben legújabbán *Jamieson*⁴ állított fel egy elméletet, amely az előzőkkel, — Frankot kivéve — homlokegyenest ellenkezik.

Jamieson ugyanis azt állítja, hogy a növények a rajtuk levő, különféle alakú szörképletekkel fel tudják venni a levegő szabad nitrogénjét.

Első értekezésében több vadon előforduló és néhány mezőgazdasági növényről valamint egy fenyő fajról bebizonyítja, hogy azok a levegő nitrogénjét áthasonlítják.

Részletesen leírja a következő fajokat:

Brassica napus	Dactylis glomerata	Stellaria media
Hordeum	Holcus mollis	Urtica dioica

¹ *Pfeffer*: Pflanzenphysiologie I. kötet. II. kiadás. 64., 65. és 69. §.

² *Jost*: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 1908. Vorlesung 18.

³ Zeitschrift f. Forst u. Jagdwesen 1902. 197 old., 1903. 257 és 321 old., továbbá Ber. d. d. bot. G. 24 kötet 230 oldal.

⁴ Agricultural Research Association. Research Station Glasterberry, Milltimber, Aberdeen 1905. lásd továbbá Annales de la science agronomique française et étrangère 1906. I. p. 61—132. és 1907. p. 1.

<i>Avena sativa</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Vicia faba</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Spergula arvensis</i>	<i>Vicia sativa</i> .
Csak rajzot közöl a következő növények nitrogéngyűjtő szerveiről:		
<i>Cicorium</i>	<i>Nicotiana</i>	<i>Solanum tuberosum</i>
<i>Lactuca</i>	<i>Geranium</i>	<i>Petunia</i>
<i>Beta</i>		<i>Araucaria</i> .

Második értekezésében¹ további kutatásairól számol be.² Közli, hogy előbbi tanulmányának kiadása óta sikerült neki a nitrogént áthasonlító szerveket még több növényen megtalálni. E tekintetben reánk nézve különösen azok a szervek érdekesek, melyeket *Jamieson* néhány vizsgálat alá vett erdei fán talált. Az erdei fákról különben *Jamieson* azt mondja, hogy kevésbé alkalmasak a nitrogéngyűjtő szervek megkeresésére, mindamellett sikerült neki ilyen szerveket találnia az *Acer campestre*-n, a *Tilia europaea*-n, az *Ulmus campestris*-en, a *Sorbus aucuparia*-n, a *Fagus silvatica*-n, a *Populus alba*-n és a *Picea concolor*-on. A három elsónél bunkóalakú szőrök végzik a nitrogén asszimilációt. A *Sorbus aucuparia*-nál egyszerűbb alakú soksejtű szőrképlet, a *Fagus silvatica*-nál gömbölyű sejtek alkotta szőr, a *Picea concolor*-nál pikkelyalakú képlet, a *Populus alba*-nál pedig tagolt szőr képében talált *Jamieson* nitrogént feldolgozó szerveket. Ezekon kívül megtalálta a hasonló rendeltetésű szőrképleteket a *Humulus lupulus*-on, a *Cucurbita*-n, a *Mimulus*-on és a *Nepeta glechoma variegata*-n. Egyszerű rajzon kívül bővebb leírást ezekről nem ad, részletesebb vizsgálat alá nem is vette őket.

Jamieson abban is bizonyítékát látja elmélete helyességének, hogy a levelek fiatal korban, amikor éppen nitrogéngyűjtő szerveik legfejlettebbek és legnagyobb működésben vannak, magasabb nitrogéntartalmat mutatnak, mint idősebb korukban. Erre nézve néhány adatot is hoz fel, mely összhangzásban van különben az irodalomban található számos más adattal.³

Jamieson szigorúan pontos nitrogén meghatározások segítségével megállapította ismert körülmények között nevelt növények nitrogénforgalmát és sikerült is neki a növényekben oly nitrogén szaporulatot kimutatnia, mely csakis a levegőből vehette eredetét. Ily vizsgálatokat végzett a *Hydrocharis morsus ranae*-n, az *Azolla Caroliniana*-n, a *Lepidium*-on, a téli repcén, a *Stellaria media*-n és a *Mimulus*-on. Valamennyinél határozottan több volt a kísérlet végén a nitrogéntartalom, mint amennyi eredetileg a talajban, a vízben és magában a növényben jelen volt.

¹ Agricultural Research Association. Research Station Glasterberry, Milltimber, Aberdeen, 1906.

² *Jamieson* kutatásainak módjáról s a nitrogén áthasonlítás *Jamieson* előtt való értelmezéséről lásd Zemplén Géza dr.-nak »Miképen gyűjti az erdő a nitrogént,« és »a növények nitrogént áthasonlító szerveiről« című dolgozatait az »Erdészeti Lapok« 1908. évfolyamának 211 illetőleg 650 lapján

³ Lásd p. o. Berthelot. Chimie végétale et agricole II. kötet.

Jamieson munkája alapján hasonló célból vizsgálat alá vettük az erdei fákat. Vizsgálatainknak alább közölt eredményei összevágtnak *Jamieson* kutatásaival és így egyrészt az ő állításainak igazolását is adják, másrészt pedig nekünk biztosabb alapot adnak további vizsgálódásainkhoz. Azok közül a fafajok közül, melyeket *Jamieson* kutatás tárgyává tett, hármat mi is megvizsgáltunk, (*Fagus*, *Sorbus*, *Tilia*), a többieket nem, mert amikor *Jamieson* tanulmányának második része kezünkhöz jutott, akkor munkánk már oly előrehaladott állapotban volt, hogy új anyagot abba felvenni nem tudtunk.

Megjegyezzük még, hogy vizsgálatainkban egyelőre teljesen figyelmen kívül hagyjuk a mykorhiza és egyáltalán a talajból való nitrogén felvétel kérdését. Egyrészt azért, mert más térre vezetne, másrészt pedig, mert lehetséges, hogy a talajból is, a levegőből is képesek a fák nitrogént felvenni, úgy hogy a két elmélet egymást nem zárja ki. Kutatásaink egyelőre csakis annak beigazolására irányulnak, hogy az erdei fákon tényleg vannak különleges, de analog szerkezetű szervek, amelyek talán egyéb célokat is szolgálnak, de valószínűleg első sorban a nitrogén felvételére valók.

A vizsgálat alá vett anyag és az eljárás.

Vizsgálatainkat kiterjesztettük a következő fákra és cserjékre:

Angiospermae:

<i>Acer platanoides</i> L.	<i>Pavia flava</i> DC.
<i>Acer Pseudoplatanus</i> L.	<i>Quercus conferta</i> Kit.
<i>Aesculus Hippocastanum</i> L.	<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh.
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	<i>Quercus sessiliflora</i> Sm.
<i>Betula carpathica</i> Willd.	<i>Ribes Grossularia</i> L.
<i>Carpinus Betulus</i> L.	<i>Ribes rubrum</i> L.
<i>Carya alba</i> Nutt.	<i>Robinia Pseudacacia</i> L.
<i>Castanea vesca</i> Gaertn.	<i>Robinia hispida</i> L.
<i>Celtis australis</i> L.	<i>Rosa canina</i> L., és egyéb kerti faj.
<i>Corylus Avellana</i> L.	<i>Sophora japonica</i> L.
<i>Corylus tubulosa</i> Willd. <i>atropurpurea</i>	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
<i>Fagus silvatica</i> L.	<i>Tilia grandifolia</i> Ehrh.
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	<i>Tilia tomentosa</i> Mnch.
<i>Juglans nigra</i> L.	<i>Viburnum Opulus</i> L. flore pleno.
<i>Juglans regia</i> L.	<i>Zelkova Keaki</i> Siebold.
<i>Morus alba</i> L.	és ezeken kívül még a <i>Tradescantia virginiana</i> L.

Gymnospermae:

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

Célunk első sorban az volt, hogy áttekintést szerezzünk a fának nitrogént felvevő szerveiről és összehasonlításokat tegyünk azok között és az alkalmazott reakciók adatai között. Ezért lehetőleg sok fajra terjesztettük ki a vizsgálatot, ami természetesen a részletesség rovására ment. Csak most, hogy már bizonyos áttekintéssel rendelkezünk, fogunk áttérni a részletes kutatásra. Mindamellett szükségesnek találtuk, eddigi vizsgálatainkkal is kilépni a nyilvánosság elé, hogy minél szélesebb körbe terjedjen a kérdés ismerete, mert maga a tárgy olyan, hogy még nagyon sok munkát követel és sokak véleményének keresztpróbáján kell, hogy átmenjen, mielőtt azt mint biztos tételt lehetne felállítani.

Vizsgálatainkban *Jamieson* nyomait követtük és ugyanazokat a különben közismert reagenseket¹ használtuk. Ahol lehetséges volt, túlléptünk az ő munkája keretén és a magunk lábán is jártunk. Azt hisszük, hogy ezzel csak az ő intencióit találtuk el, mert második közleményében írja, hogy a nitrogént felvevő szervek további keresését a fiatalabb nemzedéknek hagyja.

Eltelkintve attól, hogy majdnem kizárólag oly anyagot vettünk vizsgálat alá, amelylyel *Jamieson* nem foglalkozott, különösen két irányban sikerült tovább jutnunk, mint *Jamieson*-nek. A terméstről ugyanis *Jamieson* azt mondja, (l. c. I. 45 lap) hogy ő nem is vette vizsgálat alá, mert nyilvánvaló, hogy azon nem lehet nitrogént felvevő szerv, hiszen fehérje van már a növényben, még mielőtt a virág megjelenék. Mi ellenben eddig 15 fajnak virágján illetőleg termésén mutattuk ki a nitrogént felvevő szerveket és azok jellemző reakcióit. Ezek a következők:

Acer platanoides	Ribes rubrum
Acer Pseudoplatanus	Robinia hispida
Carpinus Betulus	Rosa-fajok
Castanea vesca	Tilia grandifolia
Corylus Avellana	Tilia tomentosa
Juglans regia	Cedrus Libani
Pavia flava	Larix europaea
Ribes Grossularia	

Ezenkívül nem elégedtünk meg a fehérjének reagensek utján való közvetett kimutatásával, hanem 3 fajnál (*Juglans regia*, *Robinia hispida* és *Corylus Avellana*) külön meghatároztuk a fák hajtásairól illetőleg terméséről leszedett szervek nitrogéntartalmát.

Megjegyezzük még, hogy a tanulmányunkhoz csatolt összes rajzok és felvételek² eredetiek; saját magunk gyűjtése, praeparálása és készítése.

¹ Jód: Fehérjével barna színt ad. Millon: Téglaverestől egész feketés-veresig terjedő szín. Biuret: Ibolyától karmínpirosig váltakozó árnyalat.

² L. a jelen füzet végén.

Felemlítjük továbbá, hogy — ellentétben *Jamieson*-nal, aki saját szavai szerint, torzított és schematikus rajzokat ad, — úgy a képletek alakját, mint a szineződésüket a lehetőségig természetesen adjuk.

A praeparatúmok készítésénél Volfinau Gyula m. kir. erdész segített, a mikrofelvételeknél Rónai György főisk. tanársegéd, a táblázatok összeállításánál Fiedler Jenő erdömérnök hallgató, a nitrogén meghatározásokban pedig tevékeny része van Földessy Tibor orvostanhallgatónak.

Mind a négynek itt is őszinte köszönetet mondunk.

A vizsgálatok eredménye.

A vizsgálat alá vett anyagot két csoportban vesszük tárgyalás alá. Külön a zárwatermőket, külön a nyitwatermőket. Mind a két csoportban egyszerűség kedvéért betűrendben tárgyaljuk a fákat latin neveik alapján.

Angiospermae.

Acer platanoides L.

A korai juharnál két helyen találtuk nagyobb mennyiségben a nitrogén felvételére szolgáló képleteket: apró, rövid nyéllel és aránylag nagy fejjel bíró bunkókat. Nagyságuk a fejletteken mérve, kb. 0.1 mm.

Egyik előfordulási hely a levélek kiindulási pontja a levél színén. Itt apró, körülbelül 2 mm átmérőjű fészekben ülnek a bunkós szörképletek; ugyancsak a levél fonákján, az érzugokban is megtaláljuk őket, mind a két helyen kuszált, sűrű, egyszerű szörök között.

Nagyobb csoportban lépnek fel a képletek a levélnyel tövében, a hónaljban. Itt ismét sűrű, egyszerű szörözet veszi őket körül.

Elszórta van még egynehány a levél nyelén és a főereken alul is, felül is, ahol az egyszerű szörök is csak elvétve akadnak. Ugyanolyan bunkókat találunk elszórva a termésen is. Máskülönben a termésen ször nincs vagy legfeljebb kevés. Exponált helyzetüknél fogva a termés bunkói nagyon könnyen töredeznek és nehezen praeparálhatók.

Úgy a bunkók, mint a szörök víztiszták, szabad szemmel nézve selymes ezüst színű bevonatot alkotnak. Idővel a szörök is, de még inkább a bunkók fejei sárgás, később veresesbarna színt öltenek.

Ott, ahol a bunkók sűrűbben lépnek fel, és pedig a főerek alján — alul-felül — valamint a szár tövében, a levél, illetőleg a szár zöld színe piros foltokat mutat. Már *Jamieson*nak is feltűnt, hogy a nitrogént feldolgozó képletekkel többnyire együtt jár a szövetek piros szineződése. Tényleg oly gyakori ez az eset, hogy önkéntelenül is felötlik az a gondolat, hogy itt talán okozati összefüggést kell keresnünk.

Jóddal kezelve a korai juhar hajtásából vagy leveléből vett metszetet, a szövetek és a szörök alig mutatnak színváltozást, a bunkók

ellenben sárgásbarna színt vesznek fel. Idősebb bunkók, amelyek feje máris sárga, kevéssé vagy egyáltalán nem mutatnak reakciót.

A Millon kémlés hatása alatt a metszet színe nagyon változik. Az egyszerű szőrök, valamint az epidermis sejtek csak kevéssé színeződnek, sárgás-barnás halvány színt véve fel, a bunkók ellenben sötét rozsdaveres színűre változnak. Egyes bunkók, valószínűleg az idősebbek, nem reagálnak ily élénken, hanem hasonló színeződést mutatnak, mint a többi szörképletek. A belső szövetek halvány barnás színűek lesznek, többé-kevésbé sötétebb foltokkal tarkázva.

A Biuret reakció adta itt a legérdekesebb eredményt. Ez a folyadék ugyanis nagyon átlátszóvá tette a metszetet, a színeződés ennek következtében jól kivehető volt. A bunkók színe itt is változó. Egy részük barnás színt vett fel, ibolyás árnyalattal, mások zöldes-sárgásra festődtek, ezek aljában rendszeren barna, vagy sötétbarna színeződés is lép fel; egynehány bunkó tiszta, átlátszó és határozott élénk zöld színt mutat. A szőrök sárgás-zöldes színűek lettek.

Hogy mi eredményezhette a zöld színt a bunkókban, azt még nem sikerült kideríteni, de azt meg lehetett állapítani, hogy ez a szín hasonló árnyalattal egyéb szörképletekben is gyakran lép fel. Talán a tartalmuktól megfosztott vagy bizonyos tartalommal bíró sejteknek ez rendes színeződése. Nem tartjuk kizártnak azt sem, hogy éppen a Biuret reakciónál gyakrabban fellépő barnás színeződés a két — zöld és ibolya — szín együttes hatásának eredménye.

Acer Pseudoplatanus L.

A hegyi juharnál a nitrogént felvevő képletek ismét bunkók alakjában jelennek meg. Előfordulási helyük és elhelyezkedésük analog a korai juharral, bár némi eltérést mutat.

A levél tenyerében és a levélfonák érzúgaiban épp úgy ülnek a bunkók kuszált szőrök között, mint amannál, fészük valamivel kisebb, elhelyezésük tömöttebb.

A levélnyel aljában szőr alig van, a bunkók pedig leginkább éppen a szár és levélnyel szegletében ülnek csoportosan, illetőleg sorban.

Elszórt bunkók a hegyi juharnál más helyeken is akadnak.

Ugyancsak fellépnek bunkók a termésen is. (Vizsgálatkor ez már ki volt teljesen fejlődve.) Itt leginkább a mag körül levő részeken és a szárnyak vastagabb erein ülnek elszórva, legnagyobb számban a szárnyak közötti hajlásban. Egyszerű szőr a termésen csak elvétve akad.

A bunkók és szőrök színe itt is eleinte víztiszta, később sárgás egész a rozsdaveresig.

Piros színeződés a bunkók körüli szövetekben nincsen, de a levél nyelének belső oldala végig elmosódott, hosszan lefutó piros foltokat mutat.

A bunkók alakja hasonló a korai juhar bunkóihoz, azonban valamivel nagyobb és több sejtből áll. Nagyságuk kb. 0.15 mm.

Jód hatására az egész metszet kissé megsárgult, a sárga alapból azonban nagyon élesen kiemelkedtek a bunkós képletek sötétbarna színükkel; legjobban volt ez kivehető egész fiatal, majdnem teljesen átlátszó szerveken.

Biuret oldattal az alapszövet sárgászöld színt vett fel, a bunkóalakú képletek vagy barnás-vörösek, vagy ibolyásbarnák, némelykor határozottan ibolya színűek lettek.

Millon kémilőszer a metszetet halvány vörös barnára festette, a bunkós szőrök azonban sokkal jobban festődtek, vagy téglavörös, vagy sötét rozsdabarna, némelykor majdnem fekete színnel.

Jamieson munkájának II. részében¹ rajzát adja az *Acer campestre* nitrogént áthasonlító szerveinek. Bunkós szörképleteket ábrázol, melyek csoportosan egy pontból csillagalakúan indulnak ki. Az egyes képletek alakja azonban azokkal, melyeket mi a megvizsgált más két *Acer* fajnál találtunk, alapjában véve megegyező.

Aesculus Hippocastanum L.

A vadgesztenye tenyeres leveleinek közepén, az egyes levélkék kiindulási helyénél a levelek nagyságával változó, gödör alakú félkörös mélyedés képződik, amely rozsdaveres, össze-vissza kuszált szőrözettel van borítva. Ez a szőrözet gyakran tömött, nemezszerű. Óvatosan leemelve a szőrözetet, alatta sűrű csoportokban találunk apró, bunkóalakú képleteket kb. 0.2—0.3 mm. hosszúsággal.

Elhelyezésük jellegzetes, mert félkörben ülnek csoportosan a levélnyél és a levélgerinc találkozásának helyén keletkező apró barázdában.

A levelek egyéb helyein bunkókat nem találtunk.

A képletek eleinte szintelenek, idővel sárgulnak illetőleg barnulnak.

Jóddal kezelve az egész metszet sárgás színt vesz fel, mely a szövetek epidermisen felé sötétedik egész a sötétbarnáig. A bunkók is barna színűek lesznek, de az előbbiektől teljesen elütő árnyalattal. A bunkó feje pirosasba hajló barna, a nyél pedig élénk rozsdaveres lesz.

A színeződés itt sem egyforma, némelyiknél a nyélnek eltérő színeződése elmarad és egyenlően színeződik a fejjel, másnak a feje az epidermissel egyenlően feketésbarna színt ölt. Jellegzetes színeződést itt is csak a fiatal, szintelen bunkó ad.

A Millon reakció is többféle színeződést mutat. A szövetek belső része kevésbé sárgás színbe megy át, az epidermis majdnem fekete, nagyon

¹ L. c. I. tábla.

sötétbarna színt ölt. Ugyanezt a színt vette fel a bunkók egy része, a többiek halványabb vereses-barnák lettek, végül egynehány ragyogó rozsdaveres színt kapott.

A Biuret reakció hatása alatt az epidermis élénk, világos rozsdaveres színt vett fel, a bunkók egyrésze ugyanilyent, másik része világos sárgás, vagy szintelen, kissé az ibolyásba hajló szinezetet kapott.

A termés vizsgálatát itt egyelőre mellőzzük, mert nincs biztosabb adatunk. Rajta szörök elég sűrűn fordulnak elő, ezek szintelenek, rücsköseknek látszanak, belsejük osztott.

Alnus glutinosa Gaertn.

A fiatal hajtáson, a levélen és leginkább a pálhákon szintelen, szabálytalan szörképletek fordulnak elő.

A levél nyelén és a hajtáson vereses pörsenések lépnek fel. Ezek a szövetekről egy hártáival együtt lefoszlanak. A hártya fehéres, összevissza repedezett, redős, kemény, lekaparásnál serceg.

A felbőr mindenütt rücskös és ragadós.

Olyan képleteket, amelyek a többi fafajok nitrogént felvevő szerveihez hasonlítanak, eddig nem találtunk.

A vereses szövettetek emlékeztetnek azokra a képletekre, melyek a *Carpinus Betulus* levélerei mentén is mindenütt fellelhetők. Közelebbi adatok még hiányzanak.

Betula carpathica Willd.

A levélnyeleken görbült szörök lépnek fel, melyeken sok helyütt vastagodás látható, hol a csúcs felé, hol lejjebb.

A levélereken is vannak ily szörök, az érzugokban szintén. Azonfelül az ereken és a levéllapokon, valamint a hajtás vége felé sárgás, osztott szemölcsök vannak. E szemölcsök hasonlóak azokhoz, melyeket az *Alnus*-on és a *Carpinus*-on is megtaláltunk, s melyeknek szerepével a reakciók alapján tisztába jönni nem tudtunk. Amint azokról, úgy ezekről, valamint a szörök szerepéről sem sikerült még részletesebb ismereteket szereznünk.

Carpinus Betulus L.

A gyertyán nitrogént felvevő szervei különös sajátosságot mutatnak.

Már az előző fajoknál is rendes jelenség, hogy kétféle szörképlet fordul elő, bunkós szörök — amelyek a fehérje jellemző reakcióit adják — és orsó alakú egyenes vagy görbült szörök, amelyek reagensekkel szemben érzéketlenek.

A gyertyánál is megtaláljuk ezt a kétféle alakot, de mind a kettő reagál a kémilöszerekre, bár különböző módon, jelölül annak, hogy itt kétféle szervvel van dolgunk, amelyek mindegyikének bizonyos élethivatása van.

A kétféle szervek vegyesen fordulnak elő. Az egyszerű szörképletek a leveleken és hajtásokon túlsúlyban vannak, ellenben a természetesen túlnyomóan, majdnem kizárólag a bunkókat találhatjuk.

