

5.

# TUDÓSÍTVÁNY

A KEGYES TANÍTÓRENDIEK

## BUDA-PESTI FŐGYMNASIUMÁRÓL

AZ 1879|80-IKI TANÉVBEN.



BUDAPEST, 1880.

NYOMATOTT A „HUNYADI MÁTYÁS” INTÉZETBEN.

## TARTALOM.



- I. A felső kryptogamok és phanerogamok rokonsági viszonyai, boncz- idom- és fejlődéstani tekintetben.
- II. A tanári kar.
- III. Tudósítás a tanodáról.
- IV. Tanterv.
- V. Írásbeli feladványok.
- VI. Az ifjuság érdemsorozata.
- VII. A sorozatban használt rövidítések magyarázata.
- VIII. Statistikai kimutatás a tanulókról.
- IX. Az érettségi vizsgálat eredményének áttekintése az 1879—80-iki tanév végén.
- X. Figyelmeztetés.

## I.

# A felső kryptogamok és phanerogamok rokonsági viszonyai,

## boncz- idom- és fejlődéstani tekintetben.

„Aber wir dürfen doch jetzt sagen, die Zeiten sind vorbei, wo ein Mann, der sechstausend Pflanzen mit Namen zu nennen wusste, schon deshalb ein Botaniker, einer der zehntausend Pflanzen zu nennen wusste, ein grosser Botaniker genannt wurde.

Schleiden.

## I.

A növényeknek természetes csoportosítása által, mit Linné a botanika tulajdonképeni céljául kitűzött, mondván: „Methodus naturalis est ultimus finis botanices,“ és mit Jussieu A. L. legelőször rendszerré fejlesztett, a növénytan tudományos tekintetben háromszoros nyereséghez jutott :

1) késztetve volt a növényi alakok minden oldalú összehasonlítása-s egész szervezetök tüzetes megvizsgálására ;

2) ilyenmő egybehasonlítások után fölvillant a hasonló alakok öszszetartozása, s a természetes rokonság eszméje visszautasíthatlan meggyőződésnépen lépett föl ;

3) megvettetett az összehasonlító idomtan alapja, a növények szervezetének, az oly sokszor és sokféleképen változó tagjainak egységes fölfogása.

Amit a régi systematikuskok u. m. Caesalpin, Ray és mások már gyanítottak, hogy miként egyetlenegy növény fejlődésében, úgy az egész növényország elterjedésében is, a legegyszerűbb szervezetű alakoktól egészen a legbonyolódottabbakig, folytonos, szakadatlan emelkedés, haladás létezik, azt a legujabb embryologok vizsgálataik nyomán már általános ér-

---

Forrásaim voltak: Botan. Ztng. 1852. — Braun. Frage nach der Gymnospermie der Cycaden. — Monatsbericht der königl. Akademie der Wissensch. in Berlin 1875. P. 241. — De Bary. Vergleichende Anatomie der Phaner. u. Farne. — Haeckel. Morphologie. — Hofmeister. Vergleichende Untersuchungen. — Hofmeister. Beiträge zur Kenntniss dez Gefässkrypt. — Dr. Jurányi Lajos. Ceratozomia. — Dr. Jurányi Lajos. Salvinia. — Kosmos. 1877. I. Band. Urkunden der Stammesgeschichte v. Haeckel. — Kny. Entwicklung der Parkeriaceen. — Luerssen. Kryptogamen. — Luerssen. Die Farne. Virchowsche Sammlung wiss. Vorträge. IX. Serie. 197. Heft. — Russow. Leitbündel-Kryptogamen. — Sachs, Lehrbuch der Botanik. 4. Auflage. — Sachs. Geschichte der Botanik. — Strassburger. Befruchtung u. Zelltheilung. — Strassburger. Coniferen u. Gnetaceen. — Verhandlungen der phys. med. Gesellschaft in Würzburg IX. Band. 1. u. 2. Heft.

vényességre emelték. Goethe a nagy költő és sajtóságos természetbuvár, valamint Schleiden, kit minden botanikus, ferde s ugyyszólván nevetséges termékenyítési elméletéhez való makacs ragaszkodásának daczára, a legnagyobb tisztelettel illetni tartozik, a szóban levő ügyet hatalmasan előmozdították. — S amit a morpho- és embryologok teljes biztossággal kimondani nem mertek, azt a palaeontologok szorgos kutatásaik, fáradszatlan gyűjtéseik alapján bebizonyították; ők megerősítették azon nézetet, hogy földünk fejlődési korszakaiban a növényi alakok ép oly rendben léptek fel, amilyenbe a természetes rendszer helyezi őket. A növénytan történetében nevezetes tünemény tehát az is, hogy az egész növényvilágnak fokozatos emelkedését legelőször egy palaeontologiai műben, Brongniarnál találjuk világosan feltüntetve.

Végre Darwin elmélete szerint az sem szenved többé kétséget, hogy a természetes rokonság benső kötelékei a növényi alakok közös származására, ha szabad mondanunk, vérrokonságra mutatnak, úgy hogy a természetes rendszerben foglalt lépcsőzetet a növényvilág törzsfája gyanánt tekinthetni.

Ily álláspontra jutván a tudományos botanikában, jelenleg a legnagyobb súlyt szokás fektetni azon viszonyok föltüntetésére, melyek alapján a látszólagosan különböző típusok közötti rokonság kimutatható. Ily föladatok megoldásánál Strassburger a „Zellbildung und Zelltheilung“ című műnek szerzője „Ueber die Bedeutung phylogenetischer Methoden für die Erforschung lebender Wesen“ című értekezésében a phylogenesiszt tolja előtérbe, mely szerint az individuum kifejlődése az illető faj, nem, sőt az egész törzs kifejlődésének rövid történetét foglalja magában. Ez azonban egyedül még nem elegendő.

A másik, a kitüzött célhoz biztosan vezető módszer az összehasonlító morphologiai, melyről Braun 1875 ápr. 25-én a berlini akadémiában ezeket mondja: „Ez azon módszer, mely a növényt s annak részeit, többé-kevésbé kifejlett, csirázó, virágzó és gyümölcsöző állapotban az összehasonlítás tárgyává teszi, a helyzetre és működésre nézve egymásnak megfelelő részeket összefoglalja és osztályozza, az alakkülönbségek körét megállapítja. Azon módszer ez, mely az egész szervezetet fokenkénti fölépítésében, az egyes részeket egymásra való következésében összehasonlítja, hogy azoknak itt-ott föllépő módosulásait kutassa, a szerveknek nem lényeges modificatióit megismerje s ezektől eltekintve, azoknak igazi és alapjellegét föllállítsa.“

Nem tartottuk fölöslegesnek ezeket előre bocsátani azon álláspont illusztrálására, melyet kitüzött föladatunk jelez. — A felső kryptogamok és phanerogamok rokonságának föltüntetésére fölveszszük tehát a három szövetrendszert, azok elemei és kiválásának, nevezetesen a tenyészcsúcs növekedésének összehasonlítását; azután a régi triast, a gyökeret, szárát s az ezeknek megfelelő, de sokféleképen átalakult képleteket; végre miután számos rokonsági viszony mind az állatok- mind a növényeknél kifejlett állapotban egészen elmosódik, különös figyelemben részesítjük azoknak



csiraállapotát. Említetlenül nem hagyhatjuk a palaeontologiai leletek bizonyítékait sem.

## II.

Nemcsak az állatok, hanem a növények összehasonlító boncztana is az alakok benső szerkezetében, főképen a szervrendszereknek relatív elhelyezésében bizonyos jellemző viszonyokat ismer föl, melyek egy természetes csoporthoz, egy typushoz tartozó valamennyi alakkal közösek: különbözzenek bár ezek külső habitusra nézve akármennyire egymástól. Egy ilyen tipikus főcsoportról beszélhetünk mi is, ha a szárnövények az u. n. Cormophytok alakjait tesszük összehasonlításunk tárgyává. — Csak egy typuson belül engedhető meg valamennyi testrésznek következetes, morphologiai összehasonlítása; csak egy typusba eső egyedek alaki rokonságáról szokás beszélni. A testi szervezet ezen benső és lényeges közösségét, mely a test külső alakulásának sokféleségével gyakran meglepő ellentétben látszik állani, a régi összehasonlító boncztanokban így látjuk okadatulva: „Einheit des Bauplanes, Schöpfungsplanes“; most egy közös törzsalaktól való származásnak tulajdonítjuk azt, mely törzsalak valamennyi lényeges vonását öröklés útján utódjaira átruházta; ezek ismét a folytonos alkalmazkodás által, külső habitusukban és a nem lényeges szöveti viszonyokban a legkülönbélebb változásokon keresztül mentek. — Az összehasonlító boncztan főadata tehát a valódi, igazi alakrokonságot megkülönböztetni a látszólagostól, kimutatni, mennyit kell a rokon alakok hasonlóságából egy közös törzsalaktól való öröklésnek, és mennyit ismét az egyenlő életviszonyokhoz való alkalmazkodásnak tulajdonítani. — Azért szokás a morphologiai összehasonlításnál homologia- és analogiáról beszélni. Homologok azon hasonló szervek, melyek egy s ugyanazon törzsalaktól származván átalakulás folytán különféle működésre is szolgálhatnak; analogok ellenben azon szervek, melyek különféle törzsalaktól származnak, de egy működés végzéséhez alkalmazkodtak. —

Az összehasonlító boncz- és idomtan tehát a természetes rendszer, az alakok rokonsági viszonyainak megállapításában nagy szerepet visz. Némelyek e tekintetben a legnagyobb tekintélynek tartják, mások ismét csekély jelentőséget tulajdonítanak ilyen eredményeknek, és vannak ismét, kik a közép uton járnak. Ez természetesen az illető egyén szellemi fejlettsége- és fölfogási tehetségétől függ. Korlátolt eszű emberek és rövidlátó vizsgálók, kik mindig csak a közelfekvő és kézzelfogható tényekhez ragaszkodnak, nem képesek rokon alaki tünemények nagyobb összegét úgy áttekinteni, amint azt az összehasonlító boncztan kívánja. Ily korlátolt és kis szellemek lehetnek fáradhatlan anyaggyűjtők, de az összehasonlító boncztan jelentőségét nem képesek méltányolni. Ellenben bölcsészeti képezett tudósok, kik a lényegest az esetékestől meg tudják különböztetni, az összehasonlító boncz- és idomtanban a természetes rendszerek egyik építőmesterét, az alakok rokonsági viszonyainak hű illustratórát látják. —

Azonban a boncz- és idomtani viszonyok, legyenek azok akár mennyire fontosak, még sem elegendők a rokonsági viszonyok kellő föl-tüntetésére, sőt hiányosak is az anyag gyakori tökélytelensége miatt. Azután a homologia és analogia megállapítása sem könnyű dolog. A most élő alakokat összekötő számtalan és igen fontos tag már régen kihalt s a létező ür sokszor csak gondolatban, vakmerű combinatiók által töltetik ki. Számtalan boncztani alakviszony igen bonyolódott. Így tehát a ro-konsági viszonyok feltüntetésére csakis és kizárólagosan a boncz- és idomtani tényeket használni koránsem elég, sőt első sorba sem ál-lithatni azokat.

A tudósok jelenleg azon nézetben vannak, hogy igen sok s a leg-nagyobb jelentőségű kérdésekben a fejlődéstan szava dönt. Az e téren szerzett empirikus tényeket azonban szintén bölcsészileg kell fölhasználni. A tarka tünemények világában a különféle fejlődési alakok közös alapját ki kell fűrkészni.

Az embryologia jelentősége a rokonsági kérdések eldöntésénél ismét azon természeti törvényen alapszik, hogy minden egyes élő lény petéből való kifejlődése alatt az alakoknak oly során mén keresztül, melyen keresztül földünk hosszú fejlődése alatt egymás utáni követ-kezésben hasonló elődei is mentek. „Die Keimesgeschichte ist ein Aus-zug der Stammesgeschichte“ — mondja Haeckel — um so vollstän-diger, je mehr durch Vererbung die Auszugsentwicklung beibehalten wird, um soweniger vollständig, je mehr durch Anpassung die Entwicklung gefälscht wird.“

### III.

A kryptogamok Linnétől vették nevöket, ki öket a virág hiánya, tehát csak negatív jelleg miatt rendszerének 24. osztályába sorozta. Linné azonban gyanította, hogy rejtett ivarszerveik vannak, melyek idővel föl-födöztetnek, innen nevezzük is. „Plantae Cryptogamae,“ mi annyit jelent, mint rejtve nősök. A természetes rendszerekben, a felosztás elvei szerint, majd egy majd több csoportot képeznek. Jussieu rendszerében képezik az acotyledonok első osztályát. Dekandolle rendszerében már két főcsoportot állít föl. t. i. Plantae Vasculares et Cellulares; az elsők képezik a felső kryptogamokat, melyek Endlicher rendszerében Cormophyta nevet kaptak; az utóbbiak Endlicher szerint ismét „Protophyta Acrobrya.“ — A kryp-togamok ivarossága vagy ivartalansága azonban igen sokáig függő kér-dés volt, mert az e téren tett kutatások daczára határozott megállapo-dásra nem jöttek a buvárok. Így például Necher szerint a kryptogamok még mindig „Plantae Agamae.“ Schleiden szerint, ki az egész növényor-szágot angiospor és gymnospor növényekre osztja s a kryptogamokat ezen két csoportba sorozza, a felső kryptogamok közül csak a rhizocar-pok „Plantae Gamicae.“ Körber és mások határozottan tagadták a kryp-togamok ivarszerveinek differenzirosát a már lelkiismeretesen véghezvitt buvárlatok daczára is, melyek a móhok és különösen a felső kryptogamok

körében tétettek. Nagy terjedelmű systematikus munkák állottak már a tudós publikum rendelkezésére, de még mindig hiányzott a tárgy mélyébe hatoló philosophiai ész.

A felső kryptogamok csirázását és fejlődését Bischoff észlelte 1828-ban. Naegeli a harasztok egy szervén, melyet akkor cotyledonnak tartottak, találta először a spermatozoidokat. Suminszky 1848-ban fölfödözte ugyanesak ezen növényeknél a női ivarrészeket s leírja, miként bujnak ezekbe a spermatozoidok. Ezen időtáiban Naegeli és Mettenius fölfödötték a spermatozoidokat a rhizocarpoknál is és le is írják ezeknek csirázását, stb.

Ezen és más nevezetes töredékeink voltak 1848-ig a kryptogamok szervezete- és életéről. Érthetetlen és összefüggés nélküli töredékek ezek, mint mondám, minden tudományos érték nélkül, ha csak azon uralkodó nézetet nem méltányoljuk, mely akkor általánosan volt elterjedve, hogy tudniillik a kryptogamoknál a termékenyítés épen úgy eszközöltetik spermatozoidok által, miként az állatoknál. — Mélyebb betekintésről a fejlődési viszonyokba szó sem volt. — Schleiden termékenyítési teoriájával a láthatárt a phanerogamoknál is még homályosabbá tette. A felső kryptogamok és phanerogamok közötti nagy ür áthidalására alig mert valaki gondolni. A sötétség csak lassan kezdett oszolni. — Hofmeister 1849-ben „Die Entstehung des Embryo's der Phanerogamen“ című munkájában tisztázza az ügyet először a phanerogamok terén. — Naegeli sejtelmélete e kutatásokat és állításokat még nagyobb világosságba helyezi. — Hofmeister genetikus módszerét alkalmazza azután a felső kryptogamok ébrenye fejlődésére is. — Itt sejtről sejtre követi az ivarszervek keletkezését, a termékenyítő sejt származását, a spermatozoidok genesisét s főképen észleli a magtermékenyített petesejt osztódását. — Hofmeister szerencsés összehasonlításainak kiindulási pontja a sejt. — Ő mutatta meg az ivartalan uton keletkezett spora s a csira fejlődéstani jelentőségét; ő utalt a rhizocarpok és selaginellák kétféle sporáinak tulajdonképi jelentményére s összehasonlítja ezen növényi alakokat a coniferekkel s így közvetve az angiosperm növényekkel. — Ezen összehasonlító vizsgálatok eredménye gyanánt adta ki 1852-ben ily című munkáját „Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung der Kryptogamen und der Samenbildung der Coniferen. Mit 33 Tafeln. Leipzig.“ Ennek hatása oly nagyszerű volt a leíró növénytan terén, melyhez hasonlót eddig még nem tapasztalt a növénytan. E munka mutatja a legeltérőbb alakok benső rokonságát, melyről a systematika nem is álmodott.

Az állatországban Steenstrup által földődözött metagenesis fontos törvénynek ismertetett el a növények fejlődésében is, mely a legkülönbélebb alakok egész sorában uralkodik. Legkitünőbbben lép ez föl a harasztfélénél. Itt az ivartalan uton keletkezett sporából egy apró növény fejlődik ivarszervekkel, melyeknek együttes hatása után megjelenik a gyökérrel és levelekkel bíró törzs, mely ivartalan uton ismét sporákat hoz létre. A móhoknál a sporából származott növény tagolt és hosszú életű, melyen ivarrészek csak későbbben lépnek föl, melyek kölcsönös hatásának eredménye a mohgyümölcs.

A mohoknál tehát a sporából keletkezett generáció a vegetáló, a haraszt-féléknél ez fordítva áll. Hofmeister kutatásai azt is igazolták, hogy a ki-fejlésnek ezen schemája a rhizocarpokra és selaginellákra is alkalmazható, ahol kétféle a spora. Így tehát világos lett a spora s az ivarszervek képzése közötti viszony. Hofmeister figyelte meg először a makrosporán föllépő változásokat s ez által érthetővé tette a coniferek magképzését, ahol az ébrénytömlő a nagy sporának megfelel, a himpor a mikrosporának s az endosperm a prothalliumnak. A metagenesis, mely a harasztoknál oly há- tározottan föllép, a virágos növények magképzésében a legutolsó sta- diumban ugyan, de még mindig mutatkozik és sokféle változásai na- gyon meglepők.

Igy lett kimutatva legelőször a genetikus összefüggés és rokonság a felső kryptogamok és phanerogamok között. Ez hatalmasan megingatta a fajok változhatlanságáról szóló tant is. Előtérbe léptek a kryptogamok; ezek lettek mérvadók a phanerogamoknál fölmerült kérdések eldöntésére is és nem fordítva, miként azelőtt. A fejlődéstan vezérvonalul szolgált az összehasonlító morphologia tömkelegében; a sokféleképen változó szervek eredeti típusokra vitettek vissza, így például a virágos növények him- pora és gyümölcslevelei vissza lettek vezetve a kryptomagok sporaképző leveleire stb. .

Hofmeister Darwin elveit tehát már jóval előbb alkalmazta a leg- meglepőbb sikerrel. Ő állapítá meg a megtermékenyítést a harasztoknál és Mettenius az ophioglosseáknál. A felső kryptogamok még jelenleg is igen hálás themát nyújtanak a tudósoknak s a phanerogamokkal való ro- konságuk kimutatásában fáradoznak jelenleg főképen Strassburger, Kny, Russow, Braun, Luerssen, Prandtl stb.; honi tudósaink közül pedig Dr. Jurányi Lajos mozdítja elő ezen törekvéseket akadémiai és szaklapokban közrebocsátott értekezéseivel.

#### IV.

A természetnek mind a három országa közül csak a növények or- szága az, mely elrejtve ugyan, de egész szervezetében oly praegnanter mutatja az egységet, hogy a különféle növényi alakok egész összesé- gének genealogiai rokonsága jelenleg kétségbevonhatatlan. — A nö- vényország törzsfájának leghatalmasabb ágát az ugynevezett cormophytok képezik, melyek a kryptogamoknak nagy részét és a phanerogamokat foglalják magokban. — Hogy valamennyi cormophyt növény egy közös törzsből származik, e fölött a vita már be van fejezve. — És mégis, ki merné tagadni, a feltűnő eltérést a legfelső kryptogam és a legalsó phanerogam között? Ki nem látta tanulmányai közben a nagy űrt e kettő között?

Mialatt a palaeontologia a többi typus phylogenesisére nézve a kutatónak egyszerűen azt mondja: Ignoramus: addig a cormophytokra nézve értékes anyaggal rendelkezik. — Ha azután ezek elé bocsátjuk a boncz- idom és fejlődéstanai adatokat, akkor megtaláltuk az egység, a



rokonság fonalát; akkor nem lesznek meglepők ilyen állítások: Ich halte es für gewagt den Phanerogamen und zwar allen, eine andere Abstammung als von den höheren Gefässkryptogamen zuzuschreiben. (Dr. Kienitz Gerloff. Bot. Ztng 1876 Nro-46.) Vagy mit Haeckel mond: Die unmittelbare Verbindung der angiospermen Phanerogamen mit den Pteridophyten (Farne) wird durch die Gymnospermen hergestellt, von denen die Coniferen den Lepidophyten (Lycop.) nächst verwandt sind.“ — És ismét más helyen: „Die Phylogenie der Angiospermen beweist uns in Uebereinstimmung mit ihrer Ontogenie und Anatomie, dass diese höchst entwickelte Pflanzengruppe erst verhältnissmässig spät aus der Gymnospermengruppe sich entwickelt hat. Die ersten Angiospermen waren gemeinsame Stammformen der Mono — u. Dicotylen und haben sich in der Antecretazeit von dem Gymnospermenaste, und zwar wahrscheinlich von der Cycadengruppe abgezweigt u. s. w.

Braun „Frage nach der Gymnospermie der Cycaden“ című értekezésében hasonló meggyőződésben van. Azt mondja a többi között, hogy a cycádok szaporodási módjokra nézve valóságos phanerogamok, de egyes sajátságaikat tekintve a kryptomagokra emlékeztetik az embert, kiváltképen a harasztokra, melyekkel való egykori összefüggésüket könnyebb elképzelni mint a phanerogamok akármely osztályával.

Rumphius és Mohl is födöztek föl homolog képleteket *Zamia*, *Cycas* és a harasztoknál.

Strassburger nem talál oly nagy és elhatározásra fontos hasonlóságot a cycádok és harasztok között; beismeri ugyan ezt, de hozzáveti, hogy fontosabb okok szolgálnak a coniferek és lycopodiaceák közötti rokonság mellett. — Nem származtatja sem a cycádokat a karasztoktól, sem a conifereket a lycopodiaceáktól, hanem egy hypothetikus törzset, a lycoperideket veszi föl, melyeknél a nemi differenzírozás a sporákra is kiterjedt, melyeknél a mikrosporák a leveleken voltak, miként a sporangiumok a harasztoknál s a makrosporák a levelek honjában fejlődtek, miként a lycopodiaceáknál. stb.

Prandtl mind a két álláspontot méltányolja, de következéseiben tovább mén, amennyiben a cycastól az egyszikűeket származtatja, s a kétszikűeknek többféle eredetet tulajdonít; egy részét származtatja a coniferektől, a többit, például a ranunculaceákat az Alismaceae nevű egyszikűektől.

Kny embryologiai kutatások és észlelések nyomán hasonló eredményre jut. Határozottan mondja, hogy tekintetbe vevén a Filices és Hydropteridek csiraállapotát, ezek rokonságát az egyszikűekkel tagadni nem lehet, mely állítást különben a geologia is megerősíti, amennyiben az egyszikűek előbb jelentek meg a földszínen, mint a kétszikűek, s így alsóbb rendű alakoktól származnak, nem pedig a kétszikűektől, miként ezt Hofmeister és Strassburger gyanítja.

Ezek után lássuk tehát ama pilotákat, melyek a két partnak egykori összeköttetését oly világosan hirdetik, és amelyek a fön érintett nézetek alapját képezik.

V.

A felső kryptogamok épen úgy, mint a phanerogamok testének szövete három részre osztatik: 1) a bórszövet- 2) az edénynyalábrendszer- és 3) az alapszövetre.

A bórszövet a felső kryptogamoknál egészben megegyezik a phanerogamok bórszövetével. Általában azt találjuk, hogy a felső kryptogamok bórszövete, valamint a többi kettő, tekintve elemi szerveik alakját és kifejlését, kisebb változatosságot mutat, mint a phanerogamoknál. Igen feltűnő a phanerogamoknál annyira elterjedt paraszövetnek ritka és csekély mennyiségben való föllépése a felső kryptogamoknál. — Nyomára akadunk azonban marattiaceáknál és világosan kifejlődve találjuk *Ophioglossea* és *Isoetes* rhizómájában; a kéreg legkülső sejtrétege producál itt igen hatalmas pararéteget, mely az anyasejtek centrifugális irányban való oszlása által vastagodik; ezen parasejték barnák és vékonyfalúak.

Az epidermist illetőleg ki kell emelnünk, hogy a felső kryptogamoknál abban igen gyakran chlorophyll szokott föllépni, ami a phanerogamoknál igen ritka. A sklerenhymatikus hypoderma ép oly gyakori az edényes kryptogamoknál, mint a gymnospermeknél; az angiospermeknél pótoltatik ez az analog collenchyma által. *Pteris aquilina*, *Equisetaceae* és más kryptogamok föld alatti törzsén épen úgy találni hajképleteke mint a phanerogamok gyökerén. — A harasztfélék sporangiumai nem egyebek, mint az epidermis függelékei, s így a hajképletekkel homolog szervek. A haraszt- és marattiaceaféléknél előforduló pálhák, melyek a fiatalabb leveleket egészen borítják, szintén hajképletek, és mint ilyenek előfordulnak a pálmaféléknél is, pl. *Phytelephas*-nál. Általában a harasztfélék epidermise trichomképletekben igen gazdag; ezek gyakran igen bonyolódott szerkezetűek és alakuak; a többi kryptogam csoportnál a hajképletek már ritkák és igen egyszerűek; *Ophioglosseaceae* és *Equisetaceae* csaknem egészen csupaszok, az elsőknél még a gyökéren is hiányzanak ezen bőrfüggelékek. — És ha emlitem még a számos harasztféléknél előforduló és eltérő szájnylás képzést, mely különben a phanerogamoknál ugymint az *Oenotheraeae*, *Sileneae* stb-nél is előjön, akkor át kell térnünk a kryptogamok és phanerogamok csontrendszerének, az edénynyalábrendszernek összehasonlítására.

Az edénynyalábrendszernek azon concentrikus típusán kívül, mely csak a kryptogamok sajátja, van még egy, szintén concentrikus típus, mely úgy a kryptogamok- mint a phanerogamoknál találtatik. Ezen typushoz tartozó edénynyaláboknál a xylem körülveszi a phloëmet; úgy tűnik föl az egész, mintha a xylem a phloëmbe be volna ágyalva, azonban a protoxylem- és protophloëmsejtek vagy edények a többé kevésbé gömbalakú edénynyalábnak csak kerülete felé képeznek egy vagy több egymás mellett álló csoportot, ami ezen típusra nagyon jellemző. A xylem és phloëm kifejlődési iránya a központ felé tart. Ezen típus szerint vannak kifejlődve a valamennyi edényes növény gyökerében, azután *Lyc-*

podium, Psilotum, Tmesipteris törzsében előforduló nyalábok. Ezen typust eredeti kifejlődésben találjuk néhány vízi phanerogam törzsében is. — Ezen typus gyökérnyalábtypusnak is nevezetik. — Ha most a tracheidokat vagy a xylemedényeket vesszük tekintetbe, akkor ismét két altypust különböztethetni meg, melyek mind a phanerogamok- mind a kryptogamoknál előfordulnak:

1) Marattiaceae s Ophioglosseaceae kivételével valamennyi edényes kryptogam, számos gymnosperm és a legtöbb dicotyl gyökér nyalábaiban a tracheidok vagy edények a protoxylem csoportoktól egészen a centrumig nyomulnak, a két utolsó növénycsoportnál cambiumköpenyeggel, mely azonban nem megkülönböztető jegy, mert hiányozni is szokott, tudniillik a zárt nyaláboknál, melyek csak primaer xylem és phloëmből állanak s vastagságban növekedni nem képesek.

2) Marattiaceae, Ophioglosseaceae, valamennyi monocotyledon, igen számos gymnosperm és dicotyledonnál a xylemedények vagy tracheidok nem terjednek egészen a központig, mely sokszor parenchymatikus, nyugvási állapotban keményítő tartalmú szövet által kitöltetik, mely nagyon hasonlít ugyan a kétszikűek törzsében előforduló bélállományhoz, azonban eredetére egészen más. — Ezen al-typusnál is előfordulhat cambiumcsik vagy hiányozhatik is.

Az edénynyalábrendszernek úgynevezett collateralis typusa szintén taláztatik mind a kryptogamok-, mind a phanerogamoknál. — Az edénynyaláb átmetszete itt már ritkán kör alakú, hanem tojásdad, gömbölyded stb. Itt a xylem és a phloëm egymás mellett vannak; a phloëm a törzs fölülete felé néz, a xylem a centrum felé. A leveleknél a phloëm alul van, a xylem felül. A xylem és phloëm közti határsík homorú, ritkán domború. — Ezen typus szerint vannak alkotva a kryptogamok és phanerogamok törzsei- és leveleiben előforduló edénynyalábok

A collateralis edénynyaláb-typus a xylem kifejlődése szerint szintén kétféle:

1) Ophioglosseaceae, Equisetaceae s igen nagyszámú phanerogamnál a xylem kifejlődése, tekintve helyzetét az edénynyalábban, a központ felé tart; az edénynyaláb lehet itt is zárt vagy nyitott s phloëm a xylemestnek vagy csak az egyik vagy a másik oldalán is.

2) Cycadoknál a xylem kifejlődési iránya központfutó s ugyan ilyen Isoetesnél is.

Ezek után összeállíthatjuk a concentrikus és collateralis edénynyalábok csoportjait, melyekből világosan kivehetni a felső kryptogamok és phanerogamok között lévő rokonságot.

#### A.

### Concentricus typus.

a) Centrumig terjedő tracheidok vagy edényekkel igen sok gymnosperm, a dicotyledonok legnagyobb részének gyökerében és pedig mind-

kettőnél cambiummal vagy anélkül; azután Marattiaceae s Ophioglosseaceae kivételével valamennyi felső kryptogamnál.

b) Tracheidok s edények nem terjednek a központig. Marattiaceae, Ophioglosseaceae. Igen sok monocotyledon, számos gymnosperm és dicotyledon gyökerében; e kettőnél ismét cambiummal vagy anélkül.

## B.

### Collateralis typus.

1) Centripetalis xylemfejlődéssel:

a) Zárt edénnyalábbal Equisetaceák törzse- és leveleiben, Ophioglosseaceák levelében, monocotyl törzs- és levélben; dicotyledon és gymnospermeknél is, de nagyon ritkán.

b) Nyílt edénnyalábbal. Dicotyl törzs- és levélben s nagyon valószínűleg Ophioglosseaceák törzsében.

2) Centrifugalis xylemfejlődéssel:

Cycadeae és Isoetes.

Tekintsük meg most közelebbről az egyes nyalábalkotó elemi szerveket.

A xylem és phloëmnél megkülönböztetünk parenchymatikus, prosenchymatikus és edényalakú elemeket.

A parenchymaticus elemek a xylem- és phloëmben egyenlő kifejlődéssel bírnak; ezek képezik az edénnyaláb szövetének alaptömegét. Az elsőség azonban az edényalakú, rostos elemeket illeti, melyeket azonban mindig parenchymatikus elemek kísérnek. Ezek azután, Russow szerint, a szoros értelemben vett vezérsejtek, melyek a phloëmben többnyire a periphéria felé jönnek elő, a xylemben pedig belül képeznek több kisebb csoportot, vagy egy nyalábot, a mi különben a phloëmben sem ritka. — Ez tehát a xylem és phloëm parenchymája, ez a kryptogam edénnyaláb parenchymája.

A vezérsejtek falai a kryptogamoknál igen vékonyak, többnyire nem fásodnak meg s csak ritkán többé kevésbé gödörkések. Tartalmuk keményítő és cseranyag, ha a napsugárnak ki vannak téve, levélzöld sem hiányzik. A phanerogamok vezérsejtjei egészen megegyeznek a kryptogamok vezérsejtjeivel, vagy ha eltérés van, akkor ez csak abban áll, hogy a xylem vezérsejtjei, különösen a kitartó, a fás dicotyledonok s gymnospermeknél megfásodnak, a mi a monocotyledonoknál is történik, de a vezérparenchyma csak egy részénél.

A collateralis edénnyaláb phloëmjében a vezérsejtek szintén legnagyobbbrészt puhák maradnak, holott a többi phloëmelemek már megfásodnak. Az egyszikű gyökérnyaláb, az úgynevezett tengelyi nyaláb kerületén a vezérparenchyma, az úgynevezett pericambialis sejtek igen gyakran szintén megfásodnak, stb.

A kryptogamoknál a xylem és phloëm prosenchymatikus s edényalakú elemei között éles határt nem vonhatni. A phloëmben a protophloëm-



sejtek a prosenchymatikus elemek, a xylemben ezek nagyobbbrészt hiányoznak s csak néhány harasztfélénél a háncsrostalakú sejteket (Sanio's Libriformzellen) tarthatni a megfelelő elemeknek. A phloëmben a rostacsövek- s rostaedényeket tarthatjuk az edényalakú elemek helyetteseinek, a xylemben ilyenek a tracheidok s a protoxylemsejtek, melyek gyűrű, csavar- háló- és lépcsőzetalakú sejtek, Valóságos edények itt igen ritkák.

A mi most ezen elemek helyzetét s minőségét a primaer xylem- és phloëmből álló phanerogamnyalábnál illeti, úgy a gymnospermek e tekintetben a felső kryptogamokkal egészen megegyeznek. — Valamennyi dicotyledon- s igen sok monocotyledonnál, a protophloëmsejtek kifejtett állapotban a phloëm többi részétől alig különböztethetők meg, falaik nem vastagabbak az őket körülvevő rostaedények falainál és úgy látszik, idővel össze is esnek, vékonyabbak és vékonyabbak lesznek, s lassanként el is tűnnek. A xylemben a háncsrostok az egyszerűen gödörkés edények és sejtek a phanerogamoknál is ritkák. — A rostacsövek rostaedények által pótoltnak; a tracheidokat gödörkés stb. edények helyettesítik, a protoxylemsejteket pedig gyűrű-, csavar- és hálózatos edények.

Ha tehát a háncssejteket, melyek a zárt nyalábok kerületén, vagy a phloëmnek, az úgynevezett puha háncsnak külső oldalán vagy a primodiálnyaláb szomszédságában egy időben föllépnek, nem az edénynyaláb, hanem az alapszövet elemeihez számítjuk, akkor a xylem és phloëm elemeinek föllépésében a kryptogamok és phanerogamok nyalábai között a legnagyobb megegyezés és rokonság uralkodik. A xylem a phanerogamoknál gödörkés edényekből áll, melyek a kryptogamoknál a tracheidoknak megfelelnek; azután a protoxylemedények és csekély mennyiségű vezérsejtekből; e három elem mellett a rostos elemek itt is ritkák. A mocsár és vízi növényeknél hiányoznak a gödörkés edények és tracheidok, s uralkodók a vezérsejtek; ez tehát eltérés volna, ha zsurlóknál hasonlót nem találnánk. — A phloëm ismét rostaedények, protophloëmsejtek- és vezérsejtekből áll. — A háncsrostos sejteknek megfelelő elemek nincsenek.

Ha a rokonságot a kryptogamok és phanerogamok között e tekintetben még jobban föl akarjuk tüntetni, akkor a másodlagos xylem- és phloëmet sem hagyhatjuk figyelmen kívül. Ez is épen úgy, mint a primaer edénynyaláb parenchymatikus, rostos és edényalakú elemekből vagyonszetéve. Mialatt a parenchymsejtek sohasem hiányzanak, addig a többi elemből majd az egyik, majd a másik, majd pedig több is hiányzik. De a parenchym sejtek, tekintve alakjokat és helyzetöket a többi elemekhez, nem oly állandók, mint a primaer nyalábrészekben. Így például a fa és háncsparenchymsejtek s a hézagpótló sejtek, mindkettő sajátosságos alakokkal, a rostos és edényalakú elemek irányát követi, a sugárparenchyma ellenben függélyes azokra. — A xylemnek parenchymelemei nagyobbbrészt megfásodnak, a phloëm parenchymsejtjeinek falai csak sejtenyéből állanak. — Jellemzők a fenyőfélék, különösen *Pinus sylvestris* fájában előforduló, sajátosságosan megvastagodott és számos udvarral bíró sejtek, melyek bizo-

nyosan a tracheidoknak megfelelnek, miután ilyen parenchymsejtek másutt az egész növényországban eddig nem fordultak elő.

A mi a másodlagos xylem edényalakú elemeit illeti; itt ki kell emelnünk, hogy ezek igen ritka kivétellel udvarosan gödörkések és gyakran harmadlagos gyűrű- vagy tekeresalakú vastagodásokkal vannak ellátva stb.

Forduljunk végre a harmadik, az úgynevezett alapszövet elemeinek összehasonlító tárgyalásához. — Az alapszövet mind a kryptogam, mind a phanerogam növényeknél három főalakban lép föl, melyek Russow szerint parenchym, prosenchym és kritenchym vagy koleochym. Ezek physiologiai szempontból is különböznek egymástól. A parenchyma levélzöld tartalmú és azonosító szövetet vagy rezervanyagokat tartalmaz. A prosenchyma a szervek kiegyenesítése- és erősítésére szolgál. A kritenchym védi az edénynyalábokat és kiváltképen a puha phloëmrészeket a külső nyomás ellen, csökkenti vagy leszállítja egészen a diasmosist az alapszövet s az edénynyalábok között.

A parenchymaszövet egyetlenegy szervben sem hiányzik, a levelek főtömegét ez képezi, de a tengelyszervek- és levélnyélben túlnyomó a prosenchyma. — A phanerogamoknál előforduló parenchymsejtek alaki és minőségi különbségeit a felső kryptomagok parenchymája is fölmutatja. A phanerogamok parenchymájában mutatkozó edényalakú képződmények, csatornák, nedvtömlők stb. a kryptogamoknál sem hiányzanak, kivéve talán a tejedényeket és gyantajáratokat.

A prosenchyma alakjai a sklerenchym és collenchym. A sklerenchym többé kevésbé az edénynyalábok szomszédságában jön elő, a collenchym ellenben az epidermis alatt lép föl, ez gyakoribb a kétszikűeknél, amaz pedig a kryptomagok- és conifereknél. — Azonban *Cerastium*, *Sempervivum* és *Botrychium* edénynyalábainak szomszédságában és pedig közvetlenül, collenchymatikus kinézésű sejtekre akadni; ha tehát ezeket a collenchymához számítjuk, akkora a sklerenchymatikus alakok is közelebb hozzák a kryptomagokat a phanerogamokhoz.

A kritenchyma szerint, a mint vagy az egyes nyalábokat, vagy az egész nyalábrendszert az általa körülzárt alapszövettől, a kéregtől elkülöníti, képezi a külön vagy közös hüvelyeket. (*Einzelscheiden und gemeinsame Scheiden*). Ha ezek vékonyfalúak, akkor merevítő hüvelyek (*Steifungsscheide*); ha vastagfalúak, akkor védő hüvelyek (*Schutzscheiden*); mindkettő több rétegből áll; ha a sejtfalak szabálytalanul vastagodtak, akkor támaszhüvelyeket (*Stützscheiden*) adnak, melyek csak egyetlenegy rétegből állanak.

