

ÁLLATTANI
KÖZLEMÉNYEK

LB

ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

RÁTZ ISTVÁN
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI
SOÓS LAJOS.

Tizenötödik kötet. — Első-második füzet.

ÜNNEPI FÜZET
AZ ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLY 25 ÉVES
FENNÁLLÁSÁNAK EMLÉKÉRE

Megjelent 1916. évi május 25.

BUDAPEST.

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
KIADÁSA.

(VIII., Eszterházy-utca 16. szám).

TARTALOMJEGYZÉK.

	Lap
MÉHELY LAJOS: A zoologia helye tudásunk rendszerében (4 szöveg- rajzzal)	1
SOÓS LAJOS: Visszapillantás az Állattani Szakosztály eddigi működésére	31
CSIKI ERNŐ: Az Állattani Szakosztály huszonötéves multja ...	43
ID. ENTZ GÉZA: A biologia fogalma	47
IFJ. ENTZ GÉZA: A véglények színéről	65
GRESCHIK JENŐ: Boveri Tivadar	95
HORVÁTH GÉZA: Adalék a nagyvárad Püspökfürdő faunájához ...	103
KERTÉSZ KÁLMÁN: A Pachygastrinák nemeinek származástani kapcsolata (I. tábla)	107
PONGRÁCZ SÁNDOR: A rovarok faji criteriuma (6 szövegrajzzal)	119
RÁTZ ISTVÁN: Új Sparganum-faj (3 szövegrajzzal)	129
SOÓS LAJOS: A magyarországi Neritinák ivarkészülékéről (8szöveg- rajzzal)	135
SZABÓ-PATAY JÓZSEF: Adatok a hangyásztücsök életmódjának ismeretéhez (szövegrajzzal)	157
VUTSKITS GYÖRGY: A magyar halászat és ichthyologia története az utolsó 25 év alatt... ..	162
ZIMMERMANN ÁGOSTON: A teve gyomrának úgynevezett víz- tartói (3 szövegrajzzal)	174
LEIDENFROST GYULA: Az Adria mélytengeri halai	180
—————	
<i>Revue für das Ausland</i>	195

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM	
Állattani Intézet folyóirata	
Lejt. napló: <i>1916</i>	Lejt. szám: <i>188</i>
csoport: <i>188</i> szám.	

RÁTZ ISTVÁN
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI
SOÓS LAJOS.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
Állattani Intézet
<i>1916</i>

TIZENÖTÖDIK KÖTET.
4 TÁBLÁVAL ÉS 57 SZÖVEGRAJZZAL.

BUDAPEST.

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK KIADÁSA.

1916.

STEPHANEUM NYOMDA R. T.
Budapest, VIII., Szentkirályi-utca 28a.

TARTALOMJEGYZÉK.

I. Eredeti közlemények.

	Lap
Buczkó Emil József: A pókok szövőszemölcsseiről (II—IV. tábla és 8 szövegrajz)	207
Csiki Ernő: Az Állattani Szakosztály 25 éves multja	43
Id. Entz Géza: A biologia fogalma	47
Ifj. Entz Géza: A véglények színéről... ..	65
Gorka Sándor: A hazai édesvízi kagylók kopoltyújának és szájvitorlájának szerepe a táplálkozásban (14 szövegrajzzal)	281
Greschik Jenő: Boveri Tivadar... ..	95
Horváth Géza: Adalék a nagyváradi Püspökfürdő faunájához	103
Jablonowski József: Egy délszaki paizstetű hazánkban (4 szövegrajzzal) ...	232
Kertész Kálmán: A Pachygastrinák nemeinek származástani kapcsolata (I. tábla)	107
Leidenfrost Gyula: Az Adria mélytengeri halai	180
Méhely Lajos: A zoologia helye tudásunk rendszerében (4 szövegrajzzal)	1
Pongrácz Sándor: A rovarok faji criteriuma (6 szövegrajzzal)... ..	119
Rátz István: Új Sparganum-faj (3 szövegrajzzal)	129
Soós Lajos: Visszapillantás az Állattani Szakosztály eddigi működésére ...	31
— A magyarországi Neritinák ivarkészülékéről (8 szövegrajzzal)	135
Szabó-Patay József: Adatok a hangyásztücsök életmódjának ismeretéhez (szövegrajzzal)	157
— Unger Emil: Adatok a Duna faunájának és oekológiájának ismeretéhez ...	262
Vutskits György: A magyar halászat és ichthyologia története az utolsó 25 év alatt	162
Wellmann Oszkár: Keresztezési kísérletek simaszőrű feketebarna tacsókkal és simaszőrű foxterrier kutyával (6 szövegrajzzal)... ..	248
Zimmermann Ágoston: A teve gyomrának úgynevezett víztartói (3 szövegrajzzal)	174

II. Irodalmi ismertetések.

KORMOS TIVADAR és LAMBRECHT KÁLMÁN, A pilisszántói kőfülke. (SOÓS LAJOS)	318
MAURER, F., Grundzüge der vergleichenden Gewebelehre. (GRESCHIK JENŐ)	320
BUCHNER, P., Praktikum der Zellenlehre. (GRESCHIK JENŐ)	323
SCHAXEL, J., Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen. (GRESCHIK JENŐ)	325
ABDERHALDEN, E., Neuere Anschauungen über den Bau und den Stoffwechsel der Zelle. (GRESCHIK JENŐ)	326
ERHARDT, E., Zur Kenntnis der Innervierung und der Sinnesorgane der Flügel von Insecten. (KERTÉSZ KÁLMÁN)... ..	327

III. Szakosztályunk ülésein tartott előadások kimutatása.

	Lap
Buczko Emil József: A pókok szövőszemölcsének szerkezete és működése ...	329
Lambrecht Kálmán: A <i>Plotus</i> genus a magyar neogénben	329
Unger Emil: A Budapest-környéki Duna-szakasz biológiai vizsgálata	329
Méhely Lajos: A zoologia helye a tudományok sorában	330
Csiki Ernő: Szakosztályunk története	330
Soós Lajos: Visszapillantás az Állattani Szakosztály eddigi működésére ...	330
Báró Fejérváry Géza Gyula: Újabb adatok az <i>Ablepharus pannonicus</i> magyarországi elterjedéséhez	331
Greschik Jenő: A madárbőr szövettanához. A meggyvágó és a háziveréb bőre	332
Jablonowski József: Egy érdekes, új melegházi paizstetűről	333
Pongrácz Sándor: Az ősovarok vélt életmódjáról	333
Unger Emil: Adatok a Duna faunájának és oekológiájának ismeretéhez... ..	333
Wellmann Oszkár: Keresztezési kísérletek simaszőrű feketebarna tacsóval és simaszőrű foxterrier kutyával... ..	333
Bittera Gyula: Egyes ragadozók hím párzószervéről	334
Fényes Dezső: Genetikai kérdésekről... ..	334
Gorka Sándor: A tavikagyló kopolyájának és középbeli mirigyének szerepe a táplálkozás folyamatában	336
Greschik Jenő: Boveri Tivadar	336
— Néhány madár lépének szerkezete különös tekintettel a Schweigger-Seidel-féle hajszálérburokra... ..	336
Gorka Sándor: Zsír-synthesis a tavikagyló kopolyájában	337
Leidenfrost Gyula: Magyarországi fossilis Siluridák	337
Zimmermann Ágoston: Mirigyek a patában	337
Greschik Jenő: Az <i>Ablepharus pannonicus</i> Fitz. bélcsatornájáról	338
Zsámár György: A házinyúl heréje és járulékos nemi mirigyei	338

Az 1—2. füzet május 25-én, a 3—4. december 1-én jelent meg.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XV. KÖTET.

1916.

1—2. FÜZET

A zoologia helye tudásunk rendszerében.

(4 szövegrajzzal).

Irta

és a Természettudományi Társulat Állattani Szakosztályának 200-ik ülésén felolvasta

DR. MÉHELY LAJOS

egyetemi tanár, a Szakosztály elnöke.

Ünnepet ülünk; Szakosztályunk 200-adik ülésének ünnepét! Ez a szám már magában is jelentékeny, de még nagyobb méretet ölt, ha szemügyre vesszük mindazt, a mit ez esetben magában rejt. Sok-sok küzdelemnek, hazafias hevület s a tudomány szeretete által megihletett munkásságnak, a hazai tudományosság odaadó művelésének megannyi magasztos emléke fűződik e számhoz, mely határkövet jelent az Állattani Szakosztály életében.

Határkövet, melyre a krónikásnak rá kell vésnie mindazt, a mi a Szakosztály munkásságából minden idők tudományos eredményeként kristályosodott ki. De föl kell jegyeznie azt is, hogy a Szakosztály munkássága új keretet teremtett a hazai tudományosság-nak, melybe bebocsátást nyertek a tudomány nyugati hullámverései, azok az új irányok, melyek csak sokaknak együttérző megértésével művelhetők eredményesen s olthatók át a hazai tudományosság fájába.

Mi, magyar zoológusok, joggal a magunkénak mondhatjuk a Szakosztályt, mert valamiként a hajdan nagyhírű *Physiologus* az anyaszeretet symbolumaként följegyezte, hogy a pelikán feltépi kebelét és saját vérével táplálja fiait, azonságosképen mi, magyar zoológusok is lelünk legőszintébb érzéseivel s tudásunk minden erejével melengettük s oltalmaztuk a kezdetben zsenge csemetét, míg végre oda fejleszthettük, hogy már nem kell féltenünk az idők viharától.

Kegyes párkák nem virrasztottak Szakosztályunk bölcsője felett, áldó kezek nem vezérelték göröngyös útjain, sőt olykor némi ellenérzéssel is meg kellett küzdenie, azonban a belső érzéseiben rejlő

erőnél fogva szilárdan megállott szeplőtelen törekvéseinek megszentelt mezején.

A nemzeti tudományosság érdekében, a magyar tudományos állattan felvirágoztatásáért folytatott tevékenységében két forrásból táplálkozott a Szakosztály ereje, az egyik az önfeláldozó, a másik a tudományos készség forrása volt.

E kettőben, a sors jóvoltából, sohasem volt hiány; annál kevésbé, mert a Szakosztály tagjainak ez a két tulajdonsága egymással karöltve fejlődött ki. Nagyon sokszor voltunk szemtanúi, a midőn egyik-másik tagtársunk éjt s napot egygyéteve fáradozott azon, hogy elkövetkezendő előadása mennél tökéletesebb lehessen.

Ez pedig már csak azért sem lehetett másképp, mert az idők folyamán a Szakosztály előadásainak bizonyos magasabb színvonala alakult ki, mely ellen senki sem akart véteni. Ekként valóságos nemes verseny fejlődött ki az előadók közt s ennek köszönhető, hogy Szakosztályunk előadásai mindig tartalmasak, lényegben és formában előkelő színvonalon állók voltak s úgyszólván minden alkalommal a magyar zoologia egy-egy hézagát töltötték ki.

Ennek az egyértelmű, összhangzó és lelkes tevékenységnek legfőbb rúgója azonban mégis magában szaktárgyunk lebilincselő sajátosságában, kiváló értékében és hatalmas vonzó erejében keresendő. Nem ilyen, vagy amolyan szempontok, nem a pillanatnyi szükség, vagy a jövő feladatainak mérlegelése, hanem a z o o l o g i a ö n m a g a, mint készség és tudomány, mint a lét rejtelmeit megvilágító szövétnék, mint a természetbölcselet s minden egészséges világnézet alapja és végül mint kiapadhatatlan gyönyörűség forrása: volt az a bűvös erő, mely Szakosztályunk buzgóságát felfokozta és lankadni soha nem engedte.

Mindezek tudatában illőnek vélem, hogy mai ünnepi ülésünk tárgyát ne keressük másutt, hanem öleljük fel tevékenységünk ősforrását, magát a zoológiát, s vonjuk elmélkedésünk körébe mindazokat a szempontokat, melyekkel tudományunk külső és belső képének vonásait, valamint az étellel és más tudományokkal való összefüggését felderíteni megkísérelhetjük.

Mielőtt a zoologia tudományos háztartásába bepillantánánk, meg kell keresnünk azt a helyet, a hol a zoológiát a tudományok rendszerében rögzítve találjuk, a honnan s a hol azok a szálak részben kiindulnak, részben kereszteződnek, melyek a zoológiának a többi tudományokkal való hol közelebbi, hol távolabbi viszonyát megszabják.

Ez a megállapítás elkerülhetetlenül szükséges, mert alapföltete annak, hogy a zoologia mibenlétét és értékét, valamint a tudás világára gyakorolt befolyását felismerhessük. Ámde e feladat megoldása, a mennyire szükséges, annyira szövevényes is, mert sokszoros összefüggésben és vonatkozásban áll az emberi szellem mindmégannyi megnyilatkozásával, az emberi tudás valamennyi jelenségével.

Itt természetesen csak a tiszta tudományokról lehet szó, mert az alkalmazott tudományok, vagyis mesterségek, a napi igények és szükségletek esélyei által befolyásoltatnak s ennek következtében logikus rendszerbe sem foglalhatók, holott a tiszta tudományoknak épen rendszerességük és törvényszerűségük adja meg legfőbb jellegüket. Ennek következtében előre is meg kell lennie a lehetőségnek, hogy a különféle tudományok bizonyos határozott összefüggésbe legyenek hozhatók, a mi annival inkább lehetséges, mert az alap, melyen az egyes tudományok felépültek, kölcsönös és azonos, tehát teljesen egységes.

Minden tudomány a fogalmaknak bizonyos hasonló bélyegek által jellemzett, tehát tartalomban és terjedelemben egynemű elemeket magában foglaló csoportjára támaszkodik, minek következtében a különféle tudományok fogalom-csoportjaik tekintetében lényegesen különböznek egymástól. Ebből pedig az következik, hogy ha sikerült a fogalmakat rendszeresen osztályoznunk, illetőleg a főbélyegeikben azonos fogalmak csoportjait megállapítanunk, úgy ezzel, alapjában, a tudományok felosztását hajtottuk végre.

A tudományok osztályozására irányuló törekvés nagyon régi keletű. Már BACON és D'ALEMBERT megkísérelték a tudományok rendszerezését, azonban kiindulásuk téves volt, mert a szellemi erők különbözőségét tekintették vezető elvül, holott kétségtelen, hogy az emberi szellem, tevékenységének minden esetében, valamennyi tehetségét egyidejűleg használja.

A fentebbi vélemény külső okát abban kell keresnünk, hogy a tudományok fejlettségi foka akkortájt még nagyon különböző volt, mert a míg egyesek — COMTE alaptörvénye szerint — már átmentek a fejlődés első, vagyis theologiai és második, vagyis metaphysikai fokán s a harmadik fokra, vagyis a positiv megismerés színvonálára emelkedtek, addig más tudományok még az említett alacsonyabb fokozatok valamelyikén vesztegeltek, úgy hogy egyes tudományok az emberi szellem bizonyos alacsonyabbrendű tehetségéről látszottak tanúskodni.

Az említett nézettel szemben COMTE ÁGOSTON (1798—1857)

francia bölcész s minden idők mélységes gondolkodója állította fel a positiv tudományok új rendszerét, még pedig, miként maga hangsúlyozza,¹ a zoologusok és botanikusok módszerét követve, melyet «a rendszeres felosztás művészetének főelvül» ismert el.

Ez az elv, tudvalevően, abban áll, hogy a felosztás az elrendezendő tárgyak tanulmányozásából indul ki s az e közben kiderített rokonsági összefüggés alapján épült fel. Ekként a rendszer-tani felosztás — miként COMTE sok mai biologusnál mélyebben érzi — valamely általános érvényű igazságnak válik kifejezőjévé.

COMTE felosztása minden tekintetben tárgyilagosa, mert az egyes tudományok által tárgyalt jelenségek és folyamatok egyneműségét tekinti a kapcsolat alapjául.

«A természet tanulmányozása — úgymond — az összes emberi munka szempontjából akként értelmezendő, hogy alapul szolgáljon az emberi tevékenység által a természetre gyakorolt hatásoknak. Röviden: a tudomány előrelátásra, az előrelátás pedig cselekvésre vezet; így szól a képlet, mely a tudomány s az annak alkalmazása közt levő viszonyt kifejezi.»

Itt és művének sok más helyén hangsúlyozza COMTE azt a minden tudománnyal szemben támasztott legfőbb követelését, hogy a tudománynak előrelátónak kell lennie, a miben lényegesen különbözik a pusztá tanulékonyaságtól.

COMTE encyclopedikus rendszere sem az ú. n. szellemi, sem a történelmi tudományokkal nem foglalkozik; tárgyát kizáróan a positiv tudományok alkotják, mert csak ezeket méltatja philosophiai elmélkedésre. Ebben lényegesen különbözik a német idealista bölcészektől, a kik a gondolkodást vagy az értelmet a philosophiai igazság egyetlen forrásának tekintik, ellenben az érzéki és önészrehevést e tekintetben nagyon alárendelt jelentőségűnek tartják.

Ismeretes, hogy ezzel szemben a realisták avagy positivisták tábora (BACON, HOBBS, DESCARTES, GALILEI, NEWTON, HUME, BENTHAM és a francia encyclopedisták) abból az ismeretelméleti elvből indulnak ki, miként a testi és szellemi valóság tartalma csakis az érzéki és önészrehevésből vezethető le s a gondolkodás feladata csak arra szorítkozik, hogy azt széttagolván és összekapcsolván, fogalmak és törvények alakjába öltöztesse.

¹ Die positive Philosophie von AUGUSTE COMTE, KIRCHMANN J. H. fordítása, I, 1883, 18. lap.

Ezen az ismeretelméleti alapon nyugszanak a modern természettudományok s ezen állt COMTE is, a ki azonban nem jutott odáig, mint a positivizmus megalapítói, mert ő a külső világban, valamint az ember belső világában is csak jelenségeket ismer s a természet belsejét, nemkülönben a jelenségek okait is az emberre nézve megismerhetetleneknek tartja. Ő csak törvényeket ismer, melyek több folyamatot egyidejűleg, vagy időbeli egymásutánban összekapcsolnak s ámbár nem tagadja a valóságos dolgok létezését, sem a ható és végső okokat, mindazonáltal megismerhetetleneknek véli őket.

«A positiv philosophia szemében — úgymond — minden jelenség megmászhatatlan törvényeknek hódol s hiú vállalkozás volna a kezdő okok, vagy a végső célok kutatása. A positiv magyarázatok nem derítik ki a folyamatok indítékait, hanem csak az időrend és a hasonlóság viszonya által kapcsolják őket egymással össze.»¹

Mai nap a positiv tudományok philosophiája mindenesetre haladottabb állapotban van, mert már nem látszik oly merészségnek a jelenségek indítékait és végső célját fürkészni, ámbár részismereteken és szellemes elméleteken kívül mai nap sem jutottunk messzebb s e tekintetben még mai nap is hiányzik a tudományos belátás.

COMTE, fentebb ismertetett elvei alapján rendszerezte a positiv tudományokat, megkülönböztetvén elsősorban is a matematikát, melyet a philosophia csúcspontjára helyezett, mert úgy vélte, hogy a matematika DESCARTES és NEWTON óta nem a philosophia részének, hanem alapjának tekintendő. Ezt követték azután a többi tudományok, jelesen: az astronomia, a physika, a chemia, a biologia (zoologia és botanika) s legvégül a sociologia.

Ez a fokozódó sorrend a fogalmak egyszerűségén és általánosságán alapszik, vagyis a sorrend első tagja a legvilágosabb, leghatározottabb s legáltalánosabb, míg minden következő tag bonyolódottabb és mint tudomány szűkebb körű, úgy hogy a sorozat minden későbbi tagjának ismerete az azt megelőző valamennyi tagnak alapos ismeretét követeli meg.

E követelmény alapján tartotta COMTE a sociológiát a legkevésbé fejlett, még a theologiai fokon szunnyadó tudománynak, mely fokot nyilván még manapság sem haladta meg, mert művelői általában nélkülözik a többi alaptudomány ismeretét.

¹ Id. helyen, I. k., 7. l.

COMTE az élettudománynak előkelő helyet biztosít rendszerében, ámbar tisztában van vele, hogy az életfolyamatok bonyolódottsága viszonylagos tökéletlenségre kárhoztatja ezt a tudományt s épen ennek alapján veszi védelmébe ama jogosulatlan igényekkel szemben, a midőn az élet s az érzés és gondolkodás belső lényegének megfejtését követelik tőle.¹

Miután kifejtette, hogy minden tudomány a neki megfelelő művészetből fejlődött ki, megállapítja, hogy egyetlen tudomány fejlődésének útja sem fonódott össze oly szorosan a megfelelő művészettel, mint a biológiáé. Azonban — úgymond — a biológiának, mint minden más tudománynak is, nyíltan és határozottan elmélkedő irányban kell haladnia s mind a gyógyítás művészetétől, mind más gyakorlati tevékenységtől távol kell maradnia, hogy saját szerű jellegét megőrizhesse. A gyógyítás művészetével való kapcsolata megakadályozza továbbfejlődésében, miért is sajnálatos, hogy ez a tudomány, kevés kivétellel, az orvosok kezében van, a kik pedig «fontos hivatásbeli tevékenységük és tökéletlen képzettségük következtében, erre képtelenné váltak.»²

A biológiának főfeladata az élet törvényeinek megismerése, mert az egész biológiai tudomány onnan ered, hogy a szervezettség eszméi az élet eszméinek megfelelőek, miért is elsősorban az élet fogalmának meghatározása szükséges.

COMTE visszautasítja BICHAT értelmezését s BLAINVILLE meghatározására támaszkodik, mely szerint «ezt a nagy folyamatot ketős belső mozgás jellemzi, úgy hogy e mozgások általánosak és állandók, összekötők és egyúttal szétválasztók.» COMTE ezt a philosophiai meghatározást — nagyon találóan — azzal egészíti ki, hogy az élő állapot föltételül bizonyos szervezetet s megfelelő külső környezetet tart nélkülözhetetlennek, mert «ezeknek a tényezőknek egymásrahatása az élet minden jelenségének a forrása.» Az élettudománynak feladata tehát, hogy a szerv és a környezet eszméjét a működés eszméjével összekapcsolja.

«Az élettudomány további célja a boncztoni szempontnak az élettannival, más szóval a statikai állapotnak a dinamikaival való összekapcsolása. Ha egy bizonyos szervezet bizonyos körülmények közé helyeztetik, mindig bizonyos működést kell kifejtenie s megfordítva nem lehetséges, hogy ugyanazt a működést másféle szervezet fejtsse ki. Ennek következtében kölcsönösen szabad következ-

¹ Id. helyen, I. k. 363. l.

² Ugyanott, 365. l.

tetnünk a szervezetről működésére és megfordítva», — a miben ismét benne rejlik az előrelátás czélja, melyet COMTE a puszta tanulékonyssággal szemben a tudomány meghatározó kellékének tart.¹

Lehetetlen e helyen COMTE philosophiájának biologiai eszméit tovább fonnom, csupán újból is a fentebbi sorok mély értelmére óhajtok rámutatni. Ma sem tudjuk jobban az ott érintett alapigazságokat. «Ha valamely szervezet szokatlan körülmények közé kerül, nincs választása a működés módjában; csak egy út áll előtte s arra kitérhetetlenül rá kell lépnie.» Így tanítja ezt a mai élet-tudomány s e szavak akárcsak COMTE ajakáról hangzanának.

Ennek szellemében COMTE mindig a biologia elmélkedő irányát tartotta igazi tudományos czélnek, melyet mindig féltett a gyakorlatiasságtól.

Nevezetes s némiképp érthetetlen, hogy COMTE a biologia tudományos jellegét és fejlődését különösen az orvosoktól féltette, a kiket nem tartott képeseknek arra, hogy «nyugalmi óráikban» tovább fejlesszék e tudományt.

Igaz, hogy az ő nagy kortársai, francia földön a zoologia fáklyavivői, jelesen LAMARCK, GEOFFROY ST.-HILAIRE és CUVIER, nem voltak orvosok, a mi annyit mond, hogy minden idejüket a tudomány művelésének szentelhatték.

S valóban csak ilyen körülmények közt volt lehetséges, hogy LAMARCK hat hónap alatt megírta a Flore française-t s miután hollandiai, német- és magyarországi útjából visszatért, néhány év alatt a d'ALEMBERT és DIDEROT által félbehagyott Encyclopédie méthodique négy kötetét, valamint gyors egymásutánban physikai, chemiai, geologiai és meteorologiai munkáinak egész sorát. Mind-ezeket 1802-ben, majd 1809-ben megjelent bölcsészeti munkájával (Philosophie zoologique) koronázta meg, de csak azért, hogy már 1816-ban (72 éves korában) hozzáfogjon hét kötetben megjelent zoologiai főmunkájának (Histoire naturelle des animaux sans vertébrés) megírásához.²

Kétségtelen, hogy ha LAMARCK orvos lett volna, fentvázolt munkásságának jó részét nem hajthatta volna végre, azonban COMTE alapjában véve mégis téved, mert hogy csak néhány nevet említsek, HARVEY VILMOS, az ember és a gerinces állatok vérkeringésének

¹ Id. helyen, I. k., 370. l.

² Zoologische Philosophie von JEAN LAMARCK. LANG ARNOLD fordítása, 1903, IX—XII. l.

felfedezője, RAY JÁNOS, a természettudományi fajfogalom megalkotója, BONNET, az evolutio tanának megalapítója, WOLFF FRIGYES GÁSPÁR, az epigenesis atyja, HALLER A., korának legkitűnőbb anatómusa és physiologusa, nemkülönben BAER KÁROLY ERNŐ, a csiralemez-elmélet megteremtője, egytől-egyig orvos-természetbuvárok, a kiknek nevéhez a biologia legnagyobb felfedezései fűződnek.

Igaz, hogy szakszerű bölcsész nem igen volt köztük, de azért valamennyien megfelelték COMTE ama követelményének, hogy a biológiának elmélkedő irányban kell haladnia.

A positiv tudományoknak COMTE által megkísérlett felosztása lényegében ma is fennáll, azonban OSTWALD VILMOS-nak, a lipcsei egyetem nagynevű chemikus-philosophusának módosításában teljesebb és világosabb foglalatot nyert.

OSTWALD abból a közismert tételből indul ki, hogy a fogalom tartalma fordított arányban áll annak terjedelmével, a miből az következik, hogy az a tudomány lesz a legáltalánosabb és legkiterjedtebb, a mely a legkisebb tartalmú, de a legnagyobb terjedelmű fogalmakkal dolgozik.¹

Ilyen tudomány a logika, a matematika, a geometria és a kinematika, melyeket együttesen rendező tudományoknak nevezünk s a melyek OSTWALD szerint napjainkban már annyira ki vannak fejlesztve, hogy e téren már semmiféle nagy és meglepő felfedezés nem várható.

A logika a különböző dolgoknak csoportosításával s az egyes csoportok összefoglalásával vagy kirekesztésével foglalkozik. Ha kissé gazdagabban specializáljuk a fogalmakat, a szám és nagyság fogalmához érkezzünk, melyek tudománya a matematika. Az idő és tér fogalmát a geometria öleli fel, a kinematika pedig a mozgás tana.

A tudományok második csoportját alkotják a physikai vagyis az energetikai tudományok, melyeknek legfőbb fogalma az energia. Ilyenek a mechanika, chemia és a physika. A mechanika távolság- és mozgásenergiával dolgozik, mely utóbbi eleven erőnek vagy kinetikai energiának is nevezik. A physika a villamos-, hő-, mágneses s a sugárzó energia jelenségeivel foglalkozik, míg a chemia a testek anyagváltozásait kutatja. Ez a két tudomány mai nap azon az úton halad, hogy végső megállapításaként valószínűleg minden energia elektromagnetikus természete fog kiderülni.

A míg a rendező tudományok már jórészt befejezetteknek

¹ WILHELM OSTWALD, Die Wissenschaft, 1911, 26. l.

tekinthetők, addig az energetikai tudományok csak újabb időben tisztázódtak, a midőn azonban az egész közéletet átfomálták s modern gondolkodásunk hatalmas tényezőjévé váltak.

A tiszta tudományok harmadik csoportjába sorolja OSTWALD a biológiai tudományokat, vagyis mindazokat, a melyek az élet fogalma köré csoportosulnak. Ezek legáltalánosabbika az élettan (physiologia), mely minden élővel s az élet általános jelenségeivel és törvényeivel foglalkozik. Az élettanon épül fel a lélektan (psychologia), mely mindazokkal a jelenségekkel foglalkozik, melyek forrása a központi idegrendszer. E jelenségek összesége: az ú. n. lélek.

A psychológiának szűkebb körű s csupán az emberre szorító ága a sociologia vagyis kulturologia, mely tudomány mindazzal foglalkozik, a mi az állattal szemben csupán az embernek sajátja, vagyis a kultúra.

OSTWALD szerint ez utóbbi tudományhoz tartozik az emberi kultúrának mindenféle megnyilatkozása, tehát a nyelv, a technikai ügyességek, nemkülönben a jog- és a gazdasági tudomány, a maga sokoldalúságában.

Még tovább menve a kultúr-emberek egy bizonyos, a többi fölé emelkedő csoportjával, a lánghelméjűekkel foglalkozó tudományt különböztet meg OSTWALD s ez a geniologia, mely más tudományokhoz hasonlóan, szintén általános törvényszerűségekre támaszkodik.

Ámbár OSTWALD külön nem emeli ki, mindazonáltal kétségtelen, hogy az élet fogalmához kötött állattan és növénytan, valamint a megkövesedett maradványokban ismeretes lények tana, a palaeobiologia is az élettudományok csoportjába sorozandó, már csak azért is, mert mind az élettannak, mind a lélektannak az alapvetése.

Csak melleleg említem, hogy OSTWALD sem a történelmet, sem a jogtudományt, sem az összehasonlító nyelvészetet nem számítja az igazi tudományok sorába, a minek az az oka, hogy ő is magáévá teszi COMTE-nak azt a követelményét, hogy a tudományak a jövőbe kell látnia.

OSTWALD ezt a követelményt még élesebben állítja be s azt kívánja, hogy a tudomány jövedőlni tudjon, mely kelléknek a fentebb elősorolt tudományok természetesen nem felelhetnek meg, — a nélkül, hogy — szerintem — tudományos jellegüket elvesztették volna. Nem értek ugyanis egyet OSTWALD-nak ama kijelentésével, hogy a mely ismeret nem alapszik a jelenségek ismét-

lődésén, melyekből általános vagy törvényszerű következtetések vonhatók le, az nem tekinthető tudománynak, mert az legfeljebb krónika, vagy kíváncsiság...

Megengedem, hogy egy krónikából bajos valamire következtetni, azonban több hasonló krónikában már benne rejlik az ismétlődés folytonossága, mely már kétségtől feljogosít bizonyos általános következtetésre, — esetleg olyanra, mely a jövő szempontjából is megszívlelendő, tehát a jövőbe látó.

Ezek előrebocsátása után jellemezni óhajtom a zoológiának, mint az élettudomány egyik fontos részének jellegét, terjedelmét s mindazokat a kapcsolatokat, melyekből más tudományokra gyakorolt vagy a jövőben gyakorlandó hatása megállapítható.

A zoologia tárgya az állatvilágnak minden lehető szempontból való tanulmányozása. Megdöbbenően nagy tér, beláthatatlanul nagy feladat, melyhez hasonló egyetlen más tudománynak sem jutott osztályrészül.

Ha meggondoljuk, hogy mai nap mintegy félmillió állatfaj ismeretes s ezek mindegyike testének szerkezete, szerveinek alkata és működése, szaporodása és életmódja, nemkülönben egyéni és származástani fejlődése, öröklődésének törvényei, a természetben s a rendszerben elfoglalt helye, más fajokra való kihatása s azokkal való kapcsolata, az emberhez való viszonya, lelki nyilvánulásai, elterjedési viszonyai és még sok más szempont szerint tanulmányozható, be kell látnunk, hogy tudományunk mai nagy fejlettsége mellett is, még csak a kutatás derekán állunk.

A fentebbi szempontok szerint jöttek létre a zoológiának a következő ágai:

1. boncztan (anatomia), mely az állatok szabad szemmel látható alkattani viszonyait tárgyalja,
2. szövettan (histologia), vagyis a szervezetek és szerveik optikai széttagolása,
3. egyedfejlődéstan (embryologia, ontogenia), vagyis a csira fejlődésének ismertetése,
4. törzsfjlődéstan vagy származástan (phylogenia, descendencia), mely az állatok természetes csoportjainak létrejöttét tárgyalja,
5. rendszertan (systematika, taxonomia), vagyis az állatoknak alaktani bélyegeik és rokonságuk szerint való csoportosítása,

6. állatháztartástan (oekologia, oikologia, biologia), mely az állatok életszokásait kutatja,

7. a szerveződés oktana (ethologia, aetiologia), mely a szervek létrejöttét használatásuk módjából vezeti le,

8. állatföldrajz (zoogeographia), mely az állatvilágnak a földön való eloszlását s annak okait tanulmányozza,

9. őslénytán (palaeontologia, palaeobiologia), mely a kihalt állatok maradványaival foglalkozik,

10. élettan (physiologia), vagyis az egészséges és beteg egyén életműködéseinek megismerése, — utóbbi része a pathologia,

11. lélektan (psychologia), vagyis a szellemi működéseket ismertető tudomány és

12. társadalomtudomány (sociologia), vagyis az állati s emberi életközösségek értelmezője.

Az első tíz tudományág az élettudomány másik főcsoportjában, jelesen a növénytanban (botanika, phytologia) is hasonlóképen van kifejlődve, azonban a lélektan és a társadalomtudomány csupán az élő ember és állat fogalmához fűződik.

A lélektant sokan önálló tudománynak tartják, azonban, mint-hogy az, a mit léleknek nevezünk, valóságban a szervezet természetes megnyilatkozása, kétségtelen, hogy a lélektan a természet-tudománynak, még pedig az élettannak része.

A tudomány mai állása szerint dualistikus és monistikus lélektant lehet megkülönböztetni. A jóval elterjedtebb dualistikus lélektan a lelket s a testet két külön lénynek tekinti, melyek külön is létezhetnek, a mennyiben a test halandó, anyagi, ellenben a lélek anyag nélküli halhatatlan lény. Ez a természetén kívül álló felfogás anyag nélkül való erők létezését állítja, tehát azon alapszik, hogy a természetén kívül még egy «szellemi világ» is van, melyről azonban a tapasztalat mit sem tud.¹

Ha ez a nézet valóságon alapulna, akkor az illető jelenségek nem volnának az anyagtörvénynek alávetve s ez volna az egyetlen kivétel a legmagasabb kosmologiai alaptörvény alól. Mondanunk sem kell, hogy a «szabad akarat» dogmája is ellentétben áll az egyetemes anyagtörvényvel.

A tudományos alapon álló monistikus lélektan a lelki életben az életnyilvánulások bizonyos összegét látja, mely határozott anyagi állományhoz van kötve. A lelki működések ez anyagi

¹ ERNST HAECKEL, Die Welträthsel, 1899, 105. l.

alapját — HAECKEL szerint — a lélekplasmában (p s y c h o p l a s m a) kell keresnünk, vagyis abban a fehérjeszerű szénvegyületben, mely minden életműködésnek alapja s mely az idegrendszerrel és érzékszervekkel felruházott magasabbrendű állatokban, tehát az emberben is, idegplasmává (n e u r o p l a s m a) alakult át.

Ez tagadhatatlanul materialista álláspont, azonban e mellett tapasztalati is, mert, minden más természeti jelenséghez hasonlóan, a lelki élet nyilvánulásait is a legfőbb anyagtörvénynek rendeli alá.

Hogy a lélektan régi mysticismusából kivetkőzhetett s elfogalhatta helyét a positiv tudományok közt, azt a kiváló természet-tudósok egész sorának köszönheti, a kik, mint MEYNERT, FLECHSIG, ZIEGLER, LOEB, FOREL, MUNK, FRITSCH, HITZIG, BEEVOR, HORSLEY, GOLTZ, BECHTEREV stb., nagyrészt zoologusok és zoologiai tárgyakon végzett kísérletekkel mutatták ki, hogy a lélek jelenségei természetes erőkön, anyagi szervek, és pedig a központi idegrendszer természetes mechanismusain alapszanak, továbbá, hogy az alsóbbrendű állatok tropismusai, reflexei és ösztönei, valamint a felsőbbrendű állatok s az ember tudatos működései közt nem elvi, hanem csak fokozatbeli különbség van.

Ime, itt látjuk elsőben a zoologia kapcsolatát egy másik tudománnyal, a lélektan-nal, mely kapcsolat minden bizonynyal áldásthozónak bizonyult a positiv tudás világában.

Ámde nagyon messze vezetne, ha tüzetesen taglalnám a zoologiának a többi tudománnyal való összefüggését, azért ez alkalommal csak az orvosi tudományokra gyakorolt hatását, valamint a társadalomtudománnyal való érintkező pontjait fogom szemügyre venni.

Nem túlzás, ha azt állítom, hogy az orvosi tudományoknak a zoologia a szülőanyja, annyira, hogy ha a mai gyakorlat szerint nem is, ámde érdemileg az orvosi tudományok legnagyobb részét a zoologia szerves részének kell tekintenünk.

Az emberboncztan csak a XVI. század óta vált külön az állatboncztantól, mert addig az anatómiai ismereteket állatokon szerezték az orvosok. CLAUDIUS GALENUS (131—201 Kr. u.) még kutyákon és majmokon végezte vizsgálatait, mert az emberi holttest tanulmányozásától nemcsak akkor, hanem még a Kr. utáni első évezred egész folyamán is irtóztak az emberek. Nagy haladást jelentett tehát, a mikor VESAL (1514—1564) emberi holttesteket kezdett bonczolni s ezzel megalapítójává lett a modern anatómiának, mely azonban sem akkor, sem később nem nélkülözhetette az állatokon végzett összehasonlító vizsgálatokat s még kevésbé nélkü-

lözheti mai nap, a midőn az emberboncztan csak parányi része az összehasonlító anatómiának.

Mondanunk is fölösleges, hogy az emberi élettan is minden szálával az állati élettanhoz fűződik s kétségtelen, hogy a tudomány vértanúi, a béka, nyúl, és kutya felhasználása nélkül soha sem érhetne volna el fejlettségének mai fokát.

De nemcsak a boncztan s az élettan, hanem az orvosi tudományoknak alkalmazott s mai nap oly sokféle tagozódott részei is állatokon végzett megfigyeléseknek s a zoológiai ismeretek felhasználásának köszönhetik mai színvonalukat.

Egyáltalán el sem képzelhető, hogy az orvosi tudományok, mint elsősorban is alkalmazott, tehát gyakorlati tudományok, ne a tiszta tudományokból fejlődtek volna ki; ezek foglalatja és súlypontja pedig ebben az esetben a biológia.

Az orvosok s az orvosképzéssel foglalkozók a legutóbbi időkig valóban tudatában voltak ennek a benső kapcsolatnak s az orvosképzéssel foglalkozó egyetemek azért szabták meg a követelményeket akként, hogy az orvosnövendék tanulmányainak első évében természettudományokat, nevezetesen physikát, chemiát, botanikát és zoológiát is köteles hallgatni; de nem csak hallgatni, hanem vizsgázni is köteles eme tárgyakból, a mi mindenképen helyes volt, — még pedig két okból.

Az egyik ok az, hogy a leendő orvos a természettudományok révén megismerkedett a természet törvényeivel és széleskörű természettudományi műveltséget szerzett, mely orvosi gyakorlatának s az ezzel összefüggő közegészségügyi kérdéseknek legválságosabb eseteiben sem hagyta cserben, sőt inkább az elhatározás és cselekvés nehéz pillanatában hűséges útmutatóként kalauzolta ihletes működésében.

Az ilyen orvos nyitott szemmel, hideg észszel, de meleg szívvel, az életműködések mindennemű állapotának megértésével s a tudatos elhatározás fölényes erejével állott szemben az emberi test és lélek, valamint az egész társadalom kórságaival. E mellett pedig egész életében hű maradt tudása forrásaihoz s hivatott öre és nem egyszer lelkes művelője volt a természettudományoknak.

A másik ok szintén nagyon fontos, mert a kötelező vizsgálat kitűnő fegyelmi eszköz volt a tanár kezében, a ki katalógust olvashatott, megtagadhatta a leczkekönyv láttamozását s a készületlen jelöltet megbuktathatta a vizsgán.

Mindez nagyon becses eszköz volt olyan fegyelmezetlen s a maga és a nemzet érdekeit még nem ismerő hallgatósággal szem-

ben, mely alighogy a középiskolai fegyelem alól kikerült, függetlensége érzetét nyomban az előadások elkerülésével törekszik kielégíteni.

Nem habozom kijelenteni, hogy a mostani állapot nyílt szégyene az egyetemi oktatásnak, megcsúfolója az egyetemi tanszabadságnak, kerékkötője minden jóra való törekvésnek, lelkiismeretbeli terhe a kötelességérző tanárnak és — a mi talán a legfőbb — rákfenéje egész orvosképzésünknek.

Rákfenéje pedig azért, mert a mai rendszer mellett a fiatal orvos a tiszta tudományok tartalmi és formai képzésétől érintetlenül lép ki az életbe, a hol, ilyen előzmények után, csak minden eszményiségre képtelen kenyérkereső géppé válhatik.

Ez pedig semmikép sem lehet az orvosképzés célja, mert nyilvánvaló, hogy az életbe kilépő orvos csak úgy felelhet meg hivatásának, ha környezetének egészségügyi vezére, testi és lelki válságainak megértője s irányítója tud lenni, mert ez által elsődrendű tényezőjévé válik a nemzet testi s lelki megerősödésének, tehát életrealitásának. E végből azonban föltétlenül szükséges, hogy az orvosnövendék végigjárja a tiszta tudományok iskoláját, mert csak ily módon válhatik fáklyavívőjévé a nemzeteket fenntartó természet-tudományos műveltségnek.

A külföldön — mint örömmel látom — még mindig ez a nemes hagyományokon nyugvó rendszer uralkodik, mert az orvosképzés ottani vezetői teljesen átértzik, hogy a természettudományos gondolkodást nélkülöző orvos vagy kontár, vagy legfeljebb jó mesterember.

Ott bizonyára nem történhetik meg az, a mi megtörtént az én vidéki életemben, hogy egy város huszonöt orvosa közül három tudta azt, hogy a mikroszkóp nem távcsőként kezelendő, de egyetlen egy sem tudta, miként kell, nem a typhus-bacillust, hanem bármilyen közönséges baktériumot kimutatni. Hogy az ilyen orvosnak reális fogalma lehessen egy vérparazitáról, a metamorphosisról, a heterogoniáról, vagy a fejlődés bármely elemi jelenségéről, az egyszerűen hihetetlen, már pedig mindenek a mai orvosképzésünk hiányossága az oka.

A külföldi viszonyok tekintetéből hivatkozom PLATE LAJOS barátom, jénai professzornak egy m. évi deczember 9-én kelt levelére, melyből kitűnik, hogy Jénában s bizonyára Németország más egyetemein is kötelező vizsgálati tárgy a zoologia s a medikusok egy félévig előadást hallgatnak és egy félévi gyakorlaton vesznek részt. «Drücken sie sich darum, so merkt man es fast immer an den Kenntnissen und läßt sie durchfallen,» — mondja a levél írója nekünk nagy szégyenünkre, a kik nemcsak hogy nem vizsgáztatunk

de még katalogust sem olvashatunk, mert hiszen a beiratkozott elsőéves medikusoknak a fele sem fér el a tanteremben s ennek következtében nem is volna helyén a katalogusolvasás.

Nem tudom, lesz-e még valaha alkalmam erre a tárgyra visszatérni, azért e helyen emelem ki, hogy véleményem szerint az orvosnövendékeknek tanulmányaik második évében kellene általános biológiát hallgatniok, melyből megismernék az élővilág alapjelenségeit és törvényeit s mindenesetre mélyebb megértéssel haladhatnának azután a maguk szakmájában.

A biologia hallgatását s ennek vizsgálatát természetesen kötelezővé kellene tenni, mindenekelőtt pedig — esetleg paralleltanszékek felállításával — arról kellene gondoskodni, hogy az előadásokon minden hallgató helyet kaphasson, mert a tanárnak csakis ilyenképen lehet módjában az előadások látogatását ellenőrizni, holott jelenleg minden hallgatónak kénytelen a lezckekönyvét láttamozni s nyílt valótlanyságot a saját kezeirásával hitelesíteni!

Mindezekben röviden vázolván a zoológiának az orvosi tudományokkal való összefüggését, áttérhetek ama kérdés megvilágosítására, minő kapcsolat mutatható ki a zoologia s az ú. n. társadalomtudomány, a sociologia között?

Az alábbiakban természetesen nem terjeszkedhetem ki az említett két tudomány egész komplexumára, hanem csak egyes kirívó tényeket szándéksom szemügyre venni, melyek tekintetében a két tudomány felfogása élesen különböző s merőben áthidalhatatlan. Ezek, pontokba foglalva, a következők:

1. Ismeretes, hogy a sociologia nemzetközi törekvéseket táplál, melyekből kiviláglik, hogy a socializmus perhorreskálja a hazafogalmát, mert az egész földkerekséget tekinti hazájául.

2. A socializmus nem ismer nemzetet s nem ismer fajokat, mert lehetségesnek tartja, hogy valamikor az egész emberiség testvérnek tekintse egymást.

Sajnos, mind a két tétel merőben ellenkezik mindama jelenségekkel, melyek a természetben évszázadok folyamán megmáshíthatatlan tövényszerűséggé szilárdultak.

Az élővilág mindenekelőtt arról tanúskodik, hogy nincs állat- és nincs növényfaj, a melynek léte nem bizonyos physikai viszonyok által kitüntetett s bizonyos életföltételeket nyújtó területhez volna kötve. Ez a szűkebb terület az illető fajnak a hazája, melyhez teste-lelke minden szálával, vagy természettudományosabban kifejezve, szervezete minden sejtjével hozzá van forradva.

ara
Eü
f. honon

függő
f. honon

A haza tehát alapjában nem erkölcsi és nem historiai, hanem élettudományi fogalom, jelentvén azt az egyensúlybeli állapotot, mely az egyes szervezetek s azok physikai környezete, vagyis energetikai nyelven szólva, a környezet statikai és a szervezet dinamikai állapota közt fennáll. Ezt, az élőlények és létföltételeik közt megkivántató egyensúlyt az egész földkerekségen csak bizonyos szűkebb, nevezetesen külső viszonyaiban egységes terület nyújthatja, mert minden faj szervezete évezredek küzdelmes munkájában hozzá símul környezetének másutt elő nem forduló viszonyaihoz, úgy hogy élete lehetőségét és biztosítékát csakis ott, hazájában, találhatja fel.

Itt él, itt virul és teljesíti természetadta kötelességeit, mert egész szervezetével hozzá símult az illető táj sajátosságaihoz.¹ Másutt nem él, csak tesped, mert szervezete nem illik abba a környezetbe s nem tud olyan működéseket kifejezni, mint a minőket az illető milieu megkíván; működései tehát nem állnak összhangban az illető földdarab sajátosságaival, mert — legalább részben — olyan irányúak, a melyek veszélyeztetik fennmaradását.

Ez az oka, hogy minden faj csak egy szűkebb, bizonyos egységes tulajdonságok által jellemzett területen találja fel otthonát, vagyis hazáját s mint alább meglátjuk, e természeti törvény alól az emberi nem fajai sem vehetők ki.

A fentebbiek megvilágításául hivatkozom a következő közismert tapasztalatokra.

A jegesmedve, a hófajd, a sarki róka s az eszkimó csak az északi sarki tájakon van otthon; a sivatagi róka, a szarvas vipera, a halfa s a berber néptörzs csak Észak-Afrikában él; Madagaszkár szigetén találjuk a félmajmok számos fáját, a mint pl. a vézna-ujjú makit (*Chiromys madagascariensis*), továbbá sok jellemző rovar-evőt, így a *Centetes ecaudatus*-t, nemkülönben a kaméleonforma *Brookesia* nemnek 7 fáját s az eddig ismeretes összes kaméleonok 91%-át,² jelesen 30 olyan fajt, mely máshol nem fordul elő, — az

¹ Meggyőző példát szolgáltatott erre HORVÁTH GÉZA, a ki «A honfoglaló magyarok természetrajzi ismeretei» (Természettud. Közl., 326. füz.) című nagyérdekű dolgozatában világosan igazolta, hogy őseink azért honosodtak meg oly könnyen a magyar alföldön, mert e vidék faunája, flórája és éghajlata csaknem azonos az Alsó-Volga és Dél-Oroszország ebbeli viszonyaival.

² F. WERNER, Prodrömus einer Monogr. der Chamäleonten; Zool. Jahrb. Abt. f. System., XV. 1902, p. 313.

emberi nemet ugyanitt a hóvák képviselik; Borneo szigetéről ismerjük az orángután, a zsinórosorrú krokodilt (*Crocodilus porosus*), a *Colpoglossus Brooksii* nevű békát¹ s az emberek sorából a dajakokat; az Új-Zélandi szigeteken a *Nestor notabilis* nevű ragadozó papagáj, a *Sphenodon punctatus* nevű ősgyík s a maórik törzse él.

Éfféle példákat százával ismerünk s valamennyi arról tanúsodik, hogy általában minden élőlénynek megvan a maga hazája. Kivételt csak a passive terjedő fajok alkotnak, vagyis azok az erőtlenséges, apró testű lények, melyek a szél s a víz hátán messze tájakra juthatnak el s ekként cosmopolitákká lettek. Ilyenek leginkább a véglények s az alsóbbrendű rákok sorából kerülnek ki, azonban a rovarok, pókok és százlábúak seregéből is ismeretesek.

Az ember, a ki egyébként könnyedén, de sohasem büntetlenül teszi magát túl a természet törvényein, a haza tekintetében mégsem emancipálhatta magát s ha figyelmesen nézünk körül a természetben, csakhamar örvendetesen fogunk meggyőződni, hogy a nemzetköziség hóbortja csak egyes fölhevült s a természet törvénykönyvét sikertelenül lapozott elmékben fészkelődik.

Vessünk csak egy pillantást STRATZ-nak az emberfajok és fajták elterjedését feltüntető térképére,² mely oly meglepően összevág MÜLLER FRIGYES-nek a nyelvek elterjedését ábrázoló térképével,³ s nyomban meggyőződhetünk, hogy az emberfajok és fajták, a maguk különleges nyelvével, a földfelületnek egy-egy többé-kevésbé élesen körülírt részét tartják megszállva. Látjuk, hogy a jelenleg uralkodó (archimorph), vagyis kultúrnépek közül a fehérbőrűek (leukodermák) Ázsia délnyugati részeit s Európát (indogermán népek), továbbá Kis-Ázsiát, Arábiát és Észak-Afrikát (hamoszemiták) lakják. A sárga faj (xanthodermák), vagyis az ural-altáji népek Ázsia délkeleti felében, végül a feketebőrűek (melanodermák), vagyis a bántu népek Dél-Afrika középső részében vannak elterjedve.⁴

Még élesebben körülhatárolt a protomorph vagy természeti népek hazája, nemkülönben a keverékfajú metamorph népeké, a miből kiviláglik, hogy minden faj és fajta állandó birtokában van a föld valamely részének, a hol azután a tagozódás tájfajták, népek és törzsek szerint tovább folyik, míg végül minden termé-

¹ G. A. BOULENGER, Descr. New Genus of Frogs of the Fam. Dyscophidae Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, XIII, 1904, p. 42.

² DR. C. H. STRATZ, Naturgeschichte des Menschen, 1904, tab. IV.

³ Ugyanott, V. tábla.

⁴ A négereket STRATZ a keverékfajok közé sorolja.

szeti egység megtalálta a maga létföltételeinek kielégítésére legal-
kalmassabb földterületet, vagyis a maga hazáját, melyet ezentúl kény-
szerítő okok nélkül nem hagy el többé.

A hódítások és gyarmatosítások, mint a természet mérhetetlen
végtelenségéhez képest röpké emberi alkotások, itt alig jöhetnek
tekintetbe, mert pl. az Új-Zélandi szigeteken csak addig úr az
angol, a míg uralmát a maórik megtűrik s addig is a maóri nép
itt a benszülött és nem az angol. Valamiként Spanyolország és
Portugália elvesztette, úgy valamikor az angolok s utánuk a többi
népek is el fogják veszteni gyarmataikat, a mikor majd ismét a
benszülött népek fognak természetadta jogaikba lépni. Ha pedig
valamely benszülött népet addig kipusztítanak, mint Amerikában
a spanyolok az indiánokat, akkor az addig némiképp átfarmálódott,
az új viszonyokhoz alkalmazkodott európai nép, vagy inkább annak
a benszülöttekkel létrehozott korcsai fognak annak helyébe lépni.

Ez mindenképpen természetes folyamat, mely alól csak a hazát-
lan, illetőleg hazájukat veszített népek veendő ki. Ilyen népek kü-
lönösen a hamoszemíták közt akadnak, melyeknek egyes törzsei az
egész világon szétszóródtak s más népek közé ékelődve esetleg
nagyon boldogan élnek néhány száz vagy ezer esztendeig, de álla-
mot többé alapítani nem tudnak s végül belső és külső okok kö-
vetkeztében kipusztulnak, vagy — ha csak csekély részben is — bele-
olvadnak az őket befogadó népbe.

Ennek nagyon meggyőző példája a khinai zsidóság, mely a
Han dinasztia uralma alatt Kr. sz. u. az 58. és 75. év között vándor-
olt be Khoraszán és Szamarkand felől s miután nagyon elsza-
porodott és politikai befolyásra is szert tett, 1445-ben már több
mint egy millió lakost számláló városa volt, jelesen: Kai-föng-fu.
Ez a hatalmas zsidó telep azután a XVIII. században rohamos ha-
nyatlásnak indult s a XIX. század első negyedében végleg kipusz-
tult. 1815-ben néhány londoni zsidó DR. MORRISON útján levelet
küldött oda, de válasz már nem jött rá.¹

Ilyen legutóbb kiveszett, egykor a Kanári szigeteken élt ber-
ber népről, a vitéz guanheszekről emlékezett meg STUMME
JÁNOS, Akadémiánk külső tagja, itt Budapesten, 1915 nov. 2-án tar-
tott előadásában.²

Úgy látszik, hasonló sorsnak megy elébe a mai zsidóság

¹ EDWARD ISAAC EZRA, East of Asia, I. kötet, 4. füz. Ismertette a Földr.
Közl. XXXIII. köt. I. füzetében, 1905.

² STUMME JÁNOS, A berber népek; Akad. Értesítő, 313. füz., 1916, 8. l.

is, legalább szavahihető demographusok (WASSERMANN, THEILHABER, SEGALL, RUPPIN, stb.) adataiból az tűnik ki, hogy a zsidók Németországban és Ausztriában, sőt — a mi szinte hihetetlen — Magyarországon és Romániában is, az utolsó 30 év alatt rohamosan megfogyatkoztak.

WOLF boroszlói professzor jeles művében¹ olvassuk, hogy ezer zsidóra esett

Poroszországban	1885-ben	27.14	születés,
„	1907-ben	17.08	„
Hessenben	1876-ban	31.06	„
„	1901-ben	19.—	„
Magyarországon	1900-ban	34.—	„
„	1908-ban	28.21	„

Bajorországban a zsidó születések 1876-ban még 801-el, 1909-ben már csak 32-vel multák felül a halálozásokat; a Magyar királyságban pedig 1900-ban 28.742 zsidó gyermek született, holott 1908-ban már csak 26.109.²

Ezek a számok rendkívül világosan beszélnek s bizonyosságai annak, hogy a természetadta hazáját vesztett nép, más, neki idegen területeken sohasem találhatja fel elsődleges hazájának egyenértékését. Léte egy ideig ide-oda hullámzik, azután reáborul Nirvána szemfedője.

Az okok meglehetősen beláthatók. NORDAUS szerint a zsidóság megfogyatkozásának az volna az oka, hogy «a zsidó legegőbb ismerte fel az új divat előnyeit,» SEGALL pedig a zsidó születések ily óriási megcsappanását arra vezeti vissza, hogy a zsidók a szaporodás dolgában észszerűen gondolkodnak.³ Ennek kétségkívül nagy része van a fentebbi eredmény létrehozásában, azonban az igazi ok, e folyamat indítéka — szerintem — messzebb keresendő. Találójában alig mutathatnék rá a népesedés eme jelenségének okára, mint ha a Gobiidae-családba tartozó szumátrai halra, az ikan tambakulra hivatkozom, mely hal VOJNICH OSZKÁR, korán elhunyt jeles utazónk megfigyelése szerint félnapig is élél a szárazon.⁴

Tehát élél egy bizonyos ideig, de nem él meg a neki idegen elembe, akárcsak azok a népek, melyek elsődleges hazájukat elvesztve teljesen más, nekik és szervezetüknek idegen kör-

¹ JULIUS WOLF, Der Geburtenrückgang, 1912, p. 155—162.

² Ungarische statistische Mitteilungen, 32. köt. p. 48. (WOLF idézete).

³ WOLF, l. c. p. 159, 160.

⁴ VOJNICH OSZKÁR, A Kelet-indiai szigetcsoporton, 1913, p. 223.

nyezetbe jutottak. Itt természetesen népekről sem egyének-ről van szó, a kik esetleg az új milieuben is nagyon jól érzik magukat.

Mindezekből kitűnik, hogy állatnak-embernek, minden active terjedő fajnak létszükséglete az a közeg, az a földterület, melyben létének szálai gyökereznek. Az édes hazának a földje az, melyet lehet fölényes mosolylyal kigúnyolni, sőt gonoszul meg is tagadni, mely azonban minden nemzetközi áramlat divatja ellenére is mindig szentséges oltára marad az embernek, még pedig annyival inkább, a mennyivel jobban ismeri a természet törvényeit. Mert a haza nem emberi találmány, hanem természetadta valóság, a benne élő lények létének kiegészítő része.

Természettudományi szempontból csak örvendetes, hogy az emberi psyche, tudásának metaphysikai fokán a haza fogalmát többrendbeli ethikai, historiai és sociologiai tartalommal telítette, mert az ebből fakadó meleg érzések még inkább megszilárdítják az ember és hazája közt fennálló biologiai kapcsolatot.

Önként érthető, hogy a haza birtoklásával elsőrendű kötelességek is járnak, melyek irányáról ismét mindnyájunknak tanítómestere, az anyatermészet világosít fel bennünket.

Védeni azt a darab földet, zugot, fészket, vaczkot, — minden erővel s minden ellenség ellenében, ez a minden élőre kötelező törvény, mely bennünket is arra kényszerít, hogy szembeszálljunk mindenkivel s letiporjunk mindenkit, a ki megélhetésünket veszélyezteti, a ki meggátol bennünket természetes szükségleteink kielégítésében.

A mikor valamely lény, faj vagy nemzet meg van fosztva annak a lehetőségétől, hogy természetes szükségleteit kielégítse, nyomban előáll a *casus belli*, a mi teljesen érthető, mert hiszen a természetes szükségletek kielégíthetése az élet forrása, ettől függ az élet nyugalma és boldogsága.

A természetes szükségletek valamikor, az emberi nem természeti állapotában, valóban csak azt jelentették, a mit a természet nyújt, vagy megtagad, azonban a művelődés terjedésével az ember igényei és kíváncsiái is megváltoztak és fokozódtak s a természeti állapothoz képest nagyon bonyolódott viszonylatokat hoznak létre. Mai nap csak a vadnép megy háborúba azért, mert természetes szükségleteit, pl. durraköles veteményét veszély fenyegeti, ellenben a művelt népek már átfinomodott szükségleteiket, sőt ethikai tartalommal felruházott életföltételeiket védik s épenséggel nem bűn, ha pl. a gazdag angol életszükségletei közt nemcsak a

pompás lakóház, a gondozott park, cselédség és fényes fogat, hanem a sherry és a pástétom is szerepel. De e mellett szerepel a gazdag könyvtár, képcsarnok s valamilyen tudományos gyűjtemény is, melylyel a ház ura ugyanoly odaadással foglalkozik, mint akár a mindenek felett való sporttal.

Ezek a szellemi tulajdonok olykor talán csak a rang és mód kifejezői, azonban gyakran valóságos szellemi szükségletet jelentenek s ha felmerül az elvesztés, vagy csak a korlátozás lehetősége, ez a kultúrembert ugyanolyan heves kitörésre indítja, mint a botokudát, ha valaki az ő kölesébe gázol.

Minthogy pedig ilyen lehetőségek és érdekösszeütközések mindig lesznek, s minthogy az ember, a míg fogával-körmével marcangolni, öklével zúzni és lábával rúgni fog tudni, Zeppelinjei és gránátjai ellenére is, a végső szükségben mindig állatias módon fog támadni vagy védekezni, nincs remény, hogy a háború lehetősége belátható időn belül megszűnjék.

Az emberi szervezet teljesen állati eredetű és alkotású s nincs egyetlen szervünk sem, mely már a fejlettségnek többé-kevésbé hasonló fokán ne volna meg az állatországbán, a miből élettanilag következik, hogy ezeknek az állati szerveknek a működése is ugyanolyan lesz, mint az állatokéinak s hogy mindazok az ösztönszerű érzések, melyek a szervezet anyagi részeihez vannak kötve, csak szervezetünk megfelelő átalakulása után, tehát csak évszázadok multával változhatnak meg.

Ha az emberi nem fejlődése megtartja mai irányát, akkor egy pár százezer év múlva óriás fejű, hiányos fogazatú, hosszú derekú és vézna végtagú lények fogják népesíteni a földet, de a háborús ösztön valószínűleg akkor sem fog megszűnni, mert érdekellentétük mindig lesznek s mert sem ember, sem nemzet nem fogja tűrni, hogy — akár anyagiakban, akár szellemiekben — elvegyék, a mi az övé, ellenben mindig élni fog az emberben a vágy, hogy a magáén túlterjeszkedjék.

Ez pedig már csak azért sem lehet máskép, mert az állati szervezet csak állati functiókat válthat ki s minthogy az ember — nagy szerencséjére — sohasem fog testétől megszabadulhatni és anyagnélküli lénynyé válhatni, teljesen hiábavaló a békebarátok és egyes philosophusoknak az a törekvése, hogy a nemzetek közt felmerülő érdekösszeütközések erkölcsi szempontok szerint szabályoztassanak, a melyek — mellesleg megjegyezve — az egyik félre esetleg nagyon sérelmesek is lehetnének.

A háború, mint a békebarátok erős nemtetszésére, már régeb-

ben kifejtettem,¹ meggyőződéseim szerint csak az emberi nemmel együtt fog megszűnni s épen azért az egész emberiség szempontjából azt tartom a leghelyesebbnek, ha a nemzetek megszívlelik ezt a megmásíthatatlan valóságot s a szellem művelése mellett erős faji érzést és harckészséget csöpögtetnek az ifjú nemzedék lelkébe, hogy majd «ha üt az óra», ne találja őket készületlenül.

Kétségtelen lévén, hogy a műveltség, szellemi emelkedettség s a humánus érzések nemcsak a háború intervallumaiban, hanem még a legvéresebb háborúban is érvényesülhetnek, nagy tévedésnek tartanám, ha most a másik végletbe csapva, a nemzetek a szellemi képzés erős megszorításával főképen testi cultusra törekednének. Úgy vélem, hogy e tekintetben az arany középút a helyes.

Még sokáig kellene t. hallgatóimat fárasztanom, ha a megérintett kérdést tüzetesebben akarnám taglalni, azonban — úgy hiszem — az eddigiek is elegendők annak igazolására, hogy a természetben élesen elkülönült fajok, még pedig inkább physiologiai, mint morphologiai fajok vannak külön-külön érdekkörrel s életföltételeiknek és szervezetüknek megfelelő különleges tartózkodási helylyel, miért is a nemzetköziség s az emberfajok és fajták elkövetkezendő, akárcsak érületi homogenitása is, puszta ábrándnál nem egyéb.

3. A sociáldemokrata elmélet egyik további tétele az egyenlőség. E szerint az emberek eredetileg egyformák voltak s mai különbözőségük csak a különböző életföltételeknek, táplálkozásnak, nevelésnek és kiképzésnek a következménye. Ha tehát, úgy szól a doctrina, egyforma életviszonyokat s egyforma kiképzést létesítünk, akkor ismét lehetségessé válik, hogy minden ember egyenlő legyen.

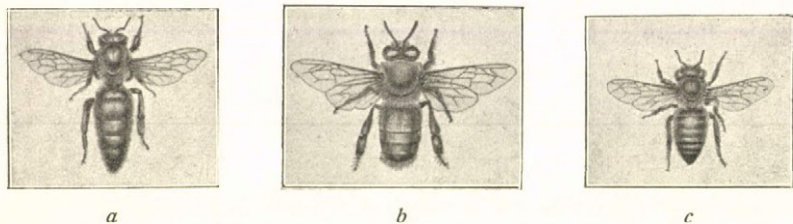
A szocialistáknak ez a kívánsága, mint már számos jeles szakférfiú kimutatta, nemcsak teljesen kivihetetlen, de e mellett nem haladást, hanem nagy visszaesést is jelentene.

Lehetetlen az egyenlőség, mert a természet törvényeinek megfelelően nincs a világon két egyforma falevél, két egyforma bogár, vagy két egyforma ember. Nincs és nem is lesz soha, mert a szülék nem egyformák, mert csirasejtjeik sem egyformák s mert minden megtermékenyített csirasejt más helyen s más időben fejlődik, másképen s más összetételű anyagokkal táplálkozik, szóval más föltételek mellett növekszik, úgy hogy ugyanegy fajnak, sőt ugyanegy szülőpárnak az ivadékai is különbözők lesznek. Még az ikertestvérek sem egyformák.

¹ MÉHELY LAJOS, A háború biológiája ; Természettud. Közöny, 47. köt., 1915.

Ezt az eredendő különbözőséget megszüntetni már csak azért is lehetetlen, mert a szülék teste a lassan, de folytonosan változó külső körülmények hatása alatt maga is folyton változik s így okvetetlenül egymástól különböző ivadékokat fog létrehozni.

Már pedig, ha az emberek testileg különbözők, akkor az élet-tan törvényei szerint tehetségeik s egyéb lelki tulajdonságaik tekintetében sem lehetnek egyformák és ezt a különbözőséget semmiféle hatalommal sem lehet megszüntetni. Természeti törvényképen mindig lesznek tehetséges és tehetségtelen, munkás és dologtalan, jólelkű és gonosz, gőgös és alázatos, takarékos és tékozló emberek, és mindig lesznek olyanok is, a kik ugyanazon foglalkozás körében is a rátermettségnek nagyon különböző mértékével fognak rendelkezni, tehát nagyon különböző értékű munkát is fognak teljesíteni, még pedig annyiféle variációban, a hány ember van a világon.



1. rajz.

A házi méh nőténye (a), hímje (b) és dolgozója (c). (Szerző eredeti rajzai nyomán).

Ennek következtében az emberek társadalmi, politikai és erkölcsi súlya s helyzete is mindig különböző lesz. Mindig lesznek esze-sebb vagy hatalmasabb vezetők és lesz alacsonyabbrendű tömeg, melyet vezetni kell; ezt az állapotot pedig nem lehet az élet-viszonyok egyformaságával megszüntetni, mert ennek oka a csiraplasmá mindenkori összetételében rejlik.

A kiképzés, tehát a műveltség különböző fokozata a köz meg-kívánta munkafelosztástól függ s ezt igenis lehetne módosítani, csökkenteni vagy fokozni; azonban a természetben mindenütt azt tapasztaljuk, hogy az egyformaság az ősi, a szétkülönülés a haladottabb állapot, úgy hogy az emberiség társadalmi igényeinek megfelelő hivatásszerű szétkülönülésnek a vissza-fejlesztése semmiképp sem kívánatos.

A kérdés megítélését lényegesen előmozdítja, ha bepillantunk az állati társadalmak életébe. Itt azt tapasztaljuk, hogy a munkafelosztásnak megfelelően igen nagyfokú a szétkülönülés és az egy-formaságnak, egyenlőségnek semmi nyoma sincs.

A méhek lebilincselő társadalmában találunk egy anyát (1. rajz, *a*), mely 4—5 éven át szüntelenül petéket rak s ekként gondoskodik a nép fennmaradásáról, van továbbá a kaptárban 300—1000 here (*b*), melyek közül egy az ifjú anyaméh férje lesz, s van mintegy 20.000, sőt a nyár folyamán jóval több dolgozó, vagyis elkorcsosult nőtény (*c*).

A dolgozók végeznek minden kasonbelüli és kasonkívüli munkát s e szerint megkülönböztethetők: viasztermelő és lépépítő, dajkáló, szellőztető és gyűjtő méhek, mely utóbbiak kívülről szerzik be a mézet, virágport, mézgát és vizet.

Tévedés volna azt hinni, hogy a felsorolt munkák mindegyikére valamennyi méh alkalmas. Korántsem. Egyes méhek csak építenek, mások csak a fiatal kukaczkokat etetik, ismét mások csak gyűjtenek, stb. Akár csak az emberi társadalomban, a hol a kőműves, bádogos, lakatos s valamennyi más iparúzó csak a maga munkájához ért.

A munka értéke azonban minden társadalomban más és más, mert valamint a villamosszerelő nagyobbra tartja magát a cipő-felsőrészkészítőnél, s valamint a dajka kétszer s többször annyi bért kap, mint a szobaleány, úgy a méhkaptárban is a költőméhek, vagyis azok, melyek a fiatal kukaczkot mézzel és méhkenyérrel (mézzel áztatott virággal) etetik, részesülnek a legnagyobb figyelemben, — s nemcsak a dologtalan herék, hanem a mezőről rogyásig megrakodtan hazatért gyűjtőméhek is sietve kitérnek egy-egy ilyen dajkaméhnek.

Avagy nézzünk meg egy még alacsonyabb állati társadalmat, pl. a *Podocoryne carnea* nevű polyp telepét (2. rajz), mely az *Eupagurus Prideauxi* nevű remeterák által lakott csigaház felső oldalát szokta elfoglalni.

A telep gyakran több száz egyénből áll, melyek a csigaházat beborító közös gyökérfonadékból nyúlnak ki s a munkafelosztás elve szerint nagyon sokfélék. Egyesek csak a táplálkozást végzik, ezek a falók, mások a szabadon úszó medúzákka alakuló bimbókat hozzák létre, tehát szaporítók, ismét mások kemény tüskékké formálódott védőegyénekké lettek, melyek mögé a többi lány egyén visszahúzódik, ha a tenger hullámai a csigaházat ide-oda görgetik; végül a telepnek még fegyveresei is vannak, melyek számos csalánszervvel felruházva nem a telepet, hanem a csigaházban lakó remeterákot védelmezik támadói ellen.¹ Védel-

¹ AUGUST WEISMANN, Vorträge über Descendenztheorie, I, 1902, p. 184. Fig. 34.

mezik, hogy baja ne essék, mert ő hurczolja a telepet a friss táplálékkal telt vízbe.

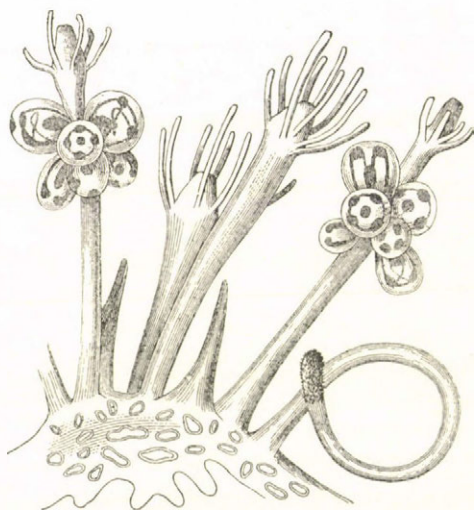
Ime, példája annak, hogy a munkafelosztás elve a legalacsonyabbrendű állati társadalmakban is szigorúan érvényesül, a munka tehát nem egyforma s az elvégzésére rendelt egyének is különbözők és a teljesített munkával együtt különböző értékűek.

A *Podocoryne carnea* esetében a faj szempontjából bizonyára a tápláló és szaporító egyének a legértékesebbek; a többi is fontos, de legalább nem mindig s nem föltétlenül szükséges.

A magasabbrendű állati társadalmakban, a milyeneket a patások, kérők és majmok csoportjaiban találunk, nem kevésbé élesen van kifejezve az egyes egyének és munkájuk értékének különbözősége, úgy hogy ezt az elvet, mint természeti törvényt, az emberi társadalomban is meg kell találnunk. Meg is találjuk s látjuk, hogy az emberi társadalom egyénei, a munka szerint, melyre hivatják, nagyon sokféle értékűek és mivel az értékes egyének sem most, sem annál kevésbé a jövőben, semmiféle kenetteljes elmélet kedvéért sem fogják magukat a selejtes elemekkel egyenlőknek érezni, már ez az egy ok mindenkorra lehetetlenné teszi az egyenlőség eszméjének megvalósítását.

4. Nem hagyhatom szó nélkül a sociologusoknak egy további doctrináját, mely a mily mélyen belevág az ember testi és lelki életébe, annyira alkalmas arra, hogy a társadalom alapjait megrendítse. Értem a promiscuitas, vagyis a szabad szerelem tanát, mely szerint minden férfi minden nővel és minden nő minden férfivel nemi közösséget folytathat.

Ez a tanítás, melynek — sajnos — ez idő szerint még művelteknek mondott nők között is akadnak szószólói s mely tulajdonképpen általános prostitutiót jelent, BACHOFEN-nak egy 1861-ben



2. rajz.

A *Podocoryne carnea* telepe. (GROBEN szerint).

megjelent, *Das Mutterrecht* című munkájában veszi kezdetét, melyet 1877-ben MORGAN-nak *Ancient Society* (Őstársadalom) című hasonló irányú munkája tett magáévá. Az ezekben nagyon felületesen és sok tekintetben tévesen fejtegetett eszmék annyira megnyerték a sociologiai írókat, hogy előbb ENGELS¹ s csakhamar BEBEL² is hirdetőjükké vált.

BACHOFEN és MORGAN abból indult ki, hogy a *promiscuitas*, vagyis a nemeknek semmiféle családi rend által nem szabályozott érintkezése, már az emberiség őskorában fennállott (*heterismus*), tehát mindenképen természetes állapot, melyre törekednünk kell visszatérni.

Mindezek a szerzők, részben vallásos *mythosok*ra, részben bizonyos vad népek, így az amerikai irokézek, Hawaii szigetének lakói s a malájiak (*punalua*-család) rosszul értelmezett szokásaira, sőt a hajdani brittekről szóló *classicus* följegyzésekre, de leginkább saját képzeletükre támaszkodtak s nézeteiket annyira el tudták terjeszteni, hogy MAC LENNAN, LUBBOCK, BASTIAN, GIRAUD-TEULON, LIPPERT, KOHLER, POST, WILKEN és más buvárok is elfogadták ezt az álláspontot.

Ennek a felfogásnak azonban nagyon sok ellenese támadt s különösen STARKE³ és WESTERMARCK⁴ mutatta ki meggyőzően, hogy mindazok a magyarázatok, melyeket az említett szerzők a vadnépek szokásaira alapítottak, nem állják ki az újabb *ethnographiai* kutatások kritikáját s nemcsak ez az alap dőlt meg, hanem észokok, az ember *psychikai* természete és *zoologiai* összehasonlítások is a szabad és korlátlan nemi érintkezés lehetetlenségét derítették ki.

DARWIN-nak is az volt a meggyőződése, hogy mindazok alapján, a miket az emlős állatok *hímjeinek* féltékenységéről tudunk, arra kell következtetnünk, miként a szerzők által föltett általános nemi keveredés a természetes állapotban nagyon valószínűtlen.⁵

DARWIN az ősember nemi életét az emberszabású majmokéval hasonlította össze s arra az eredményre jutott, hogy az ember a mai *anthropoid* majmokhoz hasonlóan «eredetileg kicsiny társaságokban élt, még pedig minden férfi egy asszonnyal, vagy többel,

¹ FRIEDR. ENGELS, *Der Ursprung der Familie, des Privateigentums u. des Staates*, Stuttgart, 4. kiad., 1892.

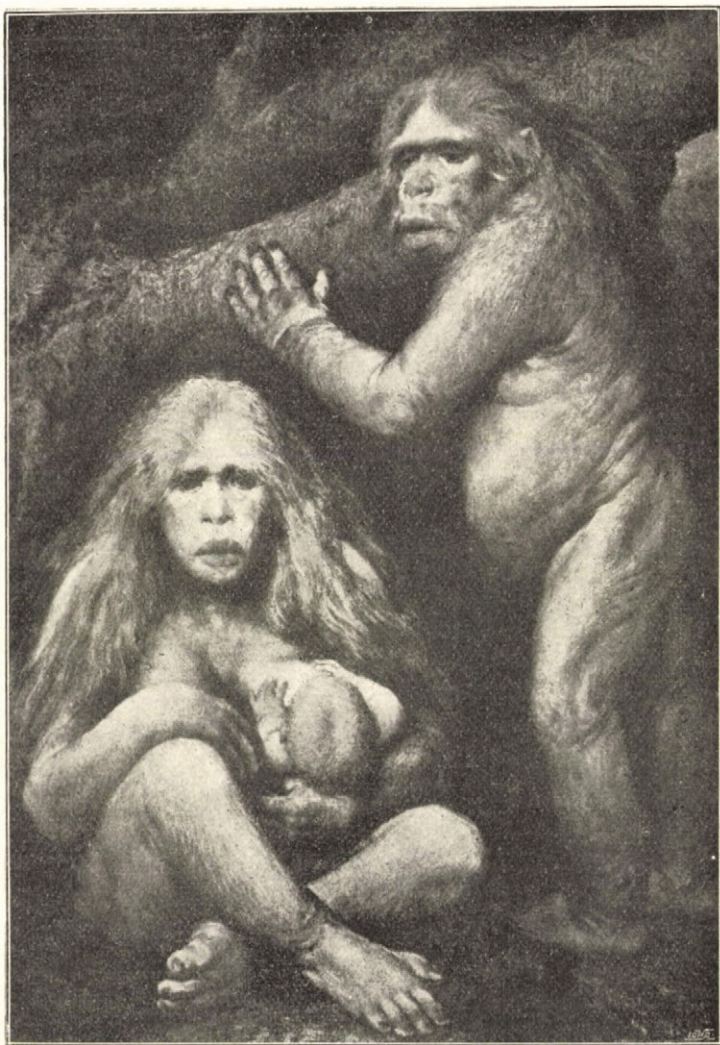
² BEBEL, *Die Frau u. der Socialismus*, 12. kiad., 1892.

³ STARKE, *Die primitive Familie in ihrer Entstehung und Entwicklung dargestellt*, Leipzig, 1888, p. 221, 258.

⁴ WESTERMARCK, *The history of human marriage*, London, 1891.

⁵ DARWIN, *Az ember származása*, 20. fejezet.

ha volt hozzá hatalma, s ezeket minden más férfivel szemben féltékenyen védelmezte. Azonban — úgymond — ha az őseMBER



3. rajz.

Pithecanthropus alalus. (HAECKEL szerint).

nem lett volna társas lény, akkor a mai gorilla módjára — több asszonnyal élt magányos életet.»

Ez mindenestre a kérdés megítélésének egyedül helyes módja

s a zoologusok valóban elvetik a promiscuitas tanát és RAUBER-rel¹ azt tartják, hogy valamint most, úgy minden időben a monogamia volt a férfi és nő között az egyedül természetes viszony.

A mi engem illet, sehogysen tudok szabadulni egy gyönyörű kép hatásától, melyben a teljes és tökéletes valóságnak ereje lüktet. A kép HAECKEL ERNŐ-nek egyik jeles művében van² s címe: *Pithecanthropus alalus* (3. rajz). Ez a lény még néma, nem egészen ember, de már csak egy fokkal áll alább az ősembernél, a *Homo primigenius*-nál.

Atya, anya s gyermek látható a képen, oly meleg bensőséggel, oly megragadó együvé tartozással megérintve, hogy lehetetlen benne meg nem látnunk az ember kezdetleges s egyedül igaz családi életét.

Tagadhatatlan, hogy egyes népek a természeti viszonyok kényszerítő hatalma következtében polyandriában, vagyis többférjűségben élnek, ez az állapot azonban semmikép sem természetes, mert ellentétben áll a férfi kiirthatatlan féltékenységével. Ilyen állapot van Tibetben, Előindiában a todák közt, Nukuhiván (Marquesas) s némileg más formában a koloszok és az aleuták közt s az eredeti ok valószínűleg mindenütt ugyanaz, t. i. nagy hiány a nőkben.

Ezzel ellentétben a polygynia, vagyis a többnejűség részben a természeti viszonyok befolyására, részben a nép foglalkozására s nem utolsó sorban a nő különleges családi és társadalmi helyzetére vezethető vissza. Soknejűségben nagyon sok nép él, azonban általános szabályként csak a módosak, még pedig a rang, hatalom és gazdagság jeléül tartanak több asszonyt, de a szegények egynejűségben élnek. A mezőgazdasággal foglalkozó népeknél a munkaerő szaporításának okából fejlődött ki az eredeti egynejűségből a soknejűség. Ez az állapot azonban mindig sok hátránnyal jár s az illető népnek nagy veszedelme, mert mindig igazak maradnak PESCHEL OSZKÁR-nak eme szavai: «Mint társadalmi lények bizonyos erkölcsi rendnek is alá vagyunk vetve s ez mindenképen ellene szól a soknejűségnek.»³

Nagyon érdekes volna kiterjeszkedni az állatok nemi életére, azonban elégedjünk meg azzal, hogy a magasabbrendű emlős állatok és madarak nagyrészt monogamiában élnek. Ez az összeköttetés

¹ A. RAUBER, Urgeschichte des Menschen, Leipzig, 1884, II. p. 158.

² E. HAECKEL, Natürliche Schöpfungsgeschichte. XII. kiadás, Berlin, 1909, tab. XXIX.

³ O. PESCHEL, Völkerkunde, 6. kiad., 1885, p. 331.

nyilván már magasabb ösztönnyilvánulásokkal jár, a milyen a szeretet, vágyakozás, féltékenység, az ifjú nemzedék szeretete, stb.

A ki az emlősök és madarak lelki életét megfigyelte, meggyőződhetett, hogy ezek az érzések kisebb-nagyobb fokban valamennyiben megvannak. A biológiai irodalom az idevágó példák egész seregével rendelkezik. Általánosságban pedig az tűnik ki az efféle vizsgálatokból, hogy az alacsonyabb fokozatokban ugyan előfordul a polygynia s a polyandria, azonban sem itt, sem az ember életében nincs meg az a féktelen szabadság és összevisszaság, mint a szabad szerelem esetében; hanem igenis van szigorú törvényszerűség és józan előrelátás. Kivételt csak a házi állatok alkotnak, melyek az ember különleges céljaihoz alkalmaztatván, kiléptek a természet szabályozó kötelékeiből.

A fentebbiekre BÜCHNER LAJOS állított össze sok példát,¹ melyek közül ide iktatok néhányat.

BREHM pálmásodrókat (*Paradoxurus hermaphrodita*)² látott, melyek valóságos példányképei voltak a hitvestársi gyöngédségnek. Együtt bujtak elő, együtt ettek, játszottak s ha elválasztották őket egymástól, nagy bánkódásnak adták jelét.

GÉRARD, a híres oroszánvadász írja, hogy az állatok királya csak a legnagyobb szükségben hagyja el párját s mindig nagy szeretetet és figyelmet tanúsít iránta.

CUVIER írja, hogy a párisi növénykertben elpusztult egy kis selyemmajom (*Hapale jacchus*); vigasztalan párja sokáig czirógatta, míg végre tudatára ébredt a valónak s akkor kezeivel eltakarva szemét, nem vett magához többé táplálékot.

WATSON-tól értesülünk, hogy Angliában hurokra került egy nagy hím róka s az erdőőr udvarán volt lánczrakötve. Párja naponta meglátogatta s elébe tálalta az udvaron elfogott tyúkokat.

A gólyáról tudjuk, hogy a fészkére sok éven át visszatér a régi pár s csak akkor jön létre új házasság, ha a hitvestársak valamelyike elpusztul.

A majmok részben polygam, részben monogam életet élnek, azonban a legmagasabbrendűek, vagyis az emberszabású majmok monogamok s az emberre nézve is a tartós monogam viszony a természetes s az eredeti.

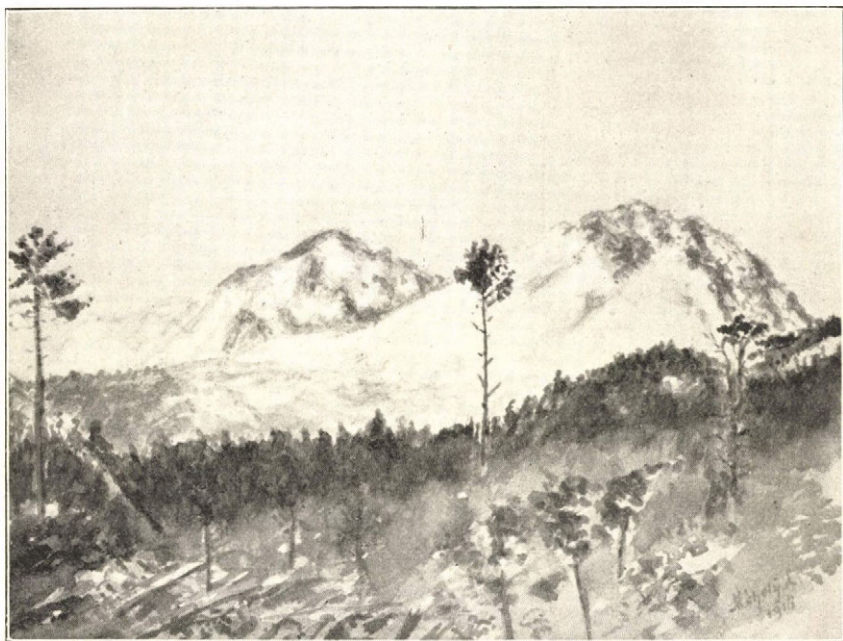
Az eddig elmondottakból eléggé kitűnik, hogy a zoologia,

¹ LUDW. BÜCHNER, Liebe und Liebesleben in der Tierwelt, 2. kiadás, Leipzig, 1885.

² Hátsó-Indiában elterjedt cibetmacska-féle.

mint önálló tudomány, szeretetteljes, odaadó művelésre méltó, de nem kevésbé méltó ama kapcsolatoknál fogva is, melyek az ember egyéni és társadalmi életére kihatók s nagyon alkalmasak arra, hogy a természet szent és örök törvényeit tisztább világításba helyezvén, az ember lelki világában az örökmécses fényével jelöljék ki az egyedül helyes, természetes és emberies cselekvés útját.

Nemrégiben a Tátrában időztem. Ablakomból két hegyóriás,



4. rajz.

Vihar által letarolt fenyves a Tátrában. (Szerző festménye nyomán).

a Ferencz József-csúcs s a Koncsisza égbenyuló, havas ormát láttam s tövében fiatal, életerős fenyvest. Az előtérben három erdei fenyő törzse piroslott, mintha csak véres könnyeket sírna a körülötte heverő, derékban kettétört őserdőfenyves szomorú sorsán. Mult évi november 18-án ugyanis borzalmas cyclon vágatott végig e tájon s elpusztított 4 négyzetkilométernyi erdőterületet több millió korona értékben (4. rajz).

Megvizsgáltam a heverő törzseket s úgy találtam, hogy legnagyobb részük korhadt. Ép fák csak az éleken s az erdőszéleken maradtak, a hol levegő járta s napfény érte őket.

Ilyen a természet hatalma, tisztító, rendező ereje. S ilyen a tudomány sorsa is.

A szabad kritika levegőjén megizmosodott, az igazság fenéségének meleg sugaraiban megfürösztött tudomány hatalmasan lük-tető erővel emeli égnék fejét, de a mi korhadt, a mi idejét multa, az kidől, hogy új életnek adjon helyet.

Szakosztályunk 200-adik ülésén erős meggyőződéssel hirdetem, hogy a zoologia fája ép, — rajtunk áll, hogy áldásosan gyümölcsözzék!

Visszapillantás az Állattani Szakosztály eddigi működésére.

Irtva és a Természettudományi Társulat Állattani Szakosztályának 200-ik ülésén felolvasta

DR. SOÓS LAJOS.

A t. Szakosztály, a midőn rám bízta eddigi működésének jellemzését, nagyon megtisztelő feladattal bízott meg, de egyszersmind súlyos terhet rótt rám, a melynek hordozása az enyéimnél sokkal kipróbáltabb vállaknak is erős munkát adna. Úgy érzem azonban, hogy a megtisztelő megbízás elől, mint a Szakosztály egyik régibb tisztviselője nem térhetnék ki a nélkül, hogy a köteles tisztelet ellen vétenék. Megkísérelem tehát a feladat teljesítését, megkísérelem a kép megfestését, legjobb tehetségem és akaratom szerint, de egyben a t. Szakosztály elnézését kérem a kép tökéletlenségéért, a mi nem a jóakaraton, hanem az erők elégtelenségén mult.

A Természettudományi Közlöny 1891-ik évi 23. kötetének 643. lapján az 1891 november 18-án tartott választmányi ülés jegyzőkönyvében ez olvasható: «LENGYEL BÉLA első titkár felolvassa ILOSVAY LAJOS-nak a mult közgyűlésen tett indítványa szerint szakosztályok alakítása ügyében kiküldött bizottság jelentését. A bizottság szükségesnek látja, hogy a Társulat keretein belül mód és alkalom szolgáltatassék szakszerű közlemények előterjesztésére, vonatkozzanak azok akár eredeti megfigyelésekre, akár a külföldi szakirodalomban megjelent értekezésekre; továbbá, hogy ezzel kapcsolatban alkalom szolgáltatassék a szakembereknek egymással való fesztelen érintkezésre és tudományos eszmecsereére. E célból javasolja: léptettessenek életbe szakértekezletek (tudományos konferenciák),

melyeken a szakférfiak megjelenvén, előterjesztéseiket megtehesék és fölöttük eszmeceserébe bocsátkozhassanak... A szakértekezők hivatalos közlönye a Természettudományi Közöny és a Pótfüzetek.»

A bizottsági javaslat elfogadása után 1891 november 26-án megalakult az állattani szakosztály, mely első ülését 1892 január 14-én tartotta, s folynak azóta szakadatlan sorban, úgy hogy ma, közel negyedszázad leforgása után elértünk íme 200-ik ülésünkhöz. Negyedszázad hosszú idő nemcsak az ember életében, hanem a tudomány fejlődésében és Szakosztályunk történetében is, s mindenestre elég hosszú arra, hogy eredményei kidomborodhassanak s fejlődésének iránya annyira megállapodjék, hogy belőle következtetést vonhassunk a fejlődés jövő irányára is.

Mi volt a Szakosztály régen és micsoda ma? Erre a kérdésre kell választ adnom ez ünnepélyes alkalommal. Helyzetem nagyon nehéz, midőn csak megközelítőleg is helyes választ óhajtok adni a fölött kérdésre, és pedig két okból. Az egyik ok az, hogy a Szakosztály régebbi korszakából, mely az önálló folyóirat megalapításáig terjed, csak nagyon hiányos dokumentumok maradtak fenn, mivel az elhangzott előadások tekintélyes részének nem maradt más nyoma a Természettudományi Közöny lapjain megmaradt pársoros kivonattal, sok ülésnek pedig még ennyi emléke sincs megörökítve. A második időszak életének minden szívedobbanása meg van ugyan rögzítve az Állattani Közlemények lapjain, de ez esetben viszont más nehézség tornyosul elém: a kellő távlat hiánya, már pedig kellő távlatból a a gyengébb szem is biztossággal meg tudja ítélni az események, a dolgok természetét, míg annak hiányában a legélesebb szem is a legsúlyosabb tévedésnek van kitéve.

Még egyszer emlékezetbe kell idéznem a főntebbi sorokat, melyek a bizottság jelentését foglalják magukban. Én úgy látom, t. Szakosztály, hogy a bizottság eredeti tervezete, midőn szakszerű értekezések előterjesztését és az azokhoz fűződő eszmeceserét jelölte meg a szakosztályok működésének céljául, a mai időpontból nézve kissé szűkkörűnek látszik, bár azt is kétségtelennek kell tartanunk, hogy a követelmények akkori állásának teljesen megfelelően szabta meg a szakosztályok működésének körét. Az akkori és mai állapot összehasonlítása arra az öröndetes megállapításra vezet bennünket, hogy a szakosztályok általában, s így a mienk is, hatalmasat fejlődött, munkaköre kitágult s így sokkal többre nőtt, mint a minek kezdetben tervezték: én úgy látom, hogy az eredeti, közlemények előterjesztésére és eszmeceserére szánt testület súlyos tényezővé, a

magyar zoologia első fórumává izmosodott. Azzá izmosodott, mert egyesítette magában majdnem az ország összes zoológusait, a kik szellemi termésük gyümölcseit egészben vagy részleteiben itt bocsátották először a tudomány ítélőszéke elé, azokat itt érte az első értékelés, s ha úgy fordult a koczká, itt kellett elviselniök az első bírálatot. Ezen a tényen nem változtat az a körülmény sem, hogy a magyar zoologiai irodalomnak igen sok terméke van, a mely sohasem került Szakosztályunk elé, mert e termékek szerzői többnyire ismét csak Szakosztályunk működő tagjai, a kik ha mást nem, ösztönzést nyertek annak működéséből, s így még akkor is annak szellemi vonzókörében állottak, akár tudatosan, akár öntudatlanul.

A szó legszorosabb értelmében vett korszakot alkot Szakosztályunk életében önálló folyóiratának, az Állattani Közleményeknek megalapítása, mert ekkor és ez által vált tulajdonképen élő szervezetté, míg az előtt, midőn termékei a Természettudományi Közlönyben, a Pótfüzetekben és egyebütt elszórva jelentek meg — már a mennyiben egyáltalában megjelentek — inkább latens életet folytattott, melynek önálló egyedisége csak vajmi ritkán nyilvánulhatott meg. Az a puszta tény, hogy a folyóirat megalapításával a nyilvánosságrabocsátásnak új tere nyílt meg, szemmeláthatólag és igen hirtelenül megváltoztatta a Szakosztály munkálkodásának irányát. Korábban feltűnő nagy számmal szerepeltek az előadások sorában az egészen általános érdekű tárgyak, azok, a melyek a zoológiának a nagy közönség által is könnyen megértethető, vagy helyesebben: közművelődésünk emelése céljából azzal is kötelességszerűen megértetendő kérdéseivel foglalkoztak, s vele szemben a másik szélsőség, a legszűkebb tárgy- és eszmekörben mozgó, csak a legszorosabb értelemben vett szakembert érdeklő előadások és demonstrációk sora. Az előadások első csoportja megfelelő elhelyezést nyert a Közlönyben és a Pótfüzetekben, míg az utóbbiak túlnyomó része sohasem látott napvilágot. Világért sem akarom azt állítani, hogy a két szélsőséget összekötő, általánosabb érdekű zoologiai munkálkodás tekintetében ez a korszak meddő lett volna, csak arra óhajtottam rámutatni, hogy a munkálkodás ez iránya, mely pedig a magyar zoologia készülő épületének tartóoszlopául fog szolgálni, háttérbe szorult. Az Állattani Közlemények megindítását követő időszak fontosságát épen abban látom, hogy a magyar zoológusok ez irányú működésére hatott serkentőleg s nivellálta az eddigi szélsőségeket úgy — s ez a fontos — hogy az egész színvonalat emelte.

• De valóban emelte-e? Nem csalóka délibáb úzi-e velünk játékait, mely bűvös-bájós képet varázsol elénk ott, a hol valójában száraz

avar ropog a lábunk alatt? Végig nézve azon a pár száz kisebb-nagyobb, nagyobb igényű vagy szerényebb dolgozaton, mely a folyóirat lapjain megjelent, én úgy látom, t. Szakosztály, hogy az emelkedés sokkal szembeötlőbb, semhogy jóhiszemű tévedés volna részünkről, midőn emelkedést látunk. Az emelkedés biztos jele már maga a tárgyalt témák gazdagsága, úgy hogy immár alig van tere a zoologia általános irodalmának, melynek épületébe magyar buvár keze ne illesztett volna egy-egy követ. De az emelkedés legbiztosabb jelének azt tartom, hogy a zoologia nagy eszméinek ihlete mind érezhetőbbé és érezhetőbbé válik a magyar zoologiai irodalom termékein, mely eszmék termékenyítő ereje szempontjait annyira általánosakká és emelkedettekké tette, hogy távlatukból a legkisebb részletek is beilleszthetők a nagy egyetemességbe, mely részletek az egyetemes eszmei kapcsolat nélkül csekély értékű sallangjai, esetleg fölösleges ballasztjai volnának a tudás egyetemességének. Az elismerés ezért első sorban az egyedeket illeti, azt a szám szerint kicsiny gárdát, melynek verejtékes munkája ilyen nemes gyümölcsöt érlelt. De nem mulaszthatom el, hogy hálával meg ne emlékezzem azokról, a kik a fejlődés lehetőségét megteremtették a folyóirat megalapításával. Mindnyájan tudjuk, hogy a folyóirat létrejöttét első sorban mostani elnökünk fáradozásainak köszönhetjük, a ki előbb mint fáradhatatlan agitátor munkálkodott megszületésén, később pedig mint szerkesztő és szerző legszebb évei óriási munkajének nagyobbik felét fordította a folyóirat felvirágoztatására. De nem mulaszthatom el annak hangsúlyozását sem, hogy fáradozásának sikerét csak az biztosította, hogy ép oly lelkes és megértő fegyvertársra talált Szakosztályunk akkori elnökében, ID. ENTZ GÉZÁBAN. Hálánk adójával első sorban ennek a két férfiúnak tartozunk.

Rámutattam, t. Szakosztály, nagy általánosságban arra a relativ emelkedésre, mely egyenlő értelmű Szakosztályunk fejlődésével. Ezzel azonban csak félmunkát végeztem, mert e testület működése elég súlyos arra is, hogy abszolút mértékkel méressék meg. De mi a mérték? A magamra vállalt feladat terhét minden lépésemnél éreztem, de annyira sohasem, mint a midőn erre a kérdésre kellett választ adnom. Íme, előttem van a dolgozatok hosszú sora, mind-megannyi nemes törekvés, becsületes munka, nem egy bizonyára a jogos pihenéstől elvont órák gyümölcse, s latolnom kell őket, becsületesen és igazságosan, már a mennyire emberileg igazságosan latolni lehet. De: summum jus, summa injuria, s bizonyára akkor volnék a legigazságtalanabb, ha valamennyit egy mértékkel mérném. Nem arra gondolok, hogy egy mértékkel mérjem a kiforrt

egyéniség érett és a fejlődő fiatal tő bizonytalan ízű, néha talán kissé fanyar termését. Ez a megkülönböztetés nagyon veszélyes, nagyon ingatag talajra vezetne s talán a legnagyobb igazságtalanság elkövetésére kényszerítene. Mindnyájunk előtt, a kik e testület működő tagjai vagyunk, két cél lebeg: egyrészt gyarapítani óhajtjuk legjobb tehetségünk szerint az emberiség tudáskincsét, másrészt egy jórészt hazafias kötelességet teljesítünk, megismerni és megismertetni törekszünk hazánk faunáját. A működés két terét annak szoros eszmei kapcsolata miatt nem lehet ugyan élesen elválasztani, azonban akkor, a mikor a mértéket keresem, alkalmas kiindulópontul szolgál. Ha tehát úgy teszem fel a kérdést: mivel járult hozzá Szakosztályunk a magyar fauna megismeréséhez és mennyivel gyarapította az egyetemes zoológiai tudást, eredményül két különböző mértékkel mérendő mennyiséget kapok, a melyekhez a megfelelő mértéket is meg lehet találni. Az egyikre nézve mindjárt meg is adhatom a mérés eredményét: a magyar fauna és a szorosan vett magyar zoológia szempontjából minden adalék, bármily szerény legyen is magában véve, abszolút becsú, legyen bár viszonylagos értékük bármennyire különböző is. A másik mennyiség mérése nehezebb, de viszont biztosabb a mérték, s ez nem lehet más, mint a zoológia egyetemes irodalma. Ennek a mértéknek a felállítása első pillanatra talán vakmerőségnek látszik. Nem esztelenség-e egyáltalában, fogják kérdezni, a magyar zoológiai irodalom szerény patakjának szélességét kilométerrel mérni? Azonban úgy látom, t. Szakosztály, hogy nincsen okunk szégyenkezni akkor sem, ha a mérés eredménye szerény tört rész lesz, annál is inkább, mert hiszen a világnak bármely nemzete mérné is ezzel a mértékkel a maga irodalmát, eredményül szintén csak tört részt kapna, ha a miénknél sokkal-sokkal nagyobbat is.

Fölteszem tehát ismét a kérdést: mivel járult Szakosztályunk a magyar fauna megismeréséhez?

Erről szólva, mindenek előtt arról a műről kell megemlékezni, a mely egyesegyedül Szakosztályunk munkájának eredménye, a faunakatalogusról. Az 1893-ik év márczius 9-én tartott ülésen DR. HORVÁTH GÉZA tette meg azt az indítványt, hogy a Szakosztály, ill. a Társulat a millenniumi év megünneplésére adja ki a magyar fauna jegyzékét. Egyszerű katalógus, a leghálátlanabb és tisztán tudományos szempontból bizonyára nem nagyigényű munka, és mégis milyen végtelenül fontos, sőt nélkülözhetetlen segédeszköze a fauna kutatójának, a ki katalógus nélkül az első lépést sem teheti meg a botlás veszélye nélkül!

De menjünk tovább!

Általánosan ismeretes, hogy faunánk kutatása terén még ma is mily rengeteg sok a tennivaló, s mennyivel több volt ezelőtt 25 évvel! Kétségtelen, hogy akkor is voltak állatcsoportok, melyek faunájának ismerete viszonyainkhoz mérten kielégítőnek volt nevezhető. Így kielégítően ismertük a véglényekét főképen ID. ENTZ, a férgek egyes csoportjait BARTSCH, ÖRLEY, PARÁDI és DADAY, a Myriapodákét TÖMÖSVÁRY és DADAY, az egyes rovarcsoportokét a két FRIVALDSZKY, HORVÁTH, MOCSÁRY, PUNGUR, TÖMÖSVÁRY és mások, a Molluscákét FRIVALDSZKY IMRE, BIELZ, HAZAY, BRANCSIK és BRUSINA, a pókokét HERMAN, az alsóbbrendű rákokét CHYZER és DADAY, a halakét HECKEL és KNER, valamint HERMAN munkássága révén, hogy csak a legfontosabbakat említsem. Ezekkel szemben viszont egész sor olyan állatcsoportot lehetne felsorolni, melyek faunájának ismerete még a kezdet kezdetén állott, nem is szólva arról, hogy a nevezett szerzők még távolról sem merítették ki a magyar fauna gazdagságát, a mely különben is egyike Európa leggazdagabb faunáinak. Rengeteg munka várt tehát még akkor is a magyar zoologusokra. A haladás, a mely faunánk ismeretében az utolsó 25 év során megállapítható, ékesen szóló bizonyossága, hogy a magyar zoologusok ebben a tekintetben is megtették kötelességüket, mert nemcsak a többé-kevésbé ismert állatcsoportok ismerete vált mind mélyebbé és mélyebbé, hanem munkásságuk mind több és több, addig nagyon elhanyagolt állatcsoportra is kiterjedt. A véglények faunája ID. és IFJ. ENTZ, a Coelenteratáké TRAXLER és VÁNGEL, az élősködő férgeké RÁTZ, a gyűrűsférgeké SZÜTS, a Bryozoáké VÁNGEL, a rákoké DADAY és IFJ. ENTZ, a pókoké CHYZER, a Thysanopteráké JABLONOWSKI, az Orthopteráké és Neuropteráké KOHAUT és PONGRÁCZ, a Coleopteráké CSIKI, a Hymenopteráké MOCSÁRY és SZABÓ-PATAY, a lepkéké AIGNER és PÁVEL, a legyeké KERTÉSZ, a Hemipteráké HORVÁTH, a Molluscáké BRANCSIK, KIMAKOWITZ, KORMOS és SOÓS, a halaké VUTSKITS, az Amphibiák és Reptiliáké MÉHELY, a madaraké HERMAN, CHERNEL, MADARÁSZ és CSÖRGEY, az emlősöké MÉHELY munkássága révén vált mind ismertebbé. Nevek hosszú sora, t. Szakosztály, minden megkülönböztetés nélkül egymás mellé állítva, pedig természetes, hogy ezek munkássága terjedelem és súly tekintetében is nagyon különböző, s az igazságnak tesztek eleget, ha külön kiemelem, hogy Protozoa-faunánk megismertetésében ID. ENTZ GÉZÁ-é az érdem oroszánrésze, belvizeink mikrofaunájának megismertetéséért DADAY JENŐ-nek tartozunk hálával, a mit az élősködő férgekről tudunk, az jórészt RÁTZ ISTVÁN érdeme, a ma-

gyarországi legyekről való ismereteinket szinte az utolsó jottáig KERTÉSZ KÁLMÁN-nak köszönjük, hogy Magyarország Hemiptera-faunája oly tökéletesen van átkutatva, mint a világ egyetlen más területéé sem, az HORVÁTH GÉZA örök dicsősége, hullőink és két-éltűeink, s részben emlős-faunánk klasszikus feldolgozást nyert MÉHELY LAJOS munkáiban, kinek eddig megjelent két hatalmas monographiája — egyik a denevérekről, a másik a *Spalax*-okról — csodálatos exaktsága és szempontjainak magassága következtében mintaképe marad minden jövődöbéli hasonló természetű munkának. Hogy pedig faunistikai kutatásainkban az általános faunistikai szempontokról sem feledkeztünk meg, annak bizonyosságául legyen szabad egy rövid, de rendkívül becses és fontos dolgozatra utalnom, t. i. HORVÁTH GÉZÁ-nak a magyar fauna keletkezéséről szóló dolgozatára, melynek végső megállapítása sokkal több egy egyszerű megállapításnál, mert az a magyar faunistikai kutatás programja.

Nagy haladást jelent faunánk kutatása szempontjából az a mindinkább meggyökeresedő meggyőződés, hogy faunánk eredetét és kialakulását csak akkor érthetjük meg, ha a megelőző korok faunáját is ismerjük. Ebben a tekintetben természetes gátakat vet ugyan a vizsgálat elé a palaeontologiai anyag hiányos volta, azonban épen ennek a körülménynek serkentőleg kell hatnia a meglévő és megszereshető anyag teljes tudományos kiaknázására, mert az ezekből levonható tanulságok az analógiák erejénél fogva bizonyító, vagy legalább tájékoztató erővel hatnak oly állatcsoportokat illetően is, a melyekből palaeontologiai anyagunk vagy egyáltalában nincs, vagy csak jelentéktelen mennyiségű van. Arra nézve, hogy a zoológia és a palaeontológia szövetkezése mily fontos eredményeket szülhet általános zoológiai és faunistikai tekintetben, csak MÉHELY LAJOS-nak és KORMOS TIVADAR-nak ez irányú működésére utalok.

Faunánk kutatásával kapcsolatban még csak egy dologról óhajtok megemlékezni, t. i. a tenger, pontosabban a Quarnero faunájának kutatásáról. Közismert dolog, hogy ez a terület a magyar zoológia mostoha gyermeke volt mindig. LORENZ régebbi munkáján kívül, mely magyar nyelven is megjelent, DEZSŐ BÉLA és MATISZ dolgozatai a magyar irodalom ebbeli összes termékei. Szakosztályunknak nem kis része van benne, hogy ezen a téren is haladás észlelhető. Egyik, több mint 20 éve tartott ülésünkön DADAY JENŐ értekezett a fiumei öböl planktonjáról, azonban az előadásnak írott nyomát nem találom. Azóta IFJ. ENTZ GÉZA, LEIDENFROST GYULA és SZŰTS ANDOR dolgozatai révén, melyek majdnem kivétel nélkül a

mi folyóiratunkban jelentek meg, a Quarnero állatvilágának ismerete is jelentős lépéssel haladt előre, s reményünk van rá, hogy ez a haladás a közel jövőben még sokkal gyorsabb lesz.

Rendkívül nehéz, szinte lehetetlen megállapítani, hogy a haladás érdeméből mi irandó Szakosztályunk javára, mert hiszen épen faunánk kutatására külön intézményünk van a M. N. Múzeum állattári osztályában, s az is kétségtelen, hogy faunánk megismerésében a főérdem ezé az intézeté, azonban ha egyrészt a Szakosztályunk működésében rejlő ösztönző erőre utalok, másrészt meg csak azokat a munkálatokat igénylem első jogon, a melyek a mi folyóiratunkban jelentek meg, aligha tévedek, ha Szakosztályunk számára a magyar fauna megismerésének érdeméből igen tekintélyes részt követelek.

Munkálkodásunk másik fele, mint alkalmam volt fentebb rámutatni, általánosabb természetű és csak zoologia egyetemes irodalmához való vonatkozásában ítélhető meg.

A mult század második fele, mely a sejtelmélet felállítását követte, a zoologiai tudományok klasszikus kora. Alapvető morfológiai ismereteink javarésze ebből a korból származik. A rendszer megdönthetetlen alapelvei ekkor állapították meg, úgy hogy az újabb vizsgálatok már csak a részletein tehettek változtatásokat. Ekkor vált az állatvilág egyetemessége annyira ismeretessé, hogy az újabb, hatalmas anyagi és szellemi erővel dolgozó mélytengeri expedíciók sem hozhattak napvilágra valami igazán meglepőt. Ez azonban csak az alapigazságokra vonatkozik, mert a részletekben mérhetetlenül sok a tennivaló, s csodálatos, de úgy van, hogy nyuljon bár a kutató a legegyszerűbb tárgyhoz, a legmindennapibb jelenséghez, az első tény, a melyet megállapíthat, a róla való ismeret nagy hiányossága, a mi első pillanatra bizonyára meglep bárkit, a ki csak a szinte ijesztő mértékben növekedő irodalom foliánsait látja. Legyen szabad egy közkeletű hasonlattal illusztrálni szavaimat: a mai zoologia oly hatalmas méretű, félben levő épülethez hasonlít, a melynek szilárd és megingathatatlan váza megvan a szorosan összeillesztett vasgerendák alakjában, a vasoszlopok közei is ki vannak töltve helyenként, itt-ott egy-egy szemgyönyörködtető díszítés is fel van rá rakva, azonban legnagyobb részén tátongó hézag jelzi a leendő falakat, melynek betöltésére helyenként be vannak ugyan rakva a téglák, de sok belőlük oly lazán, hogy minden pillanatban lehullással fenyeget. S a tető? Hiszen van az is valamelyes, de ez van kitéve legjobban a viharok dühének, s az időnként ugyancsak megtépázza! A mi korunk a részletmunka kora, azé, a melynek fel-

adata a hézagok betöltése, a roskadozó falrészek megerősítése, a be nem illő téglák kivetése.

Ebből a részletmunkából kivettük mi is a részünket becsülettel, sok nagyértékű vizsgálattal járulva az emberiség tudáskincsének gyarapításához. Ezeknek értékét nemcsak mi ismerjük, hanem teljes elismeréssel adózott neki a külföld is, a mennyiben alkalmat adtunk neki, hogy megismerkedhessék velünk. Legyen szabad néhányat felsorolnom megjelenésük sorrendjében azok közül, melyek a mi folyóiratunk hasábjain láttak napvilágot, s a melyek legalább is eléri az átlagos nemzetközi színvonalat:

MÉHELY LAJOS: A fölösszámú végtagok keletkezéséről; SZAKÁLL GYULA: A földi kutya szeme és egy másik dolgozatban ugyanannak a hallókészüléke; ABONYI SÁNDOR: A házi méh bélcsövének alak és élettani leírása; GORKA SÁNDOR: Az ehető csiga nyálmirigyének élettani szerepe; TÓTH ZSIGMOND: Adatok a vöröshasú unka orrtokjának alaktani ismeretéhez; KELLER OSZKÁR: A csontshalak elő- és közbülső agyának alaktana; SOÓS LAJOS: A tüdőcsigák köpenyszerveinek alaktani viszonyairól; IFJ. ENTZ GÉZA: Az édesvízi Tintinnidák; MÉHELY LAJOS: Adatok az állati szervezet formáló erőinek ismeretéhez; TUNNER KÁROLY: A csíkbogár hím ivarkészülékének morfológiája és vérének osmotikus nyomása; IFJ. ENTZ GÉZA: A Peridineák szervezetéről; MÉHELY LAJOS: A «muralis-kérdés» megoldása; MÉHELY LAJOS: Archaeo- és Neolacerták; SZŰTS ANDOR: Adatok az édesvízi csővájóféreg kiválasztószerveinek ismeretéhez; IFJ. ENTZ GÉZA: A *Nyctotherus piscicola* szervezeti viszonyairól; MÉHELY LAJOS: Az élősködés fogalmáról; RÁTZ ISTVÁN: Húsevőkben élő Trematodák; SOÓS LAJOS: A *Campylaea coeruleans* anatómiája és rendszertani helye; SZILÁDY ZOLTÁN: Az élősködés fogalmának kiterjesztéséről; BOLKAY ISTVÁN: A khinai béka rendszertani értéke; HANKÓ BÉLA: Adatok a madarak Fabriciusféle mirigyének alak- és élettanához; RÁTZ ISTVÁN: Az izmokban élősködő véglények és a magyar faunában előforduló fajaik; ABONYI SÁNDOR: Az Amphibia-lárvák úszóvitorlájának kifejlődéséről; U. a.: Az Apusok és Branchipusok phototropismusáról; U. a.: A Branchipus-petek kikelése sósvízzel való kezelése; HANKÓ BÉLA: A házigalamb petevezetékének szerkezete és működése; RÁTZ ISTVÁN: *Trichomonas* galamb májában; SCHÁRBERT ÁRMIN: Adatok a lepkek látószerveinek ismeretéhez; SOÓS LAJOS: A *Planorbis corneus* hím csirasejtjének szerkezetéről; ABONYI SÁNDOR: A levéllábú rákok petéinek kikeléséről; IFJ. ENTZ GÉZA: Hydrát pusztító Amoeba; HANKÓ BÉLA: Az *Asellus aquaticus* regeneráló tehetségéről; U. a.:

Különböző olادات hatása az *Asellus aquaticus* vedlésére és regenerációjára; SOÓS LAJOS: A csiga-peték elsatnyulása; SZABÓ JÓZSEF: A *Camponotus ligniperda* női ivarkészülékének szerkezete; SZOMBATHY KÁLMÁN: A *Prosobranchiata*k reczehártyájának szerkezetéről; SZÜTS ANDOR: Adatok néhány *Lumbricida* anatómiájához; ZIMMERMANN ÁGOSTON: A juh *episternum*áról; HANKÓ BÉLA: Torzulttestű tengeri csigák; SOÓS LAJOS: A Mollucák harántcsíkos izmairól; SZABÓ JÓZSEF: A *Myrmecophila acervorum* hímjéről; SZÜTS ANDOR: A *Lumbricida*k dúczsejtjeiről; ZIMMERMANN ÁGOSTON: Összehasonlító anatómiai vizsgálatok a ló elülső végtagjának ujjnyujtóiról; MÉHELY LAJOS: Az emlősök faji criteriuma; SZOMBATHY KÁLMÁN: A pókok ivarhólyagjának szerkezete és működése; BITTERA GYULA: Az egérfélék hím párzószervének rendszertani jelentősége; GRESCHIK JENŐ: A kárász bélcsatornája, különös tekintettel a rugalmas rostokra; KIESELBACH GYULA: A légylárvák bőrérzékszerveiről; LENDVAI JÁNOS: Az élő sejt protoplasmája a fluorescentiás mikroszkóp alatt; SZÜTS ANDOR: Adatok az idegrendszer és a megújulás összefüggésének ismeretéhez; ZIMMERMANN ÁGOSTON: A patás állatok inthüvelyeiről és nyálkatüszőiről; GRESCHIK JENŐ: A levéldarázslárvák középbelének hámlása; KORMOS TIVADAR: Fossilis csontokon észlelhető kóros elváltozásokról; SZOMBATHY KÁLMÁN: A pókok potrohának izomrendszeréről; ZIMMERMANN ÁGOSTON: A ló és a marha paranasalis sinusai. A folyóiratunkban megjelent s itt idézett dolgozatok kapcsán még egy nagyon fontos dolgozatról kell megemlékezni, amely valószínűleg Szakosztályunk műsorán is szerepelt, azonban hiányos jegyzőkönyveinkben nem találom a nyomát. Ez a dolgozat ID. ENTZ GÉZÁ-nak a *Vorticellina*k rugalmas és összehúzódó elemeiről írt dolgozata, mely kivéltképpen fontos azért, mert egyik kiinduló pontjául szolgált KOLTZOFF-nak a sejt vázelemeiről szóló nagy feltűnést keltett vizsgálataihoz.

Azonban t. Szakosztály, a pozitív, vagy mondjuk materiális igazságok megállapítása csak az egyik része a tudományos munkának. A tudomány ezen a ponton meg nem állhat, mert igazi tudományyá csak akkor válik, a mikor a tényekből következtetéseket von le s azokat valamely összefoglaló eszme uralma alá rendelve, rendszert teremt a látszólag rendszertelen jelenségek chaoszában. Ezek az összefoglaló eszmék a mi igazságaink, a zoológiának legfőbb relatív igazságai és mégis a tudomány legnagyobb eredményei, mert ezek azok a bűvös tükrök, melyeken át beláthatunk oly mélységekbe, a hova emberi érzékeinkkel nem hatolhatunk be. Hogyan áll már most a magyar zoológia ezekkel a nagy

eszmékkel szemben? E kérdésre válaszolva, t. Szakosztály, egy talán fájó, de természetes és könnyen érthető igazságot kell megállapítanunk, azt, hogy a magyar zoologia ilyen nagy eszmét nem szült, nem szülhetett, mert azok csak oly kulturák talajából sarjadhatnak ki, melyek minden irányban, teljes mélységükig meg vannak termékenyítve, s vigasztalásunkra szolgálhat, hogy a legnagyobb nemzeteken kívül csak nagyon kevésnek adta meg a sors, hogy ilyen nagy eszme anyaságával büszkélkedhessék. Mi az alapvetésnél tartunk, s ha a magyar kultúra talaja is annyira megtermékenyül, hogy belőle ilyen nagyeszme-termelő agy tör az ég felé, bizonyára hálával emlékszik meg az alapvetőkről, a kiknek a vállaira állva messzebb lát. Ennek a jövőnek a zálogát abban látom, hogy a magyar zoológusok ép érzékkel és biztos kritikával állanak ezekkel az eszmékkel szemben, meg tudják különböztetni az értékest az értéktelentől s nem kapnak vakon a csillogó új után ma, a melyről holnap kiderül, hogy talmi. Talán lesznek, a kik fajunkat jellemző konzervatimizmust látnak ebben, talán olyanok is akadnak, a kik elmara-dottságunk jelének bélyegzik, én azonban úgy látom, hogy nem a dolgok velejében maradtunk el, s a kik maradiságot vélnek megállapíthatni, összetévesztik a czélt a módszerrel, a melylyel az megközelíthető. Méltóztassanak megengedni, hogy kissé körülményesebben fejezzem ki gondolatomat, melyet röviden nem tudok érthetővé tenni. Az utolsó 25 év zoologiai kutatása bámulatos eredményeket ért el a sejttanban, ragyogó eszméknek és bámulatos kísérleteknek fegyvereivel ostromolja a nagy titok, az öröklékénység problémájának bevehetetlennek látszó várát, kísérleteknek hosszú sorával vitt bennünket közelebb és közelebb a morphogenesis jelenségeinek megismeréséhez, lett légyen azonban bármelyik a kiinduló pont, sejttan, örökléstan, vagy alaktan, lett légyen módszere bárminő, megfigyelés, kísérlet vagy philosophiai speculatio, a czél mindig egynek bizonyult: a fajprobléma megoldása, a faj lényegének és eredetének, a fajok összefüggésének megismerése. Általános emberi és speciálisan zoologiai szempontból egyaránt könnyen érthető tény, mert emberileg a lét és nemlét kérdését foglalja magában, zoologiai szempontból pedig azért, mivel a zoológus ezzel ösztönszerűleg tudományának alapegységét keresi. Mert a zoologia, t. Szakosztály, az a tudomány, a mely ismeretlen alapegységgel végzi számításait. Már most visszatérve oda, a honnan kiindultam, azt kell ismételnem, hogy nem a kutatás velejében maradtunk el, hanem csak abban, hogy még nem alkalmaztuk az újabb módszereket is. A kísérleti módszereket értem, a melyek két-

ségkívül óriási vívmányai a mai zoológiának, azonban a józan kritikát ezekkel szemben is gyakorolnunk kell. Nem szabad felednünk, hogy nem mind kísérleti zoológia, a mi címében hordozza a megígéző kísérlet szót, s nem mind tiszta bor, a mit ezzel a czégérrrel kínálnak. S még ha az is, akkor se felejtjük egy pillanatra sem, hogy legyen bár a kísérlet bármily elmés, legyen bár az alkalmazó elme bármily éles és mélyen járó, a kísérlet mindig csak részleteiben tudja utánozni a természet végtelenül bonyolult tényezőcsoportjait, s a fel nem ismert x-tényezők felismerésére megint csak a régi módszer marad: a megfigyelés. S ha az első módszer alkalmazásában el is maradtunk, a másodikat annál becsületesebben és eredményesebben alkalmaztuk a problémák problémája, a fajprobléma kutatásában. Az alap tekintetében nem volt közöttünk különbség, mert hiszen mindnyájunknak a leszármazási elmélet volt a talpköve, körülbelül haladásunk útja is megegyező, az, a melyet DARWIN lángszelleme jelölt meg, itt-ott kitérőkkel, melyeket LAMARCK és mások tapostak járhatóvá. Ez az alapeszme vezérlő eszméje volt valamennyiünk kutatásának, de mindnyájan tudjuk, hogy főképen elnökünk, MÉHELY LAJOS volt az, a kinek egész tudományos munkássága ennek az eszmének a szolgálatában állott, a ki a dolgozatok és könyvek hosszú sorozatában mindig a legelsőik között küzdött az eszme diadaláért. S ezen érzett büszkeségünk annál nagyobb, mert nemcsak mi ismerjük és méltányoljuk ebbeli eredményeit, hanem a külföld is teljes értéke szerint becsüli. Kellőképen értékelte, a midőn szinte egyértelműen megállapította, hogy a származástán eszméjének fegyverével küzdő magyar tudós a herpetologia elismert nagymesterével, az angol BOULENGER-val vívott harczában felül maradt, s kellőképen értékelte, a midőn *Spalax*-műve kapcsán nem kisebb ember, mint PLATE, HAECKEL utódja, hajtotta meg előtte az elismerés zászlóját.

A kiindulópontunk közös volt, csak részletek tekintetében volt közöttünk eltérés. Csak egy példát említek, a mimicry kérdését. Ezt és a vele közvetlenül összefüggő kérdéseket négy előadás, AIGNER-É, ID. ENTZ-É, HORVÁTH-É és MÉHELY-É fejtegette Szakosztályunk előtt. A négy kutató két, és pedig homlokegyenest ellenkező eredményre jutott. Az eredmény különböző, és mégis egy, mert a nemes harcz eredménye a magyar kultúra maradandó kincse.

T. Szakosztály, nem volna teljes a kép, a melyet Szakosztályunk működéséről adtam, ha annak, igazabban a magyar zoológiának két fájó sebére rá nem mutatnék. Fájó seb, de nem gyógyíthatatlan, sőt talán nem is nehezen gyógyítható. Az egyik a ten-

geri zoológiai állomás ügye. Az eszme innen sarjadt ki, Szakosztályunk hol egyedül, hol külső segítséggel többször neki gyürkőzött, hogy megbirkózzék ezzel a nehéz feladattal, de ereje gyengének bizonyult. Talán remélhetjük a jobb fordulatot most, a mikor a kormány mellett olyan férfiú ül, a kitől az eszme nem egészen idegen. A másik a magyar zoológiai kézikönyv ügye. Szakosztályunk idősebb tagjai bizonyára jól emlékeznek rá, hogy a SEMSEY-pályázat alkalmából HERMAN OTTÓ mily ékes szóval és meggyőző erővel bizonyította itt, Szakosztályunk előtt, hogy a magyar zologia legeslegesítő szükséglete a kézikönyv, s arra is fognak emlékezni, hogy az illetékes szakférfiak egy véleményen voltak vele. Ilyen könyvünk ma sincs és egy ember erejéből hiába is várjuk, hiszen a feladat oly hatalmas és oly felelősségteljes, hogy csak a magyar zoológusok vállvetett ereje bizkózhatik meg vele. Vajjon ez az ünnepélyes ülés nem volna-e az az alkalmas pillanat, melynek ihlete erre a vállvetett munkára egyesítené az arra hivatottakat? S majd ha a zologia magyar kézikönyvének első példánya ezen az asztalon fekszik, az lesz Szakosztályunk igazi ünnepe!

Az Állattani Szakosztály huszonötéves multja.

Irta és a Természettudományi Társulat Állattani Szakosztályának 200-ik ülésén felolvasta

CSIKI ERNŐ.

A Természettudományi Társulat a természettudományok népszerűsítését szolgáló úgynevezett estélyeken kívül a szakszerűbb előadások részére az elmúlt évszázad 80-as éveinek végéig szaküléseket tartott. Minthogy ezeken az üléseken a tárgyhoz való hozzászólás, bírálás, vitatkozás nem volt lehetséges, de ezek szervezetükben sem feleltek meg a célnak, pedig az egyes tudományszakok tervszerű ápolásához, fejlesztéséhez ez multhatatlanul szükséges lett volna, Társulatunk 1891. évi januárius 21-én tartott közgyűlésén ILOSVAY LAJOS, Társulatunk ezidőszerinti érdemes elnöke azt az indítványt terjesztette elő, hogy a szigorúbban szakszerű munkásság érdekében egymástól függetlenül működő szakosztályok szerveztessenek. Az akkori közgyűlés ezt az indítványt magáévá tette és jelentéstétel végett kiadta a választmánynak. A választmány azután 1891. évi november 18-án tartott ülésében a kiküldött bizottság jelentése alapján a szakosztályok megalakítását elhatározta. Az Állattani Szakosztály 1891. évi november 26-án alakult meg és első

elnökéül FRIVALDSZKY JÁNOS-t, alelnökéül ENTZ GÉZÁ-t és jegyzőjéül LENDL ADOLF-ot választotta meg, első ülését pedig 1892. évi januárius hó 14-én tartotta, úgy hogy Szakosztályunk a mai napon nemcsak 200. ülését tartja, hanem egyúttal negyedszázados multra is visszatekinthet.

Szakosztályunk azóta rendszeresen megtartotta üléseit, melyeken zoologusaink derekasán kivették részüket a munkából, igyekeztek az állattani ismereteket terjeszteni, szakcsoportjaikról való tudásukat öregbíteni, hazánk faunájának ismeretét előbbrevinni, a külföldi buvárok munkálkodását velünk megismertetni. Működésünk nemcsak a Szakosztály rendes résztvevői igényeinek kielégítését célozta, hanem voltak üléseink, melyek a rendes keretből kimagaslottak s Társulatunk nem zoologus tagjain kívül a nagyközönség érdeklődését is felköltötték. Hogy csak egynéhányat említsek, ilyenek voltak az Új-Guineában tragikus véget ért FENICHEL SÁMUEL emlékezetének szentelt ülés, a LINNÉ- és a DARWIN-ünnepély.

Szakosztályunk munkálkodásának gyümölcszeként emlékezhetünk meg azokról az üléseken elhangzott indítványokról, melyek a hazai zoológiát voltak hivatva szolgálni. Ilyen volt HORVÁTH GÉZA indítványa, hogy Magyarország ezeréves fennállásának emlékére a Természettudományi Társulat adja ki az ország területéről addig ismert állatok jegyzékét. Mint méltóztatnak tudni, ennek a munkának legnagyobb része már megjelent és reméljük, hogy a még hiányzó töredékek kéziratának mielőbbi benyújtásával a késlekedő munkatársak lehetővé fogják tenni, hogy Társulatunk ezt a korszakalkotó és a maga nemében egyedülálló munkát teljes egészében kiadhassa. Sokat foglalkozott Szakosztályunk a magyarországi állattani irodalmat felsoroló és ismertető munka kérdésével. Ebből a nagy fáradsággal összeállított bibliographiai munkából a régebbi kötetek folytatásaként azonban csak az 1891—1900. évekre terjedő rész jelenhetett meg; a mű folytatólagos közrebocsátása a szükséges tőke hiányában megakadt. Egyéb fontos terveink közül a tengeri biológiai állomás megvalósítása, a természeti emlékek megvédése, a Magas-Tátrában felállítandó meteorológiai állomással kapcsolatos biológiai osztály és a vadászati tilalmi idők kérdésében folytatott beható munkálkodásunk ezideig eredményre nem vezetett.

Ugyanakkor, a mikor ILOSVAY LAJOS a szakosztályok szervezését indítványozta, rámutatott arra is, hogy sem a Természettudományi Közöny, sem a Pótfüzetek a legjobb akarattal sem felelhetnek meg a behatóbb szakmunkálkodásnak, azért egy külön folyó-

irat megindítását vagy a kibővített Pótfüzetek átalakítását is indítványozta. Ez a törekvése akkoriban nem volt keresztülvihető, pedig hogy a szakosztályok eredménynyel működhessenek, a külön folyóiratokra okvetetlenül szükségük lett volna. Az Állattani Szakosztály azért kénytelen volt a nélkülözhetetlen külön állattani folyóiratot újból szorgalmazni, a mi végre 1900-ban sikerre vezetett, a mikor a Társulat választmánya a Pótfüzetek két számát bocsátotta évenként Szakosztályunk rendelkezésére. Ezek a füzetek «Állattani Közlemények» alcímmel 1900-ban és 1901-ben jelentek meg, de sem a Szakosztálynak, sem a Társulatlak érdekeit nem szolgálhatták teljesen, azért végre 1902-ben — tehát épen tíz évvel ILOSVAY LAJOS indítványának elhangzása után — Szakosztályunk abba a szerencsés helyzetbe jutott, hogy külön folyóiratát megindíthatta. Az «Állattani Közlemények», mely most kezdi meg XV. évfolyamát, majdnem ezer előfizetőjével bebizonyította, hogy erre a folyóíratra szükség volt és hogy hivatásának megfelel. Hogy folyóíratunk ilyen szép eredményre tehetett szert, azt nagyban annak a fáradozásnak köszönhetjük, melyet szerkesztőik mindvégig kifejtettek. Hálás elismeréssel vagyunk azért a Pótfüzetek Állattani Közleményei 1900. évi kötetének szerkesztéséért DADAY JENŐ-nek és az 1901. évinek szerkesztéséért LENDL ADOLF-nak, a külön folyóíratként megjelenő «Állattani Közlemények» szorgalmazása, megalapítása és első hat kötetének gondos megszerkesztéséért MÉHELY LAJOS-nak és a következő kötetek mai napig való szerkesztéséért SOÓS LAJOS-nak.

A Szakosztály munkálkodásában az elmúlt 25 év folyamán úgyszólván a magyar zoologusok mindegyike buzgón kivette a részét. Az eleinte kis csapat lassan megnőtt és ha a halál közben el is ragadta egy-egy jelesünket, a lelkes fiatal gárda igyekezett a támadt hézagokat kitölteni. Nem kevesebb, mint 99 előadó szerepelt a 200 ülésen összesen 555 előadással. Az egyes előadók és előadásaik száma a következő volt:

MÉHELY LAJOS 44, CSIKI ERNŐ és HORVÁTH GÉZA 37—37, KERTÉSZ KÁLMÁN 29, † AIGNER LAJOS 24, ID. ENTZ GÉZA 21, RÁTZ ISTVÁN 18, DADAY JENŐ 15, SOÓS LAJOS és SZÜTS ANDOR 14—14, ABONYI SÁNDOR és IFJ. ENTZ GÉZA 13—13, HERMAN OTTÓ és LEIDENFROST GYULA 12—12, HANKÓ BÉLA és JABLONOWSKI JÓZSEF 11—11, BIRÓ LAJOS és KORMOS TIVADAR 10—10, SZILÁDY ZOLTÁN 9, FRANCÉ REZSŐ, † MOCSÁRY SÁNDOR, VÁNGEL JENŐ és VUTSKITS GYÖRGY 7—7, GORKA SÁNDOR, GRESCHIK JENŐ és ZIMMERMANN ÁGOSTON 6—6, BOLKAY ISTVÁN, KOHAUT REZSŐ, LENDL ADOLF, LÓSY JÓZSEF és † PÁVEL JÁNOS 5—5, FÉNYES DEZSŐ, MADARÁSZ

GYULA, SZABÓ-PATAY JÓZSEF, † SZÉPLIGETI GYŐZŐ és SZOMBATHY KÁLMÁN 4—4, BÁLINT SÁNDOR, † CHYZER KORNÉL, † FRIVALDSZKY JÁNOS, GRÚSZ FRIGYES, NÁDAY LAJOS, † PUNGUR GYULA és † WACHSMANN FERENCZ 3—3, BÁRÓ FEJÉRVÁRY GÉZA, JUNGMYER MIHÁLY, KRÉCSY BÉLA, Z. KISS ENDRE, LAMBRECHT KÁLMÁN, † MIHÁLKOVICS GÉZA, PELL MÁRIA, PONGRÁCZ SÁNDOR, SCHWALM AMADÉ, † SZAKÁLL GYULA, SAJÓ KÁROLY, TAFNER VIDOR, † TRAXLER LÁSZLÓ és † UHRYK NÁNDOR 2—2 és végül BABIC ISTVÁN, BITTERA GYULA, BUCZKÓ E. JÓZSEF, BUDINSZKY EMIL, CHERNEL ISTVÁN, CSENGŐ NÁNDOR, FÖLDES JÁNOS, FÖLDVÁRY DEZSŐ, GRÓF BÉLA, HÁRI PÁL, KELLER OSZKÁR, KIESELBACH GYULA, KOCZIÁN LAJOS, KORDOSS GUSZTÁV, KOTTÁSZ JÓZSEF, KÖPE GYŐZŐ, KRENEDITS FERENCZ, KUKULJEVIĆ JÓZSEF, LENDVAI JÁNOS, LOVASSY SÁNDOR, MALLÁSZ JÓZSEF, NAGY JENŐ, PAPP DEZSŐ, PASZLAVSZKY JÓZSEF, PÁVAY-VAJNA FERENCZ, PAVLICSEK SÁNDOR, PETHŐ GYULA, RÁTHONYI ZOLTÁN, SCHÁRBERT ÁRMIN, SCHMIDT ANTAL, SCHMOTZER BERTALAN, SCHRÉTER ZOLTÁN, SZALAY L. ELEMÉR, SZALAY LÁSZLÓ, † SZELÉNYI KÁROLY, SZENTE KORNÉL, TÓTH ZSIGMOND, TUNNER J. KÁROLY, ULBRICH EDE, UNGER EMIL és † WARTHA VINCZE 1—1 előadást tartott.

Az előadások tárgy szerint ekképen oszlottak meg: A gerinczesekre esett 89 (emlősökre 29, madarakra 18, csúszómászókra és kétélűtüekre 27, halakra 15), puhatestűekre 15, ízeltlábúakra 165 (rákokra 21, pókfélékre 14, rovarokra 130, és pedig bogarakra 33, lepkékre 32, hártvány-szárnyúakra 15, legyekre és bolhákra 26, reczés-szárnyúakra 1, egyenesszárnyúakra 4, poloskákra 13, Stylopidákra 1, ősszárnyúakra 4, szárnyatlanokra 1), férgekre 31, tömlőállatokra 7, véglényekre 20 előadás. Állathistoriai előadás volt 6, terminológiai 7, származástani 5, boncz-, szövet-, élet- és fejlődéstani 67, általános faunistikai 22, általános zoológiai 3, museológiai 5, oekológiai 13, gazdasági rovar-tani 10, irodalmi ismertetés 30, segédeszközök, vizsgálati módszerek, conserválás 17, intézetek és intézmények ismertetése 6, emlékbeszéd 19, kirándulások terve és beszámolója 6. Ebből az összeállításból kitűnik, hogy csak két állatcsoport van, a mely még nem szerepelt az ülések tárgysorozatában, t. i. a százlábúak és a tüskésbőrűek csoportja.

Szakosztályunk tagjai közül elveszítettük a lefolyt 25 év során első elnökünket FRIVALDSZKY JÁNOS-t 1895-ben és alelnökünket CHYZER KORNÉL-t 1909-ben, munkálkodó tagtársaink közül pedig elhunytak XÁNTUS JÁNOS 1894-ben, MARGÓ TIVADAR 1896-ban, TRAXLER LÁSZLÓ és VELLAY IMRE 1898-ban, MIHÁLKOVICS GÉZA 1899-ben, PÁVEL JÁNOS 1901-ben, NÉCSEY ISTVÁN, PARÁDI KÁLMÁN

és PETHŐ GYULA 1902-ben, LENGYEL ISTVÁN és SZAKÁLL GYULA 1903-ban, PUNGUR GYULA 1907-ben, KOHAUT REZSŐ 1908-ban, AIGNER LAJOS, PÁSZTOR ISTVÁN, VADÁSZFY JENŐ és UHRYK NÁNDOR 1909-ben, WACHSMANN FERENCZ 1911-ben, EHMANN FERENCZ 1913-ban, HERMAN OTTÓ és VOJNICH OSZKÁR 1914-ben, MOCSÁRY SÁNDOR és SZÉPLIGETI GYŐZŐ 1915-ben. Az elhunytak közül CHYZER KORNÉL, MOCSÁRY SÁNDOR, SZÉPLIGETI GYŐZŐ, VOJNICH OSZKÁR és WACHSMANN FERENCZ az Állattani Közlemények részére alapítványt is tett; rajtuk kívül folyóiratunk javára még 25-en, tehát összesen 30-an tettek alapítványt. Az alapítványi tőke ezidőszerint 3500 koronát tesz ki.

Hazánk állatvilágának kutatása céljából Szakosztályunk több gyűjtőkirándulást rendezett az ország több, faunistikailag érdekesebb vagy kevésbé kikutatott vidékére, így Fiume környékére (1894), az Al-Dunára (1895), az Ung völgyébe (1896), a bugaczi pusztára (1898), Pilis-Marót (1899) és Ogulin vidékére (1907).

A Szakosztály tisztikara az elmúlt nyolcz ciklusban a következő volt:

Elnökök: FRIVALDSZKY JÁNOS (1891—1895), ID. ENTZ GÉZA (1895—1910), HORVÁTH GÉZA (1910—1912) és MÉHELY LAJOS (1913—1915).

Alelnökök: ID. ENTZ GÉZA (1891—1895), HORVÁTH GÉZA (1895—1910), CHYZER KORNÉL (1898—1909), RÁTZ ISTVÁN (1910—1915) és IFJ. ENTZ GÉZA (1913—1915).

Jegyzők: LENDL ADOLF (1891—1892), DADAY JENŐ (1892—1901), KERTÉSZ KÁLMÁN (1901—1905) és CSIKI ERNŐ (1906—1915).

Ezekben óhajtottam Szakosztályunk történetét és munkálkodását főbb vonásaiban ecsetelni.

A biologia fogalma.

Irtta ID. DR. ENTZ GÉZA.

A biologia szó napjainkban közszájon forog: nemcsak természettudósok, hanem bölcsészek, történészek, nyelvészek, államférfiak, sociologusok, publicisták stb. is sűrűn használják. Széltében halunk és olvasunk tágabb és szűkebb értelemben vett, általános és részletes, önmagáért mívelt és alkalmazott biológiáról, élő és kihalt szervezeteknek, egyenkint és társasan élő állatoknak és növényeknek, kórtokozó mikrobáknak, az erjedésnek és rothadásnak, az édes-

vizeknek és tengereknek, a planktonnak, nektonnak és benthosnak, az abyssalis mélységeknek, a termőföldnek, az emberi társadalomnak, a háborúnak stb. biológiájáról, biológiai színekről, biológiai értékről, elvekről, törvényekről, módszerről, gondolkodásról, szellemről stb. A biológia iránt megnyilvánuló általános érdeklődés bizonyosságot tesz arról, hogy a biológiai kutatások által kiderített igazságok fontosságáról ma már minden művelt ember meg van győződve s ezt mi biológusok csak örömmel constatálhatjuk. Ámde, ha végére járunk annak, hogy mit értenek az egyesek biológia alatt, örömünk eltűnik, mert csakhamar meggyőződünk arról, hogy még maguk az egyes biológusok is mást és mást, vagy legalább is nem egészen ugyanazt értik biológia alatt.

Ezt tartva szem előtt, annál kevésbé vélek meddő munkát végezni, midőn megkísértem azt, a mit Szakosztályunk ülésein is már ismételtén megkísértettem, t. i. a biológia fogalmának tisztázását, mert meg vagyok győződve, hogy mindenki egyetért velem abban, hogy: «A tudományos fogalmak fontos segédeszközei mind a buvárkodásnak, mind a tanításnak. Valamint a mikroszkóp és a mikrotóm helyes használása s a vizsgálandó tárgy helyes megfigyelésére való rátermettség szükségképpen előfeltételei a szervezetekről szóló igazságok megállapításának: hasonlóképpen a tudományos fogalmak helyes alkalmazása s azoknak értelmök és logikai kapcsolódásuk szerinti megbíráására való képesség szükségképpen előfeltételei a vizsgálati eredmények közlésének. Ezen eredmények közlése pedig bizonyos meghatározott formákhoz van kötve, a mennyiben a megfigyeléseknek minden szabatos közlése bizonyos logikai szabályok betartását föltételezi és okvetetlenül meg is követeli» (TSCHULOK, 75, p. III).

Lássuk tehát, hogy mit értünk s mit kell értenünk biológia alatt?

A biológia (szó szerint magyarra fordítva élettan, élettudomány, azaz élőlényekről szóló tudomány¹) abban a tág értelemben, a melyben ma használjuk, aránylag rövid idő óta szerepel a szakirodalomban. ARISTOTELES s a régi görög bölcselők, valamint a híres alexandriai akadémia (museum) philosophusai nem használták: ők *physis* szóval az élő természetet jelölték s ennek megfelelőleg *physika* (t. i. *physiké techné*, *ph. gnosis*, *v. ph. theoria*) alatt, éppen úgy, mint *physiologia* alatt sem nem a

¹ Irodalmunkban a mai értelemben vett biológiát közmegegyezéssel élettudománynak nevezzük s nem élettannak, mert ez a műszó már a múlt század 40-es éveitől a mai értelemben vett *physiologia*-ra van lefoglalva.

mai physikát, sem nem a mai physiologiát, hanem a mai biologiát értették, physikusoknak vagy physiologusoknak pedig azokat a philosophusokat nevezték, a kik az élőlényeket tanulmányozzák.¹ Ha az ú. n. prioritási szabályt a tudományszakok megnevezésére is mereven akarjuk alkalmazni, úgy igazat kell adnunk VERWORN-nak, a ki a biologia kifejezést fölöslegesnek tartja (77, p. 3), mert a régiebbkeltű physiologia voltaképpen ugyanazt jelenti. A mult századnak különösen első felében még sokan használták a biologiát és physiologiát ugyanabban az értelemben. Legyen elég például TIEDEMANN-nak 1808-ban megjelent zoologiájára s az idősb LENHOSSÉK MIHÁLY-nak 1816-ban megjelent physiologiájára utalnom, s én meg kortársaim, kik a hatvanas évek elején HYRTL könyvéből tanultunk emberboncztant, még azt tanultuk, hogy biologia és physiologia ugyanaz a tudomány.

A biologia kifejezést a régi scholasticusok használták először a zárdai iskolákban, de a maitól eltérő értelemben. Ugyanis az alsóbb osztályokban az ember, az állatok, meg a növények szervezetét tanították biologia inferior, a felsőbb osztályokban pedig az ember pszichikai életét biologia superior néven (81, p. 392).

A mai értelemben vett biologia kifejezést csaknem egyidejűleg, de egymástól egészen függetlenül LAMARCK és TREVIRANUS vezették be a tudományba. LAMARCK egy 1801-ben megjelent munkájában (Hydrogéologie, 33, p. 118) használta először a «biologia» kifejezést az élőlényekről szóló tudományok megjelölésére, 1809-ben pedig a «Philosophie zoologique» előszavában azt mondja (41, p. X.), hogy egy «Biologie» című munka terével foglalkozik, melyre össze is gyűjtötte az adatokat, de resignációval mondja, hogy ezt a munkát ő már nem igen fogja befejezni. Nem is fejezte be. Ellenben TREVIRANUS «Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur. Für Ärzte und Naturforscher» czímen 1802-ben megkezdett nagy hat kötetes munkáját 20 év alatt, 1822-ben be is fejezte. Ebben a remek munkában, mely mainap is haszonnal tanulmányozható, a biologia feladatát e szavakkal írja körül: «Vizsgálatunk tárgyai az élet különböző formái és jelenségei, ama föltételek és törvények, melyek alatt az életjelenségek^{*} végbemennek és azok az okok, melyek azokat (t. i. az életjelenségeket) létesítik. Azt a tudományt, mely ezekkel a dolgokkal foglalkozik, biologia vagy élettudomány (Lebenslehre) névvel jelölöm» (74, I. köt., p. 4).

¹ A tisztí főorvost ez eredeti értelme szerint nevezzük még mainap is physikusnak, ámbár a mai értelemben vett physikával nem foglalkozik.

Nem hiszem, hogy tévedek, ha azt állítom, hogy a biologia kifejezés, abban az értelemben, a melyben TREVIRANUS használta, azaz annak a nagyterjedelmű tudománykörnek megjelölésére használt műszó, a mely tudománykör az összes élőlényeket, tehát az állatokat (az embert természetesen beleértve) és növényeket egyaránt tanulmányozza, és pedig minden irányban és minden vonatkozásukban, TREVIRANUS munkájának hatása alatt került lassanként a tudományos irodalomba. Tény az, hogy WHEWELL az inductív tudományok philosophiájáról írt nagyhírű munkájában már 1847-ben jogosan mondhatta: «A «biologia» kifejezést, mely világosan mondja azt, a mit mondani kell, t. i. azt, hogy «életről szóló tudomány», gyakran alkalmazzák s ez a kifejezés újabb időben jónevű szerzők munkáiban éppen nem ritka» (33, p. 119). De mégis kétségtelen, hogy HAECKEL-nek 1866-ban megjelent «Generelle Morphologie der Organismen» című munkája honosította meg véglegesen a szakirodalomban, ugyancsak HAECKEL-nek a nagyközönség számára írt, számos kiadást ért munkái (Natürliche Schöpfungsgeschichte, Anthropogenie) pedig a szakirodalmon kívül eső irodalomban is. Biologia alatt pedig HAECKEL is azt érti, a mit LAMARCK és TREVIRANUS, s azt, a mit BICHAT az «Anatomie générale»-ban (1801) a physikai természettudományokkal szemben physiologiai tudományoknak nevezett, t. i. «a szervezetekről, azaz földgömbünk élőlényeiről szóló tudományok összeségét» (18, I. köt., p. 8).

Ha már most a biológiának ezt az értelmezését elfogadjuk — s bizonyára semmi okunk sincs el nem fogadni — mégis csak fölmerül az a kérdés, hogy a tudományok mily területére terjed ki ez a tudománykör?

Erre a kérdésre HUXLEY a következő feleletet adja: «A biologia tulajdonképpen értelme szerint mindama jelenségekre kiterjed, a melyeket az élettelen tárgyakkal szemben az élőlényeken észlelünk. Ez pedig nagyon jól beválik, mindaddig, a míg csak az alsórendű állatokra és növényekre szorítkozunk; ámde tetemes nehézségekre vezet, a mikor a felsőbbrendű állatformákhoz jutunk. Mert bármilyen legyen is az emberről való felfogásunk, annyi bizonyos, hogy az ember is élőlény. Ha tehát szigorúan megáll a mi értelmezésünk, akkor az embert is bele kell vennünk a biológiába, mindazzal, a mit az ember tesz és végez. Ez esetben tehát a psychologia, a politika, a nemzetgazdaság is a biologia körébe tartozik; sőt még a világtörténet is beleolvadna a természethistóriába.

Ez ellen a gondolatmenet ellen szigorú logikával alig lehetne kifogást tenni, mert senki se vonhatja kétségbe, hogy lelki jelenségeinknek alapvonásai és kezdeményei egészen az állatokig követhetők. Ezeknek is megvan a maguk háztartása s állami szervezete, s ha mindenki elismeri, hogy a méhállam szervezete s a farkasoknak rablásra való szövetkezése a biológia körébe tartozik, úgy nehéz lenne megmondani, hogy miért ne kellene az emberi ügyeket is a biológiában tárgyalni, mikor a vagyongyűjtési hajsza annyira hasonlít a méhekéhez, némely emberi cselekedetek pedig a farkasokéhoz. A dolog valóban úgy áll, hogy nekünk biológusoknak önfeláldozóknak kell lennünk. Minthogy alacsony számítással mintegy negyedmillió állat- és növényfajjal van dolgunk, érezzük, hogy a mi területünk már az elégnél is nagyobb. Valamelyes gyakorlati megegyezéséfe fejlődött ki, a minek következtében azt, a mit BACON vagy HOBBS világtörténelemnek nevezett volna,¹ valamely más tudománykörnek engedjük át. Ez a tudománykör ma már *sociologia* néven szerveződött is, és mi — hogy általánosan ismert *phraseológiával* éljek — a biológia e provinciájának autonómiát engedélyeztünk; ámde nem szabad felednünk, hogy ez esetben áldozatról van szó s ezért nem lehet azon csodálkozni, ha egyik-másik biológus alkalmilag a *philosophia* vagy az államtudomány területére lép, vagy az emberi neveléssel foglalkozik, mert ezek a szakmák elvégre mégis csak az ő birodalmának a részei, a melyeket csak saját elhatározásából hagyott el» (33, p. 120—21).

HUXLEY e fejtegetéséhez csak azt szeretném hozzátenni, hogy a biológus amaz autonom területre ne csak szoros értelemben vett biológiai, hanem egyszersmind alapos *sociologiai* tudással felszerelve lépjen, mert egyoldalú biológiai tudással bonyolódott *sociologiai* kérdésekhez nem lehet hozzászólani. Az állatok s az ember egyéni, családi, állami életének bizonyos megnyilvánulásai között éppen annyi megegyezést, mint különbséget lehet kimutatni, úgy hogy adott esetben kiki a saját eszejárása szerint argumentálhat *pro* és *contra*. Annak bizonyítására, hogy ez így áll, legyen elég csak egyetlen példát említenem. Napjainkban bizonyára nagyon aktuális ez a kérdés, vajjon biológiai szempontból megokolható-e a háború? S ime, erre a kérdésre négy kiváló biológus közül egy határozottan igennel, három pedig nemmel felel. MÉHELY LAJOS

¹ HOBBS a tények tudásának összeségét történelemnek nevezi s kétféle történelmet, t. i. természet- és világtörténelmet különböztet meg. Erre vonatkoznak HUXLEY idézett szavai.

szerint: «Az élettudomány megtanít bennünket arra, hogy a most folyó világháború is a természet örök törvényeinek jegyében áll s épp oly elkerülhetetlen és szükségszerű valami, mint a hogy a felhajított kő visszahull a földre, vagy a túlterhelt aczélrúd kettétörik... A világháború is csak a létért való küzdelemnek egyik jelensége». (53, p. 2). APÁTHY ISTVÁN ellenben még a világháború kitörése előtt így nyilatkozott: «Bárhon pillantunk is bele a természet háztartásába, a harcot csak az önvédelem végső eszközének látjuk. Bosszú, hiúság, kapzsiság és uralomvágy sehol sem idézi elő... Arra, a hogy az ember pusztítja az embert bosszúból, gyűlöletből vagy uralomvágyból, nincs példa a természetben» (3, p. 196, 198). LENHOSSÉK MIHÁLY szerint: «A háború sajtáságosan emberi tünemény: a dúsan kialakult emberi értelem és egyéniség talaján burjánzó különleges emberi cselekvés... A háború nem az állati ösztönök nyilvánulása az emberben, hanem az embert az állat fölé emelő emberi értelem és akarat szomorú szülöttje» (44, p. 93). VERWORN MIKSA, a híres bonni physiologus pedig ezt írja: «Elkerülhetetlenek-e háborúk? Erre a kérdésre elvileg határozottan nemmel kell felelnünk. Egyetlen körülmény sincs, mely arra jogositana, hogy a háborút általános szükségességnek, vagy bár csak a műveltségfejlődés elkerülhetetlen mellékjelenségének tartsuk. A háborúk bizonyos föltételek alatt elkerülhetők. Ezek a föltételek pedig a szellemi fejlődésben vannak. A háborúk elkerülésére egyetlen recept szolgál: a kritikai kísérleti gondolkodásnak fejlesztése s az ehhez ellentmondás nélkül alkalmazkodó cselekvés» (78, p. 27).

A sociológiánál sokkal szorosabb kapcsolatban áll a biológiával az orvosi tudomány, a mező- és kerti gazdaság, az állat- és növénytenyésztés tana. Ezeknek a tudományos része, mely egyszersmind alapjukat képezi, tiszta biologia, melyhez minden biologus ért s ezért egyes fölmerülő kérdéseihez illetékesen hozzá is szólhat; ellenben a másik, a gyakorlati része, oly sok speciális szakismeretet kíván, a melyekkel a zoológiával vagy botanikával foglalkozó biologus nem rendelkezhetik s ezért ezen nagyterjedelmű autonom területek határát, a mely területeken a biologus bizony csak peregrinus in Israël, nem szabad átlépnie.

De térjünk vissza magára a biológiára.

Az élőlényeket különböző nézőpontból tehetjük vizsgálatunk tárgyává. E különböző nézőpontokból kiinduló tanulmányozáson alapulnak a biológiának egyes disciplinái; a nézőpontok pedig TSCHULOK szerint (75, p. 197) a következők: 1. A szervezeteknek hasonlatosságuk fokozata szerint való csoportosítása (osztályozás,

termelés

termelés

taxonomia), 2. az alak törvényszerűsége (morphologia), 3. a szervezetek életműködései (physiologia), 4. a szervezeteknek a külvilághoz való alkalmazkodása (oekologia), 5. a szervezeteknek térben való elterjedése (chorologia), 6. a szervezeteknek földünk történetében időbeni elterjedése (chronologia), 7. a szerves lények származása (genetica).

A biológiának az előzőkben adott értelmezésével, azaz avval az értelmezéssel szemben, hogy a biológia az élőlényekkel foglalkozó összes tudományszakokat magában foglalja, a biológusok egy része a biológiát sokkal szűkebb értelmezéssel használja, de ezen szűkebb értelemben vett biológián sem ugyanazt, hanem mást és mást értenek.

Egyes biológusok, nevezetesen a francia és belga biológusok egy része, már néhány évtized óta megszokta a biológiai kifejezést a sejtek, vagy éppen az élőlények egész mikroszkópiai tanulmányozására használni. Kétségtől helyes az az állítás, hogy «a biológia centralis problémájának a sejt- vagy protoplasmateória kell tartanunk» (21, p. 284), ennek elismerése azonban nem követeli azt, hogy a biológia régebbi értelmét elvetve, éppen csak ezt a centralis problémát tartsuk a biológia egészének s nagyon is egyoldalú túlzásnak kell tartanom HERRERÁ-nak a következő definitióját: «A biológia tárgyát a protoplasmának minden vonatkozásában való tanulmányozása teszi, a miért a biológiát általános plasmológiának is lehetne nevezni» (25, p. 4). Felfogásom szerint a sejt- és protoplasmateóriát csakis a biológia egyik részének lehet és kell tekintenünk, a melynek különben is már van elfogadott neve, a CARNOY-tól származó «cytologia», s csakis ezt, nem pedig a biológiát lehetne plasmológiának is nevezni.

A biológia kifejezést, különösen Angliában és Amerikában egyes biológusok is, de még inkább nembiológusok a származástanra, vagy éppen csak a szorosabb értelemben vett darwinismusra, azaz a selectiotanra használják.

Ezekkel az egészen önkényes értelmezésekkel szemben, a melyek nem igen tudtak a szakirodalomban gyökeret verni, sokkal szívósabban tartja magát az a felfogás, hogy a biológia tulajdonképpen tárgyát az élőlények életmódjának tanulmányozása teszi. Tény az, hogy igen tekintélyes biológusok, miként erről a közkezen forgó tan- és kézikönyvekbe, monographiákba s általában a szakirodalomba való betekintés könnyen meggyőzhet, ezt értik biológián.

Még egy igen tekintélyes folyóirat, a SPENGLER tanár által szerkesztett «Zoologische Jahrbücher» is ebben az értelemben

veszi a biológiát, mint ezt címe is világosan kifejezi: «Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere». Éles ellentétben áll evvel a ROSENTHAL által szerkesztett «Biologisches Centralblatt», mely biologia alatt nem az életmódról, hanem az élőlényekről szóló összes tudományt érti; a DELAGE által szerkesztett «Année biologique» is ily értelemben veszi a biológiát s ily értelemben írnak MAY (52) és LOCY (46) azokról a nagy biológusokról, a kik a biológiai tudományok alapjait rakták le.

A biológiának majd tágabb, majd szűkebb értelemben való használata, a mi alkalomadtán félreértésre ad okot, nagyon is kívánatosá teszi, hogy az a biologia, a mely a tágabb értelemben vett biológiának csak egyik rész tudománya, valamely más műszóval jelöltessék. Ilyen új műszó a HAECKEL által 1866-ban ajánlott *oekologia* (oikos = ház, háztartás, tehát oekologia: háztartástan), melyet e szavakkal értelmez: «Oekologia alatt annak a tudománynak összeségét értjük, mely a szervezeteknek a környező külvilághoz való viszonyával foglalkozik s a melyhez tágabb értelemben a «létföltételek» is számíthatók. Ezek részben szerves, részben szervetlen természetűek; a szervezetek formájára mind ezeknek, mind amazoknak a legnagyobb jelentősége van, mert a hozzájuk való alkalmazkodásra kényszeríti őket. A szervetlen létföltételek közé, melyekhez minden szervezetnek alkalmazkodnia kell, első sorban a tartózkodóhelynek kémiai és physikai sajátosságai: a klíma (fény, hő, a légkör nedvességi és elektromossági viszonyai), a szervetlen tápszerek, a víznek és talajnak mineműsége stb. tartoznak. Szerves létföltételeknek tekintjük a szervezeteknek amaz összes szervezetekhez való viszonyát, melyekkel azok érintkeznek s a melyek részint hasznukra, részint kárjukra vannak. Minden szervezetnek van a többiek között barátja és ellensége, azaz olyan, mely létezésére kedvező és olyan, mely erre ártalmas. Azok a szervezetek, melyek másoknak szerves táplálékul szolgálnak, vagy azok, melyek rajtuk mint paraziták élőködnek, szintén a szerves létföltételek közé tartoznak. Arról, hogy mindezeknek az alkalmazkodási viszonyoknak a szervezetek formálódására mily rendkívül nagy fontossága van, különösen arról, hogy a létért való küzdelemben a szerves létföltételeknek sokkal mélyebb az átformáló hatása, mint a szervetleneknek, már fentebb volt szó.¹ E viszonyok rendkívüli jelentőségének azon-

¹ HAECKEL itt egy előző fejezetre hivatkozik, melyben a selectio hatását, felfogásom szerint nagyon túlbecsülve, tárgyalja.

ban eddigi tudományos tárgyalásuk legkevésbé sem felel meg. A *physiologia*, melynek tudománykörébe ezek a viszonyok tartoznak, eddigelé nagyon egyoldalúan a szervezeteknek csupán csak a fenntartó működéseit tette vizsgálata tárgyává (az egyénnek és fajnak fenntartását, a táplálkozást és nemzést), a viszonyossági működések közül pedig csakis azokat, a melyek a szervezet egyes részeinek egymáshoz s az egészhez való viszonyát állapítja meg. Ellenben a szervezeteknek a külvilághoz való viszonyait, azt a helyzetet, a melyet a természet egészének oekonomiájában minden egyes szervezet elfoglal, legnagyobb mértékben elhanyagolta s az erre vonatkozó adatok összegyűjtését a kritikátlan természetrajzra bízta, a nélkül, hogy mechanikai magyarázásaikra bár csak kísérletet is tett volna» (18, II. köt., p. 286—87).

Ime, így hangzik az oekológiának eredeti definitiója, melynek szó szerinti idézését az alább előadandók teszik szükségessé.

A felett, hogy ez az új műszó jól van-e választva, azaz megfelel-e annak a fogalomnak, melyet hozzáfűzünk, lehetne, de bizonyos meddő dolog lenne, vitatkozni. Úgy látszik, hogy maga HAECKEL sincsen vele egészen megelégedve, mert 1894-ben megjelent munkájában (19, I. köt., p. 2 és 386) a *bionomia* műszót használja s az oekológiát csak mint ennek synonymáját említi.

Az 1866 utáni szakirodalomba való, bár csak futólagos bepillantással is meggyőződhetünk arról, hogy az oekologia kifejezést mind a zoologusok, mind a botanikusok egyre sűrűbben kezdik használni s a magyar szakirodalomban is mintegy 20—25 év óta honosodott meg; ámde arról is meggyőződhetünk, hogy a szűkebb értelemben vett, azaz a háztartásra, életmódra használt biologia kifejezést egészen nem szorítja ki: hiszen mainap is elég sűrűn használják és használjuk; ma is beszélünk még biologiai színekről, egyes szervezeti berendezéseknek biologiai értékéről, egyes állatoknak, pl. a méheknek, hangyáknak, a sejtnek biológiájáról stb. Egyes szerzők a biologia kifejezést ma is következetesen oekologia értelemben, mások meg felváltva majd tágabb, majd meg szűkebb értelemezése szerint használják. A zavart még fokozza az, hogy több szerző az élőlények hely- és földrajzi elterjedéséről szóló tant, azaz azt, a mit HAECKEL *chorologia*-nak (*chora* = lakhely, elterjedési terület, tehát elterjedéstan) nevez, sőt mások még az egész származástant is belefoglalják az oekológiába.

De a zavart még tovább fokozza az, hogy a szűkebb értelemben vett biologia, azaz az oekologia megnevezésére más műszavak

kerültek forgalomba, részben oly műszavak, a melyek régebben már más tudományokban voltak használatban. Ezek pedig a következők: bionomia, biontologia, ethologia, aetiologia.

Lássuk ezeket egyenként.

A bionomia (bios = élet, nomos = törvény, tehát élettörvény, azaz az élőlények szervezetében érvényesülő törvények tana) műkifejezést, melyet DARWIN ERASMUS, a világhírű unokának congenialis öregapja 1794-ben «Zoonomia vagy a szerves élet törvényei» című munkájában vezetett be az irodalomba, főleg angol szerzők használják oekologia értelemben, s mint már említettem, újabban HAECKEL is szivesebben használja, mint az oekológiát, mert jól fejezi ki azt, a mire a természetbuvárnak a szervezetek életmódjának tanulmányozásánál törekednie kell, t. i. a törvényszerűséget, illetőleg a természeti jelenségek törvényszerűségének megállapítását s a természetben uralkodó alaptörvényekre való visszavezetését, persze nem minden áron, hanem csak annyiban, a mennyiben azt az ismereteknek időszerinti állása egyáltalában megengedi.

Hogy a biologia kettős értelme által okozott zavar elkerültesse, KRIESCH JÁNOS 1888-ban (40, p. 129) a szűkebb értelemben vett biológiára a biontologia műszót (bion = élőlény, tehát élőlénytan), STRIDDE pedig 1912-ben (72, p. 5) ugyanazt a műszót a tágabb értelemben vett biológiára ajánlotta; de tudtommal egyik értelme szerint sem került közhasználatba.

Francia szerzők és francziául író belgák egy más műkifejezést hoztak forgalomba, t. i. az ethnológiában már régebben használatos ethologia műszót (ethos = szokás, tehát szokástan; s ez a műszó eredeti értelme, s ebben a szorosabb értelemben használja pl. STRIDDE mainap is), mely DOLLO-nak 1909-ben «La Paléontologie éthologique» címen megjelent, fontos értekezése, valamint ABEL-nek «Palaeobiologie» című munkája (1912) révén a palaeontológiában, melynek éppen DOLLO egyik vezérférfia, kezd meghonosodni. Ez a «palaeontologiai ethologia» azt a nehéz feladatot tűzi ki célul, hogy az élő állatok vázrészeinek pontos ismeretére támaszkodva s a correlatio elvének alkalmazásával, a kihalt állatok életmódját vázrészeik beható tanulmányozása alapján megállapítsa.

Franciaországon és Belgiumon kívül DAHL ajánlotta «Die Ziele der vergleichenden Ethologie (d. i. Biologie im älteren engeren Sinne)» című értekezésében (9, p. 296)

az ethológiát általános használatra. Abban kétségkívül igaza van DAHL-nak, hogy a biologia kifejezést, ha szűkebb értelemben vesszük, kívánatos lenne valamely más műszóval helyettesíteni; mint-hogy azonban erre már több külön műszó van használatban, bajos lenne megokolni, hogy miért fogadtassék el éppen az ethologia általánosan. Hiszen más tudományos kifejezéseket is használunk majd tágabb, majd szűkebb értelemben s a tudomány más területein is használunk ugyanarra a fogalomra két vagy több műszót: pl. a sejttanban a karyokinesis, mitosis és indirect oszlás felváltva használatos. DAHL ajánlatát WASMANN «Biologie oder Ethologie?» című értekezésében (81, p. 391—400), kimutatva az újítás fölöslegességét, alapos érveléssel utasította vissza.

A német irodalomban tényleg ritkán találkozunk az ethologia kifejezéssel, így pl. RÁDL és STEUER munkáiban. Az előbbi határozottan kiemeli, hogy az oekologia és ethologia synonym kifejezések (50, II. köt., p. 550). Az utóbbi ellenben csak az ethológiát tartja a régi biológiával synonymnak, az oekológiát pedig, minden közelebbi megokolás nélkül, az ethologia egyik ágazatának tekinti s az ethológiát e szavakkal írja körül: «Az ethologia (ethos, szokás), melyet ez előtt röviden biológiának neveztek, az állatok összes életviszonyairól szóló tan. Ez a tan oekológiára (illetőleg chorologiára) oszlik, mely az állatoknak tartózkodóhelyükön való viszonyával meg elterjedésekkel, és trophológiára, mely a táplálék kutatásával foglalkozik» (70, p. 5). Az oekológiának ez értelmezését tudtommal eddigelé még senki sem fogadta el.

Az ethológiának és oekológiának egészen új, de felfogásom szerint szintén meg nem okolt értelmet tulajdonít MÉHELY LAJOS. Ugyanis HERMAN OTTÓ állattani dolgozatainak méltatása során, hivatkozva DOLLO-nak 1909-ben megjelent, főntebb idézett értekezésére s ROUX-nak 1894-ben megindított fejlődésmechanikai folyóiratára, ezt mondja: «Kiváló rátermettséggel szolgálta és fejlesztette azt az irányt, melynek régebben általános biologia volt a neve. Régebben, mondom, mert mainap az élettudománynak ez az ága már két, határozottan különböző irányba tért. Az állatok háztartástana (oekologia, oikologia vagy bionomia) a régi biologia szellemében halad tovább, ellenben a belőle kiágazott kiformalódás tana (ethologia) merőben új irányt képvisel. Az oekologia elbeszélő tudomány, mely följegyzí az állatok életfolyásának jelenségeit, a nélkül, hogy azok okát és kölcsönös összefüggését kutatná, az ethologia ellenben oknyomozó tudomány, mely az élőlények életföltételeinek, a környezethez való viszonyá-

nak s ebből kifolyólag szerveik használatának és létrejöttének mi-kéntjét vonja vizsgálatai körébe» (54, p. 80–81).

Főntebbi állításomnak, azaz annak igazolására, hogy miért nem tarthatom elfogadhatónak az ethológiának és oekológiának ezen új értelmezését, szolgáljanak a következők.

DOLLO az ethológiának a következő rövid értelmezését adja: «Az ethologia a szervezeteket természetes környezetükhöz való viszonyában (Existenzbedingungen) tanulmányozza» (14, p. 386). Azt, hogy DOLLO ethologia alatt azt érti, a mit mások szorosabb értelemben vett biológiának, azaz, HAECKEL műszavát használva, oekológiának neveznek, világosan megmondja maga DOLLO a következő szavaival: «Az ethológiát néha biologia névvel jelölik. Ez téves, mert ezt a kifejezést az életnek legáltalánosabb értelemben való tanulmányozására kell fenntartani. E szerint az ethologia csak egy ága a biológiának». Ha már most DOLLO-nak az ethológiáról adott definitióját HAECKEL-nek az oekológiáról adott s főntebb szószerinti fordításban közölt definitiójával összehasonlítjuk, okvetetlenül arra a meggyőződésre kell jutnunk, hogy a kettő között lényegében nincs s csakis a használt műkifejezésben van különbség s felfogásom szerint DOLLO kétségkívül nem más okból, hanem csakis azért használja az ethologia kifejezést, mert Franciaországban és Belgiumban ez a kifejezés a használatos. De azért valamely különbség mégis van DOLLO ethológiája és HAECKEL oekológiája között, t. i. az, hogy DOLLO, úgy mint más szerzők is (pl. WIESNER, HESSE stb.), a chorológiát, azaz az élőlényeknek hely- és földrajzi elterjedéstanát is belefoglalja az ethológiába s a két tudományág együttes megjelölésére a mások által oekologia értelemben használt bionomia kifejezést alkalmazza. Azt azonban, hogy az ethologia merőben új irányt követ, a mennyiben oknyomozó, az oekologia pedig pusztán leíró tudomány, DOLLO nem mondja. A mi pedig ROUX-nak s a fejlődésmechanikával foglalkozó biológusoknak az ethológiáról és oekológiáról való felfogását illeti, erre nézve sem az «Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen» című folyóiratban, sem ROUX-nak a fejlődésmechanikai műszavakat magyarázó szótárában nem találok adatot; az utóbbiban az ethologia és oekologia műszó még csak elő sem fordul.

Még csak arra akarok röviden kitérni, hogy azt az állítást, mintha az oekologia tisztán leíró tudomány lenne, nem tarthatom elfogadhatónak, mert ellenkezik a mai biológusok közfelfogásával. Állításom igazolására legyen elég HAECKEL-nek fent idézett defini-

tióján kívül még két nagytekintélyű biologusnak, egy zoologusnak s egy botanikusnak felfogását szó szerinti fordításban ideiktatom. HERTWIG tankönyvében ez olvasható: «A mennyiben minden szervezetnek a külvilághoz való viszonyát életműködései közvetítik, a physiológiához tartozik, vagy legalább hozzá sorakozik az állatok létföltételeiről szóló tan is, az oekologia, melyet sokszorosan szorosabb értelemben vett biológiának is neveznek, míg tágabb értelemben vett biologia alatt az összes élőlényekről, állatokról és növényekről szóló tudományt értjük. Az oekologia különösen újabb időben kiváló jelentőséget nyert. Hogy miképpen terjednek el az állatok a földgömbön, hogy elterjedésüket a klíma és a talaj minősége hogyan befolyásolja, hogy a nevezett tényezők hogyan változtatják meg az állatok szervezetét és életmódját, mindezek oly kérdések, melyeket mainap gyakrabban tárgyalnak, mint valaha» (28, p. 4). STRASBURGER pedig a botanika tankönyvében az oekologia célját e szavakkal írja körül: «Az oekologia a morphologiai és physiologiai tényállást («Tatbestand») mint a külvilág föltételeihez való alkalmazkodást igyekszik érthetővé tenni» (71, p. 5). Nagyon világosan fejezi ki azt, hogy az oekologia a causalis összefüggéseket keresi, a DETTO (12, p. 53) által használt német kifejezés «Anpassungslehre», azaz alkalmazkodástan; ezt a kifejezést különben SEIDLITZ már jóval előbb használta LAMARCK tanára (68 a, p. 34).

Úgy hiszem, hogy semmit sem vonok le DOLLO-nak, ABEL-nek, ROUX-nak s a fejlődésmechanika művelőinek tudományos érde-meiből avval az állítással, hogy az oekologiai (= ethologiai) berendezések okainak kutatását nem ők kezdeményezték, s hogy ily irányú kutatások szükségességét nem ők látták be először. Mert hiszen a dolgok mélyébe, a megismerésre törekvő buvárkodásnak minden időben az volt s az is lesz a végcélja, hogy a jelenségek okait kiderítve, azokat megértsük. Ime, már ARISTOTELES az állatok testrészeiről szóló munkájának első könyvében azt mondja, hogy a természetbuvárnak első föladata, hogy a jelenségeket megfigyelje, azután állapítsa meg a jelenség okát s utoljára beszéljen annak fejlődéséről (4, p. 15). Ugyanezen munkájának második könyvét pedig e szavakkal kezdi: «Azt, hogy az állat milyen részekből áll, részletesen kifejtettük már az állatok természethistóriájában, most pedig azt kell vizsgálnunk, hogy ezeknek mindegyike miért olyan, a milyen?» (4, p. 47). S hogy a hozzám még elég közel, az ifjú nemzedéknek immár távoleső multból egy magyar tudósnek felfogását is idézzem, álljanak itt MARGÓ-nak következő szavai: «Az

állattan is úgy, mint a többi természettudományok — kivált az újabbkori boncz-, élet- és kifejlődéstani számos észleletek és kísérletek alapján — kibontakozván a régibb természetrajzi iskolának zsibbasztó uralma alól: lassan bár, de biztosan halad előre a tudomány azon eszményképe felé, mely a tudományos állattan végcélját képezi. Valamint ugyanis a többi természettudományok fő feladata nemcsak a tüneteményeket elősorolni, hanem ezeket meg is fejteni, azaz a tünetemények okait és összefüggését kimutatni: úgy az állattani buvárlatnak fő feladata s végcélja sem lehet más, mint azon physikai okokat — a mennyire csak lehet — kipuhatolni s azon törvényeket földeríteni, melyekből az állatok legkülönbözőbb alakjai és szerveiknek számtalan elváltozásai megfejthetők és megmagyarázhatókká válnak» (51, p. 1).

Igenis, minden állattani kutatásnak, tehát az oekologiai kutatásoknak is ideális végcélja a «*rerum cognoscere causas*». Evvel azonban korántsem akarom azt mondani, hogy oekologiai jelenségeknek rátermett buvárok lelkiismeretes megfigyelésére alapított pontos leírása ne lenne értékes a tudományra, mely ezeket az adatokat, talán más megfigyelők adataival kapcsolatba hozva s ezekkel megvilágítva, megismerésünk bővítésére és mélyítésére éppen úgy felhasználhatja, mint a történész a régészek és oklevélkutatók által összegyűjtött adatokat: RÉAUMUR, DE GEER, RÖSEL, a vak HUBER, PETÉNYI, BREHM, FABRE stb. classicus oekologiai megfigyeléseinek egyszerű leírása becsesebb a tudományra, mint nem egy ama megfigyelések közül, melyekhez gyakran csak ephemer életű okfejtések vannak fűzve. Tartsuk szem előtt és szívleljük meg LAMARCK eme szavaiban foglalt burkolt intelmet: «Úgy látszik, mintha az ember arra lenne kárhóztatva, hogy tévedésbe essék mindannyiszor, valahányszor valamely új jelenséget vizsgál, mert mindjárt okát is akarja adni (minthogy oly termékeny az ő képzelőtehetsége gondolatok termelésében) s mert elmulasztja ítéletét az általános szemlélődésektől függővé tenni, melyeket egyéb megfigyelések és tényállások nyújtanak» (41, p. 21—22).

A fentebb kifejtettek alapján úgy hiszem, hogy nincsen semmi okunk, sőt azt is mondhatnám, hogy nincs is jogunk arra, hogy az ethológiának valamely más, felsőbb, tudományosabb értéket vindikáljunk, mint az oekológiának, mert hiszen az ethologia nem egyéb, mint az oekológiának synonymája. Hanem, ha valaki éppen szükségét látja annak, hogy az okfejtő oekológiát a tisztán leírótól valamely más műszóval okvetetlenül megkülönböztesse — talán azért, mert biologiailag nem iskolázottak megfigyeléseinek bemondásá-

ban akad nem egy megfigyelési hiba, sőt vadászok, utazók stb. közlésében éppen nem ritkán egy-egy ártatlan füllentés is — úgy ne az oekologia synonymáját használja: hiszen rendelkezésre áll egy jó műszó, mely az orvosi tudományban már régóta meg van honosodva, t. i. az aetiologia (aition = ok, tehát oktan). Ezt a műszót tudtommal HUXLEY használta először a rákról szóló classicus monographiájában (34, p. 242), persze nem éppen az itt contemplált értelemben, a mennyiben a rák aetiologiájáról szóló fejezet a rák genealogiájával (phylogeniájával) foglalkozik. De a kívánt értelemben használja, SEDGWICK és WILSON szerint, néhány amerikai buvár. «Az aetiologia feladata — SEDGWICK és WILSON szerint — a biológiai jelenségek okainak kutatása. Mint hogy azonban voltaképpen minden tudományos kutatásnak végső célját az okok felderítése teszi, az aetiologit alig lehet a biológiának valamely más ágától különválasztani; ezért fölösleges neki (a biológiai tudományok között) külön helyet kijelölni» (68, p. 8).

Fejtegetéseimnek lényegét röviden a következőkben foglalom össze.

A biologia, élettudomány, tágabb értelemben az élőlényekről szóló terjedelmes tudománykör összessége, melynek a morphologiával együtt egyik ágazata a physiologia, élettan, s ennek ismét egyik alágazata a szűkebb értelemben vett biologia, azaz az oekologia, háztartástan, életmódtan, élettrajztan, melynek az ethologia, bionomia, biontologia, oekonomologia egyszerű synonymái. Azt pedig, hogy ez nem csupán egyéni felfogás, legmeggyőzőbben bizonyítja a legilletékesebb biológus, az oekologia-szó alkotója és értelmezője, t. i. HAECKEL maga, aki 1906-ban «Prinzipien der generellen Morphologie der Organismen» című munkájában (334. l.) így nyilatkozik: «Az oekologia kifejezés később bionomiával és ethologiával helyettesített. Sokszorosán egyszerűen biológiának is nevezik (legszorosabb értelemben!!)».

Úgy hiszem, hogy nem tévedek, ha azt állítom, hogy a legilletékesebb természettudósoknak ez a felfogása. De akadnak tekintélyes szaktudósok, a kik a biológiát, felfogásom szerint megokolatlanul, cytologia, mások meg származástan, vagy éppen selectio-tan értelemben használják. Ismét mások oekologia alatt nemcsak a szervezetek háztartását, hanem egyszersmind hely- és földrajzi elterjedését és phylogeniáját is értik. Nagyon kevesen vannak, a kik az oekológiát etymologiai értelmében használják. Az aetiologia végre, mint zoologiai és botanikai műszó, az éppen közölt okból, egészen fölösleges.

Irodalom.

1. ABEL, O., Palaeobiologie. Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. 1912.
2. — Palaeontologie und Palaeozoologie. — Die Kultur der Gegenwart. IV. Bd., 1914.
3. APÁTHY ISTVÁN, A fejlődés törvényei és a társadalom. A magyar társadalomtudományi egyesület könyvtára. 1. sz. 1912.
4. ARISTOTELES, Vier Bücher über die Theile der Thiere. Griechisch und Deutsch von Dr. A. VON FRANTZIUS. 1853.
5. BERNARD, CLAUDE, Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux. 1878.
6. BOAS, J. E. V., Lehrbuch der Zoologie. 1910.
7. BRONN, H. G., Allgemeine Zoologie. 1850.
8. CARNOY, J. B., La Biologie cellulaire. 1884.
9. DAHL, FR., Die Ziele der vergleichenden «Ethologie» (d. i. Biologie im älteren Sinne). Verhandl. des V. Internat. Zoologenkongresses zu Berlin. 1901.
10. DANTEC, FÉLIX LE, Traité de Biologie. 1903.
11. DELAGE, YVES, La structure du protoplasma et les théories sur l' Hérité et les grands problèmes de la Biologie générale. 1895.
12. DETTO, KARL, Über die deduktive Betrachtung und Ableitung des Mechanismus in der Biologie. Naturwissenschaftl. Wochenschrift. Neue Folge, II. Bd., Nr. 4—5. 1903.
13. DOFLEIN, F., Lehrbuch der Protistenkunde. III. Aufl. 1911.
14. DOLLO, L., La Paléontologie éthologique. Bull. de la Soc. Belge de Géologie, de Paléontologie et d' Hydrologie. Tome XXII. 1910.
15. ENGLER, A., Pflanzengeographie. — Die Kultur der Gegenwart. IV. Bd. 1914.
16. ENTZ GÉZA, Az állattan feladata, ágazatai és története. — Műveltség könyvtára. Az élők világa. 1908.
17. HAACKE, W., Biologie, Gesamtwissenschaft und Geographie. Biolog. Centralblatt. VI. Bd. Nr. 23. 1887.
18. HAECKEL, E., Generelle Morphologie der Organismen. I—II. Bd. 1866.
19. — Systematische Phylogenie. I. Th. System. Phylogenie der Protisten und Pflanzen. 1894.
20. HANSTEIN, R. VON, Biologie der Tiere. 1913.
21. HARTMANN, M., Mikrobiologie. — Die Kultur der Gegenwart. III. Th. IV. Abth. I. Bd. Allgemeine Biologie. 1915.
22. HENNEGUY, FÉLIX, Leçons sur la cellule. Morphologie et reproduction. Faites au Collège de France pendant le semestre d'hiver 1893—94. Recueillies par Dr. FABRE-DOMERGUE. 1896.
23. HERMAN OTTÓ, Magyarország pókfaunája. I.—III. köt, 1876—79.
24. — Az északi sarkkör madárelétéből. — Pótfüz. a T. tud. Közlönyhöz. 1889.
25. HERRERA, A. L., Notes générales de Biologie et de plasmogénie comparée. 1906.
26. HERTWIG, OSCAR, Die Entwicklung der Biologie im 19. Jahrhundert Vortrag auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Aachen. 17. Sept. 1900.
27. — Allgemeine Biologie. IV. Aufl. 1912.

28. HERTWIG, RICHARD, Lehrbuch der Zoologie. IX. Aufl. 1910.
29. HESSE, R., Biologie. — Handwörterbuch der Naturwissenschaft. I. Bd. 1912.
30. — Oecologie der Tiere. — Handwörterbuch der Naturwissenschaft. VII. Bd. 1912.
31. HILZENHEIMER, M. (unter Mitwirkung von O. HAEMPEL), Handbuch der Biologie der Wirbeltiere. 1913.
32. HOEVEN, J. VAN DER, Handbuch der Zoologie. Nach der II. Holländischen Auflage. I—II. Bd. 1850.
33. HUXLEY, TH., Über das Studium der Biologie. Wissenschaftl. Vorträge. Autorisierte deutsche Ansgabe von J. W. SPENGLER. 1879.
34. — Der Krebs. Eine Einleitung in das Studium der Zoologie. — Internationale wissenschaftliche Bibliothek. 1881.
35. HYRTL, JOSEPH, Lehrbuch der Anatomie der Menschen. VII. Aufl. 1862.
36. JAEGER, G., Lehrbuch der allgemeinen Zoologie. I. Abth. 1871. II. Abth. 1878.
37. KASSOWITZ, M., Allgemeine Biologie. I—IV. Bd. 1899—1908.
38. KNAUER, FR., Handwörterbuch der Zoologie. 1887.
39. KRAEPELIN, K., Einleitung in die Biologie. II. Aufl. 1909.
40. KRIESCH JÁNOS, A zoologia terjedelme, köre és feladata. — Term. tud. Közlöny. 20 köt. 224. füz. 1888.
41. LAMARCK, JEAN, Zoologische Philosophie. Aus dem Französischen übersetzt von ARNOLD LANG. 1903.
42. LANDOIS, H., Das Studium der Zoologie. 1905.
43. LENHOSSÉK, MICHAEL, Physiologia medicinalis. Pestini, 1816.
44. LENHOSSÉK MIHÁLY, A háború és a létért való küzdelem tétele. — Term. tud. Közl. 47. köt. 619—20. füz. 1915.
45. LEUNIS, J., Synopsis der Naturgeschichte des Thierreichs. 1860.
46. LOCY, WILLIAM A., Die Biologie und ihre Schöpfer. Autorisierte Übersetzung der II. amerikanischen Auflage von E. NITARDY. 1915.
47. LUCIANI, L., Physiologie des Menschen. Ins Deutsche übersetzt und verarbeitet von SILVESTRO BAGLIONI und HANS WINTERSTEIN, mit einer Einführung von Dr. MAX VERWORN. I. Bd. 1905.
48. LUDWIG, H., Dr. J. LEUNIS' Synopsis der Thierkunde. 1883.
49. MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR, A növénybiológia köréből. Term. tud. Közl. 22. köt. 248 füz. 1890.
50. — A növények táplálkozása. 1909.
51. MARGÓ TIVADAR, A tudományos állattan kézikönyve. 1868.
52. MAY, WALTHER, Grosse Biologen. Bilder aus der Geschichte der Biologie. 1914.
53. MÉHELY LAJOS, A háború biológiája. Term. tud. Közlöny. 47. köt. 617—18 füz. 1915.
54. — Herman Ottó emlékezete. — Term. tud. Közl. 47. köt. 619—20. füz. 1915.
55. NUSSBAUM, M., KARSTEN, G., WEBER, M., Lehrbuch der Biologie für Hochschulen. 1911.
56. PARKER, T. J. and HASVELL, W. A., A Text-book of Zoology. 1897.
57. PLATE, L., Prinzipien der Systematik. — Die Kultur der Gegenwart. IV. Bd., 1914.
58. PRISBRAM, HANS, Anwendung elementarer Mathematik auf biologische

Probleme. Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen. Heft III. 1908.

59. RÄDL, EM., Geschichte der biologischen Theorien. I. Th. 1905. II. Th. 1909.

60. — Zur Geschichte der Biologie von Linné bis Darwin. — Die Kultur der Gegenwart. III. Th. IV. Abth: I. Bd. Allgemeine Biologie. 1915.

61. REITER, Die Konsolidation der Pflanzenphysiognomik als Versuch einer Ökologie der Gewächse. 1885.

62. ROSENTHAL, J., Lehrbuch der allgemeinen Physiologie. 1901.

63. ROUX, WILHELM, Die Entwicklungsmechanik ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft. — Vorträge und Aufsätze der Entwicklungsmechanik der Organismen. Heft I. 1905.

64. ROUX, W. (C. CORRENS, A. FISCHER, E. KÜSTER), Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen. 1912.

65. SCHMIDT, H., Wörterbuch der Biologie. 1912.

66. SEMPER, KARL, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. — Internationale wissenschaftliche Bibliothek. I—II. 1880.

67. SCHNEIDER, CAMILLO KARL, Illustriertes Handwörterbuch der Botanik. 1905.

68. SEDGWICK, W. und WILSON, E., Einleitung in die allgemeine Biologie. Autorisierte Übersetzung der II. Auflage von R. THESIG. 1913.

68 a. SEIDLITZ, GEORG, Die Darwin'sche Lehre. II. Aufl. 1875.

69. SIMROTH, H., Abriss der Biologie der Tiere. (Sammlung Göschen). 1901.

70. STEUER, A., Planktonkunde. 1910.

71. STRASBURGER, E., JOST, L., SCHENK, H., KARSTEN, G., Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 11. Aufl. 1911.

72. STRIDDE, H., Allgemeine Zoologie. 1912.

73. TIEDEMANN, FR., Zoologie. I. Bd. Allgemeine Zoologie. Mensch und Säugethiere. 1808.

74. TREVIRANUS, GOTTFRIED REINHOLD, Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur. Für Naturforscher und Ärzte. I—VI. Bd. 1802—1822.

75. TSCHULOK, S., Das System der Biologie. 1910.

76. TUZSON JÁNOS. Rendszerezés növénytan. 1911.

77. VERWORN, MAX, Allgemeine Physiologie. IV. Aufl. 1903.

78. — Die biologischen Grundlagen der Kulturpolitik. Eine Betrachtung zum Weltkriege. 1915.

79. WARMING—JOHANNSEN, Lehrbuch der allgemeinen Botanik. 1909.

80. WARMING—KNOBLAUCH, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 1896.

81. WASMANN, ERICH, S. J., Biologie oder Ethologie? — Biolog. Centralblatt. 21. Bd. Nr. 12. 1901.

82. — Die moderne Biologie und Entwicklungstheorie. 1906.

83. WIESNER, JUL. R. V., Elemente der wissenschaftlichen Botanik. III. Bd. Biologie der Pflanzen. III. Aufl. 1913.

84. ZIEGLER, H. E., Zoologisches Handwörterbuch. 1909.

A véglények színéről.

Irta IFJ. DR. ENTZ GÉZA.

Mint mindnyájunk előtt ismeretes, DUJARDIN 1839-ben azt a nevezetes fölfedezését közölte, «hogy a legalsóbbrendű élőlények teste szemecskéket tartalmazó, de alapjában egynemű, a fényt a víznél erősebben, de az olajnál sokkal gyengébben törő, idegek nélkül ingerlékeny, izmok nélkül összehúzódó rugalmas nyálkás anyagból áll» (ID. ENTZ G., 12, p. 210).

E legalsóbbrendű állatokat ma véglényeknek hívjuk és tudjuk róluk, hogy testük egy sejt értékével bír. Noha a sejt főtömege szerint protoplasmából áll, mégis azt tapasztaljuk, hogy eme «protoplasma-cseppeknek» gyakran igen élénk színezete van, ámbar a protoplasma maga eredetileg színtelen anyag.

E megfigyelést nemcsak a protistologus teheti meg, hanem feltűnhetik és fel is tűnik az mindenkinek, a ki alkalomadtán a megzöldülő vagy megvörösödő tavak, tenger vagy épen a «véres hó» tüneteményét volt szerencsés megfigyelhetni. E jelenségre már a legrégibb korban ráirányult a figyelem s hogy a vérré vált vízü tavak a véres hó a háború előjele, azt épen úgy hitte a naiv, babonás ember, mint a hogyan hitt az üstökösök vészthozó jelentőségében.

ZACHARIAS O. egyik értekezésében (56, p. 296—306) összefoglalta az erre vonatkozó adatokat, a melyek szerint sok esetben a vizek ilyen «színváltozásának» okát véglények tömeges elszaporodása okozza. Legismertebb ezek közül a véres esőt okozó véglény [*Haematococcus (Sphaerella) pluvialis*], a mely például Budapesten a városligeti nagy szökőkút medenczében szaporodott el 1906-ban annyira, hogy a leülepedett cystákat nagy tömegben (VII. 17-én) gyűjthettem. Hasonló tüneteményt idéz elő az *Euglena sanguinea* is.

E «véres tavaknál» még meglepőbb a «véres hó» tüneteménye. Ezt az érdekes jelenséget Norvégiában figyelhettem meg, midőn a Hardanger-fjord egyik csúcsöbléből, Ulvik községből Obsedbe iparkodtam s a hágó gerinczén levő hómező felületét a *Sphaerella nivalis* és a *Chlamydomonas nivalis* vörös cystáitól elborítva vörös színben pompázva találtam. Alkalomadtán a tengerben is annyira elszaporodhatnak egyes véglények, hogy azt nagy területeken át elborítva színezik. A tengert színező véglényekként a Peridineákat, az *Eutreptiá*-t és leggyakrabban a *Noctilucá*-t találjuk felemlítve. A *Noctiluca* okozta színeződést magam is megfigyelhettem Osten-

dében, a hol e szervezetek a tenger felületét halvány rózsaszínű bevonatként fedték.

A véglények tömeges megjelenése alkalmával tehát gyakran feltűnik színezetük, de nem csak ilyenkor, hanem ha az egyeseket külön tanulmányozzuk, akkor is nagyszámú olyan véglényt jegyezhetünk fel, a melyek színes voltukkal kitűnnek, sőt sokszor valóban tarkák. Hogy a különböző rendszertani csoportokba tartozó véglények színéről képet alkossunk, hogy továbbá eme színek eredetének okával tisztába jöhessünk, pillantsunk végig a véglények csoportjain, jegyezzük fel a színes alakokra vonatkozó adatokat, azután pedig iparkodjunk azokat úgy csoportosítani, hogy a színeződés okát megállapíthassuk. Az összefoglalásban a fajoknak nem kimerítő felsorolására, hanem csak a legjellemzőbb példákra szorítkozom.

A csoportokon belül a felsorolásban DOFLEIN tankönyvét (7) követem. Például lehetőleg olyan véglényeket választok, a melyeket magam tanulmányoztam, a minek következtében az elmondandók részben eredeti megfigyeléseken alapszanak. Azokat az adatokat, a melyek nem a saját megfigyeléseimen alapszanak, a szakirodalomból, a parazitákra vonatkozók közül többet DOFLEIN-nak már említett összefoglalásából, továbbá ID. ENTZ GÉZA (11) tanulmányából és BLOCHMANN (3) közkézen forgó összeállításából vettem.

A színezet ismertetése alkalmával a plasma minőségét is tekintetbe veszem, tehát nemcsak a festékek által okozott színbeli eltérésre, hanem az eltérően fénytörő részekre is tekintettel vagyok, vagyis ID. ENTZ GÉZA (13, p. 208) nyomán szerkezeti, tehát árnyalatbeli és festékek által okozott színekről szólok.

I. *Flagellata.*

1. *Monadina. Anthophysa vegetans.* Plasmája színtelen, színe a sejtalkatrészekről származó árnyalatbeli különbségeken alapszik, valamint azon, hogy vörös szemfoltja és tartalékanyagai vannak; jellemző szerve a váladékkocsány, a mely a fiatal telepeken színtelen, később azonban megbarnul, a mit a vízben oldott és a kocsányba lerakódó szemecskés vasoxidhydrát (vasrozsdá) okoz (3). A vasrozsdá képződése nyilván olyan módon megy végbe, mint a hogyan más szervezetek élettevékenysége következtében is ki szokott válni (gyepércz, limonit). A szemfolt színokozó vörös festékét illetőleg tudjuk, hogy az haematochrom, ez pedig a karotin-nal azonos (41, p. 117).

Costia necatrix. Müncheneri tartózkodásom alatt tanulmányozhattam ezt az édesvízi halakon élősködő szervezetet is az ottani

halbiológiai intézetben. Szervezetéből minket az érdekel, hogy protoplasmája eltérő színárnyalatú, a mit az okoz, hogy a halak hámszejtjeinek töredékeit besodorja és azok plasmáját eltérő fénytörésűvé teszik.¹

A kütönféle *Bodo*-fajok plasmájának granuláit részint elnyelt baktériumok, részint tartalékanyagok, átmeneti anyagforgalmi termékek és a lüktetőőrök alkotják.

2. *Euglenina*. *Euglena viridis*. A holophytikusak chromatophorjai szabadon mozgó állapotban élénk zöldek. A cysták színéről alább fogok megemlékezni. Sejtalkatrészeik közé tartozik vörös szemfoltjuk és lüktetőőr-készülékük. Tartalékanyagokként a pyrenoidjaikban paramylum és fehérjekristály található. A szintelen alakok [saprophytikus *Astasia* és élősködő *Euglena* (v. ö. 28, 29, 2)] plasmájának színezetét tartalékanyagok, főleg zsíros olajok okozzák. Egyes Euglenináknak, pl. *Trachelomonas*-féléknek burka van és e burok sárga vagy barna színét a beléje rakódó vasoxidhydrát okozza.

3. *Chrysonadina*. Chromatophorjuk festéke a chrysochrom, mely rendszeren aranysárga. Rubinvörös szemfoltjuk testük elülső részében található.

Számos *Chrysonadina* protoplasmájában alkalmilag rubinvörös pigmentcseppek találhatóak. Mint SCHERFFEL (47, p. 337—338) írja, immár egész sereg *Chrysonadináról* ismeretes, hogy testében rubinvörös zsírcseppecskék jelenhetnek meg. Legrégebben a *Synurá*-ból és a *Syncryptá*-ból ismeretesek e vörös cseppek, melyeket általában szemfoltjuknak tartottak. AWERINZEW S. (1, p. 168) mutatta ki, hogy e cseppek olajból állanak, melyet haematochrom színez rubinvörösre. SCHERFFEL AWERINZEW megfigyelésének ismerete nélkül jött reá ugyanerre a *Syncrypta* tanulmányozása közben. Ugyane jelenséget magam a *Synura uvellá*-n figyeltem meg és szintén színes olajnak tulajdonítottam. SCHERFFEL (47, p. 339) úgy véli, hogy miután vörös pigmentes példányokat mindig humuszsavakban gazdag lápvizekben talált, nyilván a tápláló közeg módosítja a sejt chemismusát olyan módon, hogy benne haematochromos (karotinos) olaj válik ki. Mint alább látni fogjuk a *Sphaerella* és az *Euglena* megvörösödését is a közeg kémiai összetételének módosulása okozza, a mi e feltevést igen valószínűvé teszi.

¹ A *Costia necatrix*-ről megállapíthattam, hogy az a rajz, a melyet MOROFF (40) nyomán tan- és kézikönyvekben közölnek róla, helytelen; ugyanis az osztatlan egyéneknek nem két hosszú és két rövid ostora van, hanem egy hosszú és egy rövid, s a kétszeres ostorszámúak szaporodásban levő egyének. Felfogásom helyességét HARTMANN is magáévá tette és rajzomat is közölte (27, p. 1194).

Tartalék táplálékuk egy szénhidrát, az ú. n. leucosin, mely zsírfényű röggökként látható. Mint már STEIN állította, később pedig KLEBS, PASCHER és SCHERFFEL kimutatta, a Chrysomonadinák szilárd táplálékot is vesznek fel, a mely részben baktériumokból, részben pedig egysejtű moszatokból áll (30, p. 298). Lükttetőüregük van, tartalékanyagukként zsíros olaj is ismeretes.

Számos alaknak szintelen celluloseburka van, pl. a *Dinobryon*-nak, mások testén meg kovasavból álló pikkelyek és tűszerű nyujtványok emelkednek ki. Igen érdekes nemük a *Mallomonas*, melynek fajai a Budapest körüli tavakban télen és általában a hidegebb évszakban nem ritkák. Ezekről a Chrysomonadinákról SCHORLER B. (50, p. 100—106) azt az érdekes feljegyzést közli, hogy erősen humuszsavas vízben chrysochromtól sárgák, chromatophorjuk zöld színűre változik. A budapesti növénykerti orchidea-ház aquariumának vizét alkalmilag aranyos bevonat teszi ragyogóvá, mit a *Chromulina ochracea* (EHRBG.) BÜTSCHLI okoz, mint róla először a Term. Tud. Közl. 1895. évi 27. kötetének 329. lapján ID. ENTZ GÉZA állapította meg. Ez az aransárga bevonat onnan származik, hogy a víz felszínén lebegő kis cysták homorú chromatophorja bizonyos szög alatt nézve őket aransárgának látszik. E szervezetkéket átvittem az Erzsébet-Nőiskola dolgozó-helyiségébe, a hol elszaporodtak, s ott is ilyen szép sárga színben fénylettek. A *Chrysococcus rufescens* egy alkalommal (1908—9 telén) oly nagy mennyiségben jelent meg a törökvészdülői tó vizében, hogy az tőlük egészen borsárga volt. Színét sárga chromatophorjain kívül barnás árnyalatú hüvelye okozza.

4. Volvocinidae. Színes, azaz chromatophoros alakok. Színük megszabásában csészealakú, zöld chromatophorjuk, vörös szemfoltjuk, a pyrenoidban elhelyezkedő keményítő és fehérjekristály s a plasmájukban lerakódó keményítő játszik szerepet. A nyugalmi alakok vörös színéről és ennek festékéről, a haematochromról külön emlékezem meg.

A *Polytoma uvella* színezetét (v. ö. 18) a vörös folt, a két lükttetőúr és a tartalékkeményítő okozza, azonkívül a kocsonyás burokba baktériumok rakódnak bele és ezek is okozhatnak eltérő fénytörésükkel színárnyalatbeli különbséget. Felemlítem továbbá, hogy a *Pandorina zygotája* vörös. A *Volvox aureus* zygotája kezdetben zöld, de 3 nap mulva sárgulni kezd, 5 nap mulva pedig megvörösödik (JANEL, 31). A microgameták színe szintén eltérő; a *Volvox globator*-é és az *Eudorina elegans*-é is sárga (JANEL, 31, p. 82). A Volvocineák vörös szemfoltjának vörös színét zsíros olaj köl-

csönzi, melynek festéke (OLTMANN 41, p. 141) a haematochrom. FRANCÉ R. (23, p. 162) szerint a szemfolt stromából áll — ez plasmatiskus alapállomány — a melybe vörös festék rakodik le. Így jó létre a pigmentosa, a melybe fénytörő, lencseszerű részek, keményítőszemecskék rakódnak le. Ezt a felfogást azonban WAGER és HAMBURGER kétségbevonja (LÜHE M. 39, p. 319—320).

5. *Peridinea*. A Peridineák ama véglények közé tartoznak, a melyek a legváltozatosabb, mondhatnám legtarkább és egymástól legeltérőbb színezetű véglények. Színük létrehozásában igen különböző tényezők működhetnek közre. Így a plasmájukat átítató (diffus) festék rózsaszínre (*Diplopsalis acuta*) színezheti, a mely szín csokoládébarnáig fokozódhatik, a mint azt a *Diplopsalis acutá*-ról, a *Phalaeroma*-fajokról, a *Histoneis*-ről, stb. ismerem.

Chromatophorjaik lehetnek sárgák, sárgásbarnák — ez a leggyakoribb eset — és zöldek, és pedig kékesek és fűzöldek. Érdekes, hogy EHRENBERG (9) zöldnek írja le és így is színezi a *Ceratium cornutum*-ot, a *Glenodinium* (= *Peridinium*) *cinctum*-ot és *tabulatum*-ot s egy más, közelebbiről meg nem határozható fajt. Magam eme véglényeket mindig barna színben találtam. ID. ENTZ G. szóbeli közléséből tudom, hogy Kolozsvárt az egykori múzeumkerti kistóban szintén zöld *Ceratium cornutum* élt, a minek oka talán — úgy, mint a *Mallomonas* esetében láttuk — szintén a víz kémiai összetételében rejlett. Kék színű chromatophorja csak a DOGIEL (8) által leírt *Gymnodinium cyaneum*-nak van, mely a leírás és ábra szerint búzavirággék. A színárnyalat létesítésében a chromatophorok elhelyezkedése, esetleg a leucoplastok is módosítólag szerepelhetnek. Ismeretes a Peridineák sötétbarna pigmentje; magam a *Pouchetia rosea* és a *Histoneis quadratus* pigmentjét ismerem, mely sötétbarna, szépiaszerű tömeget alkot. Tartalékanyagokként színtelen és színes olajok rakódhatnak beléjük (gyakran vörös, pl. a *Peridinium divergens* csoportjába tartozókba); a Quarneróban tavasszal igen gyakoriak a paprikavörös olajcseppes, továbbá fehérjetűs s -kristályos példányok.

Szintén módosítólag szerepelhetnek a pusulák és nedvürök. A *Glenodinium*-nak és a *Pouchetiá*-nak szemfoltja van; elnyelt táplálékrészeket számos fajból ismerem (14).

Módosítólag hat a színezetre az is, hogy van-e burka az állatnak és milyen? Vagy van-e pánczélja és milyen annak a szerkezete? Megjegyezhetem még, hogy a cysták színezete gyakran eltérő a szabadon mozgókétól; egyes fajokon évszakok szerint is színezetbeli változás figyelhető meg. A *Peridinium divergens*-ről említettem,

hogy tavasszal vörös olajcseppek találhatók benne és hasonlót állapíthattam meg az édesvízi *Ceratium hirundinella*-ról is, a miről alább még szó lesz.

6. *Cystoflagellata*. Helgoland körül figyelhettem meg és gyűjthettem aránylag kis mennyiségben a *Noctiluca*-t, egy alkalommal pedig Ostende kikötőjében láttam olyan nagy tömegben, hogy a víz felületén halvány rózsaszínű bevonatot okozott. KRUKENBERG azt írja (33, p. 149), hogy a Vörös-tenger vizét paradicsom-mártás-vörösre színezheti. Hogy mi okozza a színét, ismeretlen, mert a *Noctiluca* magában színtelen, színezetét tehát elnyelt tápláléka és ennek emésztésközben végbemenő színváltozása szabhatja meg, továbbá az, hogy a plasmazsinegek között kocsonyás anyag van. Tapogatóját egyszerűen és kettősen fénytörő részek teszik eltérő színárnyalatúvá.

A Trichonymphidák és Polymastigiák színtelenek. A Trichonymphidákban elnyelt anyagok, faalkatrészek — gazdáik tápláléka — keményítő és baktériumok található sejtalkatrészekeken kívül.

A Rhizomastigiák közül a *Mastigamoeba lobata*-t figyeltem meg egy esetben friss, az újpesti kikötőből hozott vízben. Sejtalkatrészekeken kívül elnyelt táplálékalkatrészeket találtam benne, plasmája színtelen.

II. *Sarcodina*.

1. *Amoebozoa*. Az Amoebák plasmája rendszeren színtelen, de nagyon különböző fénytörésű rögök lehetnek benne, azért megjelenésük igen különböző lehet. A sejtalkatrészek közül sejtmag, lüktetőúr és emésztőüregek fordulnak elő. Ezeken kívül azonban igen sok zárvány, apró kristálykák, olaj- és zsírcseppek, az elnyelt tápláléknak az emésztés különböző állapotában levő részei módosítják színüket. Az általam (16, p. 847) tanulmányozott *Amoeba hydroxena*-ban például a következő zárványokat ismertem fel, a melyek mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a protoplasma eredeti egyenmősége változást szenvedjen:

1. Fénytörő rögöket («Glanzkörper»);
2. Kristálykákat, talán phosphorsavas nátrium és kálium kettős sóit, melyek alkoholos és aetheres kezelés közben kioldódtak;
3. Elnyelt és az emésztés különböző állapotán levő táplálékalkatrészeket és ezek emészthetetlen maradékát.

Az Amoebozoák között színezete tekintetében igen feltűnő az *Amphizonella violacea*. Mint a Balaton faunájának tanulmányozása közben meggyőződhettem róla (19), a pellicula alatt lévő ekto-

plasma színe élénk sárga, az entoplasmáé pedig sötét ibolya; arról, hogy festéke, a mely folyadékszerű, miféle, milyen eredetű, ez idő szerint semmit sem tudunk. A többi Amoebozoának színezete, ill. plasmájának összbenyomása ugyanazoktól a tényezőktől függ, mint az *Amoeba hydroxena*-é, nevezetesen a táplálkozás és az anyagforgalom módosulásaitól. A *Pelomyxa palustris* színe sokszor sárgásbarna, a mit egyrészt a fénylőtestek («Glanzkörper») és baktériumszerű testek, másrészt és főleg azonban homokszemek okoznak, a melyeket táplálkozása közben bekebelez. Színe különben egészben — mint a müncheni zoológiai intézet aquariumából származó eleven példányain meggyőződhettem — ha állárait kinyújtja világosabb, ha pedig behúzza sötétebb, majdnem hamuszürke.

A Thecamoebáknak a háza igen nagy mértékben változó színű, a mi először attól függ, hogy milyen anyagból áll, és másodsor attól, hogy milyen korú. A házalkotó elemek szerves és állat által termelt burkok lehetnek. Azt, hogy az idegen testek milyen különböző eredetűek lehetnek (v. ö. 20), a legjobban bizonyítja az a körülmény, hogy találhatunk köztük kova-moszat-darabkákat, szerves törmeléket, egészen más véglények hüvelyét, stb. Legérdekesebb e tekintetben VERWORN-nak (53, p. 151, 152) sok helyen idézett kísérlete, a ki kék üvegtörmeléket tett a *Diffugia* homokjába és az belőle építette fel hüvelyét. A hüvely színe az állat életkorával annyiban függ össze, hogy az idősebb hüvely színe sötétebb, a mi ez esetben is nyilván a hüvely idegen testjeit összeragasztó szerves anyagba rakódott vasrozsdától származik.

Az *Arcella* házának színe szintén igen különböző lehet, a mi ez esetben is az organikus anyagba rakódó vasrozsdától származik.

A *Pauliniella chromatophora* nevű Sarcodinában, mint ismételtelen meggyőződhettem róla, egy vagy két legélénkebb kékes smaragdzöld, patkó módra görbített, kolbászalakú chromatophor volt. Ez eredeti kékeszöld színét néhány napig 20%-os formolban is megtartotta.¹

A Polythalamiák házának színe a szerint módosul, hogy milyen

¹ Ezt az érdekes Sarcodinát Budapest körül több ízben megfigyeltem és pedig az ORCZY-kert tavából hozott vízben (1910, II. 25, a víz hőfoka + 10° C, XI. 4, a víz hőfoka + 7° C), továbbá az újpesti kikötő vizében (1910, III. 23, a víz hőfoka + 8° C). Ez adatok azt bizonyítják, hogy hidegvízi alak. Házának hossza 22 μ , szélessége 20 μ , a száj átmérője 4.5 μ volt. A házat összesen 10, nyújtott hatszögletű lemez alkotta.

anyagból áll. Az idegentestes, ú. n. homokos Foraminiferák, mint a milyenek az *Astrorhiza*, *Rhabdamina*, *Saccamina* és más fajok, a melyeket bergeni tartózkodásom alatt ismerhettem meg, házának színezete attól függ, hogy milyen környezetből kerülnek reájuk az idegen testek. Bergen vidékén az *Astrorhizák* háza általában véve szürke. Az *Astrorhiza arenaria* házát igen apró homokszemecskék alkotják, az *Astrorhiza limicolá*-ét pedig olyan nagy idegen testek, hogy már szabad szemmel lehet őket elemezni s meg lehet állapítani, hogy túlnyomóan apró csigákból, kagylókból és ezek töredékéből áll. A *Rhabdamina abyssorum* háza sárgásbarna s csupa apró, mikroszkóp alatt is sárgásbarna idegen testekből van felépítve, a melyeknek színezetét, úgy látszik, szintén a ragasztóanyag adja meg, a mely valamiféle, vasrozsa által barnásra festett szerves vegyület lehet. Ugyanilyen a *Saccamina sphaeriaca* háza is, a melyen azonban sokszor igen jól meg lehet különböztetni a reátapadó különböző idegen testeket, nevezetesen szervetlen alkatrészeket és kagyló-, meg csigatöredékeket. Bergen közvetlen környékén a szervetlen alkotórészek között nagy szerepet játszik a hajókról a tengerbe jutó szén is, azokon az alkotórészeken kívül, a melyek a tenger fenekét alkotják, t. i. elsősorban a gránittörmeléken.

A Chitinosa csoportba tartozók házának színe halványsárgás, a Calcaratáké pedig majdnem üvegátlátszóságú, ha pedig vastagabb a héj, mézsféher lehet. Ez esetben a színt magának a házat alkotó anyagnak a színe adja meg. Ama Thalamophorák plasmájának színét, a melyekben symbiotikus Cryptomonadinák élnek, a symbiontok módosítják, különben pedig a plasma színét azok a zárványok szabják meg, a melyek emésztésük közben itt is különböző árnyalatokat vehetnek fel. Az *Orbulinella smaragdea* háza, mint balatoni (v. ö. 19) és budapesti példányokon is tanulmányozhattam, halványzöld; azt, hogy a színét mi okozza, nem tudjuk.

A Polythalamiaák színét illetőleg RHUMBLER nagy munkájából (44, p. 233—251) veszem át a következőket.

Pigmentjük halványsárgától narancssárgáig terjedő színárnyalata a tápláléktól függ s e festékek közül egyesekről már SCHULTZE M. ki tudta mutatni, hogy a szerint változik, milyen moszatokat kebelezett be az illető egyén; a Diatomákat vagy más algákat élvezők színe sötétben elhalványult, napfényen, Bacillariaceák között pedig ismét sötétté vált. E festékek vagy vacuolumokban gyűlnek össze, vagy a plasmába rakódnak le apró szemecskékben.

Excretszemecskék s az ú. n. xanthosomák is gyakoriak bennük. Mindezek változó színű és változó összetételű testek. Színük

lehet sárga, sárgászöld, kékeszöld, vörösbarna és barna is. A xanthosomák lekerekített szélű, az excretszemecskék élesszélű kristályok. Mindakettő anyagforgalmi végtermék, melyekről SCHAUDINN legalább részben kimutatta, hogy húgysavból állanak, de meszet és phosphorsavat is mutattak ki bennük. A Foraminiferákban szintelen, gömbölyded testecskék is vannak, melyek részben zsírból állanak, továbbá folyadékokkal telt vacuolumok. Lükttetőüregeik nincsenek — hiszen a legnagyobb részük tengeri.

Táplálékalkatrészeik igen változatosak: Diatoma- és Radiolaria-vázak, Tintinnida-házak, Copepodák izomrostjai, stb. A partlakókban sok szerves töredék is található, főleg fenékiszap és ú. n. sterkomák, a melyeket — legalább egyesek — később mint ürüléket kiürítenek.

A nyílttengeri Foraminiferákban symbiotikus Cryptomonadinák (*Cryptomonas Schaudinni* WINTER) is élnek, melyeknek chromatophorjai zöldek, de vízben oldódó vörös festékük is van, a mely gazdáik plasmáját sárgára, sárgászörsre vagy vörösbarnára színezi. Ezeken kívül RHUMBLER (44, p. 249) ismeretlen természetű ú. n. zoorhabdellákról is megemlékezik.

A Polythalamiakkal rokonsági kapcsolatban lévő Protomyxiának, melyek sok tekintetben a Myxomicetákra emlékeztetnek, sokszor igen élénk színűek. Például a HAECKEL által a Kanári-szigetek körül felfedezett *Protomyxa aurantiaca*, mint SCHEPOTIEFF (45) vizsgálataiból tudjuk, narancssárga színű. A Myxomyceták festékéről alább szölok.

A Heliozoák plasmatestének minőségére nagy hatással van az, hogy ektoplasmájukban többnyire igen sok, folyadékkal telt üreg van, a melyek habos szerkezetűvé teszik. A plasma színezetére különben ez esetben is elsősorban az emésztés különböző állapotán levő táplálék, továbbá a váz van hatással, valamint az, hogy bennük symbiotikus zoochlorellák lehetnek. Egyeseknek entoplasmája színes, pl. a *Pincoaphora fluviatilis*-é vöröses. A Heliozoák között egyesekben, mint az *Actinosphaerium*-ban alkalomadtán barna pigment jelenhetik meg. Ez a pigment HERTWIG R. szerint a mag chromatinjából származik és a depressio jelenségei alkalmával előbb chromidiumot alkot, utóbb pedig barna pigmentté változik át s a protoplasmából végre kilöketik (7, p. 256).

A Heliozoák, Sarcodinák és Myxomyceták bélyegeit olyan sajátságosan egyesítő *Vampyrellák* és *Vampyrellidium*-ok plasmája sokszor színes voltával tűnik ki. A *Vampyrellák* színe KLEIN GYULA szerint (36), a miről az ő oldala mellett magam is sokszor meg-

győződhettem, rózsaszínű, narancsvörös, téglavörös, ritkábban barna lehet, a mi nyilván szintén az emésztéssel függ össze, mert ha a *Vampyrellák* a tokot, a melyben az emésztés alatt tartózkodtak, elhagyják, vöröses színben lépnek onnan ki, a tokban pedig sötétbarna rög marad vissza, mely nem egyéb, mint a *Vampyrella* által felvett táplálék meg nem emésztett maradéka (36, p. 27).

A *Vampyrellidium vagans* színezete egészen az elnyelt táplálék minőségétől és annak emésztési fokától függ. A kopláló *Vampyrellidium* ekto- és entoplasmája átlátszó, hyalin. Hogyha az entoplasmában elnyelt táplálék van, rendszeren *Oscillariák* töredéke, az emésztés állapota szerint majd zöld, majd vörhenyes, majd sárga szemecskékkel zsufolt (17, p. 432).

2. Radiolaria. A sugárállatkák nemcsak alak, de színezet tekintetében is a legváltozatosabb véglénycsoportot alkotják. Színezetük létrehozásában igen sok tényező játszik szerepet. Ilyen először a plasma habosságát okozó sok, kocsonyaszerű anyaggal telt üreg, a mely az ú. n. calymában található. Maga a protoplasma rendszerint színtelen, de lehetnek mind az extra-, mind az intracapsularis részében színes, sárga, vörös vagy barna olajok. Az, hogy ezek az olajok tartalékanyagok-e, és milyen módon keletkeznek, nem ismeretes. Sok Radiolaria színének megszabásában fontos szerepe van a zooxanthelláknak, melyek az extracapsularis, meg az intracapsularis plasmárészben lehetnek. [MOROFF és STIASNY szerint ezek az Acanthariák trophikus magvai volnának (v. ö. 7, p. 644 és 698, 699, a hol MOROFF és STIASNY idevágó dolgozatai idézve vannak)].

Hozzájárulnak a színezet létrejöttéhez mindenféle concretiók, fehérjehalmazok és coelestinkristályok is, azután az ú. n. középonti tok (centralis capsula) színe, mely lehet hyalin, kék (pl. *Thalassicola*), rózsaszínű (számos Phoeodaria) és végre, legalább a Phaeodariákban, a phoeodium is. A mi a fehérjehalmazokat illeti, azok nyilván a tartaléktáplálék részei, a coelestin (az Acanthariákban) a váz felépítéséhez szükséges szerves anyagot nyújtja, a phoeodium pedig pigmenttel világosabb vagy sötétebb barnára festett kocsonyás tömeg, mely HAÉCKER szerint (32, p. 65) emésztő fermentumokat tartalmaz. Ez a phoeodium rajzoképzés alkalmával a központi tokkal együtt feloldódik (7, p. 647).

3. Myxomycetes (nyálkagombák). Színezetüket azok a plasmában levő különböző, elnyelt testek okozzák, melyek a táplálkozás során kerülnek beléjük, mint baktériumok, véglények, gombafonalak, más szerves törmelékek, fadarabkák. Számos Myxomyceta plasmodiumára jellemző a színe. Vannak közöttük víztisztán átlát-

szók, áttetszők, tiszta fehérek, sárgák, narancssárgák, rózsaszínűek, biborvörösek vagy zöldek, és a szín többnyire jellemző az illető fajra (7, p. 666). A már említett megemésztett táplálékon s az emésztés különböző állapotában levő táplálékalkatrészekén kívül lehetnek bennük nagy számmal váladékszemecskék is. A Calcariákban nagy tömeg szénsavas mész lehet, a mi a plasmodiumukat keménynyé teheti. Anyagforgalmi terméként glycogén jelenik meg a plasmájukban (7, p. 666). A cystaburkok barnás vagy lilás színűek, a capilitiumuk pedig többnyire szintén barnás.

A sporangiumok is változatos színűek: sárgák, barnák, fehérek (7, p. 669). A *Fuligo varians* aethalioflavinnak nevezett színéről alább lesz szó.

A Phytomyxinák (*Vampyrella*, *Vampyrellidium*) színezetéről már volt szó.

III. Sporozoa.

1. A Coccidáriák plasmája, miután e szervezetek tisztán osmotikusan táplálkoznak és igen gyorsan növekszenek, a mi nem engedi meg tartalékanyagok lerakódását, tartalékanyagoktól mentes. Plasmájuk igen sokszor egészen szép átlátszó (7, p. 703). A szaporodás alkalmával azonban maradéktest marad vissza. A macrogametocytában sok tartalékanyag halmozódik fel. A spóráknak szilárd burka van.

2. Haemosporidia. Jellemző reájuk, hogy plasmájukban igen el van terjedve egy sötét, kettősen fénytörő pigment, a mely a növekvő állatban a vérsajt haemoglobinjának a rovására gyarapszik (7, p. 767).

A macrogametocytában finoman szemecskézett pigment és finoman elosztott tartalék-táplálékszemecskék láthatók. A microgametocyták plasmája hyalin, pigmentje durván szemecskés.

3. Gregarinaria. A *Gregarinák* ektoplasmája hyalin; entoplasmájuk nagyszemű granulációval telt, melynek nagy része paraglycogénből, a glycogénhez közel álló anyagból áll. Más zárványok, mint fehérjeszerű anyagból álló kristályok, sósavasavasmész, chromidium, stb. szintén vannak bennük. Színezetük fehéresszürke vagy sárgásbarnás lehet, de a szín okát nem ismerjük.

4. Neosporidia. A *Leptotheca agilis* entoplasmájában a felvett epéből eredő sok sárga csepp látható (a *Trygon pastinaca* epehólyagjában él), vannak benne továbbá zsírcseppek és erősen fénytörő rögök is. A *Myxidium Lieberkühni* ektoplasmája átlátszó, entoplasmája tele van sárga granulációval, zsírcseppekkel

és haematoid kristályokkal (7, p. 875). A csuka húgyhólyagjában él. Ilyen viszonyokat találunk számos más Myxosporidiumon is.

5. Sarcosporidia. Friss állapotban tejfehérek, vagy szürkés, illetőleg sárgás árnyalatúak (RÁTZ, 42).

IV. Ciliophora (Ciliata).

Plasmájukat nagyon változatossá teszi az ekto- és entoplasma igen különböző kifejlődése, ház, hüvely és kocvány jelenléte, a táplálék színe és annak emésztés közben végbemenő változása, symbiotikus zoochlorellák és zooxanthellák, valamint saját maguk pigmentje is, továbbá zsírcseppek, váladéktestek, anyagforgalmi termékek, emésztő vacuolumok.

A *Stentor*-ok között ismeretesek kékeszöld (*St. coeruleus*), vörös (*St. igneus*) és barna színezetűek (*St. niger*). A *Blepharisma* és több más Ciliata színezete az által jön létre, hogy a bordák alveolaris rétegében finom pigmentszemcskék vannak. ENGELMANN (10, p. 80—96) egy *Vorticella* ektoplasmájában olyan zöld színt figyelt meg, a mely oldott chlorophylltól származott (3, p. 78). Különb. rendszeren symbiotikus zoochlorellák okozzák a zöld színt, mely számos Ciliatára jellemző. Ilyen zöld színű pl. a *Stentor polymorphus*, a *Vorticella chlorostigma*, az *Ophrydium versatile*, a *Paramaecium Bursaria*, a *Clymacostomum virens*, stb.

A Ciliaták tápláléka többnyire különböző véglényekből (Ciliaták, Flagellaták) és baktériumokból áll, melyek esetleg színt adnak az illető Ciliatának.

Anyagforgalmi termékek az entoplasmában: felhalmozódó zsírcseppek, paraglycogén, ismeretlen eredetű szemcskék, oldott glycogén. Anyagforgalmi termékek az entoplasmában előforduló festékek is, így a *Nassula* fajokban rendszeren előforduló nagyszámú kék és violaszínű csepp. Ez a festék a megevett *Oscillariák* festékéből származik, a melynek emészthetetlen maradványa végül barna, úgy hogy ilyen körülmények között az állatok színezete igen feltűnővé és változatossá válhat (3, p. 79).

Váladékszemek nagy tömegben fordulhatnak elő. Kristályos alakúak és kettősen fénytörők. SCHEWIAKOFF a *Paramaecium caudatum*-ról kimutatta, hogy a váladékszemeszkéi phosphorsavas mészből állanak. Ezek nem ürülékként vettetnek ki, hanem feloldódnak s nyilván a lüktetőőrökön át ürítettnek ki (3, p. 79).

A kocsonyás burok, a hol előfordul s mint nyél van kifejlődve, kezdetben átlátszó és színtelen, később úgy, mint a hüvely

is, barnás színezetűvé válik. A Ciliatak színezetére is lássunk néhány közismert példát: a *Holophrya nigricans* szürke-feketés színű, az *Enchelys pupa* egysejtű algákból él s azoktól zöldre színeződik, az *Enchelyodon furcatus* közepe kissé sárgásbarna, ha teleette magát átnemlátszó, a *Spathidium spalula* halványrózsaszínű, kissé barna árnyalattal, az *Urotricha farcta* az elnyelt tápláléktól gyakran egészen átlátszatlan, a *Perispira* a felvett tápláléktól zöld, a *Prorodon* változatos tápláléka szerint színezete is eltérő lehet, a *Prorodon teres* színe kissé változó, többnyire barnásszürke. A *Loxodes rostrum* plasmája sárgásbarnás. Fialaljai szintelenek, a nagyobbak peristomjának jobb széle és garatja sötét sárgásbarnán pigmentezett. A *Nassula ornata* igen átlátszó, színe kissé barnássárga. A hátoldalán barna pigmentszemek vegyülnek össze, s ilyenek a plasmában más-hol is találhatóak szétszórtan. Az entoplasmát megtöltő tápláléküregek színe halványkéktől ragyogó violáig változik. A *Nassula aurea* színezete sötét narancstól sötét barnáig változhatik. Az entoplasmájában levő tápláléküregek színe zöldtől sötét violáig, sőt sötét rozsdabarnáig változhatik. A szélén a hornyolásoknál barna szemecskés pigment és sötétviola hólyagok vannak. A betokozódás előtt lévő példányoknak rövid idővel a betokozódás előtt táplálékürege nincsen és ezek egyenletesen okkerszínűek (3, p. 94). A *Nassula elegans* színe zöldesfehér, de változhatik a tápláléküregek színétől nyert színezet szerint, mely lehet zöld, kék, viola, vagy barna. A baloldalon elől kék cseppek vannak. A *Cyclogramma rubens* plasmája halvány rózsaszínű, entoplasmája *Oscillariák*-tól származó kékeszöld lehet, a mely azonban sötétbarnába mehet át, a mi által az állatok sokszor egészen átlátszatlanokká válhatnak. A *Frontonia acuminata* főleg Diatomákat eszik, színezete sötétszürke és fekete közt ingadozik. Az *Ophryoglena flavicans* sárgás színű teste elülső részének plasmájában pigmentfolt van, mint azt a nápolyi dolgozószoba aquariumában elszaporodott példányokon a következő fajjal együtt megfigyelhettem. Az *Ophryoglena atra* színe sötétbarnától feketéig változó, mint azt már EHRENBERG (9) tudta. Ugyanő (9, p. 361) az *Ophryoglena acuminatá*-ról azt írja, hogy belsejében *Naviculák* vannak elnyelt táplálékként. A *Blepharisma lateritia* rózsaszínű, vöröses vagy vörös színű lehet. Úszó növények közt él. A *Bl. undulans* élénk vörös. A *Spirostomum ambiguum* ráeső fényben fehér, kissé sárgás. Münchenben, a zoologiai intézet apró vég-lényeket tenyésztő aquariumában jelenlétem alkalmával is igen elszaporodott, úgy hogy az edény fenekén és oldalán halvány kén-sárga bevonatot alkotott.

A *Stentor coeruleus*-t kék szemecskés pigment festi meg; erről alább még megemlékezem. A *Stentor igneus*-t finom szemecskés pigment vörösre vagy sötét-barna vörösre színezi. A *Caenomorpha medusula* PERTY testének lekerített elülső részében gyakran sötét váladékszemecskék vannak.

A Tintinnidák színezetéről alább emlékezem meg. Egy, a *Vorticella convallariá*-hoz közel álló faj plasmáját ENGELMANN chlorophyll által diffus zölden színezettnek találta; hogy e festék, illetőleg színezet honnan ered, nem tudjuk, de talán olyan oldott festék ez is, mint a milyent számos rovarnak, pl. a hernyóknak és sok Orthopterának nemcsak a vérét, hanem a testét is színezi, ez halmozódik fel, mint ú. n. enterochlorophyll számos lágytestű és rák májában is (13, p. 212). Az *Epystylis flavicans* plasmája sárgás. A *Vaginicola* hüvelye fiatalon üvegszerűen átlátszó, idősebb korban barnás.

Az előzőkben felsoroltakat még ki kell egészítenem néhány adattal, mielőtt az eredmények összegezésébe foghatnék. Volt alkalmunk megfigyelhetni, hogy a véglények színe sok tényezőtől függ, a melyek egyike a protoplasmának magának a színe, a mire nézve azt tapasztaltuk, hogy bizonyos mértékig a táplálék befolyásolja. Pl. ha a *Vampyrellák* jóllaktak *Spirogyrák*-kal, színük a táplálék emésztési foka szerint más és más, zöldtől vörösön át sötétbarnáig változó lehet. A Ciliatáknak is változatos a tápláléktól függő színezete. A Cyanophyceákat faló *Nassula hesperidá*-ról ID. ENTZ GÉZA (11) azt írja, hogy a koplaló egyén narancsvörös, a melyikben pedig elnyelt Cyanophyceák (*Oscillaria*) vannak, azok a legszebb bíbor színekben pompáznak. Egy, a *Nassula hesperidá*-hoz hasonló narancssárga *Nassulá*-t Budapesten szintén megfigyeltem (1907, V. 17, törökvészdülői téglagödör), de feljegyeztem naplómban, hogy színe nem oly sötét, mint a *N. hesperidá*-é. Nyilván a STEINFÉLE *N. aureá*-val azonos.

Az *Urostyla gracilis*-nek két változata ismerete: a var. *pallida*, mely halvány rózsaszínű, és a var. *sanguinea*, mely karminvörös (ID. ENTZ G., 11). Ezt az érdekes színű csillangós véglényt Budapesten 1907, V. 17-én a törökvészdülői téglagyár gödrében én is megtaláltam és úgy hiszem, ennek esetében is a táplálék az, a mi a színezetbeli eltérést okozza. Arra gyanakszom, hogy a rothadó szerves anyagokban dús vízben élő sok kénbaktérium rózsaszínű festéke és az említett csillangós véglény színe között kell valami összefüggésnek lennie.

A Tintinnidák színe általában attól függ, hogy milyen táplá-

lékkal van a plasmájuk tele. Hogyha sok *Peridineá*-t nyelt el ez állat, attól kissé sárgásbarna színt kap; e szín a plasmában foltokban elosztott. Különösen sötét színével a *Codonella cistellula* tűnik ki (20, p. 27).

Azt, hogy az állati módon táplálkozó véglények színezete és tápláléka között milyen viszony van, ID. ENTZ GÉZA (13, p. 217) a következően jellemzi: «Az állati módon táplálkozó véglények festő anyagai, ha talán nem is mindég, de minden esetre legalább is a legtöbb esetben az elnyelt növények különböző színmodosulatú festőanyagától származik. A színtelen baktériumokból élő Protozoák valamennyien színtelenek, ellenben azok között, a melyek tiszta chlorophyllt, phycopheint, vagy phycocyanin tartalmazó algákból élnek, sok olyan van, mely a táplálékból kivont festőanyagot különböző színárnyalatú módosulatban testében megtartja. Nagyon meggyőző példák erre a pelagikus Tintinnidák, melyeknek sárga színe kétségkívül a táplálékukat tevő sárga színű Peridineáktól, Silicoflagellátáktól, Diatomeáktól vagy apró Radiolariakkal felvett Zooxanthelláktól ered.»

Számos véglény színezetét nem az elnyelt táplálék, hanem festőanyag okozza, a mely a plasmát színezi. Ilyenekül emlékezetbe idézem a különböző *Stentor*-fajokat (*St. niger*, *igneus*, *coeruleus*). A *St. coeruleus* színezetéről ismeretes, hogy annak kék festéke, mint RAY LANKESTER megállapította (FÜRTH, 24, p. 510) két abszorptós csíkot ad; egyik ezek közül a vörösben van a C vonal előtt, egy második pedig a D és E között. E festéket híg savak nem változtatják meg, alkáliákban azonban sötétebbé, mélyebbé válik. Ilyen, azaz oldott festéktől eredő az *Amphizonella violacea* nevű sajtószerű, moha alatt élő Amoebozoa színezete, ilyen az említett diffusz színezetű Peridineák (*Diplopsalis*, *Phalacroma*), a *Nassulák* diffusz színezete és számos más Ciliatáé is.

Gyakori eset, hogy a színezetet nem a protoplasmában oldott anyagok, hanem abban cseppekben vagy szilárd alakban kiváló testek okozzák, vagy pedig buborékok teszik azt más mineműségűvé.

A kiváló folyadékok lehetnek színtelenek, a melyek az által változtatják meg a színt, hogy a plasmától eltérő fénytörésűek. Ilyen pl. a Chrysomonadinák testében kiváló leucosin. Ha zsír válik ki, az lehet olajszerű, színtelen és színes cseppekben, egyes Peridineákban pedig tük alakjában válik ki. A legismertebb a vörös olajcseppek kiválása. Ezt nem egyszer figyeltem meg a Budapest körüli tavak Peridineáin is, a melyeknek plasmájában, és pedig különböző fajokban (*Glenodium oculatum*, 1906, IX. 6., valamint *G. rufescens*) vörös cseppek jelentek meg, melyeknek száma egyre

gyarapodott és végre paprikavörös tartalommal töltötte meg az egész cytoplasmát. Megjegyezhetem, hogy nem a chromatophorokban jelentkezett a szín, mert az megtartotta sárgásbarna színét. Ugyanígy megfigyeltem ezt a *Peridinium divergens* alakkörébe tartozó tengeri Peridineákon is. SCHÜTT is feltünteti (50) nagy Peridinea-munkájában.

A *Glenodium cinctum*-nak ugyanilyen megvörösödését BÜTSCHLI (4, p. 969) is megfigyelte., CARTER pedig (BÜTSCHLI nyomán idézve [4, p. 911 és 969]) egy tengeri *Peridinium*-ról jegyzi ezt fel, a mely az Indiai-oceánban él. E faj a *Peridinium sanguineum*, mely eredetileg zöld színű, de nyugalmi állapotba való átmenetele alkalmával vörösre változott. SCHMARDA (49, p. 8—11) szintén megemlékezik egy megvörösödő *Peridinium*-ról (*Peridinium bicorne*), mely az egyiptomi nátrontavak vízének megvörösödését okozza. E faj színe eredetileg zöld, később vörös, ez utóbbi szín vörös cseppektől ered, melyek plasmájában vannak. E fajjal együtt egy buroknélküli, megvörösödő alakot is talált, a melyet *Peridinium inerme* néven nevez és a mely az előbbi fajnál valamivel teltebb vörös színűvé válik. MEAD A. D. egy tengeri *Peridinium*-ot (*Peridinium sanguineum* CARTER) ismertet [Science 1898, Vol., VIII. No 203, ZACHAS (56) nyomán idézem], mely szeptember elejétől október elejéig csokoládészínű, barnászvörös tömeget alkotott és olyan tömegesen élt, hogy a lebocsátott fehér korongot miatta csak hat czollnyira lehetett figyelemmel kísérni. Tömegére jellemző, hogy elpusztulása után a levegőt megbűzösítette.

A *Ceratium*-okban is lehet alkalmilag vörös cseppeket találni, így a tengeri *Ceratium tripos*-ban. Ennek vörös színét BÜTSCHLI szerint (4, p. 968) ugyanaz az anyag okozza, a mely a Flagellaták színét adja: a haematochrom. Ilyen vörös foltokat az édesvízi *Ceratium hirundinella* testének antapicális részében figyeltem meg. E vörös foltok se helyzete, se alakja, se nagysága nem állandó, nyilván semmi köze sincsen a stigmákhoz, a melyekkel régebbi szerzők kapcsolatba hozták. A vörös foltoknak száma 1—5 között változhatik. Legtöbbet a tavaszi alakokban figyeltem meg és naplóm-ban márcz. 28-tól aug. 9-ig jegyeztem fel.

A vörös foltos *Ceratium*-ot feljegyeztem a Budapest körüli tavakból, a Balatonból, ellenben a Tatai nagytóban az 1902. X. 6-án végzett gyűjtés alkalmával egyetlen vörös foltos példányt sem találtam, a minek okát naplóm tanúsága szerint abban kerestem, hogy azt talán az előrehaladott idény vagy helyi okok idézik elő. Abból a célból, hogy a vörös folt természetével némileg tisztába jöhessek, 1915. VIII. 9-én a Lágymányosi tóból származó *Ceratium*-ot,

melyben vörös folt volt, elevenen homogén immersióval vettem vizsgálat alá. Ekkor kitűnt, hogy az úgynevezett vörös folt valamely idegen lény módosult színű chromatophorjától származik. Találtam u. i. olyan *Ceratium*-okat, a melyekben zöld, ismét másokat, melyekben ugyanilyen felépítésű vörhenyes vagy egészen vörös burokkal körülzárt tartozék volt látható. Eme szervezetek alaktani sajátása és szerkezete annyira megegyezett a tó vizében ugyanakkor igen nagy mennyiségben élő apró, a nannoplanktonba tartozó szervezetekkel — *Zoochlorellák*-kal — hogy ezekkel azonosnak kell tartanom. Megjegyezhetem továbbá, hogy a *Ceratium hirundinella* plasmájában számos más apró szervezet és azok töredéke található, melyek véleményem szerint, mint azt a Peridineák táplálékáról írt soraimban kifejtettem (15, p. 18), nem egyebek, mint táplálékul elnyelt idegen szervezetek. Ha ez a feltevés, a melynek helyességét alig hiszem, hogy kétségbe kellene vonnom, tényleg megfelel a valóságnak, úgy érthető, hogy miért nincsen mindig és minden víztócsában élő *Ceratium* testében vörös folt: azért, mert az illető vízterületen a megfelelő, elnyelten megvörösödő véglény, ill. emésztés közben megvörösödő chromatophoros szervezet nem él. Színüket megváltoztató, nevezetesen megvörösödő véglényekként különösen néhány ostoros véglény ismeretes, pl. az *Euglena sanguinea*, a *Chlamydomonas nivalis*, a *Sphaerella nivalis* és *pluvialis* és a *Dunaliella salina*. E legutóbbi kis véglényt, melyet a Volvocineák (Chlamydomonadidák) csoportjába osztanak be, DUNAL írta le 1858-ban *Haematococcus salinus* néven s azóta többen foglalkoztak vele. Sós vizekben, nevezetesen salinákban, de a Káspi-tóban is néha olyan nagy mennyiségben jelenik meg, hogy a salinákat és sóstavakat, tengeröböl részleteket czinóbervörösre szinezi (26, p. 111—130 és 52, p. 215—232). E kis szervezet, elülső testrésze kivételével, egészen vörös; a szín okozója WILLE szerint (54, p. 17) haematochrom. Ez pedig ZOPF (41, p. 117) és BLANCHARD szerint (HAMBURGER 26, p. 116) karotin. A vörös festék az egész plasmát átjárja, kivéve a test elülső részét, és egészen elfödi a zöld chromatophor színét. A szervezetnek kellemes ibolya szaga van, a mely talán szintén a színanyagtól ered. A nagy példányokon kívül kis példányok is vannak, a melyek vörös festéke még csak fejlődőben van s ezek ennek következtében még nagyobb részben zöldek.

A *Sphaerella pluvialis* nyugalmi alakjának festéke ragyogó rubinvörös cseppek alakjában jelenik meg a plasmában és végre annyira elszaporodik, hogy a sejtet rubinvörösé teszi. Festéke ZOPF szerint karotin, a melyet CHON haematochromnak nevezett el (OLT-

MANNS, 41, II., p. 117), a karotinról pedig tudjuk, hogy a chlorophyll festékének egyik alkotórésze.

A *Sphaerella* festékét legbehatóbban REICHENOW (43) tanulmányozta, ki szerint azt, hogy a *Sphaerellá*-ban haematochrom (karotin) halmozódik fel, az okozza, hogy a tápoldat, a melyben a *Sphaerella* él, N-ben és Ph-ban szegény.

Ezért zöldül meg az *Euglena sanguinea* az Alpok vértavaiban, ha a hőmérséklet emelkedésével nyáron rothadás, stb. következtében a víz szerves vegyületekben gazdagabbá válik. A haematochrom a spektrum végét teljesen eloltja, elsötétíti, a miért is számos biológus felteszi, hogy az így keletkező vörös szín mint fényszűrő a fényugarak hatása ellen védi e szervezeteket. Erős fényben a haematochrom a sejtben szétterjed, gyenge fényben pedig a sejt közepére húzódik (v. ö. 43, 24, 55).

Az előadottakból kitűnik, hogy az említett ostoros véglények megvörösödése az anyagforgalommal függ össze, hogyha a szervezetnek, mint REICHENOW (43) kimutatta, N-ban és Ph-ban szegény közegben kell élnie. Ez magyarázza meg azt, hogy mért vörösödnek meg a magas hegyek tavaiban, a hómezőkön és a cement- vagy kőmedenczék vizeiben élő *Haematococcus*-ok, illetőleg *Sphaerellák* és *Euglenák* azért, mert a megzöldülést lehetővé tevő említett elemek a vízből hiányzanak. Talán ez az oka annak is, hogy az erdélyi sóstavakban megvörösödő Chlamydomonadidát a *Dunaliellá*-t mindezeidig senki sem figyelte meg, holott e tavakban is él egy *Chlamydomonas* (*Ch. halophila* FRANCÉ), a mely a *Dunaliellá*-tól talán csak abban tér el, hogy nem vörösödik meg. E tavak kicsinyek lévén, a környezetből a szél és eső mindig kellő mennyiségű szerves vegyületet juttat a vízbe, úgy hogy a megvörösödés elmarad. Igen nagy a valószínűsége annak, hogy az ismertetett *Peridinium*-nemek megvörösödését szintén anyagforgalmi okok hozzák létre, ellenben a *Ceratium hirundinella* vörös színe elnyelt tápláléktól származik.

A véglények színbeli megváltozására nagy hatással van az anyagforgalmi termékek kiválása. Ha az Amoebákban kristályok válnak ki nagy mennyiségben, akkor mikroszkóp alatt sötétnek tűnnek fel, mint azt pl. 1915 márczius hónapjában figyeltem meg az *Amoeba proteus*-on, a melynek egyes példányaiban igen sok fenőkö-alakú, nyilván guaninból álló kristály vált ki.

Sötétbarna, pigmentszerű testek kiválása különösen Ciliátákban, Radiolariákban és Peridineákban figyelhető meg. A mi a Peridineák sötétbarna pigmentjét illeti, azt két *Peridinea*-fajt ille-

tőleg ismerem, nevezetesen az *Ornithocercus quadratus* néhány példányán [Lussingrande, 1901, I. 17. és Lussingrande (San-Martino) 1901, V. 26] azt figyeltem meg, a mit különben már SCHÜTT (51) is feljegyzett róluk, hogy a két gallér, valamint a hosszbarázda «fülei» között sötétbarna tömeg volt látható. A formolban eltett példányokon ugyanitt apró zöld symbiotikus (?) algákat is találtam és értekezésemben valószínűnek jeleztem (14, p. 8), hogy a zöld testek a SCHÜTT által phoeosomáknak nevezett, eme barna testekkel megegyező, de színüket a formol hatására megváltoztatott testek. Phoeosomákat SCHÜTT (l. c.) a *Histoneis gubernans* két gallérja között és a *Citharistes Apsteinii* testén lévő «öbölben» is talált. SCHÜTT sötétre festett tömeget ugyan-e faj magva mellett is ábrázol, a mely egészen sötétfekete, széle karélyos és ehhez hasonló a második és legismertebb *Peridinium*-nemről, a *Pouchetiá*-ról is ismeretes; ez a sötétbarna tömeg, a melyet FRANCÉ (23) a többi véglény szemfoltjának pigmentosáival azonosít, egy sajátságos, élénken fénytörő, gömbölyded testtel társultan fordul elő a nevezett *Peridinium*-faj plasmájában, a miért is azt FRANCÉ szemfoltnak (stigma) minősíti. Ez a barna tömeg azonban igen különös viselkedésű. Ha frissen a planktonból gyűjtött egyén szemfoltját figyeljük meg, épszélű, egyenletes, később azonban egyenetlen szélűvé válik, tehát alakját változtatni tudja. A sajátságos sötét folt eme viselkedése gyanússá teszi azt a föltevést, hogy e folt fénypercipiáló műszer, de talán még inkább gyanússá teszi ezt az, hogy legalább én betokozva, cystaállapotban figyeltem meg Nápolyban (1902, XI. 15) ezt a véglényt szemfoltjával és oda is jegyeztem a rajz mellé, hogy az ú. n. szemfolt azt a benyomást kelti, mintha váladéktest volna, olyan, a minőt FOLNER (22) írt le a *Ceratium cornutum* cystáiból.

Az ismertetett pigmenthez hasonló sötétbarna pigment szemecskék ismereteseek a Haemosporidiák (Haemamoeba) alakjaiból, a mi spóráképzés alkalmával maradéktestként marad hátra. A *Plasmodium vivax* plasmájában (34, p. 71) ezek a világosbarna pigment szemecskék az említett Sporozoának hat órával a vörös vérséjbe való jutása után jelennek meg emésztésük következtében és később mennyiségük megszorodik. 36 órával a vörösvérséj infektója után megkezdődik a schizogonia, a miközben a parazita 10—12 schizontra szaporodik és mintegy 48 órával az infectio után e kis schizontok plasmával vétetnek körül, a pigment pedig kis maradéktesttel marad vissza. Pigment található a *Plasmodium vivax* macro- és mycrogametocytáiban is, és pedig több van a micro-

gametocytában és kissé zöldesbarna színű. A microgametocyta érése alkalmával a pigment tetemes maradéktesttel marad vissza. A microgametákban nincsen pigment, a macrogametákban ellenben van. Azt, hogy a fejlődés további menetén mivé válik a macrogameta pigmentje, vajjon a maradéktestbe jut-e, az irodalomból nem tudtam megállapítani.

A malaria parasitájának festéke a vörös vérsajt haemoglobinjából képződik és a mint láttuk a maradéktesttel együtt kilöketik a plasmából. Hogy ez a *Haemamoeba*-nak nem tartalékanyaga, már abból nyilvánvaló, hogy belőle schizogonia alkalmával kilöketik. Ez a melanin a *Haemamoeba*-ra nézve hasznavehetetlen anyagforgalmi termék, ürülék (faeces, 7, p. 797).

A pigmenthez hasonló sötétbarna tömeg ismeretes a Radiolariák egyik csoportjából, nevezetesen a mélytengerben élő Phoeodariákból is, melyek nevüket éppen a festéktől, a phoeodiumtól kapták. Ez a barna festék a Phoeodariáknak és más Radiolariáknak is az emésztésében játszik szerepet (JORDAN, 32, p. 65—66). Mint egyéb állatoknál, írja JORDAN, a melyek apró táplálékdarabkákból élnek, a táplálékdarabkák nyálkás vagy kocsonyás anyagba záratnak be, a melyben aztán megemésztetnek. Így van ez pl. számos kagyló, *Ascidia*, *Brachiopoda*, az *Amphioxus*, stb. és a Phoeodariák esetében is. A Phoeodariák extracapsularis plasmájának festéke BORGERT szerint (7, p. 647) akkor, a mikor rajzóképzés alkalmával másodlagos magvak képződnek és az elsődleges mag egészen eltűnt, feloldódik és eltűnik a phoeodium is. Ehhez hasonló szerepűek lehetnek a Radiolariák extracapsularis plasmájában levő, részben pigmentált váladékcseppek, rögök is, melyekben HAECKER táplálékrészeket talált és kimutatta róluk, hogy az egyes cseppecskék, a phoeodellumok, kis nyálkaszerű váladékcseppek, a melyek lassanként és fokozatosan kocsonyás állományúvá alakulnak át. HAECKER úgy véli, hogy e phoeodellumok nyálkás anyagában enzimek vannak feloldva, hogy tehát a phoeodellumok (nyilván fehérje) emésztővacuolumokként működnek. De arról, hogy ez enzimszerű testben maga a pigment hogyan működik, nem ír JORDAN.

Színező anyagok lehetnek áthasonítási termékek és tartalékanyagok is. Ilyenek lehetnek az erős fénytörésükkel a plasma összenyomásának mineműségét módosító zsíros olajok is, a melyeket már majdnem az összes Flagellatákban megtaláltak s mint erősen fénytörő cseppek különösen a nyugalomba térő képződményekben, a cystákban találhatók.

Zsírok találhatók tartalékanyagként a Peridineák különböző

fajaiban. Színes olajok és zsírok szerepelhetnek a *Sphaerella* és a Peridineák vörös olajcseppeiben s talán az *Euglenák* és Volvocineák szemfoltjai színének megadásában is.

A Myxomyceták között ZOPF a *Stemonitis* és *Lycogala* nevű fajokban színes anyagot (karotint) talált, KRUKENBERG pedig (24, p. 509) az *Aethalium septicum* nevű faj plasmodiumában sárga festéket lelt, a melyet ő aethalioflavinnak nevez. E sárga színre nézve FÜRTH (24) megjegyzi, hogy éppen nem valószínű, hogy lipochrom. Ez az aethalioflavin úgy látszik fermentáló hatásra jön létre. A Radiolariák színét, mint láttuk, különféle eredetű színezett testek okozhatják. Érdekes, hogy ezek között kristályok, és pedig szervesetlen kristályok, strontiumsulphátból (coelestin) álló kristályok is vannak. A Radiolariák rajzóiban, az ú. n. kristályos rajzóknak is vannak krystalloidok, a melyek gyakran alakját is deformálják a rajzónak. BÜTSCHLI (5, p. 789) szerint ezek, legalább bizonyos fajokban (*Collosphaera Huxleyi*), coelestinből állanak, mint arra már JOHANNES MÜLLER gyanakodott a kristályok formájának tanulmányozása közben.

A Radiolariák vázának változatossága azok óriási formagazdagságát okozza. A váz állománya szintelen ugyan, de mint élénk fényű, tüket vagy rácsozatokat alkotó test, a plasma általános megjelenésének módosításához nagyban hozzájárul. A váz maga állhat kovasavból, az Acanthometridáké pedig a régebbi nézet szerint acanthinból, azaz szerves chitinszerű vegyületből, mások szerint pedig calcium-alumínium-silicát volna, BÜTSCHLI (5) imént említett vizsgálatai szerint pedig szervesetlen test, és pedig coelestin alkotja. A központi tok színe is befolyásolja a színezetet. A Polycyttariák (pl. *Collozoum*) központi tokja kék, bizonyos Phoeodariáké pedig vörös lehet. Az, hogy a színnek mi az oka, ismeretlen.

Már most kíséreljük meg a véglények színére vonatkozó különböző ismertett adatokat összetartozásuk szerint csoportokba foglalni. A közölt adatokból megállapítható, hogy a véglények színének létrehozásában szerepet játszó tényezők igen sokfélék és igen különbözők. A színezet megszabásában szerepet játszó tényezők az alábbi csoportba foglalhatók. A színt megszabja:

1. A plasma szerkezete és a sejt alkatrészeinek mineműsége.
 1. A plasma egyszerű és kettősen fénytörő részei (*Noctiluca ostora*, myophanok, a Vorticellinák kocsányizma).
 2. Contractilis vacuolumok.
 3. Pusulák (*Peridinea*).

4. Nedvürök (Peridinea, Cystoflagellata).
5. Nem contractilis, szintelen vacuolumok.

II. Valódi színeződést okozhatnak:

1. Színes vacuolumok: *Nassula elegans*, kék, zöld, barna.
2. A plasmában oldott diffus festékek, a Ciliáták között: *Spatidium Lieberkühni*, rózsaszínű és szintelen; *Spatidium spatula*, halvány rózsaszínű, barnás; *Loxodes rostrum*, sárga, barnás; *Nassula ornata*, barnás-sárga; *Nassula aurea*, narancs, sötétbarna; *Cyclogramma rubens*, halvány rózsaszínű; *Urostyla grandis*, vörös; *Ophryoglena flavicans*, sárgás; *Blepharisma lateritium*, rózsaszínű, vörös; *Blepharisma undulans*, élénk vörös; *Epistylis flavicans* sárgás; *Vorticella*, chlorophyll diffusfesték az ectoplasmában. A Peridineák között: a) rózsaszínű: *Diplopsalis acuta*, *Phalacroma*; b) csokoládébarna: *Diplopsalis acuta*, stb. A Heliozoák között: a *Pinacophora fluviatilis* entoplasmája vörös.
3. Ismeretlen, a plasmában oldott sárga vagy lilaszínű festék: *Amphizonella violacea*.

III. A plasmába rakódott anyagok okozhatnak színbeli eltérést, így tartalékanyagok. Ezek lehetnek szénhidrátok, és pedig:

1. Paramylum (*Euglena*).
2. Paraglycogén (Gregarina, Ciliata).
3. Keményítő (Cryptomonadina, Volvocinea, Peridinea, pl. a *Ceratium hirundinella* cystája).
4. Leucosin (Chrysomonadina).
5. Lehetnek a plasmában ismeretlen szerepű fénytörő rögök («Glanzkörper»): *Amoeba hydroxena*, *Pelomyxa palustris*, *Leptotheca agilis* (Neosporidia).
6. Tartalék zsírok, zsíros olajok: Flagellata; a Peridineák színes és szintelen, részben illó olajai, valamint a Radiolariák barna, sárga és vörös olajcseppjei; a Neosporidiák (*Leptotheca agilis*, *Myxidium Lieberkühni*) színes zsírcseppjei.
7. Tartalékfehérjék: *Euglena* (pyrenoid), Volvocacea (pyrenoid), Peridinea (tűk és halmazok), Haemosporidiák macrogametocytái, Gregarina (fehérjeszerű kristályok).
8. Nyálkagömbök (Radiolaria).
9. Spórák, illetőleg pansporoblastok (Neosporidia).
10. Fehérjehalmazok (Radiolaria).

11. Haematochrom: *Euglena sanguinea*, *Chlamydomonas*-fajok, *Dunaliella salina*, *Sphaerella*-fajok, Volvocaceák cystái, Chrysomonadinák megvörösödő egyénei.
12. Haematoid kristályok (Neosporidia; *Myxidium Lieberkühni*).

IV. Elnyelt színes és színtelen, az emésztés különböző fokán levő: 1. állati, 2. növényi szervezetek és 3. szeretlen testek.

- 1., 2. Peridineákban *Crysooccus*-fajok (*Peridinium berolinense*, *Gymnodinium palustre*), a *Noctilucá*-ban: véglények és soksejtű szervezetek; az *Amoeba hydroxena*-ban: a *Hydra* sejttei s azok alkatrészei, a *Costia necatrix*-ban epithel-sejtroncsok;

Keményítő ezekben: Euglenoidea (*Astazia*), Trichonymphidae.

3. Fa: Trichonymphidae, Myxomycetes.

4. Szerves törmelékek.

5. Baktériumok: Ciliata, Trichonymphidae Chrysomonadina.

6. Anorganikus anyagok; *Pelomyxa* (homokszemek).

V. Emésztési végtermék: Chlorophyllemésztés barna végterméke: *Vampyrella*, Ciliata, *Nassula* (barna rögök).

VI. Anyagforgalmi végtermék:

1. A húgyanyagok csoportjából: *Amoeba hydroxena*; phosphorsavas K és Na: Ciliata.
2. Váladékszemeckék (phosphorsavas mész): *Paramaecium caudatum*, Myxomycetes, Foraminifera.
3. Guanin: *Spirostomum*.
4. Uranidok: *Aethalium*, *Protomyxa*.

VII. Pigmentek:

1. *Pouchetia* ú. n. szeme és számos más *Peridinium* barna festéke, ú. n. pigmentje.
2. Az *Actinosphaerium*-nak a magva chromatinjából származó pigmentje.
3. Phoeodium: Radiolaria-Phoedoraia.
4. A Haemosporidiáknak a haemoglobinnal származó pigment-szemeckéi.
5. A Ciliatáknak az alveolaris rétegében levő pigment-szemeckéi (pl. *Blepharisma*, *Nassula ornata*, *Nassula aurea*, *Ophryoglena atra* (barna, fekete), *Stentor igneus* (vörös, sötétbarna), *Caenomorpha medusula* (sötét váladékszemeckék), *Metopus sygmoides* (sötét foltal).

6. Kék festék: *Stentor coeruleus*.

7. Epefesték, az epéből eredő sárga cseppek: Neosporidia: *Leptotheca agilis*, *Myxidium Lieberkühni*.

VIII. Szemfolt, pl. *Antophysa*, *Euglena*, Volvocineák, Chryso-
monadinák, (vörös, talán minden esetben haematochrom okozta
szín), *Glenodinium oculatum* haematochrom okozta színe.

IX. Chromatophorok:

1. Zöld, pl. *Euglena*, Volvocacea, *Sphaerella*, *Chlamydomonas*,
Volvox, *Pandorina*, Cryptomonadina, Peridinea p. p.,
Mallomonas p. p.

2. Kékeszöld: *Pauliniella chromatophora*, Peridinea p. p.

3. Kék: *Cyanomonas baltica*, *Gymnodinium cyaneum*.

4. Vörös: *Rhodomonas baltica*.

5. Sárga: Chryso-
monadina (incl. Coccolithophorida és Silico-
flagellata), Volvocineák (*Volvox*, *Eudorina*) microgametái,
Peridinea p. p.

6. Barna: Peridinea p. p.

X. Leucoplastok: Színes: Euglenoideák, szintelen: Peridineák.

XI. Pyrenoid: Euglenoidea, Volvacacea.

XII. A burok, hüvely, ház anyaga lehet:

1. Kocsonyás: Volvocacea p. p.

2. Cellulose: Volvocacea p. p., mely a belerakódott vastól sárga
vagy barna lehet, pl. *Trachelomonas*, Peridinea. Szerke-
zete szerint eltérő fénytörésű.

3. Ú. n. chitinszerű anyagból állhat, mely lehet szintelen vagy
sárgásbarna. Vassók berakódása következtében elborítják
idegen testek, pl. *Arcella*, *Diffflugia*, *Orbulinella sma-
ragdea*, Polythalamia Calcarata, Chitinososa, homokos Fora-
miniferák.

Chitin-szerű lakása van a következőknek: Tintinnida, *Vagini-
cola*, *Freya*, *Arcella*, *Diffflugia*.

A Foraminiferák lakásának színe lehet anyaga szerint sárgás
(Chitinososa) vagy fehér (Calcarata).

A Myxomyceták cystaburka lilásbarna.

XIII. Vázak: Heliozoa: Acanthin; Radiolaria: kovasav p. p.,
coelestin p. p.; Silicoflagellata: kovasav; Coccolithophora: szén-
savas mész.

XIV. Symbiotikus szervezetek:

1. A plasmaburokban lehetnek baktériumok: Chrysomonadina, *Polytoma*.
2. A plasmában: *a)* Zoochlorellák (*Amoeba viridis*, Heliozoa, *Paramaecium Bursaria*, *Ophridium*, *Stentor viridis*, stb.). *b)* Zooxanthellák (Radiolaria, Ciliata, pl. *Rhabdostyla sertulariarum*). *c)* Cryptomonadinák (*Cryptomonas Schaudinni* WINTER, *Peneroplis*-fajok).

XV. Szervetlen anyagok lerakódása.

1. Vaslerakódás, gyepérczképződés: *Antrophyza* kocsánya, *Trachelomonas* burka, Thecamoebák sárgás-barna burka.
2. Croncretiók a Radiolariák plasmájában.
3. Coelestinkristályok a Radiolariák kristályos rajzóiban.
4. Sósasavas mész a Gregarinákban.
5. Szénsavas mész a Myxomycetákban.

A véglények színére nézve általánosságban azt kell mondanunk, hogy ha hasonló vagy megegyező is, eredetére nézve igen különböző lehet. Így 1. a vöröset okozhatja *a)* haematochrom, mint a *Sphaerella*-fajokét, az *Euglena sanguineá*-ét s nyiván a vörös Peridineákét is (*Peridinium divergens*, *Glenodinium oculatum*). Ez a festék gyakran cseppekben gyűlik meg, mint pl. a Chrysomonadinák vörös festéke. A festék ez esetben tartalékanyag. *b)* A vörös szín oka lehet a plasma diffus színe, mint a Peridineák között a tengeri *Diptopsatis*-fajok esetében, a *Pouchetia* vörös pigmentje, a Ciliaták között az *Urostyla grandis* színe. *c)* Okozhatja a chromatophorhoz tartozó festék: *Rhodomonas*. *d)* Létrejöhet elnyelt szervezetek megvörösödése következtében, pl. *Ceratium hirundinella* ú. n. szemfoltja. *e)* Lehet vörös színű sejt szerv, mint a stigmák. *f)* A táplálékok átváltozása közben keletkező vörös festék, pl. a *Vampyrellák* vörös festéke.

2. A sárga színt okozhatja: *a)* Sárga chromatophor (Chrysomonadina, Silicoflagellata. Coccolithophorida, Peridinea). *b)* Symbiotikus szervezetek (zooxanthellák, pl. Radiolaria, Ciliata). *c)* Diffus plasmafesték, pl. Ciliata: *Ophryoglena flava*, *Loxodes rostrum*, *Epistylis flavicans*, *Amphizonella violacea* ektoplasmája. *d)* Elnyelt idegen szervezetek (Chrysomonadinák). *e)* A chlorophyll emésztés közben módosuló színe, pl. a *Vampyrellidium* plasmájában. *f)* Anyagforgalmi végtermék: aethalioflavin a Myxomycetákban. *g)* Sárga zsír: Radiolaria, Peridinea. *h)* Epfesték a Neosporidiák plasmájában: *Leptotheca agilis*, *Myxidium Lieberkühni*. *i)* A házba lerakódó vasrozsa, pl. *Trachelomonas*.

3. A zöld szín okozója lehet: *a)* Chromatophorok az ú. n. Chloromonadinákban, a Volvocaceák csoportjában és a *Palatinella chromatophora*-ban. *b)* Symbiotikus szervezetek (zoochlorellák az Amoebákban, Heliozoákban, Ciliatákban. *c)* Elyelt zöld növényi táplálék, pl. *Amoeba*, *Vampyrella*, számos Ciliata és Heliozoa. *d)* A közeg hatására módosult chromatophor színe, pl. zöld *Mallomonas* és zöld chromatophoros édesvízi Peridineák. *e)* Diffus zöld chlorophyllfesték a *Vorticellák* ectoplasmájában.

4. A kék szín forrása: *a)* Chromatophorok: *Cyanomonas baltica*, *Gymnodinium cyaneum*. *b)* Az elnyelt kék moszattáplálékból eredő kék rögök a *Nassulák*-ban. *c)* Kék központi tok (Radiolaria). *d)* *Stentor coeruleus* kék festéke.

5. Ibolya festék *a)* az *Amphizonella violacea* entoplasmájának ismeretlen eredetű színe. *b)* A *Nassulák*-nak az *Oscillariák*-ból, tehát táplálékából eredő lilafestékes része. Ugyanilyen néhány más, Cyanophyceákból élő Ciliata színe is.

6. Barna: *a)* Chromatophorok: a Peridineák nagy része. *b)* Elyelt táplálék (Diatomák és Peridineák festéke számos belőlük élő Ciliata és Sarcodina entoplasmájában). *c)* Barna pigment, α) a *Pouchetia* ú. n. stigmájának pigmentje és más Peridineák sötét pigmenthalmazai; β) az *Actinosphaerium*-nak a mag chromatinjából származó pigmentje; γ) a Phoeodariáknak emésztő fermentumokat tartalmazó barna phoeodiuma; δ) a Haemosporidiáknak a véresejt haemoglobinjából keletkező barna, a schizogamia alkalmával kiküszöbölődő pigmentje; ϵ) különböző Ciliaták (*Stentor niger*, *Blepharisma*, *Cateritia*, *Nassula ornata*, *Nassula aurea*, *Ophryoglena atra*, *Caenomorpha Medusula*, *Metopus sygmoides*) ismeretlen eredetű pigmentje, mely valószínűleg a növények chlorophylljának emésztődése közben annak talán végtermékeként keletkezik.

Az, hogy a színek milyenek, a chromatophorok esetében nemcsak a szervezet eredeti színe, hanem a létfeltételek is befolyásolják, a házak, hüvelyek, tokok színére pedig a közeg kémiai természete is módosítólag hathat, szerves anyagok, elsősorban vasvegyületek berakódása következtében.

A véglények tehát színezetük tekintetében lehetnek egészen víztiszta átlátszóak, színtelenek, vannak azonban sok árnyalatban és a színek minden egyes színében ékeskedők is. Így vannak fehérek, feketék, barnák, szalmasárgák, narancssárgák, cinóber és karminvörösek, zöldek, a zöldnek legkülönbözőbb árnyalataiban előfordulók és ismeretesekek kékes és ibolyaszínűek is.

Hogyha össze akarjuk foglalni a véglények színezetére vonat-

közökat, a következőket mondhatjuk: A színtelen protoplasma szerkezete következtében eltérő fénytörésű részekre tagolódhatnak, s így különböző fénytörésű részekből lehet összetéve. Ez által a felületen csíkok (*Euglena*, Ciliaták) keletkezhetnek, máskor pedig a pánczélon (*Peridinea*) ú. n. díszítések hozhatnak létre eltérő fénytörésű részeket. Módosíthatják a plasmát a vacuolumok, tartalékanyagokkal telt üregek, kristályok kiválása, a plasma módosulványai (myophanok, trichocysták, egyéb fibrillumok), azután a házak, hüvelyek, héjak, a testfelület függelékei, mint ostorok, csillangók, serték, pseudopodiumok.

Valóban színbeli eltérések jöhetnek létre:

a) Eltérő színű sejtszervek következtében (szemfoltok, chromatophorok);

b) Az elnyelt táplálék színbeli eltérősége következtében;

c) Symbiotikus és élősködő szervezetek által;

d) Festékek által, a melyek lehetnek:

α) a plasmában feloldottak; β) vacuolumokban kiválók; γ) cseppekben összegyűlő pigment; δ) kristályok és alakatlan színes testek.

Eredetükre nézve a színek keletkezhetnek: a) az emésztés közben a felvett táplálék színének módosulása által; b) az anyagforgalmi végtermékeknek a plasmában való lerakódása által; c) átmeneti anyagforgalmi színes tartalékanyagok által.

LD. ENTZ GÉZA «Az állatok színe és a mimicry» című művében idézi, hogy FÜRTH a gerincztelenek chemiai festékeit hét, illetőleg nyolcz csoportba osztja be, ú. m.:

1. A haematin sorozat festékei; ilyenek a véglényekben ez időszert nem ismeretesek.

2. A melanin csoport festékei: egymáshoz közelálló, bonyolult összetételű, nitrogéntartalmú festékek, melyek fehérjék hasadásából, nyilván haemoglobinnál, mint assimilatio-termékek keletkeznek s a sejtekben barna vagy fekete szemecskék alakjában válnak ki. FÜRTH szerint ebbe a csoportba tartozik a Haemosporidiák anyagforgalmi végterméke.

3. Zsírfeestékek, lipochromok. E csoportba sorolandók a *Haematococcus*, a *Dunaliella*, az *Euglena sanguinea* felraktározott tartalékanyagai és a *Peridinea*ák sárga vagy vörös zsírja.

4. Különböző értékű vörös festékek. Ciliaták (*Stentor igneus*, *Urostyla gracilis*, *sanguinea*, *Holosticha rubra*), *Peridinea*ák rózsaszínű és vörös festéke.

5. A purin sorozat festékei, guanin-kristályok. Kiválasztási termék (*Paramaecium*).

6. Uranidok: aethalioflavin (*Aethalium*). Kiválasztási termék.

8. Kék festékek. A *Stentor* kék festéke, a *Cyanomonas*, a *Gymnodinium cyaneum* chromatophorjának festéke.

8. Zöld festékek. *Vorticella* oldott zöld festéke.

E festékek közül (13, p. 215) a lipochromoknak kétségkívül fontos része van az anyagforgalomban. SCHRÖTTER szerint a lipochromok az assimilációnak mindig a középpontjában vannak, OVERTON szerint pedig a sejtek anyagforgalmának önszabályozását a lipochromok igazgatják.

A Haemosporidiák barna pigmentje a haemoglobinből származik; minthogy pedig tudjuk, hogy a chlorophyll festéke rokonságban van a vérfestékekkel, igen valószínű, hogy a chlorophyllos növényeket bekebelező Ciliáták barna pigmentje is a chlorophyllból származik.

A plasmát diffusan színező festékek, a melyek vízben oldott festékek, sok esetben valószínűleg szintén a növényekből származnak, és pedig a moszatoknak vízben oldható festékeiből, a milyen a cyanophycin és a Peridineák festéke is.

A haematochrom, úgy látszik, a karotinnal azonos és talán szintén a «chlorophyllnak átalakulásából keletkezik» (7, p. 74).

Az, hogy valamely véglénynek milyen színe van, mint ezekből látható, szervezeti berendezésén kívül anyagforgalmi állapottól és a külső létfeltételektől is függ, és így jogosan mondhatjuk, hogy a szín külső okokra való reakciók eredményeként jő létre. Ez a Metazoákkal való összehasonlítás szempontjából is érdekes, hiszen itt is sejtek azok, melyek az egész szervezetet felépítik s így a színezet létrejöttében ez esetben is elsősorban ezek a szükségszerű okok azok, melyek a színezet, színváltozásokat létrehozzák. A véglények színezete, mint az előzőkből látható, szervezeti és anyagforgalmi okokból magyarázandó, a mi noha rendkívül változó, a Metazoáknál ismert homochromiával, mimicryvel vagy más jelenséggel ethologiai (biologiai) vonatkozásba nem hozható. Hogyha fölteszszük, hogy a Metazoák sejtjeinek színe is a véglényekéhez hasonlóan anyagforgalmi okokból jön létre, ha továbbá szabad a véglények sejtjén tapasztaltakból a Metazoák sejtjeinek hasonló jelenségeire következtetnünk, akkor azt kell megállapítanunk, hogy a Metazoák színezete is a szervezeti berendezések által alkotott, az anyagforgalom által megszabott és a létfeltételek által irányított élettani folyamat eredménye, a melynek következményeivel szemben az ethologiai befolyás csak igen lényegtelen szerepű lehet. Határozott formába öntve az említett feltételek esetében állíthatjuk, hogy a színezet

létrejötteinek oka a szervezet alkotásával és anyagforgalmával függ össze, melynek az ethologiai befolyás legfeljebb a fenntartója és szerepeltetője lehet.

Irodalom.

1. AWERNIZEW, S., Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserprotozoen. — Annales de Biologie lacustre, T. II., 1907—1908.
2. BEAUCHAMP, P., *Astasia captiva* n. sp., Euglénine parasite de *Catenula Lemnae* Ant. Dug. — Arch. zool. exp., T. VI., 1911. Notes et revue, no. 2., p. LII—LVIII.
3. BLOCHMANN und KIRCHNER, Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers, II. Teil. Die Tierwelt. 2. kiadás, 1895.
4. BÜTSCHLI, O., Protozoa Dinoflagellata. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. II. Abt., 1885.
5. — Über die chemische Natur der Skelettsubstanz der Acantharia. — Zool. Anzeiger, 30. Bd., p. 1906.
6. — Ergebnisse d. deutschen Südpolar-Expedition. Vol. 9. Zool. Vol. 1. 1907, p. 237. (DOFLEIN nyomán idézve).
7. DOFLEIN, F., Lehrbuch der Protozoenkunde. III. Aufl. Jena, 1911.
8. DOGIEL, V., Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. — Mitt. Zool. Station Neapel, 18. Bd., 1906.
9. EHRENBERG, CH. G., Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig, 1838.
10. ENGELMANN, TH. W., Über Licht- und Farbenperception niederster Organismen. — Pflüger's Archiv, 29. Bd., 1882.
11. ENTZ, G., Über Infusorien des Golfes von Neapel. — Mitt. Zool. Station Neapel, 5. Bd., 1886.
12. ENTZ G. (id.), A protoplazma szerkezete. — Pótfüzetek a Term. Tud. Közlönyhöz, 24. kötet, 1892.
13. — Az állatok színe és a mimicry. — Pótfüzetek a Term. Tud. Közlönyhöz, 36. kötet, 1904.
14. ENTZ G. (ifj.), Adatok a Peridineák ismeretéhez. — Mathem. Term. tud. Értesítő, 20 köt., 1902.
15. — A Peridineák szervezetéről. — Állattani Közlemények, 6. köt., 1907.
16. — Hydrát pusztító Amoeba. — Math. Term. Tud. Értesítő, 29. köt., 1911.
17. — A Vampyrellidium vagans szervezetéről és életmódjáról. — U. o. 30. kötet, 1912.
18. — A *Polytoma uvella* cytologiai viszonyairól és mitotikus osztódásáról. U. o. 33. köt., 1915.
19. — Beiträge zur Kenntnis des Planktons des Balatonsees. — Resultate der wiss. Erforschung des Balatonsees. Wien, 1906.
20. — Studien über Organisation und Biologie der Tintinniden. — Archiv für Protistenkunde, 15. Bd., 1909.
21. — Cytologische Beobachtungen an *Polytoma uvella*. Vorläufige Mitteilung. — Verh. d. deutsch. Zool. Gesellschaft, 23. Jahresversammlung, 1913.
22. FOLNER, V., Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte einiger Süßwasser-Peridineen. — Österr. Bot. Zeitschrift, 49. Jg., 1899.

23. FRANCÉ, R., Über Morphologie und Physiologie der Stigmata der Mastigophoren. — Zeitschr. wiss. Zoologie, 56. Bd., 1893.
24. FÜRTH, O., Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena, 1903.
25. HAECKER, V., Tiefseeradiolarien. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition. 14. Bd. Jena, 1908. (JORDAN nyomán idézve).
26. HAMBURGAR, C., Zur Kenntnis der Dunaliella salina und einer Amoebe aus Salinenwasser von Cagliari. — Archiv f. Protistenkunde, 6. Bd., 1905.
27. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 3. Bd., p. 1194.
28. HASWELL, W. A., Note on the occurrence of a flagellate Infusorian as an intracellular parasit. — Proc. Linn. Soc. New South Wales, 2., vol. VII., 1892.
29. — Parasitic Euglena. — Zool. Anzeiger, 31. Bd., 1907.
30. HOFENEDER, H., Über eine neue, kolonienbildende Chrysomonadine. — Archiv für Protistenkunde, 29. Bd., 1913.
31. JANEL, Le volvox. Limoges, 1912.
32. JORDAN, H., Vergleichende Physiologie wirbelloser Tiere. Jena, 1913.
33. KELLER K., A tenger élete. Ford. CSOPEY L. Budapest, 1897.
34. KISZKALT und HARTMANN, Praktikum der Bakteriologie und Protozoologie. Jena, 1910.
35. KLEBS, G., Flagellaten-Studien. — Zeitschr. wiss. Zoologie, 55. Bd., 1892.
36. KLEIN GYULA, A Vampyrella fejlődése és rendszertani állása. — Értekezések a természettudományok köréből. Budapest, 1882.
37. KRUKENBERG, Die Pigmente. Vergl. Studien. 2. Reihe. 3. Abt. 1882. (FÜRTH nyomán idézve).
38. RAY-LANKESTER, E., The colouring matter of Stentor coerulesus. — Quart. Journ. micr. Science, vol. 13., 1873. (FÜRTH nyomán idézve).
39. LÜHE, M., Protozoa. Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. I. Bd. Protozoa. Jena, 1913.
40. MOROFF, T., Beiträge zur Kenntnis einiger Flagellaten. — Archiv für Protistenkunde, 3. Bd., 1903.
41. OLTMANN, F., Morphologie und Biologie der Algen. Jena, 1904. I. Bd.
42. RÁTZ ISTVÁN, Az izmokban élősködő véglények és a magyar faunában előforduló fajaik. — Állattani Közlemények, 8. köt., 1909.
43. REICHENOW, E., Untersuchungen an Haematococcus pluvialis nebst bemerkungen über andere Flagellaten. — Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte, 33. Bd., 1910.
44. RHUMBLER, L., Die Foraminiferen (Thalamophoren) der Plankton-Expedition. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. 3. Bd. Kiel und Leipzig, 1911.
45. SCHEPOTIEFF, A., Monerenstudien. — Zool. Jahrb. Anat., 32. Bd., 1911.
46. SCHERFFEL, A., Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadineae. — Ber. der deutsch. botan. Gesellschaft, 22. Bd., 1904.
47. — Beiträge zur Kenntnis der Chrysomonadineen. — Archiv für Protistenkunde, 22. Bd., 1911.
48. SCHILLING, A. J., Dinoflagellatae (Peridineae). — Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Jena, 1913.
49. SCHMARDA, L. K., Zur Naturgeschichte Aegyptens. — Denkschriften d. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Math. Naturwiss. Classe. Wien, 7. Bd., 1854.

50. SCHORLER, B., Beitrag zur Lebensgeschichte der Mallomonas-Arten und zur komplementären Anpassung. — Archiv für Hydrobiologie, 3. Bd., 1908.

51. SCHÜTT, F., Die Peridineen der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. I. Teil. 1895.

52. THEODORESCO, E. C., Organisation et developement du Dunaliella nouveau genre de Volvocacea Polyblepharidée. — Beihefte 1. Botan. Centralblatt, 18. Bd., 1905.

53. VERWORN, M., Psycho-physiologische Protisten-Studien. Jena. 1889.

54. WILLE, N., Nachträge. Conjugatae, Chlorophyceae. ENGLER-PRANDL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. 1909.

55. WOLLENWEBER, W., Untersuchungen über die Algengattung Haematococcus. — Ber. d. deutsch. Botan. Gesellsch., 26. Bd., 1908.

56. ZACHARIAS, O., Über Grün-, Gelb-, Rotfärbung der Gewässer durch die Anwesenheit mikroskopischer Organismen. — Forschungsberichte d. Biolog. Station zu Plön, 10. Bd., 1903.

Boveri Tivadar.

Irta DR. GRESCHIK JENŐ.

«Es kommt also in der Generationsreihe der Keimzelle irgendwo zu einer Reduktion der ursprünglich vorhandenen Chromosomenzahl auf die Hälfte, und diese Zahlen-Reduktion ist demnach nicht etwa nur ein theoretisches Postulat, sondern eine Tatsache.»
BOVERI: Zellenstudien, III, p. 62.

A mult esztendő okt. 15-én meghalt BOVERI TIVADAR, a würzburgi egyetem nagyhírű tanára, a kísérleti sejttan megteremtője. Az alig 53. életévét betöltött buvár halála váratlanul lepte meg a szakköröket. Hisz olyan korban ragadta el a kérlelhetetlen halál, mikor még javában munkálkodhatott volna s gazdagíthatta volna alapvető munkáinak hosszú sorát. BOVERI neve messze kimagasló még a biológiai tudományokban mai napig vezérszerepet játszó német szaktársai közül is, azért illő, hogy mi magyarok is megemlékezzünk róla. Munkái javarészt olyan kérdésekkel foglalkoznak, melyek általános érdeklődésre számíthatnak s a melyek közül mindmáig a leghevesebben folyik a tudományos csatározás. Ezek: a megtermékenyítés problémája s ezzel kapcsolatosan az átöröklés morfológiai tényezői. Alig találunk olyan kérdést a biológiai tudományok széles mezején, mely jobban lekötné az általános érdeklődést. Esméi elterjedéséhez nagyban hozzájárultak általánosabb, összefoglaló művei, melyekben a szigorúan tudományos szakdolgozataiban föllállított tételeit remek nyelven megírva adta közzé.

BOVERI 1862 okt. 12-én született Bambergben, hol atyja orvos volt. Középiskoláit Nürnbergben elvégezvén, a müncheni egyetemre iratkozott be. Eleinte történésznek készült, de csakhamar szakot változtatott s a zoologia és orvostan felé fordult. Doktori értekezését KUPFFER szövettani laboratóriumában készítette s «Adatok az idegrostok ismeretéhez» címen 1885-ben a bajor akadémia értekezéseiben látott napvilágot. Ugyanebben az esztendőben történt, hogy a megüresedett müncheni zoologiai és összehasonlító anatómiai tanszékre HERTWIG RICHÁRD-ot nevezték ki. A fiatal BOVERI gyakornoknak állott be HERTWIG-hez s ez döntő befolyással volt további működésére. HERTWIG hatása alatt a sejttanra adta magát s a tanítvány csakhamar méltónak bizonyult mesteréhez. Itt, a müncheni zoologiai intézetben kezdte el híres vizsgálatait az *Ascaris megalcephala* petéjének éréséről és megtermékenyítéséről. Közismert «Zellenstudien» című dolgozat-sorozatának első részével már 1887-ben habilitáltatta magát a zoologia magántanárává a müncheni egyetemen. A fiatal tudós csakhamar oly hírnévre tett szert, hogy 6 év múlva, SEMPER KÁROLY halála után meghívták a würzburgi egyetem zoologiai tanszékére nyilvános rendes tanárnak. Nem is hagyta el azután se e kis, de kedves városkát élete végéig, bár 1912-ben a nagyobb freiburgi egyetem egyenesen WEISMANN utódjának szemelte ki, 1913-ban pedig az a megtiszteltetés érte, hogy a tervbevett Kaiser-Wilhelms-Gesellschaft berlin-dahlemi biologiai intézetének vezetőjévé hívták meg. BOVERI mindvégig hű maradt Würzburghoz, mely város egyeteme klasszikus talaj a szövethüvelyek számára. Ott működött KÖLLIKER, LENHOSSÉK MIHÁLY, LEYDIG, STÖHR, HEIDENHAIN M., s ott tanít most SCHULTZE O., SOBOTTA, mindmegannyi fényes név a szövettan terén. Szívesen tartózkodott a nápolyi zoologiai állomáson is, mely bőven szolgáltatott egyik kedvelt vizsgálati tárgyát, a tengeri sünt, s a mely gazdag berendezésével elősegítette kísérleteit.

BOVERI elméletekre hajló szellem volt — igaz, hogy olyan kérdésekkel foglalkozott, melyek elméletek föllállítására nagyon alkalmasak. Azonban teoriái és hypothesisai mindig megfigyeléseken alapszanak, melyeket számos, sokoldalúságáról tanúskodó kísérlettel igyekezett bizonyítani. Ha egyszer valamely tételt föllített, nem nyugodott addig, míg azt minden vonatkozásában nem tisztázta vagy legalább is elfogadhatóan meg nem magyarázta. Hírneve, mint kísérleti cytologusé nagy volt, még Európán túlról, az Észak Amerikai Egyesült Államokból is jöttek hozzá buvárok tanulni. Benső barátság fűzte APÁTHY ISTVÁN-hoz, a híres magyar ideg-

buvárhoz és WILSON EDMUND-hoz, a kiváló amerikai biologushoz, ki híres könyvét (*The cell in development and inheritance*) neki ajánlotta. Azonban minden elméleti zoológiával való foglalkozása ellenére korántsem tartozott azok közé a zoológusok közé, a kikről SEMPER egyszer azt mondta, hogy «csak akkor ismerik meg az állatot, ha festett mikrotommetszetekre van szétbontva.» Az állatok élete iránt is volt érzéke. Festészeti talentumát számos pompás rajza dicséri. Tudományos működésének jutalmazásául számos megtiszteltetésben részesült. A marburgi egyetem tiszteletbeli orvosdoktorrá avatta, 1905--1906-ban a würzburgi egyetem rektora volt. Tagja volt a müncheni, berlini, kopenhágai és pétervári akadémiáknak.

BOVERI tudományos munkáit 3 csoportba oszthatjuk: 1. Sejtani munkák (peteérés, termékenyítés, átöröklés). Ezek vannak túlnyomó számmal. 2. Az *Amphioxus* ivarmirigyeiről, vesecsatornácskáiról és szemérről szóló dolgozatok. 3. Egyéb dolgozatai, különösen az Actiniákkal foglalkozók.

Cytologiai munkásságának főcélja, «a sejtmag embryonális analysise» volt. A termékenyítésről szóló tan BOVERI működését megelőzőleg új korszakba lépett. HERTWIG OSZKÁR 1875-ben fölfedezte, hogy a tengeri sün (*Toxopneustes lividus*) petéjében található két mag közül az egyik a spermiumé, a második a petéé. Ez a fölfedezés új irányba terelte a termékenyítésről szóló tant. 1884-ben ugyancsak HERTWIG OSZKÁR kimondhatta — STRASBURGER-től, KÖLLIKER-től és WEISMANN-tól függetlenül -- hogy az öröklődő sajátságok átvitelében a magnak van a legtöbb része. Ugyanebben az esztendőben jelent meg VAN BENEDEN nagyszabású munkája az *Ascaris megalcephala* megtermékenyítéséről, mely a buvárok figyelmét ráirányította erre a kedvező vizsgálati tárgyra. A fiatal BOVERI lelkét megkapták ezek az alapvető munkák s ő is belevágott a megtermékenyítés és az ezzel kapcsolatos kérdések tanulmányozásába. Különösen az ivarmagvak chromosomáit, mint az öröklődő sajátságok hordozóit vizsgálta páratlan kitartással.

De tekintsünk végig munkásságának legfőbb eredményein.

A Zellenstudien I-ben arra a következtetésre jutott, hogy az *Ascaris megalcephala* és *lumbricoides* iránytestének képződése tipikus karyokinetikus sejtoszlás. A parthenogenesis szerinte «a 2. iránytesttel való megtermékenyítésen alapszik.» Az utóbbi visszamarad a petében és magva ismét a petemaggal egyesül. A termékenyítésről vallott nézeteit «A spermatozoon részesedése a pete oszlásában» (1887) című dolgozatában a következően vázolja: «Az

érett pete az oszláshoz szükséges minden szervvel és kvalitással rendelkezik a centrosoma kivételével, mely megindíthatná az oszlást. Viszont a spermatozoonnak van egy ilyen centrális testcskéje, hiányzik azonban belőle az az anyag, jelesen az archoplasma, a melyben ez az oszlásszerv működését kifejthetné. A két sejt összeolvadásával a termékenyítés folyamatában az oszláshoz szükséges összes sejtszervek együvé kerülnek, a petének centrosomája lesz, a mely oszlásával az embryonális fejlődést megindítja.» A megtermékenyítés «az oszlási és fejlődési képesség megteremtésén» alapszik. «Organikus anyag csak a sejtállapotban keveredhetik» és «minden párosodás célja a véglényektől az emberig» a tulajdonságok keveredése. A tulajdonságok hordozói a chromosomák. A gyermek középhelyet foglal el apja és anyja között. Mindegyik szülőtől örököl valamit s ez a chromosomák keveredésének eredménye. A chromosomák száma egy-egy fajban rendesen állandó, mely az ivarsejtek érése alkalmával felenyire csökken, de a kétféle ivarsejt egyesülésekor ismét a rendes chromosomaszám áll elő. A termékenyítés velejében a sejtoszlás élettanára vezethető vissza.

1885-ben RABL «A sejtoszlásról» szóló híres dolgozatában azt a nézetét fejezte ki, hogy a chromosomák a nyugvó magban csak látszólag tűnnek el, valójában azonban megmaradnak. BOVERI két évre rá a chromosomák individualitásának megmaradására fektette a fősúlyt. Erről «Az *Ascaris megalcephala* petéinek megtermékenyítéséről» című dolgozatában a következőket írja: «Én az úgynevezett chromatikus szelvényeket vagy elemeket egyéneknek tartom, azt mondhatnám legelemibb szervezeteknek, melyek a sejtben önálló létüket folytatják.» Ezt a hypothesisét a leghevesebben támadták és ma a chromosomákat inkább «taktikai csoportoknak» tartják.

BOVERI-nek nagy része volt egy másik, a chromosomákat illető theoria föllállításában. Ez a chromosomák minőségbeli különbözőségének a theoriája. A mag chromosomáinak különböző átöröklődő sajátságai vannak. Az egyik chromosoma az egyik bélyeget viszi át, a másik a másikat, minthogy pedig a chromosomák száma az öröklődő tulajdonságokéhoz képest csekély, egy-egy chromosoma egész sereg öröklődő tulajdonságot hord magában. Ez a körülmény az egyes chromosomákban levő tulajdonságok különbözőségének theoriájára vezetett. A chromosomák ilyen fölfogásával a mendelismus is megmagyarázható. BOVERI tehát határozottan a mellett foglalt állást, hogy az átöröklődő tulajdonságokat a chromosomák hordozzák. Munkái-

nak javarésze ezt a tételt igyekszik bizonyítani. Erre vonatkozóan kísérleteket is végzett tengeri sünökön. A HERTWIG testvérek már előbb megállapították, hogy a tengeri sün érett petéit hosszas rázogatóással darabokra lehet szétválasztani. A darabok egyikén rajta marad a mag, míg a többi magot nem tartalmaz. Ilyen magnélküli részeket meg lehet termékenyíteni s belőlük lárvák fejleszthetők. Ismeretes volt továbbá az a tapasztalati tény, hogy jóllehet a pete az ondószálat gyakran milliószor fölülmulja anyaga tekintetében, az anyának még sincs nagyobb része az utód fölépítésében, mint az apának. Legszebben tanúsítják ezt két különböző alak korcsai, melyek középütt állanak a két szülő között. BOVERI ezen az alapon elindulva a *Sphaerechinus granularis* nevű tengeri sün petéjét egy másik tengeri sün, az *Echinus microtuberculatus* spermájával termékenyítette meg s olyan typosos korcslárvákat kapott, melyek a két szülő között középen foglaltak helyet. Ha azonban a *Sphaerechinus* petéit a megtermékenyítés előtt összerázta s azután adta hozzá az *Echinus*-spermát, akkor a magnélküli petéből fejlődő pluteus tisztán *Echinus*-typusú volt, azaz apjának tulajdonságait örökölte. Ebből BOVERI arra következtetett, hogy a pete protoplasmájának nincs átörökítő tehetsége s az kizárólag a petemagban székel. Ez a kísérlete nem volt ugyan teljesen exakt, mert nem sikerült teljesen izolált magnélküli *Sphaerechinus* petedarabokat spermával megtermékenyítve fejlődésre bírnia, azonban megfigyeléseit másképp nem magyarázhatta.

BOVERI chromosomatanulmányai azt eredményezték, hogy a chromosomákban ma úgyszólván az összes buvárok az átöröklődés hordozóit látják. Csupán azt lehetne hibának fölírni, hogy túlbecsülte a mag szerepét, mert kétségtelen, hogy a mag mellett még a plasmának is része van az átöröklésben, bár BOVERI maga egyik legutolsó dolgozatában, mely «Az Echinida-korcslárvák sajátosságairól az anyai és apai anyagok különböző keveredési aránya szerint» czímen 1914-ben jelent meg, újból erősen lándzsát tört abbeli nézete mellett, hogy az átöröklődő anyag a magban és a chromosomákban keresendő s kísérletekkel igyekezett bebizonyítani, hogy a tengeri sün korcslárvái esetében a plasma többlete nem befolyásolja a lárvá öröklékenységének irányát, míg a magállomány többlete igen. Azonban BOVERI ellenére azt kell hinnünk, hogy a plasmának is van átörökítő ereje. MEVES teoriája szerint a plastosomák, mint a plasma származékai szintén az öröklődés hordozói. Ezek a sejtestest sajátosságait viszik át, míg a chromosomák a magéit. Ha azt látjuk pl., hogy a nyúl petéjéből mindig nyúl, a róka petéjéből mindig róka

lesz, abból arra következtethetünk, hogy a két állat petéjének plasmája is más és más. A spermium chromosomái a fejlődő egyénre fájának speciális bélyegeit sütik rá, azonban nem változtathatják meg a plasmának azt a tehetségét, hogy egy bizonyos alakot hozzon létre. Ezekre a bélyegekre gondolunk az átöröklésnél elsősorban. BOVERI szerint a «peteplasma szerkezete tisztán «a promorphológiát» adja, ez adja az általános alapalakot, a keretet, a melynek sajátos tartalmát a mag adja meg. Vagy a viszonyt talán úgyis kifejezhetnők, hogy az egyszerű protoplasma-differentiálódás arra való, hogy a gépet megindítsa, melynek fő és valószínűleg nagyon bonyolult szerkezete a magvakban rejlik.»

A «Zellenstudien V» szerint a tengeri sün lárváiban a pete vagy blastomera rendellenes chromosomaszáma egészen a gastruláig megmarad. Kimondja azt a fontos tételt, hogy a mag felszínének nagysága és a sejt térfogata egyenes arányban áll a chromosomák számával. A szervezetnek megvan az az irányzata és tehetsége, hogy a kiinduló sejtben adott plasma- és chromatinmennyiség tetszőleges csoportosítása mellett a lárvák sejtjeiben a chromatin- és plasmamennyiség között bizonyos arányt tud előállítani. Ennek a megszabására a tengeri sün-csírának a sejt-oszlás számának szabályozhatósága áll rendelkezésére.

A disperm, vagyis két spermatozoával megtermékenyített tengeri sün-peték fejlődéséről szóló tanulmányait a «Zellenstudien VI»-ban tette közé. Arra, hogy a fejlődés rendellenes legyen, elegendő két normális spermium behatolása egy normális petébe. Ennek a magyarázatára szintén elégségesnek tartja a chromosomák sajátosságait. A chromosomák rendellenes csoportosítása esetében is különböző sajátásaik vannak az egyes chromosomáknak. Azonban megjegyzi, hogy a chromosomák különbözőségének nem kell minden szervezetre illő szabálynak lennie, mert «lehetnek magvak, melyekben az összes chromosomák egyenlő értékűek, a mikor a sokaságnak — nem tekintve egyéni különbségek jelentőségét — csak az a célja, hogy bizonyos mennyiséget képviseljen.» Az egyformaság valószínűleg az eredeti, a munkamegoszlás a későbbi állapot. Az egyes chromosomák működése nem független, «hanem tisztán a sejt egészsége kedvéért a különböző chromosomák együttműködése szükséges,» talán úgy, hogy «egy chromosomaféleség egy bizonyos anyagot termel, mely mérgesen hat, ha egy másik is nem képződik vele egyidejűleg.» Egy-egy sejt chromosomái «életteni egyiséget» alkotnak, minden sejtnek azonban megvan a maga «vita propriája,» s a mit az egyik sejt szállít, nem használhatják fel

mások, melyek azt nélkülözik. Ebben a dolgozatában fontos tételket állított föl a megtermékenyítésről és a mag teoriájáról. A termékenyítés «mindama folyamatok összessége, melyekkel az egymásra utalt ivarsejtek vagy gaméták egymással viszonyba lépnek és az összes események rendes lefolyását feltételezve, új egységgé egyesülnek.» Két vagy három sejt összeolvadása csak a plasma és a mag anyagát növeli, más hatása a plasmára és a magra nincsen. Azonban már két rendes sejt összeolvadásával túlságosan megsza-
porodna a centrosomák száma és egyidejű többszörös állana be, ezért a termékenyítésnél az egyik centrosomának el kell pusztulnia. A disperm és polysperm petékkal való kísérletek azt eredményezték, hogy ez csak a pete centrosomája lehet. Ezt BOVERI rázási kísérletei is bizonyítják. A mesterséges parthenogenesisben valószínűleg mindenütt a petét keletkezésekor megillető centrosoma újból működésbe lép, a tengeri sün-pete kivételével.

1904-ben külön könyvben tette közzé a sejtmag chromatikus állományának összetételéről vallott nézeteit. Hogy mit ért ő chromatikus állományon, azt következőképen fejezi ki: «Állomány, mely a chromosomákban tűnik elő és az, a mi belőle a nyugvó magban származik, vagy a mi a nyugvó magból ismét az új chromosomákká sűrűsödik.» Két oszítás között a chromatin körülbelül kétszeresére szaporodik. Lehet, hogy a sejt kétféle egyszerű plasmaképződemény symbiosisából jött létre, még pedig úgy, hogy a chromosomák a sejtplasmában telepedtek le. «Az ivarchromosomák viselkedése a hermaphroditismus esetében» (1911) című dolgozata szerint a spermatocyták x-chromosomáinak működését főleg abban látja, hogy befolyásolják a másodlagos ivarjellegeket. Zygóták egy x-szel hím szervezeteket, két x-szel női szervezeteket adnak; ez utóbbiaknak megfelel a hermaphrodita nemzedék is. A szaporodó sejteket ezzel szemben az x-ek nem teszik hímekké vagy nőstényekké, mert «női számú x-chromosomákkal bíró sejtek is adhatnak hím-ivarsejteket.»

A gynandromorph alakok magyarázatára is állított föl BOVERI teoriát, a mely szerint ez esetben a spermatozoon nem egyesült a kellő időben a petemaggal, azonban a női mag oszlása után a hím mag az egyik fiókmaggal konjugált. Ennek következtében az embrióban kétféle magféleség van, az egyik az első oszláskor magában maradt magból származik, a másik a két egyesült magból veszi eredetét. Az első magféleség csak hím részeket hoz létre, mint ez a termékenyítetlen peték esetében történik, a második ellenben női részeket ad, mint a termékenyített pete.

Az *Ascaris megalocephala* petéjének megtermékenyítésével és oszlásával foglalkozva («Zellenstudien II», 1888) arra a következtetésre jutott, hogy a chromatikus elemek mozgása a maghártya feloldása után az orsófonalak összehúzóadásából ered. A chromatikus elemek hosszanti széthasadása a magszalagok szaporodási folyamata. Különösen fontos a «Zellenstudien III» (1890), melyben a chromatikus magállománynak az iránytestek képződése és a termékenyítés alkalmával való viselkedéséről értekezett. WEISMANN elméleti alapon azt következtette, hogy a csirasejtekben az érés alkalmával a chromatin csökkenésének kell bekövetkeznie. BOVERI megfigyelései alapján a chromosomák számbeli apadása mellett foglalt állást. Ugyanis abból, hogy a chromosomák száma egy fajon belől állandó, az következik, hogy ennek a számnak a két ivarmag egyesülése előtt csökkennie kell, mert e nélkül a szám az utódokban folyton növekednék. BOVERI számos állat petéjén azt találta, hogy az első irányorsó kialakulásakor a chromosomáknak már csökkent száma található, ennél fogva a csökkenésnek már az iránytestek képződése előtt, legkésőbb az I. rendű ovocytában kell megtörténnie. Joggal mondhatta tehát, hogy a «csirasejt nemzedéksorában valahol az eredetileg megvolt chromosomaszám felényire csökken, és ez a számbeli csökkenés ennél fogva nemcsak elméleti követelmény, hanem tény.» A csökkenés valószínűleg atrophia következménye. A ovocyta nevet BOVERI használta először.

A centrosoma név is tőle származik. Ennek a képződménynek a tisztázásához is nagyban hozzájárult. 1895-ben a tengeri sünök centrosomájáról szólva a centrosoma fogalmát a következőképpen határozza meg: «A keletkező sejtet egyes számban megillető külön állandó sejtszerv, mely kettéoszlással szaporodva a legközelebb képzendő sejtek keletkezéséhez a dinamikus központot szolgáltatja.» Nagy érdeme BOVERI-nek, hogy FOL «quadrille des centres» kérdését tisztázta, kimutatván róla, hogy tévedés. A pete centrosomája pusztulásra szánt sejtszerv, mely a fejlődésben nem játszik szerepet. A «Zellenstudien IV» (1900) szerint a centrosomák osztódásánál két folyamat kapcsolódik egybe: 1. A centrosoma a két fiókcentriola befolyása alatt oszlik, 2. működése közben gyakran óriási módon megnő és megint visszatér előbbi nagyságához. Bimbózással csak ritkán szaporodik. Fölhívja a figyelmet arra, hogy a gerincesek sejtjeiből leírt centrális képződmények többnyire centrosomák, nem pedig centriolák. HERTWIG-gel ő is azt vallotta, hogy a mag újból képezhet centrosomákat.

1914-ben kiadott egy munkát «A rosszindulatú daganatok keletkezésének kérdéséhez» címen, melyben azt fejtegeti, hogy a rosszindulatú daganatok oka velejében rendellenes chromosomaszám. Ezzel megvetette egy jövődő mag-pathológiának az alapját.

Dolgozatainak egy része az *Amphioxus*-szal foglalkozik. Belőlük ki akarnám emelni a következőket. A *Amphioxus* vesecsatornácskái a Cranioták elővesecsatornácskáival homologok. A Cranioták eredeti elővesejárata homolog — ha nem is egészen — az *Amphioxus* peribranchiális üregének felével. A Cranioták ővesecsatornácskáinak kezdeményei az *Amphioxus* ivarkamráival homologok. Az *Amphioxus* kiválasztó- és ivarszerveiből fejlődtek ki lassan a Craniotákban található berendezések, ennek következtében e szerveket tekintve is, az *Amphioxus* a gerinczesek ősi typusa, valóban ősgerinczes. A vesecsatornácskák oldalcsöveinek nyitott beszájadzása mellett foglalt állást. Az *Amphioxus* szeméről szóló dolgozatából főlemlítendő, hogy BOVERI a gerinczvelő középponti csatornájától lateralisán és ventralisan fekvő pigmentfoltban a Cranioták szemének egyszerű kezdeményét látta s arra a következtetésre jutott, hogy a Cranioták szeme egyszerű kehelyszemek összetétele s morfológiailag hasonlít a facettás-szemhez.

Az a futó pillantás, a melyet BOVERI munkáinak legfontosabbjaira vetettünk, tanúsítja ennek a buvárnak az értékét, de nyilvánvalóvá teszi egyúttal azt a veszteséget is, a melyet halála okozott. Bizonyára nem egy probléma foglalkoztatta még e nagy buvár agyát, de a sors nem engedte, hogy azok testet is öltsenek. BOVERI mély barázdákat vágott a biológiai tudományok mezején. Neve tovább él, emlékeit kegyelettel őrizzük.

Adalék a nagyváradai Püspökfürdő faunájához.

Irtá DR. HORVÁTH GÉZA.

A nagyváradai Püspökfürdő meleg tavában él, mint tudjuk, a *Melanopsis Parreyssi* PHIL. és *Neritina Prevostiana* C. PFR. nevű két érdekes vízi csiga. Palaeontológiai kutatások alapján mind a kettőről kiderült, hogy azok ott, ép úgy mint az ott bőven tenyésző egyiptomi lótnusz (*Nymphaea lotus* L.), régmúlt geológiai korból maradtak fenn napjainkig.

Néhány év előtt alkalmam volt a nagyváradai Püspökfürdő tavát és környékét entomológiai szempontból tüzetesebben meg-

vizsgálni. E vizsgálataim a többi között két új Hemiptera-faj fölfedezésére vezettek. Az egyik a víz tükrén tartózkodó *Mesovelina thermalis* HORV., a másik a meleg vízben úszkáló *Micronecta episcopalis* HORV. Mind a kettőt eddig kizárólag csak erről a termőhelyről ismerem s azért a püspökfürdői meleg tó sajátlagos, jellemző fajának kell tartanom.

Tekintve azt, hogy mind a *Melanopsis Parreyssi* és a *Neritina Prevostiana*, mind az egyiptomi lótosz a Püspökfürdőben régi geologiai korok maradványa, önként felmerül az a kérdés, hogy vajjon a *Mesovelina thermalis* és a *Micronecta episcopalis* nem ily relictumok, nem ily maradék-fajok-e szintén?

E kérdés eldöntése nem könnyű, mert míg a *Melanopsis Parreyssi* és a *Neritina Prevostiana* ősisége a helyszínén talált ásatag alakoknak egész sorozatával bebizonyítható, az általam fölfedezett két Hemiptera-faj őseiből ásatag maradványok nem állanak rendelkezésünkre. Palaeontologiai bizonyítékok hiányában kísérletet tettem azonban a kérdést származástani alapon megfejteni, s azt hiszem, hogy a megfejtés ily módon legalább az egyik fajt illetőleg (*Mesovelina thermalis*) talán sikerült is.

E czélból pontosan megvizsgáltam és monographice feldolgoztam a Mesoveliidák egész családját, melyből a Magyar Nemzeti Múzeum jelenleg valamennyi más múzeum között a leggazdagabb anyaggal rendelkezhetik. Monographiámból¹ kiténik, hogy a Mesoveliidák az egész földkerekségen ez idő szerint nyolcz fajjal vannak képviselve, ú. m.:

1. *Mesovelina furcata* M. R. — Európa, Turkománia, Szibéria.
2. „ *Mulsanti* B. WHITE. — Észak- és Dél-Amerika.
3. „ *vittigera* HORV. — Afrika, Dél-Ázsia, Új-Guinea.
4. „ *thermalis* HORV. — Magyarország (Püspökfürdő).
5. „ *subvittata* HORV. — Új-Guinea.
6. „ *indica* HORV. — Kelet-India.
7. „ *amoena* UHL. — Kis-Antillák (Grenada-sziget).
8. *Phrynovelia papua* HORV. — Új-Guinea.

Ezek közül a *Mesovelina amoena* UHL. fajt csak UHLER fogytékos leírásából ismerem, a többi hetet azonban hiteles példányok alapján tüzetesen megvizsgáltam.

Vizsgálataim folyamán azt találtam, hogy a hét faj, jellemző

¹ DR. G. HORVÁTH, Monographie des Mésovéliides. Ann. Mus. Hung. XIII. 1915. p. 535—556.

bélyegei révén, összefüggő sorozatot alkot, melynek tagjai származástani alapon sorakoznak egymás mellé.

A Mesoveliidák családjában, mely szerintem alkalmasint a parti poloskák (*Acanthiidae*) családjából szakadt ki, a legősibb typust most a *Phrynovelia papua* képviseli. Épen e miatt tartottam szükségesnek, ezt a fajt a többitől elválasztani és külön nembe osztani. A *Phrynovelia* HORV.-nem főbb bélyegei abban állanak, hogy testalkata zömök, feje kétszer oly hosszú, mint a thoraxa, a szemei a pronotuma elülső szélével érintkeznek, a csápjai a testénél alig rövidebbek, thoraxának három szelvénye felül majdnem egyforma, potrohszelvényei nincsenek összeforradva s lábai sörték nélkül szűkülnek.

Ebből az ősi typusból kiindulva, a *Mesovelia*-fajok testének alakja mindinkább megnyúlik, de a fejük megrövidül, a szemeik a pronotumtól eltávolodnak, csápjaik a testüknel határozottan rövidebbekké válnak, thoraxszelvényeik a hátoldalon egymástól elütő alakot öltenek, potrohuk három tő-szelvénye felül egymással összeforrad s a lábaikon sörteszerű szőrök jelennek meg.

A *Phrynovelia*-nemhez aránylag legközelebb áll a *Mesovelia indica*. Ennek első csápízüléke még határozottan rövidebb a harmadiknál, az első csápízülékén levő jellemző két sörte még hosszú, a szipókája a hátulsó csipőig ér, a pronotuma elül két oldalt még szögletes, a hátulsó tarsusainak második ízüléke pedig rövidebb a harmadiknál; — ezek mind oly bélyegeek, melyek az egyetlen *Phrynovelia*-fajon is megvannak még. Czombjain azonban, azok vége felé felül már 1—2 sörtét visel, sőt hátulsó lábszárain már számos sörte foglalt helyet.

A *Mesovelia subvittata* első csápízüléke még szintén rövidebb a harmadiknál, az első csápízülékén álló két sörte még hosszú s a szipókája még a hátulsó csipőig nyúlik, de hátulsó tarsusainak második ízüléke már hosszabb lett a harmadiknál. Elülső és középső lábszárain még nincs semmiféle sörte sem, elülső és középső czombjain s a hátulsó lábszárain azonban az előbbi fajnál említett sörték szintén mind megvannak.

A *Mesovelia thermalis* a fejlődés felvett irányában további haladást mutat. Abban az arányban, a mint a teste megnyúlt, a feje és a szipókája rövidebbek lettek; megrövidült az első csápízülék két sörtéje is; az első és harmadik csápízüléke körülbelül egyenlő hosszú; a középső lábszára külső oldalán pedig egy jellemző sörte jelenik meg, de még csak a hímen.

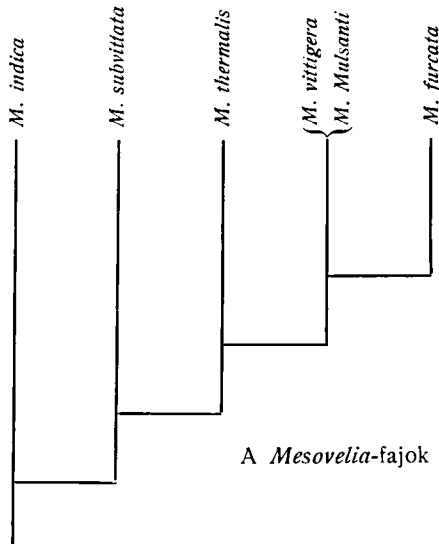
A középső lábszárnak ezt a külső sörtéjét a következő három

fajnak már mind a két ivara állandóan viseli. Az az általános irányzat, mely a Mesoveliida-fajok phylogenetikus fejlődésének folyamán a lábsörték számának növekedésében nyilvánul meg, e három fajnál abban is mutatkozik, hogy az elülső czombok felső végén a normális sörte helyett néha 2, a középső és hátsó czombokon pedig a szokásos 2 sörte helyett néha 3 sörte található.

A *Mesovelia vittigera* és *Mulsanti*, ép úgy, mint valamennyi előbbi *Mesovelia*-faj, a hátsó czombjain alul nem visel sörtéket, csak az elülső és középső czombokon. De a *Mesovelia furcata* hátsó czombjai ép oly sörtékkal vannak ellátva, mint az elülsők és hátsók, a mi azt bizonyítja, hogy ez az utóbbi faj már legtávolabbi haladt a fejlődésben.

A jellemző bélyegeknél fennebb vázolt fokozatos fejlődéséből világosan kitűnik tehát, hogy a *Mesovelia*-nem csakugyan a *Phrynovelia*-nemből származott, és hogy az eddig ismert *Mesovelia*-fajok csakugyan egy összefüggő fejlődési sorozatot alkotnak. Ezt a fejlődési sorozatot, illetőleg a faji bélyegeknél ezt a fokozatos fejlődését azonban nyilván nem lehet úgy magyarázni, hogy az illető fajok e szerint egymásból fejlődtek. A most élő fajok véleményem szerint tulajdonképen csak mérföldmutatói azoknak a fejlődési stádiumoknak, melyeken a *Mesovelia*-nem az idők folyamán keresztülment, a míg legrégibb típusától (*M. indica*) mostani legfiatalabb tagjáig (*M. furcata*) eljutott.

A *Mesovelia*-nem törzsfáját ez oknál fogva nem egyenes vonalban, hanem a következő alakban kell ábrázolni:



A *Mesovelia*-fajok törzsfája.

E vázlatban a vízszintes vonalak azt az időszaki sorrendet mutatják, a melyben a fajok a legrégebbi típusból kiindulva fokozatosan tovább fejlődtek. Látjuk, hogy a püspökfürdői *Mesovelina thermalis* a sorozatnak körülbelül a közepén áll, és hogy ennél fogva régebbi keletű, mint a másik európai faj, a *M. furcata*, vagy az amerikai *M. Mulsanti* és az ó-világ tropikus és subtropikus tájain honos *M. vittigera*. Faji bélyegeire s ebből következtetve egyszersmind korára nézve az utóbbi faj és az új-guineai *M. subvittata* között foglal helyet, tehát két oly faj között, mely napjainkban is csak tropikus vagy legalább subtropikus éghajlat alatt él. Ebből teljes joggal azt kell következtetnünk, hogy a *M. thermalis* abból a geológiai időszakból maradt meg a nagyváradi Püspökfürdő meleg taván, a midőn hazánknak még subtropikus klímája volt, t. i. a harmadkor végéről, és hogy ez a *Mesovelina* ott szintén oly maradék-faj, mint a *Melanopsis Parreyssi*, a *Neritina Prevostiana* és a *Nymphaea Lotus*.

A mi a nagyváradi Püspökfürdő meleg tavában élő másik Hemiptera-fajt (*Micronecta episcopalis* HORV.) illeti, erről egyelőre semmiféle határozott véleményt sem mondhatok. A *Micronecta*-nem az egész ó-világban számos fajjal van elterjedve, de az egyes fajok származástani kapcsolata eddig még nincs megvizsgálva és felderítve. Minthogy azonban a püspökfürdői faj, eddigi tapasztalataim szerint, kizárólag csak az ottani meleg vízben fordul elő, némi valószínűséggel föltehetjük, hogy az alkalmasint szintén a nagyváradi Püspökfürdő maradék-faunájához tartozik.

A Pachygastrinák nemeinek származástani kapcsolata.

(I. tábla).

Irta DR. KERTÉSZ KÁLMÁN.

A dipterológiában a származástani művelése még nem vert gyökeret. Jelent ugyan meg néhány dolgozat, mely a légy családok származástani kapcsolatát igyekszik nagy vonásokban vázolni, de a részletekre még nem terjeszkedett ki senki sem. És ezen nem is csodálkozhatunk, ha tekintetbe vesszük, hogy még nem is régen a dipterológia egész tevékenysége főleg új fajok leírásában, vagy legjobb esetben kisebb-nagyobb monographiák közzétételében merült ki. Csak az utolsó két évtizedben lendült fel, midőn helyes biológiai irányt véve, az entomológiának legfontosabb és az orvosi tudományoknak kiegészítő részévé lett.

Ide s tova 10 éve, hogy a Pachygastrinák¹ systematikájával foglalkozom s Európa legtöbb múzeumának anyagát áttanulmányoztam. Részletes, főleg az ivarszerveket illető vizsgálataim még nem értek ugyan véget, de alaktani bélyegeik beható tanulmányozása révén talán már most is sikerülni fog az egyes nemek rokonságát legalább megközelítőleg megvilágítanom. Miután az idetartozó fajok javarésze aránylag ritka² és alig néhány milliméter nagyságú, természetesen, hogy csak szerencsés véletlennek köszönhetjük, ha egy-egy példány hálónkba kerül, nem is szólva arról, hogy földünk legnagyobb része ez irányban még nincs kikutatva s a melynek főleg tropikus vidékei a Pachygastrinák par excellence termőhelyei.

Tárgyam tökéletes megvilágítása céljából bizonyára nem lesz fölösleges, ha röviden összefoglalom a palaeontológiának a legyeket illető eddig ismert adatait.

A régebbi rétegekben egyáltalában nem, vagy csak elvétve találunk magasabb fejlettségű legyet, mert ezek most vannak teljes fejlődésükben. Míg a legrégebb fossilis rovarok a felső carbon alsó részéből kerültek elő, a legyekkel csak a mesozoicumban, még pedig a liasban találkozunk először, melyből eddig 13 fajt ismerünk, és ezek valamennyije az alacsony fejlettségű orthorrhapha nematocera csoportból, a Tipulidák s a velük közel rokon Ptychopteridák családjából valók. Egyik, e rétegből való fajnak a rendszertani helye még nincs teljes bizonyossággal eldöntve, de valószínű, hogy a Bibionidák családjának első képviselője.

A doggerből csak két, ugyancsak orthorrhapha nematocera legyet ismerünk; az egyik egy közelebből meg nem határozható családba tartozik, míg a másik egy Psychodida, mely családdal itt találkozunk először.

A malmban 14 orthorrhapha nematocera mellett egy Neme-strinida alakjában megjelenik az első orthorrhapha brachycera,

¹ A Pachygastrinák a Stratiomyiidáknak egyik alcsaládjá. A Stratiomyiidák a rövidcsápú orthorrhapha legyek közé tartoznak s jellemző bélyegeiket röviden a következőkben foglalhatjuk össze: Kifejlett állapotban sohasem vérszívók; testükön sörte nincs; csápjuk ostora mindig ízelt, bár ízeltége néha alig látszik; szegélyerük nem fut körül a szárnyon, hanem még a szárny csúcsa előtt megszűnik; hosszanti szárnyereik szárnyuk hátsó szélével sohasem futnak párvonalasan; pikkelyeik rendszeren kicsinyek, de ha nagyobbak, mind alsó, mind felső felületüket gyapjas szőrözet borítja; labukon 3 lebenyes tapadókorongjuk van. Legközelebbi rokonaik az Erinnidák, Coenomyiidák, Tabanidák és a Rhagionidák családjá.

² Hazánkban csak öt faj fordul elő, legközönségesebb az általánosan ismert *pachygaster atra* PANZ.

mely, rövid szipókájából következtetve, még nem volt viráglátogató. A cyclorrhapha legyek a malmban még teljesen hiányzanak.

A kaenozoicum bővelkedik rovarokban s rétegeiből már mintegy 5800 fajt ismerünk. Míg eddig főleg csak orthorrhapha nematocerákkal találkoztunk, a tertiaerben már megtaláljuk, néhány, csak kevés fajból álló család kivételével, az összes, jelenleg élő családok képviselőit. Bár még itt is az orthorrhapha nematocérák vannak túlsúlyban, az orthorrhapha brachycerák már tekintélyes számban jelennek meg, míg a cyclorrhaphák száma a legkisebb. A legyek phylogenetikai fejlődésének biztos útmutatója ez, melyet a recens fajokon végzett morfológiai vizsgálatok teljesen igazolnak. Ebben a korban határozott összefüggést állapíthatunk meg egyrészt az Angiospermák megjelenése, másrészt a viráglátogató, valamint a gubacslegyek között. A harmad- és negyedkorból (pleistocæn) ismert légyfajok száma mintegy 1550, a ma élő fajoké pedig hozzávetőleg 50.000.

Ha a Stratiomyiidákat és a velük legközelebbi rokonságban levő Erinnidae, Coenomyiidae, Tabanidae és Rhagionidae családokat együttesen egy magasabbrendű egységnek vesszük, a csoport legelső képviselőivel a tertiaerben találkozunk, míg a Pachygastrinák alcsaládjának eddigi egyetlen példányát a Königsberg melletti Samlandból, balti borostyánkőből ismerjük. Tekintetbe véve azt a körülményt, hogy az itt említett családoknál magasabb fejlettségű Nemestrinidát már a malmból ismerünk, nyilvánvaló dolog, hogy a Stratiomyiidáknak a régebbi korban való látszólagos hiánya csak a véletlennek tudható be, mely a palaeontológiában sokkal nagyobb szerepet játszik, mint a recens fajok feltalálásában. A Stratiomyiidák és a velük közeli rokonságban levő családok fejlődéstanilag épen úgy, mint morfológiailag sokkal közelebb állanak az orthorrhapha nematocerákhoz, mint a Nemestrinidák.

Áttérve a Stratiomyiidákra, azokat az alakjaikat kell a legősibbeknek, legprimitívebbeknek tartanunk, melyek minden tekintetben legközelebb állanak az orthorrhapha nematocerákhoz, tehát melyeknek potroha megnyúlt, csápja hosszú, szárnyerezete, ha sokerű és bonyolultabb szerkezetű is, mégis ősbibb, mert nem szolgálja a célt — a szárny lapjának kifeszítését — oly jól, mint az egyszerű, de mechanikai szempontból tökéletesebben felépített erezet, végre, melyekben a középtor és az utótör közötti varrat csaknem teljes.

Ezeket a szempontokat a palaeontologia is igazolja, mert a tertiaerben a szóbanforgó családoknak ama képviselői fordulnak elő túlnyomó számban, melyeknek potroha az orthorrhapha nematocera

csoportéhoz hasonlóan megnyúlt és legalább 7, kívülről látható szelvényből áll. Ez okból a Stratiomyiidák legősibb alakjainak a 7, kívülről látható potrohszelvényvel bíró Beridinákat kell tekintenünk, melyek ezt az ősi állapotot megőrizték és csápjuk ostora még élesen határolt ízekből áll. Ezt kell hinnünk annak ellenére, hogy szárnyerezetük hatalmas fejlettségű, mert sugárerük rendes haránterükön innen ered, korongerük pedig már csak kétágú.

A Sarginae és Hermetiinae alcsaládokat feltétlenül magasabb fejlettségi fokon állóknak kell tekintenünk, mert bár potrohuk szintén megnyúlt, csak öt, kívülről látható szelvényből áll. Viszont szárnyuk erezete fejlődésében kissé visszamaradt, mert jóllehet sugárerük rendes haránterükön innen ered, korongerük még háromágú.

A Sargináknak a Hermetiináknál való magasabb fejlettségét a rövid, csápsörtével ellátott csáp bizonyítja; a csáp ostora többnyire korongalakú, míg a Hermetiinákban a megnyúlt csáp csaknem minden íze teljesen elkülönült.

A Nematelidae alcsalád fajainak potroha szintén öt szelvényből áll, de toruknál már alig hosszabb; sugárerük rendes haránterükön innen ered, korongerük háromágú.

A Pachygastrinae alcsaládban a legkülönfélébb fejlettségi fokon álló alakokkal találkozunk, melyek azonban egytől-egyig megegyeznek abban, hogy potrohukat csak öt, kívülről látható szelvény alkotja s hogy korongerük kétágú. Fejlődésmenetüknek olyannak kellett lennie, mint a melyet a most felsorolt alcsaládokat illetőleg nagyjában vázoltam.

Kétágú korongerük a Beridinákkal való látszólagos rokonságukra utal, valójában azonban — öt szelvényű potrohuk tanúsága szerint — a többi alcsaláddal vannak a legszorosabb rokonságban és szárnyerezetükből következőleg valamennyiük között a legmagasabb fejlettségi fokot érték el.

A Pachygastrinák eddig megismert legősibb alakjának a Nyugat-Afrikában élő *Chelonomima partiticeps* END. nevű fajt tekintem, melynek megnyúlt hengeres potroha és fonálalakú, különálló ízek alkotta hosszú csápjá az orthorrhapha nematocerákkal való rokonságát rögtön elárulja.

Ebből kiindulva egész határozottsággal megállapíthatjuk azt, hogy a Pachygastrinák törzsfejlődése két irányban indult meg. Az egyik törzsben a megnyúlt potroh megmaradt s a fejlődés a szárnyerezet egyszerűbbé válásában és a csáp megrövidülésében nyilvánult meg; a másik törzs fejlődésének főiránya a potroh lehető megrövidülését célozta s csak miután ez a cél el volt érve, kezdődött

a szárnyerezet és a csáp további fejlődése. Az elmondottak alapján viszont azt a tapasztalati tényekből leszűrt igazságot állapíthatjuk meg, hogy a Pachygastrinák fejlődése főleg három irányban halad s főcélja a potroh és a csáp megrövidítése és a szárnyerezet egyszerűsítése.

A potroh megrövidülése oly módon megy végbe, hogy először az első s ötödik szelvény rövidül meg, majd a középső szelvények, főleg a harmadik és negyedik szélesednek ki (*Platyna*), végre valamennyije domború alakot vesz fel és ily módon a páronalás oldalú lapos potroh többé-kevésbé körtealakúvá lesz.

A szárnyerezettel röviden végezhetünk. Azt, hogy az a szárnyerezet az ősi, a melyben a sugárér a rendes harántéren innen, tehát a szárny tövéhez közelebb ered, elárulja az ér hosszú volta és gyenge fejlettsége, főleg akkor, ha a középér első ágának hiányával jár karöltve. Mechanikai szempontból is a rövid eret szilárdabbnak, tehát a fejlettség magasabb fokán állónak kell tekintenünk, mert pl. ha két léczet (ez esetben a szegélyeret és a középeret) két rövid, függélyes léczcel kötünk össze, az összeköttetés sokkal szilárdabb lesz, mintha az összeköttetésre két ferdén álló hosszú, vagy akár egy függélyes és egy ferde léczet használunk.

Kétségtelen, hogy a legnehezebb feladat a csáp fejlődésének menetét megállapítani. Míg a legyek egyes családjaiban a csápok alakja csak nagyon szűk határok között változik, addig a Stratiomyiidák családja épen a csáp alakjának rendkívül nagy változatosságával tűnik ki. Világos bizonyítéka ez annak, hogy a legtöbb család a törzsfajlás különböző irányának végágait képezi, míg a Stratiomyiidák családja most még a kiformalódás stádiumában van.

A Pachygastrinae alcsaládban a csápízek száma 10; a két basalis ízet főizeknek nevezzük, a többi 8 íz az ostort¹ (*flagellum*) alkotja.

Mint már fönnebb említettem, a mai ismert legősibb alaknak a *Chelonomima partiticeps* END.-t kell tekintenünk. Ennek csápjá (17. rajz) még élénken emlékeztet az orthorrhapha nematocerák

¹ Nehogy az «ostor» elnevezés félreértésre adjon alkalmat, meg kell jegeznem, hogy a 8 distális íz ebben az alcsaládban csak ritkán ölt ostor alakot, sőt az ízek többé-kevésbé kiszélesednek, megrövidülnek és összeszorulnak, miközben határaik fokozatosan eltűnedeznek, míg végre a határoknak majdnem teljes eltűnésével a hosszú ostorból korongalakú képződmény («a harmadik íz complexuma») lesz. Az ostor utolsó íze azonban az ostor többi ízével szemben épen ellenkező irányú fejlődést árul el, t. i. megnyúlik, miközben vagy ellaposodik, vagy sörteszerű alakot öltve az ú. n. «csápsörtét» alkotja.

csápjára, a mennyiben ostorának egyes ízei az olvasó szemeknek módjára függnék össze egymással, szélességüknél alig hosszabbak és egymástól élesen el vannak választva.

Az ostor ízeinek megrövidülése a kilencedik csápízzel, illetve a hetedik ostorízzel kezdődik és fokozatosan halad a tőizek felé. Ez alól ritkán van kivétel (*Ptilocera*, 13. rajz).

A mi a csáp utolsó ízének fejlődését illeti, mint már fönnebb említettem, ennél határozottan azt az igyekezetet látjuk, hogy sörteszerűen megvékonyodják és csupaszszá válnak.

A csápízeken levő érzékgödrök a megnyúlt csápú fajokban az ostor 3—4 tőizére koncentrálódnak, míg a rövid csápúakban (az utolsó íz kivételével) az ostor valamennyi ízén megvannak.

Tekintsünk már most végig a mellékelt táblán feltüntetett csápokon. A *Chelonomima partiticeps* END. csápja (17. rajz) hasonlít az orthorrhapha nematocera dipterák egyszerű csápjához.

A következő fokozatot azok a csápok képviselik, melyekben az ostor nyolcz íze még teljes épségében van meg, de utolsó ízei már kisebbedni kezdenek. Ilyenek a *Pseudocyphomyia mimetica* KERT. (6. rajz), az *Acanthinomyia elongata* WIED. (22. rajz) és a *Proegnemomyia metallica* KERT. (1. rajz) csápja. Mind a három fajban az ostor nyolczadik íze lapossá lett és kissé megnyúlt.

Sorrendben most az a két csáp következik, melyekben az ostor nyolczadik íze erősen megnyúlt. Az ősbibb alakot a *Tinda javana* MACQ. csápja (10. rajz) képviseli, melyben az ostor utolsó íze hosszú keskeny lemezzé fejlődött és miután az utolsó előtti íznel jóval szélesebb, két széle tövén egymásfelé hajlott s rövid nyitott csatornát alkot. Ez a rövid csatorna elárulja azt is, hogy mi módon fejlődik a csáp sörtéje. Ha a lemez két széle összeér, összeolvad s az összeolvadás, összenövés mindinkább fölfelé halad, míg végre a lemez zárt csövé lesz. Azt tudjuk, hogy a csápsörte belül üreges s az előbb leírt fejlődésmenetet így egészen természetesnek kell tartanunk. A vázolt módon keletkezett sörte első stádiumában természetesen még aránylag vastag s ezt az állapotot nagyon tanulságosan tárja elénk a *Spaniomyia pulchripennis* BRAU. ostorának utolsó íze (16. rajz). Ugyancsak ebbe a csoportba kell soroznunk a *Sternobrithes tumidus* LW. (14. rajz) és az *Ashantina antennata* KERT. (5. rajz) csápját is. Az előbbin az ostor utolsó íze még meglehetősen vastag és sűrű, rövid szőrözettel borított, míg az utóbbi fajé már valóságos sörtevét fejlődött, mely sűrű, rövid szőrözetének javarészét elvesztette s csak a sörte tövén maradt meg a nyoma.

Kissé elütő, de alapjában az itt tárgyalt csápoknak megfelelő alakú a *Ptilocera continua* WALK. (13. rajz) és az *Isomerocera quadrilineata* FABR. (15. rajz) csápjá. Az ostor nyolcz íze élesen elkülönült, utolsó íze megnyúlt, de 3—6. ízén sörte alakú, tollas függelékeket találunk. Ezeket a függelékeket másodlagos képződményeknek kell tartanunk, melyeknek kifejlődése valószínűleg az állatok eddig ismeretlen életmódjával függ össze. Érdekes, hogy míg a *Ptilocera*-nem kizárólag az orientális régió lakója, az *Isomerocera*-nem csakis az aethiopiai régióban fordul elő. Nagyon valószínű, hogy a két nem vagy egy közös törzsből származott, vagy még inkább azt merem hinni, hogy az *Isomerocera*-nem a *Ptilocera*-nem egyenes leszármazottja, de más éghajlati viszonyok között élve, tollas sörtefüggelékei fokozatosan megrövidültek. Erre vall egyrészt az, hogy a hím függelékei sokkal rövidebbek a nőtényekéinél, másrészt, hogy a két nem hímjének ivarszervei, bár nagyjából hasonló szerkezetűek, mégis oly különbségeket árulnak el, melyek alapján a két nem egészen biztosan elkülöníthető egymástól.

Az ostor ízeinek rövidülésével azok határai is fokozatosan eltűnedeznek, sőt egyesek teljesen össze is olvadhatnak, úgy hogy az ostor néha csak 6—7 ízből állónak látszik. Ilyen csápjá van a *Rosapha habilis* WALK. (11. rajz), az *Alliophleps elliptica* BECK. (9. rajz) és a *Lophoteles fascipennis* KERT. (7. rajz) nevű fajoknak s kivált ez utóbbié csaknem korongalakú ostorával a fejlődésnek már nagyon magas fokán áll, míg a *Rosapha* csápján az ötödik és hatodik íz a negyedikkel annyira összeforradt, hogy határuk csak mace-rált csápon állapítható meg.

Külön ki kell még emelnem a *Platyna hastata* FABR. (21. rajz) csápját, melynek ostora már csak három látható ízből áll; a nyolczadik és a hetedik még élesen elkülönült, de a hat elülső teljes egészéssé forrott össze. Ennek a fajnak a csápjá különben még arról is nevezetes, hogy ez az egyedüli a Pachygastrinák családjában, melyben a csáp második tőíze annyira meghosszabbodott, hogy az ostor hosszát csaknem eléri.

Az eddig tárgyalt csápok valamennyiében az ostor utolsó íze, bármily alakú legyen is, mindig a csáp hegyén foglal helyet. A most tárgyalandó csoportban, melyben az az irányzat nyilvánul meg, hogy az ostor utolsó íze a csaknem egységessé vált és megrövidült ostor dorsalis oldalára kerüljön, a csáp alakja nem oly változatos, mint az előbbi csoportban.

A legősibb alakot a *Blastocera speciosa* GERST. faj csápjában (2. rajz) vélem feltalálni, melyen az ostor első és második íze kiszé-

lesedett, az utóbbi azután hosszában nyeregszerűen meghajlott. Az egész csáp meglehetősen hasonlít egyes bögyölyfélék (Tabanidae) csápjához. A fejlődés legközelebbi fokán az ostor következő ízei megrövidülnek és megszélesednek; először a harmadik, majd a negyedik és ötödik íz is nyeregszerűen meghajolva, az ostor utolsó ízei fokozatosan excentrikus helyzetbe kerülnek. A fejlődésnek ezt a menétét világosan elárulja a *Neochauna variabilis* Lw. csápjá (19. rajz). Ha a *Blastocera* és a *Neochauna* csápját összehasonlítjuk s a fejlődés folyamatának menetét tovább képzeljük, a *Popanomyia femoralis* KERT. csápjának (8. rajz) létrejöttét könnyen elképzelhetjük. Ennek az ostora már csaknem korongalakú, ízeinek határai elmosódottak s utolsó ízének, a csápsörtének helyzete subapicalis. Hasonló a *Panacris microdonta* KERT. csápjá is (12. rajz). Sok csápon az ostornak az ízeltségét már egyáltalában nem, vagy csak alig látjuk s arra csak a szaglógödrök elhelyezéséből következtethetünk. Ilyenek pl. a *Chalcidomorphina aurata* END. (3. és 4. rajz), vagy a *Pedinocera longicornis* KERT. (18. rajz) csápjá, s kivált ez utóbbin a csápsörte már dorsalis állású és csupasz. A *Chalcidomorphina* csápjá a Pachygastrinák alsó családjában szintén egyedülálló. Ostora oldalnézetben (3. rajz) nagyjából piskótaalakú, míg felülről nézve (4. rajz) rövid buzogányalakú, mert csúcsa megkeskenyedett. Legnevezetesebb azonban az, hogy csápsörtéje nem dorsalis, hanem lateralis állású. Hogy mi módon került a csáp oldalára, azt csak úgy magyarázhatjuk meg, hogy az ostor hatodik íze bizonyos körülmények behatása következtében meghosszabbodott és ellapult s a rövid, hengeres hetedik és a sörtealakú nyolczadik ízet, eredeti helyzetéből kiszorítva, oldalt nyomta.

Természetes, hogy a csápok második csoportjának ezt a vázolt fejlődését megtaláljuk épen úgy a hosszú, keskeny és lapos, mint a rövid és domború potrohú fajokban, nemkülönben abban a két csoportban is, melyben a sugárér a rendes harántér előtt vagy mögött ered. Ebből ismét csak azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a megnyúlt potrohú fajok a legősibbek, mert ezek között találjuk meg a legprimitívebb csápot és a kevésbé fejlett szárnyerezetet is. Azt viszont, hogy a rövid ostorú és dorsalis állású sörtével ellátott csáp a legyek rendjében a legfejlettebb típust képviseli, a fejlődés legmagasabb fokán álló légy családot csápjá árulja el, a mit a palaeontologiai leletek is a legszembeütőbbben bizonyítanak.

Azt, hogy a csápnak ezt az átalakulását, fejlődését, milyen okok befolyásolják és hozzák létre, nem tudjuk, legfőljebb sejtethetjük. A legyek élete, fejlődésének menete, még alig ismert. Ez nem-

csak a külföldi fajokra szól, melyek életmódjáról és fejlődéséről jóformán még semmit sem tudunk, hanem szól kevés kivétellel azokról is, melyek közvetlen közelünkben, környezetünkben élnek. Ezeknél a parányi lényeknél az életmód, a környezet ismerete nélkül nem vonhatunk a fejlődés menetére oly biztos következtetéseket, mint pl. a gerinceseknél,¹ hanem legalább egyelőre, meg kell elégednünk azzal, hogy az okot, tekintet nélkül minden egyébre, főleg az éghajlatban keressük. Úgy látszik, hogy a hosszú csáp és a nyirkos, nedves légkör között, s viszont a rövid csáp és a száraz légkör között összefüggésnek kell lennie. A mi hosszúcsápú legyeink (pl. a Sciaridák, Mycetophilidák, Tipulidák, Culicidák, Blepharoceridák, Chironomidák, stb.) kifejlődött állapotukban a nyirkos, hűvös helyeket keresik fel, csaknem állandóan egy helyen tartózkodnak, míg ellenben a rövidcsápú legyek száraz, meleg helyen érzik jól magukat s messzire elbarangolnak. Esős időben a rövidcsápú légy biztos fedezékbe húzódik, míg a Mycetophilidát, Tipulidát, Chironomidát, stb. az eső egyáltalában nem zavarja. Fel kell tehát tételeznem, hogy a Pachygastrinák hosszúcsápú képviselői szintén nyirkos, a rövidcsápúak pedig száraz helyeken élnek. A levegő hőfokát a trópusokon természetesen figyelmen kívül kell hagynunk, itt a fősúlyt a levegő páratartalmára kell vetnünk. Azt mondhatjuk tehát, hogy a Pachygastrináknak a trópusokon élő hosszúcsápú fajai oly helyeken és akkor fordulnak elő kifejlett állapotukban, a hol és a mikor a levegő páratartalma nagy, a rövidcsápúak ellenben szárazabb helyeken s oly időpontban, a mikor a levegő páratartalma csekély.

Hátra van még, hogy a már említett és MEUNIER által borostyánkőből leírt *Hermetiella bifurcata* nevű faj rendszertani helyét megállapítsam.

MEUNIER idevágó rajzai, mint e szerző valamennyi rajza, nem megbízhatók. Ennek bizonyítására elegendő, ha munkájának azt a két rajzát hasonlítjuk össze, melyek egyike az egész állatot, a másika pedig a szárnyát külön ábrázolja. Az elsőn a sugárér a szárny töve és rendes harántere között ered, míg második rajzán közvetlenül rendes harántere felett. Az állat csápjának rajzát tehát, melyet másolatban a 20. rajzon közlök, csak fenntartással fogadhatjuk el hűnek. Mind a leírás, mind a rajz szerint az ostor utolsó ízéből

¹ DR. MÉHELY LAJOS, A földi kutyák fajai származás- és rendszertani tekintetben. Budapest, 1909, és Magyarország harmad- és negyedkori gyökeresfogú poczkai. Budapest, 1914.

két hosszú sörte ered, a mellett az ostort nyolcz, világosan látható íz alkotja. Ha tehát fölteszszük, hogy a Pachygastrinák ostora eredetileg mindig nyolcz ízű és ebben az elmondottak alapján nem is kételkedhetünk, a két sörte jelenlétét és kifejlődését nem tudjuk megmagyarázni. MEUNIER a *Hermetiella* nemet a Hermetiinae alcsaláddal hozza kapcsolatba, a mi a szárny erezete alapján képtelenség s csak a szerzőnek a Stratiomyiidák családjának systematikájában való teljes járatlanságát árulja el.

A szóban levő fajt ábrázoló rajzon a potroh nyolcz szelvényből állónak van feltüntetve. Ezt egészen természetesnek találom, mert az utolsó három szelvény, mely rendes körülmények között a test üregébe van elrejtve, a conserválódás folyamata alatt, mikor a folyékony borostyán az állatot magába zárta, a haláltusa alatt kitoldott. A potroh alkotásáról MEUNIER rajza alapján nem alkothatunk tiszta képet magunknak és azért az állat rendszertani helyét sem állapíthatom meg teljes biztossággal. Ezt csak a tipikus példány pontos és beható vizsgálata alapján tehetném meg. Feltéve, hogy az állat potroha domború volt, a mint azt MEUNIER rajza sejtetni enged, legközelebbi rokonait az *Artemita* nemben és az ezzel legközelebbi rokonságban levő nemekben kellene keresnünk, a mi azonban némi nehézséget okoz, a mennyiben ezek a fajok kivétel nélkül Közép- és Dél-Amerika lakói.

Bármily érdekes is tehát az első fossilis Pachygastrina felfedezése, felületes leírása és rajza teljesen hasznavehetetlen adattá súlyesztí.

Fel kell még említenem, hogy a potroh és a csáp alakján, továbbá a szárnyerezet szerkezetén kívül még más, rendszertani szempontból nem kevésbé fontos bélyegeket is tekintetbe kell vennünk, ha a Pachygastrinák nemeinek rendszertani sorrendjét helyesen akarjuk megállapítani.

Elsősorban nagy szerepet játszik fejük alakja és alkotása, főleg a mi a szájnnyílásuk elhelyezését illeti, másodsorban csápjuk ízülésének helye, harmadszor pedig paizsuk alkotása.

A Pachygastrinák feje többnyire félgömb- vagy gömbalakú, de elvétve olyan alakokra is bukkanunk, melyeknek feje vagy magasságának, vagy hosszának megfelelően többé-kevésbé lapított. Az kétségtelen, hogy a félgömb- vagy gömbalakú fej magasabb fejlettségű, mint a lapított, erre vall a legmagasabb fejlettségi fokon álló legyek feje is. Viszont a szájnnyílás nagysága és kiterjedése alapján ezek között is megállapíthatunk bizonyos fejlődési fokozatokat. Ugyancsak szoros összefüggésben van a fejlettség alacsonyabb

vagy magasabb fokával csápjuk izülésének helye. A mi szájní-lásukat illeti, ez vagy fejük ventrális oldalára húzódott vissza, vagy az arcpaizs középső részét is elfoglalva, csaknem csápjukig ér fel. Természetes dolog, hogy ha szájní-lásuk arcpaizsuk középső ré-szét elfoglalja, csápjuk mindinkább feljebb és feljebb húzódik, a mi ismét homlokuk megrövidülésével jár karöltve. A csáp izülésé-nek helyét rendszeren úgy szoktuk megjelölni, hogy az izülési pont az arcél közepe felett, vagy alatt és ettől milyen távolságra esik. Ha a csáp szerkezete és izülésének helye között összefüggést kere-sünk, azt meg is találjuk. Ugyanis a legtöbb esetben a hosszú csá-pok a szájní-láshoz közel és a fej arczélének közepén alul erednek, míg azokon a fajokon, melyeknek csápjja rövid, a csápot több-nyire az arcél közepe felett találjuk. Miután a szaglóérzékét a csápban székelőnek tudjuk, a csáp elhelyeződése és a táplálkozás között feltétlenül összefüggésnek kell lennie. S itt újra meg kell említenem azt a rendkívül fontos tényt, hogy a hosszú csápokban az ostornak csak tőizei vannak szaglógödrökkel ellátva, míg a rövid csápokban az utolsó íz kivételével az ostor összes ízeire ki-terjednek.

A mi végre paizsuk alkotását illeti, ebben is rendkívüli vál-tozatosságot találunk, a mennyiben pereme vagy ép, vagy számta-lan apró fogacskával borított s vagy csupán egy páratlan, avagy 2—6 hosszú tüskével fegyverzett.

Paizsuk e változatos alakját megmagyarázni nem tudjuk, sem a tüskék rendeltetését nem ismerjük. Megnehezíti a kérdés meg-oldását az is, hogy! épperemű, vagy tüskés paizsszal a legkülön-bözőbb csoportokban találkozunk. Lehetséges, sőt valószínű, hogy a tüskék ősi szerzemények, mert főleg azokon az alakokon jelennek meg, melyeket egyéb bélyegek alapján a legősiebbeknek tartunk.

Az elmondottak alapján a Pachygastrinae alcsalád nemeinek systematikai sorrendjét ismereteink mai állása mellett ily módon vélem megállapítandónak:

Chelonomima END.
Asyncritus KERT.
Enypnium KERT.
Steleocermys GRÜNB.
Glochynomia KERT.
Lophoteles LW.
Salduba WALK.
 ? *Discopteromyia* MEIJ.

Peratomastix END.
Saldubella KERT.
Evaza WALK.
Pseudoevaza KERT.
Trichochoaeta BIG.
Sathroptera KERT.
Tinda WALK.
Rosapha BIG.

- Stratiosphecomyia* BRUN.
Dolichodema KERT.
Ashantina KERT.
Hermetiomima GRÜNB.
Meristomerynx END.
Neochauna WILL.
Blastocera GERST.
Isomerocera END.
Ptilocera WIED.
Diplehippium SPEIS.
Platyna WIED.
Spyripoda GERST.
Panacris GERST.
Craspedometopon KERT.
Spaniomyia KERT.
Hypselophrum KERT.
Calcuca WALK.
Caenacantha v. D. WULP.
Pseudocyphomyia KERT.
Proegnemomyia KERT.
Acanthinomyia HUNT.
Neoacanthina KERT.
Cibotogaster END.
Artemita WALK.
? † *Hermetiella* MEUN.
Hexacraspis END.
Oxymyia KERT.
Alliophleps BECK.
Gnesiomyia KERT.
Aspidacantha KERT.
Borboridea KERT.
Thylacognathus KERT.
Zabrachia COQUILL.
Drosimomyia KERT.
Cechorismenus KERT.
Paracechorismenus KERT.
Diargemus KERT.
Abrosiomyia KERT.
? *Camptopteromyia* MEIJ.
Psapharomys GRÜNB.
- Dactylodeictes* KERT.
Obrapa WALK.
Thopomyia KERT.
Neopachygaster AUST.
Platynomyia KERT.
Pithomyia KERT.
Abiomyia KERT.
Aulana WALK.
Pedinocera KERT.
Argyrobrithes GRÜNB.
Sternobrithes LW.
Wallacea DOL.
Platynomorpha GRÜNB.
Ageiton KERT.
Cardopomyia KERT.
Pedinocera KERT.
Chalcidomorphina END.
Prostomomyia KERT.
Ceratothyrea MEIJ.
Monacanthomyia BRUN.
Lyptotemyia KERT.
Cosmariomyia KERT.
Gnorismomyia KERT.
Manotes KERT.
Pegadomyia KERT.
Pachygaster MEIG.
Praomyia KERT.
Lenomyia KERT.
Pyelomyia KERT.
Aidomyia KERT.
Dialampsis KERT.
Eidalimus KERT.
Damaromyia KERT.
Saruga WALK.
Adraga WALK.
Eupachygaster KERT.
Ligyromyia KERT.
Popanomyia KERT.
Vittiger KERT.
? *Psephiocera* END.

A tábla magyarázata.

Különféle Pachygastrinák csápjja.

1. rajz. *Proegnomyia metallica* KERT. ♀.
2. « *Blastocera speciosa* GERST. ♀.
3. « *Chalcidomorphina aurata* END. ♀ (oldalról).
4. « *Chalcidomorphina aurata* END. ♀ (felülről).
5. « *Ashantina antennata* KERT. ♂.
6. « *Pseudocyphomyia mimetica* KERT. ♂.
7. « *Lophoteles fascipennis* KERT. ♀.
8. « *Popanomyia femoralis* KERT. ♀.
9. « *Alliophleps elliptica* BECK. ♀.
10. « *Tinda javana* MACQ. ♂.
11. « *Rosapha habilis* WALK. ♀.
12. « *Panacris microdonta* KERT. ♂.
13. « *Ptilocera continua* WALK. ♀.
14. « *Sternobrithes tumidus* LW. ♀.
15. « *Isomero-cera quadrilineata* FABR. ♀.
16. « *Spaniomyia pulchripennis* BRAU. ♀.
17. « *Chelonomima partiliceps* END. ♀.
18. « *Pedinocera longicornis* KERT. ♀.
19. « *Neochauna variabilis* LW. ♂.
20. « *Hermetiella bifurcata* MEUN. ♀.
21. « *Platyna hastata* FABR. ♀.
22. « *Acanthinomyia elongata* WIED. ♀.

A rovarok faji criteriuma.

(6 szövegrajzzal).

Irtta DR. PONGRÁCZ SÁNDOR.

A faji criterium a systema értékmérője. Ezekkel a szavakkal lehetne röviden jellemezni azt a legújabb rendszertani irányt, melyben a modern systematikusok útnak indultak, hogy immár végleg tisztázzák a rendszertan legrégebb problémáját: a faj fogalmát. A fajról, mint a legkisebb rendszertani egységről igen sokan és sokat írtak. A faj fogalmát ismerték már a mult századok nagy zoologusai, CUVIER és LINNÉ, ismerte RAY és WOTTON is, WOTTON előtt pedig több, mint ezer évvel ARISTOTELES. Valamennyien tudták, hogy a fajt egymással megegyező és bizonyos fokig állandó egyének sokasága alkotja, melynek felismerésében csak határozott szempontok vezérelhetnek, de hogy mily szempontok ezek, s hogy

a faj határa hol kezdődik meg és hol ér véget, abban már eltérő eredményre jutottak. Azonban ép ezen fordul meg a fajkérdés egész problémája, mert pl. a fejlődéstani szempontok másképp itélkeznek a faj lényege felől, mint az alaktani elvek, biochemiai és physiologiai sajátosságok pedig ismét más értékmérőket nyújtanak a rendszerezőnek, mint a boncztnai vizsgálatokból leszűrt eredmények, s a faj természetes határait kivált akkor nehéz kipontozni, a mikor a faj képét valamennyi oly individuuma összességéből alkotjuk meg, melyek hasonló szülőktől származtak. Itt maga DARWIN¹ is circulus vitiosusba jutott. Mert azok a fajok, melyek egymással kereszteződnek, egyedül biochemiai rokonságuk alapján is jó fajoknak tekinthetők, a melyek pedig e tekintetben izoláltak maradnak, azokat illetőleg ép ez oknál fogva nem lehet kétségbe vonni a faj önálló természetét és éles határait. Ezekre később még rátérünk, egyelőre azonban foglalkozunk még a faj meghatározó bélyegeivel.

Tagadhatatlan, hogy a faj életében mindenkor a külső alaktani bélyegek vannak a legnagyobb változásoknak alávetve, s az állati szervezetet e részben rendkívül érzékeny fényképlemezhez lehetne hasonlítani, melyen a külső körülmények legcsekélyebb változásai is híven visszatükröződnek. Ezt maguk az ultraselectionisták is elismerik, a kik pedig vajmi kevés jelentőséget tulajdonítanak a külbehatások változásainak. De ha a systematikusok a szervezetben létrejövő eltéréseknek egyedül csak irányát kutatnák, akkor a faj felismeréséről végleg le kellene mondaniok, mert soha sem sikerülhetne meghúzni azt a határvonalat, melyen belül a faj élete mozog. A faj criteriumát tehát más sajátságokban kellett keresnünk, olyanokban, melyek a külbehatások változásainak kevésbé vannak alávetve, de a melyek a fajok életében mégis döntő szerepet játszanak. Vajjon csakugyan vannak-e ilyen sajátságok, ha pedig vannak, melyek azok, s vajjon csak egy ilyen jellemvonással lehet felruházva valamely faj, avagy többel is, ezek fogják eldönteni a fajok criteriumának értékét.

Közel félszáz esztendeje a buvárok egy része az ivarszervekben, illetőleg párosodószervekben véli felismerni a faj legfontosabb bélyegét. A kik ezt vallják, azok körülbelül azt állítják az ivarszervekről, a mit a biologusok a sejtről. Valamint a sejt magában foglalja a szerves élőanyag valamennyi tulajdonságát, úgy az ivarszervekben is benne foglaltatik a faj lényege. S ebben van is

¹ DARWIN, A fajok eredete. Ford. DAPSY LÁSZLÓ. 1873. I. p. 61—81.

némi igazság, mert végeredményben az ivarszervek működésétől függ a szervezet élete, már t. i. nem az egyéné, hanem inkább a fajé, s az ivarszervek hozzák létre a csirasejteket, melyek pedig tudvalévően nemcsak az illető fajnak somatikus sajátosságait, hanem egész egyéniségét, sőt pszichikai jellegeit is magukban hordozzák. A rendszerezők azonban még tovább mennek s azt mondják, hogy az ivarszerv alkata szabja meg a faj határát, s oly egyének, melyeknek ivarszervei eltérők, egymástól eltérő fajokat képviselnek. Ezt már DUFOUR és FIEBER, s előttük mások is sejtették. DUFOUR¹ már 1844-ben felismerte, hogy bizonyos légy családok egyénei egymáshoz rendkívül hasonlítanak s csakis ivarszervényeik alapján különböztethetők meg. FLOR² és FIEBER³ a múlt század hatvanas éveiben ugyanezt állította a Hemipterákról, de az ivarszervények alkatának csak bizonyos csoportokat illetőleg tulajdonított nagyobb jelentőséget, JORDAN⁴ azonban a lepkék tanulmányozása közben arra az eredményre jutott, hogy az ivarszervekre alapított faji criterium a Lepidopteráknak úgyszólván valamennyi csoportjára érvényes. Ugyanez az elv jutott kifejezésre MÉHELY⁵ vizsgálataiban is, a ki az emlősök fajait szintén az ivarszervek meghatározó bélyegeire alapítja.

Azonban tévedne, a ki a fajt valamennyi magasabb állatcsoportban egyedül az ivarszervek, illetőleg párosodószervek alkatából akarná megállapítani, mert a faji jelleg a különböző csoportok szerint nagyon is változó. Az Amphibiák és Reptiliák egy részének fajait pl. csak a koponyacsontok alkotásából lehet megismerni⁶ s a csontok összehasonlító vizsgálata újabban a madarak systematikájában is nagy jelentőséget nyert. A Myriopodáknál ellenben a szájszervek különbségeire vetett bélyegek állapítják meg a faj mi-voltát, a rákok javarésznél a végtagok alapján határozzák meg a fajokat, az atkáknál pedig újabban az ivarszervényeket tekintik meghatározó bélyegeeknek, a potroh ama véglemezeit, melyek az ivar-járatok kivezető nyílásait veszik körül.

¹ DUFOUR, L., Anatomie générale des Diptères. — Ann. Sc. Nat. 3. (1), 1844, p. 244—264.

² FLOR, G., Die Rhynchoten Livlands. 1860, p. 49.

³ FIEBER, FR., Die europäischen Hemiptera. 1861, p. 9.

⁴ JORDAN, K., On mechanical selection and other problems. — Novit. Zool., III., 1896, p. 426—525.

⁵ MÉHELY LAJOS, Magyarország denevéreinek monographiája. 1900, p. 264, 278, 288. — Die Streifenmäuse Europas. Ann. Mus. Hung., XI., 1913, p. 220—256. — Az emlősök faji criteriuma. Állatt. Közl., XII., 1913, p. 65—72.

⁶ MÉHELY, L., Weitere Beiträge zur Kenntniss der Archaeo- und Neolacerten. — Ann. Mus. Hung., VIII., 1910, p. 220.

A modern entomologia a potroh véglemezeinek és a közösülőszerveknek összehasonlítása alapján ismét ezeknek a bélyegeknak fontosságát ismerte fel,¹ tehát visszatért oda, a honnan a francia entomologusok kiindultak. Vizsgálatainak eredménye azonban egyúttal sokkal mélyebb barázdákat szántott a systematikai buvárkodás mezején, mert a lepidopterologusoknak e téren tett számottevő fölfedezéseivel² a lepkék egész rendszere átalakult. A lepkékkel körülbelül egyidőben az azokkal félig-meddig rokon Trichopterák ivarkészülékét is kezdték tanulmányozni,³ s a mikor a Pseudoneuropterákra is kiterjedt a buvárok figyelme, a régi rendszerek helyébe itt is újak léptek. A ki PICTET rendszerét a Neuropterák modern rendszerével összehasonlítja, fogalmat szerezhet azokról az átalakulásokról, melyeket az ivarszervek vizsgálata itt is létrehozott. PICTET még nem is álmodott a fajcriterium létéről, de az ő könyvében⁴ azért mégis egy józan természetes rendszer alapkövei voltak lerakva. Ezeket forgatták fel az újabb rendszerezők, s úgy látszik, a tudománynak erre részben szüksége is volt. Régente nem egyszer egyesítettek egy csoportba oly fajokat, melyekről később kiderült, hogy azok egészen más családok jellemző bélyegeit viselik. Legyen elég például felhozni azt, hogy CURTIS⁵ *Perla* néven írt le egy olyan parti kérészt, melyről bebizonyult, hogy egészen más genusba (*Isopteryx*) tartozik, vagy, hogy LINNÉ⁶ *Phryganea bicaudata* néven ismertetett egy olyan rovat,

¹ HOLDHAUS, K., Monogr. d. palaearktischen Arten d. Coleopterengattung *Microlestes*. — Denkschr. Akad. Wien, 88. Bd., p. 477—540.

² V. ö. PETERSEN, W., Beiträge z. Morphologie der Lepidopteren. Mem. Akad. Sc. St. Petersburg, (8) T. 9., No 6., p. 144. 1900. — STITZ, H., Zum Genitalapparat d. Lepidopteren. Zool. Anz., 27. Bd., 1903, p. 135—137. — ZANDER, E., Zum Genitalapparat d. Lepidopteren. Zool. Anz., 28. Bd., 1904, p. 182—186. — DÖNITZ, Die Feststellung der Art nach den Copulationsorganen bei Schmetterlingen. Berl. Ent. Zeitschr., 41. Bd., Sitzb., p. 11—14., 43. Bd., p. 1—2. — JORDAN, K., Note upon die variability of the genitalia in Lepidoptera. Trans. Ent. Soc. Lond. 1905, p. 34—35.

³ STITZ, H., Zur Kenntniss des Genitalapparats der Trichopteren. — Zool. Jahrb. Abt. Morphologie, 20. Bd., p. 277—314 T. 17—19. — KŁAPÁLEK, Fr., Über die Gonopoden der Insekten und die Bedeutung derselben für die Systematik. Zool. Anz., 27. Bd., p. 449—453. — Die Morphologie der Genitalsegmente und Anhänge bei Trichopteren. Bull. Internat. Acad. Sc. Prague. Sc. Math. Nat., 8. Année, p. 161—197.

⁴ PICTET, Hist. Nat. d. Insectes Neuroptères. Fam. Perlides. Genève et Paris, 1841.

⁵ CURTIS, Brit. Ent., IV. 190. 8.

⁶ LINNÉ, C., Syst. Naturae. Ed. X., p. 548. — Fauna Suec., No 1489.

melyet ma a Perlidákhoz sorolunk. Ezekből nem az következik, mintha a nevezett rendszerezők nem ismerték volna fel a faj meghatározó bélyegeit, s mintha ez a rendszerezés a faj lényegén is csorbát ejtene, mert ezekből csak annyit látunk, hogy a régiekben már kezdettől fogva éltek a nagy összefoglaló systematikai egységek megteremtésére irányuló törekvések. Azt is mondhatnók, hogy ők synthetikus munkát végeztek. Ezzel ellentétben a mai rendszerezők inkább analysálnak, elemeznek, s nemcsak a magasabb systematikai kategoriákat, hanem magát a fajt is tovább bontogatják szét, a mi azután a különféle varietások, subspeciesek, aberrációk stb. fogalmához vezetett. Ez a részletezés kiváltképen a szerfölött változékony bogarak és lepkék csoportjában nyert jelentőséget, mert phylogeniai sorokhoz vezetett, melyekből pedig nemcsak valamely sajátság (színmustrázat, alak stb.) fokozatos kialakulását, hanem sokszor a fajok törzsféjlődésmenetét is sikerült megállapítani. Oly rovaroknál ellenben, melyeknek variálós tehetsége aránylag csekély, a fajnak ilyen felbontása úgyszólván feleslegessé válik, annál fontosabbnak bizonyult azonban amaz állandó bélyegek fölfedezése, melyek azután a faj criteriuma gyanánt szerepelhettek.

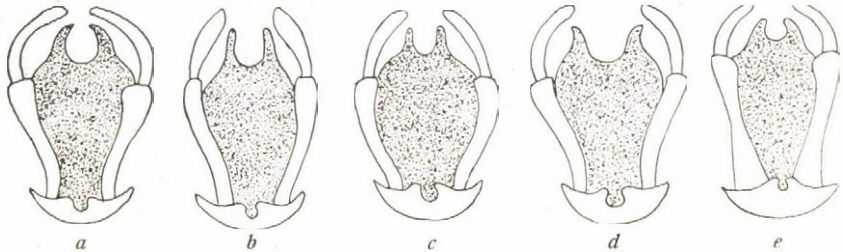
MAC LACHLAN¹ már 1874-ben észrevette, hogy a Trichoptera rendjébe rendkívül sok, egymással feltűnően megegyező faj tartozik, melyeket a külső alaktani bélyegek nyomán egymástól nem lehet elválasztani. Pl. a *Limnophilus flavicornis* FABR. tipikus alakjának elülső szárnyán megvannak a jellemző ablakfoltok, s megvan a márványozott mustrázat is, melyből a faj jellege kétségtelenül kiderül, de vannak oly példányai is, melyeknek szárnyán ez a foltozat teljesen elvész s így az ablakfoltok is elmosódnak, úgy hogy ezeket egyrészt a *L. rhombicus* L. és *affinis* CT. víztiszta szárnyú alakjaival, másrészt a *Grammotaulius nitidus* MÜLL. tipikus példányaival lehet összetéveszteni. MAC LACHLAN ez esetben az ivarszelvények vizsgálatához folyamodott s azt találta, hogy külsejüket illetőleg bármennyire változnak is az egyének, közösülőszerveik tekintetében mégis megegyeznek, miből most már azt is bebizonyította, hogy a kérdéses egyének valamennyien a *Limnophilus flavicornis* alakkörébe tartoznak.

Tagadhatatlan, hogy ily jellemző bélyegek felismerése a meghatározásnál nagy segítségére van a rendszerezőnek, mert bebizonyítják azt, hogy az ivarszervek a szervezet legkevésbé variálós

¹ MAC LACHLAN, R., A monographic Revision and Synopsis of the Trichoptera of the European Fauna. 1873—1880. I., p. III.

részeit képviselik. De kérdés, hogy vajjon ezek a bélyegek elégségesek-e a faj felismeréséhez, s hogy ezt, az ivarszervekre alapított criteriumot a reczészárnyúak összes csoportjaira is ki lehet-e terjeszteni? Hogy ezt megállapíthassuk, vizsgáljuk meg a Trichoptera-rák egynéhány más alakját is.

A *Hydropsyche*-nek két, egymással igen megegyező faja ismeretes, a *H. ornatula* Mc. L., és a *H. guttata* P. PICTET a kettőt valamikor még egy fajnak tekintette és *H. guttata* néven írta le. MAC LACHLAN azonban ennek a fajnak különböző egyéneit megvizsgálva, arra az eredményre jutott, hogy itt voltaképp két fajról van szó, mert a tipikus *H. guttata* hátpikkelye sokkal mélyebben van kivágva, mint a többieké, melyeket ő ép ezért kényszerült elkülöníteni a törzsfajtól. Kétségtelen, hogy ilyen eseteket az ivar-



1. rajz.

a—d = a *Hydropsyche guttata* hímjének változó alakú ivarlemezei; e = a *H. ornatula* hímjének ivarlemeze.

szelvények módosulásának egyes szélső eseteiben jól fel lehet ismerni, ha azonban általában nagyobb számú egyént vizsgálunk meg, akkor az éles különbségek egyre jobban elmosódnak, mert a két szélső típus között átmeneti, közbülső alakoknak egész sora jelenik meg, melyekben a *H. guttata* és a *H. ornatula* ivarszelvényeinek jellemző vonásai egyesülnek (1. rajz). Vajjon melyik fajhoz soroljuk ezeket az alakokat? Erre egyelőre nem adunk választ, de kétségbe vonhatjuk a *H. guttata* és *ornatula* faji önállóságát. A továbbiakban csak az a kérdés, hogy az izolációnak megvannak-e a maga határai, melyeken túl azután e két faj további kereszteződésének lehetősége csakugyan megszűnik? Ezt kísérletekkel egyelőre nem igazolhatom, de bizonyosra veszem, hogy a fajok populációja, tehát a kereszteződés a közösülőszervek módosulásának legszélsőbb esetében is végbemehet, mert másképp nem jönnének létre azok az átmeneti alakok, melyek mindkét faj ivari bélyegeit mintegy keverve hordozzák.

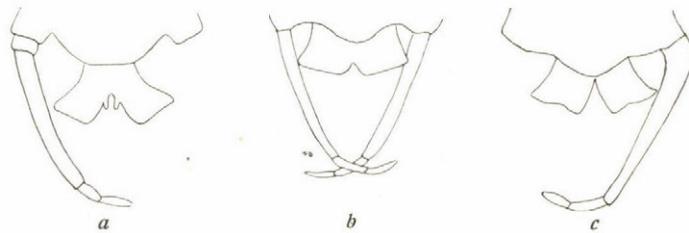
Én ugyanis valószínűnek tartom, hogy a kereszteződés által létrejött utódok a két faj bélyegeivel együtt a párosodószervek alkátát is örökölték. Ez pedig annál könnyebben lehetséges, minthogy megfigyelésem szerint a *H. ornatula* és *H. guttata* egyszerre jelenik meg, sőt egyik a másiknak társaságában él, úgy hogy az állandó kereszteződés minden lehetősége meg van adva. Ha ez igaz, akkor az ivarszelvényekre és párosodószervekre alapított criterium mindenestre veszít értékéből.

Menjünk azonban tovább!

A nyirkos erdőket kedvelő s a hegyi patakok közelében élő *Rhyacophilák*-at nálunk meglehetősen sok faj képviseli. Ezek között alig akad egy-kettő, melyeket külső sajátásaik, pl. mustrázatuk alapján fel lehetne ismerni, valamennyiük egyformaszerű, s a systematikuskok lándzsaalakú, bonyodalmas szerkezetű ivarkészülékük vizsgálatára vannak utalva, hogy fajaikat megállapíthassák. Ez a munka azonban sok esetben szintén meddő marad, mert az ivarszerveik gyakran épúgy változnak, mint az előbbeni fajokéi, másrészt pedig nem ritka az az eset sem, a mikor a közösülőszervek teljesen abnormális, rendellenes alkatúak, s ilyenkor egyáltalában nem lehet reményünk arra, hogy a *Rhyacophilák* fajait egymástól pontosan elválasszunk.

Negatív eredményre vezet az ivarszervek összehasonlító vizsgálata a Pseudoneuropterák rendjében is, melyek közt két szitakötőfaj, a *Diplax meridionalis* SEL. és *Fonscolombei* SEL. érdemel különös említést. Ez a két faj egymáshoz rendkívül közel áll, úgy hogy a mustrázat alapján sokszor alig lehet őket egymástól elválasztani, sőt a szárnyak alkotásában és színében sem lehet semmiféle jellemző bélyeget sem felismerni. Végeredményben tehát szintén az ivarszervek vizsgálatára vagyunk utalva, itt azonban ugyanazokkal a nehézségekkel állunk szemben, mint az előbbi esetekben. Mert noha a *D. meridionalis*-nak megvannak a maga tipikus egyénei, mégis akadnak közöttük olyanok, melyek ivarszerveik tekintetében is meglehetősen variálnak. A *D. meridionalis* és *D. Fonscolombei* megegyező szervezeti vonásait azonban a két faj földrajzi elterjedéséből könnyű megmagyarázni. A *D. Fonscolombei* valószínűleg keletről, még pedig Kis-Ázsiából vándorolt be hozzánk, s ugyancsak innen terjedt el egész Észak-Afrikában is. Ezt azért tartom valószínűnek, minthogy a különböző példányok összehasonlításából kitűnt, hogy a faj tipikus sajátosságait legtisztábban a keleti (kisázsiai és cyprusi) egyedek őrizték meg. Keleten a *D. meridionalis* szintén előfordul, de csak elvéve és sohasem oly töme-

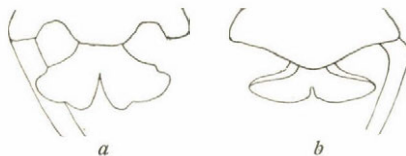
gekben, mint a *D. Fonscolombei*, az európai példányok vizsgálatából pedig kitűnt, hogy azoknak a lárvából frissen kibujt, legfiatalabb subimagóik rendkívül megegyeznek a *D. Fonscolombei* ivarérett alakjaival, a mit csak a két faj közvetlen rokonságából lehet megérteni. Valószínű, hogy a *D. Fonscolombei* a melegebb égöv alatt a napfény hatására nyerte jellemző éles mustrázatát, mely azonban a középeurópai fajokon már elmosódik és a *D. me-*



2. rajz.

a–*b* = az *Ecdyurus Pazsyczyki*, *c* = az *E. forcipula* penise.

ridionalis mustrázatához közeledik. Ez utóbbi faj életének legelső szakában még megőrizte a *D. Fonscolombei* jellemző mustrázatát, nemsokára azonban a *D. meridionalis* jellemző mustrázatát nyeri.



3. rajz.

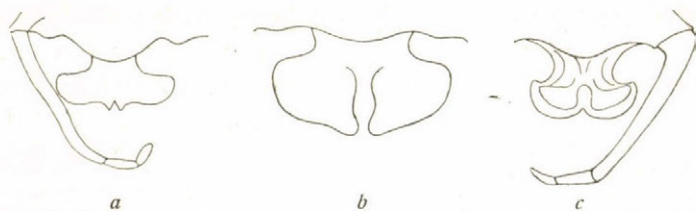
a = az *Ecdyurus fluminum* penise, *b* = ugyanaz Klapálek szerint.

Ha mindezeket tekintetbe vesszük, akkor az általános külső sajátságok változásainak a faj életében nagyobb jelentőséget kell tulajdonítanunk, mint az ivarszervek kialakulásának.

A párosodószervek legnagyobb változásai azonban kétségkívül az *Ecdyurus*-oknál találkozunk.

Néhány évvel ezelőtt *Ecdyurus Pazsyczyki* néven igen érdekes kérészt írtam le Trencsén környékéről, mely mind mustrázata, mind alakutani sajátságai tekintetében már az első pillanatra is igen tipikus fajnak bizonyult. A mikor azonban a penisét kezdtem vizsgálni, azt láttam, hogy e szervei nagyon is változékonyak, mert alkotásában egyrészt az *E. fluminum*, másrészt az *E. forcipula* jellemző sajátságait sikerült felismerni (2. és 3. rajz). Mivel ezekhez igen sok átmeneti alak vezet át, melyeknek egész sorozatát is megalkothatnám, most már joggal kételkedhettem abban, hogy jó fajjal van dolgom. Mivel azonban e közben arról is meggyőződtem, hogy az *Ecdyurus insignis* és *E. fluminum* nevű fajok külső közösülőszerve is változó, s hogy a Klapálek által illusztrált *E. insignis* penise merőben el-

tér az EATON-féle typusétól (4. rajz), e faj kérdését még sem tehettem függővé ivarszervei sajátosságától s legfőljebb csak arra gondolhattam, hogy az *Ecdyurus* említett fajainak két-, sőt többféle hímei vannak, hogy tehát itt valószínűs polymorphismussal állunk szemben. A polymorphismus pedig mindenesetre a faj változékonyságát bizonyítja, mint-hogy pedig ez a jelen esetben egyedül csak az ivarszervekre vonat-



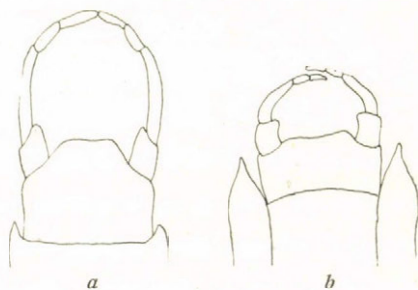
4. rajz.

Az *Ecdyurus insignis* három különböző hímjének ivarszervénye és penise.

kozik, ezekben bizonyára nem kereshetjük azokat a meghatározó bélyegeket, melyek a faj lényegét eldöntik.

Még sok egyéb példát is felhozhatnánk, melyek az ivarszervek állandósága ellen bizonyítanak, de ez a néhány eset is elégséges arra, hogy megismerjük belőle az ivarszervek systematikai értékét.

A párosodószerv mint faji criterium már azért is veszít értékéből, mert természetesen csak a hímekre vonatkozik. Mi történik most már a nőstényekkel? Ezek párosodószerveiben annál nehezebb különbségeket felismerni, minthogy azok a hímekéinél sokkal egyszerűbb chitinszervek, melyek alig differenciálódtak, s melyeken ép ezért a minimális elváltozásokat annál nehezebben lehet



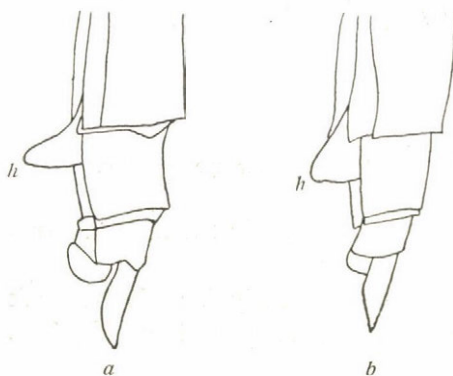
5. rajz.

a = a *Siphylurus lacustris*, b = a *S. arcuatus* hímjének ivarlemeze.

figyelemmel kísérni. Sok rovarcsoportot tudnék megnevezni, a melyek nőstényeit egyáltalában nem lehet meghatározni, s a nőstény hovatarozóságát csak akkor tudjuk megállapítani, ha hímjét is ismerjük. Ha ez igaz, akkor megszűnik az a kölcsönös összefüggés is, melyet a két nem ivarszervényeiben feltételeztünk, s ezek után nem állhat meg az a tétel sem, melynek értelmében a női ivarszervek oly tökéletesen alkalmazkodnak a hímekéhez, hogy valamely nős-

tény ivarkészüléke csakis ugyanazon fajhoz tartozó hím penisének befogadására alkalmas. A penis tehát nem az a kulcs, melylyel a hím kizárólag csakis ugyanazon fajhoz tartozó nőstény ivarkészülékét nyithatja meg, s ha ez igaz, akkor a systematikusknak semmi bizonyítéka sincs a fajok izolalatiójára.

Azt kérdezzük most már, hogy az ivarszelvények bélyegei ezzel végleg elvesztették-e systematikai értéküket? Korántsem! Mert még mindig ismerünk olyan fajokat, melyeknél az ivarszervekre alapított különbségek jó meghatározó bélyegeeknek bizonyultak.



6. rajz.

a = a *Diplax vulgata*, *b* = a *D. striolata* nőstényének hüvelybillentyűje (*h*).

Pl. a *Siphylurus arcuatus* EAT. és *lacustris* EAT. hímjeit csakis a potroh végfüggelékai s a párosodószervek alapján lehet biztosan elválasztani (5. rajz), a *Diplax striolata* CHARP. és *vulgata* L. nőstényeinek hüvelybillentyűiben pedig olyan éles és állandó különbségek ötlenek szembe, melyek a faj meghatározásában okvetetlenül döntő szerepet játszanak (6. rajz). Ilyen esetet azonban még csak igen keveset tudunk felsorolni, s ezekkel az ivarszervek criteriumára alapított tan elveszett igazságait annál kevésbé lehet visszavívni, minthogy néhány eset tanúságát nem lehet általános érvényűnek tekinteni. Egyébként pedig ezzel a néhány esettel csak arra akartunk rámutatni, hogy a potroh végszervéneinek elváltozásai a többi chitinfüggelékkel egyúttal a párosodószervek átalakulását is megindították.

Ezzel azonban egyre közelebb jutottunk a szervesülés egyik legnagyobb alaptörvényének felismeréséhez, melyet correlatióknak nevezünk. A correlatio viszonylatokat, szerves összefüggést keres az organismus valamennyi sajátosságában és legjelentéktelenebb részeiben is, s ezt itt, a rovarok annyira változó szervezetében annál jobban megtalálja. Valamint az organismus legcsekélyebb elváltozása is nyomot hagy a szervezet összes részeiben, úgy az ivarszervekben létrejövő elváltozások is a szerves átalakulások egész sorát fogják megindítani akkor, a mikor azoknak a faj életében is döntő jelentőségük lesz. Ennyiben az ivarszervekre alapított meg-

határozó bélyegek a kisebb systematikai kategóriák értékmérőjének tekinthetők, a míg azonban az ivarszerveket a szervezet életéből kikapcsolva, mint izolált szerves egészet vizsgáljuk, mindaddig a páرزószervekre alapított fajcriterium is a modern rendszertan egyik nagy tévedése marad.

Új Sparganum-faj.

(3 szövegrajzzal).

Irta DR. RÁTZ ISTVÁN.

A galandférgek (Cestodák) fejletlen alakjai vagyis lárvái szembeötlő módon különbözhetnek egymástól. A legismertebbek ezek közül a hólyagszerű alakok, az ú. n. hólyagférgek, melyek farkhólyagot viselnek, a mely egyes fajok lárváin tetemes nagyságú és aránylag sok tiszta, savószerű folyadékot tartalmaz. Ezek közül való a *Cysticercus*, a mely hólyagból áll s ebben egy fej vagyis scolex van. Ilyen az ember leggyakoribb galandférgének, a *Taenia saginata*-nak és *T. solium*-nak a szarvasmarha, illetőleg a sertés izmaiban élő hólyagférgé. A *Coenurus*-lárva látszólag szintén nagyobb, savóval telt hólyagból áll, a melyben sok fej van; tulajdonképen azonban a csoportosan álló scolexek mindegyikét egy kis hólyag veszi körül, úgy hogy ez a lárva sokhólyagú (polycysticus), de mindenik hólyag csak egyfejű (monocephal). Ilyen típusú a kutyákban élő *Taenia coenurus* és *T. serialis* fejletlen alakja. Az elsőnek a lárvája főleg a juhok agyvelejében élőködik és a kergeséget okozza, míg a másíknak a lárvája nyulakban telepszik meg. Ezzel szemben az *Echinococcus*-lárva nemcsak többhólyagú (polycysticus), de egyúttal többfejű (polycephal) is, mert minden hólyagban több scolex keletkezik. Példa erre a kutyák beleiben élőködő *Taenia echinococcus* lárvája, a mely tudvalevőleg nem ritka az ember és a háziállatok májában vagy más szerveiben sem és súlyos betegséget is okozhat.

A kisebb testű hólyagos lárvák közül való a *Monocercus*, melynek kis hólyagja be van hüvelyezve a farkfüggelékbe, a mint azt a tyúkfélékben hazánkban is gyakori *Davainea tetragona* lárváján látjuk, melyet először PIANA talált csigákban, a *Helix carthusianellá*-ban és a *H. maculosá*-ban. Hasonló ehhez a *Cercocystis*, csakhogy ezen a kis hólyag a sokszor tetemes hosszúságú farkfüggelék előtt van. Ilyen a házi liba és kacsá beleiben nálunk sem ritka *Hymenolepis setigera* lárvája, melyet kis rákokban, nevezetesen a *Cyclops brevicaudatus*-ban DADAY JENŐ is megtalált.

A galandféreg lárvaának harmadik csoportjába tartozó alakokon hólyag nincsen, hanem testük csak scolexből és farkfüggelékéből áll, a melybe a fej sokszor be van húzódva. Ilyen a *Cryptocystis*-lárva, vagyis a kutyákban, a macskákban és kivételesen az emberben is előforduló *Dipylidium caninum* fejletlen alakja, melyet először MELNIKOW talált egy, a kutyákon élősködő rovarban (*Trichodectes canis*), később pedig SONSINO és GRASSI a bolhákban. De ilyen *Cryptocystis* mindenek szerint a Magyarországból általam leírt *Dipylidium Chyzeri*, *D. sexcoronatum* és *D. Örleyi* lárvája is.

Végül ismerjük még a *Plerocercoides*-t. Ez a kis féregszerű lárva elülső vagyis fejevégén két hosszirányú szívógödörrel, ú. n. bothridium-mal van felszerelve.

Kétségtelen, hogy ezekkel a típusokkal a sorozat nincsen kimerítve, mert ismerünk számos galandférget, melynek fejlődését közelebbről felderíteni még nem sikerült s ennek folytán lárvája sem ismeretes. Ilyen mindjárt az Anoplocephalinae alcsalád, mert az ide tartozó *Moniezia*, *Thysanosoma*, *Stilesia*, *Anoplocephala*, *Ctenotaenia* és *Bertiella* nemek, melyek főleg növényevőkben élnek, egyetlen fájának a közbülső gazdáját és lárvját sem ismerjük. De azon kívül is számos galandféreg-nemet és fajt sorolhatnék fel, melynek lárvája ismeretlen.

Az utóbbiakhoz tartoznak részben a Bothriocephalidák is. Ezek közül a *Bothriocephalus cordatus*, *B. fuscus*, *B. seratus* és *B. decipiens*, stb. lárvai még ismeretlenek.

Másrészt azonban ismerünk számos olyan galandféreg-lárvét is, melynek meg a kifejlődött, ivarérett alakja ismeretlen.

Egy ilyen, eddig nálunk ismeretlen, sőt a tudományra nézve is új galandféreg-lárvét óhajtok ez alkalommal röviden ismertetni.

Az 1909. évi október hó 19-én sertésizmokat hoztak intézetembe vizsgálatra. A vizsgálat kiderítette, hogy az egyik izomrészlet felületén, közvetlenül a kötőszövet alatt hajlott, sárgásfehér, fonálszerű féreg van, melynek egyik vége szabadon volt látható, míg a másik az izmot fedő kötőszövet alatt rejtőzött. Egy másik izomrészletet több, egészen kétfilés nagyságú, sötétvörös folt tarkított, melynek megfelelőleg bemetszve, az izom nedvesebb, fényesebb volt, a barnavörös metszéslapról kevés vér szivárgott és e helyen szűk, csatornaszerű üregben hasonlóalakú féreg feküdt.

Az 1910. évi április 22-én sertés bőralatti kötőszövetében, illetőleg szalonnájában, közvetlenül az izmok felett három teljes példányban találtam ugyanezt a férget. Vérömlés vagy valamely más kóros elváltozás körülötte felismerhető nem volt.

Az 1912. évi május hó 3-án egy sertés belső czombizmaiban találtam a szóban levő férget. Az egyik izomrészletben borsónagyságú, sárgásfehér színű csomó volt, melyből a kötőszövetburok megszakítása után, összecsavarodott állapotban levő féreg került napfényre. E csomó körül az izom kissé nedvesebb volt s elszórt, lencsényi vérömlések tarkázták. A másik két izomrészletben a rostok között szűk, csatornaszerű üregből még két példányt sikerült kiszabadítani. Mind a három féreg sértetlen volt.

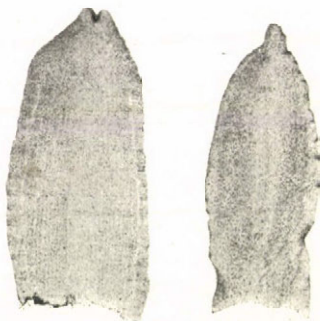
Az 1915. évi márczius 23-án Szerbiában zsákmányolt sertés czombizmaiban (*m. adductor*), illetőleg az izomközötti kötőszövetben találtam két ilyen férget s több kisebb részletet, a melyek az izmok bevágásakor sérülhettek meg. Körülöttük a kötőszövet és izomzat kissé nedvesebb, apró vérömlésekkel tarkázott és véresen beszűrődött volt.

Két nappal később, vagyis márczius 25-én, délután 5 órakor e két féreg 33° C-ra felmelegített physiologiai konyhasóoldatban még elég élénken mozgott, a mi igazolja, hogy nem könnyen hálnak el és a gazdaállaton kívül is megélnek egy ideig.

A férgek mellett az izmokban két hosszúkas, köménymaghoz hasonló alakú és nagyságú, citromsárga színű testecske is volt, a mely konyhasóoldatban kissé megnyúlt és megduzzadt s két elhalt és betokolt féregnek bizonyult.

Az izmokból kiszabadított férgek fonálszerűek, csaknem hengeralakúak s friss állapotban kissé sárgás árnyalatúak; egyes példányoknak főleg a fejege volt sárgás színű. Vízben a férgek alakja megváltozott, mert ellapultak, egyben pedig összehúzódva megrövidültek, szélesebbek lettek, elég élénken mozogtak s kígyózó vagy csavarszerű alakot öltöttek, miközben a test két szélén hullámos, fodros megvastagodások keletkeztek, a melyek legszembetűnőbbek a fejegeen voltak, a mi megnyúlt s hegyesebb, majd meg vastosabb és szélesebb lett, miközben szélein kidudorodások, felületén ránczok támadtak.

A féreg hossza 11—11.5 cm., szélessége 1.2—2 mm. Fejvége kissé duzzadt, bunkószerű vagy lapított, lándzsaformájú s a fej (scolex) többnyire egészen bé van húzódva, úgy hogy a helyén csak tölcészerű bemélyedés látható (1. rajz). Egyes példányok



1. rajz.

2. rajz.

A *Sparganum Raillieti* fejege
(nagyítva).

fejvégén tompa kúphoz hasonló kiemelkedés van, melynek csúcsán kis behúzódnál látható, annak jeléül, hogy a scolex nincsen ezeken sem egészen kinyújtva (2. rajz). Csak egy csonka, alig 5 mm. hosszú példányon látható a scolex egészen kinyújtva. A fej karcsú kúphoz hasonló, kb. 1·2 mm. hosszú, homlokrésze legömbölyített s alig 0·2 mm. széles, mögötte 0·15 mm. távolságban mind a két szélen egy-egy hosszúkás, sekély bemélyedés, vagyis szívógödör (bothridium) van, melynek hossza kb. 0·70 mm. A fej mögött a test kiszélesedik s lapos, tojásdadalakú duzzanatot formál, azután ismét keskenyebbé válik, úgy hogy a fejtől 5 cm. távolságra harántátmérője csak 1·2 mm. s ilyen marad egészen a végéig, a



3. rajz.
Sparganum
Raillieti (term.
nagyság).

hol harántul le van nyelve. Szélei kissé duzzadtak, felülete ránczos, mert egymásután egyenlőtlen távolságban következő harántredők emelkednek ki rajta, melyek a széleknek karélyos vagy csipkézett külsőt kölcsönöznek. A felületen látható redők emlékeztetnek az ízeltségre, tulajdonképen azonban csak a bőrízom felületes kiemelkedései, a melyekkel belső tagozottság nem jár együtt. A test oldalain erősen fejlett hosszanti izmok vannak s ezeknek tulajdonítható, hogy a szélek vastosabbak és kevésbé áttetszők, ellenben a közép-vonalban sekély barázda vonul végig (3. rajz). Azon kívül két, meglehetősen tágas csatorna látható a test két oldalán, a kiválasztó érrendszer oldalsó főtörzsei. A parenchyma be van hintve mézszemecskékkel, melyek a fej mögött nagyobbak és sűrűbben sorakoznak egymáshoz, hátrafelé ellenben kisebbek és gyérebben vannak behintve. Szaporítószervek vagy ilyeneknek a nyomai nem ismerhetők fel.

A leírás és a rajzok alapján megállapítható, hogy e laposféreg fejletlen alakja: plerocercoidese egy eddig ismeretlen Bothriocephalidának.

Az emberen kívül különféle gerinczes állatokban élnek hasonló galandféreg-lárvák, a melyeknek ivarérett alakjai ma még ismeretlenek s ennek folytán nem sorozhatók be a Bothriocephalidák eddig leírt genusaiba. DIESING az 1854. évben a lárvák megjelölésére a *Sparganum* elnevezést használta.

Legközelebb áll a sertésből származó plerocercoideshez és így különös figyelmet érdemel az idetartozó alakok közül a *Sparganum Mansoni* STILES et TAYLER,¹ melyet 1882-ben MANSON P. Amoy-

¹ STILES, C. W. and L. TAYLER, A larval Cestode of man. Bullet. 35. Bureau of Anim. Industry, U. S. Departm. Agricult. Washington.

ban egy elhalt kínai ember bonczolása közben, 12 példányban talált a hashártya alatt. Azóta SCHEUBE, IJIMA és MURATE, MIYAKE, SAMBON és DANIELS írtak le újabb leleteket. Az eddigi megfigyelések szerint leggyakoribb e féreg Japánban, de előfordul Afrika keleti részeiben is.

A *Sparganum Mansonii* nemcsak morphologiai tulajdonságait tekintve emlékeztet a szóban levő lárvára, hanem megtelepedési helye tekintetében is, mert IJIMA és MURATE a bőralatti kötőszövetben is látta, a hol azonban súlyosabb elváltozást: daganatszerű szövetszaporodást vagy tályogot okozott.

Bevándorlásának módja és további fejlődése ismeretlen. BRUMPT azt hiszi, hogy ivarérett állapotban valamely húsevő állatban élhet.

RAILLIET A. és HENRY A.¹ közlése szerint BAUCHE J. Annamban, sertés czombizmaiban hasonló galandféreg-lárvát talált, melyet a nevezett szerzők egyelőre *Sparganum Mansonii* néven említenek. Ez a lárva fehéres színű, 6 cm. hosszú, a fejege 3 mm. széles, legömbölyített, felülete harántredőktől egyenlőtlen s elülső vége betüremkedett. A test többi része 1·7 mm. széles, lelapított és a középvonalban kissé duzzadtabb.

Azóta HENRY A. és BAUCHE J.² egy újabb közleményben még két hasonló annami megfigyelésről számoltak be, mert az 1911. évi október 3-án és az 1912. évi december 31-én újra megtalálták sertés czombizmaiban egy-egy példányban e lárvét.

A másik alakot, a *Sparganum* vagy *Plerocercoides prolifer* t 1905-ben IJIMA³ egy 33 éves japán asszonyban találta, a kinek bőrében és bőralatti kötőszövetében sok 1—8 mm. átmérőjű üregecske, s mindegyikben legalább egy, de legtöbbször több, 3—12 mm. hosszú, szalagszerű, az egyik végén erősen elvékonyodó, a másikon ellenben erősen kiszélesedő galandféreg-lárva volt. Nevezetes, hogy ez a lárva harántoszlás és bimbózás útján szaporodik, a mint az kivételesen a *Taenia solium*-nak az agyvelőben előforduló lárvaján, az ú. n. *Cysticercus racemosus*-on látható. E proliferáló lárvák vándorolnak a bőralatti kötőszövetben, mígnem megállapodva, betokolódnak. Etetési kísérletek, melyeket e lárvákkal kutyákon, macs-

¹ RAILLIET, A., et HENRY, A., Helminthes du porc recueillies par M. Bauche en Anam. — Extr. du Bull. de la Soc. de Pathol. Exot. T. 4, 1911, No. 10.

² HENRY, A., et BAUCHE, J., Sur les Sparganum du Porc. Bulletin de la Société centrale de Médecine vétérinaire. Numero du 31 Janvier 1914.

³ IJIMA, D., On a new Cestode larva paras. in man. Journ. Coll. Sc. Jap. Univ. Tokyo. T. XX. Art. 7. 1905.

kákon és sertéseken végeztek, eredménytelenek maradtak épen úgy, mint a nevezett állatok bőralatti kötőszövetébe való átültetést célzó kísérletek is.

Ezekhez az ázsiai és afrikai leletekhez sorakozik az említett négy magyarországi megfigyelés. Nevezetesen ezek már azért is, mert csaknem egész Európában és Amerika legnagyobb részében is megvizsgálják ma már az emberi fogyasztásra szánt sertések húsát, szerveit, szalonnáját, s ennek ellenére sem találtak Annamon kívül hasonló férget sehol sem. Sőt egyelőre részletes összehasonlítás nélkül az sem dönthető el határozottan, hogy az annami galandféreg-lárvák azonosak-e a hazaiakkal? HENRY és BAUCHE leírása és rajzai nem igazolják határozottan a két lárvát azonosságát, egyelőre azonban nem tartották indokoltnak az általuk leírt típust külön névvel megjelölni s megtartották az én előleges közlésemben¹ használt *Sparganum Raillieti* (RÁTZ, 1912) elnevezést.

Az 1912. évi május hó 3-án talált példányok közül kettőt, melyeket kissé felmelegített physiologiai konyhasóoldatban helyeztem, a melyben élénken mozogtak, megettem, sertéshúsba burkolva, egy fiatal kutyával, abból a föltevésből indulva ki, hogy az ivarérett féreg végleges gazdája az emberen kívül húsevő állat is lehet. Ez az első etetési kísérlet azonban csak részben sikerült, mert a kísérleti állat a 38. napon váratlanul elhullott. Boncsolása közben azután egy eddig ösmeretlen galandférget találtunk a vékonybelében, de már részben szétesett állapotban, úgy hogy csak 145 mm. hosszú proglottis-láncolat maradt belőle meg többékevésbé ép állapotban, ellenben a fej és a test külső része hiányzott.

A meglévő proglottis-láncolat 37 ízből áll, melyek közül az elülsők 0.51 mm. hosszúak és 0.68 mm. szélesek, az utolsók pedig 0.34 mm. hosszúak és 1.53 mm. szélesek. Az izek középvonalában sötétebb vonal ismerhető fel, a mely mindenik ízben gömbölyded testecskevel kezdődik. A hátrább eső izekben ez a szerv, a mely a cirrusburoknak látszik, ovalis alakot vesz föl, a felülete kissé kidomborodik s aránylag nagy, hosszúkás nyílása van. Azon kívül láthatók még a kiválasztó erek hosszanti törzsei s ezek közelében szétszórva apró, gömbölyded testecskek, a herék. A többi szaporítószervek nem ismerhetők fel sem a frissen vizsgált, sem pedig a festett készítményekben.

¹ RÁTZ, I., Une larve pléroceroide du porc. — Presse médicale, 23. Oct. 1912, p. 867.

A kísérlet tehát annyiban tisztázta a kérdést, hogy a megegetett lárva valóban egy ismeretlen *Bothriocephalida* fejletlen alakja, mely a kutya vékonybelében megtapadva, fejlődésnek indult.

Az 1915. évi márczius 23-án talált két lárvát két nap múlva húsba tekergetve megegettük fiatal kutyával, a mely azután állandó megfigyelés alatt állott. Május 7-én a bélürülék mikroszkópos vizsgálata igen nagy számú, a hegyesebbik polusán fedővel ellátott, ovális alakú pete jelenlétét derítette ki, a miből arra következtettem, hogy *Bothriocephalus*-féle féreg lehet beleiben. Másnap a kísérleti állatot kiirtották és a bonczolás során teljesen kifejlett, nagyszámú, részben már érett ízből álló ismeretlen *Bothriocephalida* volt a vékonybélben, a mely azonban ma még nincsen anatómiai és szövettani tekintetben alaposan megvizsgálva, úgy hogy leírását csak később közölhetem.

A magyarországi *Neritinák* ivarkészülékéről.

(8 szövegrajzzal).

Irta DR. SOÓS LAJOS.

Épen tíz esztendeje, hogy a magyarországi *Neritinák*-ról szóló dolgozatom¹ megjelent, melyben kimutattam, hogy a Magyar Birodalom területén összesen négy *Neritina*-faj fordul elő, jelesen a *N. danubialis* C. PFR., a *N. Prevostiana* C. PFR., a *N. transversalis* C. PFR. és a *N. fluviatilis* L. Ugyanott utaltam arra is, hogy a *N. Prevostianá*-t, ezt a melegvízi, a harmadkorból itt rekedt és hazánk faunájára fölötte jellemző fajt átmeneti alakok kapcsolják a Duna jellemző *Neritiná*-jához, a *N. danubialis*-hoz, a miért is önként kínálkozott az a föltevés, hogy a *N. danubialis* nem más, mint a *N. Prevostianá*-nak a hideg folyóvízhez alkalmazkodott leszármazottja. Ez a föltevésem pusztán a héj vizsgálatán alapult, de kiemeltém, hogy «ily nehéz kérdést pusztán a héj sajátosságai alapján nem lehet eldönteni» s a «döntést a legközelebb megejtendő anatómiai vizsgálat eredményétől várom». Jelen dolgozatom, mely a magyarországi *Neritinák* ivarkészülékének ismertetését nyújtja, tehát tulajdonképen régi ígéretemnek legalább részben való teljesítését jelenti, sőt a «részben való» megjelölést talán el is hagyhatnám, mert elsősorban akkor is az ivarkészülék anatómiájára gon-

¹ Soós LAJOS, A magyarországi *Neritinák* kérdéséhez. — Ann. Mus. Hung., 4, 1906.

doltam, mely a legalkalmasabbnak látszott arra, hogy a fölvetett kérdésre fölvilágosítást adjon. Nem rajtam, vagy legalább is nem hanyagságomon mult, hogy a rövidnek ígért időből tíz esztendő lett. Mert megkíséreltem én többször, hogy a szükséges anatómiai praeparátumokat elkészítsem, azonban munkám sohasem sikerült, s minden meddő kísérlet után reményvesztetten tettem félre a megközelíthetetlennek látszó tárgyat, a hibát gyakorlatlanságomban keresve. Közben úgy alakult vizsgálataim iránya, hogy nagyon sok apró fajt kellett bonczolnom s aránylag rövid idő alatt annyira vittem, hogy pár mm.-es állatok bonyolult ivarkészülékét különösebb nehézségek nélkül ki tudtam készíteni. Ekkor újból elővettem a *Neritina*-t, újból megkíséreltem ivarkészülékének kikészítését, — ismét hiába, mert csak nagyon tökéletlen készítményeket sikerült előállítanom. Most már kétségtelennek látszott, hogy az eddigi módon hiába is erőltetem a dolgot s így nem maradt más választásom, mint az, hogy a sorozatos metszetek készítésének módszeréhez folyamodjam s azokból reconstruáljam az ivarkészülékét. A munka időrabló volt, de megérte a fáradságot, mert végre mégis sikerült megbirkóznom a tárggyal s megismernem nemcsak az ivarkészülék szerkezetét, hanem az állat egész anatómiáját is, mert sorozatos metszeteimet mindig egész, előzőleg kokainnal kezelt s így kinyúlt állapotban rögzített állatokból készítettem. Dolgozatomat túlságosan megnyújtaná, ha csak főbb vonásaiban is ismertetni akarnám *Neritina*-ink anatómiáját, azért ez alkalommal csupán az ivarkészülék ismertetésére szorítkozom.

Az elmondottakból nyilvánvaló, hogy a mellékelt rajzok metszetekből való reconstructio eredményei, a minek következtében elkerülhetetlen volt, hogy többé-kevésbbé vázlatosak, schematikusok ne legyenek, de másrészt hangsúlyoznom kell, hogy a valódi viszonyokat, különösen az egyes részek arányát s jórészt azoknak egymáshoz való helyzetbeli viszonyát is hűen tüntetik föl. Ez utóbbi tekintetben azonban nem tarthattam magamat teljesen a természetes viszonyokhoz, mert az egyes részeket csak a síkra vetítve tüntethetem föl, már pedig az összes részek nem mind egymás mellett, hanem részben egymás fölött helyezkednek el, azért egyeseket a kép világossága kedvéért egymás mellett lévőeknek kellett ábrázolnom, a mi azonban az adatok helyességén mitsem változtat. Az el nem kerülhető schematizálás fontosabb eseteit a maguk helyén külön megemlítem. Az arányok minden esetben helyesek, mert azokat mindig pontos mérések alapján állapítottam meg. A reconstructio minden esetben haránt (vertikális) metszetek

alapján készült, tehát a hosszirányban, vagyis a rajzon mellső-hátsó irányban való méreteket pontosan megadta a metszetek száma és ismert vastagsága (8 μ), míg a rá merőleges irányú méreteket micrometer-oculárral mértem le. Az így nyert adatok alapján milliméter-papiroson minden nagyobb nehézség nélkül sikerült megállapítanom a meglehetősen bonyolult készülék szerkezetét.

A *Neritina* ivarkészülékéről, mint általában egész anatómiájáról egészen a legújabb időkig vajmi keveset tudtunk. CLAPARÈDE,¹ a ki a *N. fluviatilis*-t monographikusan dolgozta föl, valamint MOQUIN-TANDON² a női ivarkészülékről nagyon hiányos és téves adatokat közölt, nyilván azért, mert e szervekből elfogádható anatómiai készítményt csak úgy nem sikerült előállítaniok, mint jómagamnak, azonban a könnyebben vizsgálható hím ivarkészüléket mindkét szerző aránylag helyesen ismertette meg. A közép-európai Mollusca anatómiájának megismertetése körül oly nagy érdemeket szerzett LEHMANN,³ bár elődjei műveit ismerte, a *Neritina* ivarkészülékéről sajátosságoképpen mindkettőnél tévesebb leírást és rajzot ad s a női ivarkészülékről adott rajza alig egyéb, mint a Pulmonaták ivarkészülékének lehetőségig egyszerűsített mása. A legáltalánosabban ismert és legmesszebb elterjedt európai *Neritina*, a *N. fluviatilis* női ivarkészülékének valódi szerkezetét GILSON⁴ ismertette meg s az ő vezetésével tanítványa, LENSSSEN⁵ dolgozta föl részletesen ez állat egész anatómiáját és histológiáját. A többi palaearktikus *Neritina* anatómiájáról ma sem tudunk semmit sem. Ez irodalmi áttekintést a lehető legrövidebbre akarván fogni, még csak azt említem meg, hogy az exotikus *Neritina*, helyesebben a tropusi tájak édes vizeiben élő és a *Neritina* nembe sorolt fajok, valamint közeli tengeri rokonaik, a *Neriták* anatómiáját általában s így ivarkészülékét illetőleg is, szintén csak legújabban, BOURNE⁶ vizsgálatai révén jutottunk megbízható és rendkívül fontos adatok birtokába.

¹ CLAPARÈDE, E., Anatomie und Entwicklungsgeschichte der *Neritina fluviatilis*. — Müller's Archiv, Jg. 1857.

² MOQUIN-TANDON, A., Hist. nat. des Mollusques de France. Paris, 1855.

³ LEHMANN, R., Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und in Pommern. Cassel, 1873

⁴ GILSON, G., The Female Organs of *Neritina fluviatilis*. — Proc. Mal. Soc. London, 2, 1896.

⁵ LENSSSEN, J., Système digestif et système génital de la *Neritina fluviatilis*. — La Cellule, 16, 1899.

⁶ BOURNE, G. C., Contributions to the Morphology of the Group Neritacea of Aspidobranch Gastropoda. Part I. The Neritidae. — Proc. Zool. Soc. London, 1908.

Mielőtt tulajdonképeni tárgyamra áttérnék, annak tökéletes megvilágítása kedvéért a következőket kell előre bocsátanom. A *Neritina* rendszertani helyét illetőleg tudnunk kell, hogy ez az állat a legősibb szerkezetű Gastropodák, a Diotocardiák csoportjába tartozik, vagyis azok közé a csigák közé, melyek a Gastropodák kétoldali symmetriájából többet-kevesebbet még megőriztek, abból a symmetriából, melyet a ma élő csigák túlnyomó része a fejlődés során elveszített. Így elsősorban a nagyrészt szintén vízben élő és kopoltyúval lélelkező másik Prosobranchia-csoport képviselői, melyeket mivel csak egy szívpitvaruk van, a Diotocardiákkal szemben Monotocardia néven foglalunk össze, valamint a még magasabb fejlettségű Opisthobranchiák és Pulmonaták. Ezeknek a szervezete még akkor is teljesen részaránytelen, ha külsőleg első pillanatra symmetrikusnak látszik, mint pl. a mi házatlan csigáinké. — A Diotocardiák részarányossága főképen az ú. n. köpenyszervek páros voltában nyilvánul meg, vagyis ama szervekben, melyek a fej mögött elhelyezett köpeny- vagy lélelkezőregben vannak elhelyezve, avagy legalább abba nyílnak, milyen szervek a vese, a szív, a kopoltyú és az osphradiumnak nevezett érzékszerv. Azonban a részarányosság foka nagyon különböző a Diotocardiák egyes csoportjai szerint s az összehasonlító anatomia e tekintetben szinte tökéletes sorozatot állított össze, melynek elején lévő alakok részarányossága még szinte tökéletes, míg a sorozat ellenkező végén lévő alakokon már csak nyomokban van meg. Ezt a legutolsó fejlődési fokozatot épen a *Neritina* és legközelebbi rokonai képviselik, a melyek részarányos őseikre már csak annyiban emlékeztetnek, hogy még két szívpitvaruk van, azonban ezek közül is csak az egyik működik, míg a másik nagyon csenevész. A *Neritina*, bár többi köpenyszervei páratlanok s idegrendszere tekintetében is fejlettebb a többi Diotocardiánál, általános szervezete s egyes szervei, különös radulája alapján mégis kétségtelenül a Diotocardiák sorába tartozik, melyeknek azonban legfejlettebb, legjobban specializálódott képviselője. Ki kell emelnem azt is, hogy a *Neritiná*-nál ősbib Diotocardiák kivétel nélkül tengeriek.

A másik kérdés, melynek rövid ismertetése ez alkalommal teljességgel mellőzhetetlen, a csigák ivarkészüléke eredetének kérdése. A fejlődéstani vizsgálatok kiderítették, hogy a csigák ivarmirigye, veséje és szíve közös embryonális kezdeményből fejlődik s az összehasonlító anatomia szintén e három szerv szoros összefüggését tanúsítja. Az összetartozóság az ősbib alakokon egészen nyilvánvaló, mert egyrészt a szívburok a vesével egy összekötő

járat közvetítésével összefügg, másrészt pedig az ivarmirigy a jobb vesébe, ill. kivételképen az imént említett járatba nyílik s váladéka, a peték, ill. spermatozoák a jobboldali vese nyílásán át távoznak el. A jobboldali vese tehát ebben az esetben részint mint kiválasztószerv, részint pedig — az ivarzás időszakában — mint az ivarmirigy kivezető járata működik. A Diotocardiáknak egyik legjellemzőbb vonása épen az, hogy külön ivarvezetékük nincs. Azonban ez alól a szabály alól kivételt tesznek legfejlettebb képviselőik, a *Neriták* és *Neritinák*, vagyis a *Nerita*-félék, továbbá legközelebbi rokonaik, az exotikus, szárazföldi *Helicinák*¹ és a *Hydrocena*, melyeknek a vesétől független, önálló, bonyolult szerkezetű ivarvezetékeik vannak. Azonban ez az ivarjárat is egyenlőértékű a jobbvesével, annak átalakulásából lett, a mit az is bizonyít, hogy BOURNE egyik *Nerita*-fajról megállapította, miszerint ivarvezetékét csenevész járat köti össze a szívburokkal, úgy, mint az ősbibb Diotocardiák veséjét és szívburokát. A *Nerita*-félék ivarvezetékeik önállósága tekintetében megegyeznek a Monotocardiákkal, valamint az Opisthobranchiákkal és Pulmonatákkal. Nevezetes tény azonban, hogy bár a Monotocardiák minden egyéb tekintetben fejlettebbek a Diotocardiáknál, ivarkészülékük szerkezete tekintetében sokkal alacsonyabb fokon állanak, mint az utóbbiak legfejlettebb képviselői, a *Nerita*-félék és rokonaik, mivel ivarjárataik, különösen a nőiek nagyon egyszerűek, megnyult zacskóalakúak, melyek szerkezet tekintetében alig térnek el a vesétől. Nagyon messzire vezetne, ha az összehasonlító anatomia és a fejlődéstan ide vágó, eddig megállapított tényeit akár csak főbb vonásaiban is vázolni akarnám, a mit annál nehezebb volna tennem, mert az adatok e tekintetben zavarosak s egy nagyon fontos pontban ellentmondók, a minek következtében a csigák anatómiájának ez a része erősen át van szöve theoretikus elemekkel. Ez okból röviden csak annyit említek, hogy a ma majdnem általánosan elfogadott nézet szerint a Monotocardiák ivarvezetéke a Diotocardiák jobboldali veséjével homolog, annak átalakulásából fejlődött. Ez a föltevés oly szilárd alapon áll, hogy akár megdönthetetlen ténynek is vehetjük. Bizonyosága az, hogy a *Paludina* fejlődésében sikerült egészen pontosan megállapítani, hogy ivarvezetéke csakugyan a jobboldali veséből keletkezik, másrészt pedig GRÆSE legújabb vizsgálatai szerint az ivarjáratot bizonyos esetekben csatorna köti

¹ Félreértés kikerülése végett kiemelem, hogy a *Helicinák*-nak semmi köze sincs a nálunk is közönséges *Helix*-félékhez, a *Helicidák*hoz!

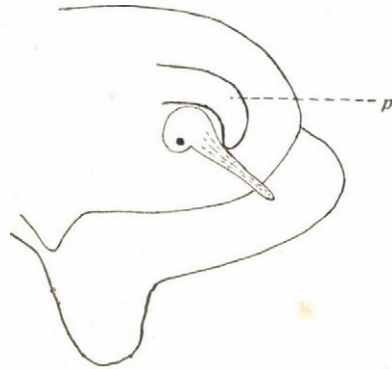
össze a szívburokkal, a mely vezeték nyilvánvalóan nem lehet más, mint a Diotocardiák veséjét és szívburokát összekötő járat egyértékese, épen úgy, mint a *Nerita* főntebb említett esetében.

Az itt elmondottakból levonható következtetés az, hogy mind a *Nerita*-félék, mind a Monotocardiák ivarvezetéke az ősbibb Diotocardiák jobb veséjével homolog, azonban míg a Monotocardiák ivarvezetéke rendkívül egyszerű, addig a *Nerita*-féléké a fejlettségnek oly magas fokára jutott, hogy e tekintetben csak az Opisthobranchiákkal és a Pulmonatákkal hozhatók kapcsolatba. Ez másképen azt jelenti, hogy a Monotocardiákat a *Nerita*-féléknél ősbibb Diotocardiákból kell levezetni, ellenben az Opisthobranchiák és Pulmonaták gyökere valahol a *Nerita*-félék körül keresendő, a mint erre egyébként még visszatérek.

Ezek előrebocsátása után áttérhetek a *Neritina* ivarkészülékének ismertetésére.

A *Neritina*, mint a Prosobranchiák túlnyomó része, váltivarú, tehát hímjei és nőtényei vannak. Lásuk először a hím ivarkészülékét, melylyel sokkal gyorsabban végezhetünk.

Neritina-ink közül csak a *N. Prevostiana* hím ivarkészülékét vizsgáltam meg. A *N. danubialis*-nak



1. rajz.

A *Neritina Prevostiana* testének előlső része. *p* = penis.

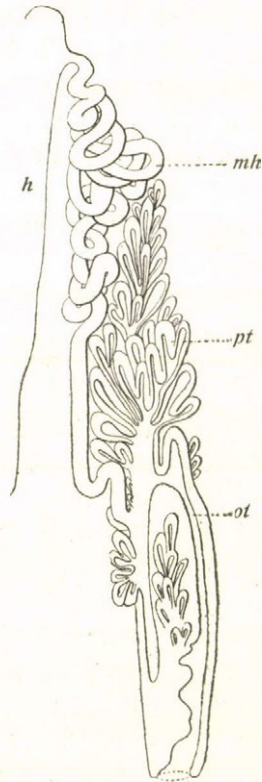
és *transversalis*-nak hím példányait nem sikerült megszerezniem, a *N. fluviatilis*-ét pedig szándékosan mellőztem, mert azt már a régibb szerzők s különösen LENSSEN teljesen kielégítően megismertették. Egyébként azt hiszem, hogy ez nem nagy hiányossága dolgozatomnak, mert az eddigi adatok alapján azt kell hinnem, hogy az egyes fajok hím ivarkészülékük tekintetében alig térnek el egymástól, s például az általam megvizsgált *N. Prevostiana* ebben a tekintetben szinte tökéletesen megegyezik a *N. fluviatilis*-szal. Alig tévedek tehát, ha azt tartom, hogy a *N. Prevostiana*-n megállapított tények minden további nélkül alkalmazhatók a másik két, nem vizsgált fajra is.

A *N. Prevostiana* hímjét nőtényétől külsőleg is könnyű megkülönböztetni, mert jól fejlett penise van (1. rajz, *p*), s a mennyire az irodalmat áttekinthetem, ez az első *Nerita*-féle, melynek határozott pározószerve van. LENSSEN LAMEERE-nek egy adatát idézi,

mely szerint a *N. fluviatilis*-nak van penise s ez a tapogató mellett található. LENSSEN maga nem találta meg biztosan ezt a szervet, azonban megemlíti, hogy egy példányának jobb tapogatója mellett ő is talált egy kis kiemelkedést, a mely redő alakjában egészen az ivarnyílásig folytatódik, s lehetségesnek tartja, hogy ennek az egyébként nagyon gyengén fejlett kiemelkedésnek csakugyan van valamelyes szerepe a pázásban. Én a horvátországi Žernovnicáról származó példányaimon hiába kerestem ennek a szervnek a nyomát, a melyet egyébként LENSSEN is csak egyetlen példányon talált meg. Ezzel ellentétben a *N. Prevostiana*-nak mindig nagyon jól fejlett penise van, mely négy különböző helyről (Tata, Görömböly-Tapolca, Podsused és az alsó-ausztriai Vöslau) származó példányaimon egyaránt megtalálható. A szerv a jobb tapogató belső oldalán foglal helyet s valamivel annak a töve mögött ered; a tapogatónál mindig vastagabb s legalább oly hosszú, mint ez. Legtalálékosabban rövid tehénszarvhoz hasonlítható, mely a hasoldal felé s ívben jobbra kifelé hajolva a tapogató tövét részben körülöleli. A szerv egyszerű, izmos függeléke a bőrnek,¹ mely ki nem tűrhető s felületén sincs nyoma semmiféle csatornának sem, s a mi a legkülönösebb, hátrafelé, az ú. n. nyakrész hátoldalán egyáltalában nincs folytatása, mert arra felé észrevétlenül olvad belé a köztakaróba. Pázás szerv volt az analogiák alapján kétségtelen, bármily különös is, hogy az ivarjáráttal nem függ össze. Működésének megértése céljából fel kell tennünk, hogy az ivarvezetékéből kijutó sperma csillangósejtek közvetítésével, chemotaktikus ingerek által szabályozott úton jut a penisig s annak közreműködésével rendeltetési helyére.

A hím ivarkészülék szerkezete meglehetősen egyszerű s a követ-

¹ Tájékoztató kedvéért megemlítem, hogy a Prosobranchiák penise nem homolog a Pulmonatákéval. Mindkettő másodlagosan keletkezett, járulékos része a tulajdonképeni ivarkészüléknek, azonban egyébként semmi közük sincs egymáshoz.



2. rajz.

A *Neritina Prevostiana* hím ivarkészüléke. *h* = here, *mh* = mellékhere, *ot* = ondótölcsér, *pt* = prostata.

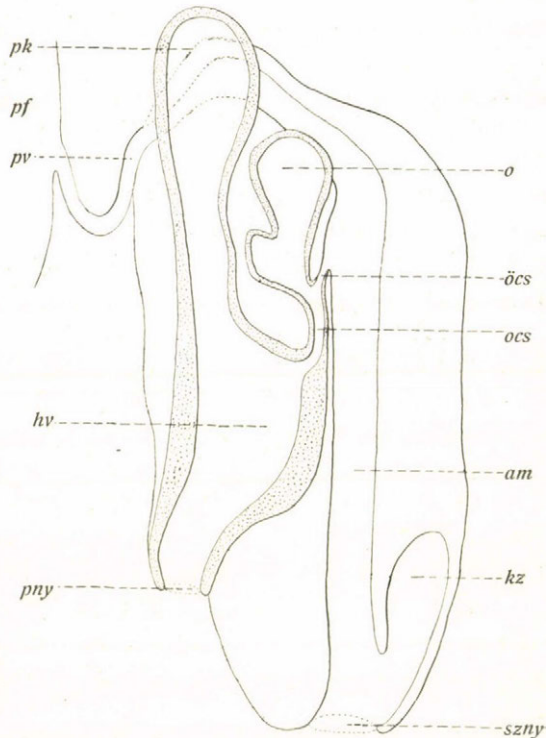
kező (2. rajz). A here (*h*) hatalmas csövesmirigy, mely a zsigerczacskó legfelső részét foglalja el és a májtól jobbra fekszik, ettől elkülönítetten, vagyis a máj és az ivarmirigy mirigycsövei nem hatolnak kölcsönösen egymás közé, tehát egészen tömör szerv. Hátsó vége közelében ered belőle a rendkívül hosszú ondóvezeték, mely azonban kis helyre összehúzó gomolyt alkot, az ún. mellékherét (epididymis, *mh*), vége azonban egyenes lefutású, mely az egész készülék fő tengelyével párhuzamosan halad, majd hirtelenül hátra lép oly hirtelenül eredeti irányába fordulva rövid lefutás után a készülék végső, hengeres vagy körtealakú részébe nyílik, melyet ondótölcsérnek (*ot*) nevezhetünk. A vezeték eme végső része tekintélyes átmérőjű, vastagfalú szerv, melynek belsejében átmetszetben félholdalakú üreg található; LENSSEN ezt a részt épen az üreg átmetszetének alakjáról «poche semilunaire» néven nevezi (= terminal chamber, BOURNE). Az üreg sajátos alakja onnan ered, hogy a szerv egyik oldaláról hatalmas, egész hosszában végigfutó, félhengeralakú redő vagy taraj nyúlik be annak belsejébe. E tarajnak az ondóvezeték beömlése felé eső vége szabad, azért csapszerűen nyúlik be az ondótölcsér belsejébe, míg az ivarnyílás felé lassanként ellapul. A taraj előbbi végével szemben egy hatalmas csöves mirigynek, a prostatának (*pt*) vezetékai nyílnak az ondótölcsérbe. A prostata mirigyével teljesen megegyező mirigyek találhatóak az ondóvezeték beömlése alatt, valamint a taraj falában is, melyeknek vezetékai szintén az ondótölcsérbe nyílnak. Az ondóvezeték az ivarzás idején telisdedtele van spermatozoákkal s BOURNE azt gyanítja, hogy a spermatozoák érésének végső fázisa ebben folyik le. Ezzel ellentétben az ondótölcsérben ondószálakat sohasem lehet találni, azért valószínűnek kell tartanunk, hogy azok az ondójárat eme részén megállás nélkül, igen gyorsan haladnak át. LENSSEN azt sejtí — a mire egyébként már CLAPARÈDE is gondolt — hogy a *N. fluviatilis* ondótölcsére spermatorok, vagyis a sperma átvitelére való spermatorok képzésére való szerv, azonban kiemeli azt is, hogy spermatoroknak nyomát sem sikerült fölfedeznie. A föltevés nem lehetetlen, bár semmi sem szól mellette, a *N. Prevostiana*-ra pedig egyáltalán nem alkalmazható, mert egyik megvizsgált példányom hüvelyének alsó részében szabad ondószálakat találtam, épen úgy, mint párzótáskájában is, a mi azt bizonyítja, hogy e faj spermája nem spermatorokban, hanem «szabodon» vitetik át a nő ivarkészülékbe. LENSSEN ama másik föltevésének, hogy az ondótölcsér taraja talán párzós szerv, ellene szól az a körülmény, hogy a *N. Prevostiana* ondótölcsérének nemcsak jól fejlett taraja, hanem penise is van.

A hím ivarkészülékről még csak azt kell megjegyeznem, hogy végső része a köpenyüreg boltozatán, annak a jobb sarkában foglal helyet, nagyobb része hozzánőtt a boltozathoz, legvége azonban szabad.

A női ivarkészülék végső része a hímhez hasonlóan a lélekzöregboltozatának jobb-
oldalán helyezkedik el. Első pillanatra felöltő, tekintélyes nagyságú, sárgásfehér színű, mirigyes, szemölcszerű szerv, mely szabad végét leszámítva szintén a köpenyhez nőtt. Az ivarvezeték mellett fut le a végbél is, melynek nyílása mindig az ivar-nyílás közelében, attól rendszeren ventrálisan található. A végbél és az ivarjártok mintegy be vannak ágyazva a szemölcszerű szerv alapanyagába, és pedig oly szorosan, hogy a vezetékek tulajdonképeni szövetei éles határ nélkül mennek át az alapanyagba, azzal mintegy összeforradnak, s ez az oka annak, hogy az ivarjártokat kipraeparálni szinte lehetetlen.

A mellékelt rajzok összevetéséből bárki könnyen meggyőződhet arról, hogy *Neritina*-ink női ivarkészüléke ugyanaz szerint az alapterv szerint épült föl, összes lényeges részeik megegyeznek egymással s eltéréseket csak az aprólékos részletekben találunk. A készülék általános berendezését a *N. fluviatilis* példáján ismertetem meg, mivel az GILSON és LENNSEN vizsgálatai révén már ismeretes s így van adataimat mivel összevetni.

Az ivarmirigy, vagyis a petefészek (3. rajz, *pf*) a heréhez hasonlóan a zsigerzacskó legfelső részében, a májtól jobbra



3. rajz.

A *Neritina fluviatilis* női ivarkészüléke. *am* = anyaméh, *hv* = hüvely, *kz* = kristályzacskó, *o* = ondótartó, *ocs* = ondócsatorna, *öcs* = összekötőcsatorna, *pf* = petefészek, *pk* = párzótáska, *pny* = párzónyílás, *pv* = petevezeték, *szny* = szülőnyílás.

helyezkedik el. A belőle kiinduló petevezeték (*pv*) V-alakúan hajlott cső, melynek a petefészkekkel közlekedő ága többé-kevésbé kanyargós, a másik ellenben egyenes lefutású. Belsejében hosszanti redők futnak végig, melyek éles tarajokként nyúlnak be üregébe. Fala nagyon vékony s vékony kötőszövetámasztékon kívül alacsony, köbalakú csillangós sejtekből épült föl. A vezeték distalis vége LENSSEN szerint erősen kitágul s gömbded hólyagot alkot. Ezt a hólyagalakú részt én sem a *N. fluviatilis*-on, sem a többi *Neritiná*-n nem találtam meg, minden igyekezetem dacára sem, ellenben úgy tapasztaltam, hogy a szorosán vett petevezeték közvetlenül átmegy a vezeték második részébe, melyet az előbbivel szemben az jellemez, hogy falai rendkívül vastagok és mirigyesek. A fal túlnyomó részét hatalmas vastagságú mirigyréteg alkotja, míg csillangós hámja rendkívül vékony. A vezeték e részének szerkezete ilyen a petevezeték benyílásától kezdve egészen a kivezető nyílásig. A vezeték haránt irányban erősen megnyúlt, hát-hasi irányban viszont erősen lapított. Ürege magában véve tekintélyes ugyan, azonban falának vastagságához képest mégis kicsiny, úgy hogy átmetszetben nézve egy hatalmas mirigy egyszerű hasítékának lehetne nézni, melynek felső részébe a falból különféle redők nyúlnak be, melyek közt elágazó, helylyel-közzel vakon végződő üregek találhatóak, úgy hogy a járatnak ez a része korántsem olyan egyszerű, mint a hogyan a vázlatos rajzból következtetni lehetne.

A vázlatos rajz azért sem ad helyes képet a vezeték eme részéről, mert az szélesen elnyúlt, rendszeren félholdalakú rés, melyet a rajz síkjának irányában elnyúltnak kell képzelnünk s a mely alája nyúlik a készülék többi, pontozással föltüntetett részének.

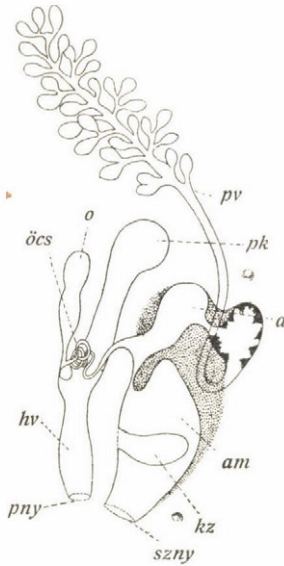
Említettem, hogy a vezetéknek ez a második része egységes s rajta anatómiailag elkülönült részeket nem lehet megkülönböztetni, azonban felső része, vagyis az, a mely az alább ismertendő összekötő-csatorna (*öcs*) beömlése és a petevezeték benyílása közt van, szerepét tekintve eltér az alsó résztől, a mely az összekötő-csatorna és a kivezetőnyílás közé esik. A felső rész u. i. a megtermékenyítés helye, mivel a petevezetéken át kijutó peték és az összekötő-csatornán át beömlő sperma ezen a helyen, ebben a vezetékrészben keveredik s így a megtermékenyítés csak ott mehet végbe. Épen ezért LENSSEN ezt a vezetékrészt megtermékenyítő-csőnek (4. rajz, *a*) nevezi. Ezzel ellentétben a vezeték másik része egyrészt kivezetőcsatorna, másrészt pedig az a feladata, hogy a már megtermékenyített petéket különféle burokkal vegye körül. Szerepének megfelelően a nyaméhnek (*uterus, am*) szok-

ták nevezni. Az anyaméh és a megtermékenyítő-zacskó látszólag histologiai tekintetben sem tér el, azonban a mikrochemiai reakciók azt tanúsítják, hogy a vezeték mirigyes elemeinek egy része bizonyos feladatok végzésére egészen sajátos módon differenciálódott. BOURNE e tekintetben igen beható vizsgálatokat végzett, a melyeknek az ismertetésére ez alkalommal nem akarok kitérni s csak azt említtem meg, hogy az általam vizsgált *Neritinák* mirigyelemeiből csak egy rész különült el határozottan, melynek helye pontosan nincsen meghatározva, azonban mindig hátul, a petevezeték benyílása közelében található s nagyon könnyen felöltlik, mert haematoxylinnal sötétlilára színeződik, tehát nyilván nyálkát (mucin) választ ki.

Az anyaméh alsó részébe tág, szintén résalakú zacskó nyílik be, mely a rajzon *kz* betűvel van jelölve. Ez a zacskó nem mirigyes szerv, mert falát egyszerű köbhám alkotja. Üregében különböző testek, többi közt Diatomeák és spongyatűk szoktak előfordulni, falában pedig mészkristályok találhatóak, s ez utóbbi sajátosságáról *kristályzacskónak* nevezik. Szerepe teljesen ismeretlen. BOURNE szerint az általa kiválasztott mész talán a peteburok létrehozásában játszik szerepet, de maga is kiemeli, hogy ez pusztán föltevés, a melyet megfigyelések nem támogatnak.

A női ivarkészüléknek az anyaméhen kívül még egy vezetéke van, melynek nyílása mindig valamivel az anyaméh nyílása mögött fekszik. Ez a nyílás és a hozzá tartozó vezeték, mint mindjárt rátérek, a sperma befogadására szolgál, azért a nyílást *párrónyílásnak* (*pny*) nevezhetjük, szemben az anyaméh nyílásával, a *szülőnyílással* (*szny*). A párrónyílás a hüvelybe (*vagina*, *hv*) vezet. A *Neritina* ivarszerve tehát ú. n. kétjáratú (diaulikus) szerv. A hüvely tág, aránylag vastagfalú cső, melynek falát nagyon magas csillangós hám béleli ki. Ez a szerv egyenes irányban végig halad a készülék egész hosszán, sőt részben mélyebbre is nyúlik be, mint annak bármely része a petefészket kivéve. Vége körtealakúan kitágult s ezt a tágulatot *párrótáskának* (*bursa copulatrix*, *pk*) nevezzük. A hüvely közepetájáról egy csatorna, az *ondócsatorna* (*ocs*) indul ki, mely egy másik, kezdetben szűk, de azután szintén körtealakúan kitáguló szervbe, az *ondó tartóba* (*receptaculum seminis*, *o*) vezet. A rajz alapjául szolgáló példány ondó tartójának oldalán tekintélyes kitüremlés van. Az ondó tartó tövéről, közvetlenül azon a helyen, a hol az összekötő-csatorna beléje torkollik, egy másik vezeték indul ki, az *összekötő-csatorna* (*öcs*), mely az ondó tartót a női vezeték megtermékenyítésre való részével kapcsolja össze.

Ábrámat összehasonlítva LENSSEN-nek mellékelt rajzával (4. rajz), kitűnik, hogy a kettő közt lényegesebb eltérés nincs, bár részleteikben nem egyeznek meg egészen, azon kívül LENSSEN rajza vázlatosabb, a miért az én rajzom a topographiai viszonyokat jóval helyesebben tünteti föl. A nevezetesebb különbségek, a melyek tekintetében az én eredményeim LENSSEN-éitől eltérnek, a következők: 1. A petevezeték alsó részének kitágulását nem találtam



4. rajz.

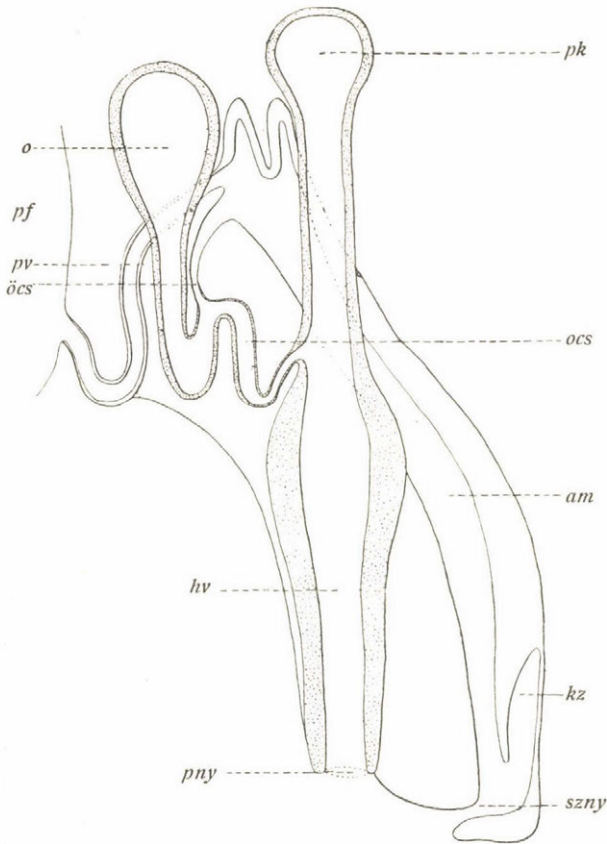
A *Neritina fluviatilis* női ivarkészüléke (LENSSEN szerint). *a* = megtermékenyítő-zacskó. Többi jelzés mint a megelőző rajzon.

meg, mert az én vizsgálataim szerint közvetlenül, minden tágulat nélkül megy át a vezeték mirigyes részébe; 2. a megtermékenyítőzacskó (4. rajz, *a*) az anyaméhtől nem határolódik el olyan szorosan, mint a hogyan LENSSEN állítja, mert, mint arra fentebb utaltam, a vezeték e része bonyodalmasan elágazó ugyan, melynek egyes részeit beugró redők többé-kevésbé elzárhatják, azonban oly berendezés, mely a vezetéket egy felső és egy alsó részre határolná el, nem található; 3. az összekötőcsatorna egyáltalában nem olyan hosszú és erősen kanyargó vezeték, mint a hogyan LENSSEN állítja és rajzolja, hanem épen ellenkezőleg, nagyon rövid és majdnem egyenes cső, a mely csakhamar átmegy az anyaméh üregébe; 4. a készülék párzásra szolgáló része LENSSEN szerint egyszerűen viláslan elágazó szerv, úgy hogy a párzótáska és az ondó tartó közt élesen kialakult vezeték nincsen, holott a hüvelyből az ondó tartóba mindig jól elhatárolt és igen jól megkülönböztethető csatorna vezet, mely a *N. fluviatilis* esetében rövidebb és kevésbé szembeszökő ugyan, azonban viszont más esetekben nagyon jól fejlett s alkalmasint rendszertani szempontból is fontos része a női ivarkészüléknek (l. alább különösen a *N. transversalis*-t).

A *Neritina* ivarkészüléke e szerint nem kevésbé bonyolult szerv, a melyen két részt lehet megkülönböztetni, az egyik rész a peték kivezetésére, a másik az ondó befogadására és megőrzésére való. A szervrendszer működése a következő: A sperma a párzónyíláson át bejut a hüvelybe, onnan a párzótáskába s egyideig alkalmasint ott marad, azonban bizonyos idő múlva tovább vándor-

rol s az ondócsatornán át az egész felvett sperma vagy annak csak egy része az ondótartóba jut s onnan nyilvánvalóan a petékérésnek megfelelően bizonyos mennyiség az összekötő-csatornán át a megtermékenyítő-zacskóba jut. A sperma útja tehát nagyon bonyolult s különösen az a feltűnő, hogy a párzótáskából az ondótartóba vándorló sperma elhalad az összekötő-csatorna előtt a nélkül, hogy már ekkor a rövidebb útát választva az összekötő-csatornán át a megtermékenyítő-zacskóba jutna. Nyilvánvaló, hogy ebben az esetben közvetlenül meg nem figyelhető erők működnek, melyek a sperma útját megszabják, s némi joggal föltehető, hogy a párzótáskából kivándorló spermatozoáknak még utólagos érési folyamaton kell átesniök, és pedig az ondótartóban, s csak mikor megtermékenyítésre alkalmasok lettek, válik szabaddá az útjuk a megtermékenyítő-zacskó felé. A sperma útja másképen annál kevésbé képzelhető el, mert ha csak nem üres teljesen a spermabefogadó szerv, spermát mindig találunk a párzózacskóban és az ondótartóban egyaránt. A szervrendszer működése könnyebben érthető abban az esetben, a midőn a spermatozoák spermatophorokban vitetnek át, melyek a párzótáskába jutnak s az utóbbinak ez esetben az a feladata, hogy először felraktározza a spermatophorokat, később pedig feloldva azok falát, a spermatozoákat szabaddá tegye. Ebben az esetben u. i. a párzótáska szerepe nyilvánvaló, míg abban az esetben, a midőn a sperma szabadon vitetik át, meglehetősen feleslegesnek látszó szerv. Magyarázatul két eshetőség kínálkozik, az egyik az, hogy a párzás alkalmával átvitt sperma mennyisége sokkal nagyobb, semhogy az ondótartóban elférne s így a párzótáskára tulajdonképen mint pótondótartóra van szükség, a másik lehetőség pedig az, hogy eredetileg az összes *Nerita*-félék spermatophorokban vitték át a spermájukat s a szabad spermaátvitel másodlagos tulajdonság, a mely esetben a párzótáska ősi örökség volna. Mert a mennyire eddig tudjuk, a *Neritínák* spermájukat szabadon viszik át. A *N. fluviatilis*-szal foglalkozó buvárok legalább eddig nem találták a spermatophoroknak a nyomát sem, s egyik megfigyelésem azt bizonyítja, hogy a *N. Prevostiana* hímje sem spermatartótokban viszi át spermáját a nőstény testébe. Én u. i. ez utóbbi faj hüvelyében, jóval az ondócsatorna nyílása alatt szabad spermatozoákat találtam s ugyanakkor a párzótáska is telisdedtele volt velük. A jogos következtetés az, hogy az illető példány kevéssel a rögzítés előtt párzott s a spermatozoák egy része még nem jutott föl a párzótáskáig. Azt fölteni, hogy a hüvelyben lévő ondószálak már a párzótáskából lefelé, az ondótartó irányában vándorlók vol-

nának, nem volna jogos, mert nem valószínű egyáltalában, hogy az ez úton lévő spermatozoák oly messze lejutnának az ondócsatorna nyílása alá. Ép oly kevésbé jogos föltevés volna az is, hogy a spermatozoák spermatophorokban vitettek át, ez utóbbiak azonban feloldódtak már a hüvely alsó részében, mert abban az esetben,



5. rajz.

A *Neritina Prevostiana* női ivarkészüléke (tatai példány).
Jelzés mint a 3. rajzon.

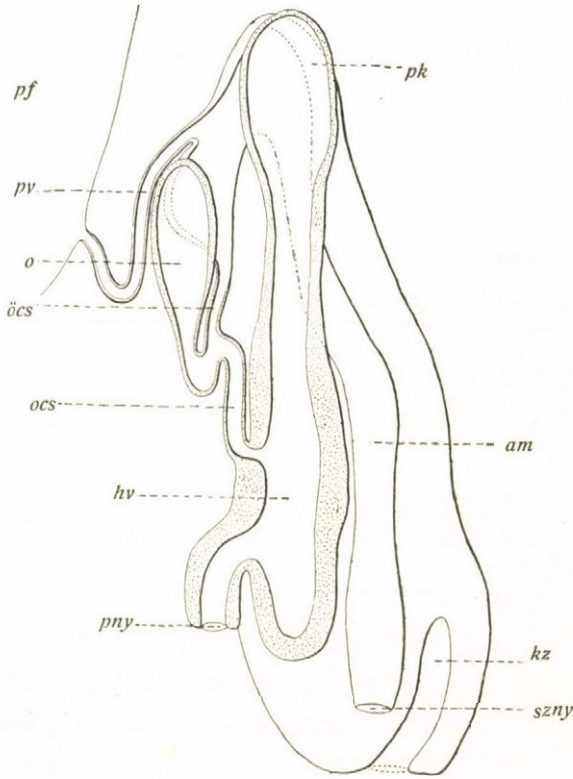
terv azonosságáról s eltéréseket csak az aprólékos részletekben találunk. Ezek az eltérések a következők: A *N. Prevostiana* ondó-tartója nagyobb, öblösebb s tágasabb még a pározásánál is; továbbá az ondócsatorna az ondótartóba való benyílása előtt, vagyis ez utóbbi nyelének töve alatt kitér s mintegy járulékos tartályt alkot, a melyet több esetben valóban spermával telve találtam (nem lehetetlen azonban, hogy ez a tárgulat, legalább bizonyos

a mikor a spermatozoák csakugyan spermatophorokban vitetnek át, ez utóbbiak, mint BOURNE megállapította, csak a pározásában oldódnak fel.

Említettem már, hogy a magyarországi *Neritina* ivarkészüléke csak jelentéktelen vonásokban tér el egymástól s ez nyilvánvalóvá lesz mindjárt, a mint az 5. rajzot, mely egy Tatóról származó *N. Prevostiana* ivarkészülékét ábrázolja, összehasonlítjuk a *N. fluviatilis*-nak a 3. rajzon feltüntetett ivarkészülékével. Futólagos összehasonlítás is meggyőző az alap-

esetekben, a *N. fluviatilis*-on is megvan, mert a nyomait sikerült megjelölnem), s végül jellemző a *N. Prevostiana*-ra, hogy szülőnyílását egy bőrlebeny függőnyszerűen elfödi, úgy hogy tulajdonképeni nyílása oldalt esik. Egyéb jelentősebb különbség a két faj ivarkészüléke közt nincs.

Ezek az aprólékos különbségek talán elégségesek volnának a faj anatómiai jellemzésére, ha legalább viszonylagos állandóság jellemezné őket. Azonban úgy áll a dolog, hogy a szülőnyílást elzáró lebeny állandósajátságú ugyan a szóban lévő fajnak, mely megkülönbözteti a *N. fluviatilis*-tól, azonban megvan a többi magyarországi fajon is, viszont a megemlített másik két különbség oly kevésbé állandó, hogy faji bélyegül nem szolgálhat. Arra már utaltam, hogy az ondócsatorna kitüremlésének nyomai a *N. fluviatilis*-on is megvannak, az ondó-tartó nagysága pedig maga a *N. Prevostiana* keretén belül is nagyon eltérő, mint a

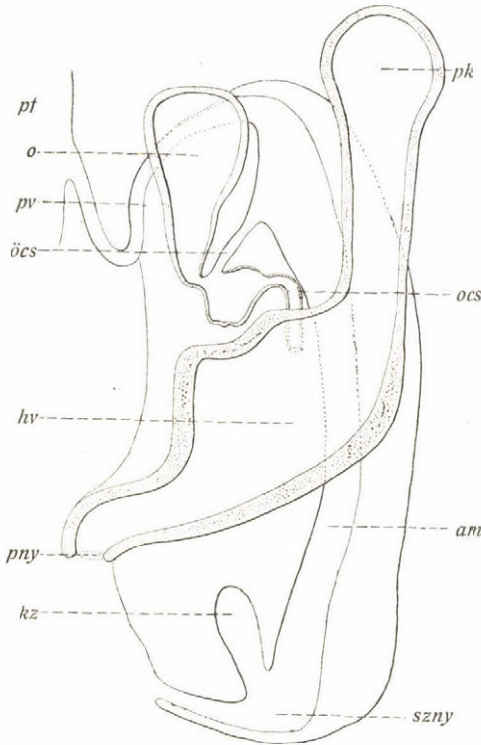


6. rajz.

A *Neritina Prevostiana* női ivarkészüléke (podsusedi példány). Jelzés mint a 3. rajzon.

6. rajz bizonyítja, melyet az összehasonlítás kedvéért közlök. Ez a rajz egy más termőhelyről, a Zágráb közelében lévő Podsusedről származó *N. Prevostiana* női ivarkészülékét ábrázolja, a melynek ondó-tartója sokkal kisebb a párzótáskájánál. Ezen a rajzon még két sajátosság tűnhet föl, az egyik az, hogy a kristályzacskó nem az anyaméhbe, hanem külön nyílik, s másodszer, hogy a hüvelynek terjedelmes, a párzónyílás felé nyúló kiöblösödése van. Mikor még a tatai, meg a podsusedi *Neritina*-ból is csak egy-

egy példányt vizsgáltam meg, azt hittem, hogy az eltérések faji bélyeg értékével bírnak, s hogy ennek következtében külön fajoknak kell őket tekintenem, a mi héjaik megegyezése következtében fölötte meglepő volt ugyan, de eleve lehetetlennek nem tarthattam. Azonban több példány megvizsgálása után kiderült, hogy a tatai *Neritina* ondótartója távolról sem állandóan oly nagy, mint



7. rajz.

A *Neritina danubialis* női ivarkészüléke. Jelzés mint a 3. rajzon.

tiana és *N. danubialis* közt, mivel a két faj héjának sajátosságai és zoogeographiai összefüggése következtében sokkal közelebb áll egymáshoz, mint a hogyan az előbbi áll a *fluviatilis*-hoz. A vizsgálat eredménye csakugyan ezt bizonyítja. Föltűnhetik ugyan egyrészt a *N. danubialis* hüvelyének szembeötlő öblössége (7. rajz, *hv*), valamint az ondócsatorna tágulatának feltűnően nagy volta, azonban ismerve már az ivarkészülék részeinek változékonyságát, ez eltéréseknek aligha lehet különösebb jelentőséget tulajdonítani. Ellenben nagyon fontos volna tudni, hogy a *N. danubialis* hímjének van-e

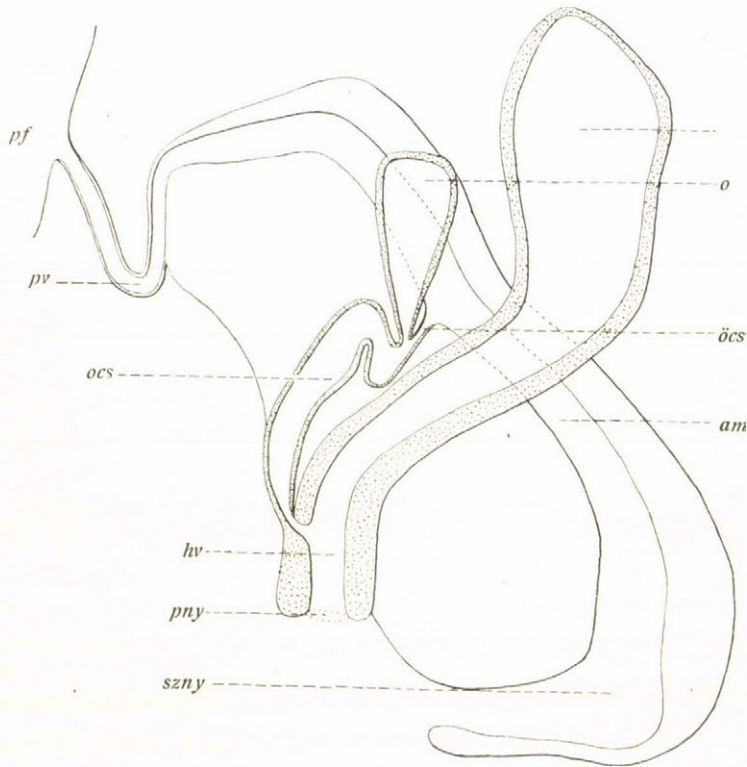
az első vizsgált példányé, hanem máskor sokkal kisebb, olyanforma, mint a podsusedieké, viszont az utóbbiak kristályzacskója máskor az anyaméhbe nyílik, a hüvely kitürelése pedig, úgy látszik, egészen egyéni sajátossága volt annak az először vizsgált példánynak.

Ebből nyilvánvalóvá lett, hogy a tatai és a podsusedi *Neritina* valóban ugyanabba a fajba tartozik, s hogy a *Neritinák* ivarkészülékének rendszertani értékelésében nagyon óvatosaknak kell lennünk, mivel sajátosságai tetemesen ingadozóak.

Miután ilyen módon kiderült, hogy a *N. fluviatilis* és a *N. Prevostiana* ivarkészüléke közt mily csekély különbség van, még kevésbé várhatjuk, hogy tetemesebb eltérés legyen a *N. Prevostiana*

penise? Mert ha igen, az mégis fontos körülmény volna a *N. Prevostiana* és *danubialis* összefüggésének megítélése szempontjából, azonban, mint említettem, a *N. danubialis* hím példányát még nem sikerült megszerezniem.

Végül a negyedik magyarországi *Neritina*-faj, a *N. transversalis* női ivarkészülékéről kell röviden megemlékezniem, melyet a



8. rajz.

A *Neritina transversalis* női ivarkészüléke. Jelzés mint a 3. rajzon.

8. rajzon mutatok be. A már ismert alapterv első pillanatra fölismerhető ezen is, azonban a jellemző eltéréseket sem nehéz megismerni, melyek a következők: 1. A *N. transversalis*-nak nincs kristályzacskója, 2. ondótartója párzótáskájánál feltűnően kisebb s végül 3. ondócsatornája a párzónyaláshoz nagyon közel ered és nagyon hosszú, a hüvelylyel párhuzamosan futó, aránylag tág cső. Mint-hogy csak egyetlen példány állott rendelkezésemre, e faj női ivarkészülékének változékonyságáról mitsem tudhatok s okulva a többi *Neritina* példáján, az ondótartó és a párzótáska viszonylagos nagy-

ságának nem merek különös fontosságot tulajdonítani, s nem merek egyelőre különösebb nyomatékkal hivatkozni a kristályzacskó hiányára sem, ellenben az ondócsatorna hatalmas fejlettsége s eredésének helye annyira csak a *N. transversalis*-t jellemző sajátosság, hogy aligha tévedek, ha ezt a másik három fajjal szemben faji bélyegnek tartom, melynek alapján a különben héja szerint is rendkívül élesen jellemzett fajt, anatómiailag is könnyen meg lehet különböztetni azoktól.

A *Neritina*, ill. az összes *Nerita*-félék ivarkészüléke tehát magában véve is eléggé érdekes és fontos arra nézve, hogy különös érdeklődésünket lekösse, már csak azért is, mert hiszen — mint láttuk — a *Nerita*-félék és legközelebbi rokonaik a Diotocardiák egyetlen képviselői, melyeknek önálló, a vesétől független ivarjaraik vannak. Azonban fontosságuk még sokszorosan emelkedik akkor, ha a legmagasabbrendű csigákkal, az Opisthobranchiákkal és Pulmonatákkal való összefüggésükben vizsgáljuk őket. Első pillanatra úgy tűnhetik föl, mintha a *Nerita*-félék és a Pulmonaták ivarkészüléke közt semmiféle hasonlóság sem volna, annál is inkább, mert hiszen a *Nerita*-félék váltivarúak, a Pulmonaták ellenben hímnősök. Azonban közelebbi összehasonlítás könnyen meggyőzhet bennünket arról, hogy a *Nerita*-félék ivarkészüléke minden eltérése ellenére is nagyon közel áll a Pulmonatákéhoz. SIMROTH¹ volt az első, a ki BOURNE idézett dolgozata kapcsán erre a hasonlóságra föl hívta a figyelmet s a *Nerita*-félék női ivarkészülékének egyes részeit a Pulmonaták hímnős ivarkészüléke női részének egyes alkotórészeivel, az előbbieket hím ivarkészülékét pedig az utóbbinak hím részeivel igyekezett homologizálni. Összehasonlításának eredményeképpen arra a végső következtetésre jutott, hogy a *Nerita*-félék és a Pulmonaták rokonságban állanak egymással, és pedig ő az előbbieket igyekezett levezetni az utóbbiakról. Erre vonatkozólag meg kell jegyezni, hogy SIMROTH-ot végső következtetésének levonásában az a régebben fölállított és szívós kitarással védelmezett teoriája vezette, hogy a szárazföldi állatok ősi békák a vízieknél s a ma élő tengeri és édesvízi állatok régebbi szárazföldi formáknak a vízi életmódhoz alkalmazkodott leszármazottjai. Ismeretes, hogy SIMROTH ezzel a nézetével meglehetősen el-

¹ SIMROTH, H., Some remarks with regard to Professor Bourne's monograph on the Neritidae. — Proc. Mal. Soc. London, 9, 1910—11.

szigetelten áll, s a mi a bennünket közelebből érdeklő Gastropodákat illeti, a SIMROTH-féle teoriát különösen azoknak palaeontológiájával semmiképen sem lehet megegyeztetni és súlyos morfológiai tények is ellene szólanak. Ellenben meggyőződésem szerint SIMROTH ennek ellenére is nagyon helyes nyomon jár, midőn a *Nerita*-félék és a Pulmonaták közt szorosabb rokonsági összefüggést lát. Ezt hinnem kell annak daczára, hogy BOURNE maga SIMROTH-nak adott válaszában¹ azt a nézetét fejezte ki, hogy a *Nerita*-félék és a Pulmonaták ivarkészüléke közt csak látszólagos hasonlóság van, melylyel szemben egyéb szerveik, jelesen idegrendszerük, rágókészülékük és köpenyszerveik annyira eltérőek, hogy közelebbi rokonságukat tagadnunk kell. Erre vonatkozólag csak azt jegyzem meg, hogy a BOURNE által fölhozott különbségek korántsem oly nagyok, hogy azok alapján a két csoport összefüggését tagadnunk kellene, sőt egyikük-másikuk a többi Prosobranchiával szemben határozott eltolódást árul el a Pulmonaták felé. SIMROTH tehát — ismétlem — fején találta a szöveget, mikor a két csoport közt közelebbi összefüggést állapított meg, csak hogy nézetem szerint a sorrendet meg kell fordítani s az ősi törzshöz közelebb állóknak a *Nerita*-féléket kell tekinteni. De fölfogásom SIMROTH-étől még egy fontos pontban eltér. Ő u. i., mint említettem, a Pulmonaták ivarkészülékének női részét a *Nerita*-félék női, az utóbbiak hímjeiét pedig az előbbieket ivarkészülékének hím részével homologizálja. Úgy vélem azonban, hogy alaktanilag, meg élettanilag is elképzelhetetlen, hogy a hím és nőstény *Nerita* vagy *Neritina* ivarkészüléke valami módon egy egyénben egyesüljön és hímnős készülékké alakulhasson, az azonban minden bizonyynyal könnyebben elképzelhető, hogy SIMROTH következtetésének sorrendjét követve, a Pulmonaták ivarkészülékének különböző nemű részei szétváljanak és különböző nemű egyedekben önállókká válva, hímnős szervezetből váltivarú lehessen. Azonban ily irányú következtetésnek nemcsak a főntebb fölhozott érvek az akadályai, hanem az is, hogy a Pulmonaták felől a *Nerita*-félék felé vezető s a magyarázatból logikai szükségszerűséggel következő átmeneti alakok teljességgel hiányoznak, akkora ugrás pedig, hogy a Pulmonaták ivarkészüléke átmenet nélkül alakulhasson át a *Nerita*-félék ivarkészülékévé, teljességgel elképzelhetetlen.

Tehát már ezért magáért is az ellenkező útat kell követnünk,

¹ BOURNE, C. G., Contributions to the Morphology of the Group Neritacea of the Aspidobranch Gastropoda. Part II. The Helicinidae. — Proc. Zool. Soc. London, 1911, p. 802.

a mely irányban a fejlődés útja logikusan követhető, azonban csak ha abból a föltevésből indulunk ki, hogy a Pulmonaták hímnős ivarkészüléke a *Nerita*-félék női ivarkészülékével homolog. Ha ez a föltevés valónak bizonyulna, az mindenesetre tekintélyes haladást jelentene, mert egészen biztos útmutatást nyujtana arra nézve, hogy a Pulmonaták gyökerét merre keressük.

Azt tisztán látom, hogy teljesen reménytelen vállalkozás volna, ha a Pulmonaták ivarkészülékét egyenesen a mai *Nerita*-félékéből akarnók levezetni, mert ha a magasabbrendűekét le is származtathatnók belőle, éppen a legősibb típusúakét abból semmiképen sem tudnók megérteni. Ellenben a levezetésnek semmi akadály sincs, sőt a következtetés szükségszerű, ha közös ősből indulunk ki, melyekből egyik ágon a *Nerita*-félék, a másikon pedig a Pulmonaták származtak, egymással párhuzamosan, mint BOURNE mondja, csak hogy míg nála a parallellismus analogiát, addig nálam homologiát jelent.

Ha a *Nerita*-félék és a Pulmonaták ivarkészüléke közt lévő összefüggést ki akarjuk deríteni, az eddig ismert legősibb Pulmonatákból, a Basommatophorák közé tartozó Auriculidákból kell kiindulnunk, melyeket minden valószínűség szerint a többi Basommatophorák és a Stylommatophorák közös őseinek kell tartanunk. Az Auriculidák közt is a legegyszerűbb ivarkészüléke a *Pythia*-nak van, melyet PLATE ismertetett meg. Erről a mellékes momentumok elhagyásával a következőket kell tudnunk. Az ivarkészülék a hímnős ivarmirigyből s annak vezetékéből áll, melynek a mirigyhez közelebb eső része vékonyabb s a többi Pulmonata hímnős vezetékével egyenlő értékű, míg alsó, erősen kitérő része a többi Pulmonata spermoviductusának, vagyis pete-ondóvezetékének felel meg. Ez a rész külsőleg egységes, azonban belsőleg nem, mert falának belső oldaláról kiinduló két redő két, egymástól tökéletlenül elválasztott csőre osztja, melyek egyike a peték, a másika az ondó kivezetésére szolgál. Tovább követte a spermoviductus fejlődésének menetét a többi Basommatophorán, azt tapasztaljuk, hogy a két, hiányos csőből két teljesen zárt s önálló, össze nem nőtt, egymással párhuzamosan futó cső, pete-, ill. ondóvezeték lesz, melyek mindegyike külön nyílással nyílik a szabadba, vagyis az eredeti, nyilván a jobboldali vesével homolog ivarvezeték hosszanti hasadással két csőre válik szét. A Pulmonaták másik, egyébként minden tekintetben fejlettebb ága, a Stylommatophorák ivarkészü-

lékük fejlettsége tekintetében alacsonyabb fokon vesztegelnek, a mennyiben hím és női ivarkészüléküknek csak egy része önálló, mert az ivarmirigyhez közelebb eső vége egységes, ill. csak oly tökéletlenül van elválasztva egymástól, mint a *Pythiá*-é. Az ősi Basommatophorák példája alapján azt kell hinnünk, hogy a *Nerita*-félék ivarkészülékének kettőssége szintén ilyen hosszanti hasadásnak köszöni a létrejöttét, mert eredete csak ilyen módon érthető meg. E szerint a *Nerita*-félék női ivarkészülékének anyaméhe a Pulmonaták anyaméhével, hüvelye pedig ezek ondóvezetékével homolog, s a logikus következtetés az, hogy a két csoport fejlődése közös ősből indult ki s párhuzamosan haladt, azonban míg a lehasadt rész a hímnős Pulmonatákban ondóvezetékké, addig a *Nerita*-félékben párzójáráttá lett, melyhez sajátos működésének megfelelően még másodlagosan kialakult szervek, a párzótáska és az ondótartó járult.

THIELE¹ a *Nerita*-félék női ivarkészüléke két járatának más eredetet tulajdonít. Szerinte az ősi Diotocardiák jobb veséjével csak a hüvely homolog, ellenben az anyaméh azok tulajdonképeni veséjének nyílásához csatlakozó, nyilván a köpenyüreg faláról lefűződött s így ektodermális eredetű csövel egyenlő értékű. E külső résznek az eredete azonban már az ősi Diotocardiák esetében is kétes és egyáltalában nem bizonyos, hogy szerves alkotórésze-e a vesének, s annál bizonytalanabb dolog egész külön szervet származtatni belőle. De a legnagyobb nehézség nem ebben rejlik, hanem abban, hogy az ősi Diotocardiák tegyük föl eredete szerint két részből álló, de egyébként egységes veséjéből hogyan lett két külön nyílással bíró kettős szerv? A második nyílás keletkezése a megérthetetlen része THIELE föltevésének, mert az mégsem fogadható el magyarázatnak, hogy «a vese működésváltoztatás alkalmával szert tehetett ilyen nyílásra», mint THIELE mondja. THIELE nehézséget lát abban is, hogy a veséből alakult szervnek pusztán a sperma befogadására oly terjedelmes kiöblösődései keletkezhettek, mint a milyen a párzótáska és az ondótartó, azonban azt hiszem, hogy az egész átalakulásnak épen ez a legtermészetesebb és legkönnyebben érthető momentuma.

Befejezésül még a *Neriták* és *Neritinák*-hoz nagyon közel

¹ THIELE, J., Die system. Stellung der Solenogastren und Phylogenie der Mollusken. — Zeitschr. f. wiss. Zool., 72, 1902.

álló, szárazföldi Helicinidák és a szintén szárazföldi *Hydrocena* ivarkészülékéről kell röviden megemlékezniem.

A Helicinidák ivarkészülékét BOURNE ismertette meg fõntebb idézett dolgozatában. Vizsgálatai szerint, mint azt már korábban THIELE is megállapította, a *Helicinák* ivarkészüléke általánosságban a *Nerita*-félékével egyezik meg, szintén kétjáratú, azonban a hüvely az anyaméhhez képest nagyon gyengén fejlett, többé-kevésbé elcsenevészedett s nyílása messze az anyaméh nyílása mögött fekszik. Azonban nemcsak a hüvely, hanem az ivarkészüléknek többi, a párzórészhez tartozó elemei is magukon viselik a nyilvánvaló visszafejlődés nyomait: párzótáskája még megvan, ellenben ondótartója már nincs s szerepét az anyaméh vakbélszerű kitüremlése vette át. A *Hydrocena* ivarkészüléke már jobban eltér a *Nerita*-félékétõl: csak egy járata s egy nyílása van, s ez a járat az utóbbiak anyaméhével homolog; jellemzõ sajátsága a *Hydrocena* ivarkészülékének az, hogy anyaméhe ama végéhez, a melybe a petevezeték is ömlik, kettõs, megnyúlt, zacskószerû függelék torkollik, melyek egyike jól fejlett, tágas, s vége bunkószerûen megvastagodott, míg a másik csenevész, csõszerû s az elõbbi függelékbe nyílik. A készülék részei THIELE¹ szerint, a kinek köszönjük a *Hydrocena*-ról való ismereteinket, nehézség nélkül homologizálhatók a *Nerita*-félék ivarkészülékének egyes részeivel, t. i. egyetlen járata a *Nerita*-félék anyaméhével azonos, a két zacskószerû függelék közül pedig a nagyobbik azok párzótáskájával, a kisebbik pedig azok ondótartójával homolog.

Aligha tévedek, ha azt állítom, hogy a *Nerita*-félék, a *Helicinák* és a *Hydrocena* ivarkészüléke egy oly fejlődési sornak egymásra következõ, ha nem is egy vonalba esõ fokozatait képviselik, melyek közül a *Nerita*-félék a legõsibb, a *Hydrocena* pedig a legfiatalabb fokozatot tárja elénk, s ezt hinnem kell annak ellenére, hogy mind a *Helicina*, mind a *Hydrocena* szervezete egyes õsibb vonásokat is megõrzött, mint a *Nerita*-féléké. A fejlődés menetét akként képzelem, hogy a készülék párzórésze, a hüvely nemhasználás következtében lassanként elcsenevészedett olyan módon, mint a hogyan a *Helicinák*-on látjuk, s ezzel együtt visszafejlődött a párzótáska is, az ondótartó pedig teljesen eltűnt. A fejlődés késõbbi fokán, melyet ma a *Hydrocena* képvisel, a hüvely az említett okból teljesen eltűnt, tehát az ivarkészülék másodlagosan ismét monaulikus, egy-

¹ THIELE, J., Über die Anatomie von *Hydrocena cattaroensis* Pf. — Abh. Senckenb. Naturf. Ges., 32, 1910.

járatú lett, s a párzórészből annak utolsó maradványaként csak a sperma befogadására szolgáló alkotórészek maradtak meg. Arra, hogy a fejlődésnek ilyen módon kellett végbemennie, igen jó bizonyítékot szolgáltatott BOURNE, a ki úgy találta, hogy egyes Helicinidák (*Aphanoconia merguiensis* és *Gouldiana*) hüvelye még párzásra szolgál, ellenben másoké (*Alcacia Hollandi*) már nem, mert ennek hüvelyében sohasem talált spermát, ellenben tele volt vele az anyaméh, nyilvánvaló bizonyosságául annak, hogy ebben az esetben a hüvely szerepét már az anyaméh vette át.

Adatok a hangyásztücsök életmódjának ismeretéhez.

(Szövegrajzzal).

Irta DR. SZABÓ-PATAY JÓZSEF.

Gyűjtőkirándulásom 1914. november 4-én a Budapest melletti Hűvösvölgyben igen értékes eredménnyel végződött. Sikerült ugyanis 5 példány hangyásztücsköt (*Myrmecophila acervorum* PANZ.) élve elfognom. A teljesen kifejlődött és ivarérett állatokat 3 köralatti hangyafészkekben találtam, és pedig kettőt a *Camponotus ligniperda* LATR. nevű hangya fészkeinek folyosóin, hármat pedig a *Formica fusca* L. két különálló államában. Az öt állat közül három volt hím, a mely körülmény megerősíti 1912-ben megjelent dolgozatomban (4) kifejezett nézetemet, hogy t. i. a hangyásztücsök Budapest környékén nem parthenogenetikus úton szaporodik, sőt ez esetben még egygyel több hímét találtam, mint nőtényt.

Két állatom hamarosan elpusztult, hármat azonban, közöttük egy hímét, hosszabb ideig sikerült életben tartanom s így alkalmam volt e rendkívül érdekes állatok életmódját műfészkekben megfigyelni. Annál is inkább érdekelt a dolog, mert a hím életmódjáról eddig semmit sem tudtunk. Különböző kísérleteket végeztem velük, hogy a hangyák és a tücsök együttélésének természete felől önálló véleményt alkothassak, minthogy erre vonatkozólag eltérők a vélemények.

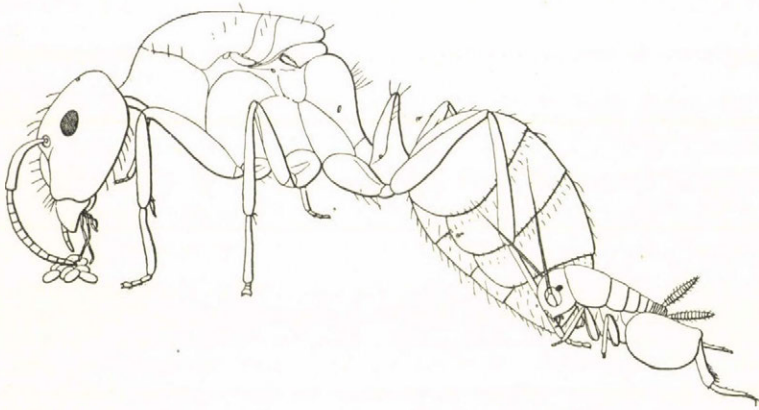
Az irodalom tanúsága szerint főleg WASMANN (7—9) és SCHIMMER (2—3) igyekezett megmagyarázni ezt az érdekes jelenséget. WASMANN (7) a *Myrmecophila*-t amaz állatok közé sorozza, a melyek mint megtúrt vendégek élnek bizonyos hangyák között, vagyis a hangyák nem bánnak velük vendégszeretően a szó valódi értelmében. Nem nyalogatják, sem nem táplálják, mint az igazi vendégeiket, mint pl. a *Claviger*, *Atemeles* és *Lomechusa* nevű bogara-

kat. WASMANN a hangya és a hangyásztücsök közötti együttélési viszonyt synoecia névvel jelölte meg, szemben az igazi vendégeskedéssel, a symphiliával. A barátságos érintkezés szerinte a hangyák részéről mindössze abban nyilvánul meg, hogy alkalmileg csápjaikkal megtapogatják vendégeiket. WASMANN (7) a hangyásztücsök megtűrésének biológiai alapját abban a körülményben látja, hogy viselkedésük — nézete szerint — a hangyákra nézve kellemesnek tűnik fel, és pedig azért, mert a tücsök csápjait a hangyához hasonlóan használja, továbbá, mivel a tücsök a hangyát gyakran tisztogatja. WASMANN a hangyásztücsöknek a hangyaállamba való befogadását és megtűrését elsősorban az illető hangyák ilyen, öröklődő ösztönéből magyarázza, vagyis szerinte csak azok a hangyák fogadják maguk közé, a melyek között rendszeren élni szokott.

SCHIMMER (3) WASMANN-nal szemben a tücsök békés megtűrését látszólagosnak mondja és nem tulajdonít a hangyák ilyen öröklődő ösztönének semmiféle szerepet sem a tücsök felfogadásában. Az együttélés pszichikai alapját ő csupán a tücsök bizonyos ösztöneiben keresi. Szerinte ezek az ösztönök a szociális hangyákéinak utánzásai. Ilyenek a tücsöknek hangyát tisztogató ösztöne, a táplálkozás ösztönének módja (táplálásra való felszólítás felemelt elülső lábakkal) és a szociális érintkezési ösztöne (a hangya csápmozgatásának utánzása). A tücsök bántatlanságát, bizonyos határig, az a körülmény is biztosítja, hogy a tücsök mozgása a hangyáéval szemben ellentétes (azaz köralakú, míg az utóbbié egyenes vonalú), valamint ugróképessége. Szerinte e tulajdonságok segítségével éri el a hangyásztücsök azt, hogy gazdája látszólag békésen megtűri. SCHIMMER (2—3) az együttélési viszony biológiai alapját a tücsök táplálkozásmódjában látja. A tücsök táplálékát szerinte egyrészt a hangya zsíros anyaggal bevont testrészeinek nyalogatása által szerzi, másrészt pedig úgy, hogy a táplálékot hozó hangyákat és a jóllakatott lárvákat kirabolja, hogy egymást etető hangyák étkezésében résztvesz és hogy a hangyák közvetlenül is ellátják élelemmel.

Magam megfigyeléseim alapján a következőket közölhetem. Az életben maradt 3 hangyásztücsök közül az egyik nőtényt a *Camponotus vagus* SCOP. nevű hangya mintegy 80 tagú államának előcsarnokában, a hímét és a nőtényt pedig a *Camponotus ligniperda* LATR. 5 tagú családjában helyeztem el. Az előbbi hangyacsaládnak nem volt nőténye, csak az utóbbinak. A munkások mindkét családban fiatalokú lárvákat gondoztak. A hangyák üveggel fedett, gipszből öntött műfészekben voltak elhelyezve s így a velük

történő dolgokat figyelemmel kísérhettem. A hangyafészkek előcsarnokába eresztett tücsök néhány óra multán bevonultak a fészkek belsejébe és már az első napon megfigyelhettem, hogy új gazdájuk valamelyikét épen úgy nyalogatták, mintha mindig közöttük laktak volna. Csak akkor látszott meg, hogy a hangyák nem tartják őket vendégeiknek, a mikor szembekerültek velük. A hangyák ilyenkor támadó mozdulatokkal ugrottak feléjük, de a tücsök kis félkörben elkanyarodva, bámulatos ügyességgel tértek ki előlük. Az ellenséges bánásmód nem igen félemlítette meg őket, mert egy-egy ilyen támadás után néhány perczre ismét előlről kezdték azt a törekvésüket, hogy a hangyák közelébe férkőzzenek s azok testét nyalogassák. Nagyon sokszor végig néztem, hogy milyen



A *Camponotus ligniperda* szárnyatlan nőtényét tisztogató hangyásztücsök.

módon jut a tücsök a hangyához. Rendszerint azzal kezdődött a dolog, hogy a tücsök folyton rezgő csápjait az egyik nyugodtan álló hangya felé nyujtotta és időnként megállva közeledett feléje. Ha e közben ellenséges mozdulatot vett észre, akkor visszatért kiindulási helyére. Néhány pillanat mulva azonban újból előlről kezdte a kiszemelt hangya megközelítését, és ezt mindaddig ismételte, a míg csápjával el nem érte. Ha aztán ennyire jutott, akkor csápjával tapogatni, simogatni kezdte a hangyát s ha az nyugodtan tűrte, elhatározott mozdulattal közvetlen közelébe férkőzött. Ilyenkor mindjárt nekifogott a hangya tisztogatásának. Rendszerint az egyik hátsó lábon kezdte — mint a mellékelt rajzon is látható — gyorsan mozgó szájrészeivel többszörösen végig ment a lábszáron, majd ha ezt megelégette, akkor a hangya potrohának hátsó részeire került a sor, vagy pedig egy másik lábra. Mindeze-

ket az illető hangya oly nyugodtan tűrte, mintha csak valamelyik társa tisztogatta volna. A különbség a hangya és a tücsök tisztogató munkája között az, hogy míg a hangyák egymásnak minden testrészét tisztogatni szokták, addig a tücsök — mint megfigyelhettem — sohasem ment túl a középső lábon s csak az e mögött lévő testrészeket tisztogatta.

A hím hangyásztücsöknek az életmódját ez alkalommal én figyelhettem meg először; e tekintetben teljesen megegyezik a nősténnyel. Ugyanolyan módszerekkel közelíti meg a hangyát és menekül el előle, ha az támadólag lép fel vele szemben, a hangyák megközelítésében ugyanaz a célja, hogy t. i. nyalogathassa. A hím és a nőstény tücsök rendszerint egymás közelében tartózkodott.

A hangyásztücsök táplálkozásának más módját, mint a hangyák nyalogatását, nem figyelhettem meg közvetlenül, annyit azonban megállapíthattam, hogy a *Camponotus ligniperda* 15 lárvájából a két tücsök jelenléte alatt 12 eltűnt.

Azt a nőstény hangyásztücsköt, a melyet a *Camponotus vagus* társaságába bocsátottam, a nyolczadik napon darabokra szaggatva találtam meg az egyik sarokban. Hiába való volt tehát minden ügyeskedése, a hangyák mint idegennel végeztek vele. Bizonyára körülfogták a nálánál sokkal nagyobb hangyák, úgy hogy sem gyors, köralakú mozgása, sem pedig az ugróképesége nem menthette meg. Itt említhetem meg azt a figyelemreméltó körülményt is, hogy a tücsök, a mikor nyugalmi állapotba helyezkedett, mindig olyan tartózkodási helyet választott ki magának, a hol a hangyák nem kerülhettek a háta mögé. Többnyire a gipszszékek egyik üres sarkába vonult ilyenkor s csápjait a hangyák felé nyújtva ült. Ha elhagyta ezt a helyet, akkor mindig csakis a hangyacsoport szélén tartózkodókat közelítette meg. Önként sohasem ment be a hangyák közé.

A *Camponotus ligniperda*-családjában elhelyezett hím és nőstény tücsök sokkal hosszabb ideig elkerülte a végzetét, mint az előbbi. A nőstény ugyanis 30 napig, a hím pedig 34 napig élt az említett hangya társaságban. Ez idő alatt mindkét tücsök a legnagyobb elevenséggel folytatta jellemző életmódját s csaknem minden nap megfigyelhettem tisztogató munkáját. A 20-ik napon az egyik tücsök már szembe is meg merte közelíteni az egyik hangyát, rövid ideig kölcsönösen keresztették egymás csápjait, majd minden felindulás jele nélkül nyugodtan eltávoztak egymástól. Ezt a jelenséget a hangyák és a tücsök összeszokása első jelének tekin-

tettem, a mit azonban a 30-ik napon megczáfolt az a tény, hogy a nőstény tücsköt szétszaggatva találtam meg, a 34-ik napon pedig a hímet tették el láb alól a hangyák, úgy hogy még egyes részeit sem tudtam megtalálni.

Megfigyeléseimet egybevetve WASMANN és SCHIMMER főntebb ismertetett ellentétes nézeteivel, ez utóbbinak a felfogásához kell csatlakoznom. Megfigyeléseimnek értékelése után csak megerősíthetem SCHIMMER-nek azt a nézetét, hogy a hangya és a hangyász-tücsök együttélésében a hangya viselkedése ellenséges, a legjobb esetben közönyös, és hogy a tücsök barátságos fogadtatása, valamint együttélésük feltétele nem egyes hangyák «tücsöktűrő» ösztöne, hanem egyedül a tücsök alkalmazkodó tehetsége. A hangyákéhoz hasonló viselkedése és előnyös tulajdonságai a védekezés módjában a hangyák támadásai ellen, teszük lehetővé, hogy a tücsök a hangyák közé benyomulhasson és ott élhessen. Azt, hogy a hangyák esetleges megszokása sem biztosítja a tücsök életét, már SCHIMMER (8) kimutatta.

Mindkét kísérletem végső eredménye is SCHIMMER (3) mellett szól. Hiszen ha WASMANN (7) elmélete megállaná helyét, akkor mind a kétféle hangyának barátságosan kellett volna körébe fogadnia a hozzája bocsátott tücsköket, mert mind a két faj államában a természetben is szokott tücsök tartózkodni. A *Camponotus ligniperda*-ról először VIEMFYER (5—6), ez alkalommal pedig én állapítottam meg, hogy közöttük is él a hangyász-tücsök. A *Camponotus vagus* társaságában én észleltem először (4) a hangyász-tücsköt, még pedig olyan helyzetben, a mely azt bizonyította, hogy a tücsöknek nem esetleges benyomulásról, hanem állandó ott tartózkodásáról volt szó, mert a téli álomba merült *C. vagus*-gomoly közepében akadtam 5 példányára. Ha tehát csak valamilyen kis mértékben szerepet játszana a hangyáknak a WASMANN-féle «tücsöktűrő» ösztöne, akkor az én két fajta hangyám sem fogadta volna annyi ellenséges indulattal e tücsköket, a melynek következménye szétszaggattatásuk lett. SCHIMMER-nek (2) az igazát egy kísérlete bizonyítja a legvilágosabban. Ő u. i. a hangyász-tücsköt *Myrmica rubida* LATR. közé helyezte, a mely tudvalevőleg semmiféle vendéget sem szokott tartani és a tücsök sem fordult elő vele együtt még sohasem. Az eredmény az volt, hogy a hangyák maguk közé fogadták a tücsköt, sőt még azt is megfigyelhette, hogy ezt a rá nézve idegen hangyát a tücsök rá bírta venni, hogy etesse. Ez a megfigyelés tanúsítja a legjobban, hogy csupán a tücsök előnyös tulajdonságai azok a tényezők, a melyek az együttélésnek ezt a lehetőségét biztosítják.

SCHIMMER (3) szerint WASMANN következtetéseit ott hibázta el, hogy a hangya «tücsöktűrő» ösztönét subjektív módon előzetesen föltételezte.

Irodalom.

1. SAVI, P., Osservazioni sopra la Blatta acervorum die Panzer, Gryllus myrmecophilus nobis. — Bibliotheca Italiana, T. 15., 1819, no. 44. (WASMANN nyomán idézve).
2. SCHIMMER, FR., Beitrag zu einer Monographie der Gryllodengattung Myrmecophila Latr. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 93. Bd., 1909.
3. — Über die Wasmannsche Hypothese des «Duldungsinstinktes» der Ameisen gegenüber synöken Myrmekophilien. — Zool. Anzeiger, 36. Bd., 1910.
4. SZABÓ JÓZSEF, A Myrmecophila acervorum hímjéről. — Állattani Közlemények, 11. kötet, 1912.
5. VIEMEYER, H., Kleinere Beiträge zur Biologie einiger Ameisengäste; 3. Myrmecophila acervorum Panz. — Allg. Zeitschr. f. Ent., 8. Bd., 1903.
6. — Kleinere Beiträge zur Biologie einiger Ameisengäste. II. 11. Myrmecophila acervorum Panz. — Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie, 1. Bd. (1. Folge, Bd. 10), 1905.
7. WASMANN, E., Zur Lebensweise der Ameisengrillen (Myrmecophila). — Insekten-Börse, 19. Jhrg., 1902.
8. — Über das Wesen und den Ursprung der Symphylie. — Biol. Centralbl., 30. Bd., 1910.
9. — Neue Beiträge zur Biologie von Lomechusa und Ateufes, mit kritischen Bemerkungen über das echte Gastverhältnis. — Zeitschr. f. wiss. Zool., 114. Bd., 1915.
10. WHEELER, W. M., The habits of Myrmecophila nebrascensis Brunner. — Psyche, Vol. 9., 1900.
11. — Ants, their structure, development and behavior. New-York, 1910.

A magyar halászat és ichthyologia története az utolsó 25 év alatt.

Irta DR. VUTSKITS GYÖRGY.

A néphitben mélyen gyökerező azt a balvéleményt kiítani nálunk, hogy a hal Istennek jókedvében teremtett ajándéka, csaknem a lehetetlenséggel volt határos. Igen sok, magát intelligensnek tartó ember még ma is hiszi és vallja, hogy ha minden élelmszernek ára megkészsereződött, sőt háromszor magasabbra is emelkedett, a hal árának nem szabad emelkednie, mert az Isten ajándéka, és nem akarja belátni, hogy a viszonyok változtával, a vízszabályozásokkal, az árterek lecsapolásával, a vízi utak növekedtével vége szakadt folyóban és patakban gazdag hazánkban a régi paradicsomi állapotnak, mikor azt mondhattuk még, hogy a Tiszá-

ban több a hal, mint a víz, és manapság mind a természetes, mind a mesterséges halászat, mint közgazdasági ág, mily sok gonddal és kiadással jár.

Nagyon sok ideig kevés eredménnyel járt a kormány, a megyék, társulatok és egyesületek, tudományos intézetek és szaklapok, valamint a vállalkozóbb szellemű magánosok ama fáradozása, hogy a rabló halgazdaság folytán még jobban elértéktelenedett vizeink halállományát pótolják, sőt az 1889-ben életbe lépett halászati törvény sem használt kezdetben sokat, mert a kormány e jóakarató intézkedését a középosztály zöme is mint fölösleges valamit nem vette komolyan, kicsinyléssel fogadta és annak tényleges keresztülvitelében alig segédkezett valamivel.

Pedig KRIESCH, KENESSEY és TASSNER pályanyertes, illetőleg dicséretet nyert munkáiból és HERMAN OTTÓ örökbecsű műveiből meggyőződhattunk, hogy a magyar halászat megmentése mindnyájunk közös érdeke. Még a lángszavú apostolnak, HERMAN OTTÓnak igaz magyar szívből jövő tanácsai is alig tudták megtörni e sajnálatraméltó közönyt. Pedig e nagy író alapvető halászati munkáiból, nevezetesen a Magyar halászat könyvéből, melyet MÉHELY LAJOS találóan a magyar géniusz csodálatraméltó s örökbecsű alkotásának nevez, valamint a Halgazdaság rövid foglalatjából tájékozódhattunk minden halászati és haltenyésztési kérdés felől, de gyönyörködtünk ugyan átlátszó világosságú, remek magyarságú műveiben, azonban nem okultunk belőlük, mert a halászatból még mindig csak a halfogást ismertük, és pedig RÉPÁSSY MIKLÓS szerint mentől több halfogást, mentől kevesebb fáradsággal, szóval a szó szoros értelmében vett rablóhalászatot.

A kormány belátta, hogy azokat, a kik hazánk halászata érdekében valamit tenni akarnának, szakszerű támogatásban kellene részesítenie, azért megbízta LANDGRAF JÁNOS kulturmérnököt a vizek halászatilag való hasznosításának különleges tanulmányozásával.

LANDGRAF a mesterséges haltenyésztés klasszikus földjére, Csehországba és Sziléziába utazott és ott végzett alapos tanulmányai után, mint kinevezett halászati felügyelő megkezdte nehéz feladatának teljesítését. Neki, mint állami halászati szakértőnek, mérnöki képzettsége mellett, jogásznak, üzletembernek, gazdának, kereskedőnek, vállalkozónak s természetvizsgálónak kellett egyúttal lennie, hogy működési körének megfelelhessen. Ő készítette el csaknem egymaga a halászati törvényt, rendezte a halászat jogát mint tulajdont, ő végezte a halászati jogtulajdonosok és azok vízterületének kiterjedésére vonatkozó adatok összeírását és térképe-

zését és azok alapján tette meg előterjesztéseit az illető közigazgatási hatóságoknak.

Mindez túlhaladta egy ember munkaerejét és szükségessé tette, hogy 1894-ben a kulturmérnökök közül egy mérnök osz-
tassék be az országos halászati felügyelő mellé és e mérnök
RÉPÁSSY MIKLÓS volt.

Hogy milyen óriási munkába került LANDGRAF halászati fel-
ügyelőnek és RÉPÁSSY MIKLÓS-nak, hogy a magyar édesvízi halá-
szatot, mint közgazdasági ágat, a magyar közönséggel megismer-
tesse és megkedveltesse, mennyit kellett mindkettőjüknek írásban
és szóban fáradni, hogy a legalsó néprétegektől fölfelé, a legmag-
sabb körökig az egyeseket, az egyesületet, a megyei és állami
hivatalokat ügyük igaz és hasznos volta felől meggyőzzék, arról
csak annak lehet fogalma, a ki fáradságot nem ismerő munkálkodá-
sukat figyelemmel kísérte.

Szűkkeretű dolgozatomnak nem lehet célja, hogy e két jeles
szakembernek irodalmi munkálkodását részletezze, csak annyit
említek meg, hogy LANDGRAF szerkesztette 1900–1912-ig a «Halá-
szat» című szaklapot és abban egymagában több mint 80, nagyob-
bára eredeti cikket írt neve aláírásával és csaknem ugyanannyit
álnéven vagy neve egyes betűivel jelezve.

RÉPÁSSY MIKLÓS 1892-ben megírta «Édesvízi halászat és hal-
tenyésztés» című füzetét, 1907-ben pedig «Édesvízi halászatunk»
című munkáját, mely első füzetének második kiadása gyanánt
jelent meg s mire elkészült, vaskos, 500 oldalas könyv lett, mely
édesvízi halászatunk jelenlegi állapotáról ad összefoglaló képet és
méltó büszkesége lehet szegényes ichthyologiai irodalmunknak.

«Egybevetve a mostani viszonyokat az első kiadás adataival —
írja LEIDENFROST GYULA, e gyakorlati irányú munka ismertetője —
kitűnnek annak a fejlődésnek nagyarányú méretei, melyet édesvízi
halászatunk a két munka megjelenése közé eső rövid hét év alatt
elért, és hogy a haladás e téren annyira meglepő, hogy édesvízi
halászatunk a nyugati nagy halásznemzetek mostani magaslatára
való emelkedését igen rövid idő alatt bizvást remélhetjük.»

E könyvből, a mely a legújabb irodalmi adatok felhasználásá-
val készült és sok érdekes és részben eredeti adatot tartalmaz,
tudjuk meg, hogy LANDGRAF halászati felügyelő mellé 1896-ban
egy második, 1899-ben pedig egy harmadik kulturmérnököt osz-
tottak be és ez évtől kezdve az így felszaporodott személyzet, mint
«Országos halászati felügyelőség» a vízepítés igazgatóságának
egyik osztályát képezi, melynek középponti igazgatója és veze-

tője 1906 óta LANDGRAF JÁNOS miniszteri osztálytanácsos. A budapesti országos halászati felügyelőség vezetője RÉPÁSSY MIKLÓS műszaki tanácsos, a m. kir. halélettani és szennyvíztisztító-kísérleti állomás vezetője DR. KORBULY MIHÁLY; ez állomás személyzete műszaki vegyészekből és biológusokból áll; a halkórtani állomás a budapesti állatorvosi főiskola kórbonczani intézetének keretében működik, az állomás vezetője DR. RÁTZ ISTVÁN főiskolai tanár. RÉPÁSSY szerkeszti 1912 óta a «Halászat»-ot és e szaklapban neve aláírásával több mint 100 és álnév alatt még több értekezése jelent meg.

LANDGRAF és RÉPÁSSY érdemeit még az is növeli, hogy nemcsak az imént megnevezett hivatal és állomás vezetőit nyerték meg jó példájukkal a «Halászat» munkatársaiul, hanem számos fővárosi és vidéki, halászzal és haltenyésztéssel is foglalkozó különböző állású szellemi munkást is, kiknek értekezései alkotják jóformán egész újabb ichthyologiai irodalmunkat. Igaz ugyan, hogy ama 600 nagyobb értekezésnek és 1000-hez közel járó közleménynek, mely e szaklapban megjelent, legnagyobb része gyakorlati irányú, de azok a képzelt határok, a melyek a tudományos és gyakorlati ichthyologia közt — mindkettő nagy kárára — hosszú időn át fennállottak, az idők folyamában teljesen leomlottak. Helyesen írja e tárgyban LEIDENFROST GYULA «Édesvízi halászatunk jelene» című cikkében... «e leomlásnak jótékony hatása mind az ichthyológiában, mind a gyakorlatban csakhamar érezhetővé vált s a kölcsönös támogatás mindkettő rohamos fejlődését vonta maga után. A tudományos vizsgálatok eredményeit a gyakorlatban értékesítik, sőt sok esetben tovább fejlesztik és tökéletesbítik, a halak biológiájához pedig a gyakorlati halászat nyújt érdekes adatokat és szolgáltat alkalmat annak közelebbi tanulmányozásához. A gyakorlati és tudományos irodalom ma már szintén egybe olvadt s a tudományos és a gyakorlati irány művelői ebből a közös forrásból merítenek.»

Hogy mennyire tudom méltányolni e közgazdasági szellemi munkások fáradozásait, legjobban bizonyítja az, hogy íróik névsorát betűsorrendben összeállítottam és neveikkel kapcsolatosan közlöm a «Halászat» 1916-iki évfolyamában értekezéseiknek címét «A magyar halászat szakirodalma» címén.

A «Halászat» 15 évfolyamának munkatársai közül, kiknek száma meghaladja a 80-at, itt csak a legtermékenyebbeket jegyzem fel betűsorrendben, értekezéseikről pedig általánosságban csak azt mondom, hogy sokukban akadunk oly faunistikai és biológiai

adatokra, melyeket a tudományos ichthyológiában is értékesítenünk kell.

De lássuk e névsort: BAUER ENDRE, BETEGH LAJOS, FALTAY LÁSZLÓ, GARÁDY VIKTOR, GYULAY KÁROLY, HALMI GYULA, HIRSCH ALFRÉD, IVANČIĆ JÓZSEF, JURÁN VIDOR, KELLER OSZKÁR, KOLOZSVÁRY ÖDÖN, KORBULY MIHÁLY, KRENEDECS ÖDÖN, KOHAUT REZSŐ, LAKATOS KÁROLY, LEIDENFORST GYULA, MAUCHA REZSŐ, MURAKÖZY ENDRE, NÁDAY LAJOS, RÁTZ ISTVÁN, RODICZKY JENŐ, SIMONFFY GYULA, SZENTGYÖRGYI JÓZSEF, SCHMÖR GÁBOR, UNGER ÉMIL, VÉGH JÁNOS, VUTSKITS GYÖRGY, ZSARNOVITZKY ÁRPÁD.

A magyar ichthyologia történetét és irodalmát a Természettudományi Társulat megbízásából már 1902-ben összeállítottam a Fauna-katalogus részére. Dolgozatom azonban nyomtatásban csak 1913-ban jelent meg, sajnos, hiányosan, mert több mint 14 év újabb irodalma és értékesíthető adatai hiányzanak belőle, pedig éppen ez idő alatt nagyon sok történt e téren. Az ezen idő alatt megjelent önálló munkák és értekezések közül mostani értekezésemben csak azokkal fogok részletesebben foglalkozni, melyek halfaunánkra vonatkozó egészen új vagy helyreigazító adatokat tartalmaznak, az állatföldrajzi szempontból nevezetes értekezéseket pedig a Fauna-katalogus részére összeállítandó függelékben szeretném egytől-egyig értékesíteni.

E függelék összeállítására az a körülmény is kényszerít, hogy a Fauna-katalogusnak a halakra vonatkozó része a többi részzel ellentétben befejezetlen ne maradjon, mert a többi gerinczes jegyzéke tudtommal nyomtatásban még nem jelent meg és bizonyára a legújabb adatok feldolgozásával a mai állapotot feltüntetve fog napvilágot látni.

Az újabb irodalmi termékek közül első sorban ANTIPA GERGELY cikkeiről kell megemlékezni. Főfolyamunknak, a Dunának közössége miatt a magyar ichthyologia sokat értékesíthet ANTIPA román szakember munkálkodásából. E jeles tudósnak 1895–1912-ig több halgazdasági, haltenyésztési értekezése és egy nagyszabású illusztrált ichthyologiai munkája jelent meg. ANTIPA a bukaresti természetrajzi múzeum igazgatója és egyúttal Románia halászati főfelügyelője. Nemcsak kiváló ichthyologus, hanem a gyakorlat embere is. Buzgó munkálkodásának köszönheti Románia, hogy halas vizei mind egységes állami kezelés alá kerültek és hogy a mienkhez hasonló halászati törvényt kapott.

Értekezéseit románul írta, de egyesek kivonatosan vagy egész terjedelmükben német nyelven is megjelentek. Dolgozataiban az

összes irodalmi forrásokat lelkiismeretesen felhasználta, beutazta Románia összes édesvizeit és a Fekete-tenger nyugati részét s 14 éven át gyűjtötte anyagát, míg főmunkáját, Románia ichthyológiáját anyanyelvén nagy alaposággal megírta.

1905-ben a bécsi tudományos akadémia kiadványaiban megjelent és «A Fekete-tenger nyugati részének és a Duna torkolatának Clupeinái»-t tárgyaló, német nyelven írott nagybecsű értekezéséből tudtuk meg, hogy az *Alosa vulgaris* a Fekete-tengerben nem is él és így a Duna vízhálózatában sem fordulhat elő, mint ahogyan addig hittük.

A Fekete-tengerben ANTIPA szerint a Clupeidák családjának két neme, az *Alosa* és a *Clupea* fordul elő. Ezek közül vándorhalakként a Dunába tavasszal az *Alosa pontica* EICHW.-nak 3 fajváltozata és az *Alosa Nordmanni* ANT. hatol fel, a Clupeák közül pedig csakis a *Clupea delicatula* szokott a román Dunában és esetleg a mi Al-Dunánkban is megfordulni.

1905-ben a Fekete-tenger és a Duna Acipenseridáinak vándorlását tárgyaló, német nyelven írott értekezésében szintén sok hazánk halfaunájára vonatkozó érdekes és új biológiai s állatföldrajzi adattal találkozunk. Így pl., hogy a kecsége (*Acipenser ruthenus*) és a sima tok (*Acipenser glaber*) a Duna vízének állandó lakója és nem vándor hal, mint előbb hitték, mert a Fekete-tengerbe legfőljebb csak beletéved. Kimutatja, hogy az *Acipenser stellatus*, az *A. Guldenstädtii* és az *A. huso* tengeri halak, melyek tavasszal ívás céljából a Dunába vándorolnak, de ívásukat a Fekete-tenger sekély vizeiben és a Duna torkolata táján is elvégezhetik. A közönséges tokról (*Acipenser sturio*) megállapítja mint fontos állatföldrajzi tény, hogy e faj a Fekete-tengerben tényleg él, bár a legújabb ichthyologia munkák is — GROTE, VOGT és HOFER-é kivételével — mind azt írják róla, hogy a jelzett tengerben hiányzik. Ívásáról kimutatja, hogy azt kizárólag a Fekete-tengerben végzi és nem kénytelen azért a Dunába vándorolni, a hová azonban nagy ritkán mégis betéved, sőt egy ízben már a Marosba is eljutott, mint azt Erdély megbízható faunistája, BIELZ ALBERT feljegyezte Erdély gerinces faunájának mindkét kiadásában, újabb ichthyologusainak azonban hazai halfaunánkból, mint a Dunába és vízhálózatába be nem tévedőt törölték. ANTIPA megfigyelése annyival értékesebb, mert általánosan ismert tény, hogy az Északi- és Keleti-tengerben élő *A. sturio* valódi vándorhal, mely ívását kizárólagosan édes vizekben végezheti el, míg a Fekete-tengeré állandó hal, mely ikráit is a Fekete-tengerben rakja le.

ANTIPA értekezéséből megtanulhatjuk, hogy egy és ugyanazon halfaj a különböző természeti viszonyok között, különböző vizekben eltérő életmódot folytathat és hogy ily kérdés eldöntésénél csakis a megfigyelés lehet az irányadó s általánosítani nem szabad.

ANTIPA számos friss Acipenseridán végzett pontos és beható vizsgálata alapján megállapította a család egyes fajainak pontos diagnosisát és kimutatja, hogy az egyes fajok meghatározása nehéz mert e család 6 tisztavérű faja 8 korcsot is hozott létre. Ilyen korcs a többi között az *Acipenser schypa*, vagyis a fajtok, melyet HECKEL és FITZINGER, valamint KÁROLI és a többi magyar buvár önálló fajnak nézett és annak is írt le, holott ANTIPA szerint az *Acipenser Guldenstädtii* és *A. glaber* kereszteződésből jött létre.

Szerzőnk kiemeli e közgazdaságilag legfontosabb család rohamos fogyását és rámutat azokra a teendőkre, melyekkel teljes kipusztulását megakadályozhatjuk.

ANTIPA érdeme az is, hogy a Fekete-tenger és az Al-Duna Acipenseridáit újra teljesen átdolgozta, egyesekről több téves adatot helyreigazított, mert e családnak nemcsak tisztavérű fajait ismerteti nagy ichthyológiájában, hanem korcsaikat is leírja. Igaz ugyan, hogy GOLOWATSOW, KOWALEWSZKY, WAGNER, GÜNTHER és legutóbb LÖNNBERG EINAR említ korcsokat a tokfélék köréből, de egyikük sem írt le egyetlen Acipenserida-hybridet sem.

A múlt század 60-as éveiei a Duna vízkörnyékének halfaunájára jellemzőnek találták a pikó-félék (*Gasterosteus*) teljes hiányát, mely föltevés azonban ez utóbbi évtized során megdőlt, mert 1869-ben PANČIĆ belgrádi tanár a szerbiai Negotin melletti mocsarakban *Gasterosteus*-okra akadt, melyeket Szerbia halfaunájáról szóló munkájában *G. aculeatus* és *pungitius* néven ismertetett. Ez adatok alapján HERMAN OTTÓ a *G. aculeatus*-t mint hazai halfajt szintén felsorolja, noha KRIESCH faunánkból törölte, miután a Poprádban és vízkörnyékén nem találta meg.

1899-ben BRUSINA zágrábi tanár Belgrád alatt a Szávából fogott ki *Gasterosteus*-okat. STEINDACHNER kiváló bécsi ichthyologusnak utóbb PANČIĆ és BRUSINA is küldött be néhány *Gasterosteus*-t, ki ezeket megvizsgálva meggyőződött, hogy azok a *Gasterosteus platygaster*-rel és nem a *G. pungitius*-szal azonosak, mint azt ő első vizsgálataival alkalmával hitte s 1870-ben így is közölte. STEINDACHNER 1899-ben megjelent értekezésében azt a nézetét fejezte ki, hogy mivel a Fekete-tengerben élő és az édesvizekből előkerült *G. platygaster* példányok között némi eltéréseket talált, a Dunából és a Szávából előkerült alakot *G. platygaster* var.

Danubica néven kellene megkülönböztetni. ANTIPA nagyon sok különböző nagyságú, korú és lelőhelyű példányt tüzetesen megvizsgálva kimutatta, hogy erre nincsen szükség, mert a Dunában élő *G. platygaster* teljesen azonos a Fekete-tengerben élővel. ANTIPA kimutatta azt is, hogy az igazi tüskés pikó (*G. aculeatus*) a Fekete-tengerben tényleg él, de az édesvizekbe nem hatol be és egész életét a Fekete-tenger nyugati részében tölti. De a szakembert mindezek dacára az sem lepheti meg, ha az osztrák vagy német Dunában, avagy annak mellékvizében ráakad az igazi tüskés pikó két fajváltozatára, a *G. aculeatus trachurus*-ra és a *G. aculeatus ponticus*-ra, mert GROTE, VOGT és HOFER nagy munkája szerint ez a faj és változatai két évtized óta belekerültek az Izar folyóba, a München körüli holtvizekbe és a Duna vízkörnyékének más vizeibe is, és pedig valószínűleg aquariumi halak tenyésztésével foglalkozó egyének révén.

A mondottak alapján az az állatföldrajzi megfigyelés, hogy a *G. aculeatus* egész Európa vizeiben előfordul, kivéve a Duna vízhálózatát, csak annyiban módosul, hogy ez a faj a Fekete-tengerből és a Duna deltájának vidékéről sem hiányzik, miként eddig hitték.

ANTIPA gondosan tanulmányozta a Fekete-tenger nyugati részének *Gobius*-féléit is és megállapította, hogy ez érdekes, édesvizekbe behatolni szerető halaknak hány faja jutott el a román Dunába és mellékvizeibe. Igazán kár, hogy GROTE, VOGT és HOFER nagyszabású munkája egy hónappal előbb jelent meg, mint ANTIPA monographiája, mert Közép-Európa új halmonographiájának írói nem tudták ANTIPA Közép-Európára vonatkozó új adatait értékesíteni, mely német nyelvű kitűnően szerkesztett munkából több szakember jobban tájékozódhatott volna mindezekről, mint ANTIPA román nyelven megjelent munkájából.

Hiszem, hogy ha GROTE, VOGT és HOFER meríthetett volna ANTIPA ichthyológiájából, bele került volna remekül illusztrált munkájukba a *Gobius*-félék családja is, melynek már több képviselőjét ismeri a tudomány Galicziából, sőt a magyarországi *Gobius marmoratus*-ról ismeretes, hogy arra több dunántúli lelőhelyén kívül ráakadtak már a pozsonyi Dunában és Marchegg mellett a Morva torkolatában is.

Magam 1903-ban megírtam a kurta baing (*Leucaspilus delineatus*) monographiaszerű természetrajzát és ennek a biológiai tekintetben alig ismert halpigmusnak életéről több önálló megfigyelést közöltem. Kimutattam hazánknak addig csak egyetlen

lelőhelyről ismert halacskájáról, hogy nálunk sem ritka, mert alföldjeink és dombos vidékeink csaknem minden lassan folyó vízében, tavában és mocsarában él.

1904-ben összeállítottam hazánk ichthyologiai irodalma alapján «A magyar birodalom halrajzi vázlatát» és abban Magyar- és Horvátország körülbelül 250 vízének halfaunáját közöltem. Dolgozatom megírására az készítetett, hogy HERMAN OTTÓ nagyszabású munkájában betűrendben hazánk 32 kisebb-nagyobb folyójának, patakjának, tavának és mocsarának halait közölte ugyan, azonban a magyar halászat nagymestere Horvát-Szlavonország halait, mint tárgya körén kívül esőt, művébe nem vette föl, sem Magyarország halaira vonatkozó pusztá felsorolások adataira nem terjeszkedett ki. Én mindezekre kiterjesztettem figyelmemet és több mint 240 értekezés és dolgozat alapján állítottam össze halrajzi vázlatomat. Ebben az összeállításban magam 23 ichthyologiailag át nem kutatott, nagyobbára a Balaton vízkörnyékéhez tartozó és más dunántúli kisebb folyó, patak és állóvíz halait ismertettem meg. Habár e vizek legnagyobb részének összes halait nem közölhettem faunistikai és zoogeographiai szempontból, mégis érdemesnek tartottam ez új lelőhelyű halak felsorolását és vizek szerinti csoportosítását, mert közöttük felette ritka és Magyarországnak alig 1—2 termőhelyéről kimutatott fajok is vannak. Betűsoros összeállításomból kitűnik az is, hogy hazánknak minő vizei nincsenek a halak szempontjából még megvizsgálva, mely vizeknek átkutatása hazánk faunájára egészen új adatot is nyújthatna. Fölvettem dolgozatomba a magyar és horvát termőhelyeken kívül még a szomszédos országok néhány oly termőhelyét is, melyek hazánk közvetlen közelében vagy határfolyók mellett vannak, mert valószínűnek tartom, hogy e szomszéd lelőhelyek fajai nálunk is megtalálhatók.

1907-ben «Halfaunánk egy új korcsa» czímen egy magyar vizekből ismeretlen halkorcsot, a *Bliccopsis abramorutilus*-t ismertettem, a melyet a Balatonból fogtam ki.

1909-ben a Természettudományi Közlönyben azt a megfigyelésemet közöltem, hogy a Somogy megyében fekvő sárdi tógazdaságnak két amerikai eredetű tenyésztett halfaja, a naphal (*Eupomotis aureus*) és a pisztrángsügér (*Micropterus salmoides*) hogyan menekült ki a tógazdaságból a Balaton körcsatornájába ömlő vízén hazánk legnagyobb tavába, miként honosodott meg lassanként ottan és hogyan vándorolt ki e két szökevény a Sió csatornán át a Dunába, innen a Drávába és holt ágaiba, miként honosodott

meg a jelzett vizekben is, a melyekből manapság is eléggé gyakran és tömegesen kerül a halászok hálójába.

Az Alföldbizottság és a Földművelésügyi Minisztérium megbízásából és anyagi támogatásával az Al-Duna halfaunáját is tanulmányoztam. Ennek eredményeképpen 1911-ben «Faunánk egy új halfajáról» címen kimutattam az Al-Dunából (Ó-Palánka) a *Gobius Kessleri*-t, mely faj nemcsak hazánk, hanem egész Közép-Európa édesvízi halfaunájának új és ismeretlen képviselője. E faj ismertetése kapcsán ANTIPA adatai alapján valószínűnek jeleztem, hogy a magyar Al-Dunából tüzetesebb kutatások még a *G. cephalarges* PALL., *G. Trautwetteri* KESSLER és a *G. fluviatilis* PALL. nevű fajokat is kimutathatnák, a már ismert *G. marmoratus* PALL.-on kívül.

1912-ben «Al-dunai ichthyologiai tanulmányutam» című értekezésemben a Néra, Béga, Ferencz-csatorna, Al-Duna, Zsil és Kapos vizeiből több lelőhelyre nézve egészen új s ritkább halfajnak előfordulását állapítottam meg. Ugyanez évben a «Halászat»-ban a hazai Acipenseridákra vonatkozó újabb biológiai adatokról és földrajzi elterjedéséről számoltam be.

1913-ban «A Balaton Cyprinoidea halkorcseiről» című értekezésemben 5 halkorcset írtam le részletesen, melyek hazánk vizeiből egyáltalában nem voltak ismeretesek.

1914-ben «Az Al-Duna halfaunájáról» című értekezésemben tanulmányaim és gyűjtő kirándulásaim alapján s ANTIPA-ra támaszkodva kimutattam, hogy hazánk faunájából az *Alosa vulgaris* törlendő és helyébe a Fauna-katalogus függelékébe is a *Clupea pontica* EICHW. var. *nigrescens* és az *Alosa Nordmanni* veendő fel. Törlendő faunánkból a *Gasterosteus pungitius* is, mely STEINDACHNER téves meghatározása folytán került faunánkba és helyébe a *Gasterosteus platygaster* KESSL. kerül. Ugyanez értekezésemben a hazánk halfaunájára új *Clupea pontica* és *Gasterosteus platygaster* részletes leírását és rajzát is közöltem, ANTIPA nyomán. Faunánkból törölni kell mint tisztavérű fajt a fajtokot (*Acipenser schypa*) és a Fauna-katalogus függelékében korcsnak kell feltüntetni, ellenben a közönséges tokot (*Acipenser sturio*), mely a Fekete-tengerből BIELZ és ANTIPA megfigyelése szerint esetleg a magyar Al-Dunába is betéved, ismét fel kellene venni halfaunánkba.

1915-ben a kősüllő faji bélyegeit és a fogassüllő ivari kétalakúságát állapítottam meg részletesebben és azoknak rajzait is közöltem balatoni példányok alapján.

Ezeken kívül édesvízi halaink legnagyobb részének, főleg a

közgazdasági jelentőségűeknek, melyek a dunántúli vizekben, főképpen a Balatonban élnek, életét, ívását, halászatát, betegségeit, elősködőit több éven át tanulmányoztam s idevágó megfigyeléseimet, valamint a halak népies neveit nagyobbára a «Halászat» című szaklapban közöltem.

Haltenyésztési szempontból fontos újabb vívmány, hogy az országos haltenyésztési felügyelőség a kitűnő húsú és nagyon jól értékesíthető amerikai eredetű szivárványos pisztrángot hazánk hegyi patakjaiban is meghonosította; e nemes faj nálunk magától szaporodik és már 35 hegyi patakunkból van biztosan kimutatva.

Az Országos Halászati Egyesület viszont az amerikai törpe harcsát bocsájtotta be nagy számmal hazánk folyó és álló vizeibe, de csak egyetlen egy adat áll rendelkezésünkre, melyből láthatjuk, hogy e kevésbé értékesnek bizonyult idegen halfaj hazai vízben ívott volna, és pedig a Szent Anna-tóban 1910-ben. KIS ERNŐ főerdőmérnök és az Országos Halászati Egyesület győzöttek meg erről és a «Halászat» XII. évfolyamának 2. számában «A behalásított Szent Anna-tó» című értekezésben számoltak be erről.

1907-ben PURGLI PÁL és LANDGRAF JÁNOS a fogassüllő gyűjtése és kiköltése egy új módszerének alkalmazásával nagyban hozzájárultak hazánk süllőállományának emeléséhez. Kitűnően bevált, nem sok munkába kerülő, egyszerű módszerükkel ugyanis annyi könnyen szállítható, megtermékenyített ikráját tudják e közgazdaságilag fontos halfajunknak a Balatonban termelni, hogy a földművelésügyi kormány minden egyes halászati társulatnak, mely hozzá fordul, ingyen küld nagy mennyiségben belőle és nem kénytelen többé azokat a csehországi Wittingauból vásárolni.

RÁTZ ISTVÁN az utolsó 14 évben is közölt különböző szaklapokban édesvízi halaink elősködőiről és betegségeiről több értékes cikket.

Faunistikai és halászati szempontból nevezetesebb értekezések RODITZKY JENŐ-nek a «Halászat» 1904 és 1905-ki évfolyamaiban megjelent cikkei, melyekből hazánk régibb halgazdagságát és honi tokfélénk régibb, nagyobb földrajzi elterjedését ismerjük meg.

CROATICUS «A Petényi-márna és egyebek» című, ugyanebben a szaklapban 1912-ben megjelent cikkében e ritkább márnafajunkról kimutatta, hogy nemcsak a kárpáti, hanem az Alpesebben eredő vizeinknek is jellemző halfaja. Horvát-Szlavonország 27 vizéből mutatta ki e fajt, mely termőhelyek mind újak. Arra, hogy a Petényi-márna nemcsak a Kárpátokból eredő vizekben él, én

már a Természettudományi Közlöny 1901-ben megjelent Pótfüzetében figyelmeztettem ichthyologusainkat.

MOJSISOVITS ÁGOST egy új, magyar termőhelyű kecsgevarietással gazdagította halfaunánkat, melynek leírását a bécsi tud. akadémia 1892-ben megjelent egyik kiadványában közölte.

SIMONFFY GYULA 1914-ben «A m. kir. kincstári gazdaszat halasvizei» címen, a «Halászat»-ban hegyi vizeink halainak, nevezetesen hazai Salmonida fajoknak százakra menő új termőhelyeivel ismertetett meg, melyeket a Fauna-katalogus függelékében szintén értékesítenünk kellene.

Összegezve az elmondottakat meggyőződhattünk, hogy a tudományos ichthyologia terén a legutóbbi 14 év alatt sok történt s a közben ismertté vált adatok, javítások, pótlások nélkül az 1902-ben kéziratban beküldött és 1913-ban nyomtatásban megjelent magyar halkatalogus hiányosnak, befejezetlennek és a tudomány mai álláspontján nem állónak volna mondható. 1902-ben a tudomány akkori álláspontja szerint hazánk 63 tisztavérű fajának lelőhelyeit közöltem, mely fajok 37 nembe és 14 családba sorozhatók; manapság a meghonosított, önként meghonosodott, újonnan kimutatott és hibás meghatározású fajok törlése és kijavítása után hazánk 68 fajt kellene enumerálnom, melyek 41 nembe és 16 családba tartoznak, azon kívül halfaunánk 8 fajváltozatára és 10 halkorcsára is ki kellene terjeszkednem.

Az új családok a következők: *Centrarchidae*, a melybe az *Eupomotis aureus* és a *Micropterus salmoides* tartozik, továbbá a Gasterosteidae, a beléje tartozó *Gasterosteus platygaster* révén. Meghonosított faj a *Trutta iridea* és az *Aminrus nebulosa*. Az *Alosa vulgaris* helyébe a *Clupea pontica* és a *Clupea Nordmanni* veendő föl. Az *Acipenser schypa* mint korcs kerülne a katalogus függelékébe és helyébe az *Acipenser sturio*-t kellene, mint hazánk vizeibe esetleg fölhatoló halfajt fölvenni.

Az egyes fajok újonnan kimutatott termőhelyeinek és irodalmuk pótló adatainak fölvétele már az egyöntetűség kedvéért is szükséges volna, mert kevés halfaja van hazánknak, mely az újabb vizsgálatok adatai alapján nagyobb földrajzi elterjedéssel bírónak ne bizonyult volna, mint eddig tudtuk. Így, hogy csak 1—2 példát említsek, az 1913-ki Fauna-katalogusban a *Gobius marmoratus* régi termőhelyeinek a száma 7, az új adatokkal egyúttal 13-ra egészítenék ki, a hazánk ritkább halfajának tartott *Barbus Petényi* 40 ismert termőhelye 26 újjal gyarapodna, a *Leucaspis delineatus* régi 7 lelőhelye 17-re volna kiegészíthető, stb.



A magyar halászat és ichthyologia történeti áttekintése is igazolja, hogy a magyar halfauna katalógusának az újabb adatokat felölelő függelékkel való ellátása szükséges volna, melynek közlése nagyobb nehézségbe nem is ütköznék, a mennyiben én e függelékét már összeállítottam és közlés végett nemsokára beküldhetem a Fauna-katalógus szerkesztőségének, ha ennek megjelenését a Természettudományi Társulat titkársága és Állattani Szakosztálya is helyesnek találná.

A teve gyomrának úgynevezett víztartói.

(3 szövegrajzzal).

Irta DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON.

A zoologia haladásában kétségtelenül igen jelentékeny része van az összehasonlító anatómiának, mely szinte kiapadhatlan forrása marad a tudományos kutatásnak. Rendszeres, systematikus zoológiai vizsgálat csak anatómiai ismeretek alapján lehetséges; hiányos anatómiai ismeretekkel zoológiai rendszereket felépíteni lehetetlen. LINNÉ a maga idejében sokat felölelő, általános, de felületes anatómiai ismeretei alapján állította fel rendszerét, miközben a mai rendszertanban is nagyjelentőségű emésztőkészülékből indult ki, és pedig az élő állatban is könnyen hozzáférhető fogazatból, melyet ma szintén sokszorosan felhasználnak az állatok systematikai meghatározásánál. Ilyen úton azonban LINNÉ a mai rendszertanban egymástól távolabb álló fajokat, pl. az embert és a denevért is, egy csoportba sorolt. A behatóbb összehasonlító anatómiai vizsgálatok nyilván helyesebb, megfelelőbb csoportosítást engednek meg, másfelől azonban különösen az emésztőkészülék egyes részleteinek hasonlósága egymástól rendszertanilag távolabb álló fajok származására, biológiai viszonyaira, stb. enged következtetéseket vonni.

Alig van az állatoknak még más olyan készüléke, mely az életmódhoz oly feltűnően alkalmazkodnék, mint az emésztőkészülék; egyes részei egymással is kölcsönösen függő viszonyban állnak, a fejbél hiányzó rágókészülékét az izmos gyomor helyettesítheti, az egyes állatfajokban előforduló előgyomrokat másokban a pofzacskók, a begy vagy a hatalmasan túlfejlődött vakbél pótolhatja.

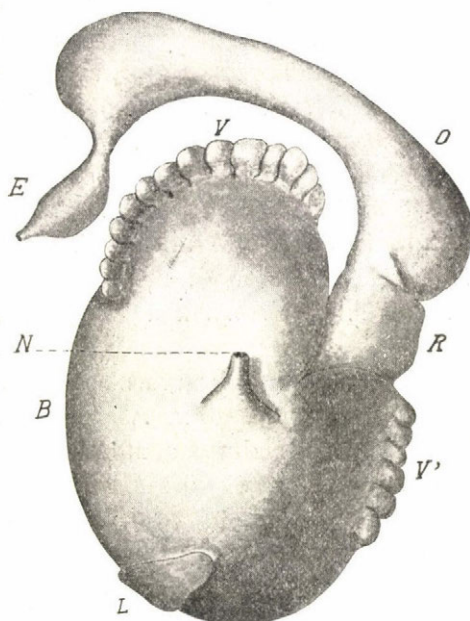
Az emésztőkészülék részeinek egymástól függő viszonya különösen feltűnő a nyelőcső és a gyomor által alkotott előbélben, mely a patás állatok közt a kérődzőkben a legbonyolultabb szerkezetű.

A kérődzők gyomra és fogazata a legjobban alkalmazkodott a kizárólag növényi táplálkozáshoz. Gyomruk anatómiai szerkezete alapján két részre osztható, melyek közül az előgyomori részlet ismét három zsákalakú részre különül el, míg a valódi gyomor, az oltó üre egységes. Az előgyomrok közül a bendő és a reczés általában morfológiailag közel áll egymáshoz, hasonló szöveti szerkezetű és a gyomor felületén sem különül el élesebben egymástól; a harmadik előgyomor, a szásrétű vagy leveles (középső gyomor, BOAS) ellenben a valódi gyomorra, az oltóval többé-kevésbé szorosabb összefüggésbe kerül, melyhez egyébként a kérődzés műveletének lefolyása is közelebb hozza, a mennyiben a leveles gyomorba csak a kérődzés végső szakában jut a másodszor lenyelt táplálék és hatol át, magas hosszanti redőin mintegy elrendeződve, az oltóba. A kérődzők rendszertani felosztását a leveles gyomor elkülönülésére alapítják és azoktól a kérődzőktől, melyek leveles gyomra élesebben nem különül el az oltógyomortól, megkülönböztetik azokat, a melyek leveles gyomra jól megkülönböztethető (tipikus kérődzők). Az előbbiekhöz tartoznak a Tylopodák, a tevék és Tragulidák, a kezdetleges szerkezetű kancsilfélék, az utóbbiak közé a zsiráf-félék, az üregesszarvúak (szarvasmarhafélék, juh-félék, antilopok), a szarvasfélék és a mosuszok. A kérődzők gyomrainak egyes homolog részletei azonban durva anatómiai vizsgálattal alig állapíthatók meg és hasonlíthatók össze, bár első tekintetre könnyűnek és egyszerűnek látszik az előgyomrok ezidőszerint ugyanolyannak, megfelelő részleteknek tartott szakaszainak felismerése és egybevetése. A tevék leveles gyomra ugyan az oltógyomorral csaknem teljesen egybeolvadt (l. az 1. rajzon), a kettő egységesnek látszik, közelebbi vizsgálattal azonban megállapítható, hogy az egységesnek látszó gyomorrészlet nyálkahártyájának elülső kétharmad része, szerkezetét tekintve, lényegesen eltér a valódi gyomor nyálkahártyájától és a levelesgyomorral egyértékűnek tekinthető. Az előgyomroknak megfelelő részletben viszont a teve bendőjén kétoldalt található kiöblösödések (1. rajz), az ú. n. víztartók vagy vízkannák szerkezete, nyálkahártyája lényegesen különbözik a többi kérődző és a tevék bendőjének szerkezetétől.

A közelmúltban alkalmam volt két teve gyomrának anatómiai viszonyait közelebből tanulmányozni; e vizsgálat eredményéből itt a következőket közlöm.

A teve gyomrának külső felületén (1. rajz) öt részlet különöztethető meg, mely részeket többé-kevésbé mély árkok különítik el egymástól. Az öt rész közül három külsőleg a többi ké-

rődző bendőjének (*rumen*) felel meg. A teve bendőjén ugyanis kétoldalt, balról és jobbról egy-egy caudodorsalis irányban felhágó, túszerű vagy zsákszerű kiöblösödés (*diverticulum*) vehető észre, melyet egy-egy sekély befűződés határol el a bendőtől, úgy hogy ez által a kiöblösödés hengerszerű külsőt nyer; a bendő külsején egyéb tagozódás, barázdák, alig vehetők észre. A baloldali kiöblösödés elől és hátul vakon végződik, a jobboldali kiöblösödés ellen-



1. rajz.

A teve gyomra (részben ARLOING-CHAUVEAU-LEBRE nyomán). *B* = bendő, *E* = epésbél, *L* = lép, *N* = nyelvcső, *O* = oltógyomor, *R* = reczésgyomor, *V* és *V'* = vízartók.

bendőjében található, szabad szemmel könnyen és jól észrevehető szemölcsök (*papillae*), «bolyhok», úgy szintén nem különböztethetők meg a teve bendőjében azok az izomtömörülések, izomoszlopok (*pila*) sem, melyek más kérődzők bendőjében az egyes zsákokat és vakzúgokat, továbbá az előcsarnokot (*atrium*) határolják.

A teve bendőjének külső felületén található, alig észrevehető sekély befűzéseknek megfelelően a bendő izomrétege valamivel erősebben fejlett ugyan, s ezeken a helyeken erősebb izompamato-

kat lehet megkülönböztetni, de ezek nem különítenek el a bendőben minden élesebben megkülönböztethető határ nélkül egy veséalakúan tágult, terjedelmesebb részletbe megy át (1. rajz), melyet általában a reczésgyomorral (*reticulum*) azonosítanak. Ennek a kiöblösödésnek caudalis részéből hosszú, tömlőszerű, kezdetén kissé körkörös befűződött gyomorrészlet veszi eredetét, mely külseje és helyeződési viszonyai szerint az oltógyomornak (*abomasus*) felel meg. A levelesgyomor (*omasus*) külsőleg nem különül el.

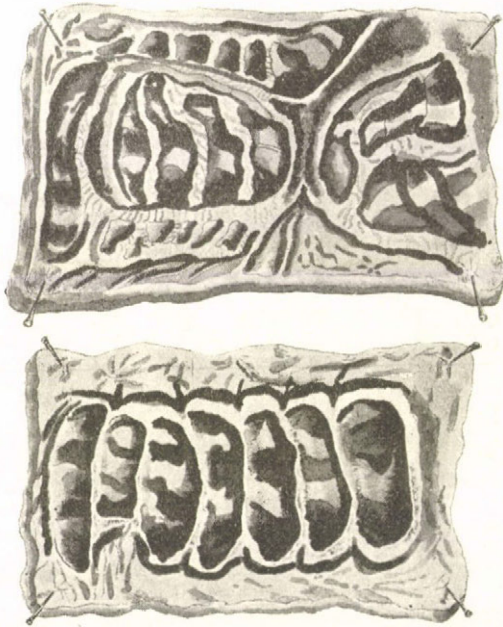
A külső tagozódással szemben a teve összetett gyomrának belső felülete lényegesen eltérő.

A teve bendőjének belső felületén hiányzanak a marha-, juh- és szarvasfélék

belső felületén egyes részleteket, tehát a bendő üre egészes, melyhez kétoldalt a bal- és jobboldali kitüremkedések mint függelékek társulnak. Ezeket a függelékeket helyzeti viszonyaik alapján nem lehet a többi kérődző gyomrának egy részletével sem azonosítani. A kitüremkedések falából hosszanti lefutásukra merőlegesen irányuló, egymással nagyjában párhuzamos választófalak (*saeptum*) emelkednek ki, melyeket egymástól csaknem egyenlő távolságban másodlagos választófalak derékszögben kereszteznek (2. rajz). Mindezekben az izomréteg is követhető, mely különösen a bendőbe való nyílások helyén erősebben fejlett és záróizomhoz (*sphincter*) hasonló elrendeződést nyer, úgyhogy ez által, némelyek szerint, a kitüremkedések a bendő üregétől elzárhatók és folyadék csak a bendő megtelése után nyomulhat beléjük. Ezeket az üröket MILNE EDWARDS és utána mások is (WIEDERSHEIM, BOAS, WILCKENS, stb.) víztartó sejteknek nevezték el, a nagy kiöblösödések pedig víztartó zsákoknak vagy víztartó tűszőknek nevezik.

A jobboldali víztartózsákot a reczéstől egy magasabb, erősebb redő választja le; mindkét zsákban alacsonyabb redők ismét kisebb rekeszeket különítenek el.

A nyelőcső vályúja (*sulcus oesophageus*), mely a tülköszarvúakban kis részben a gyomrok előcsarnokában foglal helyet, de legnagyobb részt a reczésgyomron húzódik át, a teve gyomrában másképp helyezkedik el, a mennyiben kezdőrésze egyedül a bendőhöz tartozik és csak azon az izompamaton túl megy át a reczés-gyomornak megfelelő részletbe, a mely a jobb víztartózsákot határolja. A cardia közelében a nyelőcső vályúja kevésbé kifejezett, jobboldali ajka, mely különben is sokkal gyengébb, néhány centiméterrel a nyelőcső benyúlásán túl veszi kezdetét.

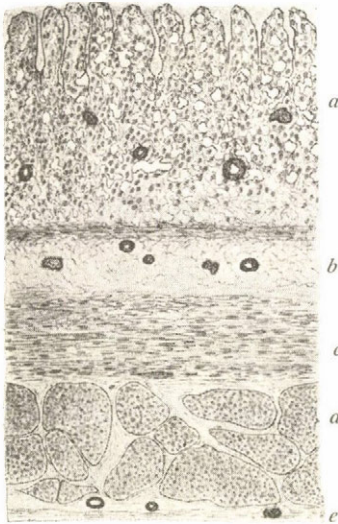


2. rajz.

A teve gyomra «víztartói»-nak belső felülete.

A víztartózsákokat kívül savóshártya (*tunica serosa*), a has-hártya zsigerlemeze vonja be (3. rajz), melyet laza *subserosa* fűz az alatta levő izomréteghez. A *subserosa* az egyes víztartósejtek választófalainak megfelelő behúzóadásokon erősebben fejlődött, benne több-kevesebb zsír halmozódott fel; a savóshártya ezeket a befűződésekkel áthidalja, úgy hogy ezek valóságban mélyebbek, mint a milyeneknek a savóshártyával borítottan látszanak.

A középső réteg, az izomréteg (*tunica muscularis*) síma izomsejtekből áll; a teve bendőjének a nyelőcsővel szomszédos részletében elvétele néhány harántcsíkos izomrost is előfordul. Az izomréteg a víztartókba közvetlenül a bendő falából megy át, benne külső hosszanti (*stratum longitudinale, d*), és belső körös réteget (*stratum circulare, c*) lehet megkülönböztetni. Az izomréteg nyomokban a víztartó egyes rekeszeit elkülönítő választófalakba is követhető, de ezek szabad szélét nem éri el, hanem kevésel ez előtt kissé megvastagodva végződik.



3. rajz.

Keresztmetszet a teve «víztartó»-nak falából. *a* = nyálkahártya, *b* = nyálkahártya alatti kötőszövet a nyálkahártya izomrétegével, *c* = belső izomréteg, *d* = külső izomréteg, *e* = savóshártya.

Az izomréteg alatt belül nyálkahártya (*tunica mucosa*) béleli ki a víztartókat, az izomréteghez vékony és laza *submucosa* (*b*) fűzi, melyben több ér és ideg található. A nyálkahártya felülete síma, rajta szemölcszerű kiemelkedések nincsenek, ilyenek a teve bendőjében is hiányzanak; ettől azonban a víztartók nyálkahártyája lényegesen különbözik abban, hogy egyrétegű hengerhám béleli ki, míg a bendő *lamina epithelialis*-a többrétegű lapos hámból áll. A hámsejteken cuticularis szegély nem látható, ovális magvuk a sejt basalis felében foglal helyet. A nyálkahártya *lamina propria*-jában (*a*) rövid tubulusokat alkotó csöves mirigyeket találunk, melyek egyszerűek, nem ágazódnak el, alsó részletük kissé tágabb. A mirigysejtek sokszögletűek, aránylag aprók és finoman szemecskésék; a sejtek egy rétegben foglalnak helyet a mirigy falában és erősen szűkítik a mirigy lumenét; DELAFIELD-féle haematoxylinnal, BISMARCK-barnával gyengén színeződnek. A nyálkahártyát kibélelő

gesen különbözik abban, hogy egyrétegű hengerhám béleli ki, míg a bendő *lamina epithelialis*-a többrétegű lapos hámból áll. A hámsejteken cuticularis szegély nem látható, ovális magvuk a sejt basalis felében foglal helyet. A nyálkahártya *lamina propria*-jában (*a*) rövid tubulusokat alkotó csöves mirigyeket találunk, melyek egyszerűek, nem ágazódnak el, alsó részletük kissé tágabb. A mirigysejtek sokszögletűek, aránylag aprók és finoman szemecskésék; a sejtek egy rétegben foglalnak helyet a mirigy falában és erősen szűkítik a mirigy lumenét; DELAFIELD-féle haematoxylinnal, BISMARCK-barnával gyengén színeződnek. A nyálkahártyát kibélelő

hengerhám a mirigycsövekre is reáhúzódik. A propriának a mirigycsöveket összetartó része finom kötőszövetrostokból áll, a melyek által alkotott nemezszerű reczében kevés rugalmas rost is található.

A *lamina propria mucosae* alatt síma izomelemekből álló *lamina muscularis mucosae* különböztethető meg, mely a mirigycsövek alapjáig, fenekéig terjed (3. rajz).

A teve bendőjének víztartóit kibélelő nyálkahártya ezek szerint mirigyos, szerkezete ebben lényegesen eltér az előgyomrok szerkezetétől.

A víztartóknak, mint erre elnevezésük is utal, régebben azt a szerepet tulajdonították, hogy mint víztartó reservoirok működnek, a mennyiben a beléjük jutott vizet rekeszeikben erős záróizomzatuk segítségével elzárják. Egyes régebbi, hangulatos útleírásokban olvasható, hogy a «sivatag hajója» miként menti meg a gyomrában felhalmozódott vízzel a szomjan halni készülő utasokat. Ezt a mesét már BREHM is megczáfolta, a ki erről a sivatagban megöszült vezetőktől kérdezősködött, azonban egy sem tudott, sőt még csak nem is hallott róla, később pedig BREHM maga is meggyőződött arról, hogy még a megelőző napon megitatott és ez után levágott állat gyomrából is teljesen lehetetlen a táplálékkal és gyomornedvvel elvegyült vizet meginni. Már magának a tevének is kellemetlen a bűze, az ily gyomorpéptől azonban még a félig szomjan halt ember is legyőzhetetlen undorral fordul el. De ellene szól annak a feltevésnek, hogy a bendőn levő kiöblösödések víztartókként szerepelnének, anatómiai szerkezetük is, mely inkább arra enged következtetni, hogy az összetett gyomor eme részleteiben is emésztési folyamatok mennek végbe s a víztartók nyálkahártyájának mirigyei az emésztés célját szolgáló váladékot választanak el. A lenyelt víz a víztartók helyeződési viszonyai miatt sem halmozódhatik fel a gyomor eme részeiben, mely különben szerkezete miatt nem vehető az előgyomrokhoz tartozónak és helyeződési viszonyai alapján sem hasonlítható össze a többi kérődző gyomrának egyik részletével sem.

A teve bendője is nyilván a lenyelt takarmány felpuhítására, összekeverésére, továbbá a cellulóz emésztésére szolgál; az ú. n. víztartók működése és jelentősége még közelebről nem ismeretes, az azonban kétségtelen, hogy nem szolgálnak a víz felhalmozására. Jelentőségüket talán inkább fejlődéstani alapon sikerül megállapítani. Az előbélien a gyomornak megfelelő részlet a kérődzőkben az eredeti orsószerű tágulatból csakhamar rohamosan tovább fejlődik, miközben helyzetét is megváltoztatja többszörös forgással és csavarodással; nem lehetetlen, hogy a bendő e közben, a vele szomszéd-

dos oltógyomorból helyváltoztatása és falának többszöri megtörése folytán a tevében, a hol ezek a fejlődési folyamatok még nincsenek behatóbban tanulmányozva, két részletet magába ágyazott, lefűzött és ezek a bendő két oldalán kiöblösödések alakjában maradtak meg.

A tevékéhez hasonló sajtyszerű szerkezetű a délamerikai lámák és a paka (*Lamarchuanchus*) gyomra is, a minek összehasonlító anatómiai, de rendszertani jelentősége is van. Ezek az állatok ugyanis kétségkívül nagyon régen váltak el a tevéktől (BREHM).

A teve gyomra CORDIER szerint sokkal inkább hasonlít a sertésfélékhez tartozó pekkari (*Dicotyles torquatus*) gyomrához, mint a tipikus kérődzőkéhez; a pekkari gyomrán a tulajdonképpeni emésztőgyomor előtt egy nagyobb tágult részlet található, melyet többretegű lapos hám bélel ki, de a nyálkahártyáján éppen úgy, mint a tevéén, szemölcsök nincsenek és benne a víztartókéhez hasonlóan mirigyes régiók találhatók.

Irodalom.

1. BOAS, Zur Morphologie des Magen der Kameliden und Traguliden und über die systematische Stellung letzterer Abteilung. — Morphologisches Jahrbuch, 1891, Heft 3.

2. CORDIER, Observation d'anatomie comparée sur l'estomac des Camélidés. — Bulletin de la Société Zoologique de France, 1906.

3. — Recherches sur l'anatomie comparée sur l'estomac des Ruminants. — Annales des sciences naturelles. 8^{me} série. Zoologie, 1894.

4. ZIMMERMANN, A kérődzők nyelöcsövének vályújáról. — Állatorvosi Lapok, 1911, 2—4. sz.

5. — Adatok a kérődzők gyomrának összehasonlító anatómiájához. — Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből, 10. köt., 1912, 3—4. füzet.

Az Adria mélytengeri halai.

(Előzetes jelentés a Magyar Tengerkutató Bizottságnak az Adria déli medenczében végzett gyűjtéseiről).

Irta LEIDENFROST GYULA.

Az 1911-ben megindult nemzetközi Adria-kutatáshoz való csatlakozásra a Magyar Adria Egyesület 1913-ban Tengerkutató Bizottságot alakított, a mely feladatául a Quarnero és az Adria tenger-tani viszonyainak rendszeres tanulmányozását tűzte ki.¹ A magyar Adria-kutatás céljaira a cs. és kir. közös haditengerészet parancs-

¹ LEIDENFROST GYULA, Az első magyar Adria-expeditio. — A Tenger IV. évf., 3—4. füzet, 1914.

noksága az Adria Egyesület elnökének, GONDA BÉLA miniszteri tanácsosnak közbenjárására Ő Felsege Najade hajóját engedte át. A Magyar Tengerkutató Bizottság a Najadéval 1913-ban egy (október 10—31) és 1914-ben szintén egy (április 14 — május 10) expedíciót rendezett. Az évszakonként tervezett kutatások folytatását a háború kitörése akadályozta meg.

A magyar bizottság, ép úgy, mint az osztrák és az olasz, a nemzetközi tengerkutatás módszerét és eszközeit használta. A magyar kutatások is szelvényvonalak mentén, meghatározott állomásokon mentek végbe, a biológiai vizsgálatok egy része azonban ezektől független volt. Ezek az ú. n. biológiai állomások (B-vel jelölve), a melyeken a bizottság biológusai HJORT-féle hálóval, PETERSEN-féle ivadéktrawllal, iszapkotróhálóval és nagy Beamtrawllal dolgoztak. A hálók leeresztésére sodronykötél, gözcsiga és a PETERSEN-féle halászdaru szolgált.

Biológiai állomás az első expedíción 27, a másodikon pedig 32 volt. E két szám messze felülmúlja mind az osztrák, mint még inkább az olasz Adria-kutató bizottság hasonló tevékenységét. Az állomások nagy számával egyenes arányban áll a gyűjtések eredménye is, a mely az Adria faunájára sok új és érdekes adatot nyújtott.¹ A gyűjtött anyag a Nemzeti Múzeum állat- és növénytárába került és feldolgozása folyamatban van.

A mennyire a szelvényen folytatott munkálatok és az expedíciók megszabott ideje megengedte, a magyar bizottság az Adria déli medenczéjének kikutatására különös gondot fordított. A déli medencze legnagyobb mélységét HOPFGARTNER, a fiumei tengerészeti hatóság adjunktusa 1880-ban a Pelagosa gőzös fedélzetéről 1645 méterben állapította meg.²

Az osztrák Adria-bizottság, a mely szintén a Najade hadihajóval végezte kutatásait, megállapította, hogy ez a mérés — valószínűen az akkori eszközök tökéletlensége miatt — hibás, és hogy

¹ SZÚTS ANDOR, Az Adria egy érdekes és két eddig ismeretlen tizlábú rákja. Állatt. Közl., 15. köt., 1915, 5. l. — Az Adria planktonja és a Magyar Adria Egyesület kutatásai a «Najade» hadihajón. Állatt. Közl., 15. köt., 1915, 15. l. — Ungarische Adriaforchung. Biologische Beobachtungen während der ersten und zweiten Terminfahrt des Ungarischen Adriavereins. — Zool. Anz., 45. Bd., 1915, p. 422. — Planktologiai megfigyelések az I. és II. Magyar Adria-expedíción; Planktologische Beobachtungen während der I. und II. ungarischen Terminfahrt an der Adria. A Magyar Tengerkutató Bizottság Közleményei. Acta Soc. Hung. mare explor. c. const., VI., 1915.

² HOPFGARTNER, F. v., Spezialbeobachtungen an den tiefsten Stellen der Adria. — Bericht d. Komm. für die Adria an d. k. Akad. Wien, V., 1880, p. 109.

a déli medenceze, egyúttal az Adria legnagyobb mélysége 1228 m. (Najade-mélység). Az olasz bizottság ennél valamivel többet mért, a minek oka valószínűen abban van, hogy eltérő szerkezetű és kevésbé megbízható műszert használt. A magyar kutatók a második expedíción a B. 16. állomáson LUCAS-géppel, a melyet az osztrák bizottság is használt, 1220 m.-t mértek a Najade-mélység közvetlen közelében, a Pelagosa—Gravosa közti vonalon pedig ($\varphi = 42^{\circ} 18'5''\text{N}$. — $\lambda = 17^{\circ} 15'6''\text{E}$.) 1019 métert.

E mélységben a magyar expedíció főképp a PETERSEN-féle ivadékháló-sorozattal halászott. E hálósorozat, mely a trieszti zoológiai állomáson eredeti dán minta szerint készült, az első expedíción négy darab két méter hosszú, a másodikon pedig öt hálóból állott, melyek közül az utolsó kb. öt m. hosszú volt. A hálók lecsavarható és oldalt szűrővel ellátott fémvedrekkkel voltak felszerelve s a leeresztő sodronykötélre különleges szerkezetű kapcsokkal erősítették rá. E trawl-sorozaton kívül a magyar bizottság a déli medenczében a makroplankton gyűjtésére még a HJORT-féle méteres átmérőjű hálót, a fenékfauna tanulmányozására pedig a vaskeretes iszapkotrót használta.

Az első expedíció alkalmával az ivadéktrawl-sorozattal nyolcszor, a másodikon négy ízben halásztunk. E tizenkét halászásból négy esett a nagy mélységre és annak peremére. HJORT-hálóval és iszapkotróval ugyane medenczében háromszor dolgozott a bizottság. E számadatokat csak az tudja értékelni, a ki az ilyen nagy mélységekben való halászattal tisztában van. A hálók, különösen az ivadéktrawl-sorozatok leeresztése és felhúzása órákig tart és rengeteg fáradsággal és nehézséggel van összekötve. Ugyanez áll a LUCAS-géppel való mélységmérésre is, a mit a hálók és a sodronykötél biztosítása végett ismeretlen fenékviszonyok mellett sohasem szabad mellőzni, s a mi gőzmotorral történik ugyan, de ezer méter körüli mélységekben, még így is tetemes időt fogyaszt.

Leszámítva a Pola-expedíció néhány adatát, melyek a planktonra vonatkoznak, az Adria déli nagy mélységű medenczéjének faunájáról a nemzetközi Adria-kutatás kezdetéig semmit sem tudunk. Az első magyar Najade-expedícióig az osztrák bizottság, mely hasonlíthatatlanul kedvezőbb viszonyok között működik és állami támogatásban is részesül, összesen tíz kutató utat rendezett az Adrián s így a mélytengeri fauna első megismertetésének dicsősége is ezé a bizottságé lett. A magyar kutatások azonban a két expedi-

tión is sok új adattal világítottak be a nagy mélység faunistikai rejtelseibe.

Az osztrák expedíciók a planktologiai kutatásokat nagy szereppel helyezik a fenékfauna tanulmányozása elé s így az Adria legmélyebb fenekének állatvilágáról sem közöltek eddig adatokat. A magyar bizottság a lehetőség határain belül ügyel a fizikai és biológiai vizsgálatok, valamint a planktologiai és a bethnikus fauna kutatásának egyensúlyára. Ezt az elvet a technikai nehézségek dacára a nagy mélységekben is alkalmazta s nem rajta múlt, hogy fenékkutatásai a bethnikus fauna feltűnő nagy szegénysége miatt különösebb eredményre nem vezettek.

A magyar Najade-expeditio első alkalommal (N. I.) 1913 október 22-én halászott a déli medence legmélyebb horpadásában. Mind ezen (N. I. B. 18.), mind a következő út nagy mélységbeli állomásán (N. II. B. 15., 1914. IV. 28.) a fenékkotróháló súlyos, tapadós iszappal telt meg. E finom iszapban leülepedett Pteropoda (*Cleodora*, *Hyalaea*)-héjak tömegén kívül a *Brisinga coronata* G. O. SARS nevű mélytengeri tüskésbőrű egy példányát, továbbá néhány eleven Brachiopodát (*Terebratula vitrea* LAM.) is találtunk. Ez az állat rendszeren kisebb mélységekben (100—300 m.) él s a Földközi-tengerben eléggé gyakori. CARUS Prodr. (Vol. II., p. 54) csak egy esetet sorol föl, a melyben e fajt hasonlóképp nagy mélységben találták, FISCHER ugyanis Korzika mellett 2500 m. mélységből halászta ki. Az Adriából SCHMIDT OSZKÁR egyetlen példány alapján ismertette közelebbi termőhely nélkül. A déli medence sekélyebb peremén nem találtuk meg. E kisebb mélységek fenéktalaja ugyanolyan finom, Foraminiferákban és Petropoda-héjakban gazdag iszap, mint a mély fenéké.¹ Faunája azonban csak néhány féreggel gazdagabb.

Annál dúsbab és változatosabb a nagy mélységek lebegő faunája, a melynek több érdekes alakját SZÜTS ANDOR fentebb idézett értekezéseiben ismertette. Bennünket a skotoplanktoni formák közül ezúttal a halak érdekelnek közelebbről, azonban e helyen még egy érdekes és az Adriából eddig ismeretlen lábasfejűről is meg kell emlékezni. E mélytengeri világító Cephalopoda a *Caliteuthis*-nembe tartozik. Teljesen sértetlen állapotban a második expedíció B. 16-os állomásán került hálónkba.

Mélytengeri halakat — egy esetet kivéve — kizáróan az iva-

¹ KORMOS TIVADAR, Kétezer kilométer az Adria szigetvilágában. — A Tenger, IV. évf., 1914, p. 179.

dékhálókkal gyűjtöttünk. Földolgozásukra e sorok írója kapott megbízást, a melynek 1914 nyarán a nápolyi zoologiai állomáson, majd a Nemzeti Múzeum állattári laboratóriumában igyekezett megfelelni. A feldolgozás megkönnyítésére a nápolyi állomás igazgatója, DOHRN REINHARDT a nyílt tengerre három kirándulást volt szíves rendezni. E kirándulásokon, a melyeket az állomás új, «Anton Dohrn» nevű hajóján tettünk, ezer méteren felüli mélységekből gazdag összehasonlító anyagot gyűjtöttem.

Ismétlések elkerülése végett és a szövegben előforduló rövidítések magyarázatául az alábbi összeállítás tárja elénk a skotoplanktoni halak fogása tekintetében számba jöhető ivadéktrawl-halászásokat. Ez a táblázat a halászat idején és helyén kívül a sorozatot alkotó hálók mélységbeli elhelyezéséről is felvilágosítást nyújt.

«Najade», I. ut. (N. I.) 1913. X. 22. éjjel, Pelagosa—Pta d'Ostrói vonalon.

B. 18. Ivadéktrawl (It.) V. halászat.

V. 1. háló = 400 m.

V. 2. « = 600 m.

V. 3. « = 800 m.

V. 4. « = 1000 m.

N. I. 1913. X. 24. p. m. Gravosa előtt.

B. 19. It. VI. 1. = 50 m.

VI. 2. = 200 m.

VI. 3. = 350 m.

VI. 4. = 500 m.

N. II. 1914. IV. 25—26. Pelagosa—Gravosa ($\varphi = 42^{\circ} 18' 5''$ N. — $\lambda = 17^{\circ} 15' 6''$ E.)

B. 14. It. II. 1. = 300 m.

II. 2. = 400 m.

II. 3. = 600 m.

II. 4. = 800 m.

II. 5. = 1100 m.

N. II. 1914. IV. 28—29. Najade-mélység ($\varphi = 42^{\circ} 27'$ N. — $\lambda = 18^{\circ} 5' 4''$).

B. 16. It. III. 1. = 20 m.

III. 2. = 300 m.

III. 3. = 600 m.

III. 4. = 900 m.

III. 5. = 1100 m.

A zsákmányt szétválogatás előtt menthollal vagy 70/0-os magnesium-chloráttal kábítottuk el. Utána a halak szódával savmentesített formolba, majd alkoholba kerültek. A világítószervek szövettani viszonyainak vizsgálatára a halak egy részét különböző folyadékokban rögzítettük.

A meghatározáshoz főleg GÜNTHER (10), GOODE-BEAN (8), COLLETT (6), BRAUER (3) és ZUGMAYER (25) munkáit, továbbá az irodalmi összeállításban felsorolt értekezéseket használtam fel. Miután az anyag legnagyobb része fiatal példányokból és ivadékokból áll, a meghatározás nagy nehézséggel járt. A skotoplanktoni halakon ugyanis a világítószervek igen nagy systematikai értékkel bírnak, ezek azonban csak az ivarérett példányokon vannak teljes számban kifejlődve. A világítószervek fejlődése az ivadékokon rendszerint a fejtől hátrafelé indul ki s azokon a fajokon, melyeknek ú. n. világítólemezeik is vannak, ezek a másodlagos ivari bélyegek közé tartoznak. A lárvák meghatározásánál e nehézségek leküzdésében különösen BRAUER (2) és SANZO (20, 21) munkáinak vettem nagy hasznát.

Az első és második magyar Adria-expeditio alkalmával gyűjtött fajok a következők:

Teleostei.

I. Malacopterygii.

Fam. Stomiidae GÜNTHER.

Stomias boa RISSO.

D = 19, P = 6, V = 5, A = 21, C = 32, Lin. lat. 77. Világítószervei: P — V = 46, V — A = 12, I — P = 13, A — C = 17. Hossza a farokkal = 97 mm., farok nélkül = 88 mm.

A test legnagyobb } magassága = 6 mm.
legkisebb } = 2 mm.

A leírástól csak a törzs világítószerveinek számában tér el. BRAUER szerint ugyanis I — P = 10, s ez a szám mind az Atlanti-oceánból származó, mind az általa vizsgált Földközi-tengeri példányokon állandó.

A Tengerkutató Bizottság gyűjtésében egyetlen példány van, mely N. II. B. 14. It. II. 2.-ből származik. Előfordul az Atlanti- és Csendes-oceánban és a Földközi-tengerben. Az Adriából eddig nem volt ismeretes. Általában nagyobb mélységekből halászták, mint a magyar expeditio (400 m.), de a gascognei és grönlandi partokról hasonló mélységekből szintén ismeretes.

Fam. Sternoptychidae GÜNTHER.

Cyclothone microdon GÜNTHER.

Br = 13, D = 12 — 14, P = 8 — 9, V = 6, A = 19 — 20, C = 38 — 41. Világítószervei: a branchiostegalis sugarak közt = 9, a laterális sorban = 6 (7); V és A közt = 4 (3). — Appendices pyloricae = 3. — Fogak: köztiállkapcsos = 10, felsőn = 52—53, alsó állkapcsos: 59—60. A világítószervek kicsinyek és gyengén fejlettek.

Példányaink: N. I. It. V. 2. — N. I. It. V. 3. — N. I. It. V. 4. — N. II. It. II. 3. — N. II. It. II. 4. — N. II. It. II. 5. — N. II. It. III. 5. állomásokról származnak s mindegyikről igen nagy számban. A meghatározásnál mindazok a nehézségek fölmerülnek, a melyek e nemnek a *Gonostoma*-genustól való elhatárolásánál mutatkoztak. Az adriai példányok különösen a színezet tekintetében térnek el tetemesebben a leírástól és a nápolyi példányoktól. Kisebb különbség az úszósugarak, a fogak és a világítószervek számában is van. A színezetbeli eltérés valószínűen az állatok fiatal korával van összefüggésben (24, p. 663).

Az első expedítio B. 17. állomásán HJORT-hálóval 800 m. mélységből öt példányban gyűjtöttük.

Az összes oceanokban előfordul, a sarkiakat is beleértve. A Földközi-tengerből a «Maja» yacht (12, 14) és WOLTERECK gyűjtötte. Az Adriából eddig ismeretlen volt.

Cyclothone signata GARMAN.

Br = 12 — 13, D = 13 — 14, P = 9, V = 6, A = 20. — Appendices pyloricae = 3. — Fogak: köztiállkapocsban = 7; felsőben = 52—60; alsóban = 62—66. Világítószervei erősebben fejlettek.

Az előbbi fajtól színezet tekintetében is eltér. Alkoholos példányok alapszíne fehér, elmosódott fekete foltokkal tarkázva. Az Adriában az előbbi fajjal együtt, de tetemesen kisebb példányszámban fordul elő. Az Atlanti-, Indiai- és Csendes-oceánon kívül WOLTERECK a villefranchei öbölben gyűjtötte s ott gyakorinak találta. E faj változatát, a var. *alba* A. BR.-t, melyet BRAUER villefranchei példányok alapján állított fel, az adriai zsákmányban nem találtam meg.

Ichthyococcus ovatus Cocco.

D = 12, P = 8, V = 7, A = 12, C = 25. Világítószervek: a branchiostegalis sugarak közt = 8; a fejen 2 suborbitalis, erősen fejlett világítószerv, 2 a praeoperculum elülső szegélyén és 1 a szem magas-

ságában a kopoltyúfedőn; a törzsön egy lateralis ($P - V_1 = 12$. — $V - A = 10$) és egy ventralis sor ($P - V = 15$, — $V - A = 9$), $A - C = 13$.

Gyűjtésünkben egy példány van, a mely N. II. It. III. 5.-ből származik. A leírástól több tekintetben eltér. A törzs világítószervei nem folytonos, hanem megszakított sorokban vannak elhelyezve. Fiatal példányokon ez gyakran előfordul és a sorok újabb világítószervek közbeiktatódásával zárulnak. Az adriai példánynak nem telescopszeme van, mivel az iris ventrálisan is egyenlő átmérőjű. Ez, valamint a többi aprólékos különbség e faj nagy alakbeli változatosságával van összefüggésben, mely okból különféle neven többször is leírták.

Előfordul az Atlanti- és Indiai-óceánban, de leggyakoribb a Földközi-tengerben. Az Adriai-tengerből a magyar expedítio mutatta ki elsőnek.

Argyropelecus hemigymnus Cocco.

$Br = 9$, $D = VII + 8$, — $VII + 8$, $P = 10 - 11$, $V = 6 - 8$, $A = VI + 5$, $C = 39 - 41$. Világítószervek: $V - A = 4$, $A = 6$, $C = 4$. A világítószervek a V és C közt egymástól széles közökkel vannak elválasztva s három, élesen körülhatárolt csoportot alkotnak.

Zsíruszója alacsony, de hosszú. Tüskék: 1 a vállon, 2 a praeoperculumon, 1 az alsó állkapocs végén, 1 a hasél elején és 2 a végén. Utóbbiak közül az egyik fogazott, a másik kisebb. Színezete ezüsthényű, a test elülső részének hátoldalán széles, fekete sávokkal. Széles, fekete foltja van a farka végén és az A magasságában. Az Indiai- és Atlanti-óceánbeli alakok valamivel sötétebbek, de ilyeneket Capritól SW.-re is halásztunk («Anton Dohrn», 1914. VIII. 12, 1600 m.).

A test méretei fiatal példányokon igen változók (25, p. 51). Ivadékoknak különösen a hátsó teste hosszabb s a teste magassága kisebb.

A magyar bizottság e faj kifejlett és fiatal példányait (N. II. It. III. 3. és N. II. It. III. 5.) elég nagy számmal gyűjtötte. Különösen érdekesek az ivadékok, a melyekből e faj fejlődésének csaknem összes stadiumai összeállíthatók. E sorozat annál említésreméltóbb, mivel BRAUER (3, p. 112) a Valdivia-expeditio anyaga alapján a különböző *Argyropelecus*-fajok lárváit együttesen írja le, ellenben itt minden kétségen felül egyetlen faj különböző fejlettségű alakjaival van dolgunk s így sorozat állítható össze.

Az ivarérett adriai példányok a különböző szerzők leírásától

a V és D úszók sugárképletében térnek el, de e tekintetben meg-
egyeznek az általam vizsgált nápolyi példányokéval. Utóbbiak
viszont a hasúszók alakja és az A úszó képletében ütnek el az
Adriában élőkétől.

Előfordul az Atlanti- és Indiai-óceánban. A Földközi-tenger-
ben több helyen gyűjtötték (10, 12, 14, 17, 25), de GOODE és BEAN (8)
szerint mégsem gyakori. Egyes helyeken azonban és bizonyos
mélységekben olykor akkora tömegben gyűjtik, hogy e pontokon
az említett szerzők véleménye szerint a leggyakoribb fajok közé
tartozik. HJORT a «Michael Sars» 1911-ki expedíciójának tapasztalatai alapján a 300 m.-es réteget jelöli meg elterjedése közép-
pontjának.¹

GÜNTHER szerint (10, p. 167) az *Argyropelecus hemigymnus*
éjjel gyakran a felszíni hálóban is előfordul. Ugyanezt állítja GRIF-
FINI is.² Ezt a jelenséget sem a magyar expedíciókon, sem pedig
Nápolyban nem észleltem, jóllehet Scopelidákat [*Myctophum (Dia-
phus) Rafinesquei* (Cocco), *M. Coccoi* (Cocco), *M. (Lampanyctus)
crocodilum* (Risso) stb.] éjjeli halászatok alkalmával Capri és Ischia
mellett a felszínen is igen gyakran gyűjtöttünk. Az Adria Egye-
sület megbízásából s a «Verein zur Förderung d. naturw. Erfor-
schung d. Adria» szivességéből 1913 augusztusában résztvettem a
tizedik osztrák Najade-expedíción. *Argyropelecus*-okat a déli me-
denczében ezen az úton is több példányban gyűjtöttünk, mélység-
beli eloszlásuk azonban ugyanolyan volt, mint a magyar bizottság
kutatásai alkalmával.

II. *Catosteomi.*

Fam. *Syngnathidae*.

Syngnathus phlegon RISSO.

D = 42, P = 13, C = 10, Ann. corp. = 17 + 49.

Egy ivarérett hím példány üres költőzacskóval N. II. lt. II. 5.
lelőhelylyel. Színezete a kihalászás alkalmával ezüstös aczélkék volt,
de ennek conservált állapotban kevés nyoma maradt. A test hossza
a farokkal együtt = 145 mm. E fajt az Adriából egy, a fiumei öböl
közepén gyűjtött ivarérett példány alapján 1908-ban ismerttettem (15).
s ugyanott részletes leírását és rajzát is közöltem.

¹ PAPPENHEIM, P., Die Fische der deutschen Südpolar-Expedition 1901—
1903. II. Die Tiefseefische. Deutsch. Südp. Exp. XV. Bd., Berlin, 1914.

² GRIFFINI, A., Ittiologia italiana. Milano, 1903, p. 261.

A *S. phlegon* RISSO (18, p. 181) szerint parti hal. Újabb vizsgálatok szerint pelagikus életmódot folytat, a bathypelagikus halak között azonban ezúttal szerepel először. Hálónk ugyanis 1100 m. mélységből hozta föl, a mihez hasonló adatot az irodalomban nem találunk.

Ugyane mélységből négy igen fiatal ivadékot is kihalásztunk. Lárvaít és fiatal alakjait a felsőbb rétegekben második utunk alkalmával nagy számmal találtuk (N. II. It. I. 1. — N. II. It. II. 1. — N. II. It. III. 1.) Meg kell jegyezni, hogy e helyeken éjjel halásztunk.

A második magyar expedíció gyűjtött fiatal példányok egy része szerencsés módon töltötte ki az e ritka halfaj fejlődésében mutatkozó hézagokat. Az ivadékok fején 3—4 (leggyakrabban 3) tüske található és ezek teljesen megegyeznek azokkal, a melyek a csontgyűrűk határait jelzik. E tüskéket, a melyek idősebb példányokon már nincsenek meg, egy szerző sem említi.

III. Haplomi.

Fam. Scopelidae.

Omosudis elongatus A. BR.

$D = 9 - 10$, $P = 12$, $A = 24 - 26$, $C = 18/10/6$. Hasúszója elcsatnyult.

E fajt BRAUER (3, p. 140) az Atlanti- és Indiai-óceánból származó fiatal példányok alapján írta le. ZUGMAYER (25, p. 18) ezt a leírást a Földközi-tengerben talált példányok tanulmányozása alapján újabb adatokkal egészítette ki.

A magyar Adria-expeditio példányai a következő lelőhelyekről származnak: 3 pld. N. II. It. II. 1, 1 pld. N. II. It. II. 2 és 3 pld. N. II. It. III. 5, vagyis e faj mélységbeli elterjedése meglehetősen tág határok között mozog. BRAUER szerint 1200—3000 m. mélységben él.

Az adriai példányok a testalak és az orr hossza tekintetében térnek el az említett szerzők által leírt példányoktól. Az általam vizsgált példányok mind alacsonyabb testtel és hosszabb orral bírnak, mint BRAUER és ZUGMAYER-éi. E tekintetben attól a nápolyi példánytól is különböznek, melyet 1914. VII. 21-én éjjel 1600 m.-ből Capri mellett gyűjtöttem. A nápolyi példány, mely az öböl faunájára is új, mindenben megegyezik a leírásokkal.

Myctophum (Diaphus) Gemellari (Cocco).

DI = 13, DII = 0, P = 14, V = 8, A = 16, C = 32. Világítószervek:¹ Antorb. = 1, Suborb. = 1, PVO = 2, PO = 5, PLO = 1, VLO = 1, VO = 5, SAO = 3, Pol = 2, AO ant. = 4, AO post. = 5, Prc. = 4. A test hossza a farokkal = 15 mm.; legnagyobb magassága = 3 mm. A fej hossza = 4 mm., magassága = 2.6 mm. A szem átmérője = 1.7 mm.

A magyar expedíciók mélytengeri anyagában egyetlen jól conservált példány van N. I. It. V. 3. termőhelyyel. Testalakja inkább a *M. (Diaphus) splendidum* A. BRAUER-ével egyezik meg, de ettől a világítószervek tekintetében eltér. BRAUER (3, p. 212) példányai — köztük a Messinából származók is — sokkal zömököbbek. Nem kell azonban felednünk, hogy fiatal példánnyal van dolgunk s ezeken a test arányai a tegetöbbször mások, mint az ivaréretteken.

Az adriai, alkoholban conservált példány színezete sötétbarna, apró fekete pigmentszemecskékkel borított. BRAUER a színezetről nem emlékszik meg. ZUGMAYER (25, p. 30) szerint a nőstények színe ilyen.

Az úszósugarak száma tekintetében az adriai példány a leírásal szemben lényeges eltérést árul el. Az úszók képlete ugyanis BRAUER és a többi szerzők szerint a következő: DI = 16 — 17, P = 12, A = 14 — 15. Egyedül a hasúszó sugarainak száma egyezik.

Az oldalonál fölött nincsenek világítószervei. A fej és test világítószervei a *Diaphus*- és *Lampadena*-alnemekre jellemző módon vékony, fekete sövénynyel kétfelé vannak osztva. A gyengén fejlett, kis antorbitalis világítószerv az ornyílás fölött van s a két, jobb- és baloldali szerv nem érintkezik. BRAUER szerint a branchiostegalis sugarak közt 3 világítószerv van. Ezek azonban az adriai példányon még nincsenek kifejlődve, csupán az utolsónak látszik némi nyoma. A PO-sor első és második szerve között nagyobb hézag van, a negyedik pedig a többinél feljebb helyezkedik el. Az első két PO a két PVO szervvel együtt a mellúszó tövéig felhágó ferde sort alkot, a VO 2 és 3 az első szervvel együtt hasonlóképp sorakozik, VLO az oldalonaltól és a hasúszótól egyenlő

¹ A világítószerveket az egyes szerzők különféleképp csoportosítják és jelölik. Leírásaimban BRAUER (3, p. 161) terminológiáját követem s e szerint PO = Maculae pectorales; PVO = M. subpectoriales; VO = M. ventrales; AO = M. anales; AO ant. = M. anales anteriores; AO post. = M. anales posteriores; Pol. = M. posterolaterales; Prc. = M. praecaudales; PLO = M. suprapectoriales; VLO = M. supraventrales; SAO = M. supraanales.

távol fekszik, az SAO az utolsó VO fölött kissé hátrafelé öblösödő ferde sort képez, az AO ant. szervei az analis úszó tövén helyeződnek el egy sorban, melyekhez az első Pol. is csatlakozik, úgy hogy az AO ant. látszólag öt világítószervből áll. Hasonló elrendeződést talált egy messinai példányon BRAUER (3, p. 213) is. Az AO post. első tagja kissé feljebb van, mint a többi. Prc. szervek ívben kanyarodnak fel az oldalvonal vége felé. A két első Prc. egy vonalban fekszik az AO post. szerveivel, a másik kettő magasabban, a PLO közvetlenül a mellúszó töve fölött foglal helyet.

E faj BRAUER szerint az Atlanti- és Indiai-oceánon kívül a Földközi-tengerben fordul elő. CARUS (5, p. 564) a Földközi-tengerből a következő lelőhelyeket sorolja fel: Palermo (BONAPARTE), Messina (COCCO, FACCIOLA), Catania (ARADAS). GRIFFINI szerint (id. m., p. 265) Sicilia partjain nagyon ritka. A nápolyi öböl környékén nem találtam meg, de RAFFAELE onnan is felsorolja.¹ Az Adriából eddig nem ismertük.

BRAUER a *Myctophum (Diaphus) Gemellari* (COCCO) előfordulására vonatkozó mélységi adatokat nem közöl. ZUGMAYER (25) példányai az Atlanti-oceánból 520 és 2000 m. mélységből származnak.

STEUER² a hetedik osztrák expedíció planktologiai megfigyeléseiről írt jegyzeteiben mellékesen skotoplanktonikus halakról is megemlékszik. Szerinte a mélytengeri halak az Adria déli medencéjének közepén, a 800 m.-es isobathicus vonallal körülírt területen élnek s éjjel, különösen a fiatal példányok, a felszínre is feljönnek. Mint a fentiekből kitűnik, a magyar expedíciókon hasonló jelenséget csak az *Omosudis* és *Syngnathus phlegon* fiataljainál észleltünk. STEUER a VII. osztrák expedíció gyűjtéséből zárójelben a következő nemeket említi: «*Chauliodus, Stomias, Cyclothone, Omosudis, etc.*» Az első kétségkívül a *Chauliodus Sloanei* BLOCH & SCHNEIDER, mely a magyar expedíciók zsákmányában nem fordul elő, ellenben fiatal példányait a X. osztrák expedíción is gyűjtöttük. A többi genus valószínűleg az osztrák gyűjtésekben is ugyanazokkal a fajokkal szerepel, mint a fentebb tárgyaltak.

¹ RAFFAELE, F., Note intorno alle specie mediterranee del genere *Scopeus*. — Mitt. Zool. Station Neapel, 1889–1891, 9. Bd., p. 183.

² STEUER, A., Einige Ergebnisse der VII. Terminfahrt S. M. S. *Najade* im Sommer 1912 in der Adria. — Internat. Rev. d. gesamt. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. V., 1913, p. 566.

Ugyancsak STEUER¹ említi meg a *Stylophthalmus* A. BRAUER (*Periscope*-lárva, FAGE szerint) lárvát is, melyet 1913-ban a VIII. osztrák expedíción gyűjtöttek. E lárva, mely valószínűleg a Stomiadákhoz tartozik, minden bizonynyal a *St. paradoxus* A. BRAUER lesz, ámbar STEUER előzetes jelentésében közelebbi meghatározást nem ad. A nápolyi öbölből LO BIANCO (13) írta le, a messinai szorosból pedig MAZZARELLI² ismertette.

Hasonló lárvákat találtam a magyar expedíció gyűjtésében (N. II. It. II. 1 két pld. és N. II. It. II. 3. hat pld.) is. A legnagyobb ezek közül 18 mm. Szemük igen rövid kocsányon ül, a mi a legfiatalabb stádiumra jellemző is. A világítószervek közül csak a hasoldali sor tagjai jelentkeznek apró fekete pigmentfoltok alakjában. A BRAUER által jellemzőnek mondott végbélszemölcs egyiken sincs meg s egyebekben is eltérnek mind BRAUER, mind SANZO (20) leírásától.

Mindezek alapján az Adria bathypelagikus halfaunájának jegyzékét a következő fajokból állíthatjuk össze:

1. *Stomias boa* (Risso),
2. *Chauliodus Sloanei* BL. & SCHN.,
3. *Stylophthalmus paradoxus* A. BR.,
4. *Cyclothone signata* GARM.,
5. *Cyclothone microdon* GÜNTH.,
6. *Ichthyococcus ovatus* (COCCO),
7. *Argyropelecus hemigymnus* COCCO,
8. *Omosudis elongatus* A. BR.,
9. *Syngnathus phlegon* RISSO,
10. *Myctophum (Diaphus) Gemellari* (COCCO).

Ezeken kívül a magyar expedíciók gyűjtésében néhány erősen sérült Scopelida-lárvát is találtam, a melyekről csak annyit állapíthattam meg, hogy a *Myctophum*-nembe tartoznak. Ez a lelet kétségtelenné teszi, hogy a fenti jegyzék a további expedíciók folyamán e fajokban igen gazdag nem több alakjával is bővülni fog. Az osztrák expedíciók még fel nem dolgozott anyaga már eddig is bizonyára több *Myctophum*-félét tartalmaz.

Az osztrák bizottság a Pomo-medenczében *Macrurus*-petéket is talált, melyek STEUER véleménye szerint a *M. coelorhynchus*-hoz

¹ STEUER A., Biologischer Bericht über die VIII. Terminfahrt S. M. S. Najade. Die achte Terminfahrt S. M. S. Najade. Vorläuf. Ber. v. A. GRUND. — Mitt. Geogr. Ges., Wien, 1913, p. 485.

² MAZZARELLI, G., Studi sui Pesci battipelagici dello Stretto di Messina. I. Larve stiloftalmoide. — Riv. Mens. di Pesca, Vol. XIV., 1912, p. 129.

tartoznak, azonban kifejlett állatot, vagy csak lárvákat is a tizenkét osztrák és a két magyar expedíció hiába keresett.

Feltűnő, hogy a magyar expedíciók anyagából a *Leptocephalus*-lárvák teljesen hiányoznak, holott az osztrák expedíciók csaknem minden alkalommal gyűjtötték.

Az Adria bathypelagikus (BRAUER értelmezése szerint) hal-faunája, csakúgy, mint a többi tengereké, cosmopolita fajokból áll, melyek a Földközi-tengerből az áramlások útján vándoroltak be. Endemikus fajok nincsenek, mivel a mélytenger létföltételei mindenütt ugyanazok és így új fajok keletkezésére kevésbé alkalmas.

Irodalom.

1. BONAPARTE, C. L., Iconografia della Fauna Italica per le quattro classi degli Animali Vertebrati. T. 3. Pesci. Roma, 1832—1841.
2. BRAUER, A., Die Gattung Myctophum. — Zool. Anz., 28. Bd., 1904.
3. BRAUER, A., Die Tiefseefische. — Wiss. Ergebnisse d. deutsch. Tiefsee-Expedition «Valdivia». Jena, 1906.
4. CANESTRINI, G., Fauna d'Italia. P. III. Pesci. Milano, 1871.
5. CARUS, J. V., Prodrömus Faunae Mediterraneae. Vol. II. Stuttgart, 1889—1893.
6. COLLET, R., Le genre Cyclothone Goode and Bean. — Bull. Soc. Zool. de France, 1896.
7. GIGLIOLI, E. H., La scoperta di una fauna abissale nel Mediterraneo. — Terzo Congr. geogr. internat. Vol. II. Roma, 1884.
8. GOODE and BEAN, Oceanic ichthyology, a treatise on the deep-sea and pelagic fishes of the world. Washington, 1895.
9. GÜNTHER, A., Catalogue of the fishes in the collection of the British Museum. London, 1859—1870.
10. GÜNTHER, A., Report on the Deep-Sea Fishes. Collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Rep. on the scientif. res. of the voyage of H. M. S. Challenger. Vol. XXII. London, 1887.
11. KNER, R., Fische. Reise der österr. Fregatte Novara um die Erde in den J. 1857—59. Wien, 1865—1867.
12. LO BIANCO, S., Le pesche pelagiche abissali eseguite dal Maia nelle vicinanze di Capri. — Mitt. Zool. Stat. Neapel, 15. Bd., 1902.
13. LO BIANCO, S., Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Jacht «Puritan» nelle adicenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo. — Mitt. Zool. Stat. Neapel, 16. Bd., 1903—1904.
14. LO BIANCO, S., Pelagische Tiefsee-Fischerei der «Maja». Jena, 1904.
15. LEIDENFROST GYULA, Új hal a Quarneróból. — Áll. Közl., 7. köt., 1908.
16. LÜTKEN, CHR., Spolia Atlantica. Scopelini Musei Zoologici Universitatis Hauniensis. Videnskab. Selsk. Skr., (6) Bd. VII., 1892.
17. MOREAU, E., Histoire naturelle des Poissons de la France. Paris, 1881. Suppl. 1891.
18. RISSO, A., Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. T. III., Paris, 1826.

19. SANZO, L., Comparsa degli organi luminosi in una serie di larve di *Gonostoma denudatum* Raf. — R. Comit. Talassogr. It. Mem. IX., Venezia, 1912.
 20. SANZO, L., Larva di *Stomias boa* Risso. — Com. Talassogr. It. Mem. X., Venezia, 1912.
 21. SANZO, L., Larva di *Ichthyococcus ovatus* (Cocco). — Com. Talassogr. It. Mem. XXVII., Venezia, 1913.
 22. VINCIGUERRA, D., Risultati ittiologici della Crociera del «Violante». — Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, Vol. 18., 1883.
 23. VINCIGUERRA, D., Oppunti ittiologici sulle collezioni del Museo civico di Genova. — Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova. Vol. 2. Ser. II. a., 1885.
 24. WEBER, M., Die Fische der Siboga-Expedition. Monogr. LVII. Leiden, 1913.
 25. ZUGMAYER, E., Poissons provenant des campagnes du yacht Princesse Alice (1901—1910). — Rés. des camp. scientifiques. Fasc. XXXV., Monaco, 1911.
-

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

ORGAN DER ZOOLOGISCHEN SECTION

DER KGL. UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

UNTER MITWIRKUNG VON
ST. RÁTZ.

REDIGIERT VON
L. SOÓS.

XV. BAND.

1916.

1—2. HEFT.

Abhandlungen.

S. 1—31. **L. Méhely:** *Die Zoologie im System unseres Wissens.* (Gelegentlich der 200. Sitzung der Zoologischen Sektion der Kgl. Ungar. Naturwissenschaftlichen Gesellsch. gehaltener Präsidial-Vortrag).

In der Einleitung wirft Verf. einen Blick auf die Umstände, unter denen die Zoologische Sektion entspross, und charakterisiert die Richtung ihrer Tätigkeit, in Laufe deren sie stets mit dem wissenschaftlichen Streben des Westens im unmittelbarer Fühlung stand.

Vert. ist der Ansicht, er könne bei dieser feierlichen Gelegenheit keinen entsprechenderen Gegenstand zu seinem Vortrage wählen, als die Zoologie selbst, um insbesondere jene Verkettungen zu beleuchten, in denen sich die Zoologie mit den übrigen Wissenschaften befindet.

Die Grundlage, auf der dieses Thema entfaltet wird, beruht auf der Philosophie COMTE's, welche, wie bekannt, im Gegensatz zur Auffassung der idealistischen Philosophen Deutschlands, als Quelle alles Wissens die positive Erkenntnis und das Selbsterkennen betrachtet. Nachdem Verf. die Auffassung COMTE's über die Biologie als positive Wissenschaft schildert — welche laut COMTE eine meditative Richtung einschlagen muss — analysiert er jene Verknüpfungen, die zwischen Biologie und anderen Zweigen der Wissenschaft, namentlich der Medizin und Soziologie bestehen. Die letzteren wurden von COMTE ebenfalls zu den positiven Wissenschaften gerechnet.

Die medizinische Wissenschaften betreffend ist Verf. der Ansicht, dass man keinen Augenblick vergessen darf, dass die Medizin eine allzu praktische Richtung befolgend zur Technik degradiert wird, wodoch dieselbe jene innige Verbindung mit der wissenschaftlichen Biologie stets aufrechterhalten sollte, auf deren Grund sie aufgebaut wurde und ohne der sie keinesfalls ihren heutigen Grad erreicht haben würde. Daher erachtet es Verf. für unerlässlich, dem biologischen Unterrichte in der ärztlichen Bildung eine ansehnliche Rolle zuzusichern.

Auch die Fachmänner der Soziologie sollen stets darauf bedacht sein, dass ihre Wissenschaft nur in dem Falle für eine positive anerkannt

werden wird, wenn sich dieselbe auf die richtig verstandenen und somit richtig gewürdigten Naturgesetze stützen wird. Verf. ist der Überzeugung, dass sich die modernen Soziologen diesen Anforderungen bezüglich auf falscher Fährte befinden, indem sie, obwohl angeblich auf naturwissenschaftlicher Grundlage, die Naturgesetze gar oft missverstehen, wodurch sich auch ihre Konklusionen in schroffem Gegensatz mit den Gesetzen der Natur befinden. Die Soziologen betonen z. B. das Prinzip der Gleichheit und nehmen an, man könne Menschen durch gleiche Erziehung und gleiche Lebenslage gleich machen, vergessen aber, dass es in der freien Natur ebensowenig zwei gleiche Individuen, als zwei gleiche Blätter gibt und dasselbe lehren uns auch die hinlänglich bekannten Beispiele aus dem sozialen Leben der Tiere.

Ein nicht geringerer Irrtum der Soziologen ist, dass sie dem Begriff des Vaterlandes abhold sind, wodoch dieselbe kein ethischer oder moralischer, sondern ein rein biologischer Begriff ist, da eine jede Art ihr Vaterland besitzt, dem sie mit jeder Zelle ihres Organismus' angepasst ist und von welchem sie nicht getrennt werden kann ohne das Leben zu gefährden.

Eine fernere Irrlehre der Soziologie ist die Promiscuitäts-Lehre, die eigentlich zur allgemeinen Prostitution führt. Im Tierreiche finden wir keine richtige Belege für dergleiche Annahmen, im Gegenteil sind viele Beweise für einen monogamen Ehelebens und lebenslanger Treue bekannt. Übrigens dürfen wir uns laut Verf., als soziale Wesen gewisser Sittenregeln nicht entschlagen, die jedenfalls der Polygamie widersprechen. Auch die höheren Affen führen ein monogames Leben.

Es ist nun ersichtlich, dass die Zoologie nicht nur als selbständige Wissenschaft einen hohen Wert besitzt, sondern, in Erwägung der häufigen Gelegenheit, die sie mit dem menschlichen Leben verketten, auch hierin einer Förderung wert ist.

Die ewigen Naturgesetze, die das Geistesleben des Menschen beherrschen, weisen uns den Weg, den wir zu wallen haben, als den einzig richtigen, natürlichen und menschlichen.

S. 31—43. **L. Soós**: *Rückblick auf die bisherige Tätigkeit der Zoologischen Sektion*. Verf. schildert die Richtung und die wesentlichsten Ergebnisse der Zoologischen Sektion der Kgl. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, und hebt besonders die Errungenschaften gewonnen durch die Erforschung der ungarischen Fauna, sowohl auch auf anderen Gebieten zoologischer Forschung hervor.

S. 43—47. **E. Csiki**: *Aus der 25jährigen Geschichte der Zoologischen Sektion*. Verf. schildert das 25jährige Wirken der Zoologischen Sektion und hebt die wichtigsten historischen Momente hervor, gibt dabei eine stati-

stische Übersicht, wonach in den bisherigen 200 Sitzungen 99 Mitglieder aus den verschiedensten Zweigen der Zoologie 555 Vorträge hielten.

S. 47—64. **G. Entz sen.:** *Der Begriff der Biologie.* Das Wort «Biologie» wird heutzutage selbst von Fachbiologen in verschiedenem Sinne, oder mindestens nicht immer im selben Sinne gebraucht, was vielfach unliebsame Missverständnisse verursachte. Der Verf. bespricht mit Berücksichtigung der einschlägigen Literatur (Conf. p. 62—64) die verschiedenen Auffassungen und kommt schliesslich zu folgendem Ergebnis:

Biologie, wörtlich Lebenslehre, wird in weiterem und engerem Sinne gebraucht. Im weiteren Sinne, wie sie fast gleichzeitig von LAMARCK (1801) und TREVIRANUS (1802) in die Wissenschaft eingeführt wurde, ist Biologie «die gesammte Wissenschaft von den Organismen oder lebenden Naturkörper unseres Erdballs» (HAECKEL, 1866), im engeren Sinne hingegen die Lehre von der Lebensweise, Lebensgewohnheiten, vom Haushalt u. s. w. der Tiere (beziehungsweise Pflanzen). Für Biologie in diesem engeren Sinne wurde von HAECKEL (1866) das Wort Oekologie eingeführt und von vielen Biologen angenommen. Von anderen Biologen hingegen werden für denselben Begriff die Ausdrücke Ethologie, Bionomie, Biontologie, Oekonomie gebraucht, welche nur als Synonyme der Oekologie oder Biologie im engeren Sinne gelten.

Dies ist wohl die Auffassung der meisten Biologen. Einige Biologen aber betrachten Biologie als Synonym der Physiologie. Andere wollen unter Biologie die Zellenlehre (Cytologie), einige die Lehre von der Abstammung, oder im engeren Sinne, nur die Selectionslehre verstehen. Unter Oekologie wird von einigen Biologen nicht nur die Lehre von der Lebensweise, sondern auch die topo- und geographische Verbreitung, d. h. die Chorologie und auch wohl Phylogenie mitverstanden. Andere Biologen wollen nach dem etymologischen Sinne unter Oekologie nur die Lehre vom Aufenthalt (Wohnung), unter Ethologie nur die Lehre von der Gewohnheiten der Tiere verstehen.

Eine neue Interpretation, die von v. MÉHELY, nach welcher Oekologie der rein descriptive, Ethologie hingegen jener Wissenschaftszweig der Biologie wäre, welche die Ursachen der oekologischen Tatsachen erforscht und diese zu erklären sucht, dürfte nach der Definition der Oekologie von HAECKEL (DETTO, TSCHULOK und andern) und der Definition der Ethologie von DOLLO (RÁDL, WASMANN u. a.), und auch nach dem bisherigen Gebrauch dieser Ausdrücke, kaum Anklang und Anhang finden. Wenn für die Oekologie im Sinne von v. MÉHELY ein specieller Ausdruck überhaupt erwünscht wäre, könnte das in der Medizin längst gebrauchte Wort «Aetologie» (= die Lehre von der Ursachen) auch in der Zoologie und Botanik adoptiert werden. In der Tat wird dieses Wort von einigen, namentlich amerikanischen Biologen angewendet. «Gegen-

stand der Aetiologie bildet die Erforschung der Ursachen biologischer Erscheinungen. Da aber im letzten Grunde jede wissenschaftliche Erforschung einer Sache die Aufdeckung ihrer Ursachen zum Endzweck hat, lässt sich die Aetiologie nicht wohl von irgend einem Zweige der Biologie abtrennen; es erscheint daher unnötig, ihr einen besonderen Platz anzuweisen.» (SEDGWICK u. WILSON).

S. 65—95. **G. Entz jun.:** *Über Färbung der Protisten.* Verf. bespricht die verschiedenen Modifikationen, welche die Struktur und verschiedene Farbstoffe in der Färbung bei den Protisten hervorrufen. Er überblickt an Beispielen, die verschiedenen Verhältnisse, welche er grösstenteils eigenen Beobachtungen anknüpft, doch wird auch die einschlägige Literatur herbeigezogen.

Die Resultate werden im Folgenden zusammengefasst.

Zuerst lässt sich allgemein behaupten, dass eine identische Färbung durch sehr differente Ursachen vorgebracht wird.

1. Die rote Färbung kann *a)* durch Haematochrom verursacht werden (*Sphaerella*-Arten, *Euglena sanguinea*, vielleicht *Peridinium divergens*, *Glenodinium oculatum*. Bei Chrysomonadinen kommt Haematochrom oft auch im Plasma, und zwar in Tropfen vor). In allen diesen Fällen ist der Farbstoff ein Reservekörper. *b)* Die Ursache roter Farbe kann in einer diffusen Plasmafärbung liegen, wie an *Diplopsalis*- und *Pouchetia*-Arten unter den Peridineen und an *Urostyla grandis* unter Ciliaten. *c)* Die rote Farbe kann durch Chromatophoren hervorgebracht werden (*Rhodomonas*). *d)* Kann durch verschiedene Organismen verursacht werden, welche bei ihrem Absterben eine rote Farbe annehmen, z. B. die sogenannten Stigmata von *Ceratium hirundinella*. *e)* Die rote Farbe kann auch an ein Zellorgan gebunden sein, nämlich an echte Stigmata. *f)* Endlich kann die rote Farbe durch verschlungene Nahrung entstehen, z. B. *Vampyrella*.

2. Gelb wird verursacht: *a)* durch Chromatophoren (Chrysomonadina, Silicoflagellata, Coccolithophora, Peridinea p. p.); *b)* durch symbiotische Organismen (Zooxanthellen in Radiolarien und Ciliaten); *c)* durch diffuse Plasmafärbung: Ciliaten (*Ophryoglena flava*, *Loxodes rostrum*, *Epi-stylis flavicans*), Ektoplasma von *Amphizonella violacea*; *d)* durch verschlungene Fremdkörper (Chrysomonadinen); *e)* durch Verdauung modifizierten Chlorophyll-Farbstoff (Vampyrellen-Plasma); *f)* durch ein Endprodukt des Stoffwechsels: Aethalioflavin in Myxomyceten; *g)* durch gelben Fett: Radiolarien, Peridineen; *h)* durch Gallenfarbstoff: Plasma von Neosporidien (*Leptotheca agilis*, *Myxidium Lieberkühni*); *i)* durch Eisenoxydhydrat: Gehäuse von *Trachelomonas*.

3. Grün: *a)* durch Chromatophoren bei Chloromonadinen, Volvocaceen, *Palatinella chromatophora*; *b)* durch symbiotische Organismen (Zoochlorellen); Amöben, Heliozoen, Ciliaten; *c)* durch verschlungene pflanzliche Nahrungskörper: Amöben, Vampyrellen, Heliozoen, Ciliaten);

d) durch ursprünglich verschiedenfarbigen Chromatophoren, welche durch äussere Einflüsse verändert werden: grüner *Mallomonas* und grüne Süswasser-Peridineen; *e*) durch diffusen Chlorophyll-Farbstoff bei einer von ENGELMANN beschriebenen Vorticelline.

4. Blau: *a*) durch Chromatophoren: *Cyanomonas baltica*, *Gymnodinium cyaneum*; *b*) durch blaue Klumpen, welche aus der Nahrung (Cyanophyceen) entstehen: *Nassula*-Arten; *c*) durch blaue Centralkapsel (Radiolarien); *d*) durch blauen Farbstoff: *Stentor coeruleus*, *Ampullaria (Frey)* (nach G. ENTZ sen.).

5. Violett: *a*) durch einen unbekanntem Farbstoff des Entoplasma: *Amphizonella violacea*; *b*) durch die Färbung, welche von verschlungenen Cyanophyceen entstand: *Nassula* und andere Ciliaten-Arten.

6. Braun: *a*) durch Chromatophoren (Peridineen p. p.); *b*) durch verschlungene Nahrung (Diatomeen und Peridineen) im Entoplasma zahlreicher Ciliaten und Sarcodinen; *c*) durch braunes Pigment: α) Pigment der sog. Stigma von *Pouchetia*, sowie Pigmentanhäufungen anderer Peridineen-Arten; β) das aus dem Kern-Chromatin abstammende Pigment von *Actinosphaerium*; γ) das verdauende Ferment der Phoeodarien; δ) das braune Pigment der Haemosporidien, welches vom Haemoglobin der Erythrocyten her stammt; ε) das braune Pigment verschiedener Ciliaten (*Stentor igneus*, *Blepharisma*, *Carteria*, *Nassula ornata*, *N. aurea*, *Ophryoglena atra*, *Caenomorpha Medusula*, *Metopus sygmoides*), welches wahrscheinlich vom Chlorophyll-Farbstoff der verdauten Pflanzen entsteht.

Die Ursache der Farbe hängt, wenn die Färbung durch Chromatophoren verursacht wird, nicht nur von der ursprünglichen Farbe der Chromatophoren ab, sondern wird auch durch die Existenzbedingungen beeinflusst; auf die Färbung von Gehäusen, Hülsen übt auch die chemische Zusammensetzung des Mediums ein, in erster Linie durch Einlagerung von Eisenverbindungen.

Bezüglich der Färbung der Protisten lässt sich feststellen, dass das hyaline Protoplasma durch verschiedene lichtbrechende Teile an ihrer Oberfläche verschiedene Schattierung aufweisen kann. Das Gesamtbild kann durch Vacuolen, Safräume, Krystalle, Skelettelemente, Fibrillen, Trichocysten, durch Gehäuse und Hülsen, sowie Körperanhänge (Pseudopodien, Geissel, Cilien) beeinflusst werden.

Eine echte Färbung kann auch durch Farbstoffe verursacht werden; nach FÜRTH lassen sich die Farbstoffe in acht Gruppen einteilen:

1. Die Farbstoffe der Haematein-Reihe, von welchen bei den Protisten nichts bekannt ist.

2. Farbstoffe der Melanin-Reihe, wohin — nach FÜRTH — das braune Pigment der Haemosporidien einzureihen ist.

3. Hypochrome. Hierher sind die gefärbten Reserve-Substanzen von *Hamatococcus*, *Dunaliella*, *Euglena sanguinea* und der gelbe, eventuell rote Fettfarbstoff der Peridineen zu rechnen.

4. Die roten Farbstoffe der verschiedenen Ciliaten (*Stentor igneus*,

Urostyla gracilis, *U. sanguinea*, *Holosticha rubra*), der rote, diffuse rosa Farbstoff verschiedener Peridineen.

5. Farbstoffe der Purin-Reihe, Exkretfarbstoffe, Guaninkristalle (*Paramaccium*).

6. Uranide, Exkretfarbstoff: Aethalioflavin in *Aethalium*.

7. Blaue Farben. Blauer Farbstoff von *Stentor coeruleus*, blauer Farbstoff der Chromatophoren von *Cyanomonas* und *Gymnodinium cyaneum*.

8. Grüner Farbstoff. Der diffuse grüne Farbstoff, welchen ENGELMANN von einer Vorticelle beschreibt.

Von diesen Farbstoffen haben Hypochrome entschieden wichtigen Anteil im Stoffwechsel.

Das braune Pigment der Haemosporidien entsteht aus dem Haemoglobin der Erythrocyten; da wir aber wissen, dass der Chlorophyllfarbstoff mit dem Farbstoff der Erythrocyten eine gewisse Ähnlichkeit hat, ist es zu vermuten, dass das braune Pigment vieler Ciliaten einen ähnlichen Ursprung aus dem pflanzlichen Chlorophyllfarbstoff hat. Die im Plasma diffus verteilten Farbstoffe dürften von den in Wasser löslichen Farbstoffen der Algen herkommen. Das Haematochrom der Protisten soll mit dem Karotin identisch sein und dürfte auch durch Umwandlung aus dem Chlorophyll entstehen.

Die Farbe eines Protisten hängt — wie aus den Angegebenen ersichtlich ist — nicht nur von den Organisations-, sondern auch von Stoffwechsel-Verhältnissen und Lebensbedingungen ab. Es lässt sich in diesen Fällen mit Recht behaupten, dass sich die Färbung als eine durch äussere Einflüsse verursachte Reaktion aufzufassen lässt. Da nun die Färbung der Protisten durch Organisations-, sowie Stoffwechsel-Verhältnisse erklärt werden kann, lässt sie sich weder mit Homochromie, noch mit Mimicry erklären, auch lässt sie sich nicht mit irgend einer ethologischen (biologischen) Ursache in Verbindung bringen. Wenn sich diese Erklärung der Färbungsverhältnisse der Protisten auch auf ähnliche Verhältnisse der Metazoen übertragen lässt, so dürfte man den Schluss ziehen, dass die Färbung auch bei den Metazoen Resultat physiologischer Prozesse ist, welcher in den Organisations-Verhältnissen ihre Ursache hat, dies wird aber durch den Verlauf des Stoffwechsels gerichtet, durch die Lebensbedingungen gelenkt, hingegen dürften ethologische Einflüsse nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. In positiver Form ausgedrückt liest sich unter den angegebenen Bedingungen behaupten, dass die Färbung mit der Organisation und Stoffwechsel in Zusammenhang steht, ethologische Einflüsse könnten dabei nur eine konservierende Rolle spielen.

S. 95—103. E. Greschik: *Theodor Boveri*. Verf. widmet einen warmen Nachruf dem am 15. Oktober vorigen Jahres für die Wissenschaft viel zu früh verstorbenen berühmten Zellforscher. Nach Schilderung sei-

nes Lebenslaufes geht er auf die wichtigsten Arbeiten BOVERI's ein, welche in folgende drei Gruppen geteilt werden können: 1. Zellenstudien über Eireifung, Befruchtung und Vererbung; 2. Arbeiten über die Geschlechtsdrüsen, Nierenkanälchen und das Auge des *Amphioxus*; 3. andere Arbeiten, besonders über Aktinien. BOVERI war eine zum theoretisieren veranlagte Natur — dies hat seinen Grund in den Problemen, welche ihn beschäftigten. Seine Theorien und Hypothesen fussen jedoch immer auf Untersuchungen. Es ist hauptsächlich BOVERI's Chromosomenstudien zu verdanken, dass man heute fast allgemein in den Chromosomen Vererbungsträger sieht. Durch seine Forschungen ist die biologische Wissenschaft um manchen Schatz reicher geworden. Er führte mehrere neue Namen in die Literatur ein und trug viel zur Klärung strittiger Fragen bei. Sein Name lebt weiter, sein Andenken wird treu bewahrt!

S. 103—107. **G. Horváth**: *Beitrag zur Fauna der Thermen von Grosswardein*. Die bei Grosswardein (Ungarn) gelegene Therme Püspökfürdő war seit jeher als klassischer Fundort von *Melanopsis Parreyssi* PHIL. und *Neritina Prevostiana* C. PFR. bekannt, welche dort ebenso wie der ägyptische Lotus (*Nymphaea lotus* L.) Relikten aus der Tertiärzeit sind. Verf. hat daselbst vor einigen Jahren zwei neue Wasserwanzen, *Mesovelvia thermalis* HORV. und *Micronecta episcopalis* HORV., entdeckt und sucht nun nachzuweisen, dass wenigstens eine von beiden, nämlich die auf dem Wasserspiegel lebende *Mesovelvia thermalis* ebenfalls eine Reliktenart ist. Zu diesem Zwecke erörtert er die Phylogenie der Familie der Mesoveliiden und kommt zum Schluss, dass die *Mesovelvia* von Püspökfürdő einen alten Typus darstellt, dessen nächstverwandte Arten (*Mesovelvia vittigera* HORV. und *subvittata* HORV.) gegenwärtig in den subtropischen und tropischen Regionen der alten Welt leben.

S. 107—119. **K. Kertész**: *Phyletischer Verband der Pachygastrinen-Gattungen*. (Taf. I.) In der Einleitung schildert Verf. unsere jetzigen Kenntnisse der Paläontologie der Dipteren. Aus der Tatsache, dass in den einzelnen Familien der Bau der Fühler ziemlich einheitlich, dagegen bei den Stratiomyiden sehr mannigfaltig ist, kann nur darauf gefolgert werden, dass während die übrigen Familien als Endzweige des gemeinschaftlichen Stammbaumes aufgefasst werden können, sind die Stratiomyiden, deren älteste Gruppe die Beridinen, die jüngste die Pachygastrinen bilden, sich noch im Flusse der Entwicklung befinden.

Nach unserer jetzigen Kenntnis müssen wir annehmen, dass sich die Vorläufer der Pachygastrinen mit den orthorrhaphen Nematoceren in nächster Verwandtschaft befanden, deswegen einen gestreckten Hinterleib besaßen, den wir noch auch bei mehreren jetzt lebenden Arten antreffen.

Die Kenntnis der rezenten Formen weist darauf hin, dass sich der

Entwicklungsgang hauptsächlich in drei Richtungen bewegte, nämlich 1. in der Verkürzung des Hinterleibes, 2. in der Verkürzung der Fühler und 3. in der Vereinfachung des Flügelgeäders.

Unter den heutigen Pachygastrinen können zwei Hauptgruppen unterschieden werden; in der ersten ist der langgestreckte Hinterleib in seiner altertümlichen Form verblieben und die Entwicklung bekundete sich in der Vereinfachung des Flügelgeäders und in der Verkürzung der Fühler, in der zweiten trachtete die Entwicklung den Hinterleib möglichst zu verkürzen und erst nach dessen Geschehen begann die Entwicklung des Flügelgeäders und der Fühler.

In der Entwicklung der Fühlergeißel herrscht unläugbar die Tendenz vor, das Endglied zu verlängern und zu verschmälern, dagegen die übrigen Geißelglieder zu verkürzen. Doch ist auch die Tendenz zu erkennen, das bereits borstenförmige Endglied auf die Dorsalseite der Geißel heraufzurücken. Die dorsale Stellung des letzten Geißelgliedes geht Hand in Hand mit der Verkürzung der Geißel, hingegen ist bei gestreckter Geißel das letzte Glied endständig. Auf welche Weise das letzte Geißelglied auf die Dorsalseite gelangt, wird auf Grund der Bildung der Fühler von *Blastocera* und *Neochauna* verständlich.

Bei Heranziehung dieser, mit der Form des Kopfes, Lage der Fühler, Bildung der Mundöffnung und Beschaffenheit des Schildchens bereicherten Gesichtspunkten, führt Verf. auf p. 117—118 die bist jetzt beschriebenen Pachygastrinengattungen in jener systematischen Reihenfolge auf, welche nach seinen Untersuchungen aus phyletischem Standpunkte am wahrscheinlichsten ist. Was die Gattung *Hermetiella* MEUN. aus dem Bernstein betrifft, kann diese wegen der äusserst oberflächlichem Beschreiben und mangelhafter Abbildung in das System mit Sicherheit nicht eingereiht werden.

Der unbekanntem Lebensweise der Arten zufolge, ist der direkte Impuls der Artbildung nicht zu erkennen, doch scheint es, dass hier das Klima die grösste Rolle spielt. Es ist nicht unmöglich, sogar wahrscheinlich, dass in den Tropen, wo die meisten Arten vorkommen, diejenigen mit gestreckten, langen Fühlern im entwickelten Zustande an feuchten, die mit kurzen Fühlern jedoch an mehr trockenen Örtlichkeiten leben.

Auf der beigefügten Tafel (Erklärung p. 119) ist eine Reihe von Pachygastrinenfühlern abgebildet.

S. 119—129. **A. Pongrácz**: *Das Artkriterium der Insekten*. (Mit 6 Textfig.) Verf. unterzieht jene systematische Richtung, welche sich bemüht das Artkriterium auf die Charaktere der Geschlechts-, resp. Kopulationsorgane zu begründen, einer kritischen Prüfung. Nach dieser Auffassung könnte man die Arten mit Sicherheit nur nach der Beschaffenheit der Kopulationsorgane unterscheiden, was ja teils keinem Zweifel unterliegt, da die-

selben bei gewissen Gattungen, sogar ganzen Familien uns wichtige entscheidende Merkmale liefern. Jedoch kann von einer Allgemeingültigkeit dieses Kriteriums keine Rede sein, da dasselbe in manchen Familien, z. B. bei den Hydropsychiden, Ecdyuriden, Rhyacophiliden etc. uns völlig im Stich lässt. Bei *Hydropsyche guttata* und *ornatula*, ferner bei *Ecdyurus forcipula* und *fluminum* variiert die Gestalt der Genitalsegmente so auffallend, dass hiedurch eine ganze Reihe von Übergängen entsteht, welche die Trennung beider Arten in grossem Masse erschwert. Eben deshalb hält Verf. eine geschlechtliche Isolation zwischen *H. ornatula-guttata* und *E. forcipula-fluminum* für ganz ausgeschlossen, die variierende Gestalt der Kopulationsorgane ermöglicht sogar eine fortwährende Bastardierung der erwähnten, einander naheverwandten Arten. In solchen Fällen kann sich das Artkriterium allein nicht auf die Kopulationsorgane beschränken, dieselben können uns nur solange verlässliche Merkmale darbieten, bis ihre Umgestaltungen auch gewisse Formveränderungen der Hinterleibsringe, Gonopoden etc. hervorbringen.

S. 129—135. **St. Rätz:** *Eine neue Sparganum-Art.* (Mit 3 Textfig.)
Verf. gibt zunächst eine kurze Übersicht der verschiedenen Cestodenlarven und erinnert daran, dass die Finnen vielen Cestoden noch unbekannt sind. Im weitem wird ein Plerocercoid von dem Schwein beschrieben, welches in den Muskeln und in dem Bindegewebe ungarischer, sowie serbischer Schweine in vier Fällen gefunden wurde. Die Larve ist 11—11·5 cm lang und 1·2—2 mm breit. Der Kopfteil ist keulenförmig angeschwollen oder lanzettenförmig und abgeplattet. Der Kopf ist zumeist derart eingestülpt, dass am Vorderende nur eine trichterförmige Einkerbung zu sehen ist. An einigen Exemplaren glich der Kopfteil einem abgestutzten Kegel, an welchem ebenfalls eine Einkerbung sichtbar ist. Nur an einer verstümmelten, 5 mm langen Larve war der Scolex ganz ausgestülpt. Bei dieser ist der Kopf 1·2 mm lang, am Stirnteil abgerundet und kaum 0·2 mm breit. Die beiden Seitenteile des Kopfes führen je einen seichten, in die Länge ziehenden Einschnitt (Bothridien). Hinter dem Kopfteil verbreitert sich der Körper ein wenig und dadurch entsteht eine ovale Anschwellung; nach dieser verschmälert sich der Körper wieder und bleibt bis zum abgestutzten Hinterende ziemlich gleich. Die Seitenränder sind ein wenig angeschwollen und beide Körperflächen uneben von Querfalten, die an den Seiten etwas hervorstehen. Die Falten können an manchen Stellen eine Gliederung vortäuschen, sie sind aber nur oberflächliche Vorwölbungen, die mit einer inneren Gliederung nicht zusammenhängen. An den Seitenrändern verlaufen stärkere Längsmuskeln und zwei breite Längskanäle, die Wassergefässe. Der ganze Körper ist mit Kalkkörperchen dicht eingestreut; hinter dem Kopf erscheinen sie grösser und liegen dichter. Geschlechtsorgane sind nicht zu sehen.

Nach der Beschreibung ist diese Larve das Plerocercoid einer unbe-

kannten Botriocephalide. DIESING hat im Jahre 1854 zur Bezeichnung solcher Finnen den Namen *Sparganum* empfohlen, folglich benannte Verf. im Jahre 1912 diese neue Art *Sparganum Raillieti*.

Zwei Fütterungsversuche sind an jungen Hunden mit lebensfähigen und in der lauwarmen physiologischen Kochsalzlösung sich lebhaft bewegendenden Larven vorgenommen worden. Das erste Versuchstier verendete unerwartet am 38-ten Tage und die Sektion hat eine 14·5 mm lange Proglottidenkette, jedoch ohne Kopf und teilweise schon in aufgelöstem Zustande, nachgewiesen. Das zweite Versuchstier wurde am 43. Tage vertilgt und in dem Dünndarm wurde eine lange, gut entwickelte, aus vielen, teilweise schon reifen Proglottiden bestehende, unbekannte Bothriocephalide gefunden, deren Untersuchung ist aber noch nicht beendet.

S. 135—157. L. Soós: *Über den Geschlechtsapparat der ungarischen Neritinen*. (Mit 8 Textfig.) Verf. untersuchte die Geschlechtsorgane der ungarischen Neritinen (*N. fluviatilis*, *N. Prevostiana*, *N. danubialis* und *N. transversalis*). Die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchungen werden demnächst auch in deutscher Sprache erscheinen, deswegen sollen die Resultate hier nur mit aller Kürze zusammengefasst werden. Die männlichen Geschlechtsorgane von *N. Prevostiana* (Fig. 2, p. 141) stimmen mit denen von *N. fluviatilis* überein, aber die erstere besitzt auch ein wohl entwickeltes Kopulationsorgan (Fig. 1, p. 140). Auch die weiblichen Geschlechtsorgane (Fig. 3, 5—8) der untersuchten Arten sind nach dem Typus denen von *N. fluviatilis* aufgebaut und die Abweichungen sind nur von unwesentlicher Natur. Was den Zusammenhang der Geschlechtsapparate der Neritinen und der Pulmonaten anbelangt, ist Verf. mit SIMROTH der Meinung, dass zwischen den Geschlechtsorganen der genannten Formen ein genetischer Zusammenhang vorhanden sei, glaubt aber den ganzen Geschlechtsapparat der Pulmonaten nur mit dem weiblichen Apparate der Neritinen homologisieren zu müssen.

S. 157—162. J. Szabó-Patay: *Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise der Ameisengrille*. (Mit 1 Textfig.) Verf. erbeutete am 4. November 1914 bei Budapest 5 geschlechtsreife *Myrmecophila accervorum* PANZ., zwei in den Gängen von *Camponotus ligniperda* LATR. und drei in zwei gesonderten Staaten von *Formica fusca* L. Von den 5 Exemplaren waren 3 Männchen, was jene Ansicht des Verf. bekräftigt, welche er in seiner im Jahre 1911 erschienenen Arbeit (4) niederlegte, nämlich, dass sich *Myrmecophila accervorum* in der Umgebung von Budapest nicht parthenogenetisch vermehrt. Das eine ♀ wurde in eine etwa 80 Exemplare zählende Kolonie von *Camponotus vagus* SCOP. gelegt, je ein ♂ und ♀ aber in eine fünfgliedrige Familie von *Camp. ligniperda* eingelassen. Die Ameisen waren in einem mit Glas bedecktem künstlichen Nest untergebracht. Die Grillen leckten

die ihnen fremden Ameisen schon am ersten Tag. Die Lebensweise des ♂ von *Myrmecophila* entspricht ganz jener der ♀. Eine andere Nahrungsaufnahme als die Beleckung der Ameisen wurde nicht beobachtet, so viel konnte aber festgestellt werden, dass von den 15 *Camp. ligniperda*-Larven während dem Dasein der Ameisengrillen 12 verschwunden sind. Das zu *Camponotus vagus* gesetzte ♀ wurde am achten Tag von den Ameisen zerrissen. Das in das Nest von *Camp. ligniperda* gesetzte ♀ wurde am 30., das ♂ am 34. Tag von den Ameisen vernichtet. Die Erwägung der Beobachtungen bekräftigen SCHIMMER's (2, 3) Ansicht entgegen jener WASMAN's (7, 8, 9), dass im Zusammenleben der Ameisen und Ameisengrillen das Verhalten der Ameisen kein feindliches sei, im besten Falle ist es ein indifferentes und dass die freundliche Aufnahme der Ameisengrillen, sowie die Bedingung ihres Zusammenlebens nicht eine instinktive Duldung einzelner Ameisen ist, sondern allein die vorteilhaften Eigenschaften und die Anpassungsfähigkeit der Ameisengrille.

S. 162—174. **G. Vutskits**: *Über die Fortschritte der ungarischen Ichthyologie während der letzten 25 Jahre*. Verf. gibt eine zusammenfassende Übersicht von der Entwicklung der ungarischen Ichthyologie, sowohl in praktischer, als auch in wissenschaftlicher Hinsicht. Während des verflossenen Vierteljahrhunderts wurden unsere Kenntnisse in jeder Hinsicht beträchtlich bereichert, so dass wir zur vollkommenen Erkenntnis unserer Fischfauna mit einem grossen Schritte näher gekommen sind.

S. 174—180. **A. Zimmermann**: *Die Wassersäcke des Magens der Kameliden*. (Mit 3 Textfig.) Die Wassersäcke erscheinen äusserlich als Pansenausstülpungen, dorsolateral liegend; innerlich weisen sie mehrfache zellenartige Kammern auf. Ihre Wand ist verhältnissmässig dünn, aber reich an Muskeln, besonders ist die sphinkterartige Grenzmuskulatur stark entwickelt. Die Schleimhaut, mit einfachen zylindrischen Deckepithel versehen, weist tubulose Drüsen auf; daraus kann man schliessen, dass sich in den Zellen (Kammern) Verdauungsvorgänge abspielen, keinesfalls sind sie jedoch Wasserreservoir, wie ihr Name besagt. Sie konnten sich vielleicht bei den verwickelten mehrfachen Wendungen des embryonalen Magenschlauches (Pansen und Labmagen befinden sich zeitweise beide linke) vom Labmagen, dessen Bau ihnen gleicht, abgeschnürt haben. Von Interesse ist, dass Lama und Huanako ähnliche Ausbuchtungen am Pansen aufweisen; auch erinnert der Magen des Pekkari in mancher Hinsicht (Drüseninseln im drüsenlosen Vormagenteil) auf diese Verhältnisse.

S. 180—194. **J. Leidenfrost**: *Die Tiefseefische der Adria*. Verf. bespricht auf Grund der Ausbeute der I. und II. ungarischen Terminfahr-

ten mit S. M. Schiff Najade die Tiefseefauna, insbesondere die Tiefseefische des Adriatischen Meeres. Das Material stammt aus dem südlichen Becken der Adria, wo die Expedition eine Tiefe von 1200 m feststellte. Als Sammelapparate dienten der PETERSEN'sche Jungfischtrawl und das HJORT'sche Netz, für die Grundfischerei aber wurde das Schlammdredge benützt. Im Pteropodenschlamm wurde *Terebratula vitrea* und *Brisinga coronata* gefunden. Die gesammelten Tiefseefische waren: *Stomias boa* RISSO, *Chauliodus Sloanei* BL. & SCHN., *Stylophthalmus paradoxus* A. Br., *Cyclothone signata* GERM., *C. microdon* GÜNTH., *Ichthyococcus ovatus* (COCCO), *Argyropelecus hemigymnus* COCCO, *Omosudis elongatus* A. Br., *Syngnathus phlegon* RISSO, *Myctophum (Diaphus) Gemellari* (COCCO), von denen aus der Adria bisher nur *Stylophthalmus paradoxus* bekannt war. Verf. stellte fest, dass *Syng. phlego* in der Adria auch bathypelagisch lebt. Es sei hier auch noch erwähnt, dass mit dem Jungfischtrawl aus einer bedeutenderen Tiefe auch ein unverletztes, junges Exemplar von *Calliteuthis* sp. gefischt wurde.

Az Állattani Közlemények díját befizették :

(1915 július 1-től—1916 április végéig).

1915-re :

Aradi állami tanítóképző-intézet, Babics János, dr. Ballay Géza, dr. Báthory Endre, dr. Berczeller Imre, Besztercebányai m. kir. erdőigazgatóság, dr. Bezdek József, Biró Lajos, Blasovszky Miklósné, Bohus József, Bordács László, Brádi állami polg. iskola, Brassói állami főreáliskola, Budapesti VI. ker. állami főreáliskola, Budapesti gyakorló főgimnázium, De Chatel Vilmos, Csengő Nándor, Csete Sándor, Csurgói állami tanítóképző-intézet, Czike Kálmán, Czirják Gyula, dr. Dalmady Zoltán, Deér Endre, Dévai állami főreáliskola, Dorcich Paskál, Dorner Béla, Dornyai Béla, Draskóczy Jenő, dr. Dubovitz Hugó, Engel Ármin, Eötvös Sándor, dr. Farkas Béla, Farkas Elek, dr. Farkas László, báró Fejérváry Imréné, Ferenczy József, Földváry Dezső, dr. Freund Antal, Gárdonyi Géza, Geduly Olivér, Gerold et Comp., Goldmann Fülöp, Götz György, Grammling Alajos, dr. Greschik Jenő, Grün Dezső, Győrffy Jenő, Győrfi Miksa, Györgyei Illés, Hajduszoboszlói állami polg. fiúiskola, Halász Ernő, Harsányi Jenő, Héger László, Helfgott Ármin, Herczog József, Hermann Lajos, Horvát Lipót, Huchthausen Vilmos.

1916-ra :

Altmann Gyula, Apáthy István (Budapest), Ármos Sándor, Bartal Kornél, Bartoniek Paula, ifj. Bayer Antal, dr. Belloncsik Márton, Benő Béla, Besseney Géza, Bezerédj Dénes, Bezerédj Ferenc, Bodor Károly, Bokros Imre, Bothár Emil, Bozó János, Bricht Lipót, Buczkó József, De Chatel Vilmos, Csáky József Béla, dr. Cseresnyés Ernő (16 K), Debreczeni Jenő, dr. Dubovitz Hugó, dr. Duchon János, Ehrenheim Schytra Ferdinánd, Engelbach Adolf, dr. Farkas László, dr. Fauser Géza, ifj. báró Fejérváry Géza, Fodor Jenő, gróf Forgách István, Földváry Dezső, dr. Fried Lipót, Gyulai Gaál Gaszton, Gálffy Lajos, Gammel Alajos, Gartner Károly, Genersich Antal, Geörögh József, Gerold et Comp., dr. Goldán Ferenc, dr. Gohl Ödön, Grandjean Andor, Grisoni Szilárd, Günther Frigyes, Györgyei Illés, Gyulai István, dr. Gyurmán Emil, dr. Hankó Arthur, Héger László, Heim Antal, Hermann Lajos, dr. Hodossy Gedeon, Horváth Aladár, Huchthausen Vilmos.

A M. T. Akadémia felhívása a természettudományok művelőihez.

A M. Tud. Akadémia elhatározta, hogy a «Magyar Írók élete és munkái» című nagyszabású életrajzi vállalatot, melyet az Akadémia megbízásából néhai Szinnyei József nemzeti múzeumi igazgató készített, s melynek megjelenése egy negyed századot vett igénybe, tovább folytatja s a folytatás elkészítésével dr. Gulyás Pál egyetemi magántanárt bízta meg. A kiegészítő sorozat elsősorban a tudományos élet tollforgató, irodalmilag is működő egyéneit fogja felölelni, a kik még vagy egyáltalán nem kerültek a Szinnyei-féle lexikonba, vagy a kiknek e vállalatban megjelent életrajza kiegészítésre szorul. E feladat minél tökéletesebb megoldása elsősorban az írók saját közreműködésétől függvén, a M. Tud. Akadémia főtitkári hivatala felkéri nemzetünk minden irodalmi téren is működő tagját, hogy életrajzi adatait és irodalmi működésének jegyzékét közvetlenül a szerkesztő címére (Budapest, VIII., Magyar Nemzeti Múzeum) beküldeni sziveskedjék. Az önéletrajznak ki kell terjeszkednie az író születése pontos idejétől és helyétől kezdve minden fontosabb külső eseményre, közéleti tevékenységének minden főbb mozzanatára és esetleg azokra a belső élményekre is, melyek irodalmi működésére hatással voltak. Az irodalmi munkásságot illetőleg a bel- és külföldi tudományos és szakfolyóiratokban közölt főbb cikkek címe, az egyes folyóiratok címei alatt évről évre sorolandó fel s ugyancsak évről évre sorolandó fel az önálló kötet vagy füzet alakjában megjelent eredeti és fordított, magyar vagy idegen nyelvű művek címe, a megjelenés helye és éve feltüntetésével (pl. Budapest, 1908). Végül a szerzőnek egyes folyóiratokban vagy lapokban használt álnevei- és betűjegyeinek felsorolása.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

RÁTZ ISTVÁN

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

SOÓS LAJOS.

Tizenötödik kötet. — Harmadik-negyedik füzet.

Megjelent 1916. évi december 1.

BUDAPEST.

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
KIADÁSA.

(VIII., Eszterházy-utca 16. szám).

TARTALOMJEGYZÉK.

	Lap
BUCZKÓ EMIL JÓZSEF: A pókok szövőszemölcsseiről (II—IV. tábla és 8 szövőgrajz)	207
JABLONOWSKI JÓZSEF: Egy délszaki paizstetű hazánkban (4 szövőgrajzzal)	232
WELLMANN OSZKÁR: Keresztezési kísérletek simaszőrű feketebarna tacszkóval és simaszőrű foxterrier kutyával (6 szövőgrajzzal)	248
UNGER EMIL: Adatok a Duna faunájának és oekológiájának ismeretéhez	262
GORKA SÁNDOR: A hazai édesvizi kagylók kopolyájának és szájtitorlájának szerepe a táplálkozásban (14 szövőgrajzzal)	281

IRODALOM.

KORMOS TIVADAR és LAMBRECHT KÁLMÁN: A pilisszántói köfűlke. Ism. SOÓS LAJOS	318
MAURER F.: Grundzüge der vergleichenden Gewebelehre. Ism. GRESCHIK JENŐ	320
BUCHNER P.: Praktikum der Zellenlehre. Ism. GRESCHIK JENŐ	323
SCHAXEL J.: Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen. Ism. GRESCHIK JENŐ	325
ABDERHALDEN E.: Neuere Anschauungen über den Bau und den Stoffwechsel der Zelle. Ism. GRESCHIK JENŐ	326
ERHARDT E.: Zur Kenntnis der Innervierung und der Sinnesorgane der Flügel von Insecten. Ism. KERTÉSZ KÁLMÁN	327

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI.

BUCZKÓ EMIL JÓZSEF: A pókok szövőszemölcsének szerkezete és működése	329
LAMBRECHT KÁLMÁN: A Plotus genus a magyar neogénben	329
UNGER EMIL: A Budapest-környéki Duna-szakasz biológiai vizsgálata	329
MÉHELY LAJOS: A zoologia helye a tudományok sorában	330
CSIKI ERNŐ: Szakosztályunk története	330
SOÓS LAJOS: Visszapillantás az Állattani Szakosztály eddigi működésére	330
BÁRÓ FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA: Újabb adatok az Ablepharus pannonicus magyarországi elterjedéséhez	331
GRESCHIK JENŐ: A madárbőr szövettanához. A meggyvágó és a háziveréb bőre	332
JABLONOWSKI JÓZSEF: Egy érdekes, új melegházi paizstetűről	333
PONGRÁCZ SÁNDOR: Az ősovarok vélt életmódjáról	333
UNGER EMIL: Adatok a Duna faunájának és oekológiájának ismeretéhez	333
WELLMANN OSZKÁR: Keresztezési kísérletek simaszőrű, feketebarna tacszkóval és simaszőrű foxterrier kutyával	333
BITTERA GYULA: Egyes ragadozók hímn pároszervéről	334
FÉNYES DEZSŐ: Genetikai kérdésekről	334
GORKA SÁNDOR: A tavi kagyló kopolyájának és középbéli mirigyének szerepe a táplálkozás folyamatában	336
GRESCHIK JENŐ: Boveri Tivadar	336
GRESCHIK JENŐ: Néhány madár lépének szerkezetéről különös tekintettel a Schweigger-Seidel-féle hajszalérburokra	336
GORKA SÁNDOR: Zsír-synthesis a tavi kagyló kopolyájában	337
LEIDENFORST GYULA: Magyarországi fossilis Siluridák	337
ZIMMERMANN ÁGOSTON: Mirigyek a patában	337
GRESCHIK JENŐ: Az Ablepharus pannonicus Fitz. bélcsatornájáról	338
ZSÁMÁR GYÖRGY: A házinyúl heréje és járulékos nemi mirigyei	338
<i>Revue für das Ausland</i>	339

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XV. KÖTET.

1916.

3—4. FÜZET

A pókok szövőszemölcseiről.

(3 táblával és 8 szövegrajzzal).

Irta BUCZKÓ EMIL JÓZSEF.

A pókok életmódja minden időben felköltötte a természetvizsgálók, sőt még a laikusok érdeklődését is. Főleg a szövés-fonás művészete bilincselte le a megfigyelőt, úgy hogy már a legrégebb időktől kezdve találhatunk az irodalomban följegyzéseket, melyek erről tanúskodnak. De bármennyi figyelmet is ébresztett a fonás mikéntje, maga a szerv, mely a fonáshoz szükséges selymet kiválasztja, valamint a fonás művészetének szolgálatában álló segéd-szervek még mai nap is jórészen ismeretlenek, a minék okát kétésgkívül a vizsgálat technikájának nehézségében kell keresnünk.

Az irodalomban a szövőszemölcsők s azok egyes részeinek leírásában számos ellentmondással találkozunk, a szövőszemölcsők boncztanával s működésével pedig alig foglalkoztak. Ez a körülmény s a pókok csodálatos életmódja indított arra, hogy a szövés-fonással, valamint ama szervekkel behatóan foglalkozzam, a melyek közvetlenül résztvesznek a fonás munkájában.

A pókok szövőszerve két fontos részből: 1. a selymet kiválasztó mirigyekből, 2. a szövés-fonás szolgálatában álló szövőszemölcsőkből áll.

A pókfonal anyagát szolgáltatató szövőmirigyek kissé a hasoldalra szorulva, a potroh legnagyobb részét kitöltik. A reájuk vonatkozó vizsgálatok több fajtájukat különböztetik meg, melyek egymástól alak és belső szerkezet tekintetében térnek el. A szövőmirigyek két főrészből állnak: 1. magából a selyemanyagot elválasztó mirigyből, 2. az elválasztott anyagot elszállító vezetékéből. A pókoknak az irodalom szerint a következő öt fajta szövőmirigye van:

1. Bogyós mirigyek (*Glandulae aciniformes*, II. tábla, *gl. ac*). Ez a mirigyfajta egyrétegű hámból s külső burokból (*tunica propria*) áll s a festőanyagok minden részét egyformán színezik.

Vezetékéből hiányzik a hám, de helyét a belső burok (*tunica intima*) foglalja el. A bogyós mirigy átmetszetének hossza alig, vagy egyáltalán nem múlja felül a szélességét. Nagy számban szokott előfordulni; esetleg több száz is lehet a szövőszemölcsök közelében.

2. Körtealakú mirigyek (*Glandulae piriformes*, II. tábla, *gl. pir*). A mirigy ugyanúgy hámból s külső burokból áll, mint a bogyós mirigy, azonban a festőanyagok az alsó oldalát jóval erősebben festik meg, mint a felsőt, mely úgyszólván alig színeződik. Vezetékében a hámot szintén belső burok helyettesíti. Számuk meglehetősen nagy s ugyanolyan módon helyezkednek el a potrohban, mint a bogyós mirigyek, úgy hogy rendszerint egymással összekeverve találhatjuk őket.

3. Öblös mirigyek (*Glandulae ampullaceae*, II. tábla, *gl. amp*). Ez a mirigyfajta szintén egyrétegű hámból s belső burokból áll. Alakja kezdetben keskeny, hengeres cső, mely azonban hamarosan hatalmasan kiöblösödik. Ezt a kiöblösödést nem a mirigy falának megvastagodása idézi elő, hanem a mirigy belvilágának kitágulása. A gyomoralakú kitágulás azután összeszűkül s hosszú vezetékben folytatódik. A vezeték nem halad egyenesen, hanem rövid lefutás után könyököt alkotva visszafordul. Így halad egy kis darabon, majd egy másik könyökkel ismét visszafordulva követi az először megkezdett irányt s most már szokott módon folytatja útját a szemölcsökbe. Az öblös mirigy vezetékének egy része tehát háromszorosan hurkolt s ezt a tájat közös *tunica propria* burkolja be. Maga a vezeték *tunica propria*-ból és *intimá*-ból, ezenkívül — a bogyós és körtealakú mirigy vezetékétől eltérően — ugyanolyan hámból áll, mint a milyen a mirigyben van. Hosszú vezetékük lévén, a potroh előrészébe, a tüdőig is nyúlhatnak. A hengeres kezdőcső ágas-bogas is lehet (*Agalena*). Számuk rendszeren mindössze két-három pár.

4. Csöves mirigyek (*Glandulae tubuliformes*, II. tábla, *gl. tub*). A csöves mirigyek szöveti szerkezet tekintetében teljesen megegyeznek az öblös mirigygyel, csupán alakjukban térnek el. Mindvégig megtartják azt a csöves, hengeres alakot, melyet a *glandula ampullacea* esetében csak a mirigy kezdetén látunk s gyomorszerű kiöblösödést nem alkotnak. A cső többszörösen meghajolva, kigyóvonalban fut le a szövőszemölcsig. Számuk szintén kevés, rendszerint csak három pár.

5. Faalakú mirigyek (*Glandulae aggregatae*). A többi szövőmirigyek mintájára ez a mirigy is egyszerű hámból és *tunica propria*-ból áll. Belvilága igen széles, kiterjedt s elágazó. Vezetéke

tunica propria-ból, hámból és *tunica intimá*-ból áll. Hámrészében sejtsomókkal megtöltött kúpocskák vannak. Ezek a mirigyek, akárcsak a csöves mirigy-fajta, a potroh egész hasoldalán végignyúlnak. Számuk legfőljebb három pár, de nagyon sok pókcsaládban egészen hiányzanak (*Agalena*).

Jelenleg nem czélom a szövőmirigyekkel foglalkozni; ezeket később óhajtom megvizsgálni. Most csupán a szövőszemölcsökről szándékozom összefoglaló, áttekintő képet nyújtani.

A szövőszemölcsökkel csak a tudomány újjászületése idején kezdtek foglalkozni. Addig, valahányszor pókról volt szó, az érdeklődés főtárgya mindig a pókoknak a szövés-fonásban való csodálatos tökéletessége és művészete volt, míg magával a szervvel nem igen foglalkoztak. ARISTOTELES (Kr. e. IV. sz.) (3), a természettudósok őse, nagyon tévesen ítélte meg a pókok ilyennemű munkáját. Művében többek közt ezt mondja: «A pókok mindjárt születésük után fonalat tudnak kibocsájtani, de nem testük belsejéből, mint más váladékot — a mint DEMOKRITOS mondja — hanem testük felületéről, mint kéregről, épúgy, mint mikor a sündisznó a szőrét hullatja». — Az ókor irodalmából még csak AELIANUS (1) művének idevágó részét idézem: «A pók a szövés művészetét nem tanulja, sem a fonalat máshonnan nem veszi, hanem a hasából eresztí a szálakat. Kisebb madarak behálózására is sző hálókat, a melyeket különböző typus szerint épít. Ugyanolyan nedvvel táplálkozik, mint a milyent fonáskor hasából kibocsájt... A fonál finomsága a hajszáját is felülmúlja». Ő tehát már jobb nyomon jár. Egészen helyesen állapítja meg, hogy belülről bocsájtja ki a nedvből készülő szálát, de itt el is veti a sulykot! Szerinte a pók ugyanabból a nedvből táplálkozik, mint a melyből a hálóját is készíti. A szövőmirigyekről tehát még nem tudott semmit, mert ezek ismeretével ezt nem mondhatta volna!

De ne kövessük lépésről-lépésre, íróról-íróra a szövőszervekre vonatkozó ismeretek fejlődését, hanem lépünk nagyobb, egyenesen a tudományok újjászületésének s felvirágzásának idejébe. Ez a kor már tisztán tudományos megvilágításban szemléli a vizsgált tárgyakat szemben az ókorral, a mely tárgyat mindig a szép oldaláról fogta fel, hogy végre is symbolumot alkothasson belőle (HERMAN, 20).

A szövőszemölcsökkel ugyan nem foglalkoznak még külön, de a pókokról szóló értekezésekben helyet adnak nekik is. A rá

vonatkozó ismeretek természetesen még nem helyesek mindenben. Az egyes szerzőknek a szövőszemölcsökre vonatkozó észleletei annyira ellentmondanak egymásnak, hogy még az alapfogalmakat sem tudjuk azokból kihámozni. Azonban SOMBERG, REAUMUR, ROESSEL (35), LEEUWENHOECK (28), FRISCH (18), TREVIRANUS (41), WASMANN (44), BLACKWALL (6) stb. munkáinak részletei, illetve dolgozatai némely szempontból már tisztázták a szövőszemölcsökre vonatkozó kérdéseket. Leghamarabb a szövőszemölcsök alakját és számát állapították meg végérvényesen, míg azok belső szerkezete s különösen izomzata, a mai napig ismeretlen maradt. Minthogy pedig a szövőszemölcs a szövés-fonás művészi munkájában a fonál helyes vezetését izomzata segítségével végzi: a működés megismerése céljából nem fölösleges a szemölcsök izomzatát megvizsgálni.

Vizsgálati anyag és módszerek.

A vizsgálatokhoz szükséges állatokat részint frissen gyűjtöttem s rögtön megölésük után rögzítettem, részint alkoholban conserváltakat használtam föl. Rögzítésre többféle folyadékot használtam: BOUIN-féle pikrin-formolt s ezt, valamint a RABL-félét is a legjobb sikerrel alkalmaztam, de a 30% káliumbichromát-formoljégeczet keverék (SZOMBATHY, 40) valamennyi között a legjobban rögzítette a szerveket. A rögzített tárgyakat megfelelő előkészítés után paraffinba ágyaztam be. A felmetszésnél leginkább 6—8 μ vastagságot, egy esetben pedig a 15 μ -t találtam megfelelőnek, a mikor még t. i. a metszetek is jól sikerültek s a metszetek vastagsága a tiszta képet sem zavarta. A festékek közül a FLEMMING-féle hármas festést, az EHRlich-féle triacidot, az APÁTHY-féle haematein I. A-t s a HEIDENHAIN-féle vastimsós festéket használtam. Az össze-
sek közül az APÁTHY-féle haematein I. A és még inkább a FLEMMING-féle hármas festés nyújtotta a legszebb és legtisztább képet. Ez az utóbbi a szövőmirigyek kettős természetű váladékának feltűnően elütő, valamint az izmoknak csaknem természetes színezése által nagyon meggyőző és világos képet adott.

Minthogy a szövőszemölcsökre vonatkozó vizsgálódásaimat általánosságban végeztem s nem akartam egy faj szövőszemölcsseire alapítani, azért több fajt vizsgáltam meg. A vizsgálataimhoz szükséges anyagot a következő fajok szolgáltatták:

I. Négytűdejek (Tetrapneumones).

1. Madárpókok (Avicularidae).

II. Kéttüdejűek (Dipneumones).

1. Kerekhálósak (Orbitelariae).

a) Argiopidae.

Koronás keresztespók (*Epeira diademata* CLERCK);Négyes keresztespók (*Epeira quadrata* CLERCK);Rés keresztespók (*Epeira umbricata* CLERCK).

2. Hurokkötők (Retitelariae).

b) Törpe hurkolók (Theridiidae).

Vitorlapók (*Linyphia* sp?);*Centromerus* sp?

3. Csószövők (Tubitelariae).

c) Illó pókok (Agalenidae);

Házi zugpók (*Tegenaria domestica* CLERCK);Rokon tölcserpók (*Agalena similis* KEYS.).

d) Orzó pókok (Drassidae).

Kövi kapópók (*Drassus lapidicola* WALCK.).

4. Futók (Citigradae).

e) Farkas pókok (Lycosidae).

Pokoli cselőpók (*Trochosa infernalis* MOTSCH.)

Ezek közül a négytüdejű madárpókok az Araneae theraphosae-hoz, a kéttüdejűek vizsgált fajai pedig az Araneae verae (valódi pókok)-nak cribellum nélküli (Ecribellatae) csoportjához tartoznak.

Vizsgálataim második fele boncztani volt, mely vizsgálatot praeparáló mikroszkóppal végeztem. Minthogy erre a nagyobb pókok voltak a legalkalmasabbak, azért főképen a négytüdejű madárpókok s a kéttüdejűek közül az Epeirák szemölcsseit bonczoltattam. A bonczoláshoz 70—80%-os alkoholban conservált állatokat használtam.

A szövőszemölcsök alakja.

A szövőszemölcsök hengeres, egy vagy több ízből álló, ujjszerű szervek, melyek a pók potrohának hátsó végén a hasoldalon helyezkednek el. És pedig a legtökéletesebben szövő pókokon teljesen a potroh alá kerültek (IV. tábla, 1. rajz), úgy hogy felülről nem is láthatók, tehát hátrafelé nem vízszintes irányt követnek, hanem a test hossz tengelyével mintegy 45—50°-os szöveget zárnak be. Nyilvánvalóan a szövés-fonás művészetének nagyobb tökéletessége kívánja meg az ilyen elhelyezést, mert a szövésre kevésbé utalt pókok szövőszemölcsének iránya megegyezik a test tengely irányával, sőt a felső szemölcs utolsó íze a test falával párhuzamosan felfelé hajlik (IV. tábla, 4. rajz).

A szövőszemölcsöket a potrohon elfoglalt s egymáshoz viszo-

nyitott helyzetük alapján nevezzük el. Azt a szemölcspárt, a mely az alfelnylás fölött helyezkedik el, felső vagy hátsó, a mely pedig a hasoldalhoz közelebb található: alsó vagy első szemölcspárnak nevezték el. (A felső szemölcs pár természetesen a hátoldalhoz fekszik közelebb). Az alsó és felső szemölcs pár között van mindig a középső szemölcs pár (IV. tábla, 3. rajz).

Attól a szabálytól, hogy a szövőszemölcsök a potroh hátsó részén helyezkednek el, eltérések is vannak. Találunk ugyanis olyan pókokat is, melyeknek szövőszemölcssei a has közepén vannak, például a *Liphistius* összes szövőszemölcssei az epigastralis lemeznél helyezkednek el, vagy pedig két csoportra oszolva a szemölcsök egyik fele a rendes helyén, a másik fele pedig a potroh hasoldalának közepén található, így van pl. a *Myandra* és *Molycria* esetében (1. rajz), a melyeken az alsó szemölcs pár külön áll s a hasoldal közepén foglal helyet, míg a felsők és középsők a rendes helyükön vannak.



1. rajz.

A *Myandra* szövőszemölcsének elhelyeződése (SIMON szerint).

Ez eltérő jelenségek már önmagukban véve is eléggé érdekesek s figyelemre méltók. Jelentőségüket azonban nagyban emeli az, hogy azok a pókok, a melyeken az említett rendellenességek előfordulnak,

kifejlett korukban is szelvényezett potrohúak. Minthogy csak a szelvényezett potrohú pókok szövőszemölcssei helyezkednek el a hasoldalon, míg ellenben a szelvényezetlen potrohú pókokéi a potroh végére toldódnak, nyilvánvaló, hogy e két jelenség között okozati összefüggés van. Nevezetesen a szelvényezett potrohú pókok sokkal nagyobb biztossággal irányíthatják szövőszemölcsseiket, ha azok a potroh hasoldalának közepén voltak, minthogy így sokkal szilárdabb volt az alapjuk, mintha a potroh végén helyezkedtek volna el. A szelvényezettség eltűnése után ez az ok megszűnt s a potroh végén a szövőszemölcsöknek ugyanolyan biztos alapjuk van, mint az őseik hasoldalán elhelyezett szemölcsöknek. A szövőszemölcsöknek a hasoldal közepén való elhelyezkedése ennél fogva a legősibb állapotot képviseli.

A mi a szövőszemölcsök számát illeti, e tekintetben az irodalom adatai rendkívül eltérőek. SOMBERG (35) szerint pl. az alfelfylás körül minden póknak négy kis izmos szemölcs van, a melyek alúl szélesek, felül pedig megkeskenyedők. Enyves folyadék szivárog elő belőlük, a melyből a fonál keletkezik, ebből készítik azután a hálójukat. LEEUWENHOECK (28) ötöt számlált; öt bizonyára az utópotroh tévesztette meg, mert az *Epeirák* utópotroha hasonló a szemölcsökhöz, melyeknek körzetében fordul elő (IV. tábla, 2. rajz, *pa*). «Az öt darab szemölcs — mondja — egymáshoz símul, mindegyike csúcsban végződik s a fonalak mindegyiknek ugyanabból a részéből, a felső íz közepéből lépnek elő.» LEEUWENHOECK-kal egy nézetet vall ROESEL (35), a ki ezt írja: «Az én megfigyeléseimmel leginkább megegyeznek a LEEUWENHOECK-éi. «A szemölcsök rendszeren összecukva fekszenek egymás mellett s csonka kúpalakot formálnak, melynek alapja sokkal nagyobb átmérőjű, mint fedőlapja. Ha a potrohot megnyomjuk, ez az öt rész eltávolodik egymástól s köztük két másik, majdnem szívalakú testecske tűnik elő». Ötödiknek ő is az utópotrohot nézte, azonban ő már látta a harmadik pár szövőszemölcsöt is, csak nem ismerte fel természetét.

LEONHARD JOHANN FRISCH (18) határozottan azt állítja, hogy a pók potrohán hat szemölcs van. Ugyanezt a nézetet vallja REAUMUR (35) is, a ki szerint az itt szóban forgó pókoknak (t. i. az *Epeirák*-nak) hat szövőszemölcsük van, a melyek közül négy igen jól, kettő azonban alig látható.

Noha már a XVIII. század közepén voltak tudósok, a kik azt állították, hogy a pókoknak hat szövőszemölcsük van, mégis ezt a helyes nézetet nem igen fogadták el a szakemberek s még egy századdal később is küzdöttek ellene, a minek az oka abban keresendő, hogy a látszat s a felületes szemlélet inkább a négy vagy öt szemölcs mellett szól, mint a hat mellett.

Így TREVIRANUS (41), a különben kiváló arachnologus is azt állítja, hogy a pókoknak két pár szemölcsük van: «Az én megfigyeléseim szerint — írja — minden póknak négy szövőszemölcs van, a mint SOMBERG is helyesen felismerte». BOETSCHER (7) még 1850-ben is ezt a nézetet vallja programm-értekezésében, annak ellenére, hogy időközben megjelent BLACKWALL (6) dolgozata, a mely a szövőszemölcsök számára és alaktanára nézve helyes adatokat tartalmaz. BLACKWALL volt az, a ki a szövőszemölcsökre vonatkozó ismereteket összefoglalta és kibővítette s az addig ismert három pár szövőszemölcsöt végérvényesen megállapította, sőt számukat

még két újabb szemölcs fölfedezésével négy párra egészítette ki. Ezt a két újonnan fölfedezett és megváltozott alakú szövőszemölcsöt azután KOCH «cribellum»-nak, THORELL pedig «organum inframamillare»-nak nevezte el. Ez elnevezések közül az első ment át a közhasználatba. A cribellumot működésének és alakjának megfelelően HERMAN OTTÓ «fonálszűrő» névvel jelöli.

Ma már tudjuk, hogy a négy tüdővel lélekző pókoknak (Tetrapneumones) négy, a két tüdővel lélekzőknek (Dipneumones) pedig hat szövőszemölcsse van.¹ A kéttüdejűek között van egy szűkebb csoport (Cribellatae), melyben a hat szemölcsön kívül megtalálható a BLACKWALL által fölfedezett, két szemölcsnek megfelelő «fonálszűrő» is. A fonálszűrővel bíró pókokat, szemben a fonálszűrőt nélkülöző Ecribellatae-val, Cribellatae néven foglaljuk össze.

Bár ma is ismerünk négy szövőszemölcsessel bíró pókokat, tévedés volna azt hinnünk, hogy igazuk volt azoknak, a kik szerint a pókoknak négy (SOMBERG, TREVIRANUS, BOETSCHER stb.) vagy öt (LEEUVENHOECK, ROESSEL) szemölcsük van. Állításuk azért hibás és téves, mert ezek valamennyien az *Epeirá*-t vizsgálták, a melynek tudvalevően hat szövőszemölcsse van.

De nemcsak a szövőszemölcsök számára nézve tértek el egymástól a vélemények, mert szerepüket és működésüket illetőleg is különböző nézetekkel találkozunk. Így például LYONNET (29) azt hitte, hogy a szövőszemölcsök választják ki a selymet. Állítása különösnek, szokatlannak látszik, de szerintem nem lehetetlen, hogy megfigyelésének alapja van. Mert, ha egy tekintetet vetünk a III. tábla 2. rajzára, világosan láthatjuk, hogy egyes mirigyvezetékek a *tunica intimá*-n kívül vastag hámrétegből állanak s a mint MECKEL (30) mondja, a mirigyek egyik fajtája, a *glandulae tubuliformes* vezetékeinek hámrétege azonos a mirigy hámrétegével. Mi célja lehet tehát annak, hogy a hámréteg a szövőszemölcsökben is folytatódik? Nagyon közelfekvő a gondolat, hogy a selyemanyag kiválasztásában e résznek is van valamelyes szerepe.

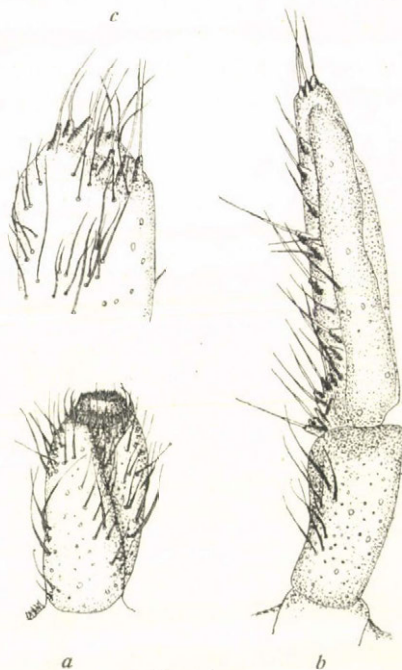
A fonószemölcsök a potroh ízelt függelékei. A szemölcs ízeinek száma az egyes pókcsoportok s az egyes szemölcs párok szerint változó, de az egyes csoportokon belül mindig állandó. Így a négytüdejű pókok négy szemölcsse közül a felső pár mindig három, az alsó pedig mindig egy ízű, a kéttüdejűek felső szemölcs párja

¹ AUSSERER (4) néhány különleges esetet állapított meg, jelesen azt, hogy a *Palpimanus*, *Stenochilus* és *Cryptothele* nevű pókoknak csak egy pár szövőszemölcsse van.

ellenben mindig két ízű, az alsó pár legtöbbször két ízű, a középső pár pedig kivétel nélkül egy ízből áll.

A szövőszemölcsök két, egymástól lényegesen eltérő alakban jelennek meg. Vannak olyanok, a melyeknek utolsó íze lemetszett (2. rajz, *a*) s így az egész szemölcs csonkakúpalakú (IV. tábla, 1. és 3. rajz). Vannak azután olyanok, a melyeknek az utolsó íze nem csonkán, hanem csúcsosan végződik¹ (2. rajz, *b*), épúgy, mint a járólábak tarsusa. Az ilyen csúcsosan végződő szövőszemölcs alapízének hasoldalán igen gyakran árok-szerű mélyedés fut végig, a mely a szemölcsöt mozgató izom tapadási helyéül (entapophysis) szolgálhat (madárpókok).

A csúcsos és lemetszett végű szövőszemölcs között lévő különbségek morphologiai tekintetben meglehetősen nagyok. Nevezetesen: a lemetszett végű szövőszemölcs belsejében lévő mirigyvezetékek a szövőszemölcsön végig vonulnak és annak végén, az úgynevezett «csévémezőn» (*colatorium*) a csévékbe nyílnak (III. tábla, 1. rajz, *t*₁). Ez a csévémező az alacsonyabbrendű pókok szövőszemölcssein, a melyek rendszerint csúcsosan végződnek, teljesen hiányzik s azért a csévék is más módon



2. rajz.

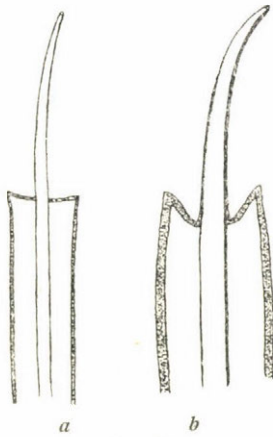
Az *Agalena similis* alsó (*a*), felső (*b*) és középső (*c*) szövőszemölcse.

helyezkednek el. Az alacsonyabbrendű pókok esetében a csévék a szövőszemölcs ízeinek hasoldalán foglalnak helyet, és pedig nemcsak a proximális, hanem a megelőző ízben is megtaláljuk őket (madárpókok). Már sokkal fejlettebb állapotot tár elénk az az eset, a mikor a csévék tömörülnek s valamennyi a proximális ízben helyezkedik el (*Agalena*, 2. rajz, *b*).

A csévék alakját tekintve megkülönböztethetünk hengeres és kúpalakú csévéket. A hengeres alakú csévék rendszeren kisebbek,

¹ A «csúcsos szövőszemölcs» elnevezést HERMAN OTTÓ használja (20. I. kötet, 47. lap).

a kúp alakúak pedig nagyobbak. Bármilyen alakú is a cséve, mindig két főrészből áll, nevezetesen a vastagabb alaprészből (pars basalis) és a vékonyabb, gyengébb végső részből (pars terminalis), a melyet magyarul ID. ENTZ GÉZA igen találóan száleresztőcsőnek nevezett el. Bár az alaprész chitinfala jóval vastagabb a száleresztőcső falánál, ezen a vastag falon át is jól láthatjuk a cséve közepén végighúzódnó vezetéket, mely végre is elhagyja a chitines alaprészt s a sokkal finomabb száleresztőcsövet alkotja. Az alaprész chitines burka a vezeték mentén a cséve belsejében is folytatódik s a csévének látszólagos belső szerkezetet kölcsönöz (3. rajz). A hengeres csévékbe rendszeren az apróbb mirigyfajták nyílnak, például a *glandulae aciniformes* és *glandulae piriformes*, míg a kúp alakú csévék a nagyobb mirigyek vezetékének végződéséi (*glandulae ampullaceae*, *glandulae tubuliformes* és *glandulae aggregatae*).



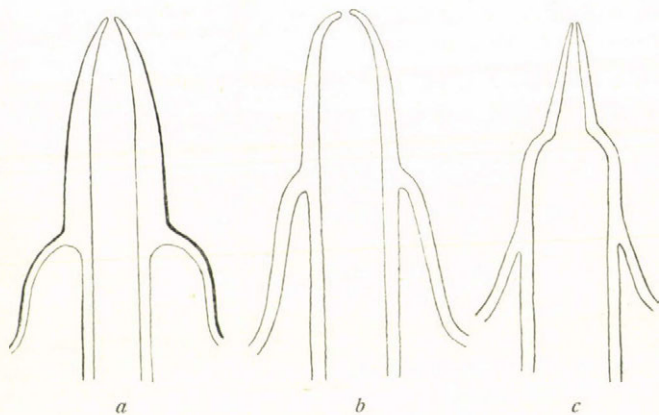
3. rajz.
Egyenes (a) és hajlottvégű (b) hengeres cséve.

A hengeres csévéknek kétféle változatát ismerjük. Első változatát azok a csévék alkotják, melyeknek száleresztőcsöve jóval rövidebb az alaprésznél, mintegy harmad része annak és száleresztőcsöviük egyenesen végződik. Ezeket egyenes végű hengeres csévéknek (*fusuli cylindracei apice recti*) nevezzük (3. rajz, a). Ezekről az irodalom egyöntetűen azt tartja, hogy bennük nyílnak a bogyós mirigyek. A hengeres csévék másik változata főleg abban tér el az imént ismertett változattól, hogy a száleresztőcső vége gyengén meggörbült. Ezeket hajlottvégű hengeres csévéknek (*fusuli cylindracei apice arcuati*) hívjuk (3. rajz, b). Ezek alaprészének a vége bemélyed, a miért is a kilépő száleresztőcsövet perem veszi körül. Ezekben a csévékben nyílnak a körte alakú mirigyek vezetékai.

A kúp alakú csévék (*fusuli conici*) szintén többfélék, de meg kell említenem, hogy a reájuk vonatkozó ismereteink nem kielégítőek. Így például SIMON (38) kettőt különböztet meg (*fusuli conici parvi et magni*), APSTEIN (2) ellenben már három különböző alakot állapít meg. A 4. rajz mind a három alakját feltünteti. A kúp alakú csévék első változata karcsú (a), a második változat az elsővel szerkezet tekintetében megegyezik, de jóval vastagabb és zömökebb nála, vége nem annyira csúcsos, hanem egészen tompa (b),

s végül a harmadik fajtának szerkezete szintén hasonlít az előzőkéhez, de a száleresztőcsőve némileg eltér, a mennyiben ennek a hengeres része hirtelen megvékonyodik és törhöz hasonlóan végződik (*c*). Annyi megállapítható, hogy ez az utóbbi csévealak egyezik meg SIMON fusuli conici parvi-jával, míg az előzők együttesen SIMON fusuli conici magni-jának felelnek meg.

Az irodalom tanúsága szerint ma sem tudjuk biztosan, hogy e kúpalakú csévék egyes alakjai mely mirigyekkel függenek össze. APSTEIN szerint az első fajtájú cséve a *glandulae ampullaceae*-hoz, a második fajtájú a *glandulae tubuliformes*-hez, a harmadik fajtájú pedig a *glandulae aggregatae*-hoz tartozik. SIMON APSTEIN-nal



4. rajz.
Kúpalakú csévék.

szemben azt állítja, hogy a harmadik fajtájú csévével (*c*) a *glandula aggregata*-n kívül a *glandula ampullacea* is összefügg, míg a másik kettő a *glandulae tubuliformes* tartozéka volna. APSTEIN véleménye azonban sokkal inkább valószínű, mert ő ezzel a tárggyal igen behatóan foglalkozott, míg SIMON inkább rendszertani tanulmányainak élt s morfológiai kérdésekben véleménye sohasem volt teljesen önálló és ennél fogva nem lehet irányadó.

A csévéket másodsorban nagyságuk szerint lehet osztályozni s e szerint van kis, közép nagyságú s nagy cséve. Ez osztályozás szerint a nagy csévékben végződnek a csöves és öblös mirigyek (*glandulae tubuliformes* és *ampullaceae*), a közép nagyságú csévék pedig a faalakú s a bogyós mirigyek (*glandulae aggregatae* és *aciniformes*) vezetékének végződése, végül a kis csévékben kivé-

tel nélkül mindig a körtealakú (*glandulae piriformes*) és sokszor a bogyós mirigyek (*glandulae aciniformes*) vezetékai nyílnak.

A négytüdejű pókok esetében a csévéket illetőleg olyan jelenséggel találkozunk, a mely sehol másutt nem található meg. Már WASMANN (44) említi, hogy a madárpókok kétféle nagyságú csévéi közül a kisebbek a rendes, a már említett szerkezetet tárják elénk, a nagyobbak ellenben, melyeknek alaprésze jóval nagyobb, mint a többi csévéké, a typosos cséveszerkezettől abban térnek el, hogy a cséve alaprészét hólyagszerű chitinfedő borítja, ezen kívül az alaprészekbe visszatüremelő chitinfal is az eddig ismertetett csévefajtáktól eltérő szerkezetre vall (5. rajz). Ha lehet a csévék alakjából, nagyságából és szerkezetéből különböző szövőmirigyekkel való összeköttetésre következtetni — s a mint látjuk, következtetnek is — akkor helyes lehet az a föltevés is, hogy ez az eltérő szerkezetű és csakis a madárpókok szövőszemölcsén előforduló csévealak egy külön szövőmirigyfaj jelenlétéről tanúskodik, a melyről azonban mai napig sem tudunk semmit.

A szövőszemölcsök boncztana.

A szövőszemölcsök külalakjának megismerése után áttérhetünk azoknak boncztani vizsgálatára. Ez a szemölcsök kicsiny volta miatt már sokkal nagyobb nehézségekbe ütközik, mint a milyent az alaktani vizsgálatok során tapasztalhattunk. Mikroszkópi készítményeket készíthetünk ugyan a szövőszemölcsökből is, azonban a készítmények boncztani úton való ellenőrzése igen nehéz. Ennek tulajdonítható, hogy a szövőszemölcs belső szerkezetéről még ma is igen keveset tudunk.

A szövőszemölcsökben a szövőmirigyek kisebb-nagyobb átmérőjű, nagyszámú vezetékai, továbbá a szövőszemölcsök ízait mozgató izmok futnak le (III. tábla, 2. és 3. rajz). A vezetékek és izmok közti üregeket a vérplasma tölti ki, tehát a szövőszemölcsöket tulajdonképpen hatalmas vértömlőknek is tekinthetnők.

A szövőszemölcsöket kívülről, akár csak a végtagokat, megszakítás nélküli chitinfal borítja. A chitinfal alatt foglal helyet a chitint elválasztó egyrétegű hám (*matrix, hypodermis*). A chitintakaró tehát az izmoknak, valamint a vezetékeknek mintegy hüvelyül szolgál, a melyek a vérplasmába vannak beágyazva.

A szövőszemölcs működésében az izmok játsszák a legfőbb szerepet. A szövőszemölcs izmait két csoportra kell felosztanunk, és

pedig 1. azokat az izmokat kell megkülönböztetnünk, a melyek a szövőszemölcs alapízához tapadnak s az egész szemölcsöt irányítják; ezek a potrohban vannak, 2. ezeken kívül azokat az izmokat kell megemlítenünk, a melyek a szemölcs egyes ízeiben foglalnak helyet és lefutásuk a végtagok izmaira emlékeztet.

A) Az egész szemölcsöt mozgóató izmok tehát a potrohban vannak. Egyik végük a szövőszemölcs alapízához tapad s feladatuk a szemölcs különböző irányban való mozgóatása. Ezeket az izmokat behatóbban SZOMBATHY (39) vizsgálta meg s vizsgálatainak eredményei a saját megfigyeléseimmel tökéletesen megegyeznek.

E vizgálatok szerint mások a négytüdejű s mások a kéttüdejű pókok szövőszemölcsseit mozgóató izmok.

I. A négytüdejű pókok potrohában a következő szemölcsmozgóató izmok vannak:

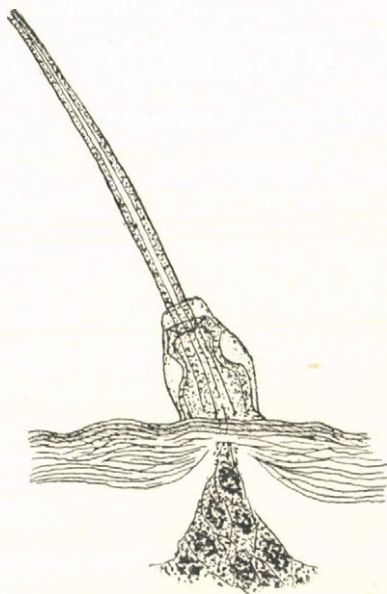
1. Az alsó vagy első szövőszemölcs izma:

a) Az első szövőszemölcs hajlító izma (*musculus flexor mamillae anterioris longus*, 6. rajz, 23). Az alsó szövőszemölcsöt ez az egyetlen izom mozgóatja. Hosszú, vékony izom, mely a test középvonalaiban halad s a szövőszemölcs peremeinek hátsó oldalához tapad.

2. A felső vagy hátsó szövőszemölcs izmai:

b) A hátsó szövőszemölcs hajlító izma (*musculus flexor mamillae posterioris longus*, 6. rajz, 24). Megfelel az első szövőszemölcs imént leírt izmának, vele egy helyről is indul ki, de erősebben fejlett annál. A szövőszemölcs elülső felén, a perem belső oldalán tapad meg. Feladata az, hogy összehúzódása a szövőszemölcsöt a testhez közelítse.

c) A hátsó szövőszemölcs belső izma (*musculus rhomboideus mamillae posterioris*, 6. rajz, 10). Rövid, de jól fejlett izom, mely a szemölcs alsó oldalán, a perem belső felén tapad meg s a mely a szemölcsöt a potroh oldala felé irányítja.

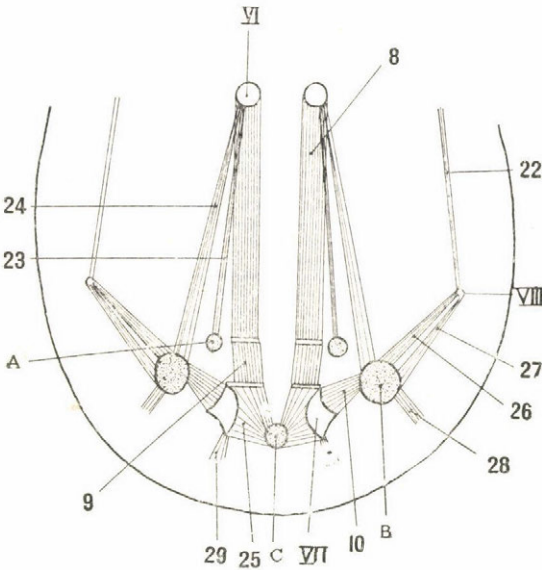


5. rajz.

Az *Avicularia* csévéje.

d) A hátsó szövőszemölcs felső forgató izma (*musculus rotator mamillae posterioris superior*, 6. rajz, 26). A szemölcs külső oldalán, a perem elülső feléhez tapad és működése alkalmával a szemölcst a test hossz tengelyének irányába fordítja.

e) A hátsó szövőszemölcs alsó forgató izma (*musculus rotator mamillae posterioris inferior*, 6. rajz, 27). Közvetlenül az imént ismertetett izom alatt tapad meg s az ellenkezőjét végzi annak, a mit az előző izom végez, vagyis a szövőszemölcst a test hossz tengelyének irányából elfordítja.



6. rajz.

A négytüdejűek potrohozomzatának hátsó része. (SZOMBATHY szerint).

(A számok jelentését l. a szövegben).

f) A hátsó szövőszemölcs súlyesztőizma (*musculus abductor mamillae posterioris*, 6. rajz, 28). A szemölcs hátoldalán közvetlenül az alsó forgatóizom alatt, a perem külső szélén tapad meg. Működése abban áll, hogymegrövidülésekor a szemölcst a mell felé húzza.

II. A kéttüdejűek potrohában a következő szemölcsmozgató izmok vannak:

1. Az első vagy alsó szövőszemölcs izmai:

a) Az első szövőszemölