

# ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

---

XV. KÖT.-T. 13. SZÁM. 1885.

---

## A SZEMLENCSE FEJLŐDÉSÉNEK ELSŐ MOZZANATAIRÓL A GERINCZESEKNÉL.

KÖZLEMÉNY DR. MIHÁLKOVICS GÉZA BONCZ- ÉS FEJLŐDÉSTANI INTÉZETÉBŐL.

(RAJZOKKAL 1 TÁBLÁN.)

KORÁNYI SÁNDOR

INTÉZETI DEMONSTRÁTORTÓL.

(Az osztályülésen 1885. június 15. bemutatta Mihálkovics G. r. t.)

---

Ára 20 kr.

---

BUDAPEST.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

1885.

# ÉRTEKEZÉSEK

## A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

Első kötet. 1867—1870. — Második kötet. 1870—1871. — Harmadik kötet. 1872. — Negyedik kötet. 1873. — Ötödik kötet. 1874. — Hatodik kötet. 1875. — Hetedik kötet. 1876. — Nyolczadik kötet. 1877. — Kilenczedik kötet. 1878—1879.

### Tizedik kötet. 1880.

I. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. Adatok a carbonylsulfid phisikai sajátságaihoz. Dr. *Nosvay Lajostól*. — A budapesti világitó gáz chemiai analysise. — Ugyanattól. — Egy földpát analysise. *Loczka Józseftől*. — II. Gróf Vass Samu emlékezete. *Deák Farkastól*. — III. A magyarországi dunaszigetek földirati csoportosulása s képződésök tényezői. Dr. *Ortvay Tivadartól*. Egy melléklettel. — IV. Adatok a Martin-aczél tulajdonságainak ismertetéséhez. *Kerpely Antaltól*. — V. A víz-elvonó testek behatásáról a kámforsavra és amidjaira. *Balló Mátyástól*. — VI. A vadgesztenye gyökereinek ismertetéséhez. *Klein Gyulától* és *Szabó Ferencztől*. Egy táblával. — VII. Az utóvilágításról Geissler-féle csövekben. Dr. *Lengyel Bélától*. — VIII. A rankherleini és szejkei ásványvizek chemiai elemzése. Dr. *Lengyel Bélától*. — IX. A városligeti artézi kut hévforrásának vegyi elemzése. *Than Károlytól*. — X. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke Jurakorbeli lerakódásának ismertetéséhez. I. Stratigraphiai rész. *Böckh Jánostól*. — XI. Myelin és idegvelő. (Szövevtani tanulmány.) *Petrik Ottótól*. 16 rajzzal. — XII. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. A durranó lég sűrűségének meghatározása. *Kalecsinszky Sándortól*. — II. A nitrosylsav néhány sójáról. Dr. *Csulak Lajostól*. — XIII. A magyar tengerpart szivacsfaunája. I. közlemény. Dr. *Dezso Bélától*. — XIV. A bábolnai meleg «Mátyás-forrás» és a szovátai «Fekete-tó» hideg sósforrás chemiai elemzése. Dr. *Hankó Vilmostól*. — XV. Közlemények a kolozsvári egyetem élet- és kórvegytani intézetéből. Dr. *Ossikovszky Józseftől*. I. Adalék a hyrosin és a skatol vegyi szerkezetéhez. II. Arsenkéneg mint mérég s annak szerepe törvényszéki kérdésekben. III. A tellurnak előállítása a nagyági aranytellur érczekből és a nyers tellurból. — XVI. Az ágyéki és gerinczagi ducok többszörösségéről. Dr. *Davidá Leótol*. Egy táblával. — XVII. Új vagy kevésbé ismert szömöresögfélék. (Phalloidei novi vel minus cogniti.) *Kalchbrenner Károlytól*. Három táblával. — XVIII. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. Dr. *Högyes Endrétől*. I. közlemény. 2 könyomatu és 3 egyszerű nyomatu táblával. (Bevezetés. I. rész. A fej- és testmozgásokat kísérő associált szemmozgások tünetényei emlősöknél és az embereknél.)

### Tizenegyedik kötet. 1881.

I. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. 2 fametszettel. (Második közlemény. II. rész. Az idegrendszer egyes részeinek befolyásáról az önkénytelen associált szemmozgásokra.) Dr. *Högyes Endrétől*. — II. A Frusca-gora

# ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUD. AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

---

---

## A SZEMLENCSE FEJLŐDÉSÉNEK ELSŐ MOZ- ZANATAIRÓL A GERINCZESEKNÉL.

Közlemény dr. Miháلكovics Géza ny. r. tanár boncz- és  
fejlődéstani intézetéből.

(Rajzokkal 1 táblán.)

KORÁNYI SÁNDOR.  
intézeti demonstrátortól.

(Az osztályülésen 1885. június 15. bemutatta Miháلكovics G. r. t.)

### Irodalmi bevezetés.

Alig található az állati testnek oly része, mely fejlődéstani-  
lag annyira ismert volna, mint a szemlencse. Mégis felvethetők  
e tárgyban olyan kérdések, a melyekre teljes biztossággal csak  
jövendő vizsgálatok alapján lesz lehetséges felelni.

E kérdések leginkább a lencsefejlődés első szakaira és  
a megfelelő külső csirlevélrészlet két rétegének szerepére vonat-  
koznak azon folyamatban, melynek végső eredményét a telje-  
sen kifejlődött lencsében látjuk.

Rövid idővel ez előtt is még keletkeztek a vizsgálok között  
oly vélemények, a melyek értelmében a lencse fejlődése a külön-  
böző gerinczes osztályoknál különféle folyamatok szerint tör-  
ténnék. E véleményeket azonban az újabb szerzők külön-  
böző értékű érvek alapján egyenként valószínűtlenné nyil-  
vánították.

A szemlencse fejlődésére nézve a most uralkodó felfogás

megalapítójának *Huschke* \*) tekinthető. Szerinte a tyúknál az ectoderma a lencsének megfelelő helyen megvastagszik, betüremlik, szélei összeérnek, végre a betüremlés által létrehozott hólyag lefűződik olyan módon, hogy az ezt előképező mélyedés, u. n. lencseárok, szélei összeérnek, és az így elzárt üreggel bíró képlet a felülettől eltávolodik és a lencsetokot képezi, melyből további differencirozódások után keletkeznek a lencse lényeges részei. — *Ammon* \*\*) e nézet ellen megemlíté, azt, hogy neki nem sikerült a lencse ébrényi helyzékén nyílást találni, azért azt tömörnek gondolta.

A mikroszkopia fejlődésével a vizsgálók a betüremlés gondolatát újra felkarolták. 1842-ben *Vogt* a betüremlés elméletét megerősítette és *Huschke* ellenében kimutatta, hogy a betüremlett ectodermalis részlet nem az alkátnélküli lencsetokot, hanem a lencse lényeges részét képezi elő, melyből a lencserostok fejlődnek. *Valentin* s *Harting* ellenében sikerült *Meyer*nek \*\*\*) (1851) kimutatni, hogy egy rost csak egy sejtből képződik és nem több sejt összeolvadásának eredményét képezi.

Pontosabban *Remák* határozta meg a lencsefejlődés folyamatát. Szerinte a szemhólyag felett elhuzódó ectoderma korongalakban megvastagszik, a korong közepe betüremlik, szélei azután összeérnek és így egy zárt hólyag képződik. A hólyag falának sejtjei rostokká nyúlnak meg, a melyek a polusok között a lencse tengelyével meglehetősen párhuzamosan futnak. A rostok mellső végében foglalt magok adják a *Meyer*-féle magövet (Kernzone). A hólyag elsatnyult mellső falából lesz a lencsehám. *Remák* véleménye az uralkodó, melyet ma már csak bővíteni lehet. Ellene mégis állítottak föl egyes nézeteket, melyek azonban nem bírtak túlsúlyra vergődni.

Az emlősök lencséjének képződésére nézve *Arnold* †) egy-néhány olyan készítmény rajzait közölte, a melyek alapján ő azon véleményre jutott, hogy a lencse az emlősöknél a külső

\*) Ueber die erste Entwicklung des Auges. 1832.

\*\*) Die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges, Graefes Arch. für Ophthalmologie 1838.

\*\*\*) Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere 1851.

†) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges 1874. 5—7. és 17. lap.

csírlevél három rétegű megvastagodásából származnék, a központi sejttömeg tönkremenése által. Szerinte e vastagodás külső rétege hosszszikolatos, a középső gömbös sejtekből áll, a belsőt pedig több rétegben elhelyezett hengeres sejtek képezik; e lemezek közül a középsőnek szétoszlása az egész képletet egy üres hólyaggá változtatja, melynek falaiból a jól ismert és különösen *Vogt Meyer*\*) és *Remák*\*\*\*) által meghatározott folyamatok alapján a tökéletesen kifejlődött lencse elemei képződnek.

E magyarázat ellen *Kessler*\*\*\*\*) és *Mihálkovic*†) döntő érveket hoztak fel, a kik bebizonyították, hogy az emlősöknél is úgy, mint a madaraknál betüremlési folyamat megy végbe, némi különbséggel, a melyek főleg a *Götte*††) féle passiv réteg viselkedésére vonatkoznak.

Az alsóbb gerinczesekre nézve eltérőbbek a vélemények, abban azonban általában megegyeznek, hogy a lencse az ectodermának csupán alsó (activ v. érzeki) lemezéből fejlődik, míg a felső (passiv, szarú) lemeze a folyamatban nem játszik lényeges szerepet. E tétel további vizsgálatok alapján a többi gerinczesekre is általánosítottatott. *Balfour*†††) úgy adja elő a dolgot, mintha a passiv réteg az activnak mélyedése felett elhuzódnék, és így azt kívülről zárná. E vélemény első felállítója *Schenk*\*<sup>1</sup>) volt. *Götte*\*<sup>2</sup>) szerint a batracchiusoknál egy tömör halmaz lefűződése a lencsefejlődés legfőbb mozzanata. Végre *Mihálkovic* a halaknál és *Kessler* a hullóknél és kétéltűteknél is, úgy, mint a felsőbbeknél azon véleményben vannak, hogy az ectoderma mély lemezének betüremlése és lefűződése folyik le.

\*) Beiträge über die Entwicklung der Linsenfasern, Müllers Archiv 1851.

\*\*) Zur Entwicklung des Auges der Wirbelthiere.

\*\*\*) Zur Entwicklung des Auges der Wirbelthiere 1877.

†) Ein Beitrag zur ersten Anlage der Augenlinse. Archiv für Mikroskop. Anat. 1877. Bd. 11.

††) Entwicklungsgeschichte de Unke. Leipzig 1875.

†††) Handbuch der vergl. Embryologie. Uebersetzt von Vetter. Jena, 1880. S. 445.

\*<sup>1</sup>) Zur Entwicklungsgeschichte des Auges der Fische. Wiener Sitzungsbericht 1867.

\*<sup>2</sup>) Entwicklungsgeschichte de Unke. Leipzig 1875. S. 327.

## Emlősök.

Az emlősökön tett vizsgálataim eredményeül, melyeket részint saját, részint a budapesti fejlődéstani intézet gyűjteményének készítményein végeztem, a következőket sorolhatom föl.

10 mmtes *birkaébrénynél* a másodlagos szemhólyag képződése még alig vehető észre. Az ectoderma igen jelentéktelen vastagodást mutat, melyről nem lehet eldönteni, vajjon a külső csírlevélnek mind a két lemezére kiterjed-e, vagy csak a mélyebbre.

14 mmesnél már jóval előhaladottabb álláspontot ért el a szemlencse fejlődése (1. ábra). A szemhólyag distál falának (r) bemélyedése jelentékenyebb, de a distál és proximál fal közt még üresség van (m), tehát a szemkehely még nem képződött ki. A distál falhoz szorosan hozzá fekszik, de tőle élesen el van választva egy határvonal által egy vékony, nála karminban jobban festődő, a fejlemezekkel öszszefüggő és velök azonos természetű, tehát a mesodermához tartozó lemez, mely a lencse ébrényi helyzetével áll érintkezésben, ettől ismét élesen elkülönítve. \*)

A lencse nyílt árok állapotában van, szakadatlan összefüggésben a külső csírlevéllel.

A külső csírlevél vastagsága 12·8—25·6  $\mu$ , a lencséé 102·4  $\mu$ . Ez utóbbi áll két világosan megkülönböztethető lemezből. A mélyebb lemez (a) megfelel a külső csírlevél mélyebb, vagyis érzéki lemezének. Az is, mint ez kerekded, maggal bíró, karminban erősen festődő cylindricus sejtekből áll, melyek hossza mintegy 9  $\mu$ , szélessége körülbelül 5  $\mu$ ; de míg a külső csírlevél egyéb helyein ezek csak egy réteget képeznek, a lencse helyzetében több, biztosan meg nem határozható számmal fordulnak elő a réteg vastagságában. E lemez külső körvonala erősen bemélyed, és képezi az u. n. lencseárkot, melyet kitölt a lencse másik, tömör sejthalmaznak nevezhető része, a mely gömbös, 6·4  $\mu$  átmérőjű, magvas, karminban világosabban festődő.

\*) E mesodermalis lemez az ábrán nincs világosan föltüntetve, de a sorozat egyéb metszetein egész jól kivehető.

sejtekből áll. Ez a körzeten összefügg az ectoderma felületés, u. n. szarúlemezeivel.

25 mmes birkaébrénynél a szemkehely tökéletesen kifejlődött. Ennek falában sorakoznak a fekete pigmentsejtek, melyek a retinát előképező lemezzel közvetlenül érintkeznek. A kehely üregében van az üvegtest, melyben szabálytalan alakú sejtek és itt-ott véredények láthatók. A choroidalis résen át, valamint a szemkehely szélei előtt ez összefügg a mesodermával, a mely a lencse előtt is összezáródik. A lencse az ectodermától teljesen lefüződött üres hólyagot képez, melynek szabálytalan alakja a keményítésnek tulajdonítandó. Falát, melynek distál része nem olyan vastag, mint a proximál, sugaras elrendeződésű hengeres sejtek képezik. A hólyag contourjait kettőseknek gondolom, de biztosan ezt nem lehet állítani, mert a metszet vastagsága is okozhat ilyen csalódást. De lehet, hogy e kettős contour a lencse alkatnélküli tokjának felel meg. Ugyanezt említi *Kölliker* \*) 4 hetes emberébrényre nézve.

A többi birkaébrények, melyeknek birtokába juthattam, a szemlencsét már oly fejlett állapotban tüntették fel, hogy czélomra nem bírtak jelentőséggel. Azért áttérek egy 12 mmes *marhaébrényre*, melynek lencséje (2. ábra) oly állapotban volt, mint a 14 mmes birkáé, csakhogy a lencse fölületés rétege nem csupán a lencseárkot töltötte meg, de belőle erősen kiemelkedő dombot képezett.

*Házi nyulakra* nézve ugyanazon készítményeket néztem át, a melyeknek leírását s képeit *Miháلكovics* Schultze Archivumában 1874-ben közölte. Azért csak röviden érintem ezeket. A házi nyúl lencséjének azon stadiuma, melyben a lencseárok nyitva áll, megfelel az eddig említett állatokból nyert és ezen állapotról vonatkozó készítményeknek, csak a passiv réteg burjánzása nem ér el olyan nagy fokot. Éppen lefüződött lencsénél a lencsehólyag telve van világos, magvas sejtekkel. Nyitott lencseárokkal birt egy 8 és egy 11 mmes házi nyúlébrény; a lencse lefüződött már egy 12 mmesnél.

E megfigyelésekből kiindulva a lencseképződés folya-

\*) Zur Entwicklung des Auges und Geruchsorganes menschlicher Embryonen. Würzburg 1883. S. 3—6. Embryo A) u. B).

mata a következő: Mindenek előtt az ectoderma két rétege vastagszik meg. A felületes rétegből származik a gömbös sejthalmaz, a mélyből a hengeres sejtréteg. Azután a mély, vagy activ lemez megvastagodott része betüremlik, szélei az érintkezésig közelednek egymáshoz, végre lefűződik, eltávolodik a felette ismét összecukódó ectodermától, melylyel eleinte egy híd útján függ még össze. E folyamat által egy zárt hólyag származik, a mely fölött a fejlemezek köröskörül az ectoderma alá nyúlnak, és a lencseárokkaal betüremlett mesodermalis réteggel egy összefüggő tokot az ú. n. lencsetokot képezik.

Ezután következik a rostképződés ismert folyamata.

Hogy e tünetények egymásra következése alatt mi lett a passiv réteg sejthalmazából, csak sejteni lehet. E sejtek sorsára nézve két lehetőség áll fenn: vagy szétoszlanak ezek még mielőtt a lencse teljesen lefűződött volna, vagy a lefűződés idején a lencsehólyag belsejébe jutnak és csak azután tűnnek el. A lefűződött hólyag belsejében emlősöknél nekem nem sikerült e sejtek nyomára jönni. *Arnold* \*) birkáknál látott ilyeneket, és alighanem ez indította őt fennemlített véleményének felállítására. *Kessler* \*\*) említ egy ily esetet birkáról, mikor a hólyag fenekén talált egy kis sejthalmazt, de megfigyelésében maga sem bízik sokat; *Mihálkovic* \*\*\*) ugyan ily rajzot közöl a házi nyúlról, *Kölli* +) és *Bambeke* ++)) az emberről. Ezek után valószínű, hogy a kérdéses sejtek az emlősöknél a lencsehólyag belsejébe jutnak és ott eltűnnek.

*Arnold* fennebb idézett munkájában egy harmadik, a most tárgyalt sejthalmazt fedő és hosszanti csíkolatos szerkezetű rétegről is szól. *Kessler* a szem fejlődéséről írt művében kimutatja, hogy ez műtermék, *Mihálkovic* pedig azért tartja véleményét elfogadhatatlannak, mert akkor a központi sejtek eltűnése után oly hólyagnak kellene származnia, mely mellső falában más szerkezetet tüntetne fel, mint a hátsóban, a mi nem

\*) Idézett mű.

\*\*) Idézett mű.

\*\*\*) Idézett mű.

+) Idézett mű.

++) Contribution à l'histoire du développement de l'oeil humain. Gand 1879.



fordul elő. *Kölliker* \*) ez előtt a passiv sejthalmaz lételét a lencseárokban kétségbevonta, és az ellene bizonyító készítményeken a passiv lemezzel összefüggő képleteket műtermékeknek tartotta. Fennebb idézett és 1883. megjelent munkájában azonban maga is meggyőződött ezen előbbi állítás valótlanságáról, mert ebben hasonló két réteget különböztet meg egy emberi ébrény lencséjében (2. l. fig. 4).

*Arnold*, *Mihálkovic*s és *Kessler* vizsgálatai egyenesen *Kölliker* régibb nézete ellen bizonyítanak, és az én eseteim is arról győztek meg, hogy *Kölliker*nek e véleménye helytelen volt. Ugyanis a lencse-helyzék két sejtrétege minden oly metszeten egyformán előfordult, a mely csak a megfelelő stadiumot mutatta; mindig teljesen tisztán lehetett kivenni ezeket egy és ugyanazon beállításnál, és határaik igen élesek voltak, a mely jelenségek nem következtek volna be, ha a passiv sejthalmaznak tartott képlet képe csak tangentialis metszésnek, vagy a lencsehólyag gyűrődésének volna tulajdonítandó.

### Madarak.

Madarak közül csupán tyúkébrényeket vizsgálhattam, a melyeknél a passiv réteg képezte sejthalmaznak nyomára nem tudtam akadni, s csak azon folyamatok egyes szakaszait észleltem, a melyeket már mások kimerítően tárgyaltak. Éppen azért csak röviden említem meg észleleteim eredményét. A költésnek második és ötödik napja közt a lencsefejlődés minden mozzanatát átvizsgálhatjuk. A metszetek vizsgálatából a következő folyamat világlik ki. Mindenek előtt az elsődleges szemhólyag előtt az ectoderma megvastagszik, a sejtburjánzás azonban csak az érzéklemezre terjed ki, azután a megvastagodott lemez közepe besüpped, szélei egymás felé nőnek, végre összeérnek, és egy üres hólyagot képeznek; a hólyag hátsó falából megindul a rostképződés, melynek befejezte után az üres hólyag telt golyóvá lesz. A nyílt árok stadiumában a lencsehelyzék több sor *cylindricus* sejtből áll, a melyek megfelelnek az emlősök lencséjében

\*) *Entwicklungsgeschichte des Menschen*. Leipzig 1879. 631. lap.

a hasonló külsejű s az érzéklemekkel összefüggő rétegnek. A szarulemez nem vastagszik meg. Kölliker «Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen u. der höheren Wirbelthiere» című munkájának 243. lapján a 182. ábra egy oly lencsét ábrázol, a mely tyúktól származik, és a nyílt lencseárok állapotában van. Az árkot, mely már a záródáshoz közeledik, egy sejttömeg tölti meg, mely nincsen értelmezve. Ez azon gondolatot költötte bennem, hogy a kérdéses sejthalmaz a madaraknál is előfordul, de a tárgy közelebbi megvizsgálása az ellenkezőről győzött meg. Többek között akadtam egy három napos tyúkébrényből készített olyan metszetre, a mely a Köllikeréhez hasonló volt, kivéve, hogy még nem volt annyira előhaladott a fejlődésben. A felületes réteg gömbös sejtekből alkotottnak látszott, de a sejtek nagysága különböző, alakjuk a kör és kerülek között változott. A cylindricus sejtréteg vastagsága 48, az említett gömbös sejthalmazé 32  $\mu$ -re rúgott. Erősebb nagyításnál azonban meggyőződtem, hogy e képlet nem ad tiszta képet a görcsőnek egy és ugyanazon beállításánál, sőt egyes részleteit csak a mikrometernak nagyobb elcsavarása tette láthatóvá. E körülmény, valamint és különösen az, hogy e képet csak egy metszeten láttam, meggyőztek arról, hogy e képletet műterméknek kell tartani. Az ok, mely azt előidézte, talán tangentialis metszés, vagy még inkább a lencsehólyagnak keményítés által okozott összezsugorodása, úgy, hogy a redők szintén a borotva éle alá kerültek, miből a sejtek látszólag különböző alakja és nagysága is megérthető, miután a henger alakú sejtek átmetszete a metszés iránya szerint vagy kör, vagy kerülek lehet. Ezek után azon meggyőződésre jutottam, hogy a madarak (legalább a tyúkok) lencseárka csak egy rétegből áll, mely megfelel az emlősök activ rétegének.

### Reptiliák.

1.5 mmes *gyíknál* a lencse fejlődése még nem indult meg, és az elsődleges szaruhólyag előtt elvonuló ectoderma rendes vastagságában nem szenvedett változást.

2.6 mmesnél az ectoderma már megvastagodott, s a szaruhólyag falához tökéletesen oda illik, minélfogva köztök a meso-

derma nem folytatódik. A lencse főrésze (a) összefügg az érzék-lemezzel, melynek megvastagodását képezi. Több sor hengeres sejtből áll. A szemhólyag felé eső körvonala igen éles. Az árokban apró, foszlányszerű képletek vannak (p), és aligha nem a metszés által eltávolított nagyobb sejttömeg maradványát képezik. (3. ábra).

3·5 mmesnél a lencse még nem fűződött le egészen. Az árok szélei már igen közel állanak egymáshoz. A kis nyílású hólyag belsejében, melynek falai több sor hengeres sejtből állanak, foszlányokhoz hasonló képletek között maggal bíró sejtek vehetők ki. A szemhólyag két fala közt még nem záródott el a rés.

4 mmesnél már a lencsehólyag teljesen lefűződött és centralis elemei már világosabbak, mint az előbbi ébrény lencsehólyagában előforduló foszlányok, de még mindig kivethetők. A szem különben az előbbihez hasonló képet ad.

Ezekből következik, hogy a reptiliáknál éppen úgy, mint az emlősöknél, a lencse lényeges részei csak a mélyebb ectoder-malis lemezből származnak, míg a fölületesnek ugyanazon szerep esik osztályrészüil, mint az emlősöknél. Azon készítményen, a mely a lencseárkot mutatja, a passiv réteg sejthalmazából alig egy jelentéktelen sejtesoport látható. Ezt talán hibás kezelésnek kell tulajdonítani, mert a lencsehólyag teltsége különben nem volna érthető, ha a passiv sejthalmaz jelenlétét kétségbe-vonnánk.

### Batrachiusok.

3 mmes *Tritonnál* a másodlagos szemhólyag előtt elvonuló ectoderma csekély megvastagodást mutat.

4 mmesnél a lencse épp oly képet mutat, mint a milyen a tyúk nyílt lencseárka. Áll az ectoderma activ rétegének több sorú megvastagodásából, mely fölött a passiv réteg ez esetben minden látható burjánzás nélkül vonul el.

6 mmesnél a lencse lefűződött hólyagot képez, melynek belsejében sejtfoszlányok vannak.

A többi általam vizsgált ébrény igen előhaladott fejlődési állapotban volt.

*Békák* közül csak egyet észlelhettem, melynek lencséjében

még a rostok nem fejlődtek ki. Az ébrény hossza 5 mm. lencséje lefűződött, foszlányokkal telt hólyag. — E csekély számú esetek megfigyelése után valószínűnek látszik, hogy ezen állatoknál a passiv réteg nagyobb mérvű burjánzása elmarad, épp úgy, mint a madaraknál, de hogy kis mértékben jelen van, azt onnét lehet következtetni, hogy a lencsehólyagban sejtmaradványok vannak.

### Halak.

7 mmes *Torpedonál* az ectoderma vastagságát 17·6  $\mu$ , a lencsehelyzéke 80  $\mu$ . A lencseárok mélysége 12·8  $\mu$ , mely fölött a passiv réteg nem volt látható, sem mint ennek áthidalója, sem mint a magasabb gerinczeseknél, mint az árok kitöltője. Mesoderma a másodlagos szemhólyag és a lencsehelyzék közt nincs. A lencsehelyzék elemeit két vagy három sorban álló sejtek képezik, melyek a szemhólyag felé néző körvonal felé tojásdadok, az árok középpontja felé mindinkább közelednek a köralakhoz. A szemhólyag falai szintén tojásdad sejtekből állanak.

10 mmes *Torpedonál* a lencseárok még szintén nyílt állapotban van, de már mélyebb; különben oly képet nyerünk, mint a 7 mmesnél. A passiv rétegnek gyenge nyomai mutatkoznak a lencse árokban.

15 mmesnél a lencsehólyag teljesen lefűződött és egyenlő vastagságú falakkal bír; belsejében semmi sem volt látható. Falai sugaras szerkezetet mutatnak. A szemkehely teljesen ki van képződve, és a két réteg áthajlási helyén látszólag érinti a lencsehólyagot. Előtte egy mesoderma réteg, azután az ectoderma vonul el.

20 mmesnél a lencserostok képződése már előhaladt. A lencsehólyag üregéből csak egy kis rés maradt vissza.

13 mmes *Scylliumnál* a lencse hólyagalakban mutatkozott. Közte és az ectoderma közt mesoderma nem volt látható. Falait sugaras elrendeződésű hengeres sejtek több sora képezte és a mellső fal homorulatát a lencseüregnek körülbelül feléig világosabban festődő, gömb alakú sejtek foglalták el, a melyek igen világosan határolt halmazt képeztek. A szemkehely két rétege

még nem feküdt egészen egymáshoz. Az ectoderma mind ezeknek áthajlási helyét, mind a lencsehólyagot érinti.

15 mmes Scylliumnál a lencsehólyagban már a sejtthalmaznak az üreg felé néző határa nem képezett egyenes vonalat, különben a két leírt szem mindenben megegyezett.

25 mmesnél a rostképződés megkezdődött, a hólyag különben üres volt, és a szemkehely két lemeze közti üreg is eltűnt már.

4 mmes *Pristiurus*nál még az ectoderma megvastagodása nem kezdődött meg. Mesoderma réteg ez utóbbit nem választotta el a szemhólyagtól, melynek tökéletes kör alakja volt.

7 mmesnél a lencsehólyag már egészen lefűződött (4. ábra) mellső fala érintkezik a külső csirlevéllel és vékonyabb a hátsónál. A falak szerkezete több sorban sugarasan álló sejteket mutat. Az egész üreget karminban erősen festődő, maggal bíró, gömbölyű sejtek töltik meg. A szemkehely még nem képződött ki egészen, és majdnem érintkezik külső határa a lencsével, ami az üvegtestnek igen kis mértékű kifejlődésére vall.

8 mmesnél a metszetek olyan képet mutattak, mint a 13 mmes Scylliumnál (5 ábra).

10 mmesnél a lencse üregében csak elszórva látszik egy pár halványan festett sejtmaradvány, különben ugyanazok láthatók rajta, mint az előbbieken (6 ábra).

25 mmes *Pristiurus* lencséje már jól kifejlődött rostokat mutatott, melyek azonban még nem töltötték ki a lencse-üreget.

Csontos halak közül:

4 mmes *Forellánál* a lencseárok közvetlen érintkezésben volt a szemhólyaggal, (7 ábra) minek folytán a két képlet közt mesoderma réteg nem volt látható. Az egész metszetsorozaton végig a már tekintélyes mélységű lencseárkot egy gömbös sejt-tömeg töltötte meg színig. (Az ábrázolt metszeten egy darabot a borotva eltávolított e sejtrétegből). Hasonlóan mutatkoztak a 18 és 24 napos *lazacz* ébrényekből készített metszetek, azért ezeknél nem időzöm tovább.

E tények arra mutatnak, hogy úgy a porczos halaknál, mint a csontosaknál a lencse képződése megegyezik az emlősök-nél talált fejlődési móddal. Az ectoderma megvastagszik, az activ réteg betüremlik, lefűződik, a passiv az így létre jött

hólyag belsejébe jut, belülről kifelé haladó irányban feloszlik, a mely folyamat végeztével a lencserostok alakulása megkezdődik. A passiv elemek létezését itt is, úgy, mint az emlősöknél és reptiliáknál, kétségtelenné teszik a mellékelt ábrák. Egyedül a Torpedonál fordult elő azon eset, hogy e sejthalmaz létele kétségesnek látszott.

E megfigyelések eredményei röviden a következőkbe foglalhatók össze.

*A lencse minden gerinczesnél az ectoderma betüremlése és lefűződése által jön létre.*

*A lencse fő alakelemei az ectoderma mélyebb lemezének átalakulásából származnak.*

*Az ectoderma felületes lemeze betölti sejtjeivel a lencse-árkot, később a lencsehólyagot és ebben nyomtalanul elpusztul. E lemez burjánzása nemcsak az emlősöknél fordul elő, hanem a többi gerinczeseknél is, kivételt egyedül a madarak látszanak képezni, a mely különös viszony okának, valamint a burjánzás jelentőségének fölismerése a jövőnek van fentartva.*

A passiv réteg burjánzásának jelentőségére nézve semmit sem tudunk. Lehet, hogy a lencse egyes alsóbb rendű állatoknál az 1. ábra stadiumánál nem fejlődött tovább, mint a hogy vannak egyes állatok a melyeknél a fülhólyag soha sem záródik. Ebből kifejlődhetett egy olyan állapot, mint a melyet a 4. ábra ábrázol, melynél a passiv réteg sejtömege körül, mint biztos támasz körül, fejlődött a lencsehólyag (Mihálkovics id. mű). Később a sejtek helyet adhattak a rostoknak. Lehet, hogy e folyamat ismétlődését észlelhetjük a gerinczesek egyes egyéneinek fejlődésénél.

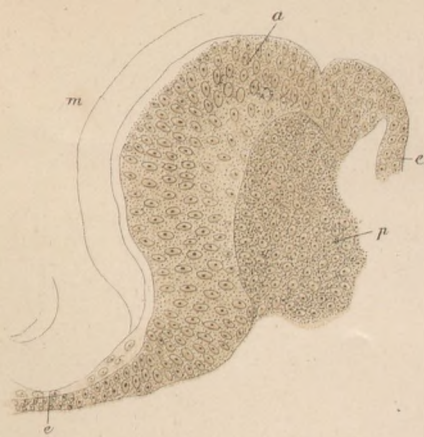
## AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

1. *ábra.* 14 mmes birkaébrény szemének frontál metszete.
  - m. szemhólyag, melynek distál lemeze (r) betüremelését megkezdte.
  - a. az ectoderma activ rétegének megvastagodott része.
  - p. a passiv réteg burjánzása.
  - f. fejlemez, mely a lencseárok és a szemhólyag közé nyomul, (az ábrán nem vehető jól ki).
2. *ábra.* 12 mmes marhaébrény szemlencséje.
  - m. másodlagos szemhólyag.
  - a. az activ réteg megvastagodása.
  - p. a passiv réteg nagymérvű burjánzása.
  - e. ectoderma.
3. *ábra.* 26 mmes gyík szeme.
  - m. szemhólyag, melynek distál fala csak igen gyengén nyomatik be.
  - e. ectoderma, melynek megvastagodása
  - a. képezi a lencseárkot.
  - p. az árokban látható sejtmaradványok.
4. *ábra.* 7 mmes Pristiurus szeme.
  - m. szemhólyag, melynek két lemeze még nem ért egészen össze.
  - e. ectoderma.
  - l. h. a lencsehólyag, mely már teljesen lefűződött.
  - p. a passiv réteg sejtjei, melyek a lencsehólyagot kitöltik.
5. *ábra.* 8 mmes Pristiurus szeme.
  - m. szemhólyag, melynek két lemeze még nem ért egészen össze.
  - ü. üvegtest.
  - e. ectoderma.
  - l. h. lencsehólyag.
  - p. a passiv réteg maradványának burjánzása.
6. *ábra.* 10 mmes Pristiurus szeme.
  - m. szemhólyag.
  - ü. üvegtest.
  - l. h. lencsehólyag, melynek hátsó fala már vastagabb, mint a mellső, üregében sejtfoszlányokból.
  - e. ectoderma.

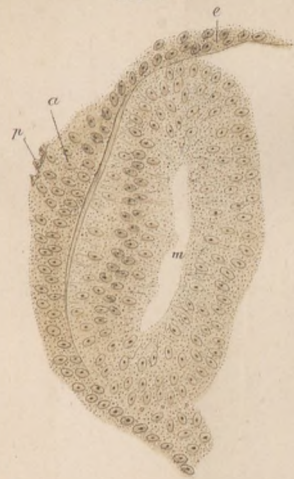
1. ábra.



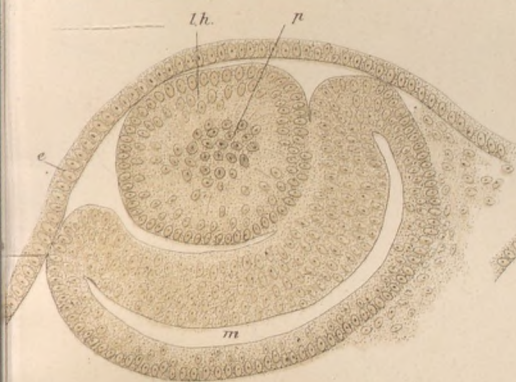
2. ábra



3. ábra.



4. ábra.



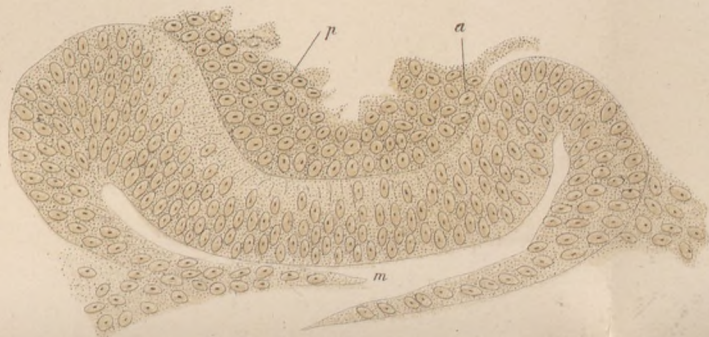
5. ábra.



6. ábra.



7. ábra.





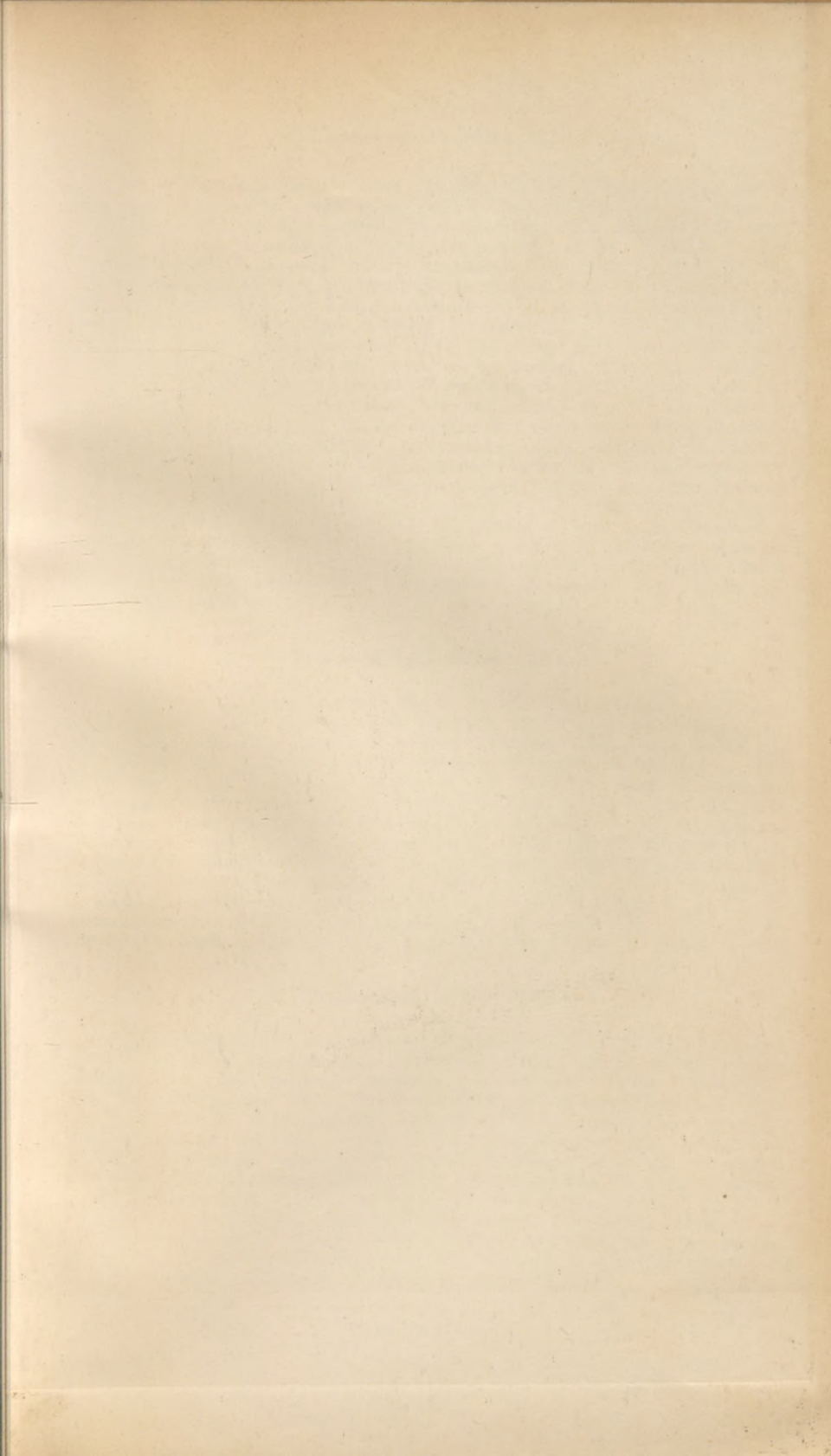
7. ábra. 4 mmes Forella szeme.

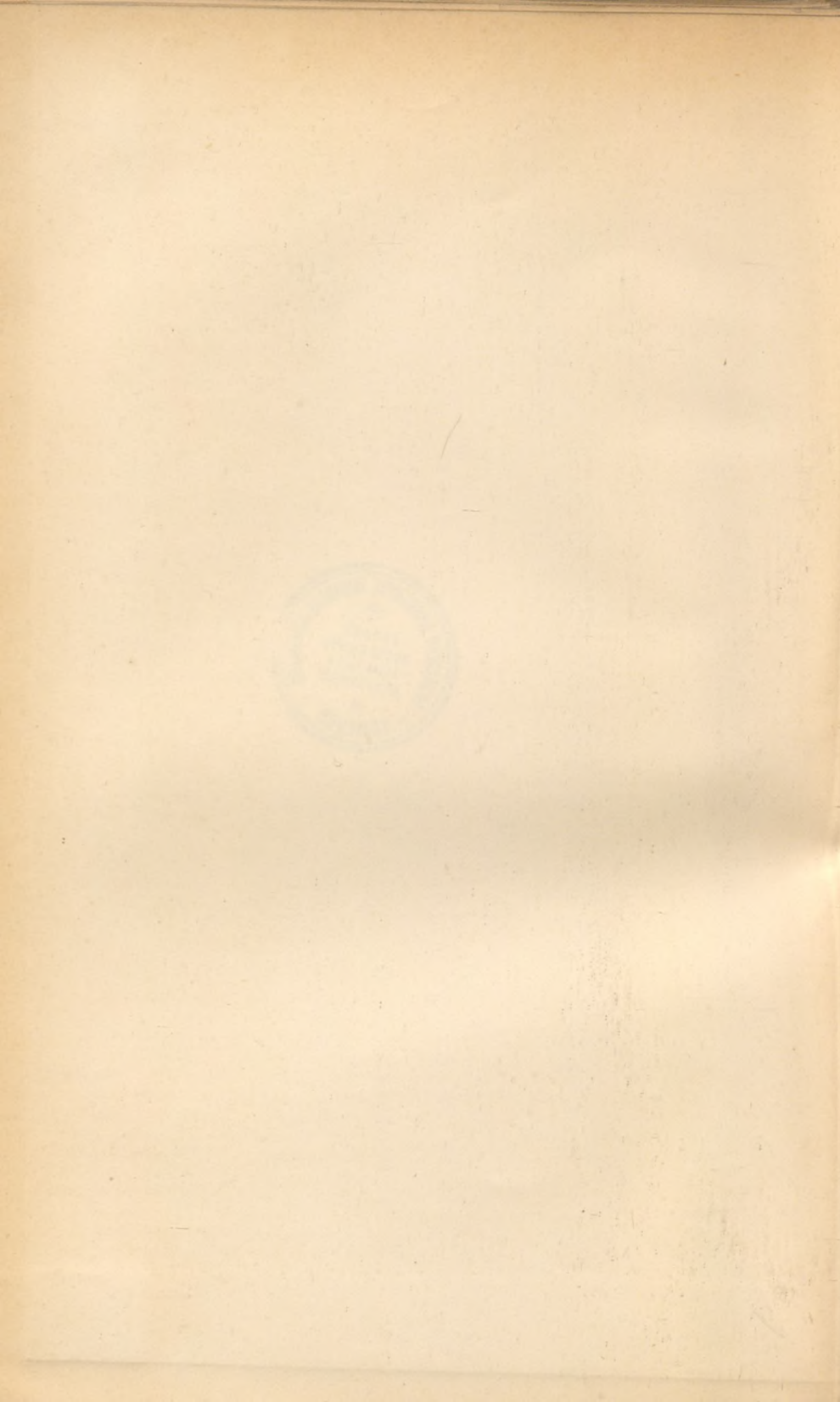
m. szemhólyag.

a. az activ réteg megvastagodott része.

p. a lencseárkot kitöltő sejtömeg. Külső határa egyenetlen, a mi a metszés eredménye, mivel a sorozat más metszetein e határ is éles.







### Tizenharmadik kötet 1883.

I. A Clavulina Szabói-rétegek, az Euganeák és a tengeri Alpok területén, — és a krétakori «Scaglia» az Euganeákban. (Négy táblával.) *Hantken Miksától.* — II. Az Eremocoris-fajok magánrajza. (Két táblával.) *Horváth Gézától.* — III. A modern zoologia szempontjai s céljai. (Székf.) *Kriesch Jánostól.* — IV. A rovarok dimorphismusáról. (Egy tábla rajzzal.) (Székf.) *Horváth Gézától.* — V. A parádi timsós, Ilonavölgyi timsós és a Clarisse-forrás vizének vegyelemzése. *Dr. Lengyel Bélától.* — VI. A Sibrai (Sivabrada) fürdő ásványvizének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — VII. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (III. füz.) Közli Jendrassik Jenő. 1. A folyadékok áramlása hajszálcsövekben. (Öt ábrával.) 2. Adatok a fehérvye-  
oldatok átszivárgásához. *Dr. Regézi Nagy Imrétől.* — VIII. Uj vagy kevésbé ismert hasgombák. Gasteromycetes novi vel minus cogniti. (Öt táblával.) *Kalchbrenner Károlytól.* — IX. Az állatország rendszeres osztályozása, különös tekintettel az újabb állattani rendszerekre. (Egy rajztáblával.) (Székf.) *Dr. Margó Tivadartól.* — X. A czemétei ásványviz vegytani elemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — XI. Hymenoptera nova Europaea et exotica. Európai és másföldi új Hártyaröptiek. *Mocsáry Sándortól.* — XII. Hunyadmegye ásványvizei. *Dr. Hankó Vilmostól.* — XIII. Vizsgálatok a löcsei m. k. főfáltanoda vegytani intézetéből. *Dr. Steiner Antaltól.* — XIV. A petroleum lobbanási pontja meghatározásának egy új módszere. *Liebermann Leótól.* — XV. Adatok a Cilioflagelláták ismeretéhez. (Véglénytani tanulmány. Egy rajzlappal.) *Dr. Daday Jenőtől.*

### Tizennegyedik kötet. 1884.

I. Egy tömegesen tenyésző légyfaj az Alsó-Duna mellékéről. (Thalassomia congregata.) (Három tábla rajzzal.) *Dr. Tömösváry Ödöntől.* — II. A lakásviszonyok befolyása a cholera és typhus elterjedésére. *Dr. Fodor Józseftől.* — III. A csigolyaközötti dúczok és idegyökerek fejlődéséről. (Két tábla rajzzal.) *Dr. Ónodi A. D.-tól.* — IV. A keleti Kárpátok geológiai viszonyai. (Két szelvénynyel.) *Dr. Primics Györgytől.* — V. A külső hőmérsék befolyása a csecsemők szervezetére. *Dr. Eröss Gyulától.* — VI. Uj adatok a Buda-nagykovácsi hegység és az esztergomi vidék föld- és őslénytani ismeretéhez. *Dr. Hantken Miksától.* — VII. A folyami rák zöld mirigyének boncz-, szövet- és élettana. (Két táblával.) *Szigethy Károlytól.* — VIII. Tanulmány a Najadeák szövettanából. (Négy táblával.) *Ifj. Apáthy Istvántól.* — IX. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. III. közlemény. (Egy fametszettel, hat táblázattal s egy színes kőrajzzal.) *Dr. Högyes Endrétől.* (Székf.)

### Tizenötödik kötet. 1885.

I. Ásványelemzési közlemények. *Loczka Józseftől.* — II. Gróf Széchenyi Béla közép-ázsiai expedíciójának növénytani eredményeiről. (Székf.) *Kanitz Ágosttól.* — III. Selmech geológiai viszonyainak előzetes ismertetése. *Dr. Szabó Józseftől.* — IV. A tátrafüredi Hygiea-forrás vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — V. A koronahegyi fürdő (Smerdzonka) kénésvizének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — VI. A Beregmedyében levő bilasoviczi Irma-forrás ásványvizének vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* — VII. A szliácsi források chemiai elemzése. (Székfoglaló.) *Than Károlytól.* — VIII. A bártfai fürdő ásványvizeinek chemiai elemzése. *Dr. Ossikovszky Józseftől.* — IX. A vámfalusi és túrvékonyi ásványvizek vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* — X. Bacteriumok az élő állatok vérében. *Fodor Józseftől.* — XI. Magyarország ásványvizei. *Nendtvich Károlytól.* — XII. Vizsgálatok újszülött gyermekek rendszeres hőmérséki viszonyaira vonatkozólag. *Eröss Gyulától.*

aquitaniai flórája. 4 táblával. Dr. *Staub Mórictól*. — III. A pingüicula és utricularia sejtneveiben előforduló kristalloidokról. (Egy táblával.) *Klein Gyulától*. — IV. Vegyeréltani vizsgálatok. (II. értekezés.) Dr. *Than Károlytól*. Egy tábla körrajzzal. — V. Ujabb tanulmányok a kámforesoport köréből. *Balló Mátyástól*. — VI. A homorodi vasas savanyúvíz-források chemiai elemzése. Dr. *Hankó Vilmostól*. — VIII. Önműködő higanylégszivattyú. *Schuller Alajostól*. Egy rajzzal. — IX. Adatok a Meesekhegység és dombszéke jurakorbéli lerakódásainak ismeretéhez. (II. Palaeontologiai rész.) *Böckh Jánostól*. 10 tábla rajzzal. — X. A carludovica és a canna gummijáratáiról. *Szabó Ferencztől*. Egy táblával. — XI. Budapest főváros ivóvizéi egészségi szempontból s néhány ásványvíz elemzése. *Balló Mátyástól*. — XII. Emlékbeszéd William Stephen Atkinson külső tag felett. Dr. *Duka Tivadartól*. — XIII. Adatok a harántesiku izmok szerkezete- és idegvégződéséhez. (Székfoglaló értekezés.) — *Thanhoffer Lajostól*. Egy 4-es rétű tábla rajzzal. — XIV. A móhai (fehérmegyei) Ágnes-forrás vegyelemzése. Dr. *Lengyel Bélától*. — XV. Egy újabb szerkesztetű, vizszivattyúval kombinált higanylégszivattyúról. Dr. *Lengyel Bélától*. Egy tábla rajzzal. — XVI. Az elzöldült szarkaláb mint morphologiai útmutató. *Borbás Vinczétől*. Egy tábla rajzzal. — XVII. A viznek képződési melegéről. *Schuller Alajostól*. — XVIII. Békésvármegye flórája. Dr. *Borbás Vinczétől*. — XIX. Rendhagyó köggombák. *Hazslinszky Frigyesztől*. Rajzokkal. — XX. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli *Jendrássik Jenő*. (I. Adatok a szűrődés tanához. Regézy Nagy Imre tr. tanársegédétől. II. A gyomor hámszövetjeiről. Ballagi János tr. élettani gyakornoktól. III. A zsírfelszívódáshoz a gyomorban. Mátrai Gábor orvostanhallgatótól. IV. A zsírok átszivárgásáról, nevezetesen az epe befolyása alatt. Hutyra Ferencz orvostanhallgatótól. (Rajzokkal.) — XXI. Emlékbeszéd Kenessey Albert felett. *Galgóczy Károlytól*. — XXII. A tudományok haladásának befolyása a selmezevidéki bányamivelésre. *Péck Antaltól*. — XXIII. Vegyeréltani vizsgálatok. A calorimetrikus mérések adatainak összehasonlításáról. *Than Károlytól*. — XXVI. Közlemények a m. kir. egyetem vegytani laboratoriumából. Bemutatta *Than Károly*. (I. A borkősav száraz lepárlási terményeiről. Liebermann Leóttól. II. Adatok a Carbonylsulfid physikai sajáttságaihoz s tiszta Carbonylsulfid előállítása. 2-ik közlemény. Iosvay Lajostól.) — XXV. Közlemények az állatorvosi tanintézet vegytani laboratoriumából. *Liebermann Leóttól*. (I. A kénassav kimutatása a borban és más folyadékokban II. Egy készülék könnyen olvadó fémek és öntvények olvadási pontjának meghatározására.) Egy rajzzal. — XXVI. A hydrogen hyporoxyl képződése égés közben. II. Válasz a víz képződési melegének ügyében. *Schuller Alajostól*.

### Tizenkettedik kötet 1882.

I. Baryt és Cerusit Felekesről Borsodmegyében. (Négy könyomatú táblával.) *Schmidt Sándortól*. — II. Kristálytani és optikai vizsgálatok az aranyhegyi Amphibolon. (Egy képtáblával.) *Franzenau Ágostontól*. — III. Értekezések a myo-mechanika köréből. *Jendrássik Jenőtől*. — IV. Helyreigazító észrevételek *Thanhoffer Lajos* urnak «Adatok a harántesiku izmok szerkezete és idegvégződéséhez» czimű székfoglaló értekezéséhez. *Jendrássik Jenőtől*. — V. A Vampyrella fejlődése és rendszertani állása. (Két táblával.) *Klein Gyulától*. — VI. Az Aquilegiák rendszere és földrajzi elterjedése. (Systema et area Aquilegiarum geographica.) Dr. *Borbás Vinczétől*. — VII. A szénkönyenek égése chlörgázban. *P. Kiss Károlytól*. — VIII. Adatok a növények, különösen az Euphorbiceák tejnedvének ismeretéhez. (Két táblával.) *Dietz Sándortól*. — IX. Helyreigazító észrevételek *Jendrássik Jenő* ur «Helyreigazító» etc. «Észrevételeire». *Thanhoffer Lajostól*. — X. Adatok a Cestodák ismeretéhez, a Solenophorus Megaloccephaluson megejtett vizsgálatok alapján. (Tizenhét ábrával.) A heidelbergi egyetem állattani intézetéből. Dr. *Roboz Zoltántól*.