E tekintetben tett észleletek általánosítása után mondhatjuk, hogy a külön hüvelyek csekély kivétellel, a concentricus edénynyalábtypusnál jönnek elő; a collateralis typusnál ezek igen ritkák; e kivétel is közös mind a kryptogamok-, mind a phanergamokkal. — A collateralis edénynyalábú növények törzseiben közös hüvelyek találhatók és pedig: föld alatti törzsben a kryptogamok közül *equisetacea*- és *ophioglosseacea*knál, a pha-

nerogamok közül a monocotyledonoknál; dicotyledonoknál ismét gyakoribbak a föld fölötti mint a föld alatti törzsekben. — Gymnospermeknél közös hüvelyek a levelekben találhatók.

A hüvelynemek egyes fajainak elterjedése hasonlóképpen nem csekély világosságba helyezi a kryptogamok és phanerogamok rokonsági viszonyait.

1) A külön-védő hüvelyek találhatók valamennyi kryptogam és azon phanerogamok gyökerében, melyekben másodlagos edénynyaláb lép föl, melyek tehát cambiumköpenyeggel bírnak; a cambiumköpenyeg nélküli phanerogamokban nagyon ritkák; találhatók továbbá a concentricus nyalábtípusú phanerogam törzsekben s a kryptogamokéiban.

2) Külön támaszhüvelyek előfordulnak több polypodeacea leveleis gyökerében (itt védő hüvelyekkel) s a phanerogamok közül csak néhány monocotyledon gyökerében.

3) Közös védő hüvelyek a kryptogamok közül az equisetaceák- és ophioglosseaceáknál, a phanerogamok közül a gymnospermek- és igen számos dicotyledonnál ismeretesek.

A külön és közös merevítő s a közös támaszhüvelyek elterjedését, mint a mely semmi közösségre nem mutat a szóban levő két csoport között, itt elhallgatjuk.

A kritenchymnek ezen föllépési módja s elterjedése azon véleményre vezetett néhány kutatót, hogy az erősen megvastagodott prosenchyma, a háncsrostok és hüvelyek, valamint a sklerenchymaticus sejtek is, melyek a kritenchymhüvely kisebb, nagyobb szomszédságában föllépnek, nem az edénynyalábhoz, hanem az alapszövethez számítandók. Ily fölfogás a phanerogamok és kryptogamok edénynyalábrendszere és alapszövetének egységére vezet, mi földadatunk célját előmozdítja.

Miután a teljesen kifejlett szövetek összehasonlítását bevégeztük, lássuk most a tenyészcsúcs növekedését, a szövetek kiválását is mindkét csoportnál.

A tengelyszervek csúcsnövekedése a felső kryptogamoknál vagy egyetlenegy, alakra és nagyságra nézve a többi fölött kitűnő csúcssejt által eszközöltetik, vagy a csúcssejtek száma több, melyek alak- és nagyságbani eltérése kisebb nagyobb vagy épen semmi. — A phanerogamoknál a tenyészcsúcsot egy soksejtű s a sejtek elhelyezkedésében csak igen ritkán ingadozó szövet, az úgynevezett ősparenchyma vagy protomeristem foglalja el, mely úgy látszik, valamennyi törzscsúcson s igen számos gyökércsúcson, különösen az ébrényieknél, fölül egy egy rétegű sejthártya, az úgynevezett dermatogen által borítottatik, melynek sejtjei a fölületre függőlegesen álló falak által osztódnak.

Alakra és nagyságra nézve a tenyészszűp többi sejtjeit fölülmúló egyetlenegy csúcssejt, mely a hossz tengelyhez hajló válaszfalak által osztódik, előfordul a Rhizocarpeae, Filices (Marattiaceae kivételével), Equisetaceae, Isoëteae és több Selaginellánál.

Több csúcssejt, melyek sokkal nagyobbak, mint a tenyészszűp többi

sejtje, található Marattiaceae és Ophioglosseaceae gyökerének csúcán s nagyon valószínűleg a törzscsúcson is.

Több, nagyságra nézve a külső réteg többi sejtjétől csak alig eltérő csúcsejt van Lycopodium és Selaginella több fajánál. Ezen tény a kryptogamok és phanerogamanok összekapcsolására, ugyanazon növekedési törvény s így rokonságuk föltüntetésére roppant nagy fontossággal bír.

Cramer ide vonatkozólag ezeket mondja: „Das Punctum vegetatio- nis ist bei Lycopodium Selago sehr flach gedrückt und lässt weder von aussen, noch im Längsschnitt eine durch Form, Grösse und Inhalt ausgezeichnete Zelle erkennen, die man für die ausschliessliche Scheitelzelle halten könnte; es scheint vielmehr, dass das Längenwachsthum durch mehrere Zellen vermittelt wird, und zwar in der Weise, dass sich diese Zellen abwechselnd durch zur Scheiteloberfläche senkrechte Längswände und horizontale Querwände theilen.“

Sachs 4. kiadású tankönyvének 456. lapján pedig ezeket olvassuk: „Das fortwachsende Ende des Lycopodiumsprosses besitzt nach Cramer, Pfeffer und Hegelmayer, sowie nach dem, was ich selbst gesehen, keine Scheitelzelle, eben so wenig wie die Spitze des wachsenden Blattes und der Wurzel. Ein kleinzelliges Urmesistem, an welchen mir Sonderung in Dermatogen und Periblen nicht zu erkennen ist, bildet den Vegetationspunkt des Sprosses, in welchem der procambiale Fibrovasalstrang bis nahe zum Scheitel vordringt. — Aehnlich wie bei den Phanerogamen werden die Blätter und neuen Sprossanlagen nicht aus einzelnen Zellen des Vegetationspunktes, sondern aus Zellengruppen hervorgebildet.“

A gymnospermeknél mind a törzs, mind a gyökér csúcán egyetlen sejt sohasem fordul elő. E tekintetben hasonlítanak tehát a többi phanerogam növényhez, de abban, hogy a tenyészcsucs ősméristemje a dermatogen és periblemnek semmiféle differenczirozását vagy csak igen gyengén mutatja, eltérnek tőlük és összekötik a kryptogamokat a phanerogamokkal.

Mialatt a gymnospermek a dermatogen által takart protomeristem sejtjeinek elhelyezkedésében semmiféle rendet nem találunk, az alatt az egy- és kétszéküeknél a protomeristem már egy középponti szabálytalanul elhelyezett sejtü magból, az ugynevezett pleromból és az ezt takaró 3–5 burokból, periblemből áll, mely a dermatogentől egészen elvált és melynek sejtjei a pleromra függélyes falak által osztódnak. Néhány ébrényi gyökérben, például Phaseolus multiflorus, Vicia fabanál, és sok nem ébrényi gyökérnél dermatogen és periblem között a határ nem vehető ki egészen világosan; ugyanez áll periblem és pleromról is.

A mi tehát a tenyészcsucs alkotását illeti, itt láthatjuk a szép és hézag nélküli átmenetet a kryptogamok és phanerogamok között; itt világosan kivehető a lassu emelkedés és haladás, valamint a dermatogen és periblem fokonzinti differenczirozása, melyeknek eredeti viszonya még számos kétszékü gyökerén is még mindig található.

Strassburger „die Coniferen und Gnetaceen“ című munkájában elő-



adván a *Lycopodium Selago* tenyészcsucsát elfoglaló protomeristem fejlődését, ezeket mondja: „Auf dieser Schilderung fussend dürfte es nunmehr ein Leichtes sein, den Vegetationskegel der Cycadeen, der Coniferen und höheren Phanerogamen von den Lycopodiaceen abzuleiten.“ Azután pedig így folytatja: Cycasnál a dermatogen és periblem ép oly összenövését találjuk, mint a lycopodeaceáknál; conifereknél ezek elválasztása azonban már kezdődik; néhány *Abies* a *Cycasra* mutat vissza, másoknál a dermatogen és periblem közötti határ oly éles, hogy a legfelsőbb phanerogamokra emlékeztetik az embert.

Strassburger említett munkájában annak az okát is iparkodik megfejtetni, hogy lett a csucssejtből a kis ősparenchym. A *Lycopodium*nak initialcsoportját visszavezeti két vagy három oldalú hegyes csucssejtre, mely először vízszintes, azután függélyes válaszfalak által osztódott; az alsó sejtből lett a plerom, a felsőből a bőr és kéreg.

Hofmeister kutatásai után tudjuk, hogy a plerom már a kifejlett csucsccsal bíró haraszttörzsekben a kerület részekről oly függetlenül fejlődik, hogy igen nehéz egyetlenegy csucssejt osztódására azt visszavinni. *Lycopodium*nál a pleromnak ezen viselkedése a legnagyobb fogra hág; itt a plerom csakugyan egészen függetlennek látszik, de a dermatogen sejtekben az osztódás még mindig olyan mint a harasztoknál, tangentialis falak által választatik ki a pleromrész.

Russow azon körülménynél fogva, hogy a *Lycopodium* és *Selaginella* fajainál a csucsot takaró réteg sejtjei mind függélyesen, mind harántosan osztódnak, mialatt a phanerogamoknál csak függélyes falak láthatók s így a külső szövet a belsőtől határozottan differenciározva van, lényeges különbséget lát a kryptogamok és phanerogamok csucs-növekedése közt, de hozzá veti: „Doch nähert sich das durch mehrere Scheitelzellen vermittelte Wachstum der Axenorgane von *Lycopodium*, mehreren *Selaginellen* und der Wurzeln von *Marattiaceen* und *Ophioglosseaceen* dem, der von keinem geschlossenen Dermatogen bedeckten Axenorgane (*Wurzeln*) einiger Phanerogamen bis zum Schwinden einer scharfen Grenze.“

Midőn tehát Russow mégis elenyészteti a különbséget és hidat ver a kryptogamok és phanerogamok némileg eltérő csucs-növekedései között, mi e két csoportot a gymnospermek által hoztuk szorosabb összeköttetésbe és kikutattuk a természetnek lassu előhaladását, mely a mult-hoz is ragaszkodik.

A mi most a protomeristem további fejlődését, az alapszövet és edénnyalábrendszer kiválását illeti, erre nézve Russowval a kryptogamoknál két főtípust különböztethetünk meg:

1) Az alapszövet és az edénnyalábrendszer kiválása egy időben történik, tehát isochronok; mindkét szövet közvetlenül az ősméristemből fejlődik; a dermatogen előbb vagy utóbb az alapszövet felületén válik ki.

Ezen típus szerint fejlődik a szövet a *Rhizocarpeae*, *Filices*, *Sela-*

ginelleae, Lycopodiaceae törzsében és valamennyi tengelyszervben, melyekben az edénynyalábok kombináltak, tehát az összetett haraszttypus s a gyökérnyalábpushoz tartozóknál. A dermatogen kiválik legelőször azon gyökereken, melyek csucsán háromoldalu, pyramisalakú sejt vagy on, későbbben történik ez a több csucssejtű gyökereknél és valamennyi törzsnél.

De ugyanazon typus szerint válik ki az alapszövet és edénynyalábrendszer a phanerogamok gyökere- és azon törzsekben melyek tengelyi kombinált edénynyalábbal bírnak, tehát Hippuris, Myriophyllum, Utricularia, Ceratophyllum, Trapa, Gunnera stb.-nél. A protomeristemben, vagy mind a három szövetrendszer alapja van megvetve, pl. Hippuris és talán valamennyi tengelyi gyökérnyalábu phanerogam törzsben; vagy több ébrényi gyökérben csak az alap- és bőrszövet alapja van meg, vagy végre a protomeristemben, miként több nem ébrényi, kiváltképen egyszikű gyökérnél, a sejteknek semmiféle szabályos elhelyezkedését nem ismerni föl és a kivált szövetek között tompa kúphoz hasonló alakot mutatnak; a tompított, rendszeren homorú sikon lévő sejtekből lesz az edénynyalábrendszer; az oldalfelületen levőkből fejlődik az alap- és bőrszövet (kéreg és epidermis), és az alaplapon levőkből a gyökérsüveg szöve.

Az alap- és edénynyalábrendszer kifejlődésének második typusa szerint a protomeristem belső és külső meristemre oszlik, Russow szerint endistem és existem vagy Hanstein szerint a pleromnak periferikus részére és periblemre. Az endistem egész tömege alapszövétté, az ugynevezett ősbéllé alakul át; az existemből kiválik egy külső réteg, a peristem és egy belső, a mesistem, mely peristem és endistem között foglal helyet.

Peristeméből is lesz alapszövet, az ugynevezett őskéreg, fölületén kiválasztván a dermatogent; mesisteméből lesz edénynyalábszövet, az edénynyalábok procambiuma és alapszövet, mely a központit a kerületivel összeköti; így jönnek létre a bélsugarak. Az alapszövet részei tehát különböző időben fejlődnek; a védő hüvely elválasztja a mesisteméből keletkezett a periphericustól. — Az alapszövet és edénynyaláb szöve tehát ezen typusnál anisochronikusok.

Ezen typus szerint történik a szövetrendszerek kiválasztása a zsurlófélék törzsében. Hihetőleg ugyanez áll az Ophogloss és Isoetes-ről is.

A collateralis nyalábtypushoz tartozó phanerogamok törzsében azonban az alap- és edénynyalábszövet kiválása épen úgy történik, mint equisetumnál. A protomeristemben mindenk előtt föllép nagyobb térméjű, lassan osztódó sejtekből álló bélszövet, az endistem, s szűkebb, de élénk osztódást mutató külszövet, az existem.

Mialatt az endistemben a sejtek, főképen a középsők megnyulnak és lassankint osztódnak, az alatt az existem bensejében azon helyeken, melyekből a levelek legelőször kinőnek, igen élénk sejtosztódás következik be, a nélkül azonban, hogy a sejtek az osztódás előtt nagyobbodnának, miáltal a nagy és szabályosan elhelyezett sejtű existem bensejében egy kis sejtű rész kiválik. — Az existem tehát épen úgy mint a harasztféléknél egy bensej és egy külső rétegre, mesistem és peristemre

oszlik. Mindkettőben vagy egy időben, vagy az egyikben előbb, mint a másikban levegővel telt sejtközi csatornák lépnek föl, a sejtek keményítővel telnek meg, cseranyag is található, a föld feletti részekben pedig levélzöld. — A meristem föllépésével egy időben, vagy valamivel később a mesistemben hosszú és szűk sejtek, az úgynevezett procambium, vagy Russow szerint, desmogen válik ki; ezek között láthatók szélesebb és sugarasan terjedő sejtek, melyek a belet a primaer kéreggel összekötik. (Alapszövet mind a három.)

Gymnospermek s a dicotyledonok legnagyobb részénél épen úgy mint a harasztféléknél a kör alakban egymás mellett elhelyezett procambialis vagy desmogen csoportok keletkezésénél a mesistemben új sejtek képzése sugárirányban megszűnik; az egyszikűeknél és néhány kétszikűnél a mesistem azonban megtartja képességét peripherikus részében sugárirányban szaporodni és így láthatni ezeknél 2–3 sőt több körben elhelyezett desmogencsoportot és alapszövetet.

A peristem egész kiterjedésében alapszövetté válik, az endistem is kevés kivétellel; az elsőből lesz primaer kéreg, a másodikból bél. — Néhány kétszikűnél az endistem is képez nyalábszövetet.

Az így keletkezett alap- és nyalábszövet primaer; mindkettő állandó szövetté válik és mindkettőben új meristem lép föl, az úgynevezett „Neumeristem“, melyből kivált alap- és nyalábszövet másodlagos.

Gymnospermeknél s a dicotyledonok legnagyobb részénél phloem és xylem között az új meristem kiválasztja a másodlagos xylemet és phloemet. Gymnospermeknél, valamennyi kitartó és sok egy éves kétszikűnél a bélsugarakban is föllép új meristem, mely a nyalábokéval egyesül, így keletkezik a cambium. Néhány kétszikűnél új meristem lép föl még zárt gyűrű alakjában a primaer kéregben is.

A cambiumköpenyegnek azon részei, melyek a nyalábokban fekszenek, képeznek mindig másodlagos nyalábszövetet; a bél egyesítőben fekvők, vagy másodlagos nyalábszövetet, fascicularis szövetet vagy másodlagos alapszövetet, interfasciculariszövetet, az úgynevezett primaer bélsugarakat; az interfasciculariszövet lehet parenchymatikus vagy prosenchymatikus, de edények vagy edényalaku elemek mindig hiányzanak benne, mi által a másodlagos nyalábszövettől mindig különbözik stb.

Russow szerint az egyszerű és kombinált edénnyalábokkal bíró tengelyszerveknél a szövetképzésben nagy különbséget látni, mely abban áll, hogy az egyszerű edénnyalábu tengelyekben a szövet magva egész kiterjedésében és igen korán alapszövetté válik, a kombinált edénnyalábu tengelyekben desmogen lesz belőle, melynek közepében parenchymbélhez hasonló szövet képződik; az egyszerű nyalábu törzsekben a desmogen a mesistemben képződik, a szövet magvát borító külső réteg sejtjeiből. — Ilyen mesistem valamint az endistem, mely az egyszerű edénnyaláb törzsekben egészen ketté válik, a gyökerekben s az összetett edénnyalábu törzsekben hiányzik.

Hanstein szerint valamenyi phanerogam tengelyben, törzsekben

épen úgy mint gyökerekben a szövetek differenczirozása egyformán és sokkal egyszerűbben történik. Hanstein szerint, a mint tudjuk, a pleromból (a szövet magva) a középponti alapszövet és edénnyalábrendszer vagy csak ez utóbbi lesz, a periblemből, mely a dermatogen alatt egy vagy több rétegből áll, képződik a primaer kéreg. Hanstein szerint az edénnyalábrendszer s az ezt körülvevő alapszövet eredetileg a tovább fejlődött pleromnak kerületi részéből fejlődik, mely az endistemnek megfelel; Russow ellenben, miként Sanio, ezen szöveteknek föllépését az existem benső részébe teszi át, mely Hanstein tovább kifejezett periblemjének felel meg.

Hanstein szövetkiválási elmélete a phanerogamok ébrényi kifejlésének észlelésein alapszik, tanítja szintén a szövetfejlődésnek egységét valamennyi edényes növényre nézve s ezért egyszerűségénél fogva nagyon kedvelt.

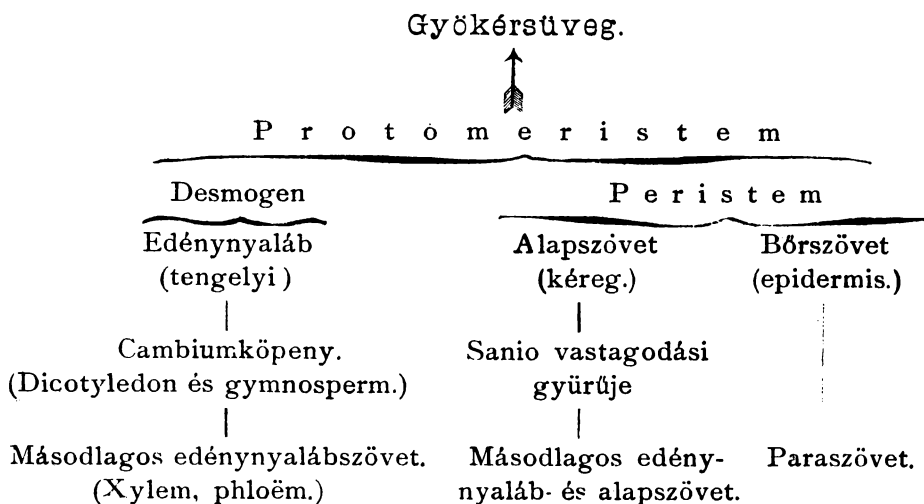
Sanio s legújabb időben Russow alapos ellenvetésekkel lépnek föl. — Eltéréseik azonban nem oly természetűek, hogy a szövetek kiválasztásánál is annyira s oly sok tekintetben megegyező kryptogamok és phanerogamok közötti ür nagyobbíthatnák. — Csak az egyes részletek lettek pontosabban kutatva s a már előbb kimondott és megállapított szövetkiválasztási egység valamennyi edényes növényre nézve még jobban van detailírozva. Sanio és Russow eredményei e tekintetben oly fontosak és föladatunk megoldását annyira előmozdítják, hogy a megpendített szövetfejlődési mozzanatok táblázatos kimutatásának közlését összehasonlítás végett nem mellőzhetjük :

## A) Tengelyszervek combinált nyalábokkal.

(Concentricus typus.)

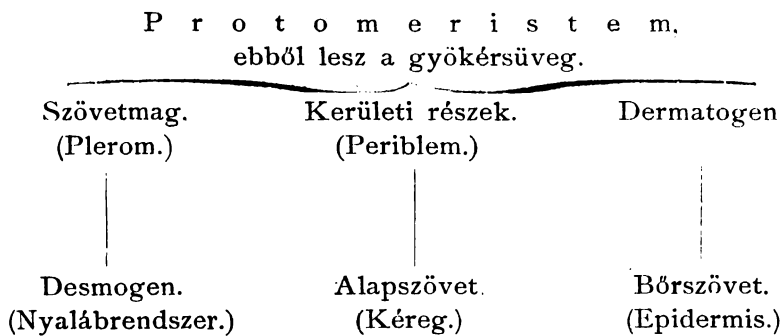
### I. Gyökérszervek.

a) Nem ébrényi gyökér számos phanerogamnál, különösen az egyszikűeknél.



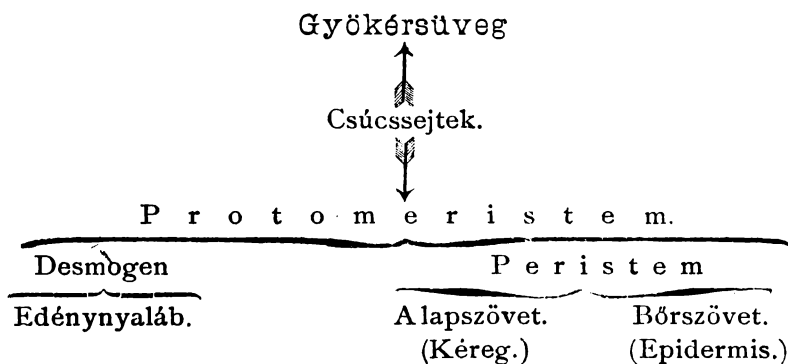


q) Ébrényi és néhány nem ébrényi phanerogam gyökér, főképen a vízi növényeknél.

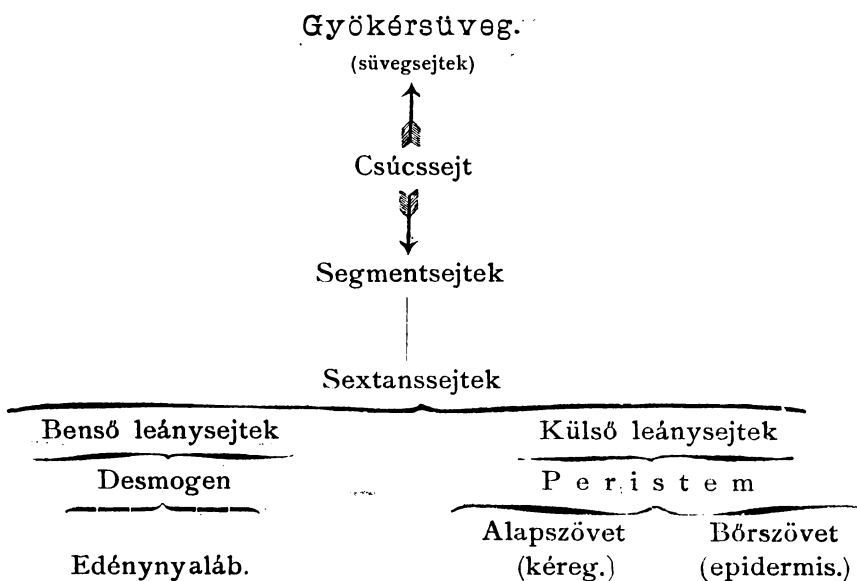


c) Kryptogamgyökerek

a) Több csúcssejttel.



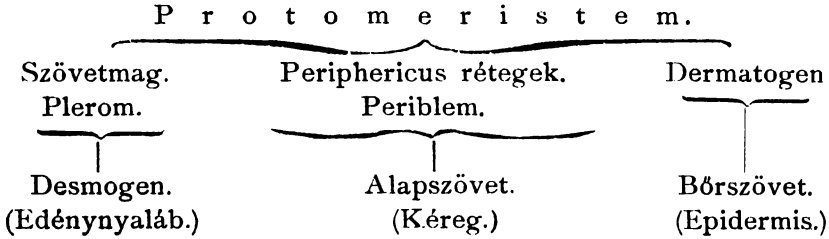
β) Egy csúcssejttel.



## II. Törzsszervek.

a) *Phanerogamok concentricus edénynyalákkal.*

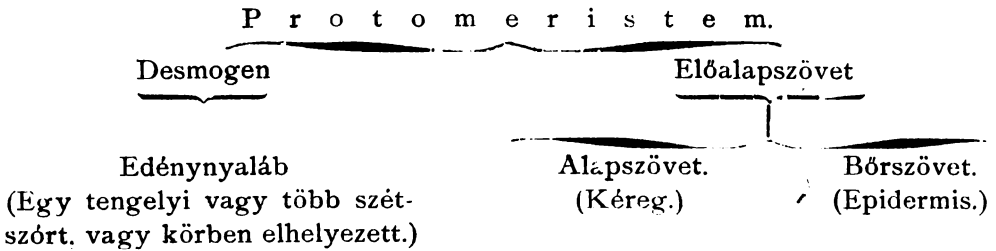
(Vizi monocotyledon- és dicotyledonok.)



b) *Kryptogamtörzsek.*

C s ú c s s e j t.

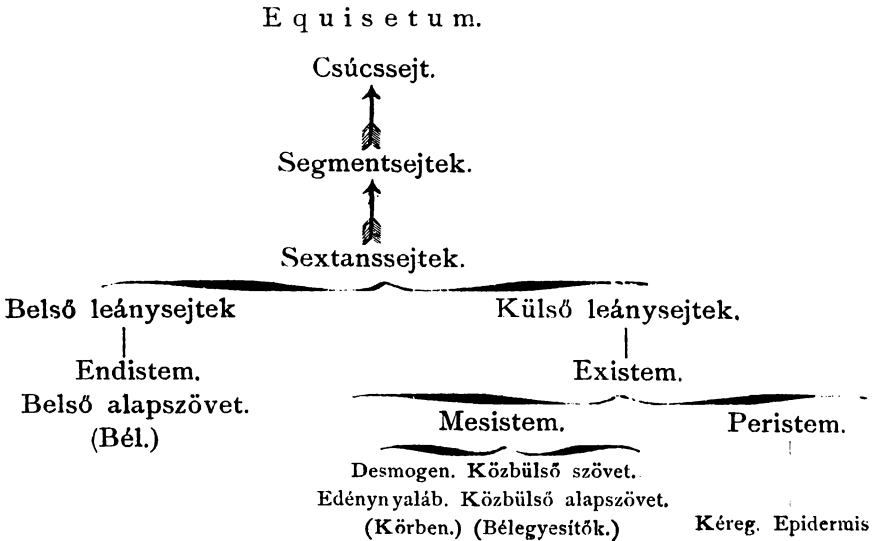
(Egy vagy több.)



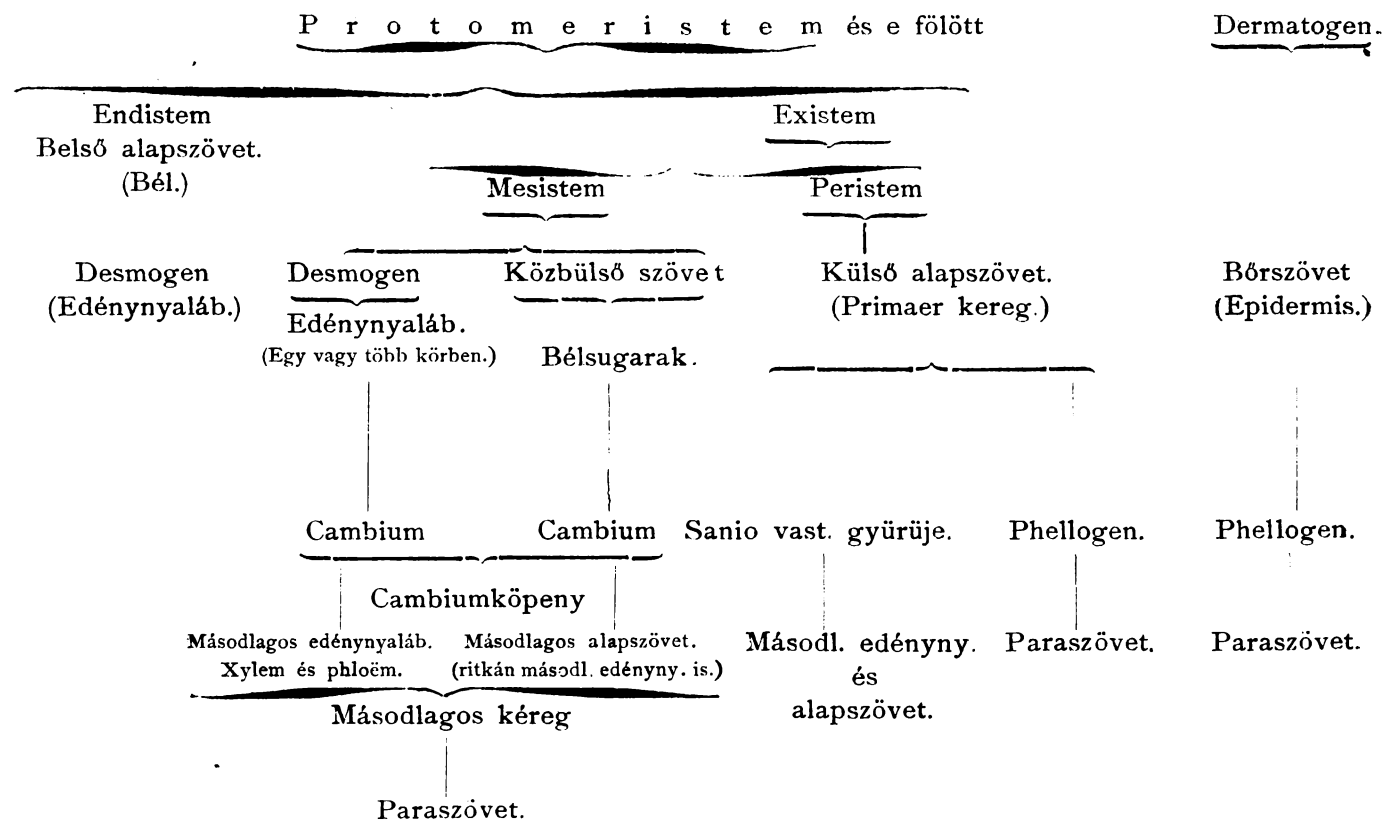
B) Tengelyszervek egyszerű edénynyalákkal.

(Collateralis typus.)

I. *A csúcsot háromoldalu pyramidalis sejt foglalja el.*



II. A csúcsot protomeristem foglalja el; e fölött dermatogen; az egy és kétszi-  
küeknél szöveti maggal, 1—több periphericus réteggel.



E táblázatokból kitűnik tehát világosan a különbség is az egyszerű és összetett edénynyalábokkal bíró tengelyszerveknek szövetképzése között. Az egyszerű nyalábú tengelynél a szövet magva alapszövetté válik egész kiterjedésében és igen korán. Az összetett típusu nyaláboknál a szövet magva desmogenné válik, melynek közepében parench. bélhez hasonló szövet fejlődik ki; az első esetben a desmogen a magot borító meristematikus rétegből fejlődik, melynek neve mesistem. Ez, valamint az egyszerű nyalábú törzsek endistemje az összetett nyalábú törzsek- és gyökerekben nincsen. A kéreg, a kerületi alapszövet közvetlenül a protomeristemből származik és azonosnak tekintethető a peristemmel, a külső existemmel, mivel ez csak alapszövetet képez és a protomeristemmel szorosan összefügg. stb. stb.

Ha tehát szövetképzési összehasonlításaink eredményét latba vetjük, olyannak kell azt tekintenünk, mely a phanero- és kryptogamok rokonsági fájának egyik leghatalmasabb gyökerét képezi.

Vegyük most szemügyre a törzs és gyökér utólagos vastagodását, nem találunk-e itt is támpontot a felső kryptogamok és phanerogamok rokonságának kimutatására? Azon idő alatt, midőn a törzsek és ágak fiatalabb részei hosszúságban növekednek, kerületük is nagyobbodik, mert nem csak hossz-, hanem radiális és tangentialis irányban is terjeszkednek. Így van ez a phanerogamok legnagyobb részénél. A felső kryptogamoknál ellenben s a legtöbb egyszikűnél mind a gyökér, mind a szár peripheriája csak azon állapotban marad, melyet a hosszúsági növekedés alatt elért. Ha ezen növényeknél a régibb példányok törzsei sokkal vastagabbak, mint a csiranövényekéi, akkor ez azon körülménynek tulajdonítandó, hogy a levélrügyben lévő törzsvég, mialatt meghosszabbodik, köröskörül is tágul úgy, hogy a rügyből mindig vastagabb és vastagabb törzsrészek fejlődnek ki, míg csak a non plus ultrá-t el nem érik, mely időtől fogva a törzs hengeralakú. Ezen esetben például a pálmák, harasztok, faalakú füvek, aroidok stb.-nél, a törzs már fiatal korában, rügyállapotban igen nagy vastagságot érhet el a nélkül, hogy tovább képes lenne utólagos vastagodásra. A fiatal gyökerek is annál vastagabbak, minél nagyobb magasságban támadnak a törzsön, a pandanuson például karvastagságú gyökök bujnak ki, utólagos vastagsági növekedés nélkül.

Egészen másképp áll a dolog a gymnospermek és dicotyledonok gyökerei- és törzseinél és a faalakú liliomféléknél. Ezen növényeknél az illető szervek a hosszúsági növekedés befejezése után még igen vékonyak. Az 1—2 cm. vastag szervek néhány hónap vagy egy év múlva már nagyon vastagok lehetnek; helianthusnak csiraszára 2—3 mm., s 2—3 hó múlva ugyanazon helyen 2—3 cm. Az épen ily vastag csiraszára a tölgynek 100 év múlva 40—60 cm. Korának emelkedésével nagyobbodik az átmetszet vastagsága is. A törzs alul legvastagabb, fölül legszűkebb; kétzikűeknél a törzs csúcsával fölfelé, az egyszikűeknél és kryptogamoknál lefelé fordított kúp. Ott minden egyes törzsrész kezdetben vékony, később vastagabb lesz; az egyszikű és kryptogam növényeknél a törzsrész

megtartja azon vastagságát, melyet hosszúsági növekedésének befejezésével elért; itt a vastagság a rügy erősödésétől és vastagságától függ.

Ezen utólagos vastagodás egy benső meristematikus szövetrétegtől függ, melynek sejteiből oszlás útján mindig új és koncentrikus rétegek fejlődnek, melyek a vastagodást eszközlik. A kryptogamok és phanerogamok között tehát e tekintetben lényeges különbség léteznék, ha nem akadnánk egy nevezetes esetre, ha úgy tetszik kivételre, mely világosan mutatja, hogy az utólagos vastagodás sem valami kizárólagos sajátja a phanerogamoknak, eltekintve attól, hogy az néhány faalakú liliomféléknél is hiányzik. De ezt nem vesszük számba. A negatív bizonyítékok nem határoznak. Lássunk pozitív adatok után: Russow az *Isoetes* nevű kryptogam edénynyalábrendszerének leírásánál ide vonatkozólag ezeket mondja: Der centrale Xylemkörper ist von einer hellen, durchsichtigen, aus tafelförmigen oder kurzen prismatischen Zellen bestehenden Gewebeschicht rings umgeben u. s. w. Den äussern, aus Theilungsgewebe bestehenden Theil der besagten hellen Gewebeschicht möchte ich als Sanio's Verdickungsring auffassen, das heisst als eine aus dem innersten Theil der Rinde hervorgegangene Meristemschicht, deren zellenbildende Thätigkeit grösstentheils zur Vermehrung der Rinde beiträgt, zum kleineren Theil einen Anwachs des centralen Leitbündelkörpers bewirkt und in einigen Fällen, wie mir scheint, neue stammeigene Leitbündel bildet. Es fanden sich nämlich an einem rubusten, mehrjährigen Exemplare von *Isoetes lacustris*, am seitlichen Umfange des centralen Xylemkörpers, von diesem durch etwa 5—6 Lagen jener den Weichenbast representirender Zellen getrennt, Xylemgruppen, (wie der centrale Xylemkörper aus kurzen parench. oder spindelförmigen, unregelmässig, schraubig verdickten Zellen bestehend) die von einander durch die von zentralen Xylemkörper radienartig ausgehende Leitbündel älterer Blätter geschieden und nach aussen von denselben tafelförmigen Zellen, wie nach innen begrenzt waren. Das Abtragen des Knollens durch successive Querschnitte ergab, dass die den centralen Xylemkörper in Form eines Hohlcyinders umgebenden Xylemmassen keine Zweige weder in die Blätter noch in die Wurzeln schicken; ferner zeigte sich, dass die genannten Xylemstränge in ihrer Mitte den bedeutendsten radialen Durchmesser besaßen, an ihrem oberen und unteren Ende sich in einige grossen zerstreuten Zellen innerhalb des Verdickungsringes verloren.“ Hasonló utólagos vastagodást tapasztalt Sachs is más alaknál.

Williamson angol tanár jelentékenyebb vastagodást, mely a tengelyi edénynyalábot körülvevő meristemréteg által eszközöltetett, tapasztalt a kőszénrétegekben előforduló lepidodendronoknál, melyek selaginellákkal közeli rokonok. Azonban úgy látszik a törzs kerületén phellogen is közreműködött a vastagodáshoz.

Sachs 4. kiadású tankönyvének 410. lapján ezt olvassuk: „Der Fibrowasalkörper im Stamme von *Botrychium* zeigt ein nachträgliches, wenn auch wenig ausgiebiges Dickenwachstum.“ stb.

Ebből kitűnik tehát, hogy az utólagos vastagodás szintén közös mind a kryptogamok, mind a phanerogamokkal s hogyha következtetni akarunk a most csak igen satnya állapotban, de földünk előbbi korszakaiban jelentékeny vastagságbani növekedésnek okára a kryptogam törzsekben, akkor azt találjuk, hogy az jelenleg csak azért oly durványos, mert maguk az alakok is oly körülmények és viszonyok közt élnek, hogy ősalakjaik kifejlésének csak igen alsó fokán kénytelenek maradni.

## VI.

A levél és törzs nélküli moszatok, zuzmók és gombáknál gyökeret még nem találni, mely különben a móhok és májmóhoknál is hiányzik. Gyöker csak azon növényeknél lép föl, melyek edénnyalábokkal bírnak, tehát az edényes kryptogamok és phanerogamoknál. Azonban vannak kryptogamok tulajdonképeni gyöker nélkül. Így például *Psilotum* nevű lycopodiaceánál a gyökeret a törzsnek föld alatti rügye pótolja, melyből pikkelyes levelek fejlődnek. Világos, hogy itt a gyökérsüveg, a valódi gyöker ismejele hiányzik. A rhizocarpeákhoz tartozó *Salvinia* nevű uszó növénynél a gyöker szerepét egy átalakult, osztott levél viszi. Azonban a phanerogamoknál is akadunk esetekre, melyekben a természet a gyökerképzést nem tartja szükségesnek, például a levélzöld nélküli humuslakóknál, *Epipogum* és *Corallorhizánál*, mely kosborfélék mindig gyökérnélküliek. Ide tartozik még *Lemna* arrhiza is. *Trapa* nevű kétszikűnél a főgyöker már fejlődése kezdetén igen durványos és nem is fejlődik ki. Látjuk tehát, hogy itt a kivételek is közösek. A főgyöker a kryptogamoknál már a fejlődés kezdetén igen durványos, későbbben elpusztul egészen és mellégyökerek által pótoltatik; a phanerogamoknál ellenben a főgyöker a legtöbb esetben meg szokott maradni. Így találjuk ezt legalább a gymnospermeknél és a kétszikűeknél. Az egyszikűeknél azonban, ha a főgyöker csiraállapotban a leghatalmasabban mutatkozik is, mint például a pálmáknál, liliomféléknél, kukoriczánál stb. nemsokára visszafejlődik és az ezt pótoló mellégyökerek a törzsön lépnek fel ép úgy, mint a kryptogamoknál. A főgyökérből fejlődő és állandó gyökérrendszer, mely a gymnosperm és dicotyledon növényeket annyira jellemzi, az egyszikűeknél hiányzik. Azonban *Trapa* nevű kétszikűnél is, miként már említém, a főgyöker nem fejlődik ki s a számos mellégyöker a meggörbült föld fölötti részből nő ki.

A faalakú harasztoknál oly nagy mennyiségben föllépő s általában mind a phanerogam mind a kryptogam csoportnál roppant nagy számú mellégyökerek a felső kryptogamoknál a törzsön és szárazon, nevezetesen ezek csomóiból, a levélnyel aljából, sőt a levélkögből is nőnek ki. És mind ezen tűnemények nem ritkaságok a phanerogamok országában sem. Gondoljunk csak a füzfaágakra, melyek alkalmas időben és helyen, vagy az egyik vagy a másik végen, ha földbe tétetnek, nagyszámú mellégyökereket hajtanak. A gabnaneműek szárának csomóiból hasonlóképen gyökerek bújnak ki, ha a földre lekonyulnak stb. *Phaseolus multiflorussal* tett kísérletek bizonyítják, hogy egy jól mélyen levágott levél, vízben tartva,

a nyélből is gyökeret hajtott, melyek több ideig fentartották magukat. *Helianthus annuus*, *Cucurbita maxima*, *Mirabilis Jalappa* és ismét *Phaseolus multiflorus* sziklevei nedves móhon 22—25° C. mellett kevés nap alatt tele voltak gyökerekkel, sőt midőn ezen szikleveleket szétvágták, az edénynyalábok harántmetszetéből is gyökerek nőttek ki stb.

A mi azon szöveteket illeti, melyekből a gyökerek keletkezhetnek, úgy e tekintetben is teljes megegyezés uralkodik a kryptogamok és phanerogamok között. Ezen szövetek mindkét csoportnál részint őismeristem, részint többé kevésbé differencirozott szövet.

Luerssen állítása szerint a főgyökér a felső kryptogamok és phanerogamok ébrényeinél exogen képződésű. A phanerogamoknál azonban az ébrényi gyökér végén ül az úgynevezett előcsira; a gyökér tehát endogennek látszik. Azonban Luerssen szerint ezen előcsira csak függesztője az ébrénynek, melytől egészen elválik. Ez alól Luerssen szerint a fűfélék ébrényi főgyökere kivételt képez, mivel ez a coleorrhiza miatt félreismeretlenül endogon képződésű.

Sachs tankönyvének 169. lapján azonban ezt mondja: „Die Hauptwurzel der meisten Phanerogamen-Embryonen macht den Eindruck, als ob sie vollständig oberflächlich wäre, als ob ihre Spitze das wirkliche Hinterende des embryonalen Stammes wäre; allein die erste Anlage ist dennoch endogen, denn das Hinterende des Embryo steht bei den Phanerogamen mit dem Vorkeim in Verbindung und bedeckt von diesem, entsteht die Hauptwurzel.“ — Azután pedig így folytatja: Inkább lehetne kétkedni a *Filices* és *Rhizocarpeae* főgyökerének endogen képződésében; de ha tekintetbe vesszük, hogy a gyökér képződése már akkor kezdődik, midőn a csúcsejt az első sapkát képezte, akkor tagadni nem lehet, hogy az új gyökércsúcsa itt is az ébrényi szövet belsejében fekszik.“ — Ezen sokkal általánosabb és alaposabb szempontból a fűfélék főgyökérképzése sem képez kivételt, hanem tartozik azon schemához, mely szerint az ébrényi főgyökér valamennyi edényes növénynél van képezve.

A mellégyökerek mind a kryptogamok mind pedig a phanerogamok, kiváltképen a tenyészcsúcsához közel, akropetalis sorban lépnek fel és mind a kryptogamok mind pedig a phanerogamoknál a főgyökér edénynyalábrendszerének oldalain bujnak ki. Tehát a mellégyökerek is endogen képződésűek, csak hogy a kryptogamoknál a pleromhüvelyből veszik eredetüket, a phanerogamoknál ismét az ezt körülvevő pericambiumból. De e tekintetben a phanerogamok nem mutatnak állandóságot. Példák, melyek világosan mutatják, hogy a gyökér levélképző rügygyé átalakul, ép oly gyakoriak a phanerogamoknál mint a kryptogamoknál.

Most átme gyünk a levelekre, mely szervek már a móhoknál föllépnek. Azonban levelekről, melyek mind alakjaik sokfélesége, mint pedig boncztani szerkezet tekintetében a phanerogamok leveleivel szemközt mítsem hagynak kívánni valót hátra, csak a felső kryptogamoknál lehet szó. Itt találkozunk legelőször alakokkal, melyek a móhoknak egyszerű leveleitől a legbonyolódottabbakig igen szép átmenetet képeznek. A hymenophyl-

laceák legnagyobb részénél, a levél csak egyetlenegy sejt rétegből áll és szájacskokkal sem bír épen úgy, mint igen sok mohlevél. Ezeknél pedig a vegetatív szervekben a sejtközi üregek is hiányzanak. Ezen levéltypushoz csatlakozik az említett család néhány faja s az osmundaceák közül a *Leptotris* nem, a hol a szájacskok s a sejtközi üregek szintén hiányzanak, de a mesophyll már 2—4 sejtrétegből áll. A harasztfélék legnagyobb részénél a levél boncztani szerkezete már nem igen tér el a phanerogam levéltől. A nagyság és alak, mely a virágos növényeknél oly sokféle és tipikus, itt is szerfölött változó úgy, hogy tanulmányozásuk még a legtürelmesebb kutatót is kétségbeesésbe hozza. Találni itt alig egy hüvelyknyi nagyságú leveleket és 12 lábnyiakat, legyező és szárnyas alakokat, oly gyönyörűeket, minőkkel más növénycsoportnál nem igen találkozhatni. Azért használatnak a harasztfélék már dísnövényeknek, különösen az arany- és ezüst-harasztok, *Gymnogramme chrysophylla* stb., melyek lombja alúl aranysárga, ezüstfehér, vörösös stb.

A hymenophyllaceák levelei gyengédek és oly átlátszók, mint a selyempapír s ezen levelek jellemző szerkezete megmarad ezen család azon alakjainál is, melyek egy lábnyi levelekkel bírnak. *Gleicheniaceák* levelei ujjmódra osztottak, a csúcs növekedése félbeszakításokkal több évig tart; oly tűnemény ez, mely néhány *hymenophyllea* és *polypodiumnál* is mutatkozik.

Néhány *Schizeacea* levelei kéz és legyező módjára osztottak. Ezen alakú levelek, a kövületekből következtetve, földünk előbbi korszakaiban igen gyakoriak voltak. Mások ismét, mint például a *lygodiák* szintén a csaknem határnélküli csúcsnövekedéssel bíró leveleik által tekerődző szárahhoz hasonlítanak stb.

És mily nagy alaki gazdagságot nyújtanak e tekintetben, miként már említém, a csaknem 3000 fajt számláló harasztok és azután a *polypodiaceák*. Itt a legpiczíkébb és több lábnyi leveleket találni, a természet által a legfinomabbra szétvágva úgy, hogy mindennemű rendszeresítést kigúnyolnak; leginkább hasonlítanak a *mimosák* leveleihez.

Mindezeket felülmúlják a *cyatheaceák* levelei, melyek a törzs végről egy hatalmas koronában összetömörülve lelógnak és 20 lábnyi iveket is képeznek.

Az óriási *marattiaceák* törzsei szintén igen hatalmas levelekkel bírnak. Az *ophioglosseák* levelei két részből állanak: a mellső *fructilis*, a hátsó *sterilis* stb. stb.

A harasztféléknél is miként a phanerogamoknál igen nagy befolyással bír a levél alakjára a talaj. A korról is nagyon változnak, a mi az előtt sok csalódásra adott alkalmat, mert a fiatal és szaporodásra különben képesített példányok egészen más fajoknak irattak le, mint az öregebbek. Oly tűnemény ez tehát, mely mind a kryptogam, mind a phanerogam világban egyaránt mutatkozik és melyet a vándorló botanikusok és systematikuskok még sem tartanak szem előtt, hanem midig új és új species és subspeciesekkel boldogítanak bennünket.



A harasztféléknél is előfordulnak levéltorzalakok. Különösen nagy előszeretettel viseltetnek a kertészek azok iránt, melyeknél a csúcs sokfelé elágazott és fodros. E tekintetben nevezetes a *Scolopendrium officinarum*, *Pteris quadriaurita* var *argyrea*, *Pteris tricolor* stb.

Számos felső kryptogam levelei boncztanilag véve is igen magasan állanak. Itt találjuk a határozottan kivált epedermist, mely magába zárja a szabálytalanul elágazó parenchymatikus sejtekből álló és számos sejtközi üreggel bíró szivacsos állományú mesophyllt.

Különösen említésre méltók a harasztfélék szájaccai, a mennyiben keletkezések és elhelyezkedések eltérő. Itt ugyanis a fiatal, de meglehetősen terjedelmű epidermisajtól egy oldalon U alakú fal által egy kis darab vágatik ki. Az így képzett darabból vagy mindjárt lesz a két záró sejt, vagy pedig ezek anyasejtje csak későbbi sejtoszlás eredménye. De ugyanily szájacsképzés észleltetett néhány phanerogamnál, úgymint *Sileneae*, *Plantagineae* stb.-nél.

Braun, ki a cycádokat a harasztokkal hozza rokonságba, ide vágólag ezeket mondja: A cycádoknál a hatalmasan kifejtett lomblevelek épúgy, mint a harasztoknál egy többé kevésbé tekintélyes koronát képeznek és szárnyas alakjuk miatt nagyon hasonlítanak egymáshoz. *Zamia* és *Ceratozamia* nevű cycádoknál a levél pikkelyrészeinek felső részén mindkét oldalon lebenyes kinövésekkel bír. Itt azonkívül a *stipulae* intrafoliaceae is 3 csúcsuak. Ha most, így folytatja Braun, a stipulárrészeket nagy lebenyekké felejsztjük s a stipulas intrafoliaceas átalakítva gondoljuk, akkor oly képződményeket kapunk, minőkkel a marattiaceák birnak, melyekhez a cycádok közelebb állnak, mint a polypodiaceákhoz.“

Tartsuk valamely felső kryptogamnak levelét a világosság felé, abban, miként a phanerogamoknál sötét, vastagabb vékonyabb ereket találunk melyek a levél anyagát a legkülönbözőbb elhelyezkedésben keresztül kasul hasítják.

Itt is a változatosság ép oly nagy, mint a phanerogamoknál, egyetlenegy vékony nervustól a legbonyolódottabb hálózatiig. Bizonyos típusokat is szokás fölállítani, melyeket a phalaeontolog hasznosít, mert fossil példányok gyümölcscsel ritkák s a meghatározás csak a levél alakja s a nervatura szerint történhetik. Fontosak az erek azért is, mivel a sorusok képzése és eloszlása azokhoz van kötve. Ha most a harasztok, számos korpafüféle, osmundaceák és marattiaceák nervaturáját összehasonlítjuk, nem az egy vagy kétsziküekével, hanem a gymnospermekével, akkor hasonlatosságot kell konstatálnunk ismét a felső kryptogamok és a cycádok meg coniferek között, mert mind a megnevezett harasztféléknél, mind pedig az említett gymnospermeknél a nervusok hajvégei nem közlekednek egymással. A dichotomikus elágazás szintén közös. Marsiliánál az elágazás dichotomikus, de a hajvégek közt anastomosis jön létre. — A gymnospermeknél valamennyi nervus egyenértékű, mi által az angiospermeaktől egészen különböznek. Az egyenértékűség meg van a harasztféléknél is; *Stangaria* nevű cycádnál a nervusok külön értékűek. — Ily esetet

találunk a harasztféléknél is, pl. *Pteris*, *Lomaria*, *Acrostichum*, *Aconiopteris*, *Olfersia*, *Marattia*, *Angiopteris*, *Danaea* és számos fossil harasztnál, az úgynevezett neuropteridoknál, melyek közül Heer szerint *Danaeopsis* még a levél alakjára nézve is annyira hasonlít *Stangaria* nevű cykádhoz, hogy a gyümölcs fölfödése előtt *Stangarites*-nek neveztetett. Hasonlóképpen *Thimfeldia* fossil nem epidermis és a szájacskok tekintetében annyira megegyezik a cykádokkal, hogy annak is tartatott. *Ondopteris* és *Nilssonia* harasztnevek erezetük miatt azelőtt cykádok közé soroltattak stb.

A harasztoknál a levelek fiatal korban a rügyben össze vannak göngyölítve és úgy néznek ki mint a püspökbot. De későbbi alulról fölfelé tartó növekedés folytán kiegyenesednek. A levelek ezen helyzete a rügyben a harasztokra nagyon jellemző, de nem egyedüli, mert hasonlókat találunk a cykádoknál is. „Die aus der Knospe hervortretenden Laubblätter sind bei *Cycas* und anderen gleich denen der Farne, von hinten nach vorn eingerollt, bei andern ist nur die Blattspindel eingerollt und so weiter. Die Entfaltung findet wie bei den Farnen in basifugaler Folge an jedem Blatte statt und wahrscheinlich ist dem entsprechend auch ein dauerndes Spitzenwachsthum mit basifugaler Verzweigungsanlage der Spreite vorhanden.“ Braun.

A harasztok és cykádok leveleinek ezen megegyezése a régiek előtt is ismeretes volt, úgy, hogy e miatt Linné is a cykádokat a harasztokkal hozta összehasonlításba. Ugyancsak idevonatkozólag Braun még ezeket mondja: „Die Fähigkeit abgelöster Blattfüsse bei den Cykadeen Adventioknospen zu bilden, erinnert an die den Gärtnern wohlbekannte gleiche Fähigkeit der mit fleischigen Nebenblättern versehenen Blattfüsse der *Marattiaceen*.“ — Ezekről Luerßen „*Kryptogamen*“ című könyvében így ír: „Nach dem Abfallen des Blattes von dem Stamme bleiben die Nebenblätter noch viele Jahre lang in gleicher Frische an diesem stehen: sie dienen dann gleichzeitig der Vermehrung, indem sich aus ihnen Adventivknospen entwickeln, am Stamme selbst seltener, zahlreich dagegen aus kleinen Stücken abgescheitener Stipeln bei Cultur auf nassem Sande in feuchtem Raume.“

Egy igen sajátosos tünemény, számos, különösen tropikus harasztnál, az ivartalan szaporodásra szolgáló rügyek (Brutknospen) föllépése a levelek legkülönbözőbb részein. Ilyen rügyek a phanerogamoknál is előfordulnak, ámbár ritkán. Ide tartozik pl. a *Bryophyllum calycinum* és *Utricularia vulgaris*, a hol, mint a kryptogamoknál, igen korán mutatkoznak és exogen eredetű képződmények.

Miután rügyekről van szó, meg kell említeni még azt, a mit Braun idézett értekezésében olvasunk: „An den Cykadeenstämmen stehen die Seitensprosse vor der Medianlinie des Tragblattes näher zum Rande, als zur Mitte, mit zweireihiger Blattstellung. Diess kommt vor bei den *Cryptogamen* und *Phanerogamen*, aber mit spiraliger Blattstellung nur bei den Farnen und Moosen.“

A sokszor említett berlini tanár Braun nagyon védi és bizonyítja a cycádok rokonságát a harasztokkal. Ezzel ellentétben áll Strassburger jeni tanár, ki „Coniferen und Gnetaceen“ című munkájában körülbelül így nyilatkozik: A cycádok közönségesen a harasztokkal hozatnak összehasonlításba. Rumphuis-é az elsőség e téren. A két alak rokonságát csakugyan nem tagadhatni, ámbár a kutatások még nem haladtak annyira, hogy a genetikus összefüggést, a tökéletes homológiát meg lehetne állapítani; mert az eddigi összehasonlítások csak a külsőre vonatkoznak és minden esetre nagyobb értékűek, mint a cycádok és pálmák eddig fölhozott rokonsági viszonyai. De ezek ugymint a foliatio circinnalis, a sterilis és fructilis levelek szabályos egymás utáni következése, a sporangiumok és antherarekeszek elhelyezkedésének analogiájára vonatkoznak és Strassburger szerint nem oly nyomósak, mint a cycádok és lycopodiaceák rokonságára vonatkozó és leginkább ő általa védett adatok.

A levelek legnagyobb részénél a csucs állandó szövetté válik, a további növekedés azután vagy basalis, vagy intercalaris, vagy mindkettő. A harasztok levelein a csucs azonban igen soká vagy félbeszakítással vagy a nélkül képes további növekedésre. Ezen tünemény jellemző ugyan a harasztokra, de még sem unicum vagy curiosum, mert a kétszikű szárnyas leveleknél, ámbár kisebb mértékben, hasonlót tapasztalunk.

A levelek mind a kryptogam mind a phanerogam világban a tenyészcsucs ősméristemjéből fejlődnek, sohasem a már kivált szövetből. Ha közelebbről megtekintjük a dolgot, itt is igen szép összefüggést látunk. A móhoknál a levél közvetlenül a csucssejt alatt a segment első oszlása előtt vagy alatt mint apró kiemelkedés vehető észre; ennek külső sejtjéből lesznek a levélssegmentek. A felső kryptogamok legnagyobb részénél a fiatal levélbimbó felé emelkedik igen gyakran a már számos sejtéből álló tenyészkep. A phanerogamoknál ez már általános tünemény.

A levél mind a kryptogamoknál mind a phanerogamoknál exogen képződmény. A kryptogamoknál alapul szolgál egy felületi sejt; a dermatogen itt utólagosan lép föl. A phanerogamoknál ellenben e végből a már kifejlődött derma alatt egy periblematikus szövetscsoport nő ki.

Hogy a levél szövete közvetlenül átmegy a törzs szövetébe, ez áll mind a phanerogam mind a kryptogam növényekre nézve, azonban legszebben vehető ki mégis a kryptogamoknál.

A levelek edénnyalábai mind a phanerogam mind pedig számos kryptogamnál a törzsben főlhágó közös nyalábok (első végződéseiként) tűnnek fel, s a hol ez nincsen, mint például a lycopod-nál, ott a törzs és levélnyalábok egyesülése mégis olyan, hogy a levél és törzs szöveteinek közvetlen összefüggése nem szakíttatik meg.

Végre az apró pikkelyecskék, a korán elsatnyult levelek, nem bírnak edénnyalábokkal sem a phanerogamok- sem a kryptogamoknál.

A törzs, a szár boncztanát illetőleg a tenyészcsucs összehasonli-

tása- s a szövetek kiválásának előadása után nem sok az, ami e tekintetben hátra maradt. A legapróbb, a tropikus fatörzsök moha között élő, fonalalaku, kuszó hymenophyllum szártól egészen a hatalmas pálma alaku 25 méter magasságu oszlophoz hasonló törzsszel bíró *Alsophila* austraálisig találni az átmenetek hosszú sorát, melynek tagjai a szépségért egyaránt vetélykednek.

Néhány harasztféle hosszú föld alatti vagy föld fölötti szárral bír, rhizomával, fölül váltakozó levelekkel, alul gyökerekkel. Másoknál a rövid és vastag rhizoma csak kissé emelkedik a földből, izületei rövidek, a terkercses állású levelek sűrűen állanak egymáshoz. Ilyenek a fűnemű harasztok, melyek a mi erdőinknek sokszor oly sajátságos kinézést kölcsönöznek. A forró égöv alatt növekedésük igen burján; az ottani vegetatio jellegére lényeges befolyást gyakorolnak; más fák törzsein és ágain élőködnek; oda erősödésük gyakran bámulatos; más alaku és színű lombozatuk nem ritkán meglepő contrastot képez.

A cserje alaku harasztok, a kisebb harasztfák, nagyon hasonlítanak alacsony pálmákhoz, mert a lombkorona sem hiányzik. Ilyeneket találni a déli tengerszigeteken, a tértitők közelében, 3–4 ezer lábnyi magasságban a tenger színe fölött.

A fa alaku harasztok annyira hasonlítanak a pálmákhoz, hogy a fossil fajok azoknak is tartattak. A faharasztok nyulánk, legfőlebb három hüvelyknyi vastag törzseikkel 20–30 lábnyi magasságra is emelkednek, sőt 40-re is úgy, hogy e tekintetben legmagasabb fáinkat is fölülmulják. A törzsök gyakran simák, gyakran érdesek, pikkelyesek a lehullott levelektől s ekkor vastagabbak is. Finom lombozatukat a leggyengébb szél is oly rezgésbe hozza, hogy messziről a mimozákra emlékeztetnek, ámbár törzs tekintetében a pálmákhoz hasonlítanak. Ezeket találni ismét a forró égöv alatt nedvdus helyeken, musaceák- és scitamineákkal, melyekkel legfeltünőbb, de igen kellemes ellentétet képeznek s 2–3 ezer magasságra is vándorolnak. *Dicksonia antarctica* nevű cyatheaceának törzse 50 lábnyi és roppant erős. A Fidschi-szigetbeli lakók házépítésre használják az *Alsophila lunulata* nevű faharasztot, melynek fája oly kemény, hogy Seemann utazó állítása szerint tűzvész alkalmával a ház leégése után ezek a tűzpróbát nagyobbbrészt kiállják stb.

Tehát miként a phanerogamok- úgy a kryptogámokat is jogosan feloszthatnók *plantae herbaceae*, *suffrutices*, *fructices* et *arbores*-ekre.

Braun a cykádok és harasztok összehasonlításánál ezeket mondja: A cykádok törzse alacsony és vastag, legtöbbször egyszere, ritkán ágazik el mindjárt a földtől kezdve, még ritkábban fölül. Ha most még a lehullott levelek maradványait is oda képzeljük a törzsön, akkor félre ismeretlen e tekintetben is a hasonlatosság a cykádok és harasztok között.“

Ama jelentőségteljes és igen korán kezdődő kerületi növekedés közvetlenül a csúcs alatt, midőn későbbben a vastagságbani növekedés alig észlelhető, annyira emlékezteti az embert a haraszt törzsére, hogy Mohl a cykádoknak épen úgy, mint a harasztoknak vegetatio terminalist tulajdo-

nitott. Endlicher rendszerében a cycádok, harasztok és más felső kryptogamokkal Cormophyta Acrobrya név alatt szerepelnek.

A mi a cycádokat a törzs szerkezetének tekintetében a harasztoktól megkülönbözteti, ez azon tény, hogy a cycádoknál épen úgy mint a phanerogamoknál általában a xylem és pohloëm sugár alakban egymás mellett helyezkednek el; a felső kryptogamoknál ellenben a törzs xylemje körülvétetik a phloëm által. E tekintetben azonban a cycádok hasonlítanak az equiset. és ophioglosshoz, melyek, miként már a boncztoni részben említettük, az edénynyalábokat illetőleg a phanerogamok típusát követik. Példákat találni erre a fossil maradványok között is, ilyen pl. *Sigillaria*. Göppert felfödözött egy fajt, melynek törzse boncztoni tekintetben a harasztok, túlevelűek és egyszikűek törzsének sajátosságait magában egyesíti.

A felső kryptogamok törzse külsőleg az által látszik különbözni a phanerogamok törzsétől, hogy rendszeren egyszerű s ha elágazások fordulnak is elő rajta, ezek nagyon ritkák. Hofmeister és Stenzel dichotomikusnak ismerték föl, mely szerintök azonban nem függ a levelektől, mint a phanerogamoknál.

Mettenius és ujabban Prantl a felső kryptogamok tengelyének oldalrügyeit azonban épen úgy miként a phanerogamokéit a levelekhez viszonyítják. Ezek szerint az equisetaceák, coniferek, monocotyledonok és dicotyledonok elágazása kezdetben monopodialis, az elsőknél a kifejlődés azonban sympodialis, az utolsóknál különféle.

*Equisetum* kivételével a normalis ágképzés a felső kryptogamoknál épen úgy, mint a phanerogamoknál egy a levél honjában, a fölületen fekvő sejtsoport által eszközöltetik. A fejlődés kezdetét veszi a legkülsőbb periblemretegben vagy belebb fekvő sejtekben, a hol a tangentialis osztódás után a sejtek radialis irányban nyújtózkodnak, azután a dermatogent fölemelik, míg végre a törzs fölületén mint apró szemölcsök föllépnek. Miután az oldalág a főágon már akkor képződik, midőn a szövetkiválásról még szó sem lehet, nagyon természetes, hogy a szövetek az epidermis, a kéreg és az edénynyalábok egymással a legszorosabb összeköttetésben állanak.

## VII.

Általánosan ismeretes tény, hogy a kryptomagok nem birnak oly virágrészekkel, mint a phanerogamok, hanem leveleik alsó vagy felső részén sárga, barna foltokat, az úgynevezett sorousokat találjuk különféle elhelyezkedésben és mennyiségben.

Mi jelenleg ismerjük ezek jelentőségét, úgy hogy némely botanikusok a phanerogam és kryptogam elnevezéseket el is ejtették. Jessen például „*Deutsche Excursionsflora*“ című jeles művében a növényeket már így osztja föl: *Aërogam* (= phanerogam) és *hygrogamokra* (= kryptogam). A régiek a kryptogamoktól elvitatták mind a virágot mind a magot. Dioscorides azonban említi már az *Ophioglossea* levelének alsó részén előforduló, miként ő mondja, kigyóalakú csikokat. A középkorban, sőt, még a 17. században is a fűvészek tagadták a kryptomagok szaporó-

dási szerveit, ámbár itt ott már az ellenkezőről volt alkalmuk meggyőződni. Igy pl. Hieronymus Bock 1536. évben ezeket írja: „Alle Lehrer schreiben Farnkraut trage weder Blumen noch Samen, jedoch so habe ich zum viertenmale auf St. Joannis Nacht dem Saamen nachgegangen und Morgens früh, ehe der Tag anbrach, schwarze, kleine Samen, wie Magsamen (Mohnsamen) auf Tüchern und breiten Wullkrautblättern aufgehoben unter einem Stock mehr dann unterm andern etwa unter hunderten nicht ein Körnlein funden. Dagegen hab ich unter einem Stock mehr dann hundert Körnlein funden, zu solchem Handel hab ich kein Segen, keine Beschreibung noch Charakter gebraucht, sondern ohn alle Superstition dem Samen nachgangen und funden, doch ein Jahr mehr dann das andere bis etwann auch vergebens hinausgegangen.“ Ezen magvaknak tulajdonképeni jelentőségét a kutatók csak későbbben látták be, meggyőződtek ugyanis arról, hogy itt gyönyörű alakú szervekkel van dolguk.

Prantl „Verwandschaftsverhältnisse der Gefässkryptogamen“ című értekezésében ezeket mondja: „Es liegt im Wesen der Gefässkryptogamen begründet, dass das sporenbildende Organ, der Sorus, der häufig auf ein einziges Sporangium reducirt sein kann, den Werth eines Blattes oder eines Blatttheiles besitzt. Da nun als weitere Entwicklungsproducte dieses sporenbildenden Organs die Samenknospen und Pollensäcke der Phanerogamen betrachtet werden müssen, so lohnt es sich einen Blick auf die niedrigsten Phanerogamen, die Gymnospermen zu werfen, und die Beziehungen der Samenknospen und Pollensäcke zur morph. Gliederung, hiermit auch die Anknüpfung der Gefässkryptogamen an die Phanerogamen zu beleuchten.“

Russow pedig így ír: „Nähern sich die genannten Gruppen der Kryptogamen (die Stammleitbündel der Ophiogl. als Prototyp der ungeschlossenen Leitbündel der Dicotylen und Gymnospermen, die Equiset. vielen Monocotyledonen, die Isoëtaceen den Cycadeen) durch die Gewebebildung ihrer vegetat. Organe sehr auffallend den Phanerogamen, so spricht sich die nahe Verwandtschaft ersterer zu letzteren zumal zu den Gymnospermen, nicht minder aus in der Anlage und Entwicklung ihrer sporenbildenden Organe einerseits und der pollenerzeugenden Organe andererseits, da nach unseren Untersuchungen die Sporangien der Lycopodiaceen und Ophioglossean nicht wie die der Filices und Rhizocarpeen Trichomgebilde sondern entweder metamorphosirte Blattlazinien, oder Emergenzen von Blättern sind; oder bestimmter ausgedrückt, dass die Sporangien erstgenannter nicht wie die mehrerer Filices und Rhizocarpen ihren Anfang mit einer Zelle nehmen, sondern mit mehreren und zwar Zellen, die nicht nur der äussersten Zellschicht (dem Dermatogen oder Epidermis) sondern auch dem unter derselben liegenden Gewebe angehören und dass keine Centralzelle gebildet wird, aus der durch wiederholte Zweitheilung eine bestimmte Zahl von Sporenmutterzellen in unbestimmter, meist sehr grosser Zahl durch wenigstens scheinbar, unregelmässig erfolgende Vermehrung der Zellen des innern Gewebes angelegt werden.“

Sachs tankönyvének 480 lapján ide vonatkozólag így szól: Wie die Sporangien der meisten Gefässkryptogamen, sind auch die Pollensäcke der Phanerogamen gewöhnlich Erzeugnisse von Blättern, die hier aber meist eine auffallende Metamorphose erleiden, gewöhnlich auch viel kleiner bleiben als die anderen Blätter.“ — És a 481 lapon ismét ezeket olvasuk: „Durch neuere Untersuchungen sind auch Fälle bekannt geworden, wo die Pollensäcke an der verlängerten Blütenaxe selbst entstehen, so nach Magnus bei Najas, nach Kaufmann bei Casuarina, nach Rohrbach bei Typha.“ Sachs erre azonban ezt jegyzi meg: „Es ist in diesen Fällen freilich noch unentschieden, ob die Pollensäcke nicht etwa die einzigen Ueberreste sonst vollständig abortirter Staubblätter sein könnten.“

Lássuk azonban Russow munkáját, a hol a 138 lapon így ír: „Durch die Sporenbildung weichen die Selaginellen von allen übrigen Gefässkryptogamen insofern beträchtlich ab, als nicht das Blatt, sondern der Stamm dem Sporangium den Ursprung giebt. Somit stimmen die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit denen Hofmeister's überein, und widersprechen der von Sachs in seinem Lehrbuch ausgesprochenen Annahme, dass die Sporangien der Selaginellen wie bei Lycopodium blattbürtig seien, doch ist es mir nicht gelungen, wie Hoffmeister, die Anlage des Sporangiums aus einer Epidermiszelle des Stammes aufzufinden, ebenso wenig eine durch ihre Grösse vor den übrigen Zellen ausgezeichnete Centralzelle wahrzunehmen, aus der durch successive Zweitheilung die Sporenmutterzellen hervorgehen. Diese Angaben des ausgezeichneten Morphologen veranlassen mich noch längere Zeit Misstrauen in meine Mittheilungen, Beobachtungen zu setzen und wiederholt den Gegenstand zu untersuchen, doch gelang es mir nicht mich von der Richtigkeit der Hofmeisterschen Beobachtungen zu überzeugen.“

A szóban levő sporangium kifejlődését azután így adja elő: „Die erste Anlage des Sporangiums macht sich dicht über dem jüngsten Blatt als eine sanfte hügelige Wölbung der Stammoberfläche kenntlich, die bald eine halbkugelige Form annimmt. Das innere, aus kleinen unregelmässigen angeordneten Zellen bestehende Gewebe der Halbkugel, das unmittelbar in das des Stammes übergeht, wird von einer aus radial gestreckten Zellen gebildeten Schicht überzogen, die sich direct in die Epidermis des Stammes wie des Stützblattes fortsetzt, es ist somit das Sporangium nicht anderes als eine Auszweigung des Stammes, die wegen ihrer Stellung dicht über der Basis in der Axel eines Blattes als ein Axenorgan (ein blattloser Zweig mit begrenztem Wachsthum) aufzufassen ist.“

Ha fölhasználjuk Dr. Jurányi Lajos egyetemi tanár úrnak Psilotum nevű Lycopodiacea sporangiumának fejlődése körül tett kutatásait, akkor ezen tünemény valódiságát lehetetlen kétségbe vonni. Maga Sachs a Botanische Zeitung (1871. nov. 12.) nyomán a tényálladékot tankönyvében így adja elő: Psilotumnál a rövid ágak, melyeken a látszólagosan három rekeszű sporangiumok származnak, a tenyészcsúcson mint szemölcsök lépnek föl, melyek Jurányi szerint épen úgy mint a vegetáló ágak, három

oldalú csúcsejttel birnak “ Strassburger ezt szintén elfogadja s a conifereknek a lycopodiaceákkal való összehasonlításában ezeket mondja: „Auch giebt Jurányi für *Psilotum triquetrum* an, dass die Papillen am Veget. kegel von *Psilotum*, welche sich zu Sporangien entwickeln, alle Charaktäre der Astpapillen besitzen und von denselben auf dem ersten Stadium ihrer Entwicklung nicht zu unterscheiden sind. Dass weiter die zweispaltigen Blätter, in deren Axel die fertigen Sporangien sitzen, nicht als einfache mit zwei Zipfeln endigende Blätter zu betrachten seien, denn jeder Zipfel dieses Blattes entstehe als selbständiges Blatt verhältnissmässig ziemlich tief unter der Spitze der sich zum Sporangium entwickelnder Papille.“

Sachs azután Dr. Jurányi Lajos egyetemi tanár kutatásainak eredményeit így folytatja: A szemölcs még igen késő korban is egynemű szövetből áll, mely azonban későbbben épen úgy, miként a phanerogamok antheráiban, fali rétegekre és a spóraanyasejtek három csoportjára válik. Három hosszanti fal és a tengelyi szövettömeg által elválasztott loculamentum származik, melyek kifelé dagadtak. Végre hozzá veti: „Ich halte diese drei Loculamente für ebenso viele Sporangien, die um den Gipfeltheil des fertilen Sprosses, in welchem das Gefässbündel emporsteigt, entstehen.“

Sachsnál a 482 lapon tovább ezeket olvassuk: „Betrachtet man die morph. Natur derjenigen Gebilde, aus denen die Samenknospe (Analogen des Macrosporangium) unmittelbar entspringt, so ergiebt sich eine beträchtliche Manigfaltigkeit. Häufig ist es, dass die Samenknospe seitlich unter dem Scheitel der Blütenaxe hervorwächst, also in der Stellung einem Blatte entspricht, wie bei *Juniperus*, *Primula* und den Compositen. Der häufigste Fall aber ist es, dass die Samenknospe aus unzweifelhaften Blätter den Carpellen, Fruchtbättern entspringen und zwar gewöhnlich aus dem Rande derselben, wie Fiederblättchen aus dem Blatte z. B. sehr deutlich bei *Cycas*. Im ersten Falle sind also die Samenknospen metamorph. ganze Blätter; im zweitem metam. Fiederblättchen. Für die aus der Oberfläche entspringenden fehlt es an einer deutlichen Analogie mitt rein veget. Gebilden, wohl abar wäre hier an die Sporangien der Lycopodiaceen zu erinnern. És a 488 lapon: Nachdem ich in der ersten Auflage darauf hingewiesen hatte, dass die Sporangien der Lycopodien von Anfang an als vielzellige Protuberanzen des Blattgewebes erscheinen, über welche die junge Epidermis ununterbrochen hinläuft, haben Hegelmeier und Russow diese Thatsache bestätigt und erweitert.“

Russow észlelései szerint a kérdéses sporangium legelőször apró kidorodások alakjában tűnik föl a levél basisa közepén, közel a levél honjához, úgy hogy levélből való származása minden kétség fölé helyeztetik. Az apró dombocskák első föllépésök alkalmával több kis szabálytalanul elhelyezett s a levél paranhymájából fejlődött sejtekből állanak, kívülről a levél külső r. tege által borítva stb.

Végre nem szabad megfeledkeznünk, hogy a harasztok és rhizocarpeák trichomjaival analog képleteket a phanerogamoknál is találni „Es scheint möglich manche Samenknospen wie z. B. die der Orchideen als



metamorph. Trichome aufzufassen ähnlich wie die Sporangien der Farnen und Rhizocarpeen“ mondja Sachs.

Midőn így a kryptogamok- és phanerogamoknál az ivarszervek között az analógiát általános morfológiai tekintetben némileg kiemeltük, érdekes az, a mit Prandtl mond a ritkább és mintegy kivételes esetekre nézve: „An wirklich axile Samenknospen oder Antheren vermag ich nach meiner Auffassungsweise nicht zu glauben: diese Organe sind Derivate der Sori; der Sorus in seinen ursprünglichen Wesen nach begrenztes Seitengebilde, Blatt, bei weiterer Entfaltung Blatttheil. Höchstens kann ein Blatt auf die Spitze der begrenzten Axe so hereinrücken, dass es auch entwicklungsgeschichtlich nicht mehr als Seitengebilde erkannt werden kann, ähnlich wie die seitlichen sori bei Ophioglossen und Lycopodeen “

Menjünk azonban egy lépéssel tovább. A cycádok virágrészei oly primitív állapotúak, hogy alig emelkednek a vegetatív képződés fölé, azért igen alkalmasak a kryptogamokkal való további összehasonlításra. Miként a felső kryptogamok közül az ivaros differenciozás a harasztok és zsur-lóknál először csak a prothalliumban mutatkozik, s a rhizocarpeák és ligulatáknál már a spórákon is föllép, úgy a phanerogamoknál ez még tovább is halad. A differenciozás itt nem csak a makro-és mikrosporákkal, hanem a makro-és mikrosporangiumokkal analog képletekben, sőt még a him és női virágokban vagyis a kétlakiságban is fejeztetik ki. A cycádok virágai mindig dioicusak. Cykasnál a törzs a női virágon keresztül s a fölé nő (durchwächst). Ez előfordul kivételesen abiesnél is. Ez oly tünet-mény, mely a többi phanerogamoknál is előjön és emlékezteti az embert a sterilis és fructilis leveleknek azon periodikus váltakozására, mely a harasztoknál közönséges.

A fructilis levelek elhelyezkedése a tengelyen azonban szintén fontos. Ezeket csaknem valamennyi felső kryptogam és gymnosperm növénynél spirális helyzetben találjuk. Az angiospermeknél ellenben, azután equisetaceáknál, néhány lycopodnál és selaginellánál e levelek örvképzésbe mentek át. A spirális állás a primaer, melyből az örvös képződött. Ennek kezdetét találjuk már azon harasztoknál, melyeknél, miként Hofmeister állítja, a cyclusok egészen elzárva képeztetnek. A harasztörzsön a levelek száma 3, 5, 8, 13, és 21 között ingadozik. Rees szerint equisetumoknál az örvök hasonló módon jönnek létre stb.

Most nézzük meg közelebbről a cycádok him virágát. A porlevelek alsó részén előforduló antherák jellemző tulajdonságai ezek: 1.) számuk igen nagy; 2.) szabad papillákban lépnek föl; 3.) a pikkely kinézésű levelek hátát borítják; 4.) kis 2–5 csoportban (= sori) lépnek föl. — Mind a négy pontban eltérnek az angiosperm phanerogamoktól, melyeknél a portokok száma egy, legfőlebb négy; melyek nem a háti, hanem a hasi oldalon lépnek föl; melyek nem kinövések, excrescentiák, hanem protuberantiák. A cycádok e tekintetben azonban nagyon hasonlítanak a conferekhez s a felső kryptogamokhoz. Sachs ide vonatkozólag így szól:

„Wenn die Staubblätter der Cycadeen eine gewiss mehr als bloss habituelle Aenlichkeit der männlichen Blüthe mit den Sporangien tragenden Farnblättern aufweissen, so können die der Coniferen vielleicht eher mit den Sporangienträgern der Equiseten vergleichen werden, und nicht selten, wie bei *Taxus*, *Juniperus* und anderen tritt die Aenlichkeit der männlichen Blüthe mit dem Sporangienstamm der Schachtelhalme ebenso sehr im äusseren Ansehen hervor, wie nach morph. Grundsätzen betrachtet in der That eine überraschende Uebereinstimmung wirklich besteht.“ Conifereknél az anthérák száma már kevesebb mind a cycádoknál, de még sokkal változóbb mint az angiospermeknél. *Taxus baccatánál* a porlevél pajzsalaku része 3—8, *Juniperus communis* és a legtöbb *Cupressus* 3 gömbölyü portokot visel; *Abies*, *Pinus* s a rokonoknál a levél bal és jobb oldalán van 2—2, *Araucaria* és *Dammaránál* ellenben számuk ismét igen nagy; kifejlődésök azonban már sokkal szabadabb mint a cycádoknál. Csoportokban sohasem jönnek elő, de a levelek hátán való előfordulásuk még rendes tünemény.

A cycádok is igen megállják az összehasonlítást e tekintetben azon harasztfélékkel, melyeknél a sorusok apró, de meghatározott számú spangiumokból állanak, miként ezt pl. a gleicheniaciák és marattiaceák-nál találjuk.

De a vastag falazatu, a sorus közepe felé felpattanó zsurló spangium hasonlatossága a cycádok portokjával nagyon meglepő a kifejlődés tekintetében is, miként ezt cycádokra nézve Dr. Jurányi Lajos egyetemi tanár kutatásai nyomán tudjuk, Dr. Jurányi Lajos a *Ceratozamia* című akadémiai értekezésben azon kérdés megoldásánál, miként jönnek létre itt a porhonok, fölöstja a pikkely szövetét két részre: az egyik, mely a pikkely testének főtömegét képezi, bir parenchymaticus jeleggel, a másikat pedig így írja le: A másik szöveti részlet csekélyebb elterjedéssel bir, 6-8 egymás fölött álló sejtsorok rétege a pikkely nyele fölött veszi kezdetét, az alsó felületen terjed el és csak addig, hol a pikkely duzzadt része kezdődik. E vékony szövetréteg sejtjei aprók, gyöngéd faluak, plasmataralommal bőven elteltek, s e mellett alakjukra nézve is az osztódási szövetek jellemét viselik. És ezen szövet az, melylyel a fejlődő porhonok szövege közvetlen összefüggésben van. Jól sikerült, vékony átmetszéseknél ugyanis látható, hogy a porhonok ezen osztódási szövetből emelkednek ki, s hogy annak mintegy lebenyeit vagy lebenyszerű folytatását képezik. A pikkely osztódási szövetének közvetlen átmenete a porhon szövetébe s a két szövet közti összefüggés annál világosabban és határozottabban kivehető, minél inkább megegyeznek a porhon szövetének sejtjei: nevezetesen alsó részén alakra és alakra nézve a pikkely meristemájának sejtjeivel, mert kétséget nem engedő tisztasággal lehet kivinni azt, hogy mindkét szövetnek legfelső sejtrétege közös és egymásba szakadatlanul megy által.“

„E viszonyok világosan mutatják, hogy a porhonok származásukat a pikkely alsó felét borító meristema szövetnek köszönik s abból valószí-

nüleg kezdetben kevés számú sejtekből álló kis sejtcsoportok vagy dudorok alakjában lépnek föl, és sejteik folytonos szaporodása által fejlődnek olyanokká, mint a minőknek őket találtuk és kétségtelenül igen nagy mértékben emlékeztetnek azon fejlődési és helyzetviszonyra, melyben a zsurlófélék sporangiumai az őket hordozó pikkely alsó fölületéhez vannak növe. Luersen szerint a zsurlóknál a sporangiumok átalakult leveleken az ugynevezett 6 oldalú pajzsokon lépnek föl, apró kis 5—10 szemölcs alakjában, melyeknél három sejtréteg a külső falat és a belső sejtcsoport a sporák anyasejtjeit képviseli.

Scoleopteris nevű fossil harasztmennél 4—5 körben elhelyezett, de alul egy közös nyél által egyesített sporangiumok megfelelnek a nyeles porhonok *Zamia spiralis*nál, a csőralakú sporangiumoknak pedig a hasonalakú porhonok *Zamia tenuis*nél.

Ha a magrügyek és porhonok elhelyezkedését vesszük tekintetbe, akkor teljes megegyezést találunk a cycádok s a harasztok, főképen az osmundaceák sporangiumai között. *Cycas* gyümölcslevele szárnyas. Az alsó szárnyak csucsát azonban egy magrügy foglalja el; ez itt ép oly állást foglal el, mint ott a sporangium, mely egy egész sorust képvisel. Az integumentumot talán az indusium aequivalensének lehetne tekinteni, mely ezen igen korán elágozott kifejlődési csoportban még fenmaradt. A többi nemnél a gyömölcslevél oldalvást csak néhány szárnyal bir, melyek mindenikét egy magrügy képviseli. A porhonok, miként már említettük, csoportokban, sorsok alakjában lépnek föl, melyek több sporangiumból állván, szintén a szárnylevelek végét elzárják. A porhon homolog a sporangiummal.

Azokban az minden esetre nevezetes tünemény, hogy a magrügy a női sporangium, csak egyes számmal lép föl, képviseli tehát Prantl szerint a monangin sorust, míg ellenben a porhonok, a him sporangiumok, polyangin sorussá egyesítvék. Egy s ugyanazon törvény van itt is kifejezve, melyet a heterosporájú kryptogamoknál látunk föllépni. Ezeknél ugyanis azt tapasztaljuk, hogy nemcsak a makrosporák száma csekélyebb a makrosporangiumban, hanem a makrosporangiumok is sokkal csekélyebb számmal lépnek föl egy sorsban mint a mikrosporangiumok. Midőn tehát a monangin és polyangin sorsok a harasztoknál minden tekintet nélkül az ivaros differencziózásra a legkülönfélébb módon képződtek, a cycádoknál ez már az ivaros differencziózás kifejezésére használtatott. Prantl idevonatkozólag ezt jegyzi meg: Es müssen sich daher auch die Cycaden aus den Farnen herausentwickelt haben, noch bevor die durch monanginische Sori characterisirten Typen derselben ihren Ursprung genommen oder wenigstens diesen Charakter fixirt hatten.“

A cycádok még más tekintetben is elárulják a rokonságot (de egyzersmind nagyobb haladást is) a harasztfélékkel. *Cycas*nál ugyanis épen úgy mint a harasztoknál a törzsön a fertilis levelek között terméketleneket is találni; ellenben a többi nemnél egészen külön ágak fejlődnek termékeny levelekkel, melyek azonban korlátolt növekedéssel bírnak. *Lycopodium*,

Lepidotis, Equisetum, Sphenophillum szintén produkálnak tengelyeket ferilis levelekkel és korlátolt növekedéssel.

Conifereknél, melyeket nem minden ok nélkül lycopodfélékkel összehasonlíthatni és melyekhez külső tagoltságban csakugyan nagyon hasonlítanak „Der vegetative Aufbau der Cycaden gleicht auffallend dem der Farne, der der Coniferen den Lycopodinen“ mondja Prantl, a sorusok által kifejezett ivaros differenciázást hasonlóképen találjuk. A coniferek porlevelei alakra és helyzetre nézve összehasonlíthatók a zsurlópajzsokkal s a Psilotum sorusával; ezek polyangin sorusok. A magrügyek ellenben monangin sorusok s az integumentum megfelelne talán ismét az indusiumnak.

Braun, kinek kedvencz eszméje a cycádokat a harasztoktól származtatni, s így ezek által a kryptogamokat összefüggésbe hozni a phanerogamokkal, beismeri, hogy a phanerogamok fájának törzsét nyomról-nyomra követni nem lehet sem a cycádok sem a coniferektől. Szerinte azonban a cycádoknál e tekintetben mégis kevesebb akadályra találni mint a conifereknél. Képzeljünk magunknak, mondja Braun, egy hermaphrodita virágot, alul porodákkal, fölül pedig gyümölcslevelekkel; azután kisebbsítük a porodák számát, zárjuk össze a nyitott gyümölcsleveleket ellátván őket bibével, képzeljük még a gyümölcslevelek előtt calyx és corollaleveleket: akkor oly virág áll előttünk, minő pl. a kétszikűek között a Magnolia vagy az egyszikűek között Alisma. — Ez Braun nézete, mely teljes összhangzásban áll a portokok és magrügyekre vonatkozó és általunk Sachs és Prantl után adott nézettel.

Egészen másként áll a dolog különösen a női virágot illetőleg Strassburger szempontjából. Strassburger is azt mondja, hogy nem szenved kétséget, miszerint a gnetaceák egyrészt s a cycádok másrészt egy közös törzsből származtak; azonban tovább így folytatja: „Die Coniferen und Gnetaceen können unmöglich eine directe Fortsetzung der Cycaden sein, sie sind jedenfalls nur ein diesen gleichwerthiger Zweig.“ Többször hangsúlyozza, hogy a phanerogamok a cycádokhoz directe semmi esetre nem csatolhatók.

Strassburge: a cycádok pikkelyeinek levéltermészetét minden régebbi kétkedés ellenében határozottan elismeri: „Alle Beobachtungen sprechen für die Blattnatur der Cycadeenschuppen. Aus dem Gefässbündelverlaufe müssen wir auch schliessen, dass wir mit einem Blatte zu thun haben, und jedenfalls mit einem der weiblichen Schuppe identischen Gebilde.“ Más helyen ismét: „Deshalb halte ich es, da alle anderen Gründe so gewichtig dafür sprechen, für ganz unzweifelhaft, dass wir es in der Cycadenschuppe wirklich mit einem Stammblatte zu thun haben“ stb. Da nun beide Schuppen, die männlichen und weiblichen völlig mit einander übereinstimmen, so finden wir in dem gewonnenen Schlusse auch eine weitere Stütze für die Blattnatur der weiblichen Schuppe; für dieses spricht endlich auch das Verhalten gewöhnlicher Laubblätter, die auch zwei Bündel aus der Axe erhalten; diese stimmen auch in ihrer Stellung und Verhalten ganz wesentlich mit denen in der weiblichen und männlichen Schuppe

überein.“ A fenyűfélék és rokonaik gyümölcs pikkelyeit sokan azonosítják a cycádoknak magrügyeit viselő szervekkel. Braun pl. sokszor említi, hogy miután cycádoknál nyitott gyümölcslevelekkel van dolgunk, a coniferek pikkelyeit is azoknak kell tartanunk. Ezen állítás erős támasza azon nézet, hogy a magrügyek levelek, átalakult levélrészek vagy azok kinövései.

Eichler is figyelmeztet a cycádok és dammarák valamint araucariák (Coniferae) porleveleinek szóban forgó hasonlatosságára, ha tekintjük a connectiv szokatlan alakját s a porhonok számát. Ezek levéltermészete mellett szól ama számtalan monstrosus képződmény, melyek eddig észleltek. Strassburger itt nem mond ellen, de mégis megjegyzi: dass die Cycaden eine für sich abgeschlossene Gruppe bilden, und dass die Form der Staubblätter, wie sie uns bei höheren Phanerogamen entgegentritt, nicht an das Staubblatt der Cycaden, sondern an das der Coniferen und Gnetaceen anschliesst.“ Strassburger mindinkább nagyobb és nagyobb rokonságot tételez föl a coniferek és a felső phanerogamok mint a cycádok között. A conifereket csatolja azután a kryptogamok közül a lycopodiaceákhoz, mely rokonság mellett kétségtelenül igen számos fontos ok szól.

Strassburger eltérő nézetét azonban igen nevezetes körülményre állapítja. Midőn a cycádok mindkét rendü pikkelyeinek levéltermését határozottan megállapítja és elfogadja, a 238. lapon kathegorice kimondja: „Die weiblichen Blüten der Coniferen und Gnetaceen sind metamorphosirte Knospen. Die einzige Hülle der Coniferenblüthe ist homolog der äusseren Hülle bei den Gnetaceen, der Fruchtknoten-hülle der höheren Phanerogamen; sie ist also ein Fruchtknoten. Diese Fruchtknoten-hülle umschliesst bei Coniferen eine nackte Samenknope, bei den Gnetaceen eine mit einer oder mit zwei Integumenten versehene Samenknope. Diese Integumente sind homolog den Integumenten der Samenknope der höheren Phanerogamen. Das innere Integument wird später angelegt als das äussere. Alle diese Integumente sind metamorphosirte Blattgebilde. Das Axenende der Knope wird zum Nucleus, die Carpelblätter bilden die Fruchtknotenwandung“ stb. Strassburger ezután elveti a gymnosperm és angiosperm elnevezéseket és ajánlja ezeket: Archisperm és Metasperm. Azután pedig a 251. lapon így folytatja: „Wenn, was kaum zum bezweifeln, sich die Metaspermen an die Gnetaceen anschliessen, so muss dasselbe auch für ihre Samenknoepen gelten, denn es ist nicht anzunehmen, dass so übereinstimmend gebaute Organe mehrfach unabhängig von einander entstanden seien. Die Samenknoepen der höheren Phanerogamen wären somit auch metamorph. Axelknoepen und hiemit der Beweis geliefert, dass stabile Knospen auch auf Blättern stehen können.“ Strassburger észlelései és deductiói alapján erősen meg van győződve, hogy gnetaceáknál a nucleus átalakult tengelycsúcs s a takarók átalakult levelek. Szerinte tehát maghonról itt beszélhetni meg a conifereknél is. A maghontakarók s az integumentumok között csak relativ különbséget lát s a conifereknél az integumentet azért tekinti maghontakarónak, mivel metaspermeknél csakugyan azzá fejlődött. Cycádoknál e tekintetben már nem tud határozni. A pikkelyek levéltermészete

bebizonyított dolog. Strassburger szerint a leveleken föllépő maghonról ép oly joggal szólhatni mint nucleusról: „Denn die Art und Weise, wie bei höheren Phanerogamen die Samenknospen auf die Blätter gelangen, ist genetisch noch nicht aufgeklärt. Ein Organ, an dessen Homologie nicht zu zweifeln ist, und dessen Knospennatur entwicklungsgeschichtlich bei Coniferen festgestellt ist, tritt bei Cycadeen stabil auf Blättern auf.“ Strassburger.

Strassburger a virág fogalmát s. a felső phanerogamokat tehát egyenesen a lycopodfélékkel közvetlen rokonságban lévő coniferektől tartja származtatandónak. „Welche Familien höherer Phanerogamen sind aber zunächst von den Coniferen resp. von den Gnetaceen abzuleiten? Die Meinungen sind darüber getheilt. Wenn sich aber auch für den Augenblick noch nicht mit Bestimmtheit sagen lässt, welche Gruppe es ist, so viel ist immerhin schon sicher, dass die Metaspermen wirklich an die Archispermen anschliessen, ja sogar, dass es die niederen Dicotylen sind, die sich aus den letzteren entwickelt haben müssen. Dieses wird noch auch aus dem Verhalten des Keimes bestätigt?“ Strassburger.

Prantl, ki különben mondja: „Bezüglich der Deutung der weiblichen Blüthen der Coniferen schliesse ich mich den Ansichten Strassburger's an,“ a felső phanerogamok származtatására nézve egészen más következtetésre jut: „Es liegt mir fern, auch noch die Angiospermen in den Kreis unserer diesmaligen Betrachtung zu ziehen, doch seien noch einige allgemeinere Bemerkungen gestattet. Wo wir die Samenknospen zahlreich am Rande der Carpelle treffen, ist die Analogie mit dem gefiederten Fruchtblatt von Cycas naheliegend, und es ist mir gar nicht unwahrscheinlich, dass die Monocotylen, bei deren typischen Representanten wir gerade diese Stellung treffen, von den Cycaden abzuleiten sind, während die Dicotylen einen mehrfachen Ursprung besitzen; ein Theil entstammt vielleicht den Coniferen, die übrigen an verschiedenen Stellen z. B. Altismaceen, Ranunculaceen, den Monocotylen. — Die Samenknospen muss ich unter allen Umständen ursprünglich als Theile des Fruchtblattes betrachten, die Pollensäcke, Mikrosporangien, als Theile des Sorus, ob nun die ganze Anthere als ein Sorus (Schild von Equiset.), oder als zwei gegenüberstehende Sori (Staubblatt der meisten Cycadeen) zu deuten ist, mögen weitere Untersuchungen entscheiden.“

Strassburger a phanerogamoknak a kryptogamokkal való rokonsági viszonyainak kimutatását illetőleg sem lát oly tökéletes analogiát, ha azokat a harasztokkal hozzuk összehasonlításba. Nem tagadja ugyan az analogiát a harasztok sporangiumai s a cycádok porhonai között, de kiemeli, hogy a maghon analogonja a harasztoknál hiányzik s hogy a cycádok első sorban rokonságban állanak azon harasztféle növényekkel, melyeknél a makro- és mikrosporangiumok már különválva kifejlődtek, amikor a mikrosporangiumok a porhonoknak s a makrosporangiumok a magrügyeknek megfelelnek.

Strassburger a conifereket, melyektől a felső phanerogamokat

közvetve származtatja a korpafüfélékhez csatolja. — Emliti, hogy e mellett szól mindkettő törzsének megegyező boncztani szerkezete, valamint hogy az ivaros differenciális a lycopodiaceáknál még a sporákban is ki vagyon fejezve, hogy a sporangiumok megfelelőleg a coniferek maghonnjának hónállásuak, pl. fölhozza a *psilotum triquetrum*ot, melyet mi már másnak bizonyítására is használtunk, ennek valamint *Lycopodium* és *Selaginella* sporangiumait szintén hónállásuaknak tartja. S mind ezek után: „Somit würden wir in diesen Sporangien einen Anknüpfungspunkt für die weiblichen Blüten der Coniferen erhalten und zwar liegt die Vermuthung nahe, dass das ganze Sporangium sich zu dem nackten Knospenkern entwickelt hat, zwei den beiden bei *Psilotum* entsprechende Blätter zur Fruchtknoten-hülle, welche nicht als einfaches, mit zwei Zipfeln endigendes Blatt zu betrachten ist, denn jeder Zipfel dieses Blattes entsteht als selbstständiges Blatt verhältnissmässig ziemlich tief unter der Spitze der sich zum Sporangium entwickelenden Papille.“

De Strassburger ezen sporangiumokat nem birja csatolni a harasztokéihoz, viszonyuk a coniferekhez azonban világos: „1. Nackter Knospenkern (Sporangien) mit zwei transversalen Blättern an der Basis bei *Psilotum* ähnlichen Gewächsen 2. diese Blätter zur Fruchtknoten-hülle vereinigt und den nackten Knospenkern umgebend bei *Cycaden* und *Coniferen*, 3. über dieser eine neue Hülle um die Blütenaxe auftretend bei *Ephedra*, zwei bei *Gnetum*.“ Strassb.

Ilyen fölfogást találunk a coniferek összefüggéséről lycopodiaceákkal egyrészt s másrészt az angiospermekkel Eichlernél is, ki azt mondja, hogy úgy látszik a növényvilág kifejlődési menetében fekszik, hogy a coniferek, amint nem egy tekintetben a felső kryptogamoktól átmenetet képeznek a phanerogamokhoz, úgy az ivarszervek tekintetében is mintegy középhelyet foglalnak el a sporangium és a maghon között. Ezt látja Eichler az ovulumban, mely tulajdonképen sem maghon sem magrügy, hanem egy kétes értelmű képződvény, mely képességgel bir, hogy valószínű magrügy fejlődjék ki belőle: pl. a cycadoknál és *typicus* maghon is pl. *gnetaceáknál*.

Eichler tehát az egész haladást így képzei: 1. sporangium, 2. mezitelen magcsa, 3. integumentummal ellátott magcsa, 4. maghon mint oly képződmény, a hol a maghontakarók mint integumentumok is szerepelnek stb.

Ha ez, mondja Braun, az angiospermekre alkalmaztatik, akkor az egész fölfogás helytelennek bizonyul be. Braun szerint a magrügy a gyümölcslevélből fejlődik és nem fordítva. — A magrügyhez tartozó integumentumból semmiféle módon nem származtathatni carpelleveleket. Braun a conifereket e tekintetben kivételbe helyezi. — A magrügynek centralis állására nézve a coniferek megegyeznek néhány angiospermmel, de ezek semmiféle közelebbi rokonságot nem mutatnak a coniferekkel, mert ezeknél a gyümölcscrügyet azon levelek átalakulásából származtathatni, melyek a magrügy fejlődését megelőzik.

Braun a Strassburger-féle nézetet a coniferek női ivarszerveit illetőleg méltatja ugyan, de a carpellelméletet akarja emelni általános érvényre.

Braun felfogása szerint a haladás ismét ez: a sporangiumképző levéltől az átmenet, mondja ő, a zárt maghóhoz nem képzelhető a magrügyet viselő nyitott levelek nélkül. — A legelső archispermek tehát gymnospermek voltak. — Az átmenetet képezték a cycádok és talán a coniferek is. — A legelső carpellevelek a vegetatív levelektől nem különböztek nagyon, és gyümölcsrügyet vagy nem képeztek vagy ha igen, akkor ez nagyon tökéletlen volt; ennek képét világosan mutatják a cycádok és coniferek termés levelei. — Egyszerű takarót s nem igen tökéletes gyümölcsrügyet egyetlen ritkán két magrüggyel találni az apetaloknál is, melyek azonban Braun szerint a polypetaloktól származtak.

Sachs tankönyvében a magrügyeket ismét így származtatja: 1. Carpellbürtige Samenknospen, welche aus den Fruchtblättern entspringen, sind a) randständige, b) flächenständige, c) achselständige; 2. achsenbürtige Samenknospen, welche aus der Verlängerung der Blütenachse innerhalb des Fruchtknotens entspringen, wobei die Carpel selbst steril sind: a) lateral, b) terminal. — Itt azonban megjegyzi: Achselständige Samenknospen sind eben so wenig für „Sprosse, Caulome“ zu halten, wie die achselständigen Sporangien der Lycopodiaceen und Selaginellen. — A gymnospermekre nézve pedig így okoskodik: Vergleicht man diese Vorkommnisse (der Angiosp.) mit denen der Gymnospermen, so gehören die Samenknospen der Cycadeen zu der blattbürtig randständigen, die vieler Cupressineen zu den flächenständigen, ferner sind achsenbürtig terminal oder lateral die von Taxus, lateral von Salisburia. Mit den Stellungsverhältnissen ist nur im Allgemeinen auch die morph. Bedeutung der Samenknospen gegeben. Die terminalen sind eben als Schlussgebilde der Achse, die lateralen als Aequivalente ganzer Blätter, die randständigen als Blattverzweigungen zu betrachten, die flächen- und achselständigen können in die Kategorie solcher Blattauswüchse, wie sie bereits in Form der Sporangien bei den Lycopodiaceen auftreten, gerechnet werden. Die Samenknospen der Orchideen aber dürfen gleich den Sporangien der Polypodiaceen und Rhizocarpeen in die Kategorie der Trichome gehören. Mit diesen Deutungen stimmt das Vorkommen der Missbildungen insofern überein, als die achsenbürtig lateralen und die blattbürtig, randständigen Sammelknospen oft genug in Blattgebilde von gewöhnlicher Form sich umwandeln, was bei den term. Samenknospen den fläch. carpellbürtigen und denen der Orchideen nicht vorzukommen scheint Missbildungen, welche in dieser Beziehung sogar lehrreicher sind, als die normale Entwicklung, führten Kramer zu dem Resultat, dass da wo die Samenknospe als seitliche Auszweigung eines Blattes oder selbst als Aequivalent eines ganzen Blattes erscheint, der Funiculus und die Integumente zusammen dem Blattgebilde entsprechen, an welchem der Knospenkern als seitlicher Auswuchs hervortritt, während die Integumente als Kapuzen-



förmig über diesen hinwachsende Lamina des Blattes sich geltend machen.“ Sachs.

Ámbár Strassburger kutatásai a coniferek női virágát illetőleg általános elismerésben részesülnek s a lycopodiaceákkal való rokonság is elfogadható tény: theoriája fölfelé ignoráltatik, lefelé való hézagosságot pedig ő maga ismeri el: „Wie es bei den Farnen an einem Analogon der weiblichen Organe der Cycadeen fehlt, so fehlt es bei Lycopodeen an einem Analogon für Staubblätter der Coniferen, denn diese lassen sich aus den achselständigen Sporangien nicht ableiten.“ Strassburger tehát e bajon segítendő a phanerogamokat első rendű rokonságba hozza egy hypothetikus törzsszel az u. n. lycoperidekkel, melyek levélállásu mikro- és honállásu makrosporangiumokkal bírnak s így a harasztok és korpafüfélék sajátságait egyesítették. Strassburger azonban maga bevallja, hogy a palaeontologia itt cserben hagyja, hypothesisét tehát ismét hypothesisre állapítja.

Ezzel a kívánt rokonsági viszonyoknál talán többet adtunk, de a nevezett tudósok kutatásai feladatunkkal oly szoros összefüggésben vannak, hogy azok mellözésével csak csonka munkát szolgáltatnánk.

Ha a mikrosporangiumok a porhonok s a makrosporangiumok ismét a magcsák homologonjai, akkor a mikrosporák megfelelnek a himsejteknek s a makrosporák az ébrényi tömlőnek.

Miként a phanerogamoknál a himpor termékenyítő, himerővel bir s a legkülönbélebb vándorlás után a petét további kifejlésre indítja: ép oly hatással bírnak a kryptogamoknál a spermatozoidok, melyek az archegonium nyakán keresztül egészen a petesejtig nyomulnak. — A conifereknél a himpor anyaga a termékenyítési helyen szemcsék alakjában gyűl össze, hogy a csirahólyagocskák felé nyomuljon és velők összeolvadjon. — Metaspermeknél a termékenyítő anyag egy része szemcsék alakjában a ébr. tömlő bensejébe nyomuló pollentömlőben tömörül össze s egyesül a pete tartalmával. — Azon fogalom, melyet a termékenyítő anyagnak a pete felé való vándorlásában a phanerogamoknál magunknak alkotunk, a kryptogamoknál mutatkozó és megfelelő tünetenyekkel egészen megegyezik és magerősítést nyer. „Da aber die Kernsubstanz der Pollenschläuche sich zertheilen muss, um mit dem übrigen Plasma die Membranen zu passieren, so gleicht der formlose, befruchtende Stoff hier durchaus den geformten Spermatozoiden der höheren Kryptogamen. — Erst während der Befruchtung tritt wieder die Sonderung des befruchtenden Stoffes in seine Bestandtheile ein.“

„Während der Beobachtung des Befruchtungsvorganges entwickelte sich in mir die Ueberzeugung, dass das Protoplasma nicht auf diosmotischem Wege, sondern direct die Membrane des Pollenschlauches respektive auch des Embryosackes passiert. — Der Gedanke eines diosmotischen Substanzttausches ist hier schlechterdings kaum noch zu fassen. Diesselbe Kraft aber, welche das ganze Protoplasma während des Wachsthums der Schläuche nach deren Spitze getrieben hat, wird nun

auch das Fortschreiten des Protoplasma in der Richtung des Embryosackes veranlassen. — Geformte Inhaltkörper müssen freilich gelöst werden, bevor das Plasma die Membranen passiert, es dürfte als homogene zähflüssige Masse durch dieselbe gehen. Dabei ist nicht zu vergessen, dass es meist nur zarte und jedenfalls gequollene Zellwände sind, die durchsetzt werden sollen.“ Strassburger.

Igen tisztán látható a mikrosporák s a himpor homológiája, ha mindkettőnek fejlődését tekintetbe vesszük.

Sachs tankönyvének 495. lapján ide vonatkozólag ezeket mondja: „Das innere Gewebe der Pollensäcke bei den Cycadeen differencirt sich zunächst aehnlich wie bei den Sporangien der Lycopodien, Equisetaceen und Ophioglosseaceen in eine äussere, mehr kleinzellige Schicht, die einen grosszelligen Gewebekörper umschliesst. — Indem die Zellen des letzteren fortfahren zu wachsen und nach allen Richtungen sich zu theilen, entstehen endlich die sich isolirenden, aber dicht gedrängt beisammen liegenden Mutterzellen des Pollens, ähnlich wie bei den Dicotylen. Die Theilungen der Mutterzellen sind jedoch denen der Monocotylen insofern ähnlicher, als sie succedan zunächst in zwei Tochterzellen zerfallen, deren jede abermals Zweitheilung erleidet. — Die erste Theilungswand wird wie bei den Dycotylen durch langsames Wachstum einer ringförmigen Zellstaffleiste in der Falte des sich einschnürenden Protoplasmakörpers der Mutterzelle gebildet, innerhalb jeder der beiden Tochterzellen scheint dann aber die zweite Theilung durch simultane Wandbildung wie bei Monocotylen zu erfolgen. Die 4 jungen Pollenzellen werden nun durch rasche Auflösung der sie umgebenden und sie trennenden Zellwand frei.“

Ezzel azonban nem látszik egészen egyetérteni Dr. Jurányi Lajos egyetemi tanár újabb vizsgálatai alapján. Már az általam vizsgált legifjabb porhonoknál (Ceratozamia) — mondja a 9. lapon — könnyű volt átmetszeteknél észrevenni, hogy azok szövetét nem mindenütt egyenlő sejtek képezték. A fiatal porhon szövetének alsó és kerületi sejtei idomukés nagyságukban a pikkely meristemájától nem mutatnak eltérést, a középponti sejtek ellenben határozottan kitűnnek tulnyomó nagyságuk által. E nagy sejtek kiválása a társsejtek közül ugyan oly módon megy véghez, mint azt az egy és kétszikű növények porhonaiban a himsejtek ősanysajteinek képződésénél tapasztaljuk t. i. úgy, hogy ezen sejtek kifejlődésök bizonyos fokát elérve osztódásaikat megszüntetik vagy azokat legalább igen ritkán ismétlik, tehát egy szóval csak igen csekély mértékben szaporodnak, ehelyett azonban folytonosan növekednek is így nagyobbakká lesznek, mint az őket környező, folytonos és gyors szaporodásban lévő sejtek.“

„A nagy sejtek tömege a kerületi sejtekkel folytonos szövetet képeznek. A nagy sejtek létrejötte után a három külső sejtréteget kivéve a többi sejt is kevesebbszer osztodik és gyorsabban növekedik.“

„Míg az épen elősorolt tünetek meggyőződésem szerint — folytatja Dr. Jurányi Lajos — oly mérvben igazolják a szövetkiválás módjáról csak imént nyilvánított állítástomat, hogy mellőzhetőnek tartom még más bizo-

nyítékok felhozását, nem hallgathatom el azon körülményt sem, hogy épen ez által azon föltétel, hogy a cycádok és coniferek porhonaiban a szövét-kiválasztás oly módon megy végbe, mint azt a felső rangu kryptogamok némely osztályainál pl. a harasztok, lycopod. equiset. stb sporangiumaiban a sporák őszanyasejtjeinek képződésénél látjuk, s mely fölvételnek mind-addig, míg a közvetlen észlelet által az ellenkező be nem bizonyult, tagadhatlanul helye volt, — most már legalább a cycádokra nézve fönn nem állhat és fölöslegessé vált.“

Sachs 477. lapon ismét ezt tanítja : „Der Gewebekörper, in welchem sich der Pollen bildet, der Pollensack, zeigt nicht nur in seinem morph., sondern auch in seinem anatom. Verhalten auffallende Aehnlichkeiten mit dem Sporangium der Gefässkryptogamen. Wie in diesem die Sporenmutterzellen durch Isolirung vorhergegangener Andeutung einer Zweitheilung die Sporen selbst erzeugen, so werden auch in ählicher Weise die Pollenzellen aus ihren Mutterzellen hervorgebracht.“

533. lapon pedig ezeket írja : „Der Mantelschicht im Sporangium der Gefässkrypt. entspricht jene Zellschicht, welche durch Längspaltung der auch die Urmutterzellen erzeugenden Schicht zwischen letzterer und der Epidermis gebildet wird, resp. nur die innerste der drei Schichten. Ebenso wie bei den Gefässkryptogamen wird auch diese s. g. Tapete während der weiteren Ausbildung des Pollens ganz aufgelöst. Azután még :

„Bei vielen Monocotylen trennen sich die Mutterzellen vollständig, das Loculament erweitert sich und jene schwimmen einzeln oder in Gruppen zusammenhängend in einer den Hohlraum erfüllenden körnigen Flüssigkeit, ein Verhalten, welches lebhaft an die Sporenbildung der Gefässkryptogamen erinnert.“

De hallgassuk meg Rusowot is, mit mond ez a 69. lapon : „Unter den Leitbündelkryptogamen stehen die Salviniaceen einzig da durch ihre in eine oder mehrere bestimmt geformte Massen vereinigte Mikrosporen. Vielleicht dürfte man in den Pollenmassen der Asklepiadeen und Orchideen eine entfernte Analogie finden.“

Más helyen ismét : „Vielleicht kommt auch bei Pollenbildung einiger Phanerogamen — etwas der Hüllhautbildung der Marsilia — mikrosporen Aehnliches vor ; Hofmeister erwähnt nämlich S. 290., dass Maranta Zebrina das seltene Beispiel des langen Bestehens der Specialmutterzellhäute darbietet.“

Végre még ezt is pendíthetjük meg : Die pfeilförmigen oder harpunenförmigen Fortsätze an der Oberfläche der die Sporen einschliessenden Masse bei Azolla filiculoides sehen zwar subtilen Haargebilden täuschend ähnlich, doch da sie solid sind und von einem Körper ausgehen, der nicht aus Zellen zusammengesetzt ist, sondern der aus einer vacuoligen Cuticularmasse besteht, so sind diese Fortsätze den auf der Exine von Pollenkörpern vorkommenden Stacheln oder Stäbchen zu vergleichen.“

„Eine das Pollenkorn der Coniferen von dem der Agiospermen unterscheidende Eigenthümlichkeit liegt auch in der Zerreiung und Abstrei-

fung der Exine durch die aufquellende Intine desselben; auch in dieser scheinbar unbedeutenden Thatsache macht sich wieder eine Aenlichkeit mit den Mikrosporen, und speciell mit denen der Marsiliaceen bemerklich, bei denen das aufquellende Endosporium aus dem Exospor hervortritt.“ Sachs.

A cycádok és coniferek himpora, amint az anyasejtből kiszabadul, csak egy sejtből áll. További növekedés folytán azonban több sejtű lesz. Áll ugyanis egy nagyobb, s 1, 2, 3 kisebb sejtből, melyek a fősejt belseje felé nyulnak. Ezen sejtekből azonban csak egyetlen egy, a nagyobbik bocsát tömlőt. — Ez oly sajátágos tünemény, mely ismét néhány felső rangu kryptogamra, különösen a rhizokarpok és sellaginellákra emlékeztet. Ezeknél a mikrosporák, midőn egy igen satnya androprothalliumot képeznek szintén egy, ritkán két terméketlen u. n. alapi sejtet választanak ki, mialatt a felső nagyobb rész spermatozoidokat képező antheridiummá válik. Cycasnál a himport De Bary vizsgálta először, a hol két alapi sejtet felfödözött. Dr. Jurányi Lajos egyetemi tanár *Ceratozomia longifolia* himporánál az alapi sejtek számát háromra teszi. Mindkét esetben és Sachs szerint is csak a nagy, a fősejt ereszti a tömlőt. Conifereknél hasonló tapasztalni, mit Sachs az 503. lapon így ad elő: „Dia an die rudimentäre Prothalliumbildung der Mikrosporen von Selaginella und Isoëtes erinnernde Zellbildung im Innern des Pollenkorns findet bei den Coniferen in ähnlicher Weise wie bei den Cycaden statt, sie erfolgt vor dem Verstauben der Pollenkörner. Sehr einfach ist dieser Vorgang bei *Taxus*, *Podocarpus*, *Cupressineen*, *Araucaria* und den ächten *Pinusarten*, wo der Inhalt des Korns durch eine Querwand in eine grosse und kleine Zelle zerlegt wird, welche letztere sich nicht weiter verändert. Bei den übrigen *Abietineen* dagegen wölbt sich die Theilungswand in den Raum der grossen Zelle hinein, es entsteht in Raum der kleinen Zelle eine Querwand, und somit ein zweizelliger Körper, der ähnlich wie bei den Cycadeen dem Hinterende des Korns innen ansitzt u. s. w. In allen Fällen ist es, wie Strassburger gezeigt hat, die grosse Theilzelle des Pollenkorns, welche zum Pollenschlauch auswächst, also so wie bei den Cycaden. Dieser reproducirt gewissermassen das Antheridium, wenn wir den angedeuteten Vergleich mit den höchsten Kryptogamen fortsetzen, während der vor der Schlauchbildung erzeugte innere Zellkörper den veget. Zellen in der Mikrospore der *Ligulaten* entspricht, da er sich gleich jenem nicht weiter verändert.“

Strassburger e nézeteket így erősíti meg: „Nicht minder instructiv ist der Vergleich der Pollenkörner der Archispermen mit den Mikrosporen der höheren Kryptogamen und den Pollenkörnern der Metaspermen. Hier ist der Zusammenhang vollständig und an die Homologie nicht zu zweifeln. Namentlich ist diess der Fall, nachdem es nunmehr festzustellen gelang, dass bei allen Archispermen trotz der Bildung von Tochterzellen im Innern der Pollenkörner es immer die Pollenzelle selbst ist, die zum Pollenschlauch auswächst. Die im Innern der Pollenkörner angelegten Tochterzellen sind also auch nur Rudiment, ganz denen als vegetative bezeichneten Zellen entsprechend, die Millardet in den Mikrosporen der

Lycopodiaceen nachgewiesen hat. Der Pollenschlauch ist somit dem Antheridium homolog, nur die in demselben auftretenden Zellen dürfen gewiss, wie es schon vor Hofmeister geschehen, für Rudimente der Spermatozoidenmutterzellen gehalten werden. Die Theilungen, welche die veget. Zelle in den Pollenkörnern der Abietineen eingeht, ist nur als eine vielleicht atavistische Wucherung derselben aufzufassen. Wie im allgemein bekannt ist, treten kurz vor dem Verstäuben Theilungen in den Pollenkörnern der Archispermen, Cycadeen, Coniferen und Gnetaceen auf. Es wird von jedem Pollenkorn eine kleine Zelle abgeschnitten, die entweder einfach bleibt, oder auch durch fortgesetzte Theilungen sich in einen kleinen Zellkörper verwandelt. Man hat diese Zellen vegetative genannt, mit den ähnlich erzeugten in den Mikrosporen der Selaginellen und Isoëteen verglichen und als Prothallium-Rudimente gedeutet. — Diese Deutung wurde gestützt durch den gleichzeitig von Jurányi für Cycadeen und von Strassburger für Coniferen geführten Beweis, dass sich entgegen einer älteren Angabe von Schacht, jene veget. Zellen an der Pollenschlauchbildung nicht betheiligen.“

„Jurányi cultivirte die Pollenkörner von *Ceratozamia longifolia* auf ziemlich saftigen Birnstücken, Strassburger in Zuckerwasser, und in beiden Fällen zeigte es sich, dass die grosse Pollenzelle es ist, die zum Schlauche auswächst.“

„Jurányi gibt an, dass der Kern der grossen Pollenzelle zunächst in seiner Stellung bleibe, wenn der Schlauch aber eine bestimmte Länge erreicht hat, dort verschwinde, um am Ende des Schlauches wieder aufzutreten, resp. sich dort auch verdoppeln.“ Strassburger.

„Der Übergang von den Coniferen zu den Metaspermen, wo die vegetative Zelle ganz aus dem Pollenkorn schwindet, wird aber durch die Gnetaceen vermittelt, wo die veget. Zelle kaum angedeutet, jedenfalls durch keine feste Membran von ihrer Schwesterzellen abgegrenzt wird.“ Sachs.

Strassburger legujabb munkájában azonban már ezeket mondja: „Im Gegensatz zu den Archispermen sollen die Pollenkörner der Metaspermen nie Zellbildung im Innern zeigen. Diese Behauptung ist auf so zahlreiche Untersuchungen gestützt, dass ich in der That nicht wenig überrascht war, gleich in den ersten Pollenkörnern, die ich kurz vor der Reife untersuchte, veget. Zellen aufzufinden.“

„Auf Grund zahlreicher Untersuchungen bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass die dem Verstäuben vorausgehende transversale Theilung wohl allen Metaspermen eigen ist.“

Még nem mult el egy félszázad sem, mióta Chamisso a költő 1819-ben a metagenesist a salpáknál fölfedezte és még alig van néhány évtized, mióta 1842-ben Steenstrup a hydromedusák, trematodok és más állatoknál hasonló szaporodási módot felfedezett, s a metagenesis a növényországban is általánosan uralkodó törvénynek ismertetet el.

Igen jellemzőleg lép föl a metagenesis mint általános szaporodási mód a felső rangu kryptogamoknál, kiváltképen a harasztok, zsurlók és korpafüfélekénél, azután a mohoknál, sőt különféle alakban a telepes nö-

vényeknél is találhatjuk. Növényországban a metagenesis fölfedezője Hofmeister 1851-ben. Sachs a 234. lapon ide vonatkozólag így ír: „Die Lehre vom Generationswechsel macht sich zur Aufgabe die Hauptschnitte der Entwicklungsgeschichte aller Pflanzen, welche Sexualorgane besitzen, auf ein einziges Schema zurückzuführen, welches seinen klarsten Ausdruck bei den Muscienen und Farnen findet.“ Hofmeister volt egyszersmind az első, ki a gymnospermek magképzését a lycopodiaceák s ezek által a harasztok schemájára alkalmazta. A gymnospermek tehát ismét összekapcsoló lánczúl szolgálnak a felső kryptogamok és phanerogamok között, melyeknél a metagenesis a magképzésben egészen elrejtőzik. A rokonsági viszonyok tehát a felső kryptogamok és a gymnospermeknél nagyban mutathatók ki e tekintetben is, kevésbbé sikerül ez már a felső phanerogamoknál. Az edényes kryptogamok és a felső phanerogamok külön-külön tekintve semmi közösséget sem árulnak el, mert egy hosszú láncz végszemeit képezik, de az összekötő szemek, a gymnospermek, világosan mutatják, hogy mind a három csoport bizonyos és meghatározott törvények szerint halad s egy s ugyanazon sorhoz tartozik. A szabályszerűség s így a rokonság abban nyilvánul, hogy a sor elején a proembryonalis élet a túlnyomó, sőt csak is ez létezik, azonban a további kifejlésnél azt tapasztaljuk, hogy a milyen mértékben halad az embyro, oly annyira háttérbe szoríttatik a proembyro, míg végre ez egészen elrejtőzik, de azért sohasem enyészik el végkép.

A sporából kifejlődő prothallium, melyen az ivarszervek föllépnek, móhoknál lombos törzshöz hasonlít s igen hosszú életű. A felső rangu kryptogamoknál azonban veszt már az önálló növény jellegéből. A harasztok, zsurlók és kigyónyelvűeknek egészen független a prothallium a sporától s hosszú ideig képes vegetálni. A marattiaceák kis családjánál, mely külsőleg a harasztokhoz leginkább hasonlít, a prothallium zöld és föld feletti, mint a harasztoknál, melyekkel azelőtt egyesítve voltak s jelenleg csak a sporangium eltérő kifejlésének alapján képeznek külön rendet. A zsurlók prothalliuma, amint mondtuk, hasonlít szintér a harasztokhoz, zöld földfölötti, négy lebenyű, de sajátsága az, hogy kétféle t. i. kisebb és nagyobb, az első bir antheridiumokkal, a másik archigoniumokkal. — Lycopodiaceáknál a prothallium föld alatti, gumós, szintelen képződmény, mely számos évig vegetál, míg a fiatal növényt létrehozza. E tekintetben megegyeznek a sajátságos ophioglosseákkal, melyeknél azonban a sporangiumok az átalakult levéllebenyek belsejében fejlődnek, a lycopodoknál ellenben az egyszerű alkotású levelek basisán.

Az eddig elősorolt felső rangu kryptogamok, az ugynevezett igazi harasztokat bezárólag, abban egyeznek meg, hogy csak egyféle sporákkal birnak (Isosporeae), melyek mindkét ivarszervvel bíró prothalliumok által szaporodnak. A magasabban álloknál ez másként van. Itt a mikrosporák-ból fejlődnek ki a him prothalliumok, melyek mint pl. salvinianál még kifelé lépnek, de a mikrosporangiummal egyesítve maradnak, vagy a mikrosporangium belsejében maradnak és csak a spermatozoidok vándorolnak

ki belőlök. A makrosporangiumokban fejlődik ismét pl. selaginellánál 4, másoknál csak egy, de nagy makrospora; ezek létre hozzák ismét a női prothalliumot archegoniumokkal; ezen prothallium soha sem hagyja el a sporát, mindig egyesülve marad vele, annak vagy egész belsejét vagy csak részét kitöltvén és gyakran csak a női ivarszerv csúcsát dugja ki. Itt azon megjegyzést kell tennünk, hogy minél kisebb és kevésbé kifejlett a prothallium, annál közelebb áll az illető kryptogamfaj a phanerogamokhoz. S ez áll különösen a rhizokarpok és selaginellákról.

Salvinia nemnél a spermatozoidok fejlődését egy igen satnya him prothallium képződése előzi meg. A mikrosporák itt a sporangiumot betöltő szemcsés és későbbben megkeményedő nyálkástömegben fekszenek és nem ürítettnek kifelé; de minden egyes mikrospora endosporiumában egy tömlőt bocsát, mely a nyálkás tömeget s a sporangiumot átfurja és meghajtott végén egy harántfal képződik; az így támadt végsejt egy ferde irányban menő fal által ismét osztódik. A két sejt, melyek az antheridiumnak megfelelnek, ismételt oszlás által négy sejttet adnak, melyek mindegyikében spermatozoidok fejlődnek. Marsília és pilulariánál a spermatozoidok magukban a mikrosporákban keletkeznek s ezen sejttömeget nevezi Milardot antheridiumnak s a nedvdús üreget e között s az endosporium között, mely kezdetben igen sok keményítő szemcsét tartalmaz, a him prothallium igen gyenge rudimentumának tartja. — Ezen sajtószerű nézet Isoetes s Selaginella mikrosporáinak viselkedése által nyer némi valószínűséget. Ezen mikrosporák ugyanis nem hozzák létre közvetlenül a spermatozoidok anyasejtjeit. Milardotnek köszönhetni azon tény fölfedezését, hogy a szóban levő sporák tartalma, midőn az teljesen megérett, kevés sejttü szövettetté alakul át, melynek sejttjeiből egy, mint terméketlen rész hátramrad, ez elsatnyult prothallium, mialatt a többiből a spermatozoidok anyasejtjei fejlődnek, ezt tarthatni tehát ismét antheridiumnak.

A női prothalliumok kifejlődésénél a mi szempontunkból legnevezetesebb ezen tény: „Das weibliche Prothallium der Rhizocarpeen wird innerhalb der Scheitelpapille der Makrosporen aus einem Theil ihres Protoplasma's gebildet und tritt erst später theilweise aus den Sporangium hervor, bleibt aber mit seiner Basalfläche den letzteren schliessend mit ihm in Verbindung, um die dort angehäuften Nährstoffe auszunützen.“ Ugyanez áll salviniáról is.

„Bei Selaginellen ist dass weibliche Prothallium in noch höherem Grade, als bei den Rhizocarpeen ein endogenes Gebilde, es zeigt sich in dieser Hinsicht und in der Art seiner Entwicklung eine noch grössere Aehnlichkeit mit dem den Embryosack der Gymnospermen und selbst der Angiospermen erfüllenden Gewebe. Bei Isoetes beginnt wenige Wochen nach dem Freiwerden der Makrosporen aus dem verwesenden Makrosporangium der Innenraum mit Zellgewebe sich zuerfüllen, dessen Zellen anfangs noch sämmtlich nackt sind; erst wenn das ganze Endosporium mit ihnen erfüllt ist, erscheinen sie durch feste Häute begränzt. Unterdessen verdickt sich die Haut des Endosporiums, differencirt sich in Schichten

und nimmt ein feinkörniges Aussehen an. Erscheinungen die, wie Hofmeister hervorhebt, in gleicher Weise im Embryosack der Coniferen hervortreten. Indem nun das kugelige Prothallium aufschwillt, entsteht langsam eine Spalte und die entsprechenden Partien des Prothallium treten hervor, nämlich die Archegonien.

„Bei Selaginellen ist das weibliche Prothallium nur noch ein kleines, in seiner Form einem dicken Uhrglase vergleichbares Zellgewebe in der Spitze der Makrosporen. Diess Gewebe erzeugt die Archegonien. Einige Wochen nach der Aussaat eben beginnt unterhalb desselben im Sporenraum die Bildung freier Zellen, welche endlich den ganzen Raum erfüllen, und zu einem grosszelligen Gewebe zusammenschliessen, welches Pfeffer mit dem Endosperm der Angiospermen verglich und dem entsprechend auch Endosperm nennt. Zur Zeit der Befruchtung enthalten demnach die Makrosporen der Selaginellen ein Prothallium und gleichzeitig ein Endosperm.“ Sachs.

Mialatt még a legfelső kryptogamoknál is a makrospora mindig az anya szövetéből kiválik, s a prothallium csak elvetés után fejlődik, úgy hogy az ébrény többé kevésbé az anyától mindig elkülönítve, elválasztva származik: az alatt a phanerogamoknál az egész folyamat egy lépéssel tovább megy. A csiratömlő, mely a makrosporának megfelel, mindig a magcsában, a makrosporangiumban marad; itt nem szükséges még a hártyparasztszás sem, az endosperm a csiratömlőben, s az ébrény az endospermben marad.

Braun szerint a cycádoknál már a termékenyítés előtt lép föl, megfelelőleg a felső phanerogamok csiratömlőjének a magcsa belsejében az u. n. előcsira, és általánosan el van ismerve, hogy ezen proembryonalis sejttest a felső kryptogamok prothalliumának felel meg, és ha ez áll, akkor a magcsa csúcsa felé néző, felső végében fellépő 3—6, körben elhelyezett, parenchym által koronázott testek, az u. n. corpuskulumok az archegoniumoknak felelnek meg, mivel épen oly módon keletkeznek, mint azok, t. i. az endospermnek egyik fülületi sejtjéből. A proembryonalis sejttest, az előcsira, a prothallium belsejében a plasmából számos szabad sejt keletkezik, melyek egymáshoz csatlakoznak és további osztódás után az egész csiratömlőt parenchym-szövettel kitöltik. Ez az ugynevezett endosperm. Így áll ez a dolog a conifereknél is, és mindkettő szorosán csatlakozik az fönemlített kryptogamokhoz.

Braun az angiosperm phanerogamoknál a csiratömlőt tarja prothalliumnak, s hogy ez csak termékenyítés után fejlődik ki szövettetté, ezen tünemény szerinte a haladás törvényeinek felel meg, mely szerint a növényi élet legmagasabb fokán a proembryonalis kifejlődéstől az embryonalisig emelkedik, s azon meggyőződésben van, hogy eltekintve az időtől, a sejtkezési folyamat az angiosperm és gymnosperm csiratömlőben, nem különben az ennek megfelelő prothalliumban is, t. i. isoetesnél, egy s ugyanaz: először szabad sejtkezés, azután osztódás, melynek eredménye mindig az endosperm.



Pfeffer vizsgálatai szerint a selaginella endospermje is csak a termékenyítés után származik, épen úgy mint az angiospermeknél.

Strassburger azonban erősen vitatja: „Das Endosperm der Metaspermen unterscheidet sich von dem gleichnamigen Gewebe der Coniferen dadurch, dass es erst nach vollendeter Befruchtung im Embryosacke auftritt, sich also nicht als selbsständige Produktion des Embryosackes, vielmehr als eine von aussen durch die Befruchtung angeregte Bildung zu erkennen giebt.“ Strassburger tehát gyengíti Braun analogiai deducióinak eredményét.

De Braun határozottan állítja, hogy a csiratömlőtől a proembryonalis jelentőséget elvitatni nem lehet még akkor sem, midőn az szövettestté sohasem fejlődik ki, mint pl. *Canna* növénynél.

Pfeffer szerint az igazi prothallium legutolsó durványa gyanánt az angiosperm phanerogamoknál tekinthetni a csiratömlőben előforduló csirahólyagocskák basalsejtjeit. (Gegenfüssler).

„Vom Prothalliumgewebe, dem Endosperm der Coniferen ist bei Metaspermen nur noch ein Rudiment vorhanden, denn als solches sind die Gegenfüssler anzusehen. Diese treten in sehr swankender Zahl auf, können eventuell ganz fehlen, und verrathen in jeder Weise ihre rudimentäre Natur.“ Pfeffer.

Sachs nézete is ez: „Noch lange vor der Befruchtung und selbst vor der Ausbildung der Eizellen entstehen bei vielem Angiospermen, im Grunde des Sackes durch freie Zellbildung einige oder mehrere Zellen, die Hofmeister als Antipoden der Kembläschen bezeichnet. Ihr Auftreten ist selbst innerhalb enger Verwandtschaftskreise inconstant; sie betheiligen sich nicht an der späteren Bildung des bleibenden Endosperms, sondern werden von diesem ein-oder ausgeschlossen oder aufgelöst. Schon in der I. Auflage dieses Buches sprach ich die Ansicht aus, diese wenigen Zellen möchten als die wahren Aequivalente des Endospermes der Gymnospermen zu betrachten sein.“

A rokonság és megegyezés alapos föltüntetése végett lássuk azonban az archegoniumok illetőleg corpusculumok fejlődését mind a kryptogamok mind a phanerogamoknál.

Isoetes és selaginellánál például az archegonium a makrosporangium egy felületi sejtjének a peripheriával párhuzamosan haladó osztódása által kezd fejlődni. Ezen két új sejt közül a külső kereszt irányu osztódás által négyre szaporodik meg, melyek közül ismét mindegyik ferde harántoszlás által egymás felett fekvő sejtekre szakad. Így keletkezik az archegonium nyaka, mely az alsó archegoniatoknál hosszú és több sejtsorból áll, de fölfelé mindig veszit nagyságából. Az először említett két sejt közül ismét az alsó, a belső sejt, igen keskeny nyujtványt bocsát a nyaki sejtek közé, mely nyujtvány mint az archegonium nyakcsatornájának sejtje (Halskanalzelle) válik el. Az alsó sokkal vastagabb rész, a központisejt (Zentralzelle) még egy kis protoplasmareészletet választ ki, mely a többi archegoniatok hascsatornasejtjének megfelel (Bauchkanalzelle); a többi-

ből lesz a petesejt; a nyáki sejtek ellenben elnyálkásodnak és a spermatozoidok vezetésére szolgálnak. Ennek megfelelő tünetény a coniferek-nél és talán cycádoknál is az, midőn az ébrényi tömlő (makrospora) csucsán, egyes endospermes sejtekből, a corpusculumok (archegoniumok) kezdenek fejlődni. Ezek is Strassburger szerint épügy fejlődnek, mint a felső rangú kryptogamoknál az archegoniumok. Az említett anyasejtek megdagadnak s az őket takaró ébrényi tömlő felületével párhuzamos hársátfalak által osztódnak. Ily módon egy nagy központi sejt származik az archegoniumban s e felett egy kisebb, mely az ébrényi tömlővel érintkezik, melyből az archegonium nyáki része fejlődik, s mely rendszeren több sejtre oszlik. Strassburger szerint a nagy központi sejt plasmaticus tartalmának egy része elválík s ebből lesz közvetlenül a termékenyítés előtt egy kis sejt, mely a felső rangú kryptogamoknál az elnyálkásodni szokott hasi csatornasejtekkel aequivalens. *Abies canadensis* et *excelsa*, valamint *Pinus larix*-nál ezen sejt igen világosan vehető ki. Miként a felső rendű kryptogamoknál a hemélyedt archegoniumhassal a prothallium szomszéd szöveti részei további osztódás utján a központi sejtet körülvevő falréteggé fejlődnek: épen így van ez a coniferek corpusculumainál is az endospermében. Strassburger szerint a coniferekhez hasonlít e tekintetben még *ephedra* is, de *welwitschia* és *gnetum*-nál már tetemes a haladás. Ezek corpusculumai valódi prothalliumszerű vagy endospermes sejtek, gömbölyűek, a többi endospermaticus sejtől csak a nagyságban különböznek s plasmaticus tartalmuk által, egysejtűek, nyakat nem képeznek, s az ugynevezett csirahólyagocskák által a felső rangú phanerogamokhoz nagyon hasonlítanak, különösen azokhoz, melyeknél már a termékenyítés előtt találni sejtenyeréteget mint pl. *Nuphar*, *Trapaeolum*, *Cheiranthus* stb.

Ami az archigonium központi sejtjében mutatkozó tünetényeket illeti, e tekintetben Hofmeister és Strassburger nézetei nagyon eltérnek. Hofmeister szerint a központi sejt plasmájában számtalan primordial sejt származik, melyeket ő mind csirahólyagocskáknak, petesejteknek tart Strassburger ellenben a központi sejt egész tartalmát tartja petetestnek; s a mi Hofmeister előtt csirahólyagocska, az Strassburgernél vacuolum. Hofmeister szerint tehát több csirahólyagocska lép föl, de ezek közül csak egyetlenegy fejlődik ki teljesen az ugynevezett petesejtté. Strassburger szerint e központi petesejt már eredetileg magánosan fejlődik ki. „Die Strassburgerische Deutung schliesst sich den Verhältnissen im Archegonium der höheren Kryptogamen sowohl als denen im Embryosack der Angiospermen und beide vermittelnd naeher an.“ Sachs.

A legtöbb számú angiospermnél két csirahólyagocska lép fel, melyek egymás felett ferdén fekszenek, a pollentömlő rendszeren a csúcs alatt közvetlenül állót találja, de ez nem fejlődik ki ébrényé, mivel a fonal készülék, a nyáki sejt szerepét viszi, későbbben szétesik s átalakul szemcsés, nyálkás anyaggá.

„Es scheint, dass eines der beiden Keimbläschen die Function des Fadenapparates oder der Canalzelle übernimmt, ja zuweilen ist es schon

vor der Befruchtung desorganisirt, es gleicht einem Klumpen körnigen, zähen Schleims u. s. w.

„Bei *Santalum*, *Gladiolus*, *Watsonia*, *Ruscus* und anderen ist das frei vorragende Ende mit einer eigentümlichen Bildung, dem Fadenapparat bedeckt, der wohl der Canalzelle des Archegoniums entspricht und die an der Embryobildung keinen Antheil nimmt.“ Strassburger.

„Bei der weit überwiegenden Mehrzahl der Mono- und Dicotylen fehlt der Fadenapparat der Keimbläschen“ Sachs.

Nagyon valószínű tehát, hogy a metaspermek petéje homolog képlet az archispermek petéjével, és hogy ez ugyanazon viszonyban áll a felső rendű kryptogamok petéjével. Az archispermek corpusculumának nyaka megfelel a felső kryptogamoknál az archegonium nyakának, az egyik központi sejt homolog a másik központi sejttel, az egyik csatornasejt a másik csatornasejttel, s nagyon valószínű, hogy a metaspermeknél föllépni szokott fonalkészülékek is az említett csatornasejt homologjai.

„An die Verhältnisse bei *Taxus* erinnernd, kommt auch bei Angiosp. der Fall vor, dass anfangs mehrere Embryosäcke angelegt werden; so nach Tulasne bei den Cruciferen, wo aber doch auch nur einer zu voller Ausbildung gelangt.“ Sachs.

Metaspermeknél a nyak s a corpusculumot körülvevő prothalliumszövet eltűnik, e tünemény kezdetét látjuk már különben welwitschiánál, a hol a sejtréteg a corpusculumok közül szintén eltűnik.

A metaspermeknél végre a corpusculumok hártýája is elvész, a petesejt meztelen, s csak termékenyítés által kap hártýát, termékenyítés előtt ez igen ritka és ha fel is lép, akkor inkább a corpusculum falának felel meg.

Ily fogalmat képezhetünk magunknak a metaspermeknél a természet által véghez vitt haladásról, ily összehasonlításokra vagyunk följogosítva azon eredmények és összes kutatások, melyeket Hofmeister, Schacht, Sachs és másoknak köszönhetünk.

Strassburgernek legujabb munkája szerint azonban a metaspermek csiratömlőjében föllépő tünemények annyira különböznek az archispermek hasonló folyamataitól, hogy összeköttetésök és rokonságuk e tekintetben egészen megsemmisülni látszik. Strassburger legujabban már kétségbe vonja a metaspermek származtatását a gnetaceáktól is. Annál kevésbé lehet tehát szó a metaspermek csiratömlője és a felső rendű kryptogamok makrosporáiban előforduló folyamatok párhuzamosságáról. — Strassburger a dolgot a 72. lapon így adja elő: „Es lag ursprünglich nicht in meiner Absicht, die Entstehung des Embryosackes oder der Keimbläschen oder Gegenfüßlerinnen in denselben zu verfolgen. Bald musste ich aber zu der Ueberzeugung kommen, dass die Hofmeisterschen Angaben nicht richtig sind.

Wir haben gesehen, dass im Embryosack der Metaspermen, sobald er in dem bestimmten Entwicklungszustand eingetreten ist, eine Kernteilung von unvollständiger Zelltheilung begleitet stattfindet, durch welche

ein Gegensatz zwischen den beiden Enden des Embryosackes entwickelt wird. — Die Zwei Kerne theilen sich bald, und ebenso werden auch die beiden Kerntheilungen durchgeführt und wir erhalten im Allgemeinen 3 obere und 3 untere Zellen im Embryosack, einerseits das Ei mit seinem beiden Gehülffinnen, andererseits die Gegenfüßlerinnen. Je ein Kern fällt bei der letzten Theilung vorn und hinten, dem gemeinsamen Innenraume des Embryosackes zu; die beiden Kerne wandern einandern zu und verschmelzen. So scheint im Embryosackkerne der Gegensatz wieder ausgeglichen zu werden, der zwischen dem Eiapparat und den Gegenfüßlerinnen definitiv bestehen bleibt.

Können aber die unter solchen Umständen erzeugten Gegenfüßlerinnen mit dem Prothalliumgewebe im Embryosacke der Archispermen verglichen werden? Es müsste dieser Vergleich doch sehr künstlich sein. Eher wird man sich nun wohl nach neuen Anknüpfungspuncten umzu sehen haben.

Der Eiapparat, wie er im Embryosack der Metaspermen beschaffen, kennt aber auch bisher nicht Seinesgleichen. Die Gehülffinnen vermitteln die Befruchtung in einer Weise, die nur an die Vorgänge in gewissen Geschlechtsapparaten niederer Kryptogamen erinnern kann. Die Differenzirungen an der Basis der Gehülffinnen, die Fadenapparate mit dem Empfängnissfleck zu parallelizirn dürfte kaum noch möglich sein. — Als Kanalzellen können die Gehülffinnen aber auch nicht gedeutet werden, denn abgesehen von der ganz verschiedenen Function, sehen wir auch, dass dieselben nicht vom Ei abgegeben werden, vielmehr einem besonderen Theilungsschritte ihre Entstehung verdanken. — Das Ei wird zugleich mit ihnen angelegt, und der Schwesterkern des Eis geht nicht in die Bildung der Gehülffinnen ein, fällt vielmehr dem gemeinsamen Innenraum des Embryosackes zu.

Sollten die Gehülffinnen trotzdem metam. Eier sein? Diese Annahme bleibt eine billige Hypothese. Die Fadenapparate würden aber auch dann nicht an Aehnlichkeit mit dem Empfängnissflecken gewonnen haben.

Der definitiven Bildung des Embryosackkernes aus der Verschmelzung zweier wüsste ich aber auch keine bisher bekannte Thatsache zur Seite stellen.

So kommen denn eigentlich die Vorgänge im Embryosack der Metaspermen, durch diese Untersuchung in eine isolirte Lage und es fragt sich, wie bald es gelingt, sie aus derselben zu befreien “

Mindezen ingadozások dacára mégis annyit constatálhatunk, hogy miként már a gymnospermeknél a csiratömlő a magcsa szövetéből közvetlenül, ha úgy tetszik, minden előképzés, testvérszövetek föllépése nélkül fejlődik, úgy a felső phanerogamoknál is mellőztetnek bizonyos fejlődési folyamatok; itt a fejlődés ismét tartalmából rövidebb lesz, mert a petesejt az egy- és kétszikűek magképzésénél az archeonium vagy corpusculum mellőzése mellett egyenesen a csiratömlő fejlődik.

Ha tehát a makrosporaág *aequivalense* a porhons és a mikrosporaé a himpor, a makrosporangiumé a magcsa és a makrosporaé a csiratömlő, és ha az endospermet a női prothalliummal azonosítjuk; akkor a termékenyítés eredménye a mag magában egyesít két generációt: a prothalliumot az endospermben, és az embrióban a gyökér, szár, levél és trichomképletekkel bíró phanerogam nemzedéket mely megfelel ismét a sporaképző generációnak a felső kryptogamoknál.

Ama szoros rokonsági viszonyokra is, melyek a legfelső kryptogamok és phanerogamok csirasejte és embriójának kifejlése között léteznek, szintén Hofmeister figyelmeztetett legelőször. — Midőn 1852. évi *botanische Zeitung*-ban, *Zostera* kifejlését adja, legvégül így szól:

„Keine Frage im ganzen Gebiete der Morphologie der Pflanzen ist von so Vielen und so mannigfaltig behandelt worden, als die nach der Bedeutung der Theile des Embryo der Monocotylen. Auf keine passt besser ein oft gemissbrauchter Zitat aus Goethe. Man darf behaupten, dass hier alle möglichen Combinationen erschöpft seien. So ist denn auch die im Vorstehenden vorgetragene Auffassung nur die Wiederholung einer dem Wesen nach früher dagewesenen. Will man sie für besser berichtigt halten, als die den Botanikern der Neuzeit geläufigere, so zeigt sich, wie zum Ersatze der weiten Trennung, die sie zwischen die Dicotylen und die Monocotylen legt, die schlagendste Uebereinstimmung der Entwicklung des Embryo dieser letztern mit dem Bildungsgange des Keimlings der Gefässkryptogamen. Wie ich mehrfach nachgewiesen, ist bei allen Gefässkryptogamen eine secundäre, an der primären blattlosen seitlich entstehende Axe, welche zum Hauptstamm der Pflanze wird. Ein zweiter nicht unwichtiger Vergleichungspunkt springt sofort in die Augen. Die Gefässkryptogamen lassen sich dannach in zwei Hauptgruppen bringen, ob an der Keimpflanze der zweite Wedel unter dem ersten sich zeigt, oder über ihm. Im ersteren Falle wird die erste, gleichzeitig mit dem ersten Wedel auftretende Adventivwurzel neben der Basis desselben erscheinen, im zweitem ihr gegenüber. Die Farnkräuter und Rhizokarpeen gehören in die erste dieser Abtheilungen, *Selaginella* und *Isoetes* in die zweite. Die eigenthümliche Anordnung der Wurzeln von *Isoetes* folgt nicht sowohl aus dem oben angedeuteten Verhältniss, als vielmehr aus den Wachstumserscheinungen des alljährlich das Rindengewebe erneuernden, den Holzkörper umgebenden Mantels von Cambium, verbunden mit der Stauchung der Stegelglieder. Bei *Zostera*, *Ruppia* und den Graesern ist das Auftreten der ersten Adventivwurzel dem von *Isoetes* gleich. Sie sprisst dem ersten Blatte gegenüber hervor, nicht hinter ihm. Die grosse Mehrzahl der Monocotylen scheint sich ähnlich zu verhalten. Bei *Lemna* dagegen entspricht die Stellung der ersten Adventivwurzel der der Farne. Die Vergleichung beider Classen in dieser Bezeichnung durchzuführen wird es noch umfassender Untersuchungen bedürfen.“

Hofmeister itt azon föltevésből indul ki, hogy a harasztébrénynek u. n. lábszerve a primaer tengely s hogy itt, miként valamennyi felső kryptogamnál a primaer, levél nélküli tengely a növény főtörzsévé lesz. Az észlelések ezen lábszervet oldalképletnek mutatták ki. Később Hofmeister is módosította előbbi nézeteit, midőn a „Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen“ című munkában ezeket mondja a 608. lapon :

„Die nähmliche Anordnung der ersten 4 Zellen des Embryo kommt allen in der Keimung beobachteten Gefässkryptogamen zu. Sie findet sich in gleicher Weise bei den Rhizocarpeen, Equisetaceen und Isoëtes. Auch die Stellung der ersten Zellen des am unteren Ende des Embryoträgers von Selaginellen auftretenden Rudiments der Keimpflanze stimmt mit ihr überein. In allen diesen Fällen hat die Vermehrung der untersten, der Archegoniummündung abgewendeten der 4. Zellen den Hauptantheil an der Bildung der primären blattlosen Axe. — Eine der seitlichen Zellen entwickelt die unbegrenzt sich entfaltende Hauptaxe der Pflanze, eine dritte die erste Wurzel, wenn überhaupt eine solche am Embryo auftritt. Bekanntlich ist *Salvinia* wurzellos, *Selaginella* entsendet nicht früher, als nach der ersten Gabelung des Stängels aus dieser die erste Wurzel. Es spricht sich in diesem durchgreifenden Verhältniss eine so tiefe Verschiedenheit der Gefässkryptogamen von den Monocotylen aus, dass ihm gegenüber die auffalenden Aehnlichkeiten der Najadeen und Gräser mit denen der Gefässkryptogamen, besonders derer mit chlorophyllosem Prothallium, Aehnlichkeiten, auf welche ich früher eine Vergleichung der Organe beider zu gründen suchte, als unwesentliche Ausserlichkeiten erscheinen.“

Ama tény, mondja ujabban Kny, hogy *Ceratopteris* csak egy csira levéllel bír, hogy ez az embryo alapjának melső részéből bujik ki, s a törzsrügy basisán oldalvást fejlődik, élénken emlékezteti az embert az egyszikű csirának Hanstein által adott kifejlődési történetére.

Tudva lévő dolog ugyanis, hogy az egyszikű csiránál az embryo csúcsa sziklevéllé fejlődik. A tenyészkup ezalatt oldalvást lép föl egy mélyedésben, az u. n. csirahüvelyben. Kny szerint *Ceratopteris*, *Filices* és *Hydropterides*, ami a csiranövény külső alakulását illeti, lényeges pontokban megegyeznek egymással. Kny ebbeli kutatásai eredményének alapján 1874. ápril 21. Berlinben tartott természetbarátok gyűlésén végre így nyilatkozik :

„Die beiden Hauptabtheilungen der Angiospermen, die Monocotylen und Dicotylen, stellen zwei grosse, selbstständige Entwicklungsreihen dar, deren Ursprung zum mindesten in das Gebiet der Leitbündelkryptogamen hinabreiche.“

Fleischer és Hegelmaier által tett észlelések az egyszikűek embryo-fejlése körül Kny nézetét szintén megerősítették. Kny még így is okoskodik: „Hält man sich allein an die Entwicklung, so muss man mit Fleischer dazu gelangen, die Keimpflanzen der Monocotylen als ein Sympodium indifferenter Sprossungen (Thallome) zu betrachten, von denen jedes sich erst

später in Stamm und Blatt zerlegt. — Auch bei den Keimpflanzen der Farrnkräuter gewährt es den Anschein, als ginge jeder Wedel aus der Basis der nächst ältern hervor. (Sőt Naegeli is mondja: hogy lehetetlen szár és levél között különbséget tenni.) Der spätere Schein eines beblätterten Stammes rührt bloß daher, weil wie bei jedem sprossenden Wachstum, die untersten Stücke aller successiven Axen zusammen eine falsche Hauptaxe bilden, an welcher die oberen Theile der successiven Axen als falsche Seitenaxen befestigt sind.\* *Ceratopteris* csirájának kifejlődésénél hasonlót tapasztalni, csakhogy itt a szárcsucs önállóan lép föl, mely dolog az egysziküeknél is így magyarázandó.

A további rokonság a kifejlődés tekintetében a harasztok és hydropteridek között egyrészt s az egysziküek között másrészt abban áll, hogy Hanstein, Hieronymus, Fleischer és Hegelmaier megegyező kutatásai nyomán, a fonál alakú csirafüggesztő az egysziküeknél vagy egészen elmarad, vagy ha föl is lép, akkor kisebb mint a kétsziküeknél és részt vesz az embryo kifejlődésében. — A kétsziküek az embryónak hatalmasabb kifejlődése által csatlakoznak ismét a selaginellákhoz, melyeknél a csiranövény egy maga elegendő annak bizonyítására, hogy rokonság létezik a felső kryptogamok és phanerogamok között kifejlődés tekintetében is. Pfeffernek köszönhetjük selaginellának oly fontos és érdekes kifejlődését, mely a phanerogamokéhoz meglepőleg hasonlít. — A megtermékenyített petében az archeonium hossz tengelyére függélyesen egy válaszfal lép föl. — A felső sejtből lesz a csirafüggesztő (Embryoträger.) Ezen szerv a phanerogamoknál általában van elterjedve s a kryptogamok közül selaginellánál lép föl először. — Az alsó sejt az anyacsirasejt. Ebből a többi osztódások folytán kifejlődik két csiralevél. A régibb levél alatt fejlődik a lábszerv. E között s a csirafüggesztő között az első gyökér, mi által az egysziküekhez csatlakozik stb. A fiatal embryo az előcsira által az endospermbe szoríttatik, ahol tápanyagot nyervén, ép úgy fejlődik mint a phanerogam embryo.

Igy tehát a legfontosabb viszonyok t. i. az embryologiaiak is világosan hirdetik a rokonságot a felső kryptogamok és phanerogamok között. Láttuk a föltünő megegyezést a kryptogamok és monocotylek között egyrészt s a kétsziküek között másrészt. Strassburger azonban ezeket állítja: „Die Keimanlage von *Isoetes* zeigt nur wenig, die von *Selaginella* hingegen schon mehr Annäherung an den Coniferenkeim. Den Metaspermen scheinen sich in ihrer Entwicklung am nächsten die Gnetaceen anzureihen. Ist es richtig, dass das Corpusculum von *Welwitschia* nicht durchbrochen wird, sondern direct zum Embryonalschlauche auswächst, so ist dessen Homologie mit den Keimblättchen von *Loranthus* wohl über alle Zweifel erhoben.“

„Mit den von Hanstein untersuchten Keimen weit entfernter Monocotyl- und Dicotyl-Pflanzen lässt sich ohne die Kenntniss der Mittelstufen kein Vergleich führen. Immerhin zeigen diese Untersuchungen, dass die

Monocotylen nicht direct von den Archispermen vielmehr von entschiedenen Dicotylen abstammen.“

„Am Ausgangspunkt der Phanerogamen-Reihe finden wir nämlich den Keim der Coniferen mit deutlich differirter Axe und Blättern, die seitlich und unterhalb eines vorgebildeten Vegetationskegels entstehen. Dieser Keim wird zunächst auf die niederen Dicotylen übertragen, durch weitere Anpassung wird innerhalb der dicotylen Reihe das Verhältniss der beiden Cotyledones zu dem Vegetationskegel verändert so, dass er nachträglich erst sich zwischen denselben erhebt. Bei den Monocotylen geht dann das eine Keimblatt verloren, das andere wird unmittelbar aus der Keimanlage differencirt, das Verhältniss bleibt aber erhalten zu dem Vegetationskegel und wir sehen ihn seitlich von dem bereits vorhandenem Keimblatt entstehen u. s. w.“

Mig tehát Strassburger a conifereket közvetlenül csatolván a lycopodiaceákhoz, ezekkel szorosabban összekötve látja a dycotyledonokat, melyektől szerinte ezután az egyszikűek származtak: azalatt Braun, Prantl, Kny és mások méltányolják Strassburgernek a lycopodiaceák és coniferekre vonatkozó kutatásait, de határozottabban kifejezett rokonságot találnak a harasztfélék és cycádok között, melyekhez a conifereket is csatolják. A cycádoktól származtatják azonban az egyszikűeket, melyek a kétszikűeknek adtak lételt.

Mind a két nézet szerint tehát kétségbevonhatlan a rokonság a felső kryptogamok és gymnospermek között, melyek sokféle viszonyaiknál fogva a kryptogam és phanerogam világ atyafisági kötelékének kiegészítő szemei. A folytonosság föltüntetése a növényország kifejlődésében közvetlenül feladatunkhoz nem tartozik. Mindazonáltal áll, hogy a rokonság, különösen oly két messze álló és különböző sajátságú csoport között, csak akkor kétségbevonhatlan, ha viszonyaikban continuous uralkodik s a rokonság fáján az ágak egymásutáni következése ki vagyon mutatva.

A kérdéses rokonság végleges megoldásánál tehát kétféle nézettel találkoztunk, melyek a mennyire kétségbevonhatlanná teszik a phanerogam és kryptogam világ rokonságát, ép oly ellentétesek arra nézve, hogy melyek állanak közelebb a felső kryptogamokhoz: az egy- vagy kétszikűek-e?

Boncz- idom- és fejlődéstani viszonyaiknál fogva mindkettőt többé kevésbé jogosnak kell talánnunk. — De hogy e kettős igazságnak véget vessünk, folyamodnunk kell a növényi világ még egy okmányához, a palaeontologiai tényekhez.

Strassburger akármennyire is akarná érvényesíteni nézetét, mégis maga kénytelen beismerni: „Leider sind die palaeontologischen Befunde nach dieser Richtung so unvollständig, dass ich aus denselben weder für noch gegen diese Ansicht Gründe schöpfen konnte.“

Strassburger a palaeontologiai tényeket itt tökélyteleneknek nevezi, Haeckel pedig ezeket mondja: „Während die Paläontologie uns für die



Phylogenie aller vorhergehenden Stämme, sogar wie gar keine empirischen Grundlagen liefert, so bietet sie uns dagegen für die Construction des Cormophyten — Stammbaumes die werthvollsten Materialien. Wenn man dieselben unbefangen und reiflich in Erwägung zieht und mit den Daten der vergleichenden Anatomie und Embryologie der Cormophyten zusammenstellt, so wird man zur Genealogie kommen.“ Haeckel szerint a phanerogamok vagy cotyledonos cormophytok, az edényes kryptogamok vagy pteridophytokból eredtek. Azonban ez csak a gymnospermekről áll, melyek már a palaeologi időszakban úgy látszik közvetlenül a lepidophytoktól származtak. Ezek képezik tehát valamennyi anthophyt növény közös kiindulási pontját. Haeckel lepidophytok alatt a lycopodféléket érti u. m. Lycopodiaceae, Lepidodendraceae és Sigillariaceae s így megegyezik némileg Strassburger állításával, de más helyen határozottan mondja: „Die ersten Angiospermen haben sich erst nach der Jurazeit, von den Gymnospermen und zwar von den Cycadeen abgezweigt.“

„Anderseits finden wir auch bei den Asterophylliten mehrfache Hinweise auf die Coniferen und bei den echten Farnen auf die Cycadeen.“

Asterophyllitek, melyek különösen a carbonformációban szerepeltek, legközelebb állanak a calamitekhez és zsurlókhöz.

„Selbst den Rhizocarpeen zeigen sich die Gymnospermen verwandt. Alles zusammengenommen ist kein Zweifel, dass der Gymnospermen-Ast von dem Pteridophyten-Ast sich abgezweigt hat.“

Coniferek nyomára jöttek már a devonban. Nagyobb jelentőségre vergődtek a tarka homokkőben, mely a coniferek korszakának nevezetik. Jurában háttérbe szorítottak a cycádok által és még inkább a krétában. Itt kezdődik ismét egy második és hatalmasabb conifer-flóra, mely a harmadkorban leginkább virágzott. Ez azonban eltér az elsőtől. Mig az nagyobb részt csak araucariaféléket, azaz oly alakokat mutat fel, melyek jelenleg csak a tropicus éghajlat lakói, azalatt a második flóra áll abietin, cupressin és taxinfélékből.

Cycádok legelőször a carbon képletben tűnnek föl, jurában pedig ép oly rengeteg erdőségeket képeztek, mint triasban a coniferek. A mostani alakok a jurai florának csak nyomorék és kataplasticus maradványai. „Als wenig veränderte Nachkommen der mächtigen Gymnospermen, aus denen zunächst die Angiospermen sich hervorbildeten, sind sie jedoch von hohem Interesse.“ Haeckel.

Ez történt már az antekréta időkben.

Göppert szerint egyszikű növények léteztek már a carbonformációban. Bronn 20 ilyen egyszikűt számlál elő. Schimper szerint a tarka homokkőben már jól kifejlett alakok jönnek elő, mint Yuccites, Acthophyllum stb. Liasban a genusok száma már nagyobb. Ugyancsak Schimper szerint a legelső kétszikűek nyomára csak a krétában jutunk. stb. stb. stb.

Midőn tehát a palaeontologiai leletek is valamennyi cormophyt növény, tehát a felső kryptogamok és phanerogamok között létező rokonság

beismerésére az embert mintegy kényszerítik, ezen földünk fejlődésének históriájába irt és megmásíthatatlan tények által határozottan megerősítettünk egyszersmind ama már a boncz- idom és fejlődéstani viszonyok alapján támadt meggyőződésben, hogy a felső kryptogamokat u. m. a zsurló-, és korpafüféléket, rhizocarpokat, azután a gymnospermeket, nevezetesen a cycádokat s az ezektől eredő angiospermeket tehát a felső kryptogamokat és phanerogamokat általában a legszorosabb rokonsági kötelékek összefűzik és így akaratlanul is eszünkbe jutnak az oly gyakran idéztetni szokott költő és természettudós szavai:

„Alle Gestalten sind ähnlich, doch keine gleich der andern,  
Und so deutet der Chor auf ein geheimes Gesetz“.

(Goethe.)

Pachinger Alajos.

**II.**

**A TANÁRI KAR.**

**A) Rendes tanárok.**

Szám	A tanár neve	Tantárgyak, melyeket előadott	Tanodai osztályok, melyekben tanított	Heten- kinti tanórai- nak sz.	Észrevételek
1.	<b>Farkas József,</b>	Hittan, Latin nyelv, Magyar ny. és irod.	II. IV. VI. VII. VIII.	17	IV. osztály főnöke, hitelemző, a főgymn. Gyakorló Iskola ve- zetője.
2.	<b>Kis Sándor,</b>	Hittan, Magyar nyelv, Számтан, Természetrájj.	I. II. IV. I. I.	17	Hitelemző.
3.	<b>Maywald József,</b>	Latin nyelv, Görög nyelv.	VII. VIII. VIII.	15	VIII. oszt. főnöke, könyvtárnok, a gymn. dalárda gondnoka.
4.	<b>Mészáros Alajos,</b>	Hittan, Latin nyelv,	III. IV. V. VI.	16	VI. osztály főnöke, hitelemző, főgymn jegyző.
5.	<b>Pachinger Alajos,</b>	Görög nyelv, Számтан, Természetrájj.	V. III. IV. V. VI.	17	V. osztály főnöke.
6.	<b>Panek Ödön,</b>	Latin nyelv, Görög nyelv, Magyar nyelv.	I. VII. I.	17	I. osztály főnöke.
7.	<b>Rapponberger Vilmos,</b>	Német nyelv, Természetrájj, Természettan.	III. V. VII. II. IV. III.	17	III. osztály főnöke, a természetrájj gyűj- temény és a vegytani szertár öre.
8.	<b>Dr. Schmidt Ágost. egyet. magántanár.</b>	Mennyiségtan, Természettan.	VII. VIII. VII. VIII.	17	VII. osztály főnöke, a természettani szer- tár öre.
9.	<b>Tóth György,</b>	Latin nyelv, Görög nyelv, Történelem, Földrajz.	II. VI. V. I.	17	II. osztály főnöke.
10.	<b>Trautwein János,</b>	Hittan, Német nyelv.	V. VI. VII. VIII. VIII.	7	Igazgató, hitszónok.
11.	<b>Dr. Vajda Gyula, egyet. magántanár.</b>	Történelem, Földrajz.	IV. VI. VII. VIII. II. III.	17	
12.	<b>Welszbarth Kár.</b>	Latin nyelv, Magyar nyelv, Bölcsészett.	III. III. V. VIII.	16	
13.	<b>Weixlgärtner V., akad. festész.</b>	Rajzoló mértan, Szépirás	I. II. III. IV. I. II.	14	

**Kegyes tanítóröndiek.**

**B) Segédtanárok.**

14.	<b>Markos Imre,</b>	Mennyiségtan.	II. V. VI.	12	
15.	<b>Randweg Mihály,</b>	Német nyelv.	IV. VI.	6	

**C) Rendkívüli tanárok.**

1. Maywald József, k. r. a műének,
2. Rayé Lajos, világi, a francia nyelv,
3. Tóth György, k. r., a gyorsírászat tanítója.

### III.

## Tudósítás a tanodáról.

Az 1879—80-iki tanévet megelőzőleg augusztus hó 29., 30., 31. napjain tartattak a beiratások, a felvételi, pót- és javító-vizsgálatok. — Szeptember 1-én volt az ünnepélyes „Veni Sancte“, mely napon, valamint 2. és 3-kán folytattattak a beiratások és vizsgálatok; 4-én vették kezdetüket a rendes előadások. Beiratott 568 rendes tanuló, növekedés a mult évhez képest 5.

#### I. Vallási és fegyelmi ügy.

Az ifjúság, a téli időszak kivételével, naponkint sz. misét hallgatott, melyet vasár- s ünnepnap keresztény oktatás előzött meg; ötször végezte ez évben a sz. gyónást és ugyanannyiszor járult az Úr asztalához; a husvéti sz. gyónást a szokásos sz. gyakorlatok előzték meg; jelenvolt az anyaszentegyház által rendelt nyilvános körmeneteken is. — A dicsőségesen uralkodó I. Ferencz József ap. király és ő felsége a királyné magas névnapjain és a koronázás évfordulóján — mint nemzeti ünnepeken — október 4-én, november 19-én és június hó 8-án — ünnepélyes sz. misék tartattak. Gyászistentisztelet volt I. Ferencz ő cs. és ap. kir. felsége — és Deák Ferencz nagy hazánkfia halálának évfordulóján, amaz márczius 2-án, emez január 29-dikén.

A hittani vizsgálatok nsgos és főt. Klempa Simon prépost-plébános úr, mint érseki biztos jelenlétében tartattak meg június hó 14., 15., 16. és 17-én. — A más vallású tanulók a hittanban saját lelkészeiktől nyertek oktatást, az előmenetelről pedig bizonyítványt.

Az iskolai törvényeket az év folytán kétszer olvasta fel az igazgató az ifjúságnak.

#### II. Tanácskozások.

A nevelésben és oktatásban szükségelt egységes eljárás és egyöntetű módszer érdekében megtartattak a nm. vall. és közokt. m. kir. miniszter ur által 1876 iki július hó 22-én kiadott középiskolai rendtartás 26., 36., 37. és 38. pontjai szerint a tanácskozások. Az ellenőrző tanácskozás eredményéről a növendékek és szülők értesítetttek.

Az intézet beléletének örvendetes napjaiúl tűnik föl ama látogatás, melylyel nsgos Dr. Lutter Nándor budapesti tankerületi kir. főigazgató úr april 21. és 22-én tanodánkat szerencséltetni méltóztatott, ki az előadások és kihallgatások alkalmával a tanuló ifjúság erkölcsi és szorgalmi állapo-

táról magának meggyőződést szerzett. Május hó 28. és 29 én az érettségi szóbeli vizsgálatot vezette elnökletével.

### III. Gyakorló iskola

A „Gyakorló iskola“ ugyanazon szellemben és irányban folytatta ez évben is munkálkodását, mint az előbbieken. Az iskola tagjai a felső 4 osztály növendékeiből mintegy 160-an voltak ; tisztviselői (jegyző, könyv- és pénztárnok, bíráló tagok) a két felső osztály tagjai közül választottak. Tartatott 24 rendes ülés és 1 ünnepély Virág Benedek emlékének szentelve. A rendes üléseken felolvasások tartattak a nyelvészet és irodalom, szépirodalom, életrajz, a művelődés-, hazai és egyetemes történelem, a földrajz, természettan, a költészet és széppróza köréből. A tagok részéről beadott művek száma 125, ezek közül 30 dicsérettel, 40 pedig egyszerűen elfogadott. Szavaltak 16-an 32-szer. Pályázatra ez évben 18 pályatétel tüzetett ki, melyek közül 10-re a Gyakorló iskola, 8-ra pedig az ifjúság köréből egyesek ajánlottak fel jutalmat. Beérkezett 26 pályamű. Az irodalomtörténeti tételekre kitűzött jutalom (4 #) két pályázó, t. i. Jakab Péter és Lippich Elek VIII. o. t. között osztatott meg; ugyanezen körből vett tételle a VI. o. t. által kitűzött (2 #) Hilián Jenő VIII. o. t. nyerte; az egyetemes történelmire kitűzött (2 #) Rónay Károly VII. o. t. érdemelte; az ugyanazon körből vett másik tételre Lyka István VIII. o. t. által kitűzött (1 #) nem adatott ki; szintén e körből vett harmadik tételre, melyet a VII. o. t. tüzték ki, pályamű nem érkezett be; a latin tételre (2 #) Csonka Ede és Kovách Gáspár VIII. o. t.; a német tételre kitűzött (1 #) Bleicher Miksa VII. o. t. nyerte; a természettani tételre (1 #) Neumann József VIII. o. t.; ugyanezen körbe tartozó tételre Hilián Jenő VIII. o. t. által kitűzött (1 #) Vész Béla VIII. o. t. nyerte; az esztétikai tételre Lippich Elek VIII. o. t. által kitűzött (2 #) Schip Károly VIII. o. t.; az ugyanezen körből vett tételre Lyka István VIII. o. t. által kitűzött (1 #) Hilián Jenő VIII. o. t. nyerte; a novellára kitűzött (2 #) szintén Hilián Jenő VIII. o. t.; az elegiára (1 #) Lippich Elek VIII. o. t.; a regére (2 #) Lippich Elek VIII. o. t. és Tilmann István VII. o. t. nyerték. A beérkezett 26 pályamű közül 9 egyszerűen, 4 dicsérettel érdemesítették a jutalomra, 2 pedig dicséretet nyert s utólag mindegyik (1 #) jutalmat. Pályanyertes szavalók Lapsánszky István V. és Ruzitska György VI. o. t. Az ünnepélyes zárulás május 8-án tartatott az igazgató és a tanári kar jelenlétében. — Végül köszönettel emeljük ki azon nemes lélekről tanúskodó alapítványt, melyet Bartók Géza, e Gyakorló iskolának pár év előtt tagja, jelenleg III. éves joghallgató, a múlt évben a Gyakorló iskola részére tett. Azon kegyelet emlékére, mely őt kitűnő hellenistánkhoz — Szabó Istvánhoz — fűzi, 100 ezüst frtról szóló alapítványi tőkét hagyományozott, melynek kamatja „Szabó István-díj“ czim alatt évenként a Gyakorló iskola körében egy görög pályatétel jutalmazására fordítandó; minthogy azonban ez évben a görög pályatételre dolgozat nem érkezett be, a tőkének jelen évi kamatja a jövő évi hasonló irányú pályaműnek díjához fog csatoltatni.

#### IV. Főgymnasiunidalárda.

1) A főgymnasiunidalárdának ez évben 77 tagja volt, és pedig 25 kezdő és 52 haladó. A dalárda gondnoka és az ének tanára Maywald József kegyesrendi áldozár volt, ki főleg az egyházi ének művelését tűzte ki céljául. A dalárda az isteni tiszteleten kívül még némely gymnasiumi ünnepeken is énekelt; így főt. Kalmár Endre, a kegyestanítórend főnöke és Trautwein nep. János igazgató ur névünnepeinek előestéjén, valamint a gymn. gyakorló iskola zárünnepélyén is; f. é. aprilhó 17. pedig több műkedvelő szíves közreműködésével jótékonycélú hangversenyt rendezett, mely a gymnasiumi segélyegylet alaptökéjének gyarapítására 67 frt 40 krt jövedelmezett.

#### V. Tan- és művelődési eszközök.

A természet- és vegytani szertár számára vétetett: 1) Diffusio-készülék; 2) Villanyos motor; 3) Szívó kút üvegből; 4) Szívó és nyomó szivattyú üvegből; 5) Aërosztatikai képtelenséghez való készülék; 6) Hidraulikus kos; 7) Phosphoroskop; 8) Elektromos izzító; 9) Voltameter; 10) Kettőző pát; 11) Chromsavtelep 10 elemmel; 12) Commutator, 13) Készülék a hőokozta tágulás kimutatására.

2) A természetrajzi gyűjtemény ajándék és vétel útján szaporodott.

α) Ajándék. 1) 18 mikroskop. praepar. a Zoolog. histológiához Dr. Korányi Frigyes egyet. ny. r. tanár úrtól. 2) Két emberi agy idegekre kikészítve és haránt-metszetben; egy emberi szív; a házi nyúl agya Dr. Davida Leo úrtól. 3) Csuka agya és a galambnak gerinczaga Vavrek Gusztáv úrtól. 4) Echinus esculentus Blaskovich Elemér VI. oszt. tanulótól. 5) Scorpio Europaeus Bauer Samu VI. oszt. tanulótól. 6) 5 db kitömött madár báró Schmertzing István VI. oszt. tanulótól. 7) Egy kis lepkegyűjtemény Vavrek József VI. oszt. tanulótól. 8) Több db piócza Michailozits Kornél VI. oszt. tanulótól. 9) Rajzok a zoológiához több VI. oszt. tanulótól. 10) Agave lurida virága borszeszben (virágzott 1852-ben a budapesti botanikus kertben), Madarász Zsigmond Eduard úrtól. 11) Egy db vörös folyópát Fauser helybeli gyógyszerész úrtól. 12) Apophyllit Csiklováról, Aragonit Moldováról, Greenockit Moraviczáról, Ludwigit Moraviczáról, Magnetit Moraviczáról, Realgár Moldováról, Zeolith Csiklováról, Vesuvianit Csiklováról és Wollastonit Csiklováról Fülöp Béla VII. oszt. tanulótól. 13) Tubipora musica (korall) Vörösmarty Mihály V. oszt. tanulótól. 14) 76 db jegeczminta (Dr. Szabó József jegeczmintái után hatszor nagyítva) az V. osztály több tanulójától, kik között Hány Gyula, Knorr Kálmán, b. Vécsey László és Wenczel Gusztáv érdemelnek különös dicséretet. — β) Vétel. 1) A négy emberi végtag (összehasonlításra.) 2) A kutyának gerinczaga kilépő idegekkel. 3) A kutyának veséje. 4) A macskának légcsöve tüdővel és szívvvel. 5) A házi nyúl mája. 6) A medve ivarszerve. 7) Dasypus setosus ivarszerve. 8) Vérostonya. 9) Nyúlébrények placentával. 10) Testudo graeca ♂ és ♀ ivarszervei. 11) A ponty belső boncztana. 12) A csukának belső boncztana. 13) A pontynak agya. 14) Birkakoponya. 15) Ascaris margin. egy kutya

belében. 16) Madárszárny és fark tollazattal. 17) Egy emberi kar izmokra és üterekre kidolgozva. 18) Egy szétszedett emberi koponya. 19) Ugyanaz átmetszetben. 20) Emberi fogazat. 21) A kutyának fogazata. 23) 25 mikrosk. praep. a zoológiához. 23) 174 növénytani mikrosk. praeparát 24) Egy kis kézi goniometer. 25) Egy mikroszkop demonstrálásra. 26) A tyúk boncz-tana. 27) Zippel és Bollmann, Ausländische Kulturpflanzen Text u. Atlas mit 22 Tafeln. 28) Zippel és Bollmann, Kryptogamen Text u. Atlas mit 12 Tafeln. 29) Forwerg, Blattformen mit VIII. Tafeln. — Ide számítandó a természet és vegytani, s a természetrajzi szertárakban kísérletek alkal-mával elhasznált és elromlott eszközöknek pótlása és javítása.

#### VI. Tanári könyvtár.

A tanári könyvtár részint ajándékozások részint vétel útján gya-rapodott.

1) Ajándékok. Az egyes kiadók, különösen a Franklin-Társulat iskolai kiadványain kívül ajándékoztattak: Dr. Gerlóczy Gyula és Dr. Dulacska Géza Budapest és környéke 3 rész; Wenzel G. Tata fénykora; Szentimrei, Szent Benedek élete és hatása; Dávid, Görög olvasókönyv; Rožek-Simon Chrestomathia latin szerzőkből; Mayerhoffer és Wagner, Rajzoló geometria.

2) A vétel útján szerzett művek közül a legnevezetesebbek: Heussi, Der phys. Apparat. — Beöthy Zs. Magy. irodalom. 1. 2. — Pauer, Philosophia 1—5. — Budenz, Finn szótár 1—4. — Neue, Formenlehre 1—3. — Eberhard, Synonymik 2 péld. — Meyer, Kosm. Skizzenbuch. — Sonnenschmidt, Kosmologie. — Emsmann, Phys. Aufgaben. — Mousson, Physik 1—3. — Kühner, Lat. Grammatik II. 2. — Ritter, Mechanika. — Marczali, Kutfők. — Greguss, Shakespeare. — Jebb, Görög irod. — Schwarz, Athen alkotm. — Neményi, Rajzok 1. 2. — Kont, Természettan. — Duruy, Világtört. — Gyulay, Emlékbeszéd. — Schwicker, Serben. — Schmerz, Charakterb. — Hellwald, Hinterindien. — Hellwald, Centralasien. — Hellwald, Vorgesch. Mensch. — Oberländer, Australien. — Bánóczy, Révay élete. — Sauppe, Balladen. — Zippel-Bollmann, Kulturpflanzen 1. 2. — Zippel-Bollmann, Einheimische Pflanzen 1. — Csiky, Sophokles. — Sayous Magy. tört. 1. — Arany, Toldy szerelme. — Crenville, oroszok. — Baur, keresztény egyház. — Andree, Handatlas 1. 2. — Arany, Aristophanes 1. — Budenz, Finn nyelvtan. — König, Algebra. — Kossuth, Irataim. 1. — Magyar költők tára 2.

Tudományos szakközlönyök: Poggendorff, Annalen; Zeitschrift f. öst. Gymn. — Petermann, Mittheilungen. — Budapesti szemle. — Magyar tanügy. — Természett. közlöny. — Philologiai közlöny. — Figyelő. — Magy. könyvszemle. — Századok. — Nyelvőr. — Koszoru. — Tanáregyleti közlöny. — Paedagogium. — A szt. István társ. kiadványai.

#### VII. Jótékonyág.

1) „Flór Gyula emlékdiája“, melyet néhai Flór Ferencz orvostudor és neje nagyságos Flór Leonóra asszony az 1862-iki december hó 24-én elhunyt egyetlen gyermekök emlékezetére évenként egy hatodik

osztálybeli jó erkölcsű, de szegény tanulónak a tanári kar előterjesztése folytán adnak, jelen tanévben Rehák Gyula tanulónak íteltetett oda, ki 40 frtnyi díjban részesült.

2) „Gróf Közigsegg Aulendorf Móríc z alapítványa“, melyet méltóságos Közigsegg-Aulendorf grófné, született Csáky Gizella grófnő az 1873-iki november hó 5-én elhunyt feledhetetlen gyermekének örök emlékezetére élete folytáig, halála esetére pedig örökösait kötelezőleg örök időkre, egy 6. 7. vagy 8. osztálybeli szegénysorsú, de szorgalmas s jó magaviseletű tanuló részére tett, jelen tanévben a tanári kar ajánlata folytán Purt Iván 6. osztálybeli tanulónak adatott, ki 120 frtnyi ösztöndíjban részesült.

3) Az e tanintézetben tizenhat év óta fennálló „Segélyegylet“ választmánya tiz havi működése alatt az első félévben 346 frt 90 kr. és 2  $\text{†}$ , másodikban 408 frt 17 krral segélyezett és pedig

I. félévben :

5 tanuló	fejenkint . . . .	20 frttal	= 100 frt.
1	„	2 $\text{†}$ és 2 „	= 2 frt és 2 $\text{†}$
10	„	13 „	= 130 „
13	„	8 „	= 104 „
1	„	10 frt, 90 krral	= 10 „ 90 kr.
30 tanuló összesen . . . . .			346 frt 90 kr. és 2 $\text{†}$

II. félévben :

4 tanuló	fejenkint. . . .	17 frttal	= 68 frt.
1	„	16 „	= 16 „
12	„	11 „	= 132 „
1	„	10 „ 17 kr.	= 17 „ 17 kr.
26	„	7 „	= 182 „
44 tanuló összesen . . . . .			408 frt 17 kr.

Mindkét félévben 74 tanuló nyert 755 frt 7 krt és 2  $\text{†}$

4) A „Szepesi-féle aranya t“, mint az 1858—9-iki 8. osztályú tanulók által az érettségi vizsgálat alkalmával a legjobb görög dolgozatot készítő tanuló számára alapított ösztöndíjt — az idén Kontur Béla nyerte. Ezen ösztöndíj boldogult Szepesi Imréről, a class. tudományok lelkes művelőjéről neveztetett el, ki haláláig ezen ösztöndíjnak egyszersmind kezelője is volt.

5) „Trautwein nep. János-féle alapítványa.“ Az igazgató az 187<sup>4</sup>/<sub>5</sub>-iki 8. oszt. tanulók által a nevére 200 frtnyi értékpapirban tett alapítvány kamatját az alapítólevél értelmében ez évben Csonka Ede 8. osztálybeli tanulónak adta.

Fogadják a nemes adakozók adományaikért, melyekkel az intézet tan- és művelődési eszközeit szaporítani, a szegénysorsú ifjak bajait enyhíteni, a szorgalmasabbakat jutalmazásaikkal kitüntetni kívánták, az igazgatósnak, az illetők részéről kifejezett hálás köszönetét.

A nyilvános vizsgálatok befejezése után jun. 30-án ünnepélyes hálaadó isteni tisztelet tartásával a tanév bevégeztetett.



## IV.

### Az 1879—80-ki tanterv.

#### VIII. osztály.

- Hittan. A kath. egyház története dr. Wappler Antal könyvének 4. része után. Hetenkint 1 óra. **Trautwein János.**
- Latin nyelv. Hor. Carm. L. I. Od. 1. 3. 6. 11. 12. 14. 21. 22. 24. — L. II. Od. 3. 10. 14. 15. 16. 18. — L. III. Od. 1. 2. 3. 30. — L. IV. Od. 7. 9. — Epod. 2. 7. — Sat. L. I 1. 5. — Epist. L. I 1. 9. 13. és egy részlet az Ars poëtica-ból. — Taciti Annał. L. III. 30—56. — L. VI. 28. 50. 51. — L. XI. 5. 6. — L. XII. 56. 57. — L. XIII. 1—4. 15—19. 25. — L. XIV. 1—12. — L. XV. 45. 60—64. — K. k. Horatii Carm. ed. Müller. — C. Taciti opera I. ed. Halm. — Vagács, Irályképző gyakorlatok. Het. 5 óra. **Maywald József.**
- Görög nyelv. Hom. Il. VI. és XXII. ezeken kívül egyes részletek más énekekből is; Plat. Apol. némi kihagyásokkal egészen; egyes fejezetek Euthyphron, Kriton- és Phaedonból. K. k. Hom. Il. epit. ed Hohegger I. II. — Plat. opera I. ed. Hermann. Het. 4 óra. **Maywald József.**
- Magyar irodalom. A magyar irodalom fejlődésének áttekintése, összefüggésben a hazai és főleg a művelődéstörténelemmel. — A régibb irodalomnak rövid tárgyalása után főleg az újabb irodalom tüzetes ismertetése, a nevezetesebb irodalmi jelenségek méltatása a főbb irányok megjelölése mellett. Irodalmi és történelmi tanulmányok iskolai olvasása. K. k. Szvorényi J. Magy. irod. tanulmányok. Het. 3 óra. **Farkas József.**
- Német nyelv. Ponori Thewrewk Árpád német tan- és olvasókönyvének II. kötetéből Iphigenie auf Tauris Goethetől és négy prózai olvasmány, azonkívül Goethe- és Schillerből 17 költemény olvastatott, fordított, nyelv- és széptanilag fejtegettetett, tartalmuk élő szóval és írásban visszaadatott német nyelven. Het. 3 óra. **Trautwein János.**
- Történelem. Magyarország oknyomozó története. K. k. Horváth Mihály: Magyarország története. Het. 3 óra. **Dr. Vajda Gyula.**
- Mennyiségtan. a) Algebra: Egybevetéstan; Newton kéttagi tantétele. b) Geometria: Gömbháromszögtan. K. k. Lutter. Betűszám- és mértan elemei Het. 3 óra. **Dr. Schmidt Ágoston.**
- Természettan. Fénytan, hőtan, delejesség és villamosság; kosmographia elemei. K. k. Fehér J. Természettan. Het. 5 óra. **Dr. Schmidt Ágoston.**
- Bölcsészettan. A psychologia és logika elemei. K. k. Beck-Greguss, A tapasztalati lélektan és tiszta logika vázlata. Hetenkint 3 óra. **Weiszbarth Károly.**

## VII. osztály.

- Hittan. Ker. kath. erkölcstan dr. Wappler Antal könyvének 3. része után Het. 1 óra. **Trautwein János.**
- Latin nyelv. Cicerónak beszéde: pro Archia, pro Marcello és pro Ligario; továbbá egyes részletek más beszédekből is. — Verg. Aen. III. és VII. éneke. — K. k. Ciceronis orat. select. p. II. ed. Klotz. — Vergilii Aeneis, ed. Ribbeck. — Vagács, Irályképző gyakorlatok. Het. 5 óra. **Maywald József.**
- Görög nyelv. Homeri Iliad. I. és III. én. Herodoti Hist. VI. K. k. Homeri Iliadis Epitome Fr. Hochegger I.; Herod. K. k. Dietsch II. Het. 6 óra. **Panek Ödön.**
- Magyar nyelv. A szónoklat és dráma elméleti és gyakorlati ismertetése, tekintettel azok történeti fejlődésére főleg a görög, latin és magyar irodalomban. Megfelelő szónoki művek és aesthetikai értekezések iskolai olvasása. — K. k. Névy László Irásművek elmélete és Olvasmányok. Het. 3 óra. **Farkas József.**
- Német nyelv. Schiller „Tell Vilmos“-a mellett még 14, részben kötött, részben kötetlen beszédü olvasmányának fordítása, tárgyi és szerkezeti fejtegetése. Német szólásmódok és synonymák magyarázata; nyelv- és mondattani ismétlés. K. k. Schillers „Wilhelm Tell;“ (Recl. Univers. Bibl.) P. Thewrewk A. Német tan- és olvasókönyve II. r. Het. 3 óra. **Rappensberger Vilmos.**
- Történelem. Ujkor, hozzávaló földrajzzal. K. k. Somhegyi F. Egyet. világtörténelem. Het. 3 óra. **Dr. Vajda Gyula.**
- Mennyiségtan. Másodfoku egyenletek egy és több ismeretlennel; a másodfokukak szerént megfejtendő magasabb foku egyenletek; kitevős és határozatlan egyenletek. Arithmetikai és geometriai progressiók: ezeknek alkalmazása az összetett kamat- és járadékszámolásnál. — Stereometria. K. k. mint a 8. osztályban. Hetenkint 4 óra. **Dr. Schmidt Ágoston.**
- Természettan. Előzmények. Erőműtan. Általános és különös rezgés tan. Hangtan Optika. K. k. Fehér J. Kísérleti természettan. Het. 5 óra. **Dr. Schmidt Ágoston.**

## VI. osztály.

- Hittan. Ker. kath. hittan dr. Wappler Antal könyvének 2. része után. Het. 1 óra. **Trautwein János.**
- Latin nyelv. Liviusból szemelvények: A Horatiusok és Curiatiusok harcza. Összeesküvés Rómában az elüzlött Tarquinius javára. P. Valerius Publicola Consul. C. Martius Coriolanus. T. Quintius Consul beszél a néphez. A Gallok betörése Rómába. — P. Vergilii Maronis Aeneid. Lib. II., VI. — K. k. Iványi, T. Livii hist. partes sel.; Ribbeck, P. Verg. Maronis Aeneis; Vagács, Irályképző gyakorlatok. Het. 6 óra. **Mészáros Alajos.**

- Görög nyelv. Az alaktan befejezése és a mondatban főbb pontjai. Xenophon Anabasisából I. könyv I. II. cap. A Memorabiliákból II. k. 1. cap. Aesopusból 12 mese. K. k. Szepesi-Szamosi görög nyelvtan. Het. 5 óra. **Tóth György.**
- Magyar nyelv. Rhetorika. A prózai műfajok elmélete, tekintettel azok történeti fejlődésére, főleg a görög, latin és magyar irodalomban. Megfelelő szónoki művek és rhetorikai értekezések olvasása. — Költői olvasmány: Shakespear Coriolanus cz. drámája. K. k. Névy László Irásművek elmélete, VI. kiad; Olvasmányok IV. k.; Coriolanus. Magyarázta u. az. — Het. 3 óra. **Farkas József.**
- Német nyelv. 19 elbeszélő és leíró prózai s költői mű olvasása, fejtegetése, nyelv- és mondatnani elemzése. K. k. P. Thewrewk Á. Ném. tan- és olv. k. 1. r. Het. 3 óra. **Randweg Mihály.**
- Történelem. Középkor, megfelelő földrajzzal. K. k. mint a 7. osztályban. Het. 3 óra. **Dr. Vajda Gyula.**
- Mennyiségtan. A hatványozás és gyökkivonás ismétlése. Szorszámok. Az elsőfoku egy és több ismeretlenű egyenletek ismétlése után a tiszta és vegyes másodfokú egyenletek. — Néhány nevezetesebb tétel a körről. Szög- és háromszögmértan. K. k. Dr. Lutter N. Betűszámtan. Mértan I. Szorszámok. Het. 4 óra. **Markos Imre.**
- Természetráajz. Az állati test vegytani szempontból. A sejt. Szövetek. A szervek és működéseik. Az állati típusok részletes tárgyalása. K. k. Pap János állattana. Het. 3 óra. **Pachinger Alajos.**

## V. osztály.

- Hittan. A kath. egély igazságának bebizonyítása dr. Wappler Antal könyvének 1 része után. Het. 1 óra. **Trautwein János.**
- Latin nyelv. Előző ismétlések. Fő-, melléknévi és határozói mondatok. Liviusból szemelvények: Romulus és Remus. Tarquinius Superbus beveszi Gabii városát. Horatius Cocles és Mucius Scaevola. A Plebs kivonul a szent hegyre. L. Q. Cincinnatus az ekétől dictatornak hivatik. Spurius Maenius Veji városának ostroma. A honáruló. — Ovidiusból szemelvények: Fast. II. 83 s köv.; II. 195 s k.; II. 491 s k.; II. 533. s k.; III. 523 s k.; IV. 809 s k; Met. I. 89 s k.; VIII. 183 s k.; VIII. 618 s k.; Trist. I. 2, 1 s k. — K. k. Szepesi-Budavári, Mondattan II. r.; Iványi, T. Livii hist. partes sel.; Szamosi, Tirocinium poët.; Vagács, Irályképző gyakorlatok. Het. 6. óra. **Mészáros Alajos.**
- Görög nyelv. Hangtan. Fő- és melléknevek. Az ige és a viszonyzóok rövid ismertetése. I. II. és III. névragozás. Rendhagyás a névragozásban. Melléknevek fokozása. Igehatározók. Névmasok. Számnevek. Omega végzetű igék ragozása. 55 görög és ugyanannyi magyar fordítás s az előforduló szók begyakorlása. K. k. Szepesi-Szamosi Görög nyelvtan. Het. 5 óra. **Pachinger Alajos.**

**Magyar nyelv.** Az irásművek szerkesztésének általános szabályai. Költői olvasmány: Arany Toldija és válogatott balladái; prózai olvasmányul szolgáltak a kézi könyvben foglalt leírások, jellemzajok, levelek, értekezések. K. k. Névy László Stiliztika II. r. Szerkezettan és Greguss Á. Arany János balladái. Het. 3 óra.

**Weiszbarth Károly.**

**Német nyelv.** Herder Cid jéből 32 válogatott románcznak és 23 részben kötött, részben kötetlen beszédü olvasmánynak fordítása, tárgyi és szerkezeti fejtegetése; nyelv- és mondattani ismétlés. K. k. Herder „Der Cid“; (Recl. Univers. Bibl.) P. Thewrewk Á. Német tan- és olvasókönyve II. r. Het. 3. óra.

**Rappensberger Vilmos.**

**Történelem.** Az ókor története. A római császárság megalapításáig. K. k. mint a 7. osztályba. Het. 3 óra.

**Tóth György.**

**Mennyiségtan.** Az előbbieik ismétlése után a láncztörtek, közelítő törtek s azok tulajdonságai. A számok oszthatósága. A hatványozás és gyökfejtés. Első fokú egyenletek egy, két és három ismeretlennel. — Sikmértan. K. k. Dr. Lutter N. Betűszám- és mértan. Het. 4 óra.

**Markos Imre.**

**Természetráajz.** Septem-februárig előadatott az ásványtanból: a hat kristályrendszer összalaklatokkal. Átalános kristálytani törvények. Ikerképződés. Természettani tulajdonságok. Vegytani tulajdonságok. Elemek. Haloidok. Egyszerü és összetett kénegek. Oxydok. Carbonátok, Sulphátok. Phosphátok. Arseniátok. Nitrátok. Silikátok. Február-juniusig előadatott a növénytanból, előrebocsátva az egyszerü és összetett mikroskop szerkezetének magyarázatát és hasznának kiemelését: A sejt. Protoplasma. Chlorophyll. Amylum, kristályok s egyéb tartalom. Sejthártya. Sejtalakok. Sejtképzés. A szövetekről általában. Bórszövet. Edénynyalábrendszer. Alapszövet. A szövetek kiválása. A gyökér, szár, levél. A virág mint átalakult rügy, a virágrések helyzete és száma, azok alakja és kifejlődése. A poradék. A termés levelek és magrügyek. A termékenyítési folyamat Öntermékenyítés és idegen termékenyítés. A petesejt fejlődése ébrénynyé. A gyümölcs és mag. Diagrammok. Linné, Jussieu, De Candolle, Endlicher, és Sachs rendszere. A tanulók észlelték fáink fejlődését, tettek csirázási kísérleteket és készítettek herbariumokat. K. k. Pap J. Az ásványok és növények természetrajza. Het. 3 óra.

**Pachinger Alajos.**

#### **IV. osztály.**

**Hittan.** Bibliai történet. Uj-szövetség. Palesztina egyes tartományainak részletes leirása. K. k. Róder A. Bibliai történet. Het. 2 óra.

**Mészáros Alajos.**

**Latin nyelv.** Összefüggőbb történeti olvasmány alapján az összetettebb mondatszerkezet, az oratio obliqua, hangmértan s a latin periodus gyakorlati ismertetése. A mondattanból a függő mondatoknak, a

mód- és időtannak rendszeres tárgyalása. — Olvasm. Liviusból szemelvények: Tarquinius Porsennát ingerli háborúra Róma ellen. Horatius Cocles. Mucius Scaevola. Liv. II. c. 9—16. C. Marcius Coriolanus Liv. II. c. 34—40. L. Quinctius Cincinnatus. Liv. III. c. 19—32. — Ovidiusból: Gabii capti. Ovid. Fast. II. v. 687—710 — Fabii. Fast. II v. 195—242. — Palladium. Fast. VI 419—454. — K. k. Szepesi-Budavári Latin mondattan I. II. r. — Bartal Malmosi Latin olvasókönyv Liv. és Ovidiusb. Het. 6 óra.

**Farkas József.**

Magyar nyelv. A stilus általános törvényei. A prózai és költői stilus különbségei tüzetesen. A hangsúlyos és méreteres verselés ismertetése. K. k. Névy Stilisztika I. r. Het. 4 óra.

**Kis Sándor.**

Német nyelv. A szótan ismételése mellett a szókötés. Olvasmányok nyelvtani s mondattani fejtegetése. K. k. Toepler-Szemák Német grammatika; Felsmann J. olv. k. II. r. Het. 3 óra. **Randweg Mihály.**

Történelem. Magyarország története a vegyes és Habsburg házakból származott királyok uralkodása alatt. K. k. Visontay J. Magy. orsz. tört. Het. 3 óra.

**Dr. Vajda Gyula.**

Számтан. A négy alapművelet egész és tört számokkal A számok oszthatósága. Elsőfoku egyenletek egy ismeretlennel. Viszonyok és arányok. A közönséges életben előforduló s a viszonyokon alapuló számolások begyakorlása K. k. Dr. Lutter mennyiségtana. Het. 3 óra.

**Pachinger Alajos.**

Természetráajz. Ásványtan. Az ásványok külső tulajdonságai. A chemiai összetételre állapított öt főosztály ismertetése és rendszeresítése. — Közettan. Egyszerű és néhány általánosan elterjedt összetett közet. — Földtan. — Földünk képződése és időszakai. K. k. Roth Samu Ásvány-közet és földtan. Het. 3 óra. **Rappensberger Vilmos.**

Rajzoló mértan. Távlattan. — Törmörmértani alakok rajzolása szemlélet szerint sodrony- és bádogninták után. — Diszítványok rajzolása főszminták után. — Az emberi fej rajzolása fali táblák és főszminták után. Het. 3 óra.

**Weixlgärtner Vincze.**

### III. osztály.

Hittan. Bibliai történet. Ó-szövetség. Palesztina általános leírása. K. k. Róder A. Bibliai történet. Het. 2 óra.

**Mészáros Alajos.**

Latin nyelv. Az infinitivusi és participalis mondatszerkezet gyakorlati ismertetése. A szóképzés tan kiegészítése. A mondattanból az egyszerű mondat rendszeres tárgyalása. Szótanulás az olvasmányokkal kapcsolatban és etymologikus csoportokban. A kézi könyvben foglalt mondatok fordításán kívül olvasmányok Corn. Neposból: Aristides, Miltiades, Pausanias. — K. k. Szepesi I. Latin mondattana I. r.; Vass József Corn. Nep. Het. 6 óra.

**Weiszbarth Károly.**

**Magyar nyelv.** A nyelvtan rendszeres áttekintése. A hangsúlyos verselés ismertetése. Történeti olvasmány: Szalay László: A tatárjárás Magyarországon 1241—1242-ben. Több elbeszélő költemény. K. k. Simonyi Zs. Magyar nyelvtana és Kármán M. Magyar olvasó-könyve II. r. Het. 4 óra.

**Weiszbarth Károly.**

**Német nyelv.** Név- és igeragozás, szóképzés elemei; a mondatrészeknek, a fő- és mellékmondatoknak gyakorlati megkülönböztetése. Az olvasmánynyal és fordítással kapcsolatban szótanulás tárgyi csoportokban. Olvastatott 25 prózai darab és 17 költői mű említetett. K. k. Toepler-Szemák Német grammatika. — Felsmann J. olv. k. I. r. Het. 3 óra.

**Rappensberger Vilmos.**

**Földrajz.** Ázsia, Afrika, Amerika és Ausztrália földrajza. K. k. Visontay J. Egyet. földirat II. r. Het. 3 óra.

**Dr. Vajda Gyula.**

**Számтан.** Viszonyok. Arányok. Egyszerű és összetett hármasszabály. Lányszabály. Arányos osztás. Elegyítési számolás. Százalékszámolás 100-tól-ból-ra. Tara-Sconto. Alkusz-számolás. Provisio. Biztosítás. Nyereség és veszteség. Kamatszámolás. K. k. Dr. Lutter Nándor számtana. Het. 3 óra.

**Pachinger Alajos.**

**Természettan.** A testek általános tulajdonságai, a halmazállapot változása. Súly és súlymérő; fajsúly. Légsúlymérő. A melegség hatása, hőmérő. A nap mint hő- és fényforrás. Légköri csapadékok. A fény és hang visszaverődése. A fénytörés alaptörvényei. A villamosság és delezesség főbb jelenségei. K. k. Greguss Gy. Természettan. Het. 3 óra.

**Rappensberger Vilmos.**

**Rajzoló mértan.** Tömörmértani alakok rajzolása a derékszögű vetület szerint eszközökkel. — Távlattan. Síkmértani alakok rajzolása szemlélet szerint sodronyminták után. — Diszitmények és növények rajzolása lapos és fősíkminták szerint. Het. 3 óra.

**Weixlgärtner Vincze.**

## II. osztály.

**Hittan.** A kath. egyház szertartásai. — Az egyházi személyek, helyek, tárgyak, cselekvények és az egyházi idő. K. k. Némethy L. A kath. egyház szertartásai. Het. 2 óra.

**Farkas József.**

**Latin nyelv.** A cselekvő, szenvedő és álszenvedő ige-hajlítás. Az igék multjai és hanyatszavai. A rendhagyó, hiányos és személytelen igék. A mondat szerkesztési és szókötési főbb szabályok. K. k. Szepesi-Budavári Latin alaktan II. r. Het. 7 óra.

**Tóth György.**

**Magyar nyelv.** Mondattan. Szókötés. Szóegyeztetés. Szóvonzat. Szórend. Összetett szerkezetű mondatok taglalása; mellérendelt és alárendelt mondatok viszonya. Szóképzés. Synonymák egybeállítása és magyarázata az olvasmány alapján. — K. k. Ihász Magyar nyelvtana; Dr. Kármán M. M. Olv. k. II. r. Het. 5 óra

**Kis Sándor.**

Földrajz. Európa ismertetése, különös tekintettel az osztrák örökös tartományokra. K. k. Visontay J. Egyetemes földirat I. r. Európa Het. 2. óra. **Dr. Vajda Gyula.**

Számítan. Az előbbieik ismétlése után számolási rövidítések és rövidített számtani műveletek. Arányok és aránylatok. Egyszerű és összetett hármasszabály. Olasz praktika. Lánczszabály. A száztóli kikeresése. Egyszerű kamatszámolás. — K. k. Dr. Lutter N. Köz. számítan. II. Het. 4 óra. **Markos Imre.**

Természetradj. Növénytan. Az érdekesebb növénycsoportok szemlélésén és a növénysszervezet taglalásán alapuló ismeret. K. k. Kriesch-Simkovics. Term. rajz elemei II. r. Het. 2 óra. **Rappensberger Vilmos.**

Rajzoló mértan. Mértani rajzeszközökkel. Sigmértani feladatok megfejtése párhuzamosan a sigmértan előadásával. — Egyszerű diszitmények rajzolása fali táblák és előrajz szerint. Het. 3 óra. **Weixlgärtner Vincze.**

Szépírás. Magyar és német folyóírás Greiner M. irkái nyomán. Het. 1. óra. **Weixlgärtner Vincze.**

## I. osztály.

Hittan. A hit. A parancsolatok. A malaszt eszközei. Az imádság. K. k. Közép Katekizmus. Hetenkint 2 óra. **Kis Sándor.**

Latin nyelv. Főnevek, melléknevek, igehatározók, névmások. A melléknevek fokragozása. A számnevek. A fő igealakok. Az esetek és nének fölötti észrevételek. Fordítások és mesék. K. k. Szepesi-Budavári Latin nyelvtan I. r. Het. 6 óra. **Panek Ödön.**

Magyar nyelv. Elbeszélő prózai és költői olvasmányok, főleg a népmonda és magyar történeti monda köréből; az olvasmányok tartalmának szabadon elbeszélése. Versek szavalása. — Egyszerű mondat és mondatrészek; fő- és mellékmondat megkülönböztetése. Mondattani alapon a teljes alaktan. Szóképzés. K. k. Dr. Kármán M. Olvasókönyv. I. r.; Dr. Simonyi Magyar nyelvtan. I. r. Het. 6 óra. **Panek Ödön.**

Földrajz. Magyarország és a Földközi tengert környező országok — a régi római birodalom területének — természeti viszonyai; helyrajzi adatok; a városok és vidékek néprajza a lakosok főbb foglalkozásának ismertetésével. K. k. Visontay J. Magyarország földirata. Het. 2 óra. **Tóth György.**

Számítan. A tizes számrendszer. A négy számolási művelet egész számokkal és tizedes törtekkel. A tört mint hányados és viszony; közönséges törtekkel való számolás. A méter-mérték ismertetése. Időszámítás. K. k. Dr. Lutter N. Köz. számítan I. r. Het. 4 óra.

**Kis Sándor,**

- Természetrájk. Az állattanból: Alapfogalmak. Az emberi test részei s ezek élettani működése. A gerincesek részletes imertetése. A többieknek kiválóbb alakjai. A növénytanból: Az általános rész és egyes kiválóbb növények szemléltető leiró ismertetése. — K. k. Pap J. Természetrájk elemei. — Het. 2 óra. **Kis Sándor.**
- Rájkoló mértan. A síkmértani idomok rájkolása szabad kézzel s azoknak alkalmazása egyszerű disztimények szerkesztésére. — Törmörmértani alakok rájkolása szabad kézzel szemlélet után derékszögű vetület szerint. Het. 3 óra. **Weixlgärtner Vincze.**
- Szépírás. Magyar és német folyóírás Greiner M. irkái nyomán. Het. 1 óra. **Weixlgärtner Vincze.**
-



## V.

### Írásbeli feladványok.

#### I. Magyar nyelven.

##### VIII. osztályban.

Mily befolyást gyakoroltak a középkor művelődési viszonyai a nemzeti irodalom fejlődésére? Értekezés. — Hasonlíttassék össze a tárgy; és alanyi költészet anyag-, tartalom-, bel- és külalakra nézve. Fejtegetés. — Miért neveztetnek Zrinyi M., Pázmány P. és Apáczai Cseri J. a XVII. század irodalmi nagyságainak? Értekezés. — Melyek a klasszicizmus és romanticizmus tartalmi és alaki sajátosságai? Egybevetés. — Mily becsűvel bír az okos önfigyelés? Fejtegetés. — Mily irányu volt a magyar nyelvészet kiválóbb művelőinek munkálkodása Révai-ig? Értekezés. — Mit köszönhetnek az úvilág népei a klasszikai hajdankor nemzeteinek? Fejtegetés. — Mily költészeti irányok jutottak érvényre a legújabb kor irodalmában és mily elvek alapján? Fejtegetés. — Mily befolyással vannak a politikai viszonyok az irodalomra? Fejtegetés.

##### VII. osztályban.

Miként éri el a dráma nemesítő feladatát? Fejtegetés. — Adassék elő példák segélyével a tragikum és alkatrészei? Szépt. fejtegetés. — Szigligeti: „Fenn az ernyő, nincsen kas“ cz. vígjátékában a főbb szereplők komikai jellemének aesth. fejtegetése. — A belső és külső ervek alkalmazása e tételben: Per ardua ad astra. — A jeles tulajdonok erkölcsi érzület nélkül kevés becsűvel bírnak. Szónoki okkötés. — Hunyadi J. történetlapjaink méltán dicsőítik. Kisebb szónoki tárgyalás. — Szép nagy ősök emlékére visszatekinthetni; de megelőzni elődeit nagy tettekben, szebb, dicsőbb hivatás. B. Eötvös. Chria. — Szalay László jellemzése Eötvös J. Emlékbeszéde nyomán. — Nemcsak a balsors, hanem gyakran és sokkal biztosabban a szerencse az ember próbaköve. Fejtegetés. — Mily körülmények mozdították elő a magyar szónoklat fejlődését, és kik voltak annak kiválóbb képviselői. Áttekintő méltatás.

##### VI. osztályban.

Mily hagyományok neveztetnek forrásműveknek, s miképen kell azokat fölhasználni. Fejtegetés. — A hegység és rónaság. Tájrajz — Mily czélokot kell az olvasással összekapcsolni? Fejtegetés. — A magyar érte-

kező próza fejlődésének hatása a nemzeti irodalomra. Áttekintő méltatás. — Mily körülmények mozdították elő a görögök műveltségét? Értekezés. — A szülőket tisztelni elengedhetlen kötelesség. Szónoki okkötés. — A fa, ha veszteg áll, s az ember úgy gyarapszik, ha dolgozik. Eötv. Cicerói chria. — Az ildomosság tanácsai sohasem győznek ott, hol indulatok szólnak. Eötv. — Aphthoniusi chria. — Különböző korszakok különböző elveket szülnek. Fejtegetés. — Kis János jellemzése Toldy F. emlékezéséde nyomán.

## V. osztályban.

Az ősz. Leírás. — A barátság. Fejtegetés. — A hazaszeretet. Fejtegetés. — Ki korán kel, aranyat lel. Magyarázás. — A castiliai nemes. Parabola, előadva Fáy András ugyanily című parabolája nyomán. — Gróf Kohári István. Életrajz. — Az évszakok és az életkorok. Párhuzam. — Az erkölcsrajz elmélete. — A tavasz. Elmélkedés. — A chria elmélete.

## 2. Német nyelven.

### VIII. osztályban.

Kurzer Inhalt des 1. Aufzuges des Dramas „Iphigenie auf Tauris“ von Goethe. — Gespräch zweier Freunde über den Vorzug des Stadtlebens vor dem Landleben. — Die Folgen der Regierung des Königs Mathias Corvinus. — Dialog zwischen einem Land- und einem Seemann. — Die Ursachen und Folgen des Bauernaufstandes im Jahre 1514. — Nutzen der Naturwissenschaften. Abhandlung. — Die unglückliche Schlacht bei Mohács. — Die Characteristik der Personen im 1. Auftritte des 2. Aufzuges im Drama „Iphigenie auf Tauris“ von Goethe. — Das Volk ist wetterwendisch. Abhandlung.

### VII. osztályban.

Strafe der Eitelkeit. Erzählung. — Der Hund. Naturhistorische Darstellung. — Der Prahler. Characterschilderung. — Characteristik der Personen aus Schillers Tell 1. Aufzuge. — Die Rütli-Scene aus Schillers Tell II. 2. Schilderung. — Das Wohlthätige und Nachtheilige der Flüsse. Abhandlung. — Die Vorgeschichte der Schweizer aus Schillers Tell II. 2. Schilderung. — Das Thier- und Pflanzenreich. Vergleichung. — Zu allem Grossen ist der erste Schritt der Muth. Chrie. — „Ans Vaterland, ans theure, schliess dich an.“ Schiller. Abhandlung.

### VI. osztályban.

Johann der Seifensieder von Hagedorn. Inhaltsangabe — Der arme Schiffer von Gellert. Inhaltsangabe. — Der junge Gelehrte von Gel-

lert. Inhaltsangabe — Hymne von Kleist. Inhaltsangabe. — Die Macht der Thränen. Volkssage. — Der Todtentanz von Goethe. Inhaltsangabe. — Der Winter. Beschreibung. — Buda-Pest. Beschreibung. — Ein Tag in den Bergen. Beschreibung. — Die Feuersbrunst. Beschreibung.

### 3. Érettségi dolgozatok.

1. Magyar-latin fordítás Föladatott: A barátságot nem kell keresni haszonérdekből. Dolgozott összesen 38; ezek közül jelesen 6, jól 9, elégségesen 23.

2. Latin-magyar fordítás. Föladatott: Tacit. Annal. XV. 38. Dolgozott 38; jelesre 7, jóra 19, elégségesre 12.

3. Görög dolgozat. Föladatott: Hom. Il. XVI. 161—195. A 33 vizsgálendő közül jelesre dolgozott 8, jóra 14, elégségesre 11.

4. Magyar dolgozat. Föladatott: Csak azon tettek őrzik meg emlékünket, melyeket a közjóért vittünk végbe. Dolgozott 38; jelesre 9, jóra 19, elégségesre 10.

5. Német dolgozat. Föladatott: a) a haladóknak: Mein Liebling in der Geschichte. Abhandlung. — b) A gyöngébbeknek: Der gerettete Jüngling von Herder. Inhaltsangabe. Az elsőt 20 közül jelesre 11, jóra 3, elégségesre 6; a másodikat 18 közül 15 jelesre, 6 jóra, 16 elégségesre dolgozta ki.

6. Mathematikai dolgozat. Föladatott: a) Valaki 768 frtot tizes, ötös és egyes bankjegyekben fizetett; az ötösök száma két annyi volt, mint a tizesek és egyesek együtt véve; hányfélekép történhetett a fizetés?

b) Egy 11 milliós 5%-os kölcsön hány év mulva lesz törlesztve, ha évenként minden év végével 715566 frt a kamatok és a tőke egy része törlesztésére fordítatik?

c) Egy 30 kilós vasgolyó épen közepéig merül a vízbe; mekkora a gümbfal vastagsága, ha a vas fajsulya 77?

Dolgozott 38; jelesre 16, jóra 19, elégségesre 3.

---

## VI. AZ IFJUSÁG ÉRDEMSOROZATA.

### VIII. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak										Rendkívüli tantárgyak		Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Görög nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Természetan	Bölcsészettan	Francia nyelv	Műének		
B. Bánhidv István . . . . .	1	2	*	2	1	1	2	2	1	—	2	1	
Barta Antal . . . . .	1	3	*	3	3	3	3	3	3	—	—	1	
Bellaagh Imre . . . . .	2	3	3	2	2	2	3	2	2	—	2	1	
Brem János . . . . .	2	3	3	2	2	2	2	2	1	—	1	1	
5. Cseh József . . . . .	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	—	1	
Csonka Ede, ö. d. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	
Dezsényi Árpád . . . . .	1	2	2	3	2	1	3	1	1	—	—	1	
Hilián Jenő . . . . .	1	1	1	1	1	1	2	1	1	—	—	1	
Horváth Ernő . . . . .	1	2	2	2	1	1	2	2	1	—	—	1	
10. Jakab Péter . . . . .	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	—	2	
Jamniczky János . . . . .	1	2	3	2	1	1	1	1	1	—	—	1	
Kiss Arthúr . . . . .	1	1	1	2	1	1	2	1	1	—	—	1	
Kontur Béla . . . . .	1	1	1	1	1	1	2	1	1	—	—	1	
Kovách Gáspár . . . . .	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	
15. Lippics Elek . . . . .	1	2	2	1	2	1	3	1	1	—	—	1	
Lukács László . . . . .	2	2	2	2	2	1	3	2	2	—	—	1	
† Lyka István, g. k. v. . . . .	1	3	3	2	1	2	2	1	1	—	—	1	
Madarász József . . . . .	2	3	*	3	2	3	3	3	3	—	—	2	
Mahler Mór, héb. . . . .	2	3	2	3	3	2	3	3	2	—	—	1	
20. Markusz Miksa, héb. . . . .	1	3	3	3	2	2	3	3	3	—	—	1	
Németh Antal . . . . .	3	3	3	3	3	2	3	3	2	—	1	2	
Neumann József, héb. . . . .	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	—	1	
Paczolay Antal, ö. d. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1	
Hg. Pálffy Miklós . . . . .	1	3	*	3	1	2	3	3	2	—	—	2	
25. Payr István . . . . .	2	2	3	3	2	1	3	3	1	—	—	2	
Reisenleitner Rezső . . . . .	3	3	3	3	2	3	3	3	2	—	—	2	
Richter József . . . . .	2	2	2	3	2	1	3	3	1	—	1	1	
Rothkopf Károly . . . . .	3	3	3	3	2	2	3	3	3	—	—	1	
Sármay József, héb. . . . .	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	—	1	
30. Schip Károly, ö. d. . . . .	1	3	2	1	2	1	3	2	2	—	—	1	
Stamberger Salamon, héb. . . . .	1	2	2	3	1	1	3	3	2	—	—	1	
Susits Béla . . . . .	1	2	2	3	1	1	3	2	1	—	1	2	
Szent-Iványi Farkas . . . . .	2	3	3	3	2	2	3	3	2	1	—	2	
Szkalla Károly . . . . .	3	3	3	3	2	2	3	3	2	—	1	2	
35. Ürményi József . . . . .	1	2	3	3	1	2	2	2	2	—	—	2	
Vész Béla . . . . .	1	3	3	3	1	2	1	1	2	—	—	1	
Vratarics Lajos . . . . .	2	3	3	3	3	3	3	2	3	—	—	2	

*Kimaradt:* Weiller Imre, héb.

Összesen 38.

### VII. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak								Rendkívül tantárgyak		Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Görög nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Természettan	Francia nyelv	Műtények	
Ambrozovics Dezső . . . . .	1	2	2	2	2	1	1	1	—	—	2
Bleicher Miksa, héb. . . . .	2	3	3	1	1	1	1	2	—	—	1
Böhm Sándor, héb. . . . .	1	3	2	2	2	1	1	2	—	—	1
Brandenburg József, héb.	2	3	3	4	2	3	3	3	—	—	2
5. Brezovay László . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1
Farkas János . . . . .	2	4	*	3	3	3	3	3	—	—	2
Fauser Árpád . . . . .	1	2	2	2	1	1	1	2	—	—	1
Fischer Samu, héb. . . . .	1	3	3	3	2	2	3	3	—	—	2
Fleischmann Gusztáv . . . .	3	3	3	3	3	3	3	3	—	—	2
10. Fleischmann Jenő . . . . .	3	3	3	3	2	3	3	3	—	—	2
Fülöp Béla . . . . .	1	3	2	1	1	1	1	2	—	—	2
Gajzágó Elemér . . . . .	2	3	3	3	2	2	2	2	—	—	1
Gajzágó Lukács . . . . .	1	3	*	3	2	2	3	3	—	—	1
Gerlóczy Zsigmond . . . . .	1	3	2	3	2	1	3	3	—	—	2
15. Hankiss János, ág. v. . . . .	1	2	1	1	1	1	1	1	—	—	1
Heinz József . . . . .	1	3	2	1	1	2	2	2	—	—	2
Herz Adolf, héb. . . . .	1	2	2	3	2	2	3	3	—	—	2
Képešs István . . . . .	1	3	3	1	2	1	3	3	—	—	2
Képešs József . . . . .	1	3	3	2	2	1	2	3	—	—	2
20. Kriszt Béla . . . . .	2	4	*	2	2	3	3	3	—	—	2
Lenhossék Mihály . . . . .	1	2	3	1	1	1	2	2	—	1	2
Leybold Ernő, ism. . . . .	1	3	3	3	3	2	3	3	—	—	2
Mahler Samu, héb. . . . .	1	2	2	3	2	2	2	3	—	—	1
Makovicska Otto . . . . .	3	4	*	3	3	3	3	3	—	—	2
25. Marzer Kálmán . . . . .	1	3	4	1	1	1	3	3	—	—	2
Meixner Ferencz . . . . .	1	3	3	3	2	2	3	2	—	—	1
Patsu Otto . . . . .	1	3	3	3	3	3	3	3	—	—	2
Rakovszky Géza . . . . .	1	3	3	2	2	1	3	3	—	—	2
Rónay Károly . . . . .	1	1	2	1	1	1	2	1	—	1	2
30. Rózsa Elemér . . . . .	1	2	3	3	3	1	3	2	—	—	2
Schlauch Géza . . . . .	3	3	3	3	3	2	3	3	—	—	2
Schlick Géza . . . . .	2	2	2	2	2	2	3	3	—	—	2
Schönfeld Samu, héb. . . . .	1	3	2	3	2	3	3	2	—	—	2
Sgalitzer Gyula, héb. . . . .	1	2	3	2	1	1	3	3	—	—	2
35. Stojanovics Jenő . . . . .	1	3	3	2	2	1	2	2	—	—	1
Stóssli Lipót, héb. . . . .	1	2	3	3	2	2	3	3	—	—	2

**VII. osztály.**

A tanuló neve	Rendes tantárgyak							Kendkívüli tantárgyak		Magaviselet	
	Hittan	Latin nyelv	Görög nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Természetan	Francia nyelv		Műének
Strauss Ede, héb. . . . .	2	3	3	3	2	2	3	3	—	—	1
Szende Jenő . . . . .	1	2	2	1	1	2	2	2	—	—	2
Tillmann István . . . . .	1	3	3	1	2	1	3	3	—	—	2
40. Toldy Géza . . . . .	2	2	3	3	1	3	2	3	—	—	2
Türk Marcell, héb. . . . .	3	3	2	3	2	2	2	3	—	—	2
Vaszilievics Emil, g. k. v.	3	3	3	3	3	1	3	3	—	—	2
Vermes Nándor, ism. . . . .	2	4	3	3	3	3	3	3	—	2	2
Wagner György . . . . .	2	3	3	2	2	1	2	2	—	—	1
45. Wahrmann Ernő, héb. . . . .	1	3	3	2	3	2	2	2	—	—	2
Weiss József, héb. . . . .	2	2	2	2	2	2	3	3	—	—	2
Wodianer János . . . . .	1	2	3	2	2	2	3	2	—	—	2

*Tanodát változtatott:* Bäcker József, Vrana István.

*Kimaradt:* Metzner Béla.

Összesen 50.

## VI. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak								Kendkívüli tantárgyak			Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Görög nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Természettan	Francia nyelv	Gyorsírászat	Műének	
Bauer Samu, héb.	1	2	1	2	1	1	2	1	—	1	—	1
Beökönyi Zoltán	1	3	3	3	3	1	2	3	2	—	—	1
Blaskovich Elemér	2	3	*	3	2	3	2	3	—	—	—	1
Bugyi Ferencz	2	3	3	3	3	3	3	3	—	—	—	2
5. Csarada Sándor	1	2	*	3	2	3	3	3	—	—	—	1
Demjén László, h. v.	1	3	3	2	3	1	3	1	—	—	—	1
Dittrich István	2	2	3	3	2	1	3	3	—	1	—	2
Farkas Ferencz	2	3	3	3	3	2	3	3	—	—	—	2
Feuer János, héb	2	3	2	3	2	3	2	2	—	—	—	2
10. Fleischmann Béla	1	3	3	3	3	1	2	3	—	—	—	2
Fried Albert, héb.	1	2	2	2	1	1	2	2	—	—	—	1
Gajzágó Miklós	2	3	*	3	2	2	2	3	—	—	—	2
Galambos Béla	2	3	3	3	2	1	3	2	—	—	—	2
Gremesperger István	1	3	2	3	3	1	2	3	—	—	—	2
15. Hannig Kálmán	1	2	2	2	2	2	1	2	—	—	—	1
Hebenstreit Gyula	1	3	3	3	3	2	3	3	—	—	—	2
Hell Jenő	1	3	3	2	3	1	2	2	—	—	—	2
Hellebronth Gyula	1	3	3	2	3	1	3	3	—	—	—	?
Krassy-Hokkes József, ö. d.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1
20. Hudacsek József	1	3	3	1	2	1	3	3	—	2	—	1
Jurák István	1	3	3	3	3	3	3	2	—	—	—	2
Juraszek János	1	2	*	2	2	1	1	1	—	—	—	1
Kammerer István	2	3	3	3	3	3	3	3	2	—	—	2
Kapy Andor, ism	2	3	3	2	2	2	2	2	—	—	—	2
25. Knapp Károly, héb.	1	2	1	2	2	1	2	2	—	1	—	2
Kohn Sándor, héb.	3	3	3	2	3	3	3	3	—	2	—	2
Kondor Gusztáv	1	2	2	1	2	1	2	1	—	—	—	1
Krammer György	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1
Kunitzer Samu, héb.	1	3	2	2	2	2	2	2	—	—	—	1
30. Kurz Géza	1	3	3	3	3	3	3	3	—	2	—	2
Malatinszky Ferencz	1	2	3	1	2	1	2	2	—	—	—	2
Marsch Ferencz	2	2	2	3	3	1	2	3	—	1	1	2
Marschovszky Győző	3	3	3	3	3	2	2	3	1	—	—	2
Meislis Mór, héb.	1	3	3	3	3	1	3	3	—	2	—	2
35. Mérő Géza	1	3	*	2	2	1	2	2	—	—	—	2
Mészáros Márton	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—	1

**VI. osztály.**

A tanuló neve	Rendes tantárgyak							Rendkívüli tantárgyak			Magaviselet	
	Hittan	Latin nyelv	Görög nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Természettan	Francia nyelv	Gyorsírászat		Műfűnek
	Michailovits Kornél, g. k. v.	1	3	*	1	2	2	2	2	—		—
Molnár Imre . . . . .	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Mósch Rezső . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—	1
40. Neumayer Vilmos . . . . .	1	3	2	3	2	3	3	2	—	2	—	2
Neuschloss Antal, héb. . . . .	1	3	3	3	2	2	2	2	—	—	—	2
Novák József, héb. . . . .	1	2	2	2	1	1	1	1	—	—	—	1
Perczel György . . . . .	2	3	3	3	3	2	3	2	—	—	—	2
Prandtner József . . . . .	3	3	3	3	3	3	3	3	—	—	3	2
45. Pirt Iván . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
Rehák Gyula . . . . .	1	2	1	2	2	1	2	2	—	1	—	1
Rischánék Béla . . . . .	1	3	1	1	2	1	2	2	—	—	—	2
Rozgonyi Ödön . . . . .	2	2	2	2	3	2	3	3	—	1	—	2
Ruzitska György . . . . .	1	3	3	3	3	3	3	3	—	—	2	2
50. Sánta Elemér . . . . .	1	2	*	1	2	1	2	2	—	2	—	1
Sivó Miklós . . . . .	1	3	*	3	3	2	3	3	—	—	—	1
Schlauch Lajos . . . . .	1	3	2	2	3	3	3	3	—	—	—	1
B. Schmetzing István . . . . .	2	3	*	3	3	2	3	3	—	—	—	2
Schönfeld Arthur, héb. . . . .	1	2	3	3	1	3	3	2	—	1	—	2
55. Springer Ferencz . . . . .	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
Stephaich Ödön . . . . .	1	2	2	1	2	1	3	2	—	—	—	1
Székely Ákos . . . . .	1	2	1	1	2	1	2	1	—	—	1	1
Szkalla Győző . . . . .	1	3	3	3	3	2	3	3	—	—	—	2
Theiss Imre . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1
60. Törk Adolf . . . . .	1	1	3	2	2	1	2	2	1	—	—	1
Vavrek József . . . . .	1	2	1	2	1	1	2	1	—	—	1	2
Végess Árpád . . . . .	1	3	3	3	2	2	3	3	—	—	—	2
Vincze Árpád . . . . .	2	3	3	3	2	3	3	3	—	2	—	2
Vojnits Oszkár . . . . .	2	3	3	3	2	1	1	3	2	—	—	2
65. Wagner Antal . . . . .	1	2	2	1	2	2	2	2	—	—	1	1

*Meghalt: Ujházy Ferencz.*

Összesen 66.



**V. osztály.**

A tanuló neve	Rendes tantárgyak										Rendkívüli tantárgyak			Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Görög nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Ásványtan	Növénytan	Francia nyelv	Gyorsírászat	Műtének		
Bajer Lajos . . . . .	1	2	1	1	1	1	2	1	1	—	—	—	1	
Bernstein Izidor, héb. . . . .	1	1	1	1	2	1	1	1	1	—	—	—	1	
Bezerédj István . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—	1	
Bittó Gyula . . . . .	1	3	2	3	3	3	2	3	3	—	—	—	2	
5. Robek Károly, ism. . . . .	3	3	*	3	2	2	3	3	3	—	—	—	1	
Bogdán Ferencz, ism. . . . .	3	3	3	3	3	3	3	3	3	—	—	—	2	
Brichta Mihály, héb. . . . .	1	3	1	3	2	2	3	2	3	—	2	—	2	
Buzay Károly, ág. v. . . . .	1	3	3	3	3	2	3	3	3	—	—	—	2	
Clark Simon, angl. v. . . . .	1	3	3	3	2	3	3	3	3	—	—	—	2	
10. Csaplovics Kálmán . . . . .	1	3	3	3	3	3	3	3	2	—	—	—	2	
Deutsch Ármin, héb. . . . .	1	1	1	1	2	1	2	2	2	—	2	—	1	
Drucker Győző . . . . .	1	2	2	2	1	1	2	3	2	1	—	—	2	
Eberling Antal . . . . .	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	—	—	1	
Exner Győző . . . . .	1	3	*	1	3	2	3	3	2	—	—	—	1	
15. Fauser Géza . . . . .	2	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1	
Fried Lajos, héb. . . . .	1	3	2	3	2	2	2	2	2	—	—	—	1	
Führer Mór, héb. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1	
Fürst Nándor, héb. . . . .	3	4	2	2	3	4	2	2	3	—	—	—	2	
Goldberger Arnold, héb. . . . .	1	3	2	3	2	2	2	3	3	—	—	—	2	
20. Haader György . . . . .	2	3	2	1	1	1	2	2	2	—	—	2	2	
Handler József . . . . .	1	3	3	2	3	2	3	3	3	—	—	—	2	
Háry Gyula . . . . .	1	3	3	3	3	3	3	2	2	—	—	—	2	
Hatser Lajos . . . . .	1	3	3	3	4	2	3	3	3	—	—	—	2	
Heilig József, héb. . . . .	1	3	2	2	2	1	2	2	2	—	—	—	1	
25. Hell Béla . . . . .	3	3	1	2	3	3	2	2	2	—	—	—	1	
Herczog Ede, héb. . . . .	1	2	2	2	2	3	1	1	1	—	—	—	2	
Hersich Géza . . . . .	1	3	*	2	2	3	3	3	3	—	—	—	1	
Heyek Adolf . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	1	1	—	2	—	1	
Hirschel Bódog, héb. . . . .	1	2	2	1	1	1	2	2	2	—	—	—	2	
30. Hitel Dénes . . . . .	1	4	3	2	4	3	3	3	3	—	—	—	1	
Horváth Árpád, ism. . . . .	2	3	2	1	2	2	2	2	2	—	—	—	1	
Janicsek József . . . . .	2	3	2	1	2	1	2	2	2	—	—	—	1	
Knorr Kálmán . . . . .	1	2	2	2	2	1	2	1	1	—	2	—	1	
Korányi Sándor . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—	1	
35. Kotlár István, ism. . . . .	1	3	3	2	3	2	2	3	3	—	—	1	2	
Kumark Rezső . . . . .	1	2	1	1	2	1	1	1	1	—	2	2	2	
Lapsánszky István, ö. d. . . . .	2	4	3	3	4	3	2	3	3	—	—	2	2	

**V. osztály.**

A tanuló neve	Rendes tantárgyak									Rendkívüli tantárgyak			
	Hittan	Latin nyelv	Görög nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Ásványtan	Növénytan	Francia nyelv	Gyorsírázat	Műtétel	Magaviselet
	Legerand Ferencz . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	2	1	—	2	2
Lukács Jenő, ism. . . . .	3	3	3	2	2	2	3	2	3	—	—	—	2
40. Makranczy Gyula . . . . .	2	3	2	3	3	2	2	3	2	—	—	—	1
Maláts Miklós, g. k. v . . . . .	1	3	2	2	3	2	3	2	2	—	—	—	2
Marsovszky Alfréd . . . . .	3	3	1	3	2	3	2	3	3	3	—	—	2
Mustos István . . . . .	1	3	1	3	2	1	3	2	3	—	—	—	1
Naményi Zsigmond . . . . .	2	4	3	3	4	3	3	3	3	—	—	—	2
45. Nessi Pál . . . . .	2	3	1	2	2	1	2	2	2	—	2	—	1
Neumann Dezső, héb. . . . .	1	4	2	2	3	3	3	2	2	—	—	—	2
Obadich Elek, ö. d. . . . .	1	3	2	2	2	2	3	2	2	—	2	—	2
Paczona József . . . . .	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	—	—	2
Perlgrund Adolf, héb. . . . .	2	3	2	3	2	2	3	3	2	—	—	—	2
50. Pfeiffer József, ö. d. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1
Putnoky Mór . . . . .	1	3	2	3	2	2	2	2	2	—	—	—	2
Sacher István . . . . .	1	3	1	3	3	2	2	3	3	—	—	1	2
Seligmann Aladár, héb. . . . .	1	3	2	1	1	2	1	2	3	2	—	—	2
Sgalitzer Sándor, héb. . . . .	2	4	3	2	2	3	3	3	3	—	—	—	2
55. Sívó Jenő . . . . .	1	3	*	3	3	2	3	3	3	—	—	—	1
Sporzon Gyula . . . . .	1	2	1	2	2	1	2	2	2	—	—	—	2
Schermann István . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1
Schönfeld Sándor, héb. . . . .	2	4	3	3	3	3	2	3	3	—	—	—	2
Schumayer István . . . . .	2	3	2	2	2	3	2	1	2	—	—	—	1
60. Szabó Elemér, h. v. ism. . . . .	2	3	3	3	3	3	3	3	2	—	—	—	2
Szabó Géza . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1
Szendeffy Aladár . . . . .	1	3	2	1	2	1	2	2	2	—	—	—	1
Szűz Bertalan . . . . .	1	3	2	2	3	2	3	3	3	—	—	—	2
Taub Lajos, héb. . . . .	2	3	2	3	3	1	2	3	3	2	—	—	2
65. Tavaszy Antal . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—	2
Tóth Lajos . . . . .	1	3	2	2	2	3	2	2	1	3	—	—	1
Vass Béla . . . . .	3	3	3	3	4	3	3	3	3	—	—	—	2
Vastagh Béla . . . . .	1	3	2	1	1	1	2	3	2	—	—	—	2
B. Vécsey László . . . . .	1	1	1	2	2	1	2	1	1	—	1	—	1
70. Vireigl Samu, héb. . . . .	3	4	3	2	2	2	2	3	3	—	—	—	2
Vörösmarty Mihály . . . . .	1	3	3	2	3	3	3	3	3	—	—	2	2
Vrabély Armánd . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
Walter Gyula . . . . .	2	3	2	2	2	3	3	2	2	—	—	2	1
Wenczel Gusztáv . . . . .	1	3	2	2	2	3	2	2	2	—	—	—	1

Kimaradt: Stoll Károly.

Összesen 75.

### IV. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak								Rendkívüli tantárgyak			Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Természettan	Mértani rajz	Francia nyelv	Gyorsírászat	Műének	
Altenburger Adolf . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	2			1	1
Amigó Jakab, héb. . . . .	1	3	1	2	3	3	2	2				2
Bakó Károly . . . . .	1	2	1	2	1	1	1	2				1
Bednarik Jenő . . . . .	2	3	3	2	2	2	2	2				1
5. Bellaagh László . . . . .	2	3	2	2	2	3	3	3			1	2
Borbás László . . . . .	1	2	1	1	1	2	1	2				1
Csarada Gusztáv . . . . .	2	3	3	3	3	3	3	3				1
Cserei László, h. v. . . . .	1	2	2	2	1	2	1	2				1
Deutsch Antal, héb. . . . .	2	2	2	2	1	2	2	3				2
10. Deut: ch Emil, héb. . . . .	2	3	2	2	1	3	3	3				2
Diamantstein Sándor, héb.	1	3	2	3	1	3	3	2		2		2
Drucker Jenő . . . . .	1	2	2	1	1	2	1	2	1			1
Ernyei Pál . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1				1
Esztergályos József . . . . .	1	2	2	2	2	2	2	2				1
15. Fekete Béla . . . . .	2	4	3	3	3	3	3	1				2
Feldmann Samú, héb. . . . .	2	3	2	1	3	3	3	2				2
Fölkelt Gyula . . . . .	2	3	2	3	2	1	2	2			2	2
Friedrich István . . . . .	1	3	2	2	1	2	1	3			2	2
Gansl Simon, héb. . . . .	2	3	2	2	2	3	2	3				2
20. Gerlőczy Géza . . . . .	2	3	2	2	3	3	2	2				2
Gönczy Gyula, ö. d. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1			2	1
Győrffy Zoltán . . . . .	2	4	3	3	2	3	3	2				2
Heidelberg Antal, héb. . . . .	1	4	3	3	3	3	2	3				2
Holitscher Béla, héb. . . . .	2	3	3	2	1	3	2	2				2
25. Hoszú Rezső . . . . .	2	3	2	3	2	3	3	2				2
Hunkár Géza . . . . .	1	2	2	1	2	1	2	2				1
Janik Béla . . . . .	3	3	3	3	1	3	2	2			2	2
Kabelik József . . . . .	2	3	3	2	1	2	3	1				1
Khély Gyula . . . . .	2	2	2	3	2	2	1	2				1
30. Klimkó György . . . . .	3	3	3	3	2	3	2	2				2
Kohn Géza, héb. . . . .	1	1	1	2	1	3	1	3				1
Kondor Aladár . . . . .	1	3	1	1	1	2	2	3				1
Kropf Béla . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1				1
König Tivadar, ág. v. . . . .	2	2	2	1	1	2	2	*				2
35. Liszkay Ferencz . . . . .	3	3	3	2	3	3	3	3				2
Lövy Dávid, héb. . . . .	1	2	2	3	2	3	3	3				2

### IV. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak							Bendkívüli tantárgyak			Magaviselet	
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Történelem	Mennyiségtan	Természettan	Mértani rajz	Francia nyelv	Gyorsírászat		Műének
Lövy Vilmos . . . . .	1	1	1	1	1	2	1	1	—	—	—	1
Malatinszky Kálmán . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	2	—	—	—	1
Marquis Géza . . . . .	2	3	1	2	2	2	2	1	2	—	1	2
40. B. Mattencloit János . . . . .	1	3	3	2	1	3	3	2	3	—	—	2
Mátrai Ödön, héb. . . . .	1	3	2	3	1	2	2	*	—	—	—	2
Mosch Ferencz . . . . .	1	2	2	2	2	2	1	1	—	2	—	1
Natter Vilmos . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	2	3	—	—	1
Nedeczky Ferencz . . . . .	1	3	2	2	1	3	2	3	3	—	—	1
45. Nyiri István . . . . .	2	3	2	2	1	2	2	2	—	—	—	2
Ormai Árpád, ág. v. . . . .	1	2	2	1	1	2	2	*	—	—	—	1
Pápay Gyula, héb . . . . .	2	4	3	3	2	3	4	3	—	—	—	2
Planer Jenő . . . . .	3	3	3	3	3	3	3	2	—	—	1	2
Prandtner Iván . . . . .	2	3	2	3	2	3	2	3	—	—	2	2
50. Rain Frigyes . . . . .	2	3	1	2	1	3	2	2	—	—	—	1
Réh József . . . . .	2	3	1	2	1	3	2	3	—	—	—	2
Rétay Kálmán . . . . .	1	3	1	2	2	2	2	3	—	—	—	1
Rumbach István . . . . .	1	3	2	2	2	3	2	3	—	—	—	2
Samassa Adolf . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
55. Sárkány Béla . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
Semsey Gyula . . . . .	2	3	2	2	1	2	1	*	—	—	—	2
Sgalitzer Árpád, héb. . . . .	2	3	2	2	1	3	1	3	—	—	—	2
Srányi Ernő. . . . .	2	2	2	2	1	3	1	3	—	—	—	1
Szaak Lajos . . . . .	2	2	1	2	1	2	1	3	—	—	—	1
60. Suhányi Géza . . . . .	2	3	2	3	2	3	2	3	—	—	—	1
Thoma Rezső . . . . .	2	3	2	2	3	3	3	1	—	—	—	1
Torossy János . . . . .	1	2	1	2	1	3	2	2	—	—	—	1
Ungermann Richard . . . . .	2	3	2	1	2	2	2	1	—	—	2	2
Vida János . . . . .	1	2	1	2	1	2	1	1	—	—	—	1
65. Vojnits Sándor . . . . .	2	3	2	2	2	3	3	3	3	—	—	2
Weisz Mór, héb. . . . .	1	3	2	2	1	3	2	2	—	—	—	2

*Kimaradtak:* Bauer Vilmos, héb, Kenéz Mihály, h. v.

Ö s s z e s e n 68.

**III. osztály.**

A tanuló neve	Rendes tantárgyak							Bendkívüli tantárgyak			Magaviselet	
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Földrajz	Számtan	Természettan	Mértani rajz	Francia nyelv	Gyorsírászat		Míténék
Anhäupel György . . . . .	1	1	1	1	1	2	1	2	—	—	—	1
Barczen Gyula . . . . .	3	3	3	3	2	3	2	3	—	—	—	2
Bartay Oszkár . . . . .	3	4	3	2	1	3	1	2	—	—	2	2
Brenner Hugó, héb. . . . .	1	3	3	2	1	3	1	2	—	—	—	1
5. Burián Aladár . . . . .	1	2	1	1	1	2	1	2	—	—	—	1
Csáky Béla . . . . .	1	3	2	2	1	2	2	1	—	—	3	1
Czwach Gyula . . . . .	1	2	1	1	1	2	1	1	—	—	1	1
Degré Miklós . . . . .	2	3	3	3	1	3	2	3	2	—	—	2
Déry József . . . . .	1	3	2	2	1	3	1	2	—	—	—	1
10. Dudits Andor . . . . .	3	3	2	3	1	3	2	3	2	—	—	1
Egerer Gedeon, héb. . . . .	2	3	3	2	3	3	3	3	—	—	—	2
Gödl Károly . . . . .	3	4	3	4	2	3	3	3	—	—	—	2
Grenczner János . . . . .	2	2	2	2	2	3	2	3	—	—	—	1
Hegedús Aladár . . . . .	2	4	3	3	1	3	2	1	—	—	—	2
15. Heinrich Aladár . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	2	2	—	—	1
Hill József . . . . .	2	3	2	2	2	3	1	3	—	—	—	1
Horváth József . . . . .	3	3	3	3	2	3	2	3	—	—	—	1
Iszer Ernő . . . . .	3	3	2	3	2	3	2	3	3	—	—	1
Kampisch Lajos . . . . .	1	3	2	2	1	2	1	1	—	—	2	1
20. Kármán Béla, h. v. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	—	2	—	1
Kees Mór . . . . .	3	3	3	3	2	3	2	2	—	—	3	2
Klinkó János . . . . .	2	4	3	4	2	4	2	3	—	—	—	2
Komócsy András . . . . .	3	4	3	3	3	3	3	3	—	—	—	2
Köváry József, héb. . . . .	2	2	2	2	2	3	2	3	—	—	—	2
25. Krausz Károly . . . . .	2	2	2	2	2	3	1	3	—	—	—	1
Küzdő Győző . . . . .	3	2	2	2	1	3	2	3	—	—	—	1
Ledényi Elemér . . . . .	1	2	1	1	1	2	1	1	—	—	—	1
Lovrich István . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	2	1	—	—	1
Lovrich József . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	3	1	—	—	1
30. Lórenthey Imre . . . . .	2	—	1	2	1	2	1	3	—	3	—	2
Luger Kamil . . . . .	3	3	3	2	2	3	1	2	—	—	—	2
Lukovits István . . . . .	2	3	3	3	2	2	2	3	—	—	2	1
Madarász Sándor . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	1	2	—	—	1
Mérő János . . . . .	2	2	1	3	1	3	1	2	—	—	—	2
35. Morávetz Sándor, ism. . . . .	3	3	3	3	1	3	3	3	—	—	—	2
Müller Sándor . . . . .	3	3	3	3	2	3	2	3	—	—	—	2
Nagy Aladár . . . . .	2	2	1	2	1	3	2	3	—	—	—	1

### III. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak								Rendkívüli tantárgyak			Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Német nyelv	Földrajz	Számтан	Természettan	Mértani rajz	Francia nyelv	Gyorsírászat	Műtének	
	Natter Andor . . . . .	1	2	2	1	1	2	1	2	2	—	
Oswald István . . . . .	2	3	2	2	1	2	2	2	—	—	—	2
40. Paschnár Caesar . . . . .	3	3	2	2	1	2	3	1	—	—	—	1
Petrus János . . . . .	1	2	2	2	1	3	1	2	—	—	2	1
Pfánn Ferencz . . . . .	3	3	3	3	2	3	2	3	—	—	—	1
Pompéry Aurel, h. v. . . . .	1	3	2	2	2	3	1	3	—	—	—	2
Prandtner István . . . . .	2	3	3	3	1	3	2	3	—	—	—	2
45. Quaschinszky Károly . . . . .	2	3	3	3	1	3	3	2	—	—	—	2
Roosz Lajos . . . . .	3	4	3	3	2	3	4	4	—	—	—	2
Rottenbiller Fülöp . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	2	3	—	—	1
Schenk Ferencz . . . . .	2	3	3	2	1	2	1	2	—	—	2	1
Schönfeld Emil, héb . . . . .	1	3	2	2	2	2	2	1	—	—	—	2
50. Schwertnek Lajos . . . . .	1	1	1	1	1	2	1	1	1	—	—	1
Schwetz Vilmos . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	2	1
Szandház Ferencz . . . . .	2	3	2	2	1	3	2	3	—	—	2	2
Szegfy Mátyás . . . . .	2	3	2	2	1	2	2	3	1	—	2	1
Szendeffy Dezső . . . . .	2	3	3	3	2	3	3	3	—	—	—	2
55. Theiss Ferencz, ism. . . . .	1	2	2	1	1	2	1	2	—	—	—	1
Ungermann Aladár . . . . .	2	2	1	2	1	2	2	1	—	—	2	1
Venczel Ede . . . . .	1	2	2	1	1	1	1	1	—	—	2	1
Vész Lajos . . . . .	2	3	2	1	1	1	2	1	—	—	—	1
Voggenhuber Ferencz . . . . .	2	3	3	3	2	3	2	3	—	—	2	1
60. Zaborszky István. . . . .	3	3	3	3	1	3	2	3	—	—	—	1

*Beteg* : Jelenik Miklós.

*Magántanulásra tért* : Vastagh Géza.

*Kimaradtak* : Gyengő Béla, Kádár István, Lázár István ism., Lubinszky Ernő, Sztankovits László, Zbórek Endre.

Összesen 68.

**II. osztály.**

A tanuló neve	Rendes tantárgyak							Rendkívüli tantárgyak		Magaviselet	
	Hitnan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Földrajz	Számtan	Természettan	Mértani rajz	Szépirás	Francia nyelv		Műténk
									—		—
Admeto Géza . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	1	—	—	1
Agulár Ede, héb. . . . .	3	3	3	2	2	3	2	2	—	—	2
Aujeszky Aladár . . . . .	1	1	1	1	1	1	3	3	—	—	1
Bányász Lajos, ág. v. . . . .	2	3	4	3	3	4	2	2	—	—	2
5. Bárhodeiszky Gábor . . . . .	1	3	3	1	3	2	3	3	—	—	2
Bock Kálmán . . . . .	1	2	2	2	2	2	2	2	—	—	1
Boda Gábor . . . . .	3	4	4	2	3	4	3	3	—	—	2
Bossányi Frigyes . . . . .	3	3	3	3	3	3	3	3	—	—	2
Brenner Gyula . . . . .	3	4	3	3	2	3	3	3	—	—	2
10. Bun Lajos . . . . .	3	3	3	3	3	3	3	2	—	—	1
Dimbits Sándor, g. k. v. . . . .	1	4	4	2	3	3	4	3	—	—	2
Dombay Ede . . . . .	1	2	2	1	1	1	3	3	—	—	1
Eleőd Tibor . . . . .	3	4	3	3	3	2	3	2	—	2	2
Emey Dezső . . . . .	2	3	3	3	3	3	3	4	—	—	2
15. Engelhardt Lajos . . . . .	3	3	3	1	2	2	2	3	—	—	2
Exner Kornél . . . . .	3	3	4	3	3	2	3	3	—	—	1
Éder Hugó . . . . .	3	3	2	2	2	2	3	3	—	—	1
Fleischer Elemér . . . . .	3	3	3	1	2	2	3	2	1	1	1
Forster Alfréd . . . . .	1	3	3	3	3	2	3	3	—	—	2
20. Freund Aladár, héb. . . . .	3	3	3	1	3	3	2	2	—	—	2
Geszner József . . . . .	2	3	3	2	2	3	2	3	—	—	1
Gluzéky Iván . . . . .	3	3	2	2	2	2	3	2	—	—	1
Goldstein Dezső, héb. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
Gönczy Béla . . . . .	1	1	1	1	1	1	3	2	—	2	1
25. Gross Sándor . . . . .	3	3	3	3	3	2	3	4	—	—	2
Guszmán Vilmos . . . . .	3	3	3	2	3	3	3	3	3	—	1
Halász Árpád . . . . .	3	3	3	2	2	3	3	2	—	2	2
Gegedüs Gyula . . . . .	2	2	1	1	1	1	3	2	—	—	1
Hegyí Lajos . . . . .	1	1	2	1	1	1	1	1	—	—	1
30. Hell István . . . . .	1	2	1	1	1	1	2	2	—	—	1
Hirko László . . . . .	1	1	1	1	1	1	2	3	—	—	1
Horváth Antal . . . . .	3	3	3	1	3	3	3	2	—	—	2
Jankovics Kálmán . . . . .	3	3	3	2	2	3	2	3	3	—	1
Jánossy Aladár . . . . .	3	3	2	2	3	3	2	3	—	3	2
35. Kábelik Antal . . . . .	2	3	3	1	3	3	2	2	—	—	2
Knapp Endre . . . . .	1	2	2	1	3	2	2	3	3	—	1
Korchusz Elemér . . . . .	3	3	3	2	3	2	3	3	—	—	1
Krajcsovics Sándor . . . . .	1	1	1	1	1	1	2	2	—	—	1
Leibold Kálmán . . . . .	3	4	3	2	2	4	1	1	—	2	1
40. Lukovics József . . . . .	3	2	3	3	2	2	3	3	—	2	2
Macher Ottó . . . . .	3	3	3	2	2	2	1	1	—	—	1
Mezey Imre . . . . .	1	2	1	1	2	1	3	3	1	—	1

## II. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak								Kendkívüli tantárgyak		Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Földrajz	Számтан	Természettan	Mértani rajz	Szépírás	Francia nyelv	Műtűnek	
Minich Károly . . . . .	2	2	2	1	1	1	1	2	—	—	1
Mustos Gyula . . . . .	3	3	3	2	3	3	3	3	—	—	2
45 Müller István . . . . .	2	2	2	3	2	2	3	3	—	—	1
Nessy Ernő . . . . .	1	2	2	2	2	2	2	3	3	—	1
Neubauer Adolf, héb. . . . .	3	2	2	2	1	2	2	3	—	—	1
Németh Béla . . . . .	3	4	4	2	3	3	4	3	—	—	2
Novák József . . . . .	3	3	3	3	3	3	2	2	—	2	2
50. Oberschall Zoltán . . . . .	3	3	3	2	3	3	4	3	—	2	2
Páppert Vilmos . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	2	—	—	1
Popper Mihály . . . . .	3	4	4	3	3	3	3	3	—	—	2
Porges Manó, héb. . . . .	1	4	3	3	3	3	3	3	—	—	1
Prandtner Béla . . . . .	3	2	3	2	3	2	3	3	—	2	2
55. Radich Árpád . . . . .	2	3	3	3	3	2	3	3	—	—	2
Recher Rezső, ism. . . . .	3	2	2	2	1	2	1	1	—	2	2
Rottenbiller Ödön . . . . .	2	2	1	2	2	1	3	3	3	—	1
Ruzsicska Ede . . . . .	1	2	2	1	2	1	3	2	—	—	1
Sax Vincze . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
60. Sánta Gábor . . . . .	1	2	2	1	1	2	2	2	—	2	1
Schöller Károly . . . . .	2	2	2	2	2	2	3	3	—	—	2
Sivó Gyula . . . . .	3	3	3	2	3	3	3	4	—	—	1
Stesser János . . . . .	1	2	1	1	1	1	1	2	—	—	1
Süssenstein Károly . . . . .	2	3	3	3	2	3	2	3	—	—	1
65. Szabó Gyula . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
Szervánszky Imre . . . . .	1	2	2	1	2	1	3	3	—	—	2
Székessy János . . . . .	2	3	2	2	1	2	3	2	—	—	1
Tacsócsik Dezső . . . . .	3	3	4	3	3	4	3	3	—	—	1
Tavaszy Ferencz . . . . .	3	3	3	3	3	3	3	2	—	—	2
70. Tájékerty György . . . . .	3	3	3	1	3	3	3	4	—	—	2
Tánczos Miklós, h. v. . . . .	1	1	1	1	1	1	2	2	1	—	1
Török Gyula . . . . .	3	3	3	2	3	3	4	3	—	—	2
Török Kálmán, ism. . . . .	2	3	2	1	2	1	2	3	—	—	1
Valla István . . . . .	3	4	3	3	3	4	3	4	—	—	2
75. Vecsey Károly, h. v. . . . .	2	4	3	2	3	3	3	3	—	—	2
Velősy Adolf . . . . .	3	4	3	2	3	3	2	3	—	—	2
Vizy Alajos, ism. . . . .	3	3	4	2	2	3	3	3	—	—	2
Vittenberg Gyula, héb. . . . .	2	3	4	3	2	4	3	3	—	—	2
Vohl Lajos, héb. . . . .	3	3	3	3	3	3	3	3	—	—	2
80. Weisz Sándor, héb. . . . .	2	4	4	2	3	2	3	3	—	—	1

*Magántanulásra tért:* Mértay Gyula.

*Tanodát változtatott:* Vásárhelyi Gyula, Zsenyeyi Ernő.

*Kimaradt:* Meitz Elek, Némethy Lajos, ism., Schweitzer József, héb.



## I. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak							Bendkívüli tantárgyak		Magaviselet	
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Földrajz	Mennyiségtan	Természetrajz	Mértani rajz	Szépíráás	Francia nyelv		Műének
Antal Ferencz . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	2	—	—	1
Antal Gyula . . . . .	2	3	2	3	2	2	3	3	—	—	2
Banovits László . . . . .	1	3	3	4	3	3	3	3	—	—	2
Barna Sándor . . . . .	3	4	3	3	4	3	3	3	—	2	2
5. Barsy Árpád . . . . .	1	2	2	3	2	2	3	3	—	—	2
Bäcker Gyula . . . . .	3	4	3	4	3	3	2	2	—	—	2
Benátzky Richárd . . . . .	3	4	4	3	4	4	3	2	—	—	2
Berthoty Károly . . . . .	1	2	2	3	1	2	3	3	—	—	1
Boros József . . . . .	1	2	2	1	1	1	2	2	—	—	2
10. Brandenstein Gusztáv . . . . .	1	2	2	2	1	3	2	2	—	—	1
Bund Károly . . . . .	1	2	2	2	1	2	2	3	3	—	1
Buzay Béla, ág. v. . . . .	1	3	3	3	3	3	4	4	—	—	2
Degré Andor, ism . . . . .	2	3	3	3	3	2	3	3	2	—	2
Detela Béla . . . . .	3	4	4	4	4	4	2	3	—	—	2
15. Deutsch Miksa, héb. . . . .	2	2	2	2	1	2	3	4	—	—	2
Dulácska Géza . . . . .	1	1	1	1	1	1	2	3	—	—	2
Eleőd Ákos . . . . .	2	4	4	4	3	4	3	3	—	—	2
Engelmann József . . . . .	1	2	2	3	1	2	3	3	—	—	1
Eöry Lajos . . . . .	2	3	3	3	2	3	2	3	—	—	1
20. Erneyei Lipót . . . . .	1	2	2	2	2	1	2	3	—	—	2
Formágyi Dénes . . . . .	3	2	3	3	1	2	3	3	—	—	1
Fuchs Emil . . . . .	3	3	4	4	4	4	3	4	—	3	2
Gubitza Lajos . . . . .	1	2	1	1	1	2	3	2	—	—	1
Gurka János . . . . .	2	2	2	2	2	2	2	3	—	2	1
20. Györffy Kálmán . . . . .	3	3	3	3	3	2	2	3	—	—	2
Gyulai Samu . . . . .	2	3	3	3	2	2	3	4	2	—	1
Gyurcsik Géza. . . . .	1	3	2	2	1	2	2	3	—	—	1
Halász Ferencz . . . . .	1	2	2	2	2	2	3	3	—	2	1
Hartmann Jenő, héb. . . . .	1	3	3	3	2	3	3	2	—	—	2
30. Havas Géza. . . . .	2	2	3	3	1	3	2	2	—	—	2
Helzler Gusztáv . . . . .	2	2	2	2	3	2	3	3	—	—	2
Hidegh Sándor . . . . .	2	3	3	4	2	3	3	2	—	—	1
Hirsch Sebő . . . . .	3	3	3	3	2	3	3	2	—	—	1
Hirschel Pál, héb. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1
35. Holitscher Arthúr, héb. . . . .	1	2	2	2	1	1	3	3	—	—	1
Horváth Tivadar . . . . .	1	2	2	1	1	1	1	2	—	—	1
Hümpfner Mátyás . . . . .	1	2	2	1	1	2	1	1	—	—	2

**I. osztály.**

A tanuló neve	Rendes tantárgyak							Rendkívüli tantárgyak		Magaviselet	
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Földrajz	Mennyiségtan	Természettan	Mértani rajz	Szépíráás	Francia nyelv		Műének
Jankó Gyula . . . . .	3	3	3	3	2	3	2	3	—	—	1
Juhász Béla, h. v., ism. . .	1	1	2	2	1	2	2	1	—	—	1
40. Kármán Dezső, h. v. . . .	1	2	2	1	1	2	2	3	3	—	2
Kecskeméthy Béla . . . . .	2	3	3	2	2	3	3	3	—	—	1
Kempelen István, ism. . . .	2	3	3	3	3	3	3	3	—	—	2
Kilián Ferencz . . . . .	2	3	3	3	2	2	3	3	—	—	2
Klebesberg Géza. . . . .	1	2	1	1	3	2	2	3	—	—	2
45. Kondor Ferencz . . . . .	1	1	1	2	1	1	1	2	—	—	1
Kontur Ödön . . . . .	3	4	4	3	3	4	2	2	—	—	2
Krajcsovits János, ág. v. . .	1	4	3	3	3	3	3	3	—	—	2
Kurfürst Lajos. . . . .	3	3	3	3	3	3	2	2	—	—	2
Leipold János . . . . .	3	4	4	4	4	4	3	3	—	—	2
50. Lichtnecker Lipót . . . .	2	2	2	1	1	1	2	3	—	—	1
Lipták Károly. . . . .	1	2	2	3	1	2	1	3	—	2	1
Lipthay Béla . . . . .	2	3	3	2	2	2	3	3	—	—	2
Marchal József . . . . .	1	1	1	1	1	1	3	3	1	—	1
Molla Sándor . . . . .	2	1	2	3	2	2	3	3	—	—	1
55. Nagy Elemér . . . . .	1	1	1	1	1	1	3	3	—	—	1
Oberschall Győző . . . . .	3	3	2	3	3	2	3	4	—	—	2
Papp Jenő, h. v. . . . .	2	3	3	3	3	3	2	2	—	—	2
Pollák Emil, héb. . . . .	1	1	1	2	1	1	2	3	—	—	1
Rákos István . . . . .	1	3	2	2	2	1	2	3	—	—	2
60. Rákosy Gyula. . . . .	2	2	2	3	2	3	4	3	—	3	2
Robély Jenő . . . . .	2	3	3	3	3	3	3	3	2	—	1
Ronts László . . . . .	1	2	3	3	3	2	3	3	—	2	2
Roth Sándor . . . . .	1	3	3	1	2	1	1	3	—	2	1
Ruszt Oszkár, héb. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	2	—	—	1
65. Sámson Aladár . . . . .	3	2	2	2	1	2	3	3	—	—	2
Sámson Sándor . . . . .	3	4	4	3	3	4	3	3	—	—	2
Schédy Kálmán . . . . .	1	3	3	1	1	1	3	3	—	—	1
Schillinger Ferencz . . . . .	2	4	3	4	3	2	4	3	—	—	2
Schmidt Aurél . . . . .	3	2	3	3	3	3	3	3	—	—	2
70. Simon Imre. . . . .	3	4	4	3	2	3	3	2	—	—	2
Skoff Kornél . . . . .	2	3	3	2	3	2	3	2	—	—	2
Spitzer Aladár, héb. . . . .	3	3	3	3	4	3	3	4	—	—	2
Stiberth Lothár . . . . .	1	2	2	2	1	2	3	2	—	—	1
Stipek József, ism. . . . .	3	4	4	3	4	4	3	2	—	—	2
75. Tettau Gyula . . . . .	3	4	3	3	3	4	3	2	—	2	2
Toldy Zoltán . . . . .	2	3	2	3	3	3	2	3	3	—	2
Turcsányi Elemér . . . . .	1	3	3	3	2	3	3	3	—	—	1
Várkonyi Aladár. . . . .	3	4	4	3	3	4	3	4	—	—	2
Vendrinszky Oszkár . . . .	3	4	4	4	3	3	3	3	—	—	2

## I. osztály.

A tanuló neve	Rendes tantárgyak								Rendkívüli tantárgyak		Magaviselet
	Hittan	Latin nyelv	Magyar nyelv	Földrajz	Mennyiségtan	Természetrajz	Mértani rajz	Szépíráás	Francia nyelv	Műének	
80. Venturini Hugó, ism . . . . .	2	3	3	2	3	3	1	2	—	—	2
Véber Ernő . . . . .	3	4	4	3	4	3	2	3	—	—	2
B. Vécsey Miklós . . . . .	1	2	2	1	1	1	3	3	—	—	1
Waltherr Dezső . . . . .	3	4	4	4	2	4	2	3	—	—	2
Weichand Antal . . . . .	3	2	3	3	3	3	4	3	—	—	2
85. Weiner Miksa, héb., . . . . .	1	1	1	1	1	1	3	3	—	—	1
Wirnhardt Géza, ism . . . . .	1	4	3	2	3	2	1	2	3	—	1
Wolkenberg Géza . . . . .	3	4	4	3	4	3	3	3	—	—	2
Zubriczky Loránt . . . . .	2	3	3	3	3	2	4	3	—	—	2
Zuna Gusztáv . . . . .	1	2	2	1	2	2	4	2	2	—	1

*Beteg:* Kádas József.

*Magántanulásra tértek:* Kracszenics László, Ország Béla, Schamorzil Kálmán, Stojanovits Jenő, g. k. v., Süttő Ferencz, Tóth Vilmos, Vezekényi Aladár, Zoltán László.

*Kimaradtak:* Brachfeld Vilmos, héb., Büttner Ferencz, Emhecht Jenő, Farkas István, Fazekas József, Fucskó Gyula, Ganz Ágoston, Hamvassy Lajos, Hatschek Aladár, héb., Havas József, Hirsch Ottó, héb., Karcsey Ignác, Klobusiczky Tibor. Kobler György, Maitz János, ism., Molnár Lajos, Muck Arthúr, Neubauer István, Neumann Zsiga, héb., Rajcsányi Károly, Regner Károly, Schulz Károly, Vostinár Romulus, g. k. v., Wirsching Károly.

Összesen 122.

**A beírt tanulók összes száma 573.**

## VII.

A sorozatban használt rövidítések magyarázata.

G. k. v. = görög keleti vallású; ág v. = ágostai vallású; h. v. = helvét vallású; anglv. = anglikán vallású; héb. = héber; ö d. = ösztöndíjas; ism. = ismétlő; \* = a görög nyelv vagy a rajz tanulása alól fölmentetett.

*A tanulmányi előmenetelre nézve*

- 1 annyi mint jeles
- 2 " " jó
- 3 " " elégséges
- 4 " " elégtelen

*A magaviseletre nézve*

- 1 annyi mint jó
- 2 " " szabályszerű
- 3 " " rossz

VIII.

# Statistikai kimutatás a tanulókról.

## I. A tanulók általános áttekintése.

I. Osz- tály	II. A tanulók száma			III. Vallásuk. *						IV. Nyelvi viszonyaik (Minő nyelveket beszélnek?) *					V. Szüleik polgári állása					VI. Elő- menetelők	
	Beira- tott	Elhalt	Elma- radt	róm. kath.	görög keleti	ágost. hitvall. evan- geli- kus	helvét hitvall. evan- geli- kus	angli- kán vall.	héber	ma- gyar	ma- gyar német	ma- gyar német tót	ma- gyar német len- gyel	ma- gyar német szerb	Értel- miségi	Önálló őster- melők (föld- birtok- osok s bér- lők)	Önálló keres- kedők s ipa- rosok	Ma- gán tisztvi- selők	Szemé- lyes szolgá- latot tevők s mun- kások	Hala- dók	Ismét- lők
I.	122	—	33	76	—	2	3	—	8	33	53	3	—	—	63	8	33	10	8	115	7
II.	86	—	6	68	1	1	2	—	8	36	40	2	2	—	32	6	20	16	12	82	4
III.	68	—	8	54	—	—	2	—	4	15	42	3	—	—	35	10	5	6	12	65	3
IV.	68	—	2	49	—	2	1	—	14	25	40	1	—	—	24	8	20	11	5	68	—
V.	75	—	1	53	1	1	1	1	17	31	38	4	—	1	36	9	23	5	2	69	6
VI.	66	1	—	53	1	—	1	—	10	32	32	—	—	1	22	15	16	6	7	65	1
VII.	50	—	3	32	1	1	—	—	13	16	30	1	—	—	22	8	16	2	2	48	2
VIII.	38	—	1	31	1	—	—	—	5	18	18	1	—	—	20	10	7	1	—	38	—
Össze- sen	573	1	54	416	5	7	10	1	79	206	293	15	2	2	254	74	140	57	48	550	23

\*) E rovatokba csak azok vétettek fel, kik az év végén tanjegyeket kaptak

## 2. A tanulmányozás eredményének áttekintése osztályonként.

T a n t á r g y a k	I. osztály.				II. osztály.				III. osztály.				IV. osztály.			
	jeles	jó	elégséges	elégtelen	jeles	jó	elégséges	elégtelen	jeles	jó	elégséges	elégtelen	jeles	jó	elégséges	elégtelen
1. Hittan . . . . .	39	24	26	—	25	16	39	—	22	22	16	—	33	29	4	—
2. Latin nyelv . . . . .	11	29	30	19	10	20	38	12	5	19	30	6	8	17	37	4
3. Magyar nyelv . . . . .	11	29	35	14	15	18	37	10	16	21	23	—	20	31	15	—
4. Német nyelv . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	16	23	19	2	16	34	16	—
5. Földrajz . . . . .	18	20	41	10	29	30	21	—	39	19	2	—	—	—	—	—
6. Történelem . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	21	11	—
7. Mennyiségtan . . . . .	30	22	28	9	20	24	36	—	8	18	33	1	11	21	34	—
8. Természettan . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	28	24	7	1	—	—	—	—
9. Természetrajz . . . . .	18	32	28	11	22	24	26	8	—	—	—	—	20	25	20	1
10. Mértani rajz* . . . . .	10	25	49	5	11	20	45	4	13	18	28	1	12	27	23	—
11. Szépirás . . . . .	3	24	55	7	8	25	42	5	—	—	—	—	—	—	—	—

\* A 4-ik osztályban 4 mentes a rajz tanulása alól.

T a n t á r g y a k	V. osztály.				VI. osztály.				VII. osztály.				VIII. osztály.			
	jeles	jó	elégséges	elégtelen	jeles	jó	elégséges	elégtelen	jeles	jó	elégséges	elégtelen	jeles	jó	elégséges	elégtelen
1. Hittan . . . . .	50	15	9	—	47	15	3	—	30	11	6	—	23	10	4	—
2. Latin nyelv . . . . .	11	11	44	8	9	19	37	—	2	14	27	4	6	15	16	—
3. Görög nyelv* . . . . .	24	28	18	—	14	13	29	—	2	14	26	1	6	13	14	—
4. Magyar nyelv . . . . .	24	26	24	—	17	18	30	—	11	13	22	1	9	10	18	—
5. Német nyelv . . . . .	17	32	20	5	12	29	24	—	12	25	10	—	16	17	4	—
6. Történelem . . . . .	29	22	22	1	35	16	14	—	20	17	10	—	20	13	4	—
7. Mennyiségtan . . . . .	15	33	26	—	11	27	27	—	7	12	28	—	4	12	21	—
8. Természettan . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	4	15	28	—	12	12	13	—
9. Természetrajz . . . . .	18	29	27	—	14	23	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Bölcsészet . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	13	5	—

\* Az 5-ik osztályban 4, a 6-ikban 9, a 7-ikben 4, a 8-ikban 4 mentes a görög nyelv tanulása alól.

### 3. A tanulók származási helyének áttekintése.

L a k h e l y	O s z t á l y								Összesen	L a k h e l y	O s z t á l y								Összesen	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.			I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.		
Helybeli	63	58	46	27	34	28	18	10	284	Átvitel	104	79	63	53	65	59	36	34	493	
Pest megyei	13	5	4	4	7	6	3	4	46	Abauj megyei	2	2	—	—	—	—	—	—	—	4
Bács-Bodrog	—	—	1	2	1	3	1	—	8	Zemplén	—	—	—	1	1	—	1	—	—	3
Nógrád	—	1	—	1	1	1	1	1	6	Bereg	—	1	—	—	1	1	—	—	—	3
Hont	1	—	1	—	1	—	—	1	4	Máramaros	—	—	1	—	—	—	—	1	—	2
Esztergom	1	—	—	—	—	—	—	—	1	Szathmár	1	—	—	2	1	—	2	1	—	7
Bars	—	—	—	1	2	1	—	—	4	Szabolcs	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2
Zólyom	—	—	—	—	—	1	—	—	1	Hajdu	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Liptó	2	1	—	—	—	—	1	—	4	Bihar	3	—	—	1	—	1	—	—	—	5
Árva	—	—	1	—	—	—	—	—	1	Békés	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Trencsén	—	—	—	—	—	2	—	—	2	Csongrád	3	—	1	3	2	1	1	—	—	11
Nyitra	2	—	2	1	4	2	—	—	11	Csanád	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2
Pozsony	1	—	—	2	2	2	—	2	9	Arad	2	—	—	1	1	1	—	1	—	6
Moson	—	—	1	—	—	—	—	—	1	Krassó	—	—	—	1	—	—	3	—	—	4
Győr	—	—	—	1	—	—	1	1	3	Temes	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2
Komárom	1	—	—	1	1	—	—	—	3	Torontál	—	—	—	—	—	—	4	—	—	4
Fehér	5	4	3	5	—	4	1	1	23	Kolozs	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2
Tolna	2	2	—	3	1	1	2	1	12	Beszt.-Naszód	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Baranya	3	1	—	—	1	—	—	1	6	Udvarhely	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Somogy	2	1	1	1	2	1	1	2	11	Szeben	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Veszprém	3	2	—	—	—	—	—	2	7	Horvátországi	—	—	—	—	2	1	—	—	—	3
Zala	—	2	—	1	2	—	—	—	5	Tótországi	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Szolnok	2	—	1	1	1	1	3	3	12	Ausztriai	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2
Heves	—	1	1	1	3	5	2	3	16	Csehországi	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2
Borsod	1	—	—	—	1	—	2	1	5	Gácsországi	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3
Gömör	1	1	—	1	1	—	—	—	4	Belgaországi	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Szepes	1	—	—	—	—	—	—	—	1	Oláhországi	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Torna	—	—	—	—	—	1	—	—	1	Görzi	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Sáros	—	—	1	—	—	—	—	1	2	Szászországi	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Összesen	104	79	63	53	65	59	36	34	493	Összesen	122	86	68	68	75	66	50	38	573	

## IX.

Az érettségi vizsgálatok eredményének áttekintete az 1879|80-iki tanév végén.

Jelentkezett	Írásbeli vizsgálatok	Szóbeli vizsgálatok	Érettnak nyilvánított		Egyetemre szándékozott			Más pályára
			kitüntetéssel	egyszerűen	juridikai	medikai	philosophiai	
38	38	38	2	36	16	5	3	14

## X.

### Figyelmeztetés.

A jövő 1880—81-ki tanév szeptember hó 1-én veszi kezdetét. Erre a beiratások augusztus hó 29., 30. és 31-én a délelőtti órákban történnek.

A fölvételnél előnnyel bírnak az első két napon az idevalók és a katolikus növendékek, azután az idevaló más vallásuak, végre a vidékiek.

A felvétetni kívánó tanuló a felvételre szülei, gyámja vagy ezek megbízottja kíséretében személyesen tartozik az igazgatónál és az illető tanároknál jelentkezni.

A nem helyben lakó szülék vagy gyámok gyermekök vagy gyámoltjok felvételekor alkalmas helyettest tartoznak nevezni, kire a házi felügyeletre nézve jogaikat és kötelességeiket átruházzák, hogy az a gondviselése alá helyezett tanulóra nézve a tanodának fegyelmi s tanulmányi közléseit nevében elfogadhassa. A szülék vagy gyámok az e részben netán időközben történt változást személyesen vagy írásban tartoznak a gymnasiumi igazgató vagy osztályfőnök tudomására juttatni, míg másrészt a tanári kar jogában áll, ott, hol alapos oknál fogva a házi felügyeletet elégtelennek vagy éppen károsnak tapasztalja, tanártestületi határozat alapján követelni, hogy a felügyeletben czélszerű változás tétessék.

Az első osztályba szabályszerűen csak oly tanuló léphet, ki a 9. évet betöltötte és 12 évnél nem idősebb, mely körülmény keresztlevél, illetőleg hiteles születési bizonyítvány alapján igazolandó. Tizenkét évnél idősebb fiu felvétele fölött a tanártestület határoz. Ismereteinek mértékére nézve

megköveteltetik, hogy a népiskola negyedik osztályának tananyagában kellő jártassággal bírjon; ez ismereteit külön fölvételi vizsgálattal igazolja, mely az első osztályba lépni kívánók mindenikére nézve kivétel nélkül kötelező.

A felsőbb osztályokba való felvétel a megelőző osztálynak sikeres végeztétől függ, és vagy arról tanuskodó nyilvános iskolai okmányok (Bizonyítvány és Tudósítvány), vagy ezek hiányában külön vizsgálat alapján történik. Ha ez okmányokból (Bizonyítvány és Tudósítvány, mely utóbbi a végzett tananyagáról ad felvilágosítást) az következtethető, hogy a fölvétetni kívánó tanulónak előmenetelét azon osztályban, melybe fölvétetni kíván, alig remélhetni, az illető tanuló fölvételi vizsgálat alá vonatik, s annak eredményéhez képest alsóbb osztályba is soroztathatik.

Oly tanulóknak, kik egy tantárgyból nyertek elégtelen osztályzatot és kiket a tanári kar képeseknek tart arra, hogy a szünidő alatt önszorgalmukból pótolhassák mulasztásukat, megadja az engedélyt, hogy a szünidő három utolsó napjának valamelyikén javító vizsgálatra jelentkezzenek. Ezen javító vizsgálatához más tanintézetnél nem bocsáttatnak.

Kik egynél több tantárgyból nyertek elégtelen osztályzatot, az osztály ismétlésére utaltatnak.

Kik a tanév kezdetén kívánnak érettségi vizsgálatához bocsáttatni, legkésőbb szeptember hó 1-én jelentkezzenek.

