

55388

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZET TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL.

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

III. KÖTET. XII. SZÁM. 1873.

RHIZIDIUM EUGLENÆ ALEX. BRAUN.

A D A L É K

A

CHYTRIDIUMFÉLÉK ISMERETÉHEZ.

IRTA

DR. ENTZ GÉZA.

(KÉT TÁBLÁVAL.)



Ára 30 kr.

PEST, 1873.

EGGENBERGER FERDINÁND M. AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

(HOFFMANN ÉS MOLNÁR.)

**Eddig külön megjelent**

**É R T E K E Z É S E K**

**a matematikai tudományok köréből.**

— — — — —

**E l s ő k ö t e t .**

- I. Szily Kálmán. A mechanika hő-elméleteinek általános alakjáról. Székfoglaló . . . . . 15 kr.
- II. Hunyady Jenő. A pólus és a polárok. A viszonyos polárok elve. 30 kr.
- III. Vész János Ármin. Biztosítási kölesön (új életbiztosítási nem) 30 kr.
- IV. Kruspér István. A Schwerdt-féle Comparator módosított alkalmazása 15 kr.
- V. Vész János Ármin. Legrövidebb távok a körkúpon. Székfoglaló 20 kr.
- VI. Tóth Ágoston Ráfáel. Az európai nemzetközi fokmérés és a körébe tartozó geodaetai munkálatok . . . . . 30 kr.
- VII. Kruspér István. A párisi meter-prototyp . . . . . 10 kr.
- VIII. König Gyula. Az elliptikai függvények alkalmazásáról a magasabb fokú egyenletek elméletére . . . . . 24 kr.
- IX. Murmann Ágost. Európa bolygó elemei annak tiz első észlelt szembenállása szerint . . . . . 25 kr.
- X. Szily Kálmán. A Hamilton-féle elv és a mechanikai hő-elmélet második fő tétele . . . . . 10 kr.
- XI. Tóth Ágoston. A földképkészítés jelen állása, a mint az képviselve volt az antwerpeni kiállításon. Két táblával . . . . . 40 kr.