A bunkók maguk is kétféle alakkal szerepelnek, valószínűnek tartjuk azonban, hogy ez csak ugyanazon szervnek kétféle fejlődési fokozata, mert a két szélsőséges alak között számos átmenetet is találtunk. A bunkók egyrésze ugyanis rövid, keskeny nyelű, s a nyélen aránylag nagy fejű; másrészénél pedig a rövid nyél hosszúkás barka alakú képletben folytatódik, amelyet mindig oldalt fekvő, a nyelétől kb. 90° alatt elhajolva láttunk. A két alak között, mint említettük, számos átmenetet találtunk és valószínűnek tartjuk, hogy a bunkó alakból idővel hosszúkás barka fejlődik ki.

Az egyszerű szörök hosszú, egyenes, vékony szálképletek, melyeken végig nagyon keskeny, finom csatorna vonul. Ez a csatorna a ször aljában orsó alakuan kiszélesedik.

A fenti szervek a levelek alsó és felső lapján az erek mentén találhatóak, leginkább az érzugokban, azonkívül a levél nyelén is. Utóbbi helyen a piros szineződés is fellép. A bunkókat még a természetesen is megtaláltuk úgy a tulajdonképeni magon, mint az azt körülfogó félkupacson, mindeütt rendetlenül elszórva. Szörök itt csak elvétve akadnak.

A bunkók színe víztiszta, a hosszúkás képleteké sárgás illetőleg vereses. Valószínűleg ez utóbbiak az idősebb képletek, melyek analog az előbbi fajokkal, sárgás ill. rozsdá veres színt vesznek fel. A természetesen csak a kerek alakot láttuk. Ennek nagysága kb. $0.05-0.08$ mm.

Ezenkívül előfordulnak a levél felső lapján szabályos elhelyezésben igen rövid nyelű és nagy kalapgomba forma fejjel ellátott szövettetek, melyek az előbb említett bunkós szöröknél sokkal nagyobbak s azzal vonják magukra a figyelmet, hogy sötét barna színűek már minden kezelés nélkül.

Jóddal kezelve a bunkók barna színt vesznek fel, a többi szövet világos zöldes színe csak csekély árnyalattal megy át sárgásba vagy szürkésbe.

Feltűnő éles volt ez a reakció a termésnél. Itt ugyanis a bunkó egészen sötét barna színt vett fel, a termés többi része csak nagyon halvány, sárgás zöld színt kapott.

Az előbb említett egyszerű szörök színváltozást csak csekély mértékben mutattak, csak a csatornának a ször aljában lévő vastagodása mutatott barna szineződést.

Millon oldattal kezelve az egész metszet halvány veresbarna színt vett fel; a barkaalakú képletek és a szörök tövével megvastagodott csatornarészlet sokkal élénkebben szineződtek.

A termésnél is elég szép eredményt adott a Millon reakció, bár nem oly éles mint a jó. A termés szövete sárgás, a bunkó pedig sárgás-veres színű lett.

A Biuret kémlés eredménye az volt, hogy az egész alapszövet zöldessárga színt vett fel, a barkaalakú szervek s az egyszerű szőrök előbb említett részei pedig megbarnultak.

Mindahárom reakciónál az erek mentén szabályosan elhelyezett nagyobb gomba alakú képletek is színeződtek, még pedig nagyon erősen. Mivel azonban e szervek színe reakció előtt is sötét volt, nehéz eldönteni, hogy a színeződés a kémlőszer hatásának tulajdonítandó-e, vagy pedig az eredeti sötét szín maradt meg.

Carya alba Nutt.

A szárnyalt levél főtengeyén, különösen ott, a hol a szárnyak kiindulnak, meglehetősen sűrűn ülnek bunkó alakú képletek egyszerű szőrökkel vegyesen.

A bunkók itt is kétféle alakban lépnek fel, de valószínűleg csak az egyik alak szolgál a nitrogén felvételére, a másiknak szerepe még kérdéses.

Az első alak szabályos bunkó, nyele a fejlettség foka szerint hol rövidebb, hol hosszabb. Feje az előbbieknél lapos, széles, utóbbiaknál szabálytalan, felül lapított. A nyél a fiatal bunkóknál egyenes és hengeres, idősebeknél töpörödik és görbül. A bunkó egész hossza kb. 0.3 mm.

A képletek másik alakja rövid nyelű, szabálytalan csésze. Előbbiek szintelenek, később sárgás barnák, utóbbiak színe ragyogó zöldes-sárga.

Az egyszerű szőrök szintelenek, belsejükben tartalom látszik, felületük apró gödrökkel van borítva.

A szőrök nagysága változó. Az idősebbek belül, tövükben sárgás-barna színt vesznek fel.

Valamennyi képlet nemcsak a fenti helyen, hanem a fiatal hajtáson és a levél ereken is megtalálható, sőt még a levél lapján szétterjedő apróbb ereken is, valamint nagy mennyiségben a fiatal csúcsrügy pikelyein.

A terméstről biztos adatunk nincs, mert friss anyagot nem tudtunk szerezni; a görgényszentimrei külső kísérleti állomástól kaptunk fiatal *Carya* termést, de ez fonnyadtan érkezett, ami esetleg befolyással volt annak külalakjára, illetőleg az azt borító szörképletekre.

A termés felszíne rücskös, úgy látszik, megvannak rajta a bunkók is és a csésze alakú képletek is.

Piros színeződést nem találtunk.

A Jód reakció ugyanazt a képet adta, mint az előzőknél. A fiatalabb bunkók feje élénk barna, a többi szövet pedig zöldes-sárga színt öltött. Az idősebb bunkóképletek sajátságos színeződést adtak jód hatására. A nyélnek sejtjei átlátszóak maradtak, de bennük egy-egy barna folt támadt, mintha a sejt tartalma ott összegyűlt volna. Ez a színeződés nagyon csekély mér-

tékben feltalálható a bunkókban reakció előtt is, de a kémlőszer alkalmazása után sokkal feltünőbb mértéket ölt.

A csésze alaku képletekben sötét barna foltok keletkeztek.

A Biuret reakció hatása alatt a hajtás szövetei halvány sárga-barnás szint vettek fel, a szörképletek ragyogó sárgás-zöld szint, a bunkók pedig részben sötét barna, részben halvány ibolyás barna szint öltöttek.

A csésze alaku képletek színe nem változott.

A Millon reakció hatása alatt az epidermis megbarnult, az egyszerű szőrök karmin veres színűekké váltak, a bunkók sötét veres-barna szint öltöttek. Sokszor csak a bunkó nyele adta ezt a szint, a feje pedig rozsdaveres lett.

A csésze alaku képletek itt sem változtatták színüket.

Mind a három reakció tehát a bunkóknál kiváltotta a megfelelő szint. Nem adták azonban a színeződést teljes élesen és határozottan, ami arra vezethető vissza, hogy más, a reakciót zavaró anyagok is vannak jelen, amik befolyással vannak a színeződésre és azt módosítják.

A csésze alaku képletek szerepét nem tudtuk megállapítani, alkalmasint gyantanemű anyagokat tartalmaznak.

Castanea vesca Gaertn.

A szelid gesztenyénél első sorban a levél nyelén, de azonkívül a levél gerincén és erein, valamint a rügypikkelyeken is találunk apró, szépen kifejlett bunkókat. Fejük eleinte gömbölyű, később lapos, fordított kúpalakú. Nagyságuk kb. 0,08 mm.

Legsűrűbben ülnek a nyél tövében. Fiatal korban itt szintelenek, később sárgás színűek lesznek. Egyéb szőr alig akad, csak a hajtáson magán láttunk apró, egyenes szörképleteket. Ezen kívül apró dudorok látszanak az epidermisen.

A virágzat tengelyén sok szőr látszik, elszórtan bunkók is; a virágok aljában ülő murvákon kicsi rövidnyelű bunkók lépnek fel. Alakjuk azonos a levél bunkóképleteivel.

Jóddal kezelve, a bunkók a rendes barna szint veszik fel.

A virágzaton lévő képletek nem reagáltak a jódra. A virág éppen kinyíló félben volt, talán még nem voltak a bunkók teljesen kifejlődve. Keskeny, fejük felé alig szélesedő alakjuk és kizárólag víztiszta színük szintén fejletlenségre vall.

Biuret kezelésre a bunkók élénk sárgás-barnás szint adtak, néha rozsdavereset, de gyakran lehetett látni ibolyás színeződést a barnás alapon.

A virágzat bunkói itt is csak gyengén reagáltak, nagyon halvány ibolyás árnyalattal. A szőrök ragyogó sárgás-zöld színűek lettek, az alapszövet halvány barnás, néhol rozsdaveres.

A Millon reakció is elég jó szineződést mutatott. Az alapszövet szintelen, az epidermis felé világos barna, a bunkó pedig világos rozsdaveres.

Celtis australis L.

Apró, szépen fejlett bunkók vannak elég sűrűn a levél nyelén, továbbá a száron és az ereken, valamint a fiatal levelek felületén, mindenütt sűrű szőrök között. Nagyságuk kb. 0.09 mm.

A szőrök görbék, a bunkókhoz viszonyítva nagyok, felületük gödrös. Színük víztiszta.

A bunkók vékony nyélen ülnek, szintelenek. A nyél egy sorban álló 3—5 sejtből áll, rajta ül az aránylag nagy, 8—10 sejt alkotta fej. A sejtek benne tisztán kivehetők, különösen reagensekkel való kezelés után.

Jód hatására az alapszövet barnás-sárga színű lett, az egyszerű szőrök is halvány sárgásra festődtek; a bunkós szőrök feje azonban sötét barna színt vett fel.

Biuret kémlőszerral ez egész metszet gyengén vöröses színű lett, ugyanúgy festődtek meg a bunkószőrök is, többnyire sötétebbre, mint az alapszövet.

A Millon oldat hatására vöröses barna szineződés állott be az egész készítményen; a nitrogént gyűjtő szervek szintén ilyen szineződést vettek fel, helyenként azonban határozottan téglaveres színt is lehetett látni.

Corylus Avellana L.

A közönséges mogyoró a nitrogént feldolgozó szervek bemutatásának egyik legszebb és legalkalmasabb tárgya.

A fiatal hajtás végig borítva van szabad szemmel is kivehető szörképletekkel, amelyek végén kerek gömb ül. A képletek színe többnyire vérpiros, de vannak zöld színűek is; soknak a feje piros, a szára zöld, vagy zöld alapon piros foltozás lép fel. A hajtás csúcsa felé a képletek sűrűbben ülnek. Hosszuk eléri a teljes mm-t is.

Az egyes mogyoró bokrok nem mutatnak egyformán sok bunkót, némelyik sűrűn van beborítva, másik ismét kevésbé.

Nemcsak a hajtáson, de a levélnyelén is sűrűn ülnek bunkók, azonkívül a levél gerincén és erein is.

A termésen is szabad szemmel láthatók a bunkós szőrök, a termés nyelén és a kupacs levelein, hol sűrűbben, hol ritkábban. Úgy látszik, hogy a nemesített mogyoró termésén több a bunkó, mint a közönségesen.

E képletek fejlődése a mogyorónál nagyon szépen látható, mert egymás mellett mindenféle nagyságban figyelhetők meg. Már a legkisebbek is kész bunkó alakkal bírnak.

Jóddal kezelve, a bunkók eredeti piros színezete lassanként eltűnt,

annak eltűnése után a bunkók fejei sötét barnák, részben világosabb barnák maradtak, száruk sárgás-barna lett. A szár csak kevéssel sötétebb és barnásabb, mint az epidermis, s gyakran avval teljesen egyszínű is.

A reakciót a termés és hajtás bunkói egyformán adták.

A Millon reakció nagyon szép eredményt adott. Itt is eltűnt a szőrök egyenletes vérpiros színe. A bunkók alja — épp úgy mint az epidermis, de sötétebb árnyalattal, — barna színű lett, a nyél felső felében pirosabb volt a festődés, a bunkó pedig rozsdaveres színt öltött.

Nagyon szépen sikerült ez a színeződés a termésből készített metszeten is.

Megjegyezzük, hogy — mint az eddigieknél — úgy a mogyorónál sem egyformák a reakciók: a bunkók kifogástalan színeződést a fejlődésnek csak bizonyos fokán mutatnak; ettől felfelé és lefelé is csökken a jellemző sajátság.

A Biuret reakció nagyon szép eredményt mutatott. Nem adott ugyan ibolyás színt, hanem itt is bizonyos anyagok módosító hatása következtében barnás-piros volt a reakció, amire több esetet is láttunk.

A hajtás hosszmetsetein az epidermis barna-erős, a bunkók sötét barnák. A bunkók némelyikénél ez a szín nem terjed az egész képletre, hanem csak a tövére, vagy alsó részére; ezeknél a fej tartalma már el volt használva, sárgás színezést mutatott csak, úgy mint a hajtás belső szövetei.

Jól sikerült a Biuret reakció a termésnek nagyon vékony metsetein is. A belső részek itt halvány karmin színeződést mutatnak, a szélük felé az sárgásba megy át, a bunkók pedig ragyogó rozsdaveres színűek lesznek.

Corylus tubulosa Willd. atropurpurea.

A csöves mogyorónak ez a végig vérpiros alakja épp oly szép vagy még szebb objektuma a bunkós szőrök bemutatásának, mint a közönséges mogyoró.

Sajnos, az eredeti színezés a praeparatumban nem maradt meg, még a minden kémlőszer nélkül egyszerűen glicerinbe ágyazott metszet is sárgás színű lett, csak az idősebb bunkók fejei mutatnak sötétebb sárgás-barna, néhol veres-barna színt.

Eredetileg a bunkók színe ragyogó vérpiros, ugyanily színt mutatnak a szövetek legkülső sejtsorai.

A bunkók az évi hajtást végig borítják. A levél nyele is sűrűn van borítva velük, épp úgy a termés hosszú, csőalakú kupacsa, valamint annak nyele. Kisebb számban láthatjuk őket a levelek erein is.

A csöves mogyorónál is megkapjuk a fejlődés legkülönbözőbb fokán lévő képleteket. A kisebb bunkók színe halvány, még zöldesbe játszó piros, a fejlettek vérpirosak, az idősebbek fejei már feketések.

A bunkók alakja és színe hasonló a közönséges mogyoró bunkóihoz, de nyelük rövidebb és hengeres, míg azoké hosszabb és kúpos. Fejük felül gyakran kissé belapult.

A bunkókon kívül egyéb szörképletek is vannak, ezek azonban szintelenek.

Jód hatása alatt az eredetileg zöldes és vérpiros színű szövetek egyforma világos sárgás színt vettek fel, az epidermis felé élénkülő árnyalattal, a bunkók legkisebbjei hasonló élénk színűek lettek, a közepes fejlettségűek nyele ugyanily színű, valamivel még erősebb árnyalattal, ezek feje pedig élénk vereses barna színű. A legfejlettebb bunkók feje világos sárgás lett (ez volt reakció előtt a legsötétebb), nyelük pedig sötétebb sárgásbarna, tövük felé erősödő árnyalattal. Kiindulásuk helyén ez a sötétebb árnyalat bele olvad a szövetek világosabb színébe.

A közönséges mogyoróval való teljesen analóg viselkedés miatt a Millon és Biuret reakciót itt mellőztük.

Fagus silvatica L.

A büknél kétféle szörképletet lehet megkülönböztetni, amely mind a kettő reagál a kémilőszerre, de eltérő módon.

A leveleken, a levél nyelén és a fiatal hajtáson is vékony, hosszú, átlátszó egyszerű szörök vannak meglehetősen nagy mennyiségben. Belsejükben tartalom tisztán kivehető, tagoltság nincs.

Ezekén kívül, de u. l. csak a levél nyelén és a főereken, nagyon apró, barkaalakú képletek vannak; vékony nyélen ülve, hol gömbölyű, hol összetöpörödött sejtekből álló sort alkotnak, melynek hossza kb. 0·10—0·15 mm.

A levelek nyelén — tehát a bunkókhoz közel — piros szineződés lép fel.

A barkaalakú képleteket rendszeren egy sejtsor alkotja, csak néha lehet látni, hogy oldalt mintegy kisarjádzanak a barkából új sejtek. Fialat korban a képletek teljesen átlátszóak, később kissé barna színűek lesznek.

Jód hatására az egész metszet megbarnult, de a barkaalakú képletek határozottan gyorsabban és erősebben festődtek, mint az alapszövet. Az egyszerű szöröknek belsejében különösen az aljukon elhelyezett orsóalakú rész festődött erősebben.

Biuret oldattal kezelve a metszet alapszövege sárgás és szürkészöld színt vesz fel, a barkaalakú szörképletek és a hosszú szörök tövének orsóalakú tartalma vörös-barna színű lett.

A Millon kémilőszer vörös-barna színűre festette az egész metszetet, a barkaszerű képletek és a szörök alján lévő orsóalakú rész sokszor élénkebb vörös színt vett fel.

*Jamieson*¹ is megfigyelte a bükknek nitrogént áthasonlító szerveit, s leírás nélkül rajzát adja oly képleteknek, melyek nagyon hasonlítanak a mieinkhez. Mindössze az a különbség, hogy Jamieson nagyon vázlatos rajzaiban egyszerűen egymásra helyezett gömbalakú sejtek alkotta sejt-sort ábrázol, mely jó hatására erősen megbarnult, míg ellenben a mi ké-pünkön a képletnek keskeny nyele tisztán kivehető.

Fraxinus excelsior L.

A körisnél a nitrogént felvevő képletek a levél tengelyén levő saját-ságos gödrökben ülnek. A két oldalt álló szárnyak tövétől a szomszéd levélpárokig a főtengely hosszában szövetlécek húzódnak. A levélpároknál ezek a különben párhuzamosan és szorosan egymás mellett lefutó szövet-lécek szétnyílnak és deltoid alakú gödröt képeznek. Ebben látunk apró, eleinte gomb, később tölcsér alakú képleteket. Nagyságuk kb. 0.06 mm. Színük többnyire világos sárgás, világosabb és sötétebb árnyalattal. Ugyan-ilyenek vannak még a levélereken is. Utóbbi helyeken, de néha az előbb említett gödrökben is szintelen szőröket is találunk. Legnagyobb mennyi-ségben ezek az erek mentén lépnek fel.

A bunkó képletek között akadt hosszúkás bábu vagy barka alakú is, amelynek viselkedése a reagensekkel szemben azonos a fentiekkel.

Jóddal kezelve, a bunkó képletek veres-barna színt vettek fel, jóval erősebb árnyalattal, mint amilyen az eredeti sárgás-barna színük.

Az egyszerű szőrök nagyon halvány sárgás színt öltöttek.

A Millon reakció élesebb képet adott. A szövetek itt nagyon halvány bar-nás színt vettek fel, az epidermis is ugyanilyent valamivel sötétebb árnyalat-tal. A bunkók ellenben élénk barnás-veres, részben sötét barna színt öltöttek.

Az egyszerű szőrök csak halványon színeződtek.

A Biuret reakció is elég élesen lépett fel, de itt is némiképp eltérő színnel. A szövetek és egyszerű szőrök élénkebb sárgás színűek lettek, a bunkók pedig halvány barnák, ibolyásba játszó árnyalattal.

Juglans nigra L.

Az amerikai (fekete) diónak nitrogént felvevő szervei nagyon tanul-ságosak, mert szépen mutatják a bunkó képleteknek anatómiai szerkezetét.

A csúcsrügyön, a hajtásnak különösen fiatalabb részein, a levelek nyelén és erein mindenütt találunk hosszú, tagolt nyélen ülő kerek göm-böcskéket. Hosszuk átlag 0.2 mm. A fejlődés mindenféle fokozatát meg leljük rajtuk, de itt is már a legapróbbak is kész bunkóalakú képletek. Nyelük haránt falakkal mintegy rekeszekre van osztva, az egész nyél egy sejtsorból áll. A bunkók feje eleinte gömbölyű, később laposodik; több sejtből áll.

A nyél színe víztiszta, a bunkó feje is eleintén ilyen, később gyengén

¹ L. c. II. 2. tábla.

sárgul. Amikor már lapos a fej, akkor színe egyuttal élénkebb vereses-sárgába megy át. Ez a szineződés a nyélre nem terjed ki.

Egyéb szőröket is találunk, különösen a levélnyelek tövében, ahol szabálytalan csillagalakú csoportokat alkotnak, vékony nyélen ülve. Találunk még össze-vissza kuszált szőrösomókat is. Ezek és a csillag-szőrök élénk rozsdaveresek. Vannak még egyszerű szintelen szörképletek is, a csúcsrügy pikkelye sűrűn van ilyenekkel borítva. Azonfelül fel-lépnek tiszta sárga színű, csészealakú képletek, mint amilyenek a *Carya*-nál is voltak. Ezek a levél főtengelyén és a hajtáson sűrűn helyezkednek el.

Jód a szövetet és a bunkó nyelét halvány világos sárgára festette, a bunkók fejét pedig határozottan barna színűre. Az apró bunkók, valamint a már lapos fejűek, a reakciót rosszul adták; ez utóbbiak a jód hatására elvesztették eredeti vereses sárga színüket és tiszta sárgába mentek át.

A többi szörképlet nem reagált, az eredeti rozsdaveres szín megmaradt rajtuk teljes mértékben.

Millon reakció hatására az egész metszet barnás színt vett fel, a bunkós képletek sötétvöröstől majdnem barna-feketéig menő szineződést mutattak.

A Biuret reakció hatása alatt a szövetek halvány sárgás színt kaptak az epidermis felé élénkülő árnyalattal. A legfiatalabb bunkók ugyanígy festődtek, a fejlettebbek pedig barnás színt vettek fel ibolyás, néhol kékes-zöld árnyalattal. Ezt a kékes-zöld színt néhány bunkó nyelének közepe táján láttuk, a bunkó maga ebben az esetben nem szineződött feltűnően, csak gyenge barnás színű lett. A legnagyobb, lapos fejű bunkók egészen sötét barna színt vettek fel.

A metszet vékonysága mellett, illetőleg mert a bunkó nyele csak egy sejtsorból állott, nagyon szépen lehetett megfigyelni, hogy az egyes sejtek eltérő mértékben reagáltak a kémlőszerre: hol az alsó, hol a felső vagy középrészek szineződtek jobban, ami arra enged következtetni, hogy az az anyag, amely a szineződést okozta, helyét változtatva vonul végig a képleten. Mivel pedig a kevésbé fejlettek mind felül szineződnek, a fejlettek pedig alul, könnyű megállapítani, hogy a szineződő anyag a fejben képződik és onnan lassan vonul le a szövetekbe.

Csillag szörképlet a Biuretban kezelt praeparatumokon véletlenségből nem volt.

A csésze alakú képletek élénk sárga szineződése halvány barnásba ment át.

Hogy ezeknek a csésze alakú képleteknek mi a hivatásuk, még nem tudjuk.

Termést a *Juglans nigra*-ról nem tudtunk szerezni, de a *Juglans regia* analógiájából következtetve, valószínűleg lesznek azon is bunkós képletek.

Egyéb tekintetekben ugyanis nagyon feltűnő a hasonlóság a két rokon díófaj szervei között. A csillagszörképletek, a csésze alakú és a bunkó képletek alakja és előfordulása teljesen ugyanaz.

Juglans regia L.

A szelid dió, — mint már az előbbinél említettük — feltűnően hasonló alakú és elhelyezésű szerveket mutat, mint amerikai testvére.

A hajtás fiatalabb részein, a levélképletek tengelyén, gerincén és erein hosszú nyélen álló lapos gömböcskék láthatók. Színük itt is víztiszta vagy világos sárga. Nyelük egy sejtsorból áll, szerkezetük tisztán kivehető. A fejlődés különböző fokozatait itt is világosan látjuk előttünk.

A bunkó alakon kívül egyéb szörképleteket is találunk. Vannak egyszerű szőrök, különösen a rügyek pikkelyein, vannak továbbá a hajtáson elágazó csillagalakú szőrök. Ez utóbbiak kisebbek, mint a *Juglans nigra*-nál.

Végül itt is megtaláljuk a lapos, csésze alakú, élénk sárga képleteket, amelyek a *nigra*-n és *Carya*-n is megvoltak.

Nagy mennyiségben találjuk a bunkókat, szép kifejlődésben, a termésen, amelynek egész felszíne, sőt még a nyele is sűrűn van borítva különböző nagyságú bunkóképletekkel.

Piros színeződés itt nem lép fel.

A jó reakció úgy a termés, mint az egyéb részek bunkóinál nagyon szép, tiszta eredményt adott. A szövet és a bunkó nyele halvány sárgás, a bunkó feje pedig határozott, sok esetben ragyogó barna színt vett fel.

Millon reakció a szöveteket halvány barnára festette, a bunkókat ellenben sötét barnára. Nagyobb bunkóknál itt is összezsugorodott a sejt tartalma és sajátos, sötét foltokból álló láncszerű alakot mutatott a nyél hosszán végig.

A csésze alakú képletek sárga színe halványult, sőt néha halvány barnába ment át.

A csillagszörök élénk veres színe a Millonban sárgássá változott és csak az elágazás tövében maradt meg; a szőrök végük felé szintelenek lettek.

A Biuret reakció sajátos és érdekes színeződést adott, amely itt is más anyagok jelenlétére enged következtetni.

A normális fejlettségű bunkók fejei barnás színeződést vettek fel, ibolyás árnyalattal, a bunkó alatti egy-két sejt méz- vagy narancssárga lett, a többiek pedig élénk karmin piros színűek. Az alapszövet alig festődik, halvány barna színű.

Ez a tarka színeződés változóan is lépett fel. Pl. az alsó sejtek vi-

lágos sárgásak, azután jön egy karmin piros, utána egy sárga, ismét egy karmin piros, végül két narancssárga; a fej halvány barnás.

Biuretből csak termés metszetünk volt, ezért a csillagszörök és a csésze képletek reakcióját nem figyelhettük meg.

Morus alba L.

A fiatal levelek tövében, az erek találkozásánál elég sűrűn ülnek apró bunkók, gyéribben az erek mentén is vannak úgy a levél színén, mint a fonákján. Nagyságuk kb. 0.04 mm.

Legsűrűbben a még fejletlen, ki nem bontakozott leveleken ülnek, ahol az apróbb ereken sűrűn látjuk őket; idősebb leveleken és a hajtáson csak elvétve akad már bunkó.

A bunkók színe átlátszó, sokszor halvány sárgás-zöld. Az egyszerű szörök víztiszták.

E képleteken kívül sűrűn találunk hosszú, szintelen, egyszerű szöröket. Mennél fiatalabb a levél és hajtás, annál sűrűbben borítja azt a ször.

A levelek erein és az érközökben a szörök töve sajátságos, hólyag-szerű vastagodást, felfuvódást mutat.

Jód hatására az egész metszet gyengén sárgás-barna színű lett. Az egyszerű szörök helyenkint sötétebb színt öltöttek, de legjobban és leg-erősebben festődtek a bunkóalakú képletek

A Millon reakció gyenge, de azért elég határozott színeződést adott. A szövetek és szörök egészen halvány, világos sárgás színűek, a bunkó pedig élénk, bár kissé gyenge rozsdaveres színű.

Biuret oldattal kezelve, a metszet alapszövege zöld színeződést vett fel, az egyszerű szörök világos sárgák, a bunkós képletek pedig vörös-barnák illetőleg ibolyás barnák lettek.

Pavia flava DC.

A *Pavia flava*-t csak a fejlődés előrehaladottabb fokozatában vettük vizsgálat alá és talán azért nem tudtuk a bunkók helyét pontosabban megállapítani.

A tenyeres levél közepében, az egyes levélkék kiindulásánál, a levél nyelén mindenütt vannak tagolt szörképletek; a levélnyel felső, lapos oldala különösen sűrűn van ilyen szörökkel borítva. A szörök szintelenek, de vannak vereses-sárgák is.

Hasonló szörök borítják az egész termést, valamint annak nyelét is. Itt a nyélen azonkívül bunkó alakok is lépnek fel: vastag kupos száron kerekded fejjel. Az egész képlet sok sejtből áll, egész hossza kb. 0.2 mm. Színe eredetileg zöldes-sárga, mint az egész termés, de mindjárt a metszés után vereses színbe ment át, kivéve a bunkó fejét, mely szintelen maradt.

Megjegyezzük, hogy a vizsgált termés fejletlen volt, illetőleg nem életképes (hernyó kirágta volt a buga főtengelyét); hibátlant nem tudtunk szerezni.

Másutt bunkókat nem lehetett találni.

Jóddal kezelve, a szövet barnás-sárga színű maradt, a szörök, — eredetileg többnyire szintelenek, — gyenge sárgás szint vettek fel, mely néhol a szőr tövében erősebb is lett és körülbelül elérte az alapszövet színerősségét.

A bunkók élénkebb sárgás-erős szint vettek fel, a fej azonban csak ritka esetben lett ilyen, legtöbbször szintelen maradt.

A Millonra úgy a bunkók, mint a szörök határozottan reagáltak.

A szörök — egy sejtsorból állván — éppen ennek a kémlőszernek behatása alatt nagyon tiszta reakciót mutattak, sejtfaik szintelenek maradtak, a sejt tartalma végig rozsdaveres lett.

A bunkók sötét veres-barna színnel jelezték a reakciót, a termés alapszövege halvány rozsdaveres, a nyelének szövete barnás szint vett fel.

A bunkók fejei — kevés kivétellel — kevésbé festődtek, gyenge barnás szint véve fel.

A Biuret reakció nem adott jó eredményt. Az egész praeparatum majdnem szintelen lett, a szörök mind víztiszták maradtak. A bunkók nyele élénkebb sárgás színű lett, a fejek szintelenek; legfeljebb nagyon halvány barnás színűnek lehetne őket mondani.

Quercus conferta Kit.

A levéllapon és levélnyélen, valamint a fiatal hajtáson sűrű szörképletek láthatók, melyek sokszor összevíszta bogozottak. A levél felső lapján ritka, többfelé elágazó szörök és bunkóalakú képletek vannak, ez utóbbiak számosabbak, egyenként állva, el vannak szórva az egész lapon. Hosszuk csak kb. 0.07 mm.

A levél alsó oldalán nagyon sok a sűrűn álló, összevíszta ágazódó szőr. Ezek között elszórtan karmin piros foltos barka alakú képletek vannak. Határozott bunkóalak a fonákon alig van. A levél nyele és a hajtás tengelye szintén szörös; előbbi sűrűn, utóbbi gyéren van szörökkel borítva. Tiszta bunkó alakot, úgy látszik, csakis a levél színén lehet találni.

A termőrügyek, illetőleg a fiatal makkképletek nagyon szörösek; hogy bunkóképletek is vannak-e rajtuk, még nem sikerült megállapítanunk.

A megvizsgált hajtáson fiatal levél nem volt, csak teljesen fejlett; fiatal levelet már nem tudtunk szerezni.

Quercus pedunculata Ehrh.

A fiatal leveleken, azok nyelén és gerincén, valamint erein apró, alig 0.08 mm.-es, víztiszta bunkóképletek vannak. Különösen a fakadó hajtáson,

a levél alján ülő pálhán lépnek fel elég nagy mennyiségben. Úgy látszik, hogy a bunkók rövid életűek, mert idősebb leveleken már alig akad belőlük. A pálhákon vannak ezenkívül egyéb víztiszta szörképletek is.

Piros szineződés itt is szokott fellépni.

Jóddal kezelve barna szineződés mutatkozott az egész metszeten, de különösen a bunkóalakú képleteken.

A Biuret és Millon reakció éppen úgy sikerült és olyan szineződéssel is, mint a *Quercus sessiliflora*-nál.

Quercus sessiliflora Sm.

A levél nyelén, erein, az érzúgokban (alul), továbbá a hajtáson is, mindenütt elszórtan, vannak víztiszta, néhol elágazó, tagolt szörképletek és apró bunkó alakú szervek. Ez utóbbiak legsűrűbben a fiatal levelek tövében találhatóak. Színük víztiszta vagy sárgás, nagyságuk itt is alig 0.08 mm.

Piros szineződés a fiatal leveleken gyakori.

Itt-ott elvétve egyszerű szörök is lépnek fel.

Jóddal kezelve az egész metszet sárgás-barna színű lett, a legkülső sejtek sokkal erősebben szineződtek; ugyancsak a bunkóalakú szörök tartalma is ilyen sötét szint vett fel.

Biuret oldat hatására az alapszövet világos vörös színű lett, helyenkint zöldes; a bunkóalakú képletek pedig, hol barnás ibolya, hol tiszta, halvány ibolya szinnel festődtek.

Millon kémlőszerrel ismét szineződött az egész készítmény, de az alapszövetek csak kevéssé, a külső sejtrétegek élénkebben és legjobban a bunkóalakú szörök.

Ribes Grossularia L.

A levél nyeién, kétoldalt a csatorna alakú nyél két élén, bunkó alakú képletek ülnek. Nagyságuk 0.5–1.0 mm. A fejlődés valamennyi fokozatát látjuk, de már a legkisebb is szépen fejlett, aránylag nagy fejű bunkó. A nagyobbak nyeléből többnyire egyszerű szörképletek ágaznak ki.

Hasonló nagyságu, de nem ágas bunkókat mutat a termés is. Ezek szabad szemmel láthatók, a különböző egres fajoknál változó mennyiségben lépnek fel. (Vizsgálat alá csak kerti egres fajok jöttek.)

A levélen és hajtáson szörképlet bőven akad, de bunkót ott nem tudunk találni.

Jóddal kezelve a bunkók a rendes élénk barna színt adják, még pedig legélesebben a fejben, a nyél felé többnyire elég gyors átmenettel halványodik a szín; a nyél maga sárgás, hol élénkebb, hol halványabb árnyalattal. Az alapszövet halvány sárgás-barna.

A termésnek teljesen szabadon álló bunkói még szebben adták a reakciót. Ezek eredetileg zöldes-sárgás színűek, néha majdnem színtele-

nek; a reagens hozzáadása után a képlet feje élénk barna lesz, a nyél felé rozsdaveres, mely szín lejjebb halvány sárgás-barnába megy át. A bunkó alja és az epidermis ismét valamivel élénkebb vereses-barna.

Az egyéb szőrök vagy teljesen szintelenek vagy alig észrevehető sárgás színt öltöttek.

A Biuret reakció a természetesen nagyon szép szineződést adott.

A bunkók egész hosszukban élénk karminpiros színt kaptak, a fejük és tövük sötétebb árnyalatot is vett fel, különösen a tö legvastagabb részein sötét, majdnem feketés veres a szín.

Az alapszövetek színe veres-barna. A gyéren fellépő egyéb szőrök is halvány karmin-piros színűek lettek.

A levél nyele nem adott ily szép reakciót.

Az alapszövet itt élénk sárgás-zöld, a bunkók világos rozsdaveresek vagy barnás színűek, utóbbiak némi ibolyás árnyalattal. A szőrök sárgás, néha — különösen a bunkók nyelén levő szőrök, — veres színt kaptak.

Millonnal nem kezeltük az egrest.

Ribes rubrum L.

A levelek nyelén és erein, a hajtáson valamint a fürttermés nyelein és az ezek tövében álló murvákon mindenütt találunk elszórtan rövid, vékony nyélen ülő, aránylag nagy, sok sejtből összetett gömböket. Színük fiatal korban víztiszta, később sárgás illetőleg veres-barna. Nagyságuk kb. 0.14 mm.

Piros szineződés a szöveteken nem lép fel.

Jóddal kezelve, a bunkók a jellemző veres-barna színt vették fel. Legjobban festődött a fej, a nyél többnyire csak halvány sárgás színt adott, az alapszövet is halvány sárga lett.

Nagyon szép szineződést adott a Millon reakció is, amely az alapszövetet és a bunkók nyelét halvány barnásra, a fejeket pedig ragyogó rozsdaveresre festette.

A Biuret reakció szinten élénk veres színt adott a bunkófejeknek, a többi szövet pedig sárgás-zöld színű lett.

A reakciók itt sem egyenlők valamennyi bunkónál. Némelyiknél az egész fej végig festődött és a szineződés a nyélbe is többé-kevésbé mélyen belenyulik, másoknál a fejek is csak részben vagy egyáltalán nem reagáltak vagy csak nagyon halvány színt öltöttek.

Robinia Pseudacacia L.

Az ákác volt az első fafaj, amelyet vizsgálat alá vettünk. A levelek hónaljában, a pálhák tövében találtuk az első bunkó alakú, nagyon apró képleteket, amelyek a jó reakciót azonnal szépen adták. Némi sikertelen kísérletezés után a Biuret és Millon, valamint a csak ennél alkalmazott fuchsin reakció is kielégítő eredményt adott.

Bunkókat találtunk még a fiatal hajtás és levélzet szárán és a pálhákon magukon is, de általánosságban mindenütt keveset. A bunkók olyan aprók, hogy azok megtalálása meglehetősen nehéz. Nagyságuk kb. 0·05—0·09 mm.-t tesz ki.

A termésről — amelyet később szintén megvizsgáltunk, nem tudtuk biztosan megállapítani, hogy vannak-e rajta bunkós képletek?

A bunkókon kívül egyszerű szörképletek is vannak, különösen az egész fiatal hajtáson, amely sűrűn van borítva szőrökkel.

A bunkók és szőrök szintelenek.

Jóddal kezelve tisztán kaptuk a rendes barna szineződést, az egyéb szőrök nem szineződtek, csak az aljukon ülő egy sejt festődött. Az alapszövet színe halvány sárgás-zöldes.

Hasonló eredményt adott a Millon, az epidermis és alapszövet halvány barnás színétől élesen elüt az élénk rozsdaveresre festődött bunkó.

Az egyszerű szőrök nem festődtek.

A Biuret reakció csak annyira halvány ibolyás szineződést adott, hogy az alig volt kivehető. A szőrök és az alapszövet meglehetősen élénk sárgás-zöldes szineződést mutattak.

Robinia hispida L.

A *Robinia hispida*-ból nem állott rendelkezésünkre tipikus példány, az itteni botanikus kertben levőnek vizsgálata az alábbi eredményre vezetett.

A hajtásokon ülő, sokszor nagyon hosszú, vérpiros szörképletek mind bunkó alakúak, vannak emellett rövidebb nyelű bunkók is, úgy hogy a bunkók fejlődésének minden fokozata képviselve van. Ezen a fajon találtuk a legnagyobb, szabad szemmel már nagyon is könnyen kivehető nitrogéngyűjtő szerveket.

Feltűnő mennyiségben ülnek még a bunkók a termésen, még pedig annak nyelén is, de különösen sűrű tömegben a hüvelyeken köröskörül.

Jóddal kezelve a bunkók eredeti piros színe sötét sárgává változott, a fej ragyogó barna lett. A nagyon hosszú bunkóknál sok esetben a bunkó töve és a feje, valamint a felső része már sárga-barna lett, a közepén még mindig látszik az eredeti piros szín.

A hüvelyek épp így adják a reakciót. Itt annál feltűnőbb a jelenség, mert az eredeti szín halvány sárgás-zöld, reakció után az alapszövet élénk vereses-sárga, a bunkók pedig sötét barnák.

Épp oly határozattan és élesen adta a Millon is a reakciót.

Az alapszövet világos barna, a kiemelkedő bunkók nagyon sötét, majdnem feketés barna színűek lettek. A legapróbb bunkók egy része csak az alapszövet színét vette fel, ezek még nem fejlődtek ki eléggé ahhoz, hogy nitrogént gyűjthettek volna.

Érdekes, hogy a hajtásnál az epidermis alatti sejtrétegeken csak elszórva akadnak sötét barna foltok, ellenben a hüvelynél a három legszélső sejt sor legtöbb helyen végig ugyanolyan sötét színű lett mint a bunkók.

Ez arra mutat, hogy a hüvelyben sok nitrogén tartalomnak kell lennie, amit a bunkók és a hüvelyek külön-külön megejtett analízise is igazolt (l. táblázat a 42. lapon); alkalmasint itt raktározódik a magvak fejlődéséhez szükséges fehérje.

A többi szörképletek csak halványon szineződtek.

A Biuret reakció kevésbé éles eredményt adott. A hüvelynél a bunkók és a legszélső három sejt sor élénk rozsdaveres színt kaptak. A három sejt sor szineződése itt is egyenetlen, hol erősebb, hol gyengébb. A bunkók és nyelek színe néhol barnásba, néhol pirosasba csap át.

Alapszövet halvány sárgás-barna, a szörképletek sárgásak.

A hajtásnál a szélső sejt sorok teljes szintelenek, a bunkók pedig gyenge sárgás-barnás színűek, néhol ibolyás barnásak. A bunkó nyele néhol szintelen, néhol barnás ibolyás.

A szörképletek Biuretben sárgás-barnákká lettek, csak az aljuk maradt szintelen.

Rosa canina és kerti rózsa fajok.

A rózsafélék nagyon szép példáját mutatják annak, hogy ugyanazon növény különféle változatai feltűnő eltéréseket mutathatnak a nitrogént felvevő szervek kifejlődésében.

A közönséges csipkerózsa különböző egyedei maguk is eltérő számban mutatják a bunkók kifejlődését. Leginkább meg lehetett azokat találni a levél tövében levő melléklevél szélén, amelyen apró kis gömböcskék ülnek sorban. A virág tengelyén és szárán is találunk mindenfelé — többnyire veres fejű — bunkókat. A termés nyelén is vannak, a magházon ellenben nem találtunk.

A kerti rózsafajok között találtunk olyanokat, amelyeken bunkó képletek alig vannak, viszont olyant is, mely sűrűn tele volt azokkal.

Így pl. a közismert Crimson Rambler termése ill. virága sűrűn tele van rakva vérpiros bunkókkal, melyek különben egyéb helyeken is fellépnek; a moharózsa mohaszerű képletei nem egyebek, mint sűrűn, korall alakuan kifejlett bunkós képletek.

Más kerti rózsánál csak kevés bunkó van, a thea rózsáknál pl. alig akad egynehány.

A bunkók alakja valamennyinél hasonló (kivéve a moharózsát, de ennél is megvan az egyszerű alak hasonlósága), nagyságuk nagyon változó. Színük a sárgás-zöldtől a sötét pirosig változik.

A reagensekkel szemben egyforma viselkedést tanúsítottak mind.

A jód hatására a rendes veres vagy feketés barna szineződés lépett fel. Az alapszövetek zöldesek, az egyéb szörképletek szintelenek maradtak.

A Millon az alapszövetet sárgásra vagy barnásra vagy rozsdaveresre, a bunkókat pedig élénk rozsdaveresre festette. Legjobban szineződtek a fejek.

A Biuret reakciónál az alapszövet majdnem teljesen szintelen lett, a bunkók nyele sárgás, a fejek pedig ibolya színre festődtek, néha világos barnás lett a fej, ibolyás árnyalattal. Nagyon szép Biuret reakciót kaptunk a moharozsánál, — amely egyébkép minden reakciót nagyon élesen adott, — ahol a bunkóknak éppen ama részei mutatják legtisztábban az ibolya színt, — áttetsző világosan — ahol a bunkó eredeti színe leg-sötétebb piros volt és ahol a jód és Millon majdnem fekete színt váltott ki.

Az egyéb szörök itt is a Biuretnél gyakran fellépő élénk sárgás-zöld színt vették fel.

Sophora japonica L.

A nitrogénygyűjtő szervek itt is azon a helyen lépnek fel, ahol az ákácnál találtuk őket: t. i. a levélpárhák hónaljában. Sűrűn ülnek itt egymás mellett vastag, uborkaalakú, kb. 0.2—0.3 mm. hosszú, halvány zöld színű szövettetek, amelyeknél a nyél és a felső rész meglehetősen egybeolvad. Ugyanilyen alakok ülnek az egyes levélkének tövében, egy-kettő mind a két oldalon. Ezeken kívül fellépnek elég nagy számban egyszerű szörképletek is az egész hajtáson, különösen a fiatal részeken és a szárnyak nyelén.

A reagensekkel való kezelést a *Sophora*-nál csak körülbelül egy hónappal az első vizsgálat után alkalmaztuk. Ekkor már az uborka alakú képletek színe élénk sötét, szépiaszínű volt, sőt még a már fejlődő új rügyre boruló egyszerű szörök színezete is ilyen lett. A növény többi részén elhelyezett egyszerű szörök majdnem átlátszók voltak, vagy sárgások, a rügyhöz közelebb esők sokszor már kissé sötétebbek.

A reakciók nem voltak jól kivehetők, éppen, mert a képletek már oly rendkívül sötét színűek voltak, amikor kémilöszerekkel akartuk volna őket kezelni.

Legszembetűnőbb volt a Biuret reakció. Ennél ugyanis az alapszövet zöldes színű maradt, a bunkó képletek szépia színe pedig sötét ibolyásba és részben veres-barnába ment át.

Sorbus aucuparia L.

A szárnyalt levelek átellenesen álló levélkéinek kiindulása helyén, a levélzet színén, nagy számban lépnek fel a nitrogént gyűjtő szervek sűrű egymásba fonódott, hosszú, egyszerű szörszálak között.

Alakjuk eltér a tipikus bunkó alaktól, mert többnyire tövétől csúcsáig egyenletes vastagságu, szabálytalan apró sejtekből álló, tompavégű szövettestet alkotnak.

Mindazonáltal határozottan látszik a sejtek elrendezéséből és különösen a később kiváltott reakciók hatásából, hogy a képlet két részre tagozódik. Az alsónak sejtjei szabályosan, hosszanti sorokban helyezkednek el, alakjuk is szabályosabb és az alapszövet sejtjeivel megegyeznek abban, hogy a kémlőszerekre alig vagy sehogysem reagálnak.

A felső rész sejtjei a reagens hatására élénken színeződnek, elhelyezkedésük, legalább a képlet külső részein, teljesen szabálytalan. A belső részekben gyakran látunk itt is bizonyos szabályosságot. Ott ugyanis hosszanti sorokban egymás mellé simuló hosszú, keskeny sejtek a képlet felső vége felé keskenyedő kúpos tengelyt alkotnak, amelyet a külső rész szabálytalanul elhelyezett sejtjei tömött fürtalakban vesznek körül.

Ezeket a képleteket *Jamieson*¹ is ismerte és nitrogént gyűjtő szerveknek mondta. Az ő schematikus rajza összevág a mienkkel.

A képletek eredetileg színtelenek vagy zöldes-barnás színűek, 0,3—0,4 mm. hosszúak, megkülönböztethetünk rajtuk egy külső, rendszeren átlátszó és csak 1—2 sejt sorból álló kéregszövetet és ezen belül a rendszeren színezett belső szövetet.

Jód hatására a kifejlett képletek határozott rozsdaveres vagy barna színűek lettek, a fiatal szervek ellenben vagy nem változtak vagy halvány barnás-veres színt öltöttek. Az alapszövet és a mutatkozó egyszerű, hosszú szőrök nem színeződtek.

A Biuret kémlés a fejlett szerveket veres-barnára festette, míg az alapszövet, a fiatal képletek és szőrök színváltozást nem mutattak.

A Millon oldattal való kezelés után is csak a bunkóképletek mutattak változást, amennyiben eredeti színük oly sötét veres-barnának adott helyet, hogy a legintenzívebben festett részek majdnem feketének látszottak.

Tilia grandifolia Ehrh.

Bunkóképletek csak a főerek kiindulásánál a levél színén és fonákján, az erek mentén láthatók; barka alakúak. Az érzugok és a levélnyel sűrűbb szőrei között nem látni bunkó alakokat.

A levelek hónaljában (belül) szintén vannak bunkók. Általában mindenütt csak kevés.

A termésen csak csillagszőrök vannak sűrű tömegben. A virágrügyet nem vizsgálhattuk meg.

¹ L. c. II. kötet. I. tábla.

A termés nyelén, ott ahol az ernyő szétágazódik, van ismét bunkó, továbbá a gallérlevél főerén is.

A barkaalakú képleteken kívül vannak tagolt hosszú szőrök, melyekben tartalmat is lehet látni. A bunkó képletek nagyon kicsinyek, apróbbak, mint a tomentosa-é; alakjuk azonban amazhoz hasonló: hol kerek, hol töpörödött sejtekből álló sorok, melyek rövid, hengeres nyélen ülnek.

Jóddal kezelve a metszetet, az alig szineződött egyéb részében, kivéve a bunkós szőröket. Ezek határozottan kivehető sötét barna színt öltöttek.

Biuret reakciónál a képleteken éppen kicsinységöknél fogva határozottan nem lehetett a szineződést megfigyelni, miért is e kémlőszer itt biztos eredményt nem adott.

Millon oldat az egész metszeten vöröses-barna szineződést idézett elő; a hosszú tagolt szőrök, valamint a bunkók élénk rozsdavörös, vagy egészen sötétbarna színt mutattak.

A *Tilia grandifolia*-t (europaea) *Jamieson*¹ is vizsgálat tárgyává tette. Leírás nélkül a nitrogént áthasonlító képleteknek rajzát adja, mely tagolt, hosszú szőrt mutat, végén egyetlen hólyagszerű sejttel. Bármennyire igyekeztünk is hasonló képlet birtokába jutni, minden keresésünk hiába való volt, mert csak az előbb leirt barkaalakú szőröket tudtuk megtalálni. Lehet, hogy mi már nagyon későn, június végén vettük a hársfát vizsgálat alá, azért nem tudtuk az említett képleteket meglelni, melyek talán csak fiatal korban felelnek meg *Jamieson* rajzának, de később átmennek a barka alakba.

Tilia tomentosa Mnch.

A levél mindkét lapján: a felsőn csekély számban, az alsón az erek mentén már nagyobb mennyiségben, de legsűrűbben a levél nyelén és különösen annak alján barkaalaku, sárgás-barna színű szegmentált képletek vannak, a csillagalakú fehér szőrök között. Különösen nagy számmal lépnek fel e barkák a pálhákon. Nagyságuk kb. 0.14—0.15 mm.

A termés nyelén és a még zárt virágrügyön mindenütt vannak barkák, melyeknek elhelyezése és alakja megegyezik az előbb leirtakkal.

A virágzat alatt fellépő gallérlevélen is vannak nitrogéntgyűjtő szervek.

E képletek barkaalakú szövettest képében jelennek meg, mely egy sor gömbölyű vagy összetöpörödött sejtekből áll. Nyelük rövid, hengeres. A metszeten e szervek reakció előtt sokszor színtelenek, vagy halvány sárgás-barnák, míg az alapszövet legkülső rétegei sötét színűek.

¹ L. c. II. rész. I. tábla.

Jód hatására az alapszövet és a csillagszörök színben nagyon kevésbé változtak, ellenben a barkaalakú képletek szép vöröses-barna színt vettek fel.

A Biuret reakció hatására az alapszövet halvány zöldeskék lett, a csillagszörök szintén zöldes színt vettek fel, a bunkóalakú képletek pedig tisztán és jellemzően adták a barnás ibolya színt, mely a fehérje jelenlétét bizonyítja.

Millon oldattal kezelve, az egész metszet barnás-vörös színű lett, a barkaalakú szerveket azonban élesen ki lehetett venni, mert vagy teljesen sötét színeződés állott be rajtuk, vagy pedig élénk vörös-barnára festődtek.

Viburnum Opulus L. flore pleno.

A bunkók csoportosan lépnek fel a levélnyeleknek alsó részén a belső oldalon, különösen ott, ahol a többszörös párhuzam ül. A képletek nyele rövid, mindössze 2—3 sejt alkotja őket, amelyen hosszú, sok sejtű fej foglal helyet. Egész hosszuk csak kb. 0.12 mm. A bunkók alakja legtöbbször hosszú barkaszerű, máskor kerek, bennük a sejteket tisztán ki lehet venni.

Egyszerű szörök a képletek közelében nem láthatók, de a leveleknek különösen alsó felülete sűrűn van szörözettel fedve.

A bunkók a reakció tanulmányozására nagyon alkalmasak, mert kezelés előtt a metszet teljesen színtelen, legfeljebb gyengén sárgás-zöld, a reakció színváltozása pedig nagyon éles. Idősebb korban a barkaalakú képletek barnás színt vesznek fel.

Jód a képleteket a jellemző barna színnel festi, az alapszövet ellenben nem változik.

A Biuret reakció nagyon szépen sikerült: a képletek bunkórészén legtöbb esetben a sejtek tartalma kékesbe játszó karminvörös színt öltött, itt-ott piszkos, barnába hajló ibolya szín is mutatkozik. A bunkók nyele sok esetben szintén ugyanezt a színeződést vette fel. Az alapszövet sárgás-zöld színe alig változott meg.

Millon reagens hatására az egész metszet sötétebb lett, azonban a barkaalakú képletek sokkal erősebben festődtek rozsdabarna színnel, mely néhány esetben annyira sötét volt, hogy majdnem feketének látszott.

Zelkova Keaki Siebold.

A Zelkova szörképletei szolgáltatják a nitrogént áthasonlító szerveknek egyik legszebb példáját. A hajtás vége sűrűn van borítva szörképletekkel, a levél fonákján a főér mentén szintén láthatók szörök, de nem oly nagy számban. E szörök jó része egysejtű, egyszerű túalakú, s tagoltságot nem mutat. Van azonban közöttük számos olyan, mely kicsi tojásdad bunkóban végződik s tagolt nyéllel bír. Az egész képlet 0.1—0.2 mm.

hosszu, nyele legtöbbször két hosszukás sejtből áll. A bunkó alatti sejt körülbelül egyenlő nagyságot ér el valamennyi szörképletnél: kicsinél és nagynál; az alsó sejt ellenben terjedelmesen megnövekedhetik, fiatal képleteknél kicsi, idősebbeknél pedig nagyon hosszú. A bunkó feje fiatalabb korban csak egy-két sejtből áll, később ellenben 6—7 sejtet is ki lehet venni benne. A sejtek a bunkórészben éppúgy, mint a nyélben, plazmadúsak, teljesen szintelenek. Az egyszerű szörökben is kivehető tartalom. Az alapszövet halvány sárgás-zöld színt mutatott reakció előtt.

Jód hatására az alapszövet sötétebb sárgás-barna színt öltött, az egyszerű szörök és a bunkók megbarnultak.

Biuret reakció a készítményen a következő változást idézte elő: Az alapszövet sejtjei világos sárgás-zöld színűek maradtak, az egyszerű szörök és a nitrogént feldolgozó képletek nyelei pedig teljesen szintelenek, a bunkók maguk ellenben határozottan ibolyaszínt öltöttek s bár a szín nem volt nagyon intenzív, mégis tisztán ki lehetett azt venni.

A Millon reagens leghatározottabban beigazolta, hogy a szörök bunkójában sok fehérje van felhalmozva, mert alkalmazása után az alapszövet barnás színűvé lett, az egyszerű szörök, s a bunkós szörök nyelei gyengén sárgás-bárnára festődtek, maguk a bunkók pedig nagyon intenzív téglaveres színt vettek fel. A fiatalabb szervek szineződése rendszeren gyengébb volt, mint a teljesen kifejlett bunkóké.

Tradescantia virginiana. L.

A *Tradescantia* ugyszólván csak véletlenségből jutott a vizsgálat tárgyai közé, de mivel nagyon szép reakciót adott, nem akarjuk itt sem teljesen mellőzni.

Virágjának nyelén és a virágrügyet beborító pikkely (csésze) külső oldalain szép, sokszor igen hosszú bunkó alakú képletek vannak, melyek a pikkelyek felső végén nagyon sűrűn állanak.

A fiatalabb bunkók alakja hasonlít az *Equisetum* buzogányához, később a fej kerekded lesz.

Biurettel a nyelek szép lilás-pirosas színt vettek fel; a legalsó sejt az idősebbeknél majdnem szintelen, a fej pedig sárgás-veres színű lett.

A fiatalabb szörök alsó sejtje ugyanilyen színű, a legfelső sötétebb sárga szemcsés tömeg, az epidermis sárgás színű.

A szineződés szabad szemmel is tisztán kivehető.

Kezelés előtt a szörök szintelenek, a szövet zöld.

Millonnal a fejek világos sárga színt kaptak.

Jóddal a bunkók sötét sárga színt vettek fel, míg a többi rész csak halvány sárga lett.

* * *

Összefoglalva a fentieket: az Angiosperma-knál a nitrogént felvevő szervek legtöbb esetben élesen és határozottan reagálnak azokra a kémilöszerekre, melyeket a fehérjék kimutatására szoktunk használni.

A szervek legtöbb esetben különös módon kialakult s egymással analog kifejlődést mutató szörképletek képében jelennek meg. Tipikus alakjuk tagolt nyél, melyen többsejtű fej ül. E tipikus alak csekély mértékű módosulása az, melyet a Cupulifera-k és Tilia-k barkaalakú szervei mutatnak vagy a Sorbus és Sophora nitrogénygyűjtő képletei. E szervek az alkalmazott reakciók hatására legtöbb esetben jellemzően szineződtek, mi arra enged következtetni, hogy bennök több fehérje van, mint az alig szineződő alapszövetben s a fatest többi részében. A képletek szerkezetbeli tökéletes analógiája pedig megengedi azt, hogy oly esetekre nézve is következtessünk a szervek rendeltetésére, ahol a reakciók még nem adtak kifogástalan eredményt.

Gymnospermae.

Abies alba Mill.

A fiatal hajtások szárrészén nagy számmal láthatók rövid, kb. 0.3 mm.-es, tagolt szörképletek. Ezeket elszáradt állapotban részben megtalálhatjuk az előző évi hajtáson is. Rendesen két vagy három sejt alkotja őket, melyek közül a legutolsó tompa csúcsban végződik. Valamennyi sejtben van tartalom, melynek színe reakció előtt világos sárgás-zöld. A leveleken szőrözetet nem találtunk, így csak a fennemlített tagolt szörökben kereshetjük a nitrogént asszimiláló képleteket.

Jóddal kezelve a szörképletek erősen reagáltak; hol a csúcssejt, hol az alsóbb sejtek szineződtek erősebben barnára, maga az alapszövet pedig színében alig mutatott változást.

A Biuret reakció is sok esetben jó eredményt adott, bár a jellemző ibolya szín nem mutatkozott, mert a szörök sejtjei rendesen veres-barnák lettek. Az alapszövet színárnyalata kissé sötétebb lett, mint amilyen eredetileg volt, színét azonban nem változtatta.

Millon oldattal szintén változott a készítmények színe. Az alapszövet barnás színt öltött, a szörök pedig rozsdaverekek lettek.

*Jamieson*¹ közli képét egy másik *Abies* fajnak, az *Abies concolor* Lindl. et Gord.-nak, melyet ő *Picea concolor* Gord. néven említ. Ezen a rajzon nitrogént áthasonlító szervként a hajtáson elhelyezett sajátságos, két végén kihegyezett, tömlőalakú, pikkelymódra a kéreghez lapuló képleteket mutat be. Az *Abies alba*-n ehhez hasonló szervet eddig nem sikerült találnunk.

¹ L. c. II. kötet. II. tábla.

Cedrus Libani Barr.

A fiatal hosszú hajtások sűrűn vannak rövid, kb. 0.2 mm. hosszú, vastag, átlátszó, tompavégű, végük felé néhol kiszélesedő szőrrel borítva. A múlt évi, két éves sötét még régebbi hajtásokon e szőrök még szintén fellelhetők. A törpe hajtásokon nem találtunk ily szőrt.

A fejlett termés pikkelyein sűrű tömegben ülnek ugyanily, de többnyire rövidebb szörképletek. Ezeket is megtaláljuk a már érett tobozok pikkelyein is. (Pár éves gyűjtemény példányon!) A szőrök duzzadtak, husosak; tartalommal telteknek látszanak kezelés előtt.

Jód hatására az egész metszet sárgás-barna színt ölt nagy gyanta tartalma miatt, a rövid szörképletek azonban többnyire erősebben festődnek és élénkebb színnel, mint maga az alapszövet.

Biuret oldattal kezelve az alapszövet vöröses barna színt vett fel, a szörképletek egy része szintén vöröses barna lett, túlnyomó részük azonban sötét zöld vagy zöldes szürkévé változott.

Millon kémelés hatására az egész metszet vöröses barna színt öltött, a szőrök gyakran sokkal erősebben festődtek élénk vörös-barna, vagy sötét barna színnel.

Gingkyo biloba L.

A Gingkyo-n szörképletek csak a levélnyel belső oldalán vannak. Hosszú, kuszált, víztiszta vagy sárgás szálak, amelyek legsűrűbben a levél hónaljában ülnek. A fiatal szőrök vastag, duzzadt, egyszerű, kevés sejtből álló sorok, esetleg egysejtű képletek, idősebb állapotban pedig összezugorodnak s egymással összekuszálódnak.

Jód alkalmazása után az alapszövet halvány sárgás-barna árnyalatot vesz fel, a szörképletek és a levélnyel legkülső sejtsora ellenben élénk sárgás-barnára színeződik.

A Biuret kémelés, mint a legtöbb Gymnosperma-nál, nem adott kielégítő eredményt, mert a reakció színe meglehetősen halvány; a szőrök s a levélnyel legkülső sejtsora barnás színű lett.

Millon oldattal kezelve a metszetet, az minden részében barnás-vörös színt öltött, a szörképletek azonban szinerösségben az alapszövetet meghaladták.

Larix europaea DC.

A hosszú hajtásokon nagyon kevés és szabálytalan szőr van; a törpe hajtások szárrészén elég nagy számmal lépnek fel 2—3 tagból álló szőrök, melyek a jegenyefenyőhöz nagyon hasonlóak. Friss állapotban zöldes színű tartalom van bennük.

A szőrök úgy a legutolsó, mint az előző évek törpe hajtásain lépnek fel a tűrőzsák tövében.

A termés piros-zöld pikkelyein apró szőrök vannak, melyek színtelenek; a termés kocsányán pedig hosszú tagolt szőrök láthatók. Ugyanott apró, hosszukás dudorok vannak sűrűn egymás mellett; ezek a mult évi termésen is tisztán kivehetők. A fent említett hosszú szőrök a nyél barázdáiban és annak legalján ülnek.

A hosszúhajtáson a tagolt szőrökön kívül egysejtű, bunkóhoz hasonló szörképletek is látszanak, ezek kb. 0·04 mm. hosszúak.

Jóddal kezelve a metszetet, annak tulnyomó része sárgás-barna vagy vörös-barna színű lett, a szőrök szintén festődtek, de legerősebben s majdnem fekete színnel az apró bunkóhoz hasonló kis képletek, melyeknek fejrésze barnult meg legerősebben.

Biuret oldattal az egész metszet gyenge vöröses barna színt vett fel. Az alapszövet külső sejtrétegei sárgás zöld színűek lettek, élénk ellentétben a szörképletek barna-vörös festődésével.

A Millon reakció hatása abban nyilvánult, hogy az egész készítmény vörös-barna színű lett, a szőrök azonban helyenként erősebben festődtek. Különösen feltűnő volt, hogy a rügpikkelyek rendkívül élénk tűzvörös színnel reagáltak az oldatra, ami azt bizonyítja, hogy bennük sok a fehérje. Lehet, hogy fiatal korban, épp amikor a növénynek legtöbb szüksége van a fehérjékre, a rügpikkelyek egész felületükön keresztül minden különösebben kialakult szerv nélkül végzik a nitrogén asszimilációt vagy pedig ott raktározódik — legalább bizonyos időre — a fehérje.

Picea excelsa Link.

A fiatal hajtások szárképletén nagy számmal lépnek fel kb. 0·10—0·12 mm. hosszú, bunkó alakú szőrök, ezeken kívül kisebb mennyiségben 2—5 sejtű álló tagolt szőrök, melyek nagyon emlékeztetnek az *Abies alba*-nál találtakra. A bunkós képletek nyele egy sejtsorból épül fel, a rajta levő bunkó rendszeren kerek és kevés sejtre osztott. Egyeseknél csúcsos, pitykealakú fejet is találtunk. Kezelés előtt a szörképletek minden részükben szép átlátszók és világos zöld tartalommal teltek. A leveleken szőrözetet nem tudtunk találni. Az előző évi hajtáson is látni ugyan az elfonnyadt szörképleteket, de alakjuk tisztán nem vehető ki.

Jód az egész metszetet gyengén sárgás barnára festette, a bunkószőrök fejei azonban nagyon sötét barna színűek lettek. A nyelek nem festődtek, az itt-ott fellépő tagolt szőrök pedig olyan viselkedést mutattak, mint a milyent az *Abies alba* szörképletei; hol az alsó, hol a csúcsejt barnult meg.

Biuret oldat itt is meglehetősen gyenge reakciót adott, csak egyes esetekben kaptunk barnás szineződést, legtöbbször az egész metszet, a bunkós szőrrel együtt egyszínű maradt, s az eredetitől csak kissé vörösebb árnyalatában tért el.

Millon reagens hatására az alapszövet vöröses barna színt öltött, a szőrök szintén, a bunkók azonban sokkal erősebben szineződtek s majdnem feketék lettek.

Pinus excelsa Wall.

A friss hajtásokon nagy számmal lépnek fel bunkóalakú víztiszta képletek kb. 0.06 mm. nagyságban. Ezek között egy-egy tagolt szőr is van, olyan, mint amilyen a jegenyefenyőnél találtunk. Előbbiekénél a 2–3 sejtre osztott nyélen többé-kevésbé gombaalakú fej ül, mely néhány sejtre tagozódik. A képleteket megtaláljuk a hajtáson végig még az alsó részekben is, ahol tűk már nincsenek. Ez utóbbi részből készült metszeten bár kevesebb bunkó volt, a reakciók jobban kivehetők.

Reakció előtt a metszet világos sárgás színű, maguk a bunkóalakú képletek sárgás-zöldek, majdnem víztiszták.

Jóddal való kezelés után az alapszövet kissé sárgás-barna színű lett, a nitrogényűjtő szervek bunkói, sőt némelykor a nyélsejtek is, határozott sötét-barna színt öltöttek.

A Biuret kémlés, mint a fenyőfélék legtöbbszörénél, itt sem adott kielégítő eredményt, mert a vörös-barna szineződést, melyet a bunkók e reagens hatására felvettek, az alapszövet festődése gyakran túl is szárnyalta.

Millon oldattal az alapszövet barnás lett, a bunkószőrök pedig téglavörös színt öltöttek.

Pinus Strobus L.

A fiatal tűk alján, a párnák tövében sűrű csoportokban ülnek a nitrogént felvevő szervek. Alakjuk változó, néhol csak gyenge vastagodás jelzi a fejet, máskor teljes gömbalakú, ismét máskor kalapgombaforma kevés sejttű szövettest ül a rendszeren 2–3 tagú nyélen. Az egész alak hossza kb. 0.09 mm. A nyaksejt világos-sárgásveres, a fej maga színt játszik, ami valószínűleg valami vékony váladékréteg következménye. A bunkókon kívül vannak nagy számmal színtelen vagy világos-sárgászöld, kevés sejtre tagozódott szörképletek is, melyek helyenkint sűrű csoportokban lépnek fel és melyeket különösen a sima fenyő közeli rokonánál, a *Pinus Peuce*-nél észleltünk igen nagy mennyiségben. E szőrök víztiszták, vagy világos zöldes-sárgák. A hajtás alsó részén a szőr és bunkó ritka, a felső vége felé mind sűrűbben lépnek fel.

A jóreakció hatására az egész metszet gyengén szineződik, a bunkós szőrök és itt-ott a tagolt szörképletek egyes sejtjei sokkal erősebben festődnek. Legsötétebbek mindig a bunkók fejei.

A Biuret kémelés — mint a legtöbb Gymnosperma-nál — nem volt kifogástalan. Az egész metszet halvány vereses-barna szineződést vett fel, így szineződtek a bunkós szőrök is, hol gyengébben, hol erősebben, mint az alapszövet maga.

A Millon oldat hatására az alapszövetek barnás, a bunkók pedig veres színt vettek fel.

* * *

Összefoglalva a Gymnosperma-kon végzett vizsgálatokat, arra az eredményre jutunk, hogy ezek a nitrogént áthasonlító szervek megkeresésére és tanulmányozására kevésbé alkalmasak. A szőrök sem alakjuk, sem pedig reakció képességüknél fogva nem oly szembeötlők, mint az Angiosperma-k megfelelő képletei. Rendesen egyszerű vagy tagolt szőr képében jelennek meg a szervek, csak kevés esetben (Picea, Pinus fajok) találunk bunkóalakot. A reakciók közül legtöbbször csak a jóddal való kezelés sikerült kifogástalanul, sokszor a Millon is. A Biuret kémelés azonban legtöbb esetben kétséges eredményt adott.

A jó reakcióra megjegyezzük, hogy az természetesen a gyantát is sötétbarnára festette, de részben a szín árnyalata, részben az alak mindig lehetővé tette a kétféle reakció megkülönböztetését.

A reakciók alkalmasint azért sikerültek gyengébben, mert a Gymnosperma-k átlagos nitrogéntartalma, amint az alább közölt táblázatból is kiviláglik, alig teszi 60 %-át annak, ami az Angiosperma-kban van. Továbbá az sincs kizárva, hogy a Gymnosperma-k legtöbbje örökzöld lévén, egész éven át működésben tarthatja nitrogént gyűjtő szerveit, minek következtében az úgyszólván csekélyebb nitrogénforgalom még kisebb méreteket ölt, úgy hogy a lassanként képződő fehérje kimutatása nem olyan egyszerű és biztos, mint a lombfáknál. Ez utóbbi nézetet az a körülmény is támogatni látszik, hogy a szörképleteket a múlt évi, sőt idősebb hajtásokon és termésein is meg lehet látni többé-kevésbé ép állapotban.

Lehetségesnek tartjuk végre még azt is, hogy itt is bizonyos anyagok lépnek fel, amelyek különösen a Biuret reagensnek úgyszólván halvány színét módosítják vagy elfedik.

* * *

Hogy a morfológiai és mikrochemiai vizsgálat eredményeit további következtetések alapjául használhassuk, szükségünk volt lehetőleg pontosan megtudni a megvizsgált fák nitrogéntartalmát. Mivel erre vonatkozólag az irodalomban csak hiányos adatok vannak, s mivel a levelek, ágak stb. nitrogéntartalma az év folyamán különben is változik, körül-

bélül u. a. időben, amikor a nitrogént gyűjtő szervek megkeresésével és reakcióival foglalkoztunk, az illető növények nitrogéntartalmát is meghatároztuk. E célra külön a levelekben és külön a friss ágakban, valamint egynehány termésben meghatároztuk a nitrogén mennyiséget Kjeldahl szerint. A próbákat 105 C^o-nál szárítottuk, a képződött ammoniát $\frac{1}{10}$ normál kénsavba fogtuk fel és a fölös savat $\frac{1}{10}$ nátronlúggal titráltuk vissza, methylorange-t használva indikátorul. A falevelek mindegyikéből 2–3 meghatározást vettünk, melyeknek maximális hibája átlag 0.044 %.

Az ágak és a termés nitrogéntartalmának meghatározásánál rendszeren egy adattal elégedtünk meg.

A nitrogén meghatározások eredményét a következő táblázatok mutatják:

Nitrogén meghatározási adatok a levelekben.

N é v	Próbavétel napja	Meghatározásra szolgáló anyag gr.-ban	A képződött ammonia leltítségére szükséges $\frac{1}{10}$ n. kénsav cm ³ -ben	Ennek megfelelő nitrogén taitalom gr.-ban	Nitrogén %	Nitrogén % középértéke	Maximalis hiba
A n g i o s p e r m a e							
Acer platanoides	június 22.	0.5890	13.13	0.01838	3.12	3.13	0.03 %
		0.8077	18.17	0.02544	3.15		
Acer Pseudoplatanus	június 12.	0.5779	9.84	0.01378	2.40	2.44	0.09 %
		0.6278	11.35	0.01589	2.53		
		0.8057	13.81	0.01933	2.40		
Aesculus Hippocastanum	június 12.	0.9971	19.63	0.02748	2.76	2.86	0.13 %
		0.7254	14.67	0.02054	2.83		
		0.7658	16.38	0.02293	2.99		
Alnus glutinosa	június 23.	0.8640	19.95	0.02793	3.24	3.29	0.06 %
		0.6664	15.95	0.02233	3.35		
Betula carpathica	június 12.	0.4935	7.71	0.01079	2.20	2.25	0.05 %
		0.6188	10.17	0.01424	2.30		
Carpinus Betulus	június 12.	0.5045	10.43	0.01460	2.91	2.93	0.02 %
		0.8680	18.32	0.02565	2.95		
Carya alba	június 12.	0.4515	10.66	0.01492	3.31	3.31	0.01 %
		0.5994	14.21	0.01989	3.32		
Castanea vesca	június 12.	0.7603	10.34	0.02052	2.70	2.70	0.00 %
		0.8483	8.63	0.02292	2.70		
Celtis australis	június 12.	0.9016	21.52	0.03013	3.34	3.34	0.03 %
		0.9833	23.32	0.03265	3.32		
		0.7373	17.73	0.02482	3.37		

N é v	Próbavétel napja	Meghatározásra szolgáló anyag gr.-ban	A képződött ammónia telítettségére szükséges $\frac{1}{10}$ n. kén-sav cm ³ -ben	Ennek megfelelő nitrogén tartalom gr.-ban	Nitrogén %	Nitrogén % közép-értéke	Maximalis hiba
Corylus Avellana	junius 12.	0'7118	16'42	0'02299	3'23	3'14	0'09 %
		0'6475	14'27	0'01998	3'09		
		0'8847	19'58	0'02731	3'09		
Corylus tubulosa atropurpurea	junius 17.	0'6130	12'98	0'01817	2'96	2'96	0'02 %
		0'8539	17'93	0'02509	2'94		
		0'7625	16'25	0'02275	2'98		
Fagus silvatica	junius 17.	0'5951	10'51	0'01471	2'47	2'46	0'03 %
		0'8775	15'21	0'02129	2'43		
		0'5662	10'04	0'01406	2'48		
Fraxinus excelsior	junius 17.	0'5706	11'85	0'01659	2'89	2'84	0'05 %
		0'8812	17'61	0'02465	2'80		
Ilex aquifolium	junius 26.	0'6793	10'04	0'01406	2'07	2'03	0'04 %
		0'9676	13'71	0'01919	2'00		
Juglans nigra	junius 10.	0'8414	20'58	0'02881	3'42	3'48	0'06 %
		0'6065	15'41	0'02157	3'56		
Juglans regia	junius 10.	0'9320	23'89	0'03345	3'60	3'60	0'00 %
		0'5440	14'01	0'01961	3'60		
Morus alba	junius 23.	0'5691	16'26	0'02276	4'00	3'95	0'05 %
		0'7203	20'13	0'02818	3'91		
Quercus conferta	junius 10.	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	junius 23.	0'4489	9'93	0'01390	3'10	3'09	0'01 %
		0'5451	11'99	0'01679	3'08		
Quercus sessiliflora	junius 23.	0'8174	14'30	0'02002	2'45	2'50	0'05 %
		0'8948	16'22	0'02271	2'55		
Ribes Grossularia	junius 17.	0'5119	9'81	0'01373	2'68	2'69	0'02 %
		0'6252	12'11	0'01695	2'71		
Ribes rubrum	junius 17.	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	julius 1.	1'1461	22'73	0'03182	—	2'78	—
Robinia Pseudacacia	junius 17.	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	junius 23.	0'4683	9'39	0'01315	2'81	2'83	0'02 %
		0'5772	11'77	0'01648	2'85		

N é v	Próbavétel napja	Meghatározásra szolgáló anyag gr.-ban	A közpötlött ammónia telítettségére szükséges $\frac{1}{10}$ n. kénssav cm ² -ben	Ennek megfelelő nitrogén tartalom gr.-ban	Nitrogén %	Nitrogén % közép-értéke	Maximalis hiba
Sophora japonica	junius 23.	0.7923 0.7509	26.52 25.63	0.03693 0.03588	4.91 4.78	4.84	0.07 %
Sorbus aucuparia	junius 23.	0.3712 0.2601	8.44 5.69	0.01182 0.00797	3.18 3.06	3.12	0.06 %
Tilia grandifolia	junius 12.	0.5960 0.6351	12.98 13.53	0.01817 0.01894	3.05 2.98	3.51	0.04 %
Tilia tomentosa	junius 22.	0.4229 0.5077	8.11 9.01	0.01135 0.01261	2.68 2.50	2.59	0.09 %
Viburnum Opulus flore pleno	junius 17.	0.7798 0.7895	19.41 19.88	0.02717 0.02783	3.49 3.53	3.51	0.02 %
G y m n o s p e r m a e							
Abies alba	junius 10.	1.0750 0.7567 1.2215	9.34 5.94 10.12	0.01307 0.00816 0.01468	1.22 1.10 1.16	1.16	0.06 %
Cedrus Libani	junius 12.	1.2165 1.7318	12.14 17.64	0.01697 0.02469	1.40 1.43	1.42	0.02 %
Gingkyo biloba	junius 17.	1.2160 1.1115	23.59 20.98	0.03303 0.02937	2.72 2.64	2.68	0.04 %
Larix europaea	junius 17.	0.5556 0.6767 0.5229	11.41 13.59 10.59	0.01597 0.01903 0.01483	2.87 2.81 2.83	2.83	0.04 %
Picea excelsa	junius 10.	0.8613 1.2958 1.1573	8.41 12.56 11.54	0.01177 0.01758 0.01616	1.37 1.36 1.40	1.38	0.02 %
Pinus excelsa idei levelek	junius 17.	0.6800 1.0041 1.1884	9.18 13.70 16.56	0.01285 0.01918 0.02318	1.89 1.91 1.95	1.92	0.03 %
Pinus excelsa mult évi levelek	junius 17.	0.9824 0.8100	12.04 9.75	0.01686 0.01365	1.71 1.70	1.70	0.01 %
Pinus silvestris	junius 23.	1.3098 1.4388	15.77 17.65	0.02208 0.02471	1.68 1.72	1.70	0.02 %
Pinus Strobus	junius 10.	1.3013 0.9509 0.6128	16.69 12.37 8.47	0.02337 0.01732 0.01186	1.80 1.82 1.93	1.85	0.08 %
Thuja gigantea	junius 23.	1.4913 1.4634	15.79 14.86	0.02198 0.02080	1.48 1.42	1.45	0.03 %

Nitrogén meghatározási adatok az ágakban.

N é v	Próbavétel napja	Meghatározásra szolgáló anyag gr.-ban	A képződött ammonia telítésiére szükséges $\frac{1}{10}$ n. kénsav cm ² -ben	Ennek megfelelő nitrogén tartalom gr.-ban	Nitrogén %	Nitrogén % közép-értéke
A n g i o s p e r m a e						
Acer platanoides	junius 12.	1·2069 1·8404	8·19 12·31	0·01147 0·01723	0·95 0·94	0·94
Acer Pseudoplatanus	junius 12.	1·0670	7·29	0·01021	0·96	
Aesculus Hippocastanum	junius 12.	1·5077 1·2999	16·60 14·20	0·02324 0·01988	1·54 1·53	1·53
Alnus glutinosa	junius 23.	1·7039	13·49	0·01909	1·12	
Betula carpathica	junius 12.	0·9325 1·7358	5·86 7·72	0·00820 0·01081	0·88 0·62	0·75
Carpinus Betulus	junius 12.	0·9376 1·0732	7·73 8·53	0·01082 0·01194	1·15 1·21	1·18
Carya alba	junius 12.	1·2041	9·73	0·01362	1·13	
Castanea vesca	junius 12.	1·1446	8·25	0·01155	1·01	
Celtis australis	junius 12.	1·6839	12·09	0·01693	1·00	
Corylus Avellana	junius 12.	0·5918	4·90	0·00686	1·16	
Corylus tubulosa atropurpurea	junius 17.	2·4231	15·21	0·02129	0·88	
Fagus silvatica	junius 17.	1·7499	7·00	0·00980	0·56	
Ilex aquifolium	junius 26.	1·5117	8·94	0·01252	0·83	
Juglans nigra	junius 10.	1·4196	17·87	0·02502	1·76	
Juglans regia	junius 10.	2·6213	26·56	0·03718	1·42	
Morus alba	junius 23.	1·6754	13·24	0·01854	1·10	
Quercus conferta	junius 10.	1·5461	9·03	0·01263	0·82	
Quercus pedunculata	junius 23.	1·6385	11·65	0·01631	0·99	

N é v	Próbavétel napja	Meghatározásra szolgáló anyag gr.-ban	A képződött ammónia telítésére szükséges $\frac{1}{10}$ n. kénsvíz cm ³ -ben	Ennek megfelelő nitrogén tartalom gr.-ban	Nitrogén %	Nitrogén % középértéke
Quercus sessiliflora	június 23.	2:1870	12:96	0:01814	0:83	
Ribes Grossularia	június 17.	1:3517	9:82	0:01375	1:02	
Ribes rubrum	június 17.	2:0932	12:87	0:01802	0:86	
Robinia hispida	július 1.	1:1458	12:18	0:01705	1:49	
Robinia Pseudacacia	június 17.	0:8322	10:96	0:01534	1:84	
Rosa canina	június 23.	1:2488	9:68	0:01355	1:09	
Sophora japonica	június 23.	1:3413	13:86	0:01940	1:44	
Sorbus aucuparia	június 23.	1:2905	9:13	0:01278	0:99	
Tilia grandifolia	június 10.	1:0920	5:62	0:00787	0:72	
Tilia tomentosa	június 10.	1:4473	8:73	0:01222	0:84	
Viburnum Opulus flore pleno	június 17.	1:4922	22:67	0:03174	2:13	

A fenti adatok alapján a levelek nitrogéntartalmának nagysága szerint a következő sorozatot állítottuk össze:

Angiospermae.

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 »
Alnus glutinosa	3:29 »

<i>Corylus Avellana</i>	3·14 ⁰ / ₀
<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 »

Az Angiosperma-k átlagos nitrogéntartalma ezen adatok alapján 3·09⁰/₀-ot tesz ki. E magas érték okozza valószínűleg azt, hogy bunkóalaku szerveik kétségtelenül jobban reagáltak a fehérje kémlőszerekre, mint a Gymnosperma-k szörképletei.

Megkísérlettük, hogy a nitrogényűjtő szervek mennyisége és a növényben lévő nitrogéntartalom között összefüggést mutathassunk ki; de ehhez eddigi vizsgálataink még biztos alapot nem adnak. Egyes csoportokon belül azonban már most is vannak olyan tapasztalataink, melyek ilyen összefüggés létezésére mutatnak. Így pl. a közel rokon *Juglans regia*, *Juglans nigra* és *Carya alba* fajoknál a nitrogéntartalom következőleg csökken: 3·60, 3·48, 3·31. Megvizsgálva a három faj leveleit, könnyen észre lehet venni, hogy a *Carya*-n van legkevesebb bunkós szőr és legtöbb mutatkozik a közönséges dión. Ilyen összefüggések kimutatása azért nehéz és sok esetben keresztülvihetetlen, mert az áthasonító szörképleteknek nemcsak száma, hanem működésük módja és élettartama az, mely fontos tényezőként szerepel, s melyeknek csak hozzávetőleges megbecslése is sokszor nehézségbe ütközik.

Érdekes adatot szolgáltat az *Ilex aquifolium*. Nitrogéntartalma az összes megvizsgált lombfák között a legkisebb. Alkalmasint abban leli ez magyarázatát, hogy nem hullatja le lombját, hanem örökzöld, mint a Gymnosperma-k legtöbbje, s talán egész éven át gyűjt lassan nitrogént,

miért is kimutatható nitrogéntartalma alacsony. Talán ezzel függ össze az is, hogy eddig nem sikerült áthasonító szerveket rajta észrevenni.

Gymnospermae:

Larix europaea	2.83 %
Gingkyo biloba	2.68 »
Pinus excelsa (idei levelek)	1.92 »
Pinus Strobus	1.85 »
Pinus excelsa (mult évi levelek)	1.70 »
Pinus silvestris	1.70 »
Thuja gigantea	1.45 »
Cedrus Libani	1.42 »
Picea excelsa	1.38 »
Abies alba	1.16 »

A Gymnosperma-k leveleinek átlagos nitrogéntartalma fenti adatok alapján 1.81%-nak állapítható meg, tehát jóval kisebb, mint az Angiosperma-ké. Talán ezzel van összefüggésben az a tény, hogy nitrogént feldolgozó szerveiket is nehezebb megtalálni, mert kevésbé fejlettek és gyöngében reagálnak.

A Larix europaea és Gingkyo biloba tudvalevőleg lombhullató; érdekes, hogy leveleik nitrogéntartalma is oly magas értéket ér el, mint a mlyent csak lombfáknál találtunk.

A bunkóalakú szervek színreakcióin kívül néhány esetben sikerült közvetlen bizonyítékát is adni annak, hogy ezekben a szervekben több a fehérje, mint egyebütt.

Három fajnál, ahol a nitrogént áthasonító szörképletek aránylag nagyok voltak, azoknak nitrogéntartalmát külön is meghatároztuk. Sajnos, hogy nem vehettük azokat, melyek legjobban reagáltak a kémlőszerekre, de technikai akadályok miatt azokra terjeszthettük csak ki vizsgálatainkat, melyeknek a többi növényrészeketől való elkülönítése a legkönnyebb volt.

Először a Corylus Avellana fiatal ágáról vett bunkós képleteket elemeztük meg. Ebben a próbában aránylag sok nitrogénnélküli epidermisz szövet volt, továbbá maguk a nitrogényűjtő szervek is csak részben (a fejkön) plasmadúsak, bár nagy szövettesttel rendelkeznek.

Második vizsgálati tárgyal a dió termése szolgált, melyről nagy fáradással sikerült a meghatározásra elegendő bunkóanyagot gyűjteni. Egyidejűleg összehasonlítás képen a termés zöld héjából, beléből és nyeléből is vettünk próbákat.

Végül a Robinia hispida termését választottuk, melyről aránylag könnyen lehetett a szörképleteket leszedni. Ez az anyag majdnem tisztán

bunkószőrökből állott. A szőröktől megfosztott termést s a növény egyéb részeit összehasonlításképen szintén megvizsgáltuk.

A nitrogén meghatározások a következő eredményeket adták:

N é v	Próbavétel napja	Meghatározásra szolgáló anyag gr.-ban	A képződött ammónia telítésére szükséges $\frac{1}{10}$ n. kénsav cm ³ -ben	Ennek megfelelő nitrogén tartalom gr.-ban	Nitrogén %	Nitrogén % közép-értéke
Corylus Avellana bunkós szőrök fiatal ágakról	junius 28.	0.4752	6.76	0.00946	1.99	1.97
		0.8156	11.32	0.01585	1.94	
Corylus Avellana szőröktől megfosztott fiatal ágak	junius 28.	1.0993	10.95	0.01533	1.39	1.32
		0.9652	8.62	0.01207	1.25	
Juglans regia termés nyele	junius 30.	1.0353	12.24	0.01714		1.66
Juglans regia termés héja	junius 30.	1.1914	19.13	0.02678		2.25
Juglans regia termés bele	junius 30.	1.4317	26.28	0.03679		2.56
Juglans regia termésén levő szőrök	junius 30.	0.3825	7.94	0.01112		2.91
Robinia hispida termésről szedett szőr	julius 1.	0.7242	16.04	0.02246		3.10
Robinia hispida szőrözettől megfosztott termés	julius 1.	1.1324	37.09	0.05249		4.64
Robinia hispida levelek	julius 1.	1.1461	22.73	0.03182		2.78
Robinia hispida levélnyelek és fiatal ágak	julius 1.	1.1458	12.18	0.01705		1.49

Ezek az adatok azt mutatják, hogy a bunkószőrökben aránylag sok fehérje van.

A mogyorónál a szőröktől megfosztott ágban csak $\frac{2}{3}$ van annak a nitrogénnek, amit a szörképletekben találtunk. Ha tekintetbe vesszük azt a körülményt, amit már fent említettünk, hogy sok epidermis szövet került a szőrök gyűjtésénél az analizálandó anyag közé, akkor az eredmény még erősebb bizonyítéka Jamieson elméletének.

A dió termésére vonatkozó analitikai adatok még kedvezőbbek. Ezek is azt igazolják, hogy a szőrökben van legtöbb nitrogén, az alattok lévő zöld héjban pedig jóval kevesebb, a bélben valamivel több, de kevesebb mint a bunkókban és legkevesebb a nyélben.

A *Robinia hispida*-n végzett meghatározások szintén meggyőzők, mert a termés kivételével, a rajta levő szőrök nitrogéntartalma magasabb, mint a növény bármely részén. Hogy magában a termésben több nitrogén van, mint a szőrökben, az nem bizonyít *Jamieson* nézete ellen, hiszen a fehérje készítő szervek működése épen abban áll, hogy a levegő nitrogénjéből fehérjét készítenek, s azt azokra a helyekre továbbítják, ahol arra szükség van, ott tehát bizonyos idő elmultával több nitrogént találhatunk, mint a bunkószőrökben van.

Zárószó.

Jamieson-nak többször említett munkálatai új ösvényt mutatnak a növényélet kutatóinak.

Az általa említett és fent közölt tanulmányainkban leírt bunkóalaku és egyéb képleteknek legalább jó részét ismerik régen, de fontosabb élettani szerepet nem tulajdonítottak nekik és szakkönyveink rendszeren csak általánosságban és többnyire futólag tesznek róluk említést.

Dr. G. A. Weiss egyik régi könyvében¹ elég részletesen írja le a növények testén fellépő szörképleteket, de csak annyit mond végezetül róluk, hogy a szörképletek physiologiai szerepe nagyon fontos és sokoldalú, még pedig: elsősorban hideg és meleg, valamint a hőmérséklet hirtelen változásai ellen védik a növényeket, megakadályozzák a párolgást, elősegítik a termékenyítést (rovarok), védik a fiatal képleteket egymás nyomása ellen a rügyben, közvetítik a légkörbeli villamosság behatását stb.

Frank fentebb említett növényphysiológiájában hallgatagon mellőzi a szörképleteket, (kivéve pl. a *Drosera*-t stb.) jeléül annak, hogy élettani szerepet nem tulajdonít nekik. *Potonié* is csak futólag említi azzal, hogy a hőmérséklet szélsőségei ellen védik a növényeket. *Jost* nem tesz róluk külön említést, *Pfeffer* csak a párolgatafátnál ad nekik szerepet. Általánosságban azt állíthatjuk, hogy a növényphysiologia nem méltatja figyelemre a szörképleteket és legfeljebb mellékes szerepet tulajdonít nekik. Csak az anatomia, illetőleg morphologia foglalkozik velük bővebben.

Kivételt csak a rovarvő növények szörképleteinél találunk, amelyek élettani szerepe szembeötlő.

Ezekkel és más szerzők hasonló nézeteivel szemben *Jamieson* fontos élettani szerepet tulajdonít a szörképletek legalább egy bizonyos részének.

A fentiekben előadott saját kutatásaink és tanulmányaink támogatják az ő nézeteit.

¹ Anatomie der Pflanzen. Wien 1878. 352—382. lap.

Mindamellet, bár tanulmányunkban a rövidség kedvéért »nitrogént felvevő szervekről« beszélünk, korántsem akarjuk azt állítani, hogy a szörképletek, illetőleg bunkók élettani szerepe már minden kétségen felül áll.

Nagyon sok kutatásra lesz szükség, hogy a jelenleg még tagadhatlanul felmerülő kétes vagy éppen ellentmondó tények magyarázatát lelhessük, s a szörképletek szerepe tisztán álljon előttünk.

De az az egy nézetünk szerint elvitázhatlan, hogy ezekben a bunkó képletekben az erdei fáknak feltűnően analog szervei állanak előttünk, melyek azok életműködésében tevékeny részt vesznek.

Az analogia kiterjed a képletek elhelyezkedésére a növények testén, azok alakjára, fejlődésére, valamint — ami legfontosabb — bizonyos reagensekkel szemben való viselkedésére.

Hogy bizonyos szerepet ezeknek a szerveknek viselniök kell a növény életfolyamataiban, azt a kémilőszerekkel szemben való viselkedésük kétségtelenné teszi. A viselkedés feltűnő voltát csak fokozza az a körülmény, hogy az ezekkel a szervekkel közvetlenül szomszédos sejtek és szövetek — kevés kivétellel — teljesen eltérő módon reagálnak. A fejlettségnek bizonyos, mondhatnók java fokán, éppen az a rész adja legélesebben a reakciót, ahol a szerv alakjánál fogva működésének gócpontját kell feltételeznünk.

Mivel pedig éppen a fehérje reagenseivel szemben mutatják ezeket a jellemző változásokat, arra kell következtetnünk, hogy ezekben a szervekben nagyobb mennyiség van ebből felhalmozva, mint a többi szövetekben, kivéve természetesen azokat, amelyekben a fehérje raktározódik — magvak — mert hiszen éppen ezek számára termelik a kérdéses szervek a fehérjét.

Kérdés tárgya csak az lehet, hogy vajjon ezek a bunkók készítik és gyűjtik-e a fehérjét és adják tovább a növény egyéb szöveteinek vagy a növények a máshonnan beszerzett anyagokat ezekben raktározzák-e?

Ez a kérdés még beható és részletes kutatást követel, de eddigi tapasztalataink alapján valószínűnek tartjuk, hogy az előbbi nézet a helyes.

A nitrogén felvétel mellett bizonyít a bunkók életműködése, amit *Jamieson* is leírt és amit magunk is megfigyeltünk.

A fiatal, fejletlen bunkó rendszeren nem reagál vagy csak gyengén. Ebben a fejlődési fokozatban még nem kezdett működni és ezért még nem tartalmazhat számottevő fehérjét.

Fejlettségének java korában legélesebb a reakció, de rendszeren csak a fejében, illetőleg legfelső részeiben lép fel az vagy legalább ott legélelénkebben.

A fejlettség ezen fokán túl a legfelső részek már gyengébben vagy sehogysem reagálnak, csak a középső és alsó részek festődnek, végül pedig a bunkóképlet már egyáltalán nem reagál.

Ezzel a folyamattal együtt jár a bunkók természetes színváltozása. A fiatal, fejletlen bunkó víztiszta vagy zöldes, némely fajnál kevésbé pirosas. A java fejlettségben levő bunkó is még szintelen és átlátszó, némely esetben ragyogó vérpiros. A későbbi fokozaton sárgás vagy rozsdabarna lesz a szín, a vérpiros átmegy majdnem feketébe. Evvel együtt változik az alak is. A fiatal és javafejlett szerv sejtjei duzzadtak, nyele egyenes, később a sejtek tőpörödnek, a nyél görbül. Az egész szerv hervad, akár a levél és virág.

Megjegyezzük, hogy ezt az életfolyamatot nem tudtuk egy és ugyanazon bunkónál megfigyelni, csak az alakok összehasonlításából, valamint a szervet viselő szövetek fejlettsége alapján lehetett a bunkó korára következtetni.

Nem tartjuk a fenti folyamattal összeegyeztethetőnek azt a feltevést, hogy esetleg a szövetekből vándorolna a bunkóba a fehérje, hisz ez esetben a fejlődő bunkó alján kellene a színeződésnek fellépnie, pedig ott azt csak a túlfejlett bunkóban lehet észlelni; a fejlődőnek pedig a felső végén kezd a reakció fellépni. Valószínűleg a csúcsban képződik a fehérje és onnan húzódik le a fa szöveteibe.

Ugyanerre mutatnak a bunkók külön analízisei is. Ezek lesznek legjobb tanui a fehérje képződés folyamatának, ha majd azok növekedésük minden fokozatán végig összehasonlító vizsgálatoknak lesznek alávetve.

Az eddigi 3 adat közül legértékesebb az a tapasztalat, melyet a *Juglans regia* jókora mogyoró nagyságu termése adott. A legkülső részek: a bunkós szörök, legtöbb nitrogént tartalmaztak, — a külső zöld burok ennél jóval kevesebbet, a termés belső részei pedig ismét többet, bár kevesebbet, mint a bunkók. Legkevesebb nitrogén volt a termés nyelében.

Nem magyarázható ez az adat másképp, csak úgy, hogy a legkülső képletek — a szörök — készítik a fehérjét, ott gyűlt össze tehát a fejlődésnek ezen a fokán legtöbb. Onnan a külső zöld héjjon átvándorolva a termés legbelső részeiben halmozódik fel s idővel természetesen oly nagy tömegben fog ott összegyűlni, hogy később túl haladhatja a szörképletek nitrogén százalékát.¹

Hasonló, bár nem oly tiszta eredményt adott a másik két elemzés is.

A mogyorónál kevésbé szembeütő az adat, mert itt a hajtás epidermise nagy mennyiségben közbe keveredett és a nitrogéntartalom százalékát lejjebb nyomta. De így is magasabb volt az, mint a hajtásé. Termés a mogyorónál nem került elemzés alá.

Az akácnál (*Rob. hişpida*) a hüvely és mag együtt került vizsgálat alá, a bunkók egy része pedig már túlfejlett volt, ami az eredmény szembeütőségét kevésbé csökkentette. A hüvely és a fejlődő mag adta a leg-

¹ Az érett dió magja 4% nitrogént tartalmaz. Természettud. Közl. 1908. 314. old.

magasabb nitrogén százalékot, valamivel kevesebb volt a bunkókban, még kevesebb a levelekben és hajtásokban, a bunkók nitrogén tartalma tehát magasabb, mint az egyéb növényrészeké. A nitrogén itt ú. l. addig, amíg a mag képződése megindul, a hüvelyekben raktározódik. Ezt mutatja az analízis is és ugyanazt a hüvely metszetek reakciója. (L. a 42. ill. 24. lapon.) A vizsgálat idején a magvak még alig voltak láthatók.

Ezenfelül bebizonyított ténynek mondhatjuk, hogy az erdő fokozza a talaj nitrogéntartalmát. Nehéz volna evvel kapcsolatban megérteni azt, hogy miképpen fedezik a fák nitrogén szükségletüket, sőt még fel is halmozhatják a fehérjéket, ha nem veszik a nitrogént egyenesen a levegőből. Különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy egyrészt a baktériumok és a mykorrhizák nitrogént gyűjtő szerepe még kifogástalanul beigazolva nincsen, másrészt pedig azok a kísérletek, amikkel bebizonyították, hogy a növény a levegőből nem vehet fel nitrogént, nem tarthatnak igényt feltétlen hitelességre és kifogástalanságra.

Ezekre a tényekre érdekes világosságot vetnek Dr. *L. Jost* legújabb művének már fentebb is említett szavai.¹ *Jost* e munkájában az idevágó irodalomnak rengeteg halmazát gyűjtötte össze, bár sajtóságon módon *Jamieson* munkáit figyelmen kívül hagyta.

Jost rámutat arra, hogy pl. *Boussingault* alapvető kísérleteinél a hüvelyesekkel is nagyon sokat foglalkozott és azokra is kimutatta, hogy nem képesek a levegő nitrogénjét felvenni; manap pedig tudjuk, hogy ez téves állítás, mert éppen a hüvelyesekről már be van igazolva, hogy bírnak evvel a képességgel.

Rámutat arra is, hogy a hüvelyesek és a *Bacterium radicola* együttéléséről még nincsenek egyáltalán tisztult fogalmaink. *Hiltner* (Lafar, Mykologie III. 45.) azt igazolta, hogy legalább eleinte nem lehet szó együttélésről, hanem éppen a baktérium élösködik a növényen. Állítólag később fordulna a szerep úgy, hogy a növény húzna hasznát a gombából. Hogy ez mikép lehetséges, arról nem tudunk semmit.

Felemlíti még azt is, hogy erdei fáink a természetben sokszor mykorrhiza nélkül élnek, és mesterségesen is kifogástalanul tenyészthetők mykorrhiza mentesen. *Jost* nem tartja kizártnak, hogy a mykorrhiza itt egyszerű élösködő, de nem együttélő.

Az is bizonyos, hogy a fák legfiatalabb hajtásai és levelei tartalmaznak legtöbb nitrogént és éppen ezeken a legfiatalabb képleteken találjuk legnagyobb mennyiségben a bunkóalakú szerveket, ami ismét összefüggésre mutat a nitrogéntartalom és a bunkóképletek jelenléte között.

¹ Dr. *L. Jost*. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Vorlesung 11. u. 18. 1908.

Sok fánál, különösen pl. tölgyek, eper, Zelkowa stb., jóformán csak a legfiatalabb részeken találjuk a bunkókat, másoknál pedig megmaradnak ugyan azok az idősebb részeken is, de előbb víztiszta fejük sárgul vagy barnul és a reakciót már nem adja élesen; a bunkóképletek elfonnyadnak, mint maguk a levelek is.

Összefoglalva a fentieket, valóban arra a meggyőződésre kell jutnunk, hogy bár nem tudunk még tisztán látni minden egyes részletben, mégis valószínű, hogy *Jamieson* feltevése igaznak fog bizonyulni és a tárgyalt szörök vagy bunkók tényleg az erdei fák és növények fehérje készítő szervei, amelyek segítségével a növények a levegő-tenger kiszámíthatlan nitrogén készletét közvetlenül hasznosítani tudják.

A fenti cikkhez tartozó rajzok és mikrofelvételek a jelen füzet végén található. Nagyobbára betűrendben következnek egymásután, bár egyéb célszerűségi okok miatt több helyütt változik ez a sorrend.

A színes képek mindenütt a reakció után beállott árnyalatokat adják, a mikrofelvételek pedig vegyesen hol az eredeti, hol a reakció utáni állapotot. Ez utóbbiaknál ugyanis a reakció által okozott szineződés többnyire nem érvényesül, mivel egymástól élesen eltérő színek is a fényképen ugyanazt az árnyalatot mutatják.

A színes képek nagyításai 75 és 510 között váltakoznak; a mikrofelvételeké pedig 30·5 és 133 között. A nagyítás mértéke minden képnél fel van tüntetve.

Megjegyezzük, hogy a mikrofényképeknél mindig arra törekedtünk, hogy a nitrogént gyűjtő szerv lehetőleg tisztán legyen látható, minek következtében az alapszövet sejtjei — a metszet meglehetősen vastag lévén — sokszor elmosódtak. A klisék készítésénél a felvételek élessége, sajnos, sokat vesztett.

Beiträge zur Stickstoffaufnahme des Waldes.¹

Von Dr. GÉZA ZEMPLÉN und JULIUS ROTH.

Die Stickstoffaufnahme unserer Waldbäume, wie im Allgemeinen der Pflanzen, bildet seit langen Jahren eine der meist besprochenen Fragen der Forst- resp. Landwirtschaft, ohne dass jedoch bis jetzt unbestreitbare Klarheit in dieser Frage geschaffen worden wäre.

¹ In Nachfolgendem geben wir einen gekürzten Auszug aus dem vorherigen Artikel.
Die Redaktion.

Die unzähligen Versuche und Studien haben sehr verschiedene Auffassungen gezeitigt, die mit einander oft in scharfem Widerspruche stehen.

Um nur einige davon zu erwähnen:

Die meisten Autoren, — wie es scheint, in unbedingter Anerkennung der *Boussingault'schen* Versuche, — bekennen sich zu der Ansicht, dass die Pflanzen ihren Stickstoffbedarf nur aus dem Boden, nicht aber direkt aus der Luft aufnehmen können.

An Zweiflern fehlte es allerdings nicht. Schon *Liebig* warf seinerzeit die Frage auf, ob nicht die Luft den Stickstoff liefert?

*Hartig*¹ hält es für möglich, dass die Bäume auch aus der Luft Stickstoff aufnehmen können, als Hauptquelle aber betrachtet auch er den Boden.

*Potonié*² und *Frank*³ behaupten schon ganz bestimmt, dass gewisse Pflanzen sich den Stickstoff der Luft nutzbar machen können. Ersterer erwähnt nur die Leguminosen, die den Luftstickstoff indirekt aufnehmen können, *Frank* geht einen guten Schritt weiter und glaubt, dass »die gesamte Pflanzenwelt« die Fähigkeit besitzt, den Stickstoff der Luft aufnehmen zu können.

Die Ansichten *Frank's* werden noch vielfach bezweifelt und wenn sich auch heute schon die Überzeugung Bahn gebrochen hat, dass der Luftstickstoff wenigstens einigen Pflanzen zugänglich ist, müssen doch gewisse Vermittler den Pflanzen zu Hilfe kommen und den Stickstoff den Wurzeln geradezu darbieten.⁴ Zu diesen Vermittlern gehören nach *Hellriegel* und *Willfarth's* Untersuchungen gewisse Bakterien, die auf den Wurzeln verschiedener Pflanzen, — insbesondere der Leguminosen, — zu finden sind und dort knöllchenartige Anschwellungen verursachen (*Bacillus radicola* *Beyerinck*); weiters nach *Winogradsky* das im Boden lebende *Clostridium Pasteurianum* und das von *Beyerinck* nachgewiesene *Azotobacter chroococcum*.⁵ Dann wäre noch hierher die Mykorrhiza zu rechnen, die nach *Frank*⁶ mit verschiedenen Bäumen, besonders Cupuliferen, — in Symbiose lebt und die Ernährung derselben fördert.

Die Rolle der Bakterien und Mykorrhizen ist aber noch nicht einwandfrei festgestellt.

So behauptet z. B. *Jost* in seinem vorerwähnten Buche (1908), dass wir über das Wesen der Symbiose zwischen *Bacterium* (*Bacillus*) *radicola* und Leguminosen noch gänzlich unaufgeklärt sind.

¹ Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen. 1878. S. 317.

² Elemente der Botanik. 1894. S. 82.

³ Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. II. Ausg. 1896. S. 72.

⁴ *Pfeffer*: Pflanzenphysiologie I. B. II. Ausg. §. 64., 65. und 69.

⁵ *Jost*: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 1908. Vorlesung 18.

⁶ Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1885. S. 128.

Möller's Versuche¹ wieder haben bezüglich der Mykorrhizen gezeigt, dass die Waldbäume (Fichte, Kiefer, Eiche) nicht im Stande sind, ihren Stickstoffbedarf mit Hilfe der Mykorrhizen aus dem Boden zu beschaffen.

- *Möller* hat auch darauf hingewiesen (1902, 1903), dass die Kiefer im humosen Boden ohne Mykorrhiza besser gedeiht, als im Sandboden mit derselben.

Die oben ganz kurz wiedergegebenen Anschauungen wurden erst vor Kurzem von *Jamieson* angezweifelt, dessen Ansichten allen bisherigen, — *Frank* ausgenommen, — direkt widersprechen.

Jamieson behauptet, dass die Pflanzen in ihren verschiedenartigen Trichomen Organe besitzen, mit welchen sie den Stickstoff direkt aus der Luft aufnehmen können.

Es liegen zwei Arbeiten von ihm vor.²

In der ersten weist er von mehreren wildwachsenden sowie cultivirten Pflanzen nach, dass selbe Stickstoff aufnehmen können. Bei einem Theile derselben gibt er eingehende Beschreibung der Stickstoff assimilirenden Organe samt farbigen Abbildungen der Reaktionen, bei andern nur Zeichnungen ohne nähere Erläuterung.

Im zweiten Werk veröffentlicht er seine neueren Studien. *Jamieson* erwähnt, dass es ihm gelungen ist, seit Erscheinen seiner ersten Arbeit wieder an mehreren Pflanzen sowohl die zur Stickstoffaufnahme dienenden Organe, wie auch die entsprechenden Reaktionen derselben nachweisen zu können.

Von besonderem Interesse ist für den Forstwirt, dass *Jamieson* hier schon verschiedene Waldbäume in Untersuchung gezogen hat. Er meint übrigens, dass die Waldbäume zu diesen Untersuchungen nicht sehr geeignet sind, hat aber trotzdem die Stickstoffbinder an *Acer campestre*, *Tilia europaea*, *Ulmus campestris*, *Sorbus aucuparia*, *Fagus silvatica* und *Picea concolor* gefunden.

Diese Organe³ erscheinen in verschiedenen Formen. Theils sind es gestielte Köpfchen (Drüsenhaare), theils Keulen, dann Perlschnur ähnliche Gebilde oder aber einfache, gegliederte Haare.

Die Beweise seiner Ansichten findet *Jamieson* theils in den Ergebnissen der Reaktionen (Jod, Millon und Biuret), theils auch darin, dass die Stickstoff bindenden Organe gerade an den jüngsten Gebilden in grösster Zahl zu finden sind, also dort, wo der Stickstoffgehalt der Gewebe am höchsten ist.

¹ »Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen«. 1902. S. 197, 1903. S. 257 u. 321. wie auch »Ber. d. deutsch. bot. Ges.« Band 24. S. 230.

² Agricultural Research Association. Research Station Glasterberry, Milltimber, Aberdeen. 1905 u. 1906 u. a. Annales de la science agronomique française et étrangère. 1906. I. S. 61 und 1907. S. 1.

- Quercus 1500 gr.
 Aesculus, Castanea, Juglans, Carya 500 szem
2. A térfogati súly meghatározására bármely magból legalább 1,5 liter.
 3. Az itt fel nem sorolt fajokból a hozzá súlyban és nagyságban legközelebb álló szerint veendő a próba mennyisége.
 4. Elfogadunk kisebb mennyiséget is vizsgálatra, de ez esetben nem kezeskedhetünk az eredmény megbízhatóságáról.
 5. A beküldendő minták száraz, szilárd tartókba csomagolandók. Hibás csomagolásból gyakran nagyobb sérülések erednek, aminek következtében a tisztaság és a használati érték szenvedhet.

3.

1. A küldött próba a magkészletnek átlagát kell, hogy adja, amiért kellő gondossággal és a következő szabályok betartása mellett veendő és lepecsételve küldendő.
2. Ha nyílt rakásokban fekszik a mag, az egész készletet lapáttal jól össze kell keverni és ennek legalább 15—20 különböző helyéről alul-felül próbát venni, ezeket jól összekeverni és ezekből átlagmintát venni.
3. Ha zsákolt árú vizsgálandó, akkor minden zsákból veendő három-három próba a zsák aljából, közepéből és felső részéből, összesen legalább 2 kg. Ezek a próbák jól összekeverendők és a keverékből veendő az átlagminta.
4. Hiteles — szakvélemény alapját képező — minták vételére az 1895. évi XLVI. t.-c. végrehajtási rendelete irányadó.
5. Meg nem felelő eljárással vett mintákért az állomás nem vállal felelősséget.
6. A fél kívánságára állomásunk a mintát kiküldött közege által véteti.
7. Fel van tételezve, hogy a beküldő a beküldött mintával azonos minőségű és mennyiségű előírás szerint vett és lepecsételt próbát fentart esetleges különbözeti vizsgálatra száraz, fűtetlen, fagymentes helyiségben. Kívánatra állomásunk elvállalja az ily minta gondozását legfeljebb egy évi időtartamra, mely esetben a fent felsorolt mennyiségek kétszerese küldendő be.

8. Beküldött mintákat nem adunk vissza.

9. A beküldött mintacsomaghoz a következő adatok melléklendők, illetőleg azzal egyidejűleg beküldendőek.

1. a beküldő pontos neve és lakóhelye,
2. a vizsgálat célja (l. alább a 4. fejezet),
3. a szabályszerű vizsgálati díj.

Kívánatos még a mag származási helye és a szedés éve, továbbá a származás-hely tengerszin feletti magassága, talaja és az anyafák leírása is.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. K. MINISTER FENHATÓSÁGA 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-tól.

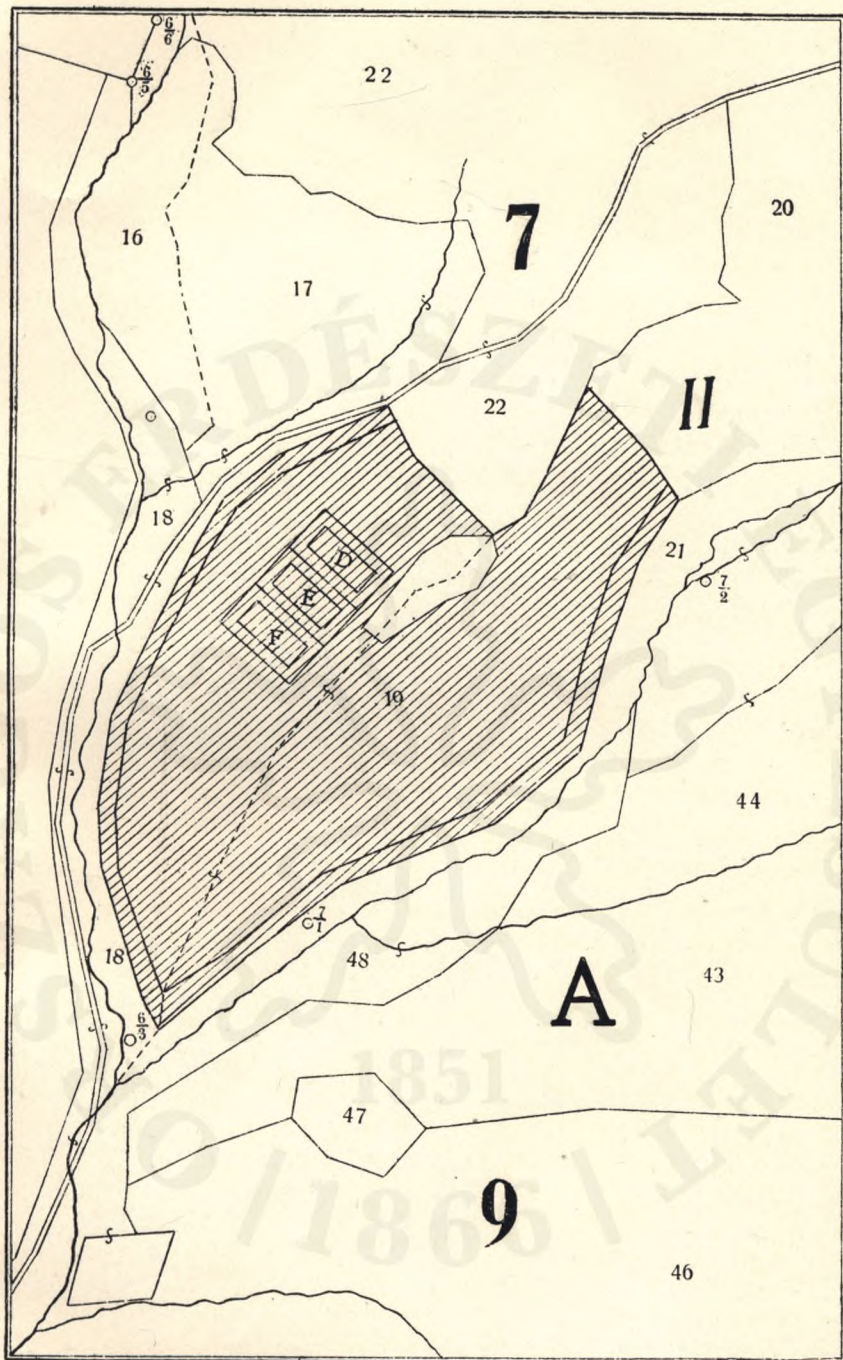
Bevezetés.

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 lábbon 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.

Evvél 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 lábbon maradt fatömeg növekedésének fokozása a szabadabb állás következtében és minőségi értékének gyarapodása, mely utóbbi az egyes fák fokozott növekvésével kapcsolatban jelentékeny emelkedést mutat, annál is inkább, mert a java anyag marad állva.



R. Volfinau Gyula.

A likavcai erdölési kísérleti terület helyszíni fekvése.

Mérték 1" = 80 öl.

A sraffozott rész a kísérleti területet mutatja, körszkörül 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.

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

A jelen erdőlés előtt a kísérlet alá vont 18·3 k. h. területen állott 17240 drb. törzs — többnyire jegenyefenyő — 6960 m³. köbtartalommal, k. holdanként 942 drb. és 380 m³, ami törzsenként átlagosan 0·4 m³ köbtartalomnak felel meg, tuskó és ágak nélkül számítva.

Megjegyzem, hogy a körülbelül 10⁰/₀-nyi lucot itt nem vettem külön számításba, hanem csak együttesen a jegenyével.

A terület közepe táján 3 külön kísérleti terület van kijelölve egyenként 1000 m² területtel, mindegyik köröskörül 10—10 m. széles szigetelő pástzával van körülvéve. A területek egyike természetes erdőléssel lett gyérítve, 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 oldalon.
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 középmező, helyenként sekély, üde, meglehetősen laza és kavicsos, színe veresbarna, mélyebb részein fehéres szürke. A talajjágy 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. Luc 0·1. Természetes úton keletkezett. Régebbi években legeltetve volt, aminek káros hatása a gyökfőn 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 körülpásztáztuk 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 méshordó 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 túlhasználat megakadályozása végett, ami esetleg a «modern erdőlés» palástja alatt megtörténhetnék. De feltétlenül követelnünk kell, hogy a felülvizsgálás a még lábön 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 sehol utat a káros behatásoknak! A napfény, a levegő és a csapadék — bizonyos mértékig — az erdő legfőbb életető 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 símül 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 kizökentést, ezért mindig gondunk kell, hogy legyen arra, hogy egyik fokról a másikra 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 vive 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%-a illetőleg a tiszta anyag 91%-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 mindig ki volt szedve, a nagyon gyenge, még élő anyagot nem vágtuk ki, az erdőlés pedig elég erősen nyúlt bele az uralkodó állományba. Mindamelllett a kivágott fatömeg túlnyomóan a silányabb fákából került, amit igazol a kivágás előtti és utáni, valamint a kivágott anyagból kiszámított átlagos törzs köbtartalma.

Kivágás előtt volt 17240 törzs 6960 m³ fatömeggel, *átlagosan 0·40 m³*.

Kivágás után lábön maradt 12886 db. 5830 m³-el, *átlagosan 0·45 m³*.

Kivágásra került 4354 darab 1130 m³-el, *átlagosan 0·26 m³*.

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

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%-al drágább lett. A tiszta jövedelem kiszámításánál tehát ezt a 10%-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 sikerben¹.

Az erdölés közvetlen eredménye és munkaadatai.

Az értékesítésre került faanyag a következő :

Épület és műszerfa	820'256 m ³ .	90 %
Tüzifa. (Hasáb és dorong) 120 ürm. (0'7-el átszámítva)	84'—	« 9 «
823 drb. 2.50 m. hosszú karó	6'—	« 1 «
	<u>Összesen 910'256 m³.</u>	

Ezzel szemben a nyers fatömeg volt 1130'377 m³. (A kivágott fákat egyenként kőbőztük szakaszok szerint kéregben; tuuskók, 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 közelítés 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 «
	<u>100'0 %</u>

Az egyes munkálatok költségeit illetőleg az alábbi adatokat kaptuk :

Döntés, hántás és galyazás ² (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 tűzifa)	46 « — «	«	0'55 «
	<u>Átvitel 2294 K 80 f</u>		

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

² 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 ³ -ként
Osztályozás, máglyázás és jelzés (csak az épület, műszerfa és a karók) ...	598 « — «		kikerekítve	0·70 K
Tüzifa szállítás a rózsahegy raktárba rakásolással együtt (6 km.) ...	127 « 20 «		«	1·50 «
Szerszámok és egyéb kiadás. (Két fűrés, reszelők, színes kréta, olajfesték.) (Nyers fatömeg után számítva.) ...	10 « 78 «		«	—10 «
		3030 K 78 f		

Termelési költség összesen az épületifánál m³-ként ... 3·0 K.

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

(m³-ként 3·35 K.)

A kitermelt anyagok értékesítése a következő összegeket hozta:

820·256 m ³ 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 «
	11917 K 42 f

Az első tétel kikiáltási ára 9956 K. volt, eladási ára pedig 1119 K.-val több. M³-kénti egységár 13·50 K.¹

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

a műfánál m³-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; m³-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 kiszedetett 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

¹ Az értékesítési viszonyok nagyon kedvezők, mert a két közeli papírgyár kitűnő vevő.

	Áthozatal	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 m³-nek veszek.

A gazdasági tervben az 1898—1917-ig terjedő fordulósokra elő volt írva holdanként 30 m³. erdölési faanyag, összesen 25·3 k. h.-ra 759 m³. ami évenként és holdanként számítva ismét körülbelül 1·5 m³.

A tényleges kihasználást 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 m³. ennél magasabb erdölési fatömeg csak egy-két esetben szerepel a rózsahelyi 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 m³. 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 m³. 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 fáknek aránylag alacsony köbtartalmával, valószínűnek tartom, hogy az erdő túlsűrű,¹ 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-

¹ 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 elegyes jegenyefenyvesben.

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 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 m^3 -t. amiből 73% -nál $10 \text{ K } 50 \text{ f}$ töart 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 m^3 -nek felelne ez meg. Ezen az időközön belül azonban még lesz több ízben is erdölés.)

Az évenként és holdanként kivágott 1.5 m^3 -t minden esetre az erdölés javára kell írunk, akár a régi sablonos, akár a természetes eljárást vesszük. A gyenge erdölésnél azonban a töár mindig alacsony lesz, mert az elhalt anyag csak tűzifát — azt is rosszat — adhat, az erősebb erdölésnél ellenben a töár 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, fatömegekre 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 m^3 -t holdanként. Egy fordulósakra számítva 30 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 m^3 -t az élő fatömegeből vettünk ki.

Ez a fatömeg érdekel minket közelebbről, 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 közvetetlen jövedelem szempontjából ítéltető 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 szorúl; 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 fatőkéjét támadjuk meg.

Két eset lehetséges. Az egyik az, hogy a fatőkét 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 híjján 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 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 — lábön maradvá az erdőben — holt tőkét 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 lábbon 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 elsőrendű 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 érvényesülhetnének. 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 jórészen visszafeljödtek.

Tudjuk, hogy a korona adja a fák táplálék feldolgozó műhelyét 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 kifejllessze? Eléri-e a gyarapodás és mikor — azt a mértéket, hogy nemcsak fenntartja az évi növedék jelenlegi tömegét, hanem azon felülemelkedve, még a kivágott élő fatöveknek 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 feltevéseken és nem tényleg keresztülvitt kísérleteken alapulván, számokban kifejezett következtetésekre nem jogosít fel. De egyelőre ilyenekre a gyakorlati erdőgazdaságban még nincs is szükség.

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

Megjegyzem, hogy a lábbon 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 kitesz¹.

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 mindamellettt megvédjük és árnyékban tartjuk.

Végül még abban, hogy kellő időben kezdett záródásbontó erdölésekkel nagyon emelhetjük erdeink ellenálló képességét a széltörés, 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 elegendetlen, egykorú szálerdő terjedésével mind nagyobb és nagyobb arányuak 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-

¹ 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 pénzüsszegek 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 válaszuk 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 m³-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 örömeinkre 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 meghagyása 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 megállapítására.

Erre a célra különféle eljárást lehet alkalmazni.

A régebbi erdöléseknél tudvalevőleg az állomány fáinak osztályozása szolgált a kivétel közvetlen alapjául. Ennél a tervbe vett fokozat betartása 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.

Közelebről 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 kihasználni képesek 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 kivitelénél fokmérőnek lehetné 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 tömegeből. Ilyen erdőben nem egy, hanem nagyon sok előfát 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 minde nélkül 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 erdőlésnél 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 növőterének 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 levetítése útján kiszámított növőtér, szorozva a kataszteri holdankénti törzsek számával, nagyobb területet ad ki, mint a k. h., viszont idősebb erdőben a növőterek 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 növőtérnek megállapítása a korona levetítése 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 aljféval.*

Ezek megfontolása arra az eredményre vezet, hogy nem szabad túl nagy reményéseket fűznünk «a szabályos növényternek» megállapításához, amit nemrégiben ajánlott egyik szaktársunk a kísérleti állomások munkatervébe való legsürgősebb felvételre¹.

A gyakorlati gazdaságnak olyan adata 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 tolnak a koronák, annál kisebb hányadát foglalják el a törzs egész hosszának. Hogy sokkal hívebb kifejezője a fatörzs állapotának a korona hossza, mint annak kerülete (növényter), arról könnyen meggyőznek a felvételek. Nagyon gyakori eset, hogy apró korona, amely a törzs hosszának tizedrészét alig éri el, messze terjeszti szét nyurga ágait és ugyanoly növényteret 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. szabályul van felállítva, hogy uralkodó fáknek olyanokat kell meghagyni, melyek koronája az egész hosszúság $\frac{1}{3}$ részét éri el, emellett

¹ A mi a növényter megállapítását illeti, az már régebben szerepel a kísérleti állomások munkatervében. Az E. 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 növényter méreteit adják.

pedig a záródásnak csak kevéssé 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 reményeségről 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 kivitel*, 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 ágtisztaság 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 $\frac{1}{8}$ 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 csemete-kori teljes szabad állástól a vágáskorig. A természetes felújulásnak gyakran tulsűrű állományait jobb mennél korábban megbontani, mert a felnyurgult, sűrű álláshoz szokott fácskák az elkésett beavatkozást könnyen megsínylik.

A fentiek arra az eredményre vezetnek, hogy *az erdőápolás, legyen az tisztítás vagy erdőlés, 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 kivitel sz*

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.¹

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

*Potonié*³ et *Frank*⁴ 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

¹ 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 szivességgel 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 remettons 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.

² Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen. 1878. p. 317.

³ Elemente der Botanik. 1894. p. 82.

⁴ 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.¹ Parmi ces intermédiaires figurent, d'après les recherches d'*Hellriegel* et *Willfarth*, certaines bactéries, (*Bacillus radicolica*) 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 *Beyrinck*.² Il y aurait encore à tenir compte des *mycorhizes* qui, d'après *Frank*,³ 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 radicolica* et les légumineuses.

Les recherches de *Möller*⁴ sur les mycorhizes ont montré que les arbres forestiers (Épicéa, 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.⁵

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

¹ *Pfeffer* : Pflanzenphysiologie. I. Vol. 2 edit. §. 64., 65. et 69.

² *Jost* : Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 1908. 18 Leçon.

³ Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1885. p. 128.

⁴ 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.

⁵ 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 dissertation¹ il rend compte de ses expériences ultérieures.² 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 écaillieuses 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.³

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.

¹ Agricultural Research Association. Research Station Glasterberry, Milltimer, Aberdeen, 1906.

² 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.

³ 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.
Bétula 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.¹ 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

¹ 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 hongroise¹.

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 desordre. 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 trouvé 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 pétiolules. 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.)

¹ Erdészeti Kísérletek, (Expériences forestières.) X-ième année. Fascic. 1—2. 1908. — Selmechánya, 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 coté 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 coté 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 irrécusable.

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'ammoniac qui venait de se développer et, en nous servant de méthylorange comme indicateur, nous avons retiré avec une solution décinormale 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 décinormale cm	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'ammoniac qui résulte du déficit de l'acide sulfurique de normale cm ³	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- niasque résultant il doit de l'acide sulfurique decimormale cm ³	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 decimorale cm ³	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 décinormale cm ³	Contenance cor- respondante de l'azote gr.	Azote % ₀	
					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 % ₀
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-

sède le moins d'azote. Peut-être pouvons nous expliquer ce fait par le caractère de cette espèce qui, comme la plupart des gymnospermés, 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'ammoniaque résultant il doit de l'acide sulfurique que ceci normale cm ³	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	
Juglans regia	Pédoncles 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.¹ 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

¹ *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.¹ 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 radicola 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.

¹ *Dr. L. Jost*, Vorl. über Pflanzenphysiologie Vorl. 11. u. 18. 1908.

A selmecebányai diófákról.

BLATTNY TIBOR-tól.

A közönséges dió (*Juglans regia* L.) nálunk tudvalévöleg nem autochthon, eredetileg erdökben elő nem fordul; kertekben, szőlőkben, gyümölcsösökben azonban mindenütt tenyészik. 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 előjöveleire.

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 (lössz) jól érzi magát, a karszt mészközetein is megtelepedik s helyenkint a forró dolomitsziklákat teljesen belepik a diófa-sarjak. Általában véve nem válogató; a nagy szárazságot éppúgy elviseli (erős, mélyreható gyökérzet), mint a nedvességet. (Vizenyős talajon azonban könnyen elfagy.) Előszórással 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 kitétségnél 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 faalakban 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 kivánó 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 határaiban 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» erdőrészében 364 m. magasságban észlelték, ezenkívül Ágris és Dobrest községek határaiban több helyen; legmagasabban 554 m. magasságban D-i kitettségnél Köfalusi m. kir. erdész 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. Berzászkan kopár mészsziklákon 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. művében¹ említést tesz a diónak az

¹ 1908. é. kiadás 242. lap.

Olt völgyében való előjövételéről: «... sah ich im Westen des Alltales 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; legészakabba eső termőhelye elvadult állapotban: Nagyvárad környéke.

A Fekete-Mágoocsy-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. Selmezbányán 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	576	630	DNy.	—	—	—
Déli Kárpátok --- --- --- --- ---	—	933	völgy	—	1037	D.
Középkárpátok (Selmezbánya) --- --- ---	—	—	—	736	809	K.

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

A legutóbbi időben, — miután szembetűnő volt, hogy Selmezbánya 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, akár csak 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 Paradicsomhegy oldalán, az Óváros alatt és a Felső-Rónán is.¹ Ezeken a helyeken a legfelső diófák tengerszint feletti magasságait meghatároztam s csupán az északi és északnyugati kitétség mellett nem találtam diófára; ez érthető is, mert Selmecbánya keletnek nyíló völgykatlanban fekszik s a hegyoldalak az É-i v. ÉNy-i kitétséget így el nem érik. Itt tehát csakis a terepviszonyoknak tulajdonítható az, hogy e kitétségeknél 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.² A kőzet maga igen sok helyen el van zöldkovesedve. A feltalaj erősen köves, sziklás, sekély — néha középmély — 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-

¹ Sajnos, hogy az utóbbi években élelmes vállalkozók járják be a várost s megvásárolva a szebb példányokat, ugyancsak meggritkították az öreg diófák állományát.

² 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 Selmechányáé. Nagyvázsonyban szelid gesztenyével ültettek be nagyobb területet s nemrégén annyira tönkretette a fagy, hogy csak töremetszéssel mentették meg az elpusztulástól, de Selmechányán 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.

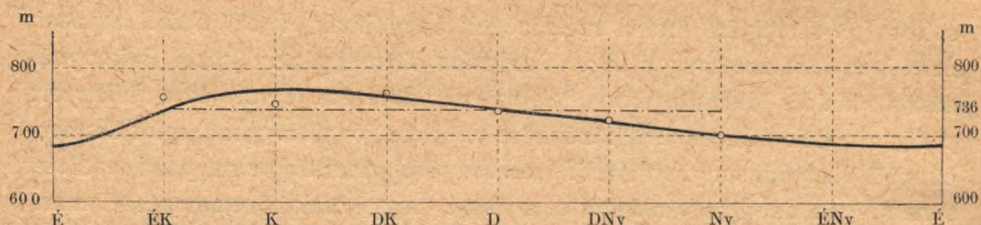
A legfelső gyümölcsfákat (cseresznye, alma, szilva) a Paradicsomhegy mögött 853 m. magasságban észleltem szélről védett kis nyeregben. A legfelső diófák átlagosan 736 m. magasságban vannak s a maximum majdnem megközelíti a közönséges gyümölcsfák felső tenyészet határát; a legmagasabban fekvő diófát 809 m. magasságban találtam keleti kitétség 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. | (erdőori 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 előjvetelről 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 selmecebányai 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* u. *Quast* veszfáliai bányaigazgató és *Quast* porosz főerdész a különféle fafajoknak bányatámasztófára való használhatósága iránt, az *ákácfa* bevonásával, nagy érdekű s rendkívül fontossággal bíró kísérleteket tettek,¹ melyekről hazai erdőgazdaságunknak is, éppen az *ákácfa* értékesítése szempontjából, tudomást kell venni.

A kísérletek főképp a bányatámasztófák krogokban kifejezett *teherbíráására*, *törésmódjára* és a fák *veszélyjelzőképességére*² vonatkoznak.

¹ *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.)

² 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 kéregzéssel 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 támasztó-fáknál 211·5—339·2, — a mesterségesen szárítottaknál 199·8—364·5 között ingadozott. (A szilárdság *modulusa* alatt itt a támasztófa keresztmetsze-tének területegységére 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 szellőz-tetési 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 támasz-tófáknál tapasztalható, erősen meghajlítja, amikor a teljes széthasadáshoz közel állanak. Törésük hosszú rostokkal történik és csakis a gyenge szí-jács 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 vizs-gálatok általában azt bizonyítják, hogy az ákác nagy ellentálló képes-ségénél fogva bányaeépítkezési célokra kiválóan alkalmas. (20 éves vá-gásfordulóval eléri a támasztófától kívánt méreteket.)

A különböző fafajok teherbírására vonatkozó vizsgálatok ered-ménye Dütting és Quast szerint a következő:

A teherbírás 1 cm²-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	255·1 (102)	Ugyanúgy, de kéreg nélkül	{	Lúcfenyő	258·1 (130)
		Bükk	249·9 (100)			Ákác	255·4 (129)
		Lúcfenyő	214·6 (86)			Erdeifenyő	232·0 (117)
		Gyertyán	211·4 (85)			Bükk	198·3 (100)
		Erdeifenyő	177·0 (71)			Tölgy	148·5 (75)
Vágás után 5 hó- nap múlva, erdőn száradt állapotban, kéreggel	{	Tölgy	153·0 (61)	Az erdőn száradt állapottól számítva 3 hónapig szabad levegőn (hányón) raktározva, kéreggel	{	Ákác	282·3 (100)
		Bükk	253·7 (100)			Bükk	281·6 (100)
		Lúcfenyő	222·8 (88)			Erdeifenyő	217·9 (77)
		Ákác	218·3 (86)			Tölgy	214·8 (76)
		Gyertyán	199·7 (79)			Lúcfenyő	211·2 (75)
		Erdeifenyő	178·0 (70)				
		Tölgy	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)	Ugyanily állapot- ban, kéreg nélkül	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)	Mesterséges szárítással. Közvetlenül a mesterséges szárí- tás után	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	244·9 (84)	Száritás után 3 hó- napig szabadban (hányón) raktározva	Bükk	260·1 (100)
	Erdeifenyő	225·8 (78)		Lúcfenyő	241·5 (93)
	Ákác	276·2 (109)		Ákác	230·5 (88)
	Bükk	252·0 (100)		Erdeifenyő	207·5 (79)
Ugyanolyan elbá- násban, de kéreg nélkül	Gyertyán	225·9 (89)	Száritás után 3 hó- napig beáramló levegőben	Tölgy	200·9 (77)
	Tölgy	221·0 (87)		Erdeifenyő	279·4 (116)
	Erdeifenyő	212·5 (84)		Ákác	295·1 (115)
	Lúcfenyő	185·3 (73)		Bükk	256·0 (100)
Az erdön száradt állapot elérése után 6 hónapig szabad- ban (hányón) rak- tározva, kéreggel	Ákác	292·8 (112)	Száritás után 3 hó- napig kiáramló le- vegőben	Lúcfenyő	241·6 (94)
	Gyertyán	289·3 (111)		Tölgy	154·7 (60)
	Bükk	260·6 (100)		Lúcfenyő	235·3 (102)
	Erdeifenyő	247·9 (95)		Bükk	230·4 (100)
Az erdön száradt állapot elérése után 6 hónapig szabad- ban (hányón) rak- tározva, kéreggel	Lúcfenyő	244·3 (93)	Száritás után 3 hó- napig kiáramló le- vegőben	Erdeifenyő	201·8 (90)
	Tölgy	230·3 (88)		Ákác	199·8 (86)
	Bükk	217·7 (100)		Tölgy	190·3 (82)
	Ákác	213·5 (98)		Ákác	246·2 (108)
Ugyanúgy, kéreg nélkül	Lúcfenyő	212·2 (97)	Száritás után 3 hó- napig kiáramló le- vegőben	Bükk	227·4 (100)
	Erdeifenyő	197·6 (91)		Lúcfenyő	224·9 (99)
	Tölgy	164·1 (75)		Erdeifenyő	207·4 (91)
	Erdeifenyő	229·0 (100)		Tölgy	157·6 (70)
Az erdön száradt állapot elérése után 6 hónapig beáram- ló levegőben rak- tározva, kéreggel	Bükk	228·2 (100)	Száritás után 6 hó- napig szabadban (hányón) raktározva	Ákác	343·9 (106)
	Ákác	211·5 (93)		Bükk	324·1 (100)
	Lúcfenyő	189·6 (83)		Erdeifenyő	283·3 (87)
	Tölgy	181·9 (80)		Lúcfenyő	271·1 (83)
Az erdön száradt állapot elérése után 6 hónapig beáram- ló levegőben rak- tározva, kéreggel	Erdeifenyő	226·9 (120)	Száritás után 6 hó- napig beáramló le- vegőbenraktározva	Tölgy	242·9 (75)
	Ákác	213·6 (113)		Ákác	337·5 (127)
	Bükk	188·7 (100)		Bükk	264·9 (100)
	Tölgy	173·7 (96)		Erdeifenyő	245·1 (92)
Ugyanúgy, kéreg nélkül	Lúcfenyő	162·2 (95)	Száritás után 6 hó- napig kiáramló le- vegőbenraktározva	Tölgy	248·8 (91)
	Ákác	276·9 (114)		Lúcfenyő	240·2 (90)
	Bükk	243·4 (100)		Ákác	364·5 (125)
	Lúcfenyő	239·4 (98)		Erdeifenyő	240·7 (111)
Ugyanúgy, kéreg nélkül	Erdeifenyő	226·5 (93)	Száritás után 6 hó- napig kiáramló le- vegőbenraktározva	Bükk	217·8 (100)
	Tölgy	179·0 (73)		Lúcfenyő	216·8 (99)
	Ákác	276·9 (114)		Tölgy	215·5 (98)
	Bükk	243·4 (100)			

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 kiszárítás, 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 erdeifenyő, 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 erdeifenyő, vörös- és lúcfenyő.

2. A saarbrückeni kir. bányaigazgatóságnak az ákácfa alkalmazására vonatkozó kísérletei.¹

A louisenthali bánya egyik levegő vágatában ajtókötések beépítésére összehasonlító kísérletek céljából *ákác*-, *tölgy*- és *fenyőfát* használtak. A levegő kiáramlására szolgáló levegővágat, erős oldalnyomással és mérsekelt tetőnyomással, 2 m. széles és 2·2 m. magas volt. A keresztülvonuló levegőmennyiség percenként 200—280 m³-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

¹ 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 nagyobb részben magától vált le. A jelzett célra legkevésbé 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 aknaszénre 0·46—0·55 sőt Westfáliában 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:¹ a poroszrajna-vidéki mezőgazdasági egyesület figyelemmel van az *ákác* tenyésztésére is, mert ujabban 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. Kevésbé 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-

¹ 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 ákácfa 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 bányafőmérnök¹ közölte velem, hogy az ákácfa bányácsolatnak 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 ákácfaival 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 bányatüze 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 ákácfa 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 csertölgly, melyek a salgótarjáni bányákban jelzett célra nagy mennyiségben használhatók fel, vele a próbát ki nem állják.

Felkérésemre a salgótarjáni bányaművezetőség lekötelező szivességgel 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.

¹ Hazai bányászatunknak ez a kiváló és nagyjövőjű szakférfia, nemes hivatása buzgó teljesítése közben, ez évben gyilkos merényletnek esett áldozatúl. 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 kiállhatatlan, hogy e miatt a munkásokat az ákácval 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 elővágás széles pásztában	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 használatba
33	Károlyakna II. H. sikló léγκözlek. 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 elővágás	17	teljesen jó szellőztetés	szag nélkül	dto.	mint első tételnél

Minthogy a fa *szilárdsága* illetőleg *szívóssága* az eddigi kísérletek eredményei szerint *teljesen kifogástalan* s mivel a híresztelt 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 pásztnán 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 bűzzé 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 híradás 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 — szörványosan 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 Murill 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 megfigyelhessé. 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 parazemölcssein 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 sebei át hatolnak be a fa szöveteibe. 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 európai (*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 óvóintézkedéseket 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,¹ 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.²

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

¹ Fischer szerint a *Quercus suber* kivételével.

² 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»-ból. 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. Nagytóval 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 oidium-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 megnyugtatása 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, feltünő észak-nyugat felé irányuló elhajlást és növést mutatnak a fák.» . . . «De legfeltünőbb 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 kísérleti 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 függéstől való elhajlás mértéke 40–60°.

Fekete Lajos

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

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 erdőrészekből 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 hosszúig — 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; másnapon tényleg olyan időjárás következett, mely vizözönével csapásává vált a vidéknek.

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

Barthos Gyula.

A kakuk (*Cuculus canorus L.*) a madártársadalomban. Az egyed két karakterizáló tényezőjének: az alaknak és színnek hasonlottsága 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.*?)

¹ «Természettudományi Közlöny» 1905. X. «Az időjárás fiziologiája.»

a vércséhez (Cerchneis) való feltűnő hasonlatossága nemcsak a felületesen szemlélő egyént téveszti meg, hanem — mint tapasztalataink bizonyítják,¹ — 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 fészket 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 elszántsán és nagy dühvel rontott a kakukra, s folytonos csirregéssel, sőt a kakuk tollainak tépázásával üldözte addig, míg csak a jól belátható téren szememmel 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 lizstharmatról.

Az erről szóló fentebbi cikkel kapcsolatban felkérjük szakértársainkat, sziveskedjenek a tölgy lizstharmat fellépéséről rövid értesítéseket küldeni állomásunkhoz. Kivánatos 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. Szolgálatátételre 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.

¹ «Aquila» 1905. és 1906.

Görgényszentimrén: Vezető: *Szalmáry Ferenc* m. kir. igazgató-fő-erdész. Asszistens: *Dienes Béla* m. kir. erdészjelölt. Szolgálatátételre beosztva: *Lopuszny Kornél* m. kir. erdőmester.

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

A szabédi telepen: *Imre József* telepőr.

Az «Erdészeti Kísérletek» munkatársai 1908-ban.

Barthos Gyula urad. főerdész, Malomvíz.

Blattny Tibor m. kir. erdész, Selmecbánya.

Fekete Lajos min. tanácsos, ny. erd. főiskolai tanár, Selmecbánya

Roth Gyula m. kir. adjunktus, Selmecbánya

Dr. Zemplén Géza erdészeti főiskolai adjunktus, Selmecbánya.

Személyi ügyek.

A földművelésügyi miniszter 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 miniszter 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.

Mintthogy folyóiratunk kizárólag az önálló megfigyeléseken, kutatásokon s kísérletezéseken alapuló tanulmányok ismertetését tűzte ki céljául s nemcsak a kísérleti állomásokról, hanem az erdészeti kísérleti ügyet előmozdító bárhonnan eredő önálló tanulmányt, megfigyelést stb. készséggel elfogad, fölkerjük 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 földművelésügyi m. kir. Miniszter Úr az »Erdészeti Kísérletek«-ben megjelenő értekezések írói díját, 16 oldalas nagy nyolcadrétű nyomtatott ívenként, ezidőszent hatvan (60) koronában állapította meg.

ACER PLATANOIDES L.
MILLON. (310.)



AESCLUSUS HIPPOCASTANUM L.
JÓD. (140.)

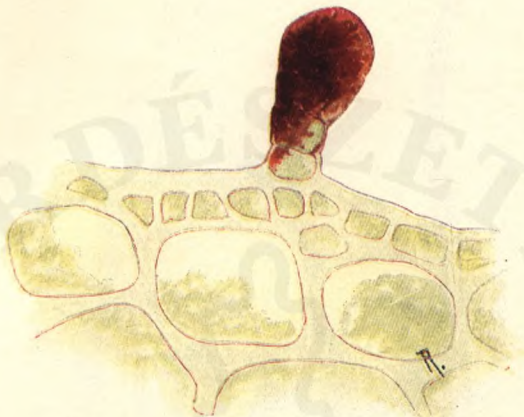


DEL. AD NAT. : ZEMPLÉN.



CÁRPINUS BETULUS L.

JÓD. (425.)

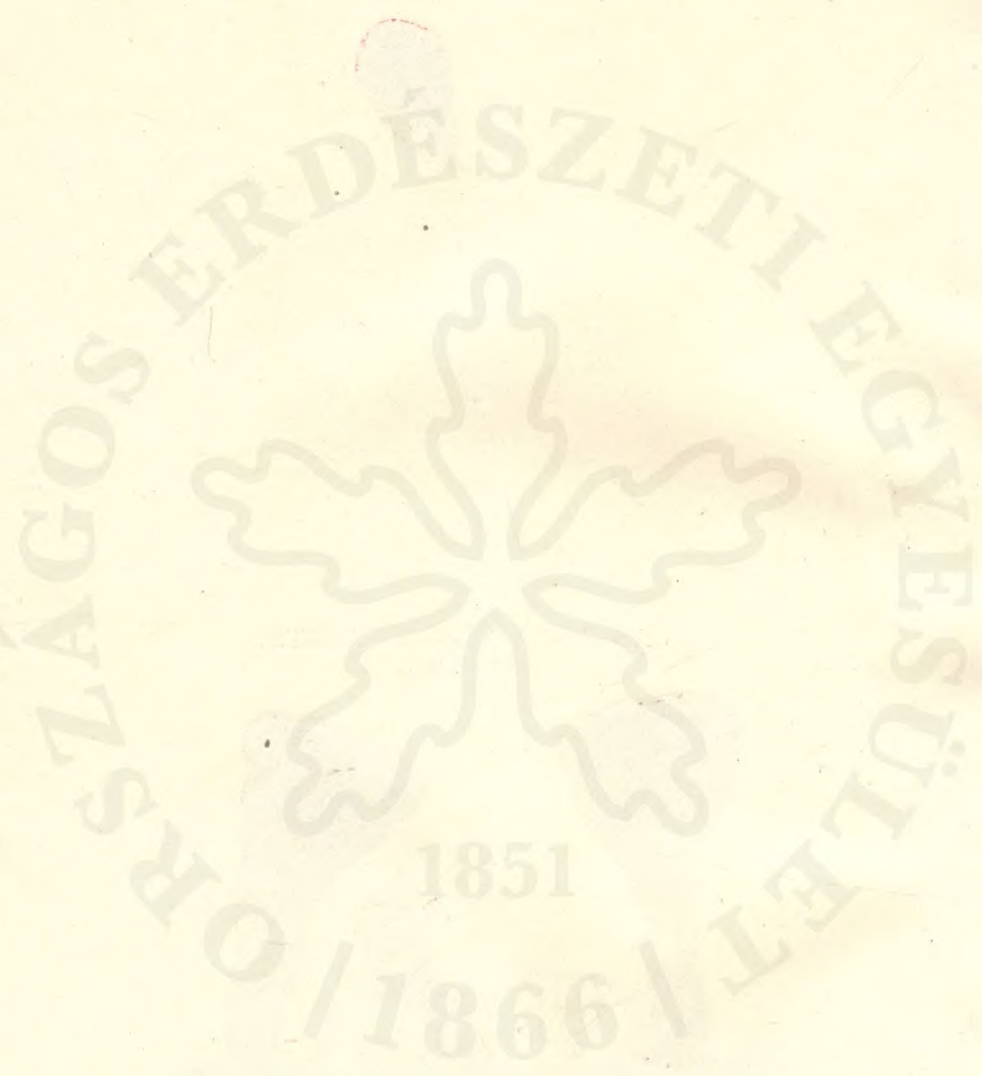


CASTANEA VESCA GAERTN.

BIURET. (425.)



DEL. AD NAT.: ZEMPLÉN ET ROTH.



CARYA ALBA NUTT.

MILLON. (160.)



JUGLANS NIGRA L.

MILLON. (160.)



DEL. AD NAT.: ZEMPLÉN.



JUGLANS REGIA L.

JÓD. (430.)



JUGLANS REGIA L.

BIURET. (190.)



DEL. AD NAT.: ZEMPLÉN.



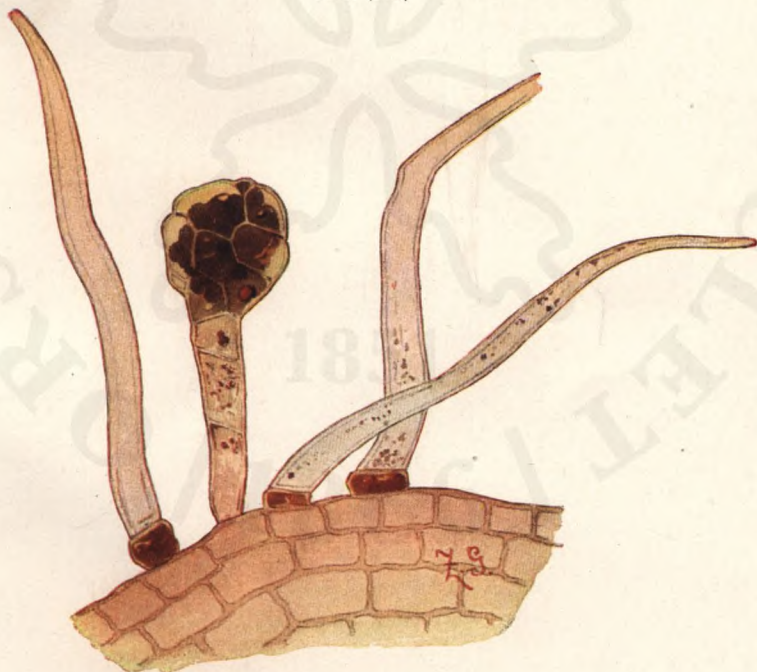
ROBINIA HISPIDA L.

JÓD. (160.)



ROBINIA PSEUDACACIA L.

JÓD. (510.)



DEL. AD NAT.: ROTH ET ZEMPLÉN.



SORBUS AUCUPARIA L.

JÓD. (190.)



TILIA TOMENTOSA MNCH.

BIURET. (430.)



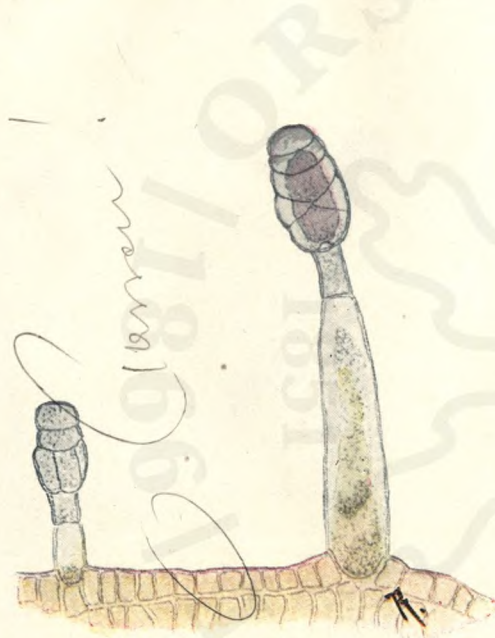
DEL. AD NAT.: ROTH.



ZELKOVA KEAKI SIEBOLD.

BIURET. (190.)

MILLON. (160.)



DEL. AD NAT.: ROTH.



CORYLUS AVELLANA L.
MILLON. (90.)



RIBES GROSSULARIA L.
JÓD. (75.)



DEL. AD NAT.: ZEMPLÉN.



VIBURNUM OPULUS L.

BIURET. (190.)



ABIES ALBA MILL.

MILLON (190.)



DEL. AD NAT.: ZEMPLÉN ET ROTH.

1851



PICEA EXCELSA LK.

JÓD. (190.)



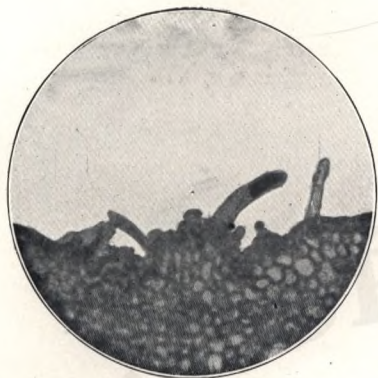
PINUS STROBUS L.

JÓD. (430.)



DEL. AD NAT.: ROTH.

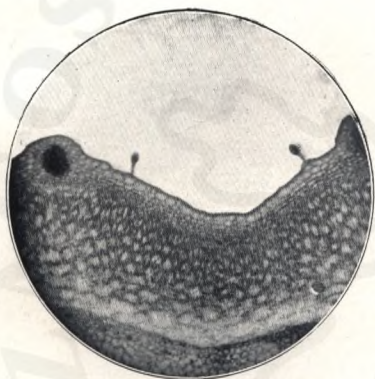




Cedrus Libani, hajtás. 62-sz. n.



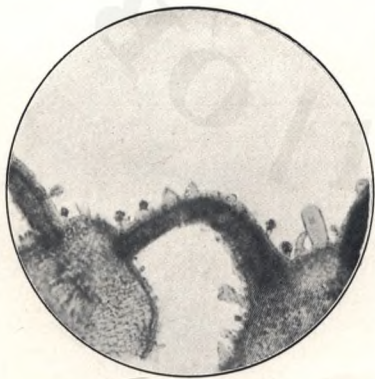
Cedrus Libani, tobozpikkely. 62-sz. n.



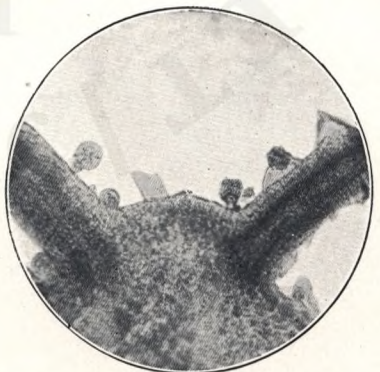
Carpinus Betulus, termés. 30'5-sz. n.



Corylus Avellana, hajtás. 30'5-sz. n.



Morus alba, levél. 62-sz. n.



Előbbinek baloldali részlete. 133-sz. n.

1851

86





Fraxinus excelsior, levélnyel. 305-sz. n.



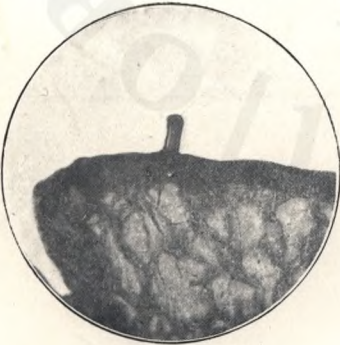
Ugyanannak középső részlete. 133-sz. n.



Juglans regia, termés. 62-sz. n.



Pavia flava, termés nyele. 62-sz. n.

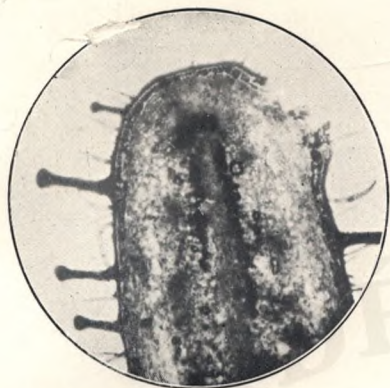


Larix europaea, hosszú hajtás. 133-sz. n.

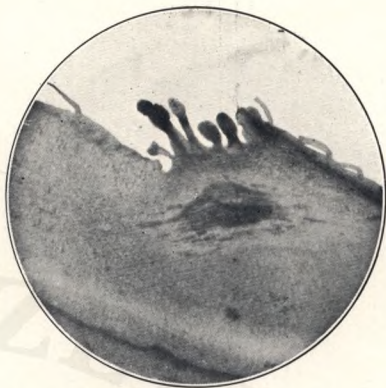


Pinus excelsa, hajtás. 62-sz. n.





Robinia hispida, termés. 305-sz. n.



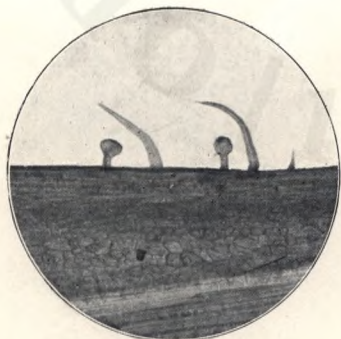
Sophora japonica, levélnyel. 305-sz. n.



Acer platanoides, termés. 133-sz. n.



Acer platanoides, levélnyel. 62-sz. n.



Celtis australis, hajtás. 62-sz. n.



Fagus silvatica, levélnyel. 62-sz. n.





Quercus conferta, hajtás. 133-sz. n.



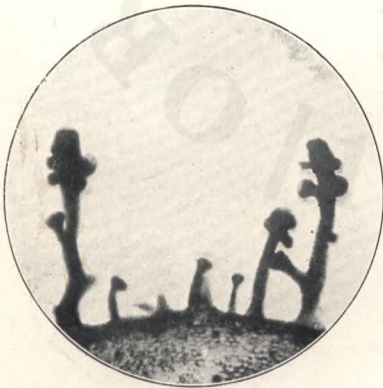
Quercus pedunculata, hajtás. 133-sz. n.



Quercus sessiliflora, hajtás. 133-sz. n.



Robinia Pseudacacia, hajtás. 133-sz. n.



Rosa (moharózsa) termés. 305-sz. n.



Viburnum Opulus, hajtás. 62-sz. n.