**Második kötet. 1872.**

- I. Murmann Ágost. Freia bolygó feletti értekezés . . . . . 70 kr.
- ~~~~~

RHIZIDIUM EUGLENÆ ALEX. BRAUN.

ADALÉK

A

CHYTRIDIUMFÉLÉK ISMERETÉHEZ.

IRTA

DR. ENTZ GÉZA.

(KÉT TÁBLÁVAL.)

---

PESTEN.

EGGENBERGER-FÉLE AKAD. KÖNYVKERESKEDÉS.

(Hoffmann és Molnár.)

1873.



SZEK  
DUPLUM

Budapest, 1873. nyomatott az »Athenaeum« nyomdájában.

RHIZIDIUM EUGLENÆ ALEX. BRAUN.<sup>1)</sup>

Adalék a Chytridiumfélék ismeretéhez.

Dr. ENTZ GÉZÁTÓL.

(Előterjesztett a III. osztály ülésén, 1872. február 12.)

Alig van szervezet, mely szélesebb elterjedési körben s nagyobb számmal fordulna elő, mint az *Euglena viridis* Ehrb. : európaszerte mindenütt közönséges s helyenkint oly roppant mennyiségben népesíti be a pocsolyákat, hogy azokat egészen fűzöldre színezi, — s mind ennek daczára valódi természetéről mindeddig mégis oly keveset tudunk, hogy kitünő bűvárok majd az állatok, majd a növények közé sorolják, majd ismét, H a e c k e l kezdeményezésére, az állat- s növényország mesgyéjén álló »*protisták*« országába utasítják. Én e sokat hánytvetett, rejtélyes lényt beható tanulmányozásom tárgyává tetém; — legyen szabad jelen alkalommal ide vágó vizsgálataimnak azon részét közölnöm, mely a *Rhizidium Euglenaræ*, az *Euglena viridis*nek eddigelé csak igen töredékesen ismert élődjére vonatkozik.

A *Rhizidium Euglenæ* mintegy 40 rokon göröcsői szervezettel a *Chytridiumfélék* (*Chytridieae*) élesen körülírt családját alkotja, melynek egyes képviselői — a korhadó kerti földben tenyésző, tehát saprophyt, *Rhizophyidium roseum* De By. et Wor. kivételével — valamennyien, mint bel- vagy külföldiek többnyire moszatokon, ritkábban magasabb növé-

<sup>1)</sup> Synonymák: *Chytridium* és *Phlyctidium Euglenæ* Alex. Braun:

nyek leveleinek szövetében, hímorszemcséin, vagy alsóbb állapotok belsejében tenyésznek s gyakran pusztító epidemia módjára támadják meg gazdáikat. A Chytridiumfélék első ismertetését Braun Sándornak <sup>1)</sup>, újabb becses adatokkal való bővítését s gazdagítását pedig Cohn, De Bary és Woronin, Schenk, Pringsheim, Itzigsohn, Lacoste és Suringar, Archer és Barker, Siebold és Meissner, végre Bail bűvárlatainak köszönjük. <sup>2)</sup>

Ismereteink jelen állása mellett nehéz feladat, sőt, mondhatnám, lehetetlen ezen felette érdekes család természetes helyét a többi szervezetek között határozottan kijelölni. — Braun a *Protococcusfélék*hez kapcsolja, mely család néhány tagjához, nevezetesen a Characium-, Hydrodictyon- és Botrydiumfajokhoz, mely utóbbiakat Braun szintén a Protococcusfélékhez sorol, leszámítva chlorophyllhiányukat s ezen fontos negatív jellegöknek megfelelő elődi természetöket, morphologiai tekintetben csakugyan feltűnően hasonlítanak. Egy másik illetékes bűvár, Cohn ellenben <sup>3)</sup>, a *Saprolegniafélék* mellé helyezi s tehát a *moszatgombákkal* (Phycomycetes) hozza kapcsolatba, melyekhez életmódjuknál fogva kétség kívül sokkal közelebb is állanak, mint a zöld, s tehát szervesetlen anyagokat áthasonító *Protococcusfélék*hez, s ha csak a moszatok és gombák között vont conventionalis határvonalat átlépni nem akarjuk, mint chlorophyllnélküli elődieket, a moszatok közé nem lehet sorolnunk. — Véleményem szerint a *Chytridiumfélék egyelőre csupán függelék gyanánt sorolhatók a többi szervezetekhez*, nevezetesen a gombákhoz, melyekkel életmódjuk által még leginkább megegyeznek, épen úgy, mint például a *nyákgombák*

<sup>1)</sup> L. A l e x a n d e r B r a u n : Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze. Leipzig. 1851. Továbbá: Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmaratzergewächse auf Algen und Infusorien. Berlin 1856.

<sup>2)</sup> Az eddig leirt fajok összeállítását l. L u d o v. R a b e n h o r s t : Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae. Sect. III. Lipsiae. 1868.

<sup>3)</sup> F e r d i n a n d C o h n : Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte mikroskopischer Algen und Pilze. Bonn. 1854.

(Myxomycetes), melyekre, miként alább látandjuk, legalább a Rhizidium Euglenæ némileg emlékeztet.

Mielőtt saját vizsgálataimra áttérnék, szükségesnek tartom a Rhizidium Euglenære vonatkozó eddigi adatokat Braunnak a Chytridiumféléket tárgyaló munkája után <sup>1)</sup>, előre bocsátani.

Miután Braun maga nem észlelé ezen élődit, Siebold és Meissnernek, valamint Bailnak vizsgálataira támaszkodva közli a következőket:

»A — Siebold és Meissner által — közlött jegyzetek és rajzok szerint az Euglena viridisnek betokozott s gömbalakban összehúzódtott, buroknélküli példányain különböző alakú, többnyire azonban tömlőszerűleg megnyúlt, szintelen képletek fordulnak elő, melyek látszólag mint kitüremlések az Euglena belsejéből nőttek ki s a burkot belülről törték át, bár, mint a későbbi észleletekből kitűnik, kívülről tapadtak meg. Ily tömlők majd egyenkint, majd csoportosan (3—4) fordulnak elő az Euglena testén, melyet a közlött rajzok szerint, kinőtt állapotban hosszúságra nézve gyakran kétszeresen meghaladnak. A gömbbé húzódtott Euglenákat  $\frac{1}{40}$  —  $\frac{1}{30}$  mm. átmérőjűeknek találtam, a kinőtt Chytridiumtömlők tehát  $\frac{1}{20}$  —  $\frac{1}{15}$  mm. hosszúságúak s harmadrésznyi átmérőjűek lehetnek. A fiatalabb tömlők alapjukon megkeskenyedettek, később az alap kitágul, csaknem gömbbé duzzad s befűződés által különül el kissé a vastagabb tömlőtől. A gömbölyű alap néha kissé oldalt ül a tömlőn. A bennék finomszemcsés, később nagyobb, szabályosan elhelyezett szemcsék, végre mozgó csirsejtek (Keimzellen) mutatkoznak, melyek azonban a gömbölyű duzmában (Bulbus) hiányzani látszanak. A csirsejtek kirajzása a kupak nélkül felnyíló tömlő csúcsából történik. A csirsejtek tojásdadok (sokkal inkább hosszúra nyultak, mint más fajoknál) a rajzok után itélve  $\frac{1}{300}$  mm. hosszúságúak, egyik végökön élesen és sötéten határolt oldaltálló maggal s kissé közepök felett finoman határolt, világosabb folttal (ürceével, Vacuole?) A csirsejtek maggal jelelt végén egy csillósőr (Wimper) létezik, mely a testnél mintegy háromszor

<sup>1)</sup> L. Braun f. id. második munkáját.

hosszabb. Hasonló, de még inkább bélalakúan megnyúlt tömlők Ratatoriák elhalt petéin is előfordulnak.«

»Azon tömlőknek alakja, melyeket B a i l észlelt az *Euglena viridisen* <sup>1)</sup>, igen változó, többnyire ugyan bél- vagy kolbászalakúak, azonban bunkósak, körtealakúak, tojásdadok, sőt néha csaknem egészen gömbalakúak is előfordulnak. Felismerhetők a belsejökben foglalt olajcseppceskék által, melyeknek száma a korral szaporodik s melyek végre azon magvakká lesznek, melyek körül a csirsejtek képződnek. Ezeknek kirajzását, még a tömlő megrepedése előtt gyakran megelőzi hossz tengelyök körüli mozgásuk. A tömlőkön végre élesen körülírt, de kupak nélküli nyílás keletkezik, melyen át a csirsejtek lassan, egyenkint kilépnek. Vajjon melyik végök van születésökor elül, ezt B a i l határozottan nem említi, a mozgásukról közölt egyéb adatok után azonban gyanítható, hogy a csillószőrt kilépésökor maguk után húzzák. A rajzó sejtek alakja tompa-tojásdad; hátsó tompább részükön nagy gömbölyű mag foglal helyet, melyet B a i l olajcseppnek tart; hegyesebb mellső végükön világosabb folt van, melyet B a i l »kitüremelésnek« jellegez, közepökön végre egy »ürcese«. Hátsó végökön egy hosszú, vastag (?), folytonosan rezgő csillószőr ül, mely a sejt mozgásánál nem megy előre, hanem a sejt maga után húzza s »kormánylapát« módjára működik. B A I L egyes rajzósejtek mozgását órahosszig követte, a nélkül, hogy mozgásuk véget ért volna. A rajzó sejtek végre ismét Euglenákra tapadnak s miután nyugalomba jöttek volna, megfordított körtealakot öltének, mire B a i l szerint több (gyakran 4 keresztben álló) igen finom és hosszú, pókhálószerű fonalat bocsátanak, melyek elágaznak s »valóságos hálózatos fonatot« képeznek. Ezen fonatképződés oly különös s a többi Chytridiumokat véve tekintetbe, annyira idegenszerű jelenség, hogy én (t. i. Braun) daczára C o h n erősítő bizonyításának, mégsem nyomhatom el kételyemet a fölött, vajjon csakugyan a Chytridiumhoz tartoznak-e, vagy talán csak valamely más a Chytridiumon tenyésző élődi szervezethez. A tömlőcske evvel egyidejűleg egyik végén gyakran igen hosz-

<sup>1)</sup> L. Botanische Zeitung. 1855. 39. Stück. 678. 1.



szú, nyélszerű (Stielartig) nyujtványt bocsát, mely azonban később kitágul, úgy, hogy az újonan képződött tömlők az anyatömlőhöz, melyben képződtek, ismét hasonlókká válnak. Bail kivételesen elágzó tömlőket is látott s egyszer egy kétnyílású megfordított szívalakút. «<sup>1)</sup>

Siebold- s Meissneren, valamint Bailon kívül még egy bűvár, Gros (Zarskoje Seloban), foglalkozott a Rhizidium Euglenaevel s chronologiai rendben őt illeti az elsőség, miután észleleteit már 1851-ben közölte<sup>2)</sup>; Gros azonban oly hihetetlen dolgokat beszél az Euglenákról, melyekből véglegesen Rotatoriákat vél fejlődni, hogy csupán némi tartózkodással lehet rá hivatkozni s ide vágó vizsgálataiból e helyen egyedül azt emelem ki, hogy szerinte a Rhizidiumtömlők duzmája az Euglenákkal kocsaný által függ össze, s továbbá, hogy a rajzók egyetlen csillószőre testöknek mellső — a maggal ellentett — végén léteznek.

Ezen adatoknak előre bocsátása után áttérek saját észleletemre, melyek a fentebbiektől igen sokban eltérnek, részben azokat kiegészítik, részben új adatokkal bővítik, — természetes kiindulási pontúl a Rhizidium Euglenae nek eddigéle egészen ismeretlen első fejlődési szakát választom.

Az Euglena teste egyetlen sejt, melyben tömöttebb protoplasma-gömböt, a magot (nucleus) lehet megkülönböztetni, mely az orsóalakú sejtnek rendesen hátsó harmadában foglal helyet. Minthogy az Euglena, testének szintelen mellső s hátsó csúcsát kivéve, chlorophyll által egyenletesen zöldre van színezve, a mag könnyen elkerülheti figyelmünket (l. I. Táb. 1, 3), főleg akkor, ha már nagymennyiségű

<sup>1)</sup> Rabenhorst f. id. munkájában a Siebold és Meissner által észlelt Rhizidiumot a Bail által észlelttől külön nemnek tekinti s amazt Phlyctidium Euglenae A. Br., emezt pedig Rhizidium Euglenae A. Br. név alatt írja le; ezen tévedés abban leli magyarázatát, hogy Siebold és Meissner a jellegző fonálhálózatról nem tesznek említést, — különben ezen elválasztás semmikép sincs indokolva.

<sup>2)</sup> G. Gros: De l'embryogénie adscendante des espèces ou génération primitive, équivoque et spontanée et metamorphoses de certains animaux et végétaux inférieurs. Bull. de la soc. imp. des naturalistes Moscou. XXIV. 1851.

paramylumszemcsék is képződtek (l. I. Táb. 5.), melyek az Euglenát egészen átlátszatlaná teszik. Könnyen feltüntet-  
hetjük azonban a magot, ha a chlorophyllt erős borszeszszel  
kivonjuk, vagy az által, hogy az Euglena testét a fedlemezre  
gyakorolt gyengéd nyomással megrepesztjük s belőle a ma-  
got kiszorítjuk. Igen világosan látható a mag az élő Eugle-  
náknak, midőn még csak kevés paramylumszemcse fejlődött,  
melyek a mag körül mintegy koszorút képeznek (l. I. Táb.  
4.). Az Euglenák magja (l. I. Táb. 6. a.) mintegy 0, 0033 mm.  
átmérőjű, viztisztá, átlátszó protoplasmatekécske, mely a fen-  
tebbi módon kiszorítva, a vízben amoebaszerű nyújtványokat  
bocsát, később erősen felduzzad s véglegesen igen apró göm-  
böcskékre bomlik szét. Ilyen az egészen ép, vigan tenyésző Eu-  
glenáknak magja. — A szobában tartott Euglenákon rende-  
sen már befogásuk után néhány napra feltűnő változást lehet  
észrevenni: élénk fűzőld színök kissé szennyes zöldbe hajlik,  
itt-ott barnás, vagy csaknem szintelen egyéneket is lehet lát-  
ni, mozgásuk lomhább lesz s igen hajlandók gömbbé húzódni  
s ketté oszolva betokozódnak. Ha ilyenkor vizsgáljuk a mago-  
kat, azt tapasztaljuk, hogy azok legtöbb egyénben tetemesen  
magnagyobbodtak s átlátszó állományukban a legnagyobb  
szabályossággal elhelyezett, erősen fénytörő, apró gömböcs-  
kék léptek fel (l. I. Táb. 6. b.). Ezen gömböcskék gyorsan  
növekednek s végre az egész magnagyobbodott mag szoro-  
san egymást érő gömböcskékből látszik összerakva lenni. Az  
ily módon megváltozott Euglenák egyes példányai nehézke-  
sen bár, de még mozognak (l. I. Táb. 2.), többnyire azonban  
csillósőrüket (ostorukat, flagellum) elvetik, összehúzódnak,  
elszintelenednek s csak egyes barnás foltok jelölik még a  
chlorophyllnak nyomait (l. I. Táb. 7.). E közben a terhes  
mag még mindinkább növekedik, míg végre az egész Eugle-  
nát, vagy legalább testének nagy részét kitölti. Ezen szak-  
ban a Euglenák helyett gömbölyű tömlőket látunk, melyek  
telve vannak igen apró — 0, 0017 mm. nagyságú — kissé  
zöldesbe játszó, fényes gömböcskével, s ha a fejlődési szako-  
kat egymás mellett nem látnók, könnyen tévedésbe jöhetnénk  
s nevezetesen összetéveszthetnők a C i e n k o w s k i által leirt  
Monas sejtekkel, például a Monas amyli Cienk. csírokat tar-

talmazó sejtjével, melyhez feltűnően hasonlítanak <sup>1)</sup>). Miután ezen csírok, a leírt gömböcskék, tökélyes fejlettségüket elérték, még az Euglenatömlő belsejében elkezdnek igen élénken mozogni, hemzsegni, mintha az Euglena egész belseje egyszerre forrni kezdene. Ezen megragadó szép jelenet többnyire csak néhány perczig, néha azonban egy óranegyedig is eltart, mindaddig, míg a vékony burok (az Euglena burka), ott, hol a hemzsegség legélénkebb, kis kerek nyílással megreped, mire azután a csírok a támadt résen tömegesen kitakarodnak (l. I. Táb. 8.). Megjegyzem, hogy a kirajzás keletre tekintő dolgozó szobámban rendszeren délután 2—3 óra között szokott bekövetkezni s e szabányosságtól csak igen kevés eltérést tapasztaltam.

Nem hagyhatom említés nélkül, hogy »Monasokhoz hasonló« apró lényeknek összehúzódtott Euglenákból való kirajzását W e i s s e már ezelőtt húsz évvel észlelte <sup>2)</sup>, fejlődésük s természetükről azonban mit sem tud s későbbi búvárokra bizza annak eldöntését: »*Vajjon ezen Monasokhoz hasonló lények fiatal Euglenáknak, vagy csupán ondószálcáknak tartandók-e?*«

Az Euglenákat elhagyó apró rajzóknak, — melyeket a később leírandó nagyobb Rhizidiumrajzóktól való megkülönböztetésül *elsődrájzóknak* akarok nevezni, — mindegyike igen finom, átlátszó s csak éles világitásnál kivehető burokba van zárva, melyet egyesek az Euglenatömlőn belől, mások csak kiszabadulásuk után vetnek le; az utóbbiak felette mulatságos jelenetet nyújtanak, midőn erőszakosan ide s tova szökdösve, vagy inkább magukat dobálva, igyekeznek burkukat megrepezteni, mi látszólag nagy erőködésükbe kerül. Ezen elsődrájzók átlátszó kis gömböcskék, halvány-zöldesbe játszó, fényes középponttal; vizsgálásukat parányiságuk s gyors sürgölődésök ugyan igen megnehezíti, mind e mellett azonban

<sup>1)</sup> L. C i e n k o w s k i: Beiträge zur Kenntniss der Monaden. Max Schulze's Archiv für mikroskop. Anatomie. I. Bnd. Bonn. 1865. Taf. XII. Fig. 1, 5.

<sup>2)</sup> Dr. J. F. W e i s s e: Lebenslauf der Euglena. Bullet. de la cl. phys. math. de l'Académie imp. des sciences de St. Petersburg. 1854. Tome XII. — Lu le 11 févr. 1853.



kedvező világitás mellett határozottan kivehető két csillószőrük, melyek közül egyik mozgásuknál mell-, másik pedig hátra felé van irányulva. Mozgásuk alkalmával majd zigzagosan hajló vonalban ügetnek előre, majd ismét kisebb-nagyobb körökben keringenek, nevezetesen megindulásuk alkalmával mindig előbb néhány kört irnak le, s miután magukat ily módon mintegy meglódtatták, hirtelen neki iramlanak. Az imént leirtaktól egyes elsődrajzók eltérnek az által, hogy nem csillószőrrel evezve, hanem igen parányi Amoeba diffluensek módjára mozognak s *igen gyakran tapasztalám, hogy a szemeim alatt sürgölődő rajzó néhány pillanatra megállapodott s egyszerre amoebaszerűen kezdett mozogni*. Ha tekintetbe veszem, hogy ezen sajátos tüneménytel alkonyat felé gyakrabban találkozom, mint a délután korábbi óráiban, talán nem csalódom, ha a rajzók mozgási módjának ezen feltűnő megváltozását a gyengébb világitásnak tulajdonítom. — Ugyanezen jelenséget, azaz csillószőrrel, vagy ostorral ellátott rajzóknak amoebaszerű mozgását C i e n k o w s k i a Monasok-, ugyan ő s D e B a r y pedig a *nyákgombák* (Myxomycetes) rajzójánál észlelé, — mit az előbbiekre nézve, számtalan ide vágó tapasztalataim után, csak meg erősíthetek.

Az elsődrajzók mozgásának időtartamát nem vagyok képes meghatározni, s biztosan csak annyit állíthatok, hogy okvetlen hosszabb időre terjed, miután akadályokkal körülvárt helyeken egész rajokat órákig láttam hemzsegni. Hosszasabban, vagy rövidebben tartó rajzásuknak végcélját betokozott, vagy gömbbé húzódtott ép Euglenák felkeresése képezi, melyeken gyakran több nyugalomra jutott elsődrajzót lehet látni, melyek feltűnő gyorsan Rhizidiumokká fejlődnek (l. I. Táb. 12.). A fejlődés folyamata következő: a duzzadó gömböcskében először is egy erősen fénytörő, zöldesbe vagy aczélkékbe játszó tekécske — olajesepp — lép fel, mely kétségkívül nem egyéb, mint az elsődrajzónak megnagyobbodott s éles körvonallakkal elkülönült fenn említett fényes középpontja s mely a Rhizidium növekedtével egyre szaporodik, vajjon azonban oszlás által-e, miként C o h n <sup>1)</sup> a Chytri-

<sup>1)</sup> L. F e r d. C o h n f. id. munkáját.

dium globosum A. Br. leírásánál állítja, — ezt nem vagyok képes eldönteni, s csak azt állíthatom, hogy a növekedő Rhizidiumban mindegyre több és több olajesepp jelenik meg. A fiatal Rhizidium ritkán marad gömbalakú, hanem többnyire körte- vagy bunkóalakot ölt, kocsánya fejlődik s evvel áll az Euglenával összefüggésben (l. I Táb. 12.), ezenkívül igen korán vékony fonalakat bocsát, melyekkel szomszédságban álló Euglenákkal hasonló módon nő össze, miként avval, melyen fejlődését megkezdé, úgy hogy gyakran 2—3 Euglenával, vagy ugyanazon betokozott Euglenának két felével (l. Táb. 13.) van összenöve. *Más fonalak, melyek gyakran a kocsányokból sarjadzanak, 0, 5—1 mm. hosszúságra kiterülő sajátságos hálózattá nőnek ki, mely bármily idegenszerűnek lássék is, a Rhizidium Euglenaenek lényeges jellegét képezi.* Ezen alapjukon vastagabb, majd elvékonyodó gyökérszerűleg elágzó fonalak oly labyrinthus módjára összeszótta hálózatot képeznek, hogy csak bajosan lehet egyes részleteikről meghatározni, vajjon melyik egyénhez tartoznak, sőt azt hiszem, hogy a szomszédságban levő Rhizidiumok hálózatai egymással összenöttek. A hálózat fonalai átlátszó protoplasmából állanak, melyen később finom hártya képződik. (A hálózat kis részét l. I. Táb. 13.)

A Rhizidium Euglenae gazdájával, melyből táplálkozik, szoros összefüggésben áll s róla csak erőszakkal lehet leszakítani. Ezen szoros, benső összefüggés az által jó létre, hogy a Rhizidium az Euglena burkát átfúrja, a mit világosan bizonyít az, hogy a mint az Euglena plasmája, az élődinék pusztító behatása következtében, paramylumtestecseivel s chlorophyllszemesével mindinkább enyészik, míg végre a kiürített tömlő belsejében kis mennyiségű sárgás rögöcske marad hátra : az élődi kocsányának folytatása gyökérszerű elágzás alakjában igen tisztán kivehető a tömlő belsejében (l. II. Táb. 12.), oly finom hálózatot azonban, minőt C o h n a Chytridium globosum által megtámadott Closteriumok belsejében látott, s melyet B r a u n kétségbe von, az Euglenákban nem tapasztaltam.

A kinőtt Rhizidiumok 0, 017—0, 025 mm. átmérőjű gömb-, citrom-, csuporalaku, néha kissé szögletes sejteket

képeznek (I. I. Táb. 14, 15, 16, 17 és II. Táb. 6, 7, 8, 12.), kettős vonalú hártáival, melyen belül a hyalin protoplasma számos, különböző nagyságu olajseppecskét s néha egy vagy több üresét tartalmaz (I. II. Táb. 6.). A Rhizidiumsejt nem egyéb, mint a tovább fejlődött, megnagyobodott elsődrajzó s csak később sarjadzik ki belőle azon tömlőszerű képlet, melyben a Rhizidiumnak eddigelé egyedül ismeretes rajzói képződnek s *merőben alaptalan*, a mit Braun, Siebold és Meissner után közöl, *hogy t. i. ezen megduzzadt rész (a bulbus) a tömlő alsó részének befűződése által jö létre*. Pontos megfigyelésem szerint a tömlő a Rhizidiumsejtből ily módon sarjadzik ki: a Rhizidiumsejten, miután teljes kifejlődését elérte, bizonytalan helyen apró, szemölesalakú dudor kezd emelkedni (I. I. Táb. 14.), mely gyorsan növekedvén, nagysága által az anyasejtet csakhamar túlhaladja s többnyire bél-, kolbász- vagy nyelv alakú, ritkábban bunkós, tojásdad, vagy gömbölyű tömlővé fejlődik (I. I. Táb. 15, 16, 17 és II. Táb. 8, 9, 12.), mely gyakran hullámzatos, ritkábban iv-, vagy térdalakban meghajlott; — elágazó tömlőt, minőről Baill tesz említést, soha sem láttam. Egy hosszú nyári délután épen elégséges arra, hogy a Rhizidiumsejtből kisarjadzó tömlőt fejlődésének egyes szakáiban lépésről lépésre követhessünk. — Minthogy ezen tömlők nem csak hossz-, hanem haránt átmérőjük irányában is növekednek, midőn az anyasejt burka nyulékonyosságát már elveszíté: igen természetes, hogy kiindulásuk helyén lassankint sekélyebb, vagy mélyebb befűződés keletkezik, mely az anyasejt s a tömlő ürével közlekedő kis kerek nyílást övez körül (I. I. Táb. 17.). A sarjadzás által keletkezett fióktömlő, vagy fióksejt, — nevezzük *csirtömlőnek*, — az anyasejt plasmáját lassankint egészen magába veszi, úgy hogy az utóbbi véglegesen egészen kiürül, míg a tetemesen nagyobb csirtömlőt egészen kitölti az anyasejtből átvándorlott s vízfelvétel által jelentékenyen felduzzadt bennék. A csirtömlők nagysága igen változó, többnyire ugyan 0,05—0,07 mm. hosszúságúak, azonban míg egy részt felényivel, sőt még tetemesebben kisebbek is előfordulnak, más részt egy aránylag óriási tömlőnek hosszát 0,17 mm.-nyinek találtam, — haránt átmérőjük 0,01—0,025 mm. között változik.

Ezen sajátságos csirtömlőképződés az eddig leirt Chytridiumfélék egyikénél sem fordul elő, szemölcsalakú dudorok azonban, melyek a Rhizidium Euglenae csirtömlőképződésének első szakával egészen megegyeznek s tehát mintegy *durványos csirtömlőknek* tekinthetők számos más fajnál léteznek, ilyenek például: Chytridium Lagenula, Ch. mammillatum, Ch. laterale, Ch. subangulosum, Ch. transversum, Ch. depressum, Ch. cornutum, Ch. apiculatum.<sup>1)</sup>

Azon olajcsepecskék, melyek a hyalin protoplasmával együtt az anyasejtéből vándoroltak át, a csirtömlő növekedési szakában egészen szabálytalanul vannak szétszórva, midőn pedig a csirtömlő növekedését befejezte, mintegy szétporlanak, úgy hogy ezen fejlődési szakban a csirtömlő bennéke egyenletesen szemcsésnek látszik (l. I. Táb. 15.), nem sokára azonban egyenlő nagyságú zöldes fényű csepecskék alakjában ismét kiválnak s az átlátszóvá vált protoplasmában egymástól kimért távolságokban, legnagyobb szabályossággal rendeződnek el (l. I. Táb. 16.). Ez megtörténvén, a csepecskék körül egyszerre, mintegy varázscsapásra, bizonyos távolságokban finom körvonalak tűnnek fel, — s a tömlő telve van csirokkal, melyeknek mindegyike, mag gyanánt egy-egy fényes olajcsepecskét zár magába (l. I. Táb. 17.). Ezen csirok a Rhizidiumnak azon rajzói, melyeket Siebold és Meissner, valamint Bail és Gros is észleltek, bár igen eltérően irtak le s melyeket az Euglenák belsejében képződött apróbb csiroktól való megkülönböztetésül *másodrajzónak* akarok nevezni.

Miként Bail is kiemeli, a másodrajzók még a csirtömlő belsejében elkezdének mozogni, mit csakhamar a tömlőnek kerek nyílással való felrepedése követ. Ezen nyílás többnyire a tömlő szabad csúcsához közel, oldalt szokott támadni, ritkábban épen a csúcson, — kettős nyílású tömlőket soha sem láttam.

A másodrajzók tojásdad teste (l. I. Táb. 18.), mintegy 0, 01 mm. hossz- s 0, 007 mm. haránt átmérőjű, — kisebb csirtömlőkben azonban igen gyakran felényivel kisebbek, máskor ismét majd még egyszer akkorák. Hátsó harmaduk-

<sup>1)</sup> L. Alex. Braun: Über Chytridium stb.

ban, vagy még valamivel alább, a sokszor említett fényes olajcseppeske foglal helyet, — mint ezt valamennyi fenn említett észlelő kiemeli, — feltűnő nagy rajzókban, nem épen ritkán, két egymás előtt álló olajcseppeskét láttam (l. I. Táb. 19.). Bennékük tiszta, átlátszó protoplasma, mely mellfelé a hossz tengelyt haránt irányban szelő, éles egyenes vonallal végződik s ezen túl a hosszában fekvő (rendes helyzetben levő) rajzón körszeletszerű, a csúcsára állítottnon kerek, viztiszta udvar látható, ez az, a mit B a i l »kitüremlésnek« nevez s mely nyilván nem egyéb egy jó nagy ürcsénél; ezen kívül a másodrajzó testében más ürcse, vagy mag nem létezik. — Sajátságos s előttem egészen megmagyarázhatlan, hogy S i e b o l d és M e i s s n e r ép úgy, valamint B a i l és G r o s a másodrajzókon csak egy csillószórt láttak, a három első a test hátsó, az utóbbi annak mellső részén: holott a rajzó mindkét végén igen világosan meg lehet különböztetni a test hosszát 3—4-szer meghaladó csillószórt, melyek közül a mellső kigyózáva evez, míg a hátsót fark módjára húzza maga után a rajzó (l. I. Táb. 18, 19.). A másodrajzó mozgási időszaka, mint az elsőrajzóké is, több órára terjed s nem épen sebes mozgásuk alkalmával gyengén ziczugos, vagy inkább hullámzatosan kigyózó vonalban gördülve haladnak előre.

*Valamint az elsőrajzók, úgy a másodrajzó is rendszeres mozgásukat gyakran amoebaszerű mozgással cserélik fel.* Többször volt alkalmam látni, hogy egészen szabályosan kifejlett másodrajzó csillószőreiket elveték, melyek közül a mellső kigyózó mozgását a rajzó testéről történt leválás után is még egy ideig folytatá, míg a megcsönkült rajzó maga gömbbé húzódott, a zöldes olajcseppet testéből erőszakkal kilöké, egy vagy több ürcséje képződött s kis Amoeba diffluens módjára olvadó cseppként kezdett folydogálni (l. II. Táb. 1.).

A másodrajzó épen oly módon fejlődnek Rhizidium-sejtté, mint az elsőrajzó, melyekkel tökélyesen egyenértékűek.

A Rhizidiumoknak egész élete az Euglenákhoz levén kötve, tenyészésük csak addig tarthat, míg az Euglenákat ki nem pusztították, mi szerfelett gyors fejlődésük s szaporaságuk mellett edényekben eszközölt szobai tenyésztéseknél oly



vizben, mely merítettetése alkalmával az Euglenák milliói által egyenletesen zöldre volt színezve, nyáron át 8—10 nap alatt rendszeren bekövetkeznek.

Midőn az Euglenák már veszőfélben vannak, egy-egy ép példányt 4—5 s még több Rhizidium is megtámad, melyek táphiány következtében csak igen mostohán fejlődhetnek ki; az ilyen egyének szerfelett messze terülő hálózatokat növesztenek, miből talán azt lehetne következtetni, hogy e sajátos fonálhálózat a vízben oldott tápanyagok összegyűjtésére szolgál, — e mellett burkuk megvastagszik, megbarnul s rajta igen gyakran szabályosan elhelyezett kis szemölcsalakú dudorok növekednek (l. II. Táb. 7.), bennükben gyakran nagy ürscék keletkeznek (l. II. Táb. 6.), s a jellegző olajcseppeskék nagyobb cseppekbe folynak össze (l. II. Táb. 6. 7.). Ez utóbbi tünetény már magában eléggé bizonyítja a sokszor említett cseppeskék természetét s minden kétség fölé helyezi az, hogy aether hozzáadására, mint valódi zsiros olajak, feloldatnak. Az ily nagy olajcseppeket tartalmazó, megbarnult burkú Rhizidiumsejtek csirtömlöket többé nem hoznak létre s hónapokon át semmi változást sem láttam rajtuk. — Azon másodrajzók, melyek ilyenkor még elkésve száguldoznak, megállapodásra jutván, 3—4 finom fonalat növesztenek (l. II. Táb. 2.), melyekkel látszólag Euglenákat keresnek; ezen fonalak, ha Euglenára nem találhatnak, ismét leszakadoznak s a rajzó barnás burokkal veszi magát körül, melyen 3—4 kis nyujtvány jelzi a leszakadt fonalakat (l. II. Táb. 5.), más példányok csoportosan összegyűlnek s fonalak bocsátása nélkül tokozzák be magukat (l. II. Táb. 3.). Ezen tokocskákból gyakran láttam a rajzókat kis, kerek, kivetett szélü nyíláson át, tetemesen megkisebbedve ismét kibujni (l. II. Táb. 4.), további sorsukról azonban nincs semmi tudomásom.

Ba il, ki a Rhizidium Euglenaet eddigelé kétség kívül legtűzetesebben tanulmányozá, kiemeli, hogy néha csaknem egészen gömbölyü csirtömlök is előfordulnak. Midőn ezt saját vizsgálataim után megerősíteném, ki kell emelnem, hogy gömbölyü csirtömlök a Rhizidiumok tenyészidejének vége felé, midőn az Euglenák már fogyni kezdenek, mindig szaporábban fordulnak elő s végre kizárólag csak gömbölyü, vagy kissé megnyúlt,

ellypticus körvonalú csirtömlők sarjadzanak. Számtalan ide vágó s többszörismételt észleleteim azon sajátos eredményre vezettek, hogy ezen gömbölyű csirtömlők nem csupán alaktani tekintetben különböznek lényegesen a hosszúra nyúlt csirtömlöktől, hanem egyszersmind élettani tekintetben is: a mennyiben bennükük rajzókra soha sem különül el, hanem összefüggésben marad s egy-egy nagy Amoebát képez. — A gömbölyű tömlők plasmája kezdetben egészen megegyezik a többi csirtömlökével, az olajcseppek ezeknél is apró szemcsékre bomlanak, de nem gyűlnek többé cseppekbe, hanem a plasma állandóan szemcsézett marad (l. II. Táb. 8.). E mellett a rendesen megbarnuló elsőd burkon belül többnyire másodrendű burok is képződik s a fejlődés ezen szakában a tömlő az üres anyasejtről igen könnyen leszakad (l. II. Táb. 9.), de azért vele elég gyakran mind végig összefüggésben marad. Az ilyen tömlő napokig, hetekig változatlanul marad, míg végre plasmájában egy tömöttebb mag különül el, a plasma maga pedig a belső buroktól, miután beivódott vizének egy részét elbocsátá, visszahúzódik (l. II. Táb. 9.), a kibocsátott víz azután a merev burkokat egyenkint szabálytalanul megrepeszi (l. II. Táb. 11.), s az összehúzódott plasmatest kiesik. A csirtömlőből ily módon kiszabadult plasma  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  óráig, vagy még tovább is mozdatlanul marad, lassankint azonban szemünk láttára életre ébred: kiterjeszkedik, üresék képződnek benne, kúpos nyujtványokat bocsát (l. II. Táb. 10.), s mint valóságos Amoeba, mely egészen hasonlít Ehrenberg Amoeba radiosajához, folytatja életét s az Amoebák ismert módja szerint apróbb szervezetek bekebelezése által táplálkozik.

Ha nem ismernők De Bary fontos felfedezését a nyákgombákra vonatkozólag, úgy ezen észleletem egészen elszigetelve, minden analogia nélkül állana s csak még bonyolódottabbá tenné azon, — mint Cienkowski jellegzően mondja — *chaoticus* fogalmat, melyet Amoeba névvel jelelünk, ezen előzmények után azonban lényegöknek megértésére egy újabb lépéssel ismét közelebb visz s későbbi vizsgálatok talán érvényre emelendik jelenleg még csak tartózkodással nyilvánított véleményemet: mely szerint az édes vizeinkben szabadon élő Amoebák nem egyébek sajátos módon elváltozott rajzó spó-

ráknál, vagy különböző sejtekből kiszabadult protoplasmánál s ép oly kevésbé tekinthetők önálló lényeknek, mint a szintelen vértestecsek, here- s petesejtek stb., melyek számos bűvár összhangzó észlelete szerint Amoebák módjára mozognak, sőt részben, mint valódi Amoebák, belsejökbe idegen testeket felvenni is képesek. — Én a Rhizidiumtömlők nagy Amoebáit egészen hasonszerű (homolog) képleteknék tartom a nyákgombák plasmodiumával, melytől, fejlődésüket tekintve, csupán abban különböznek, hogy a nyákgombáknál a szabadon mozgó rajzók összeolvadásából jő létre az Amoebatest, míg a Rhizidiumtömlők Amoebáinál a rajzási időszak elmarad, s a plasmátömeg, mely rendszeren rajzókká szokott elkülönülni, egyesülve marad s maga képezi a plasmodiumot.

A fennebbieken már két, sokkal kisebb Amoebáról tettem említést, melyek bizonyos körülmények között az elsőd- s másodrajzókból képződnek s melyek Amoeba diffluens módjára mozognak; vajjon képesek-e ezek nagyobb Amoebatestet képező plasmodiumba összeolvadni, vagy tovább növekedni, — nem tudom, s csupán azt akarom kiemelni, hogy más célból sötétben tenyésztett Euglenák között aránylag igen nagy Amoeba diffuenseket észleltem, egészen hasonlókat azon gyorsan folyó Amoebákhoz, melyek a béka kloakájában igen gyakoriak.

A Rhizidiumtömlők Amoebáinak további életfolyamatáról mindössze csak annyit tudok, hogy némelyek gömbbé húzódnak s egész belsejök igen parányi, — 600-szoros nagyságnál csak pont nagyságú, — felette élénken hemzsegő testeskékre bomlik szét, melyek minden irányban, kisebb-nagyobb körökben keringve szétrajzanak.

A plasmának ily parányi csirokra való feloszlása egyébiránt a Rhizidiumnak minden fejlődési szakában igen gyakori jelenség s majd az egész plasma bomlik szét ily parányi csirokra (l. II. Táb. 12.), majd ismét az élő plasmában egyenkint fejlődnek s törnek elő, mint ezt különösen a másodrajzók Amoebáinál lehet tapasztalni (l. II. Táb. 1.). Ezen parányi csirok nem állanak összefüggésben a Rhizidium fejlődésével, ugyanilyenek a legkülönfélébb sejtekben képződnek, sőt számtalan észleletemre támaszkodva, melyeknek

részletezése e helyen igen messze vezetne, határozott meggyőződéssel csatlakozom K a r s t e n n e k azon nézetéhez <sup>1)</sup>, mely szerint *hasonló csirok* (a különböző bűvárok által Monas crepusculum, micrococcus, microsporon, microconidium molecularis granulatiók stb. névvel jelelt képletek) *bizonyos körülmények között minden állati s növényi eredetű protoplasmában fejlődhetnek* s nevezetesen mindannyiszor fejlődnek, valahányszor sejtek víz jelenlétében elhalnak, miről igen egyszerűen meggyőződhetünk, ha bármely protoplasmatartalmú sejtet vízbe téve néhány óráig a górcső alatt figyelemmel kísé-  
rünk. Én ily körülmények között a legkülönfélébb állati és növényi sejtekből ép úgy, mint saját szervezetem vér-, nyák- és genytestecseiből láttam ily apró csirokat előrajzani, mit csak úgy magyarázhatok meg, ha feltételezem, hogy *az elhaló protoplasma víz jelenlétében képes azon szervezettől, melytől származik, egészen eltérő csirokra szétbomlani, s ezek az anyasejt elhaltával új, önálló élet kezdésére alkalmasak.* — Tudom, hogy e nézet ellenében számos bűvár ezen csirokat kívülről bevándorlottaknak tekinti: ez esetben azonban okvetlen azt kellene feltételezni, hogy minden sejt kivétel nélkül meg van fertőztetve láthatlan csirokkal — mondhatnám csiratomokkal, — melyek mindenütt jelen vannak, s az elhaló protoplasmában gyors fejlődésnek indulnak, mely hypothesis, nézetem szerint, a legnagyobb mértékben valószínűtlen.

A protoplasmában szabadon képződő csiroknak tovább fejlődése, — miként ezt K a r s t e n n e k számtalan kísérletei bizonyítják, — azon folyadék természetétől függ, melyben a tenyésztés történt. — A mi a Rhizidiumok plasmájának apró csirjait illeti, melyek e helyen kizárólag érdekelnek, azt tapasztaltam, hogy az aquarium vizében, melyben Euglenáimat tenyésztém, rövid idő alatt élénkén kigyózó, gyöngysoralakú Vibriolánczokká fejlődnek. (I. II. Táb. 13.)

Még azon rejtélyes természetű tokocskákról kell említést tennem, melyek egyes Euglenák belsejében észlelhetők s a Rhizidiummal valószínűleg közelebbi viszonyban állanak. — Az elsődrajzók fejlődésével egyidejűleg az összehuzódott s

<sup>1)</sup> L. Dr. H. K a r s t e n : Chemismus der Pflanzenzelle. Wien. 1869. Hivatkozással korábbi munkáira.

elszintelenedett Euglenákban gyakran egy-egy, körülbelől 0,017 mm. hossz- és 0,01 mm. haránt átmérőjű, tojásdad, vagy tökmagalakú tokocska képződik (l. I. Táb. 9.), mely hyalin bennékében egy nagyobb olajcseppet tartalmaz s igen csinos, sejtes hálózatos burokkal bir (l. I. Táb. 11.), — ezen hálózat, mint a göröcső helyes beállításánál világosan kivehető, finom, kiemelkedő tarajok által képeztetik (l. I. Táb. 10.). — Ezen sajátságos tokocskák valódi természetét kiderítenem mindeddig nem sikerült.

Vizsgálataim folyamatában szükségképen ismét és ismét felmerült előttem azon kérdés: vajjon mily módon keletkezhetnek a Rhizidiumok elsődrajzói az Euglenák magjában? — Meg kell vallanom, hogy e kérdésre jelenleg ép oly kevésbé vagyok képes határozott feleletet adni, mint vizsgálataim megkezdése alkalmával s megoldása csak is más Chytridium-félék fejlődésének pontos tanulmányozásától várható; ha azonban áll az, hogy Vibrio-, Leptothryx-, Cryptococcus s más hasonló legalsóbb szervezetek csirái a legkülönbfélebb sejtek plasmájában, bizonyos körülmények között, szabadon képződhetnek: nem tartom azt sem lehetetlennek, hogy a Rhizidium elsődrajzói szintén szabadon, heterogenesis útján keletkeznek az Euglenák magjában.

Vizsgálataimnak összes eredménye röviden a következő pontokba foglalható össze:

1. A Rhizidium Euglenaenek kétféle rajzói vannak: a kisebb elsődrajzók az Euglenák magjában, a nagyobb másodrajzók a Rhizidiumsejtek csirtömlőiben fejlődnek.

2. Mind az elsőd-, mind a másodrajzók ép Euglenákat keresnek fel, ezeken megtapadnak, belsejökbe néhány gyökérszerű nyujtványt bocsátanak s Rhizidiumsejtté növekednek, mely átlátszó plasmájában olajcseppeseket tartalmaz, sajátságos, jellegző fonalhálózatot növeszt és sarjadzás útján hozza létre a csirtömlőt, melybe véglegesen egész bennéke átvándorol.

3. A rajzók rendes mozgásukat gyakran Amoebaszerű mozgással váltják fel.

4. A Rhizidium tenészidejének vége felé a másodrajzók, melyek Euglenákat többé nem találnak, betokozzák magokat, -- ugyanekkor a Rhizidiumsejtek burka megbarnul s felületén gyakran igen szabályosan elhelyezett dudorok nőnek, plasmájuk olajcseppecskéi összefolynak nagyobb cseppekbe s az ilyen sejtek csirtömlőket többé nem hoznak létre.

5. A gömbölyü csirtömlők plasmája nem különül el rajzókra, hanem egy tömegben marad s mint nagy Amoeba hagyja el a tömlőt.

6. A Rhizidimokban, fejlődésök minden szakában, gyakran apró csirok keletkeznek, melyek Vibriókká fejlődnek.

7. Egyes összehuzódott Euglenákhan sajátóságos tokok fejlődnek, melyek valószínűleg a Rhizidiummal közelebbi viszonyban állanak.

## I. Tábla.

(Nagyítás az 5 első ábránál =  $\frac{1}{420}$ , a többinél =  $\frac{1}{800}$ .)

- 1—5. Csillószórrel (ostorral) ellátott Euglenák.
  1. Ép egyén, paramylumszemcsék nélkül. (Magja nem látható.)
  2. Elsődrajzokkal terhes egyén.
  3. Kissé összehúzódott ép egyén, paramylumszemcsék nélkül. (Magja nem látható.)
  4. Ép egyén, egy ürcsével s paramylumszemcsékkal, melyek a magot koszorú alakban környezik.
  5. Paramylumszemcsékkal telt egyén.
6. a) Az Euglenának kivett magja ;  
b) Ugyanaz megnagyobbodva, az elsőcsirok első fejlődési szakával.
7. Elsődrajzokkal terhes, összehúzódott Euglena.
8. Megrepedt Euglena, kiszabaduló elsőrajzokkal.
9. Összehúzódott Euglena ismeretlen természetű tokkal.
10. Ugyanily tok sejtis hálózatu burka.
11. » » optikai átmetszetben.
12. Összehúzódott Euglena\*, három fejlődésnek indult Rhizidiumrajzóval.
13. Betokozott s ketté oszlott Euglena\* Rhizidiumsejttel.
14. Rhizidiumsejt sarjadzó csirtömlővel.
15. Kiürült Rhizidiumsejt, szemcsés bennéki csirtömlővel.
16. » » csirtömlővel, melyben a kivált olajcseppecskék szabályosan helyeződtek el.
17. Kiürült Rhizidiumsejt, másodrajzókat tartalmazó csirtömlővel.
18. Rendes nagyságú másodrajzó.
19. Igen nagy másodrajzó, két olajcseppecskével.

---

\* Csupán körvonalai vannak rajzolva.

## II. Tábla.

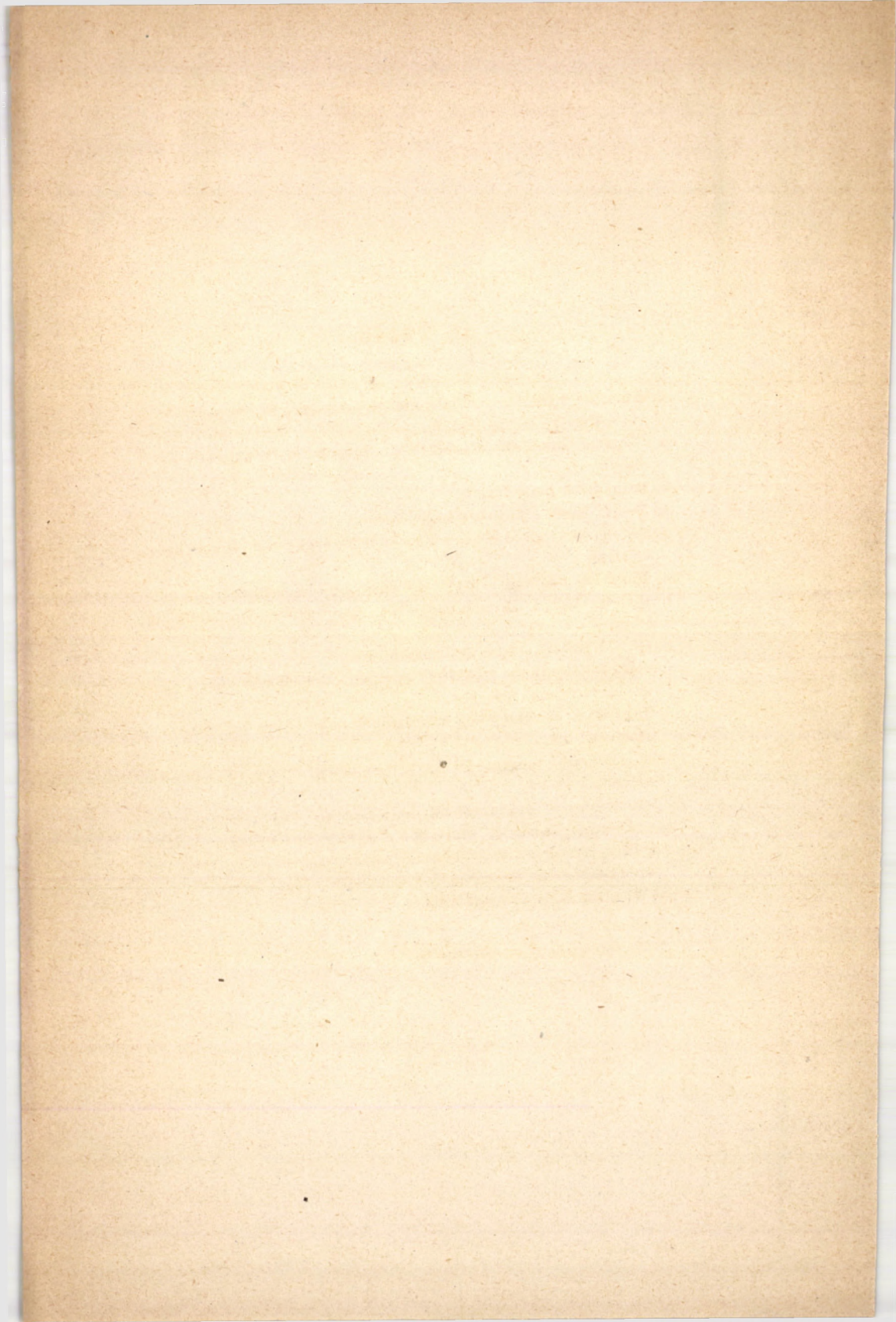
(Nagyítás valamennyinél =  $\frac{1}{600}$ .)

1. Amoeba diffuens módjára mozgó másodrajzók, egy-egy ürcsével s Vibrio-csírokkal.
2. Gömbbé húzódott másodrajzó, négy finom, fonálszerű nyujtvánnyal.
3. Betokozott másodrajzó.
4. Tokját ismét elhagyó másodrajzó.
5. Betokozott másodrajzó, a leszakadt fonalas nyujtványok durványaival.
6. Nagy Rhizidiumsejt ürcsével s nagyobb olajcseppekkel.
7. Dudoros burkú Rhizidiumsejt egy igen nagy s több kisebb olajcseppel.
8. Rhizidiumsejt, gömbölyű csirtömlővel.
9. Sejtjéről leszakadt gömbölyű csirtömlő, kettős burokkal s összehúzódott bennékkal.
10. Gömbölyű csirtömlőből kiszabadult nagy Amoeba, maggal s ürcsével.
11. A csirtömlő megrepedt burkait elhagyó, még mozdulatlan Amoeba.
12. Rhizidiumsejt megrepedt csirtömlővel, melyből a protoplasma, elül nagy ürcsével, kinyomúl s apró Vibriocsírokra bomlik. A Rhizidiumsejt két gyökérszerű nyujtvánnyal egy ketté osztott Euglenának összezsugorodott testével\* függ össze.
13. Vibriocsírok és Vibriolánczok.

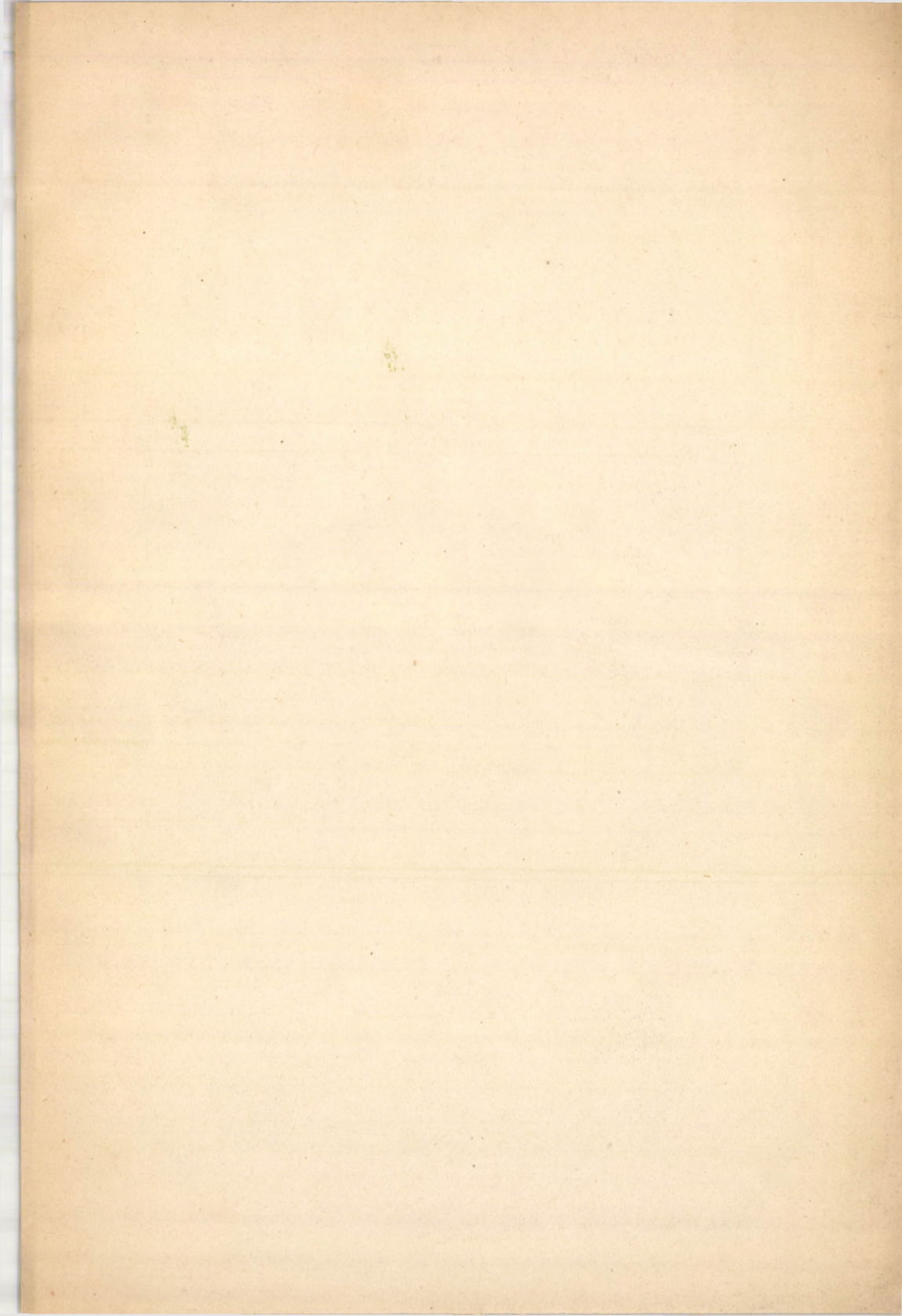
\* Csupán körvonalai vannak rajzolva.

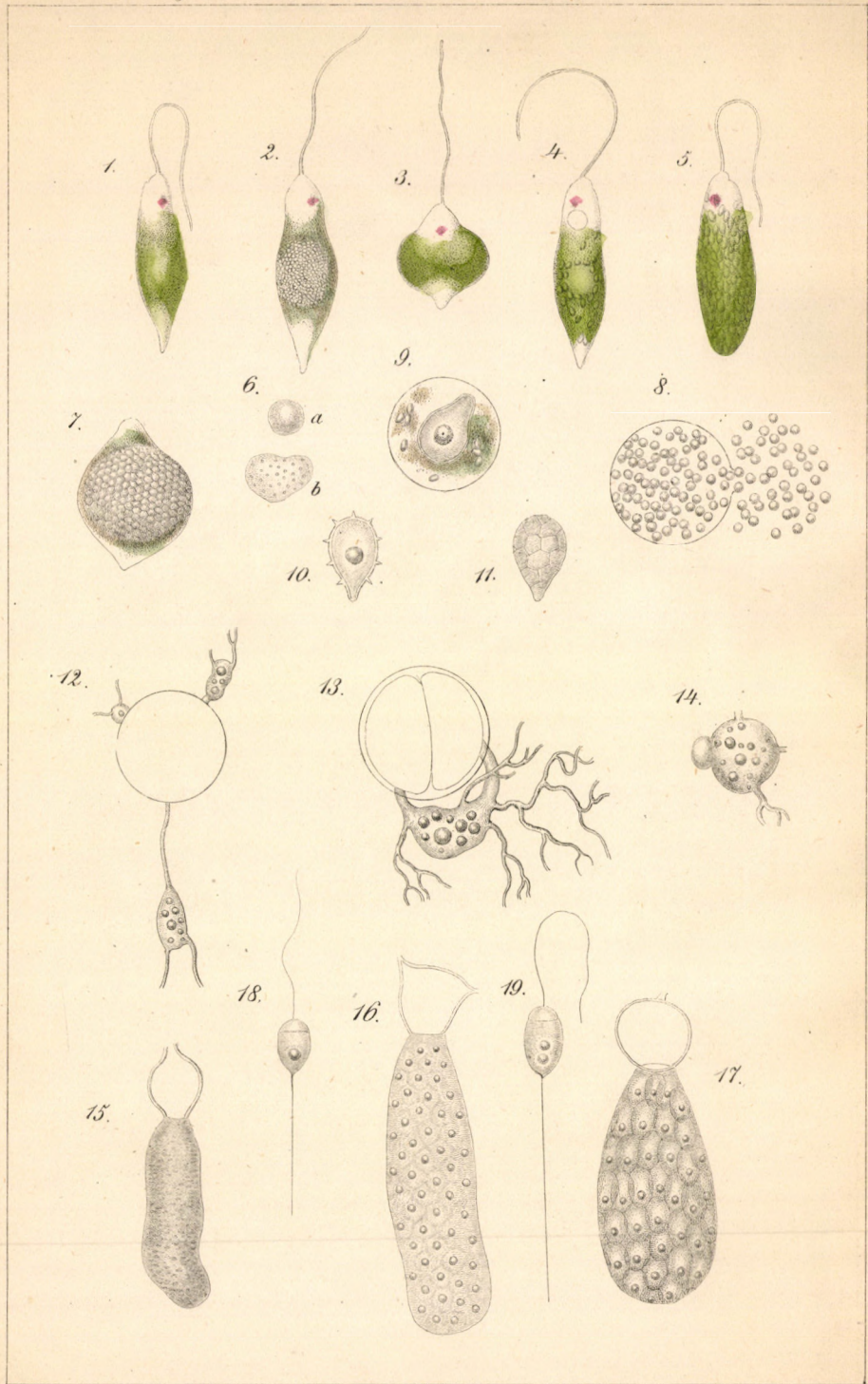


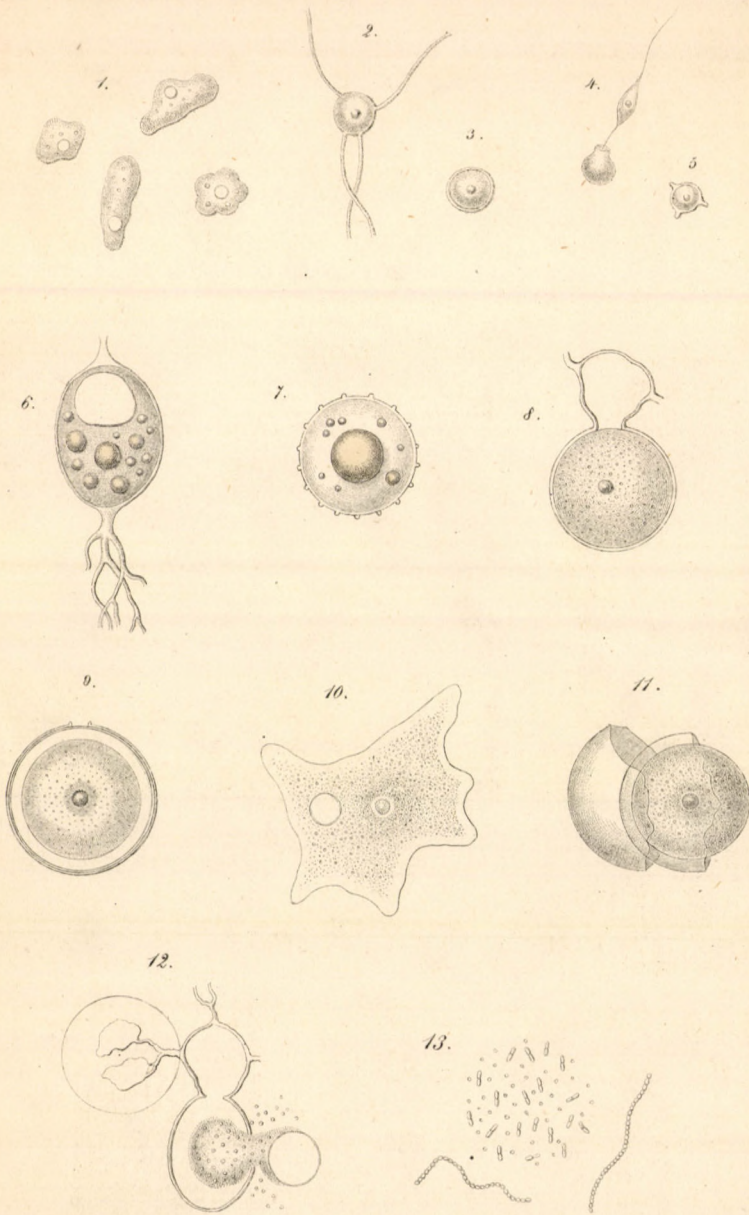














# É R T E K E Z É S E K

## a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867—1870.

	Ára
I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél.	
A polhorai sós forrás vegyelemzése. <i>Th an Károlytól</i> (1867.) . . .	12 kr
II. A közép idegrendszer szürke állományának és egyes idegyökök eredeteinek tájviszonyai. <i>Len h o s s ó k Józseftől</i> (1867.) . . .	12 kr.
III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországnban. <i>Z l a m á l Vilmostól</i> (1867.) . . . . .	39 kr.
IV. Két új szemmérészeti mód. <i>J e n d r á s s i k Jenőtől</i> (1867.) . . .	70 kr.
V. A magnetikai lehajlás megméréséről. <i>S c h e n z l Guidótól</i> (1867.)	30 kr.
VI. A gázok összenyomhatóságáról. <i>A k i n Károlytól</i> (1867.) . . .	10 kr
VII. A Szénéleg-Kénegéről. <i>Th an Károlytól</i> (1867.) . . . . .	10 kr.
VIII. Két új Kénsavas Káli-Kadmium kettössónak jegeczalakjairól. <i>K r e n n e r G. Sándortól</i> (1867.) . . . . .	15 kr
IX. Adatok a hagymáz oktanához. <i>R ó z s a y Józseftől</i> (1868.) . . .	20 kr.
X. Faraday Mihály. <i>A k i n Károlytól</i> (1868.) . . . . .	10 kr.
XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. <i>S z a b ó Józseftől</i> (1868.) . . . . .	10 kr.
XII. A magyarországi Egyenesröpüek magánrajza. <i>F r i v a l d s z k y Jánostól</i> (1868.) . . . . .	1 ft 50 kr.
XIII. A féloldali ideges főfájás. <i>F r o m m h o l d Károlytól</i> (1868.) . . .	10 kr.
XIV. A harkányi kénes víz vegyelemzése. <i>Th an Károlytól</i> (1869.) . . .	20 kr.
XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. <i>L e n g y e l Bélától</i> (1869.)	10 kr.
XVI. A testgyenyészet újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettel felvilágosítva. <i>B a t i z f a l v y Sámuelától</i> (1869.) . . . . .	25 kr.
XVII. A góreső alkalmazása a közetanban. <i>K o c h Antaltól</i> (1869.)	30 kr.
XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaihoz. <i>R ó z s a y Józseftől</i> (1870.)	15 kr.
XIX. A silikátok formulázásáról. <i>W a r t h a Vinczétől</i> (1870.) . . .	10 kr.

## Második kötet. 1870—1871.

	Ára
I. Az állati munka és annak forrása. <i>S a y Móricztól</i> (1870) . . .	10 kr.
II. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországnban. <i>B. M e d n y á n s z k y Dénestől</i> (1870.) . . . . .	20 kr.
III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről, mint a láttempulat okáról. <i>H i r s c h l e r Ignácztól</i> (1870.) . . . . .	80 kr.
IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. <i>H e l l e r Ágosttól</i> (1870.) . . . . .	12 kr.
V. Hő és nehézkedés. <i>G r e g u s s Gyulától</i> (1870.) . . . . .	12 kr.
VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. <i>J u r á n y i Lajostól</i> (4 táblával, 1870.) . . . . .	40 kr.

VII. A kettős torzszülés bonczatana. Scheiber S. H.-tól Bukarestben, 4 könyomatu ábrával. . . . .	30 kr.
VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. Klein Gyulától. Két táblával. . . . .	15 kr.
IX. Oedogonium diplandrum s a neuzési folyamat e mczzatnál. Jurányi Lajostól. . . . .	35 kr.
X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. Zsigmondy Vilmostól. . . . .	50 kr.
XI. Nehány Floridea Kristalloidjairól Klein Gyulától. (Egy tábl.) . . . . .	25 kr.
XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesej-jéről. Jurányi Lajostól . . . . .	25 kr.
XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtani kora. Hantken Miksától . . . . .	15 kr.
XIV. Sauer Ignáz emléke. Dr. Poor Imre l. tagtól. . . . .	25 kr.
XV. Góresövi közetvizsgálatok. Koch Antaltól. . . . .	40 kr.

### Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. Kenessey Alberttől. . . . .	20 kr.
II. Emlékezés Neilreich Ágostról. Hazslinszky Frigyestől. . . . .	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. Nendtvich Károlytól . . . . .	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismereté-hez. Hirschler Ignáztól . . . . .	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből Dr. Fleischer és Dr. Steiner részéről előterjeszti Than Károly . . . . .	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga valamint Dr. Lengyel és Dr. Rohrbach részéről előterjeszti Than Károly . . . . .	10 kr.
VII. Emlékezés Flór Ferencz felett. Dr. Póor Imrétől . . . . .	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. Szabó Józseftől. . . . .	16 kr.
IX. A gombák jellemé. Hazslinszky Frigyestől. . . . .	10 kr.
X. Adatok a zsírfelszívódáshoz Thanhoffer Lajostól . . . . .	60 kr.
XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Miháلكovics Gézától. . . . .	
XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Miháلكovics Gézától	
XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Högyes Endrétől.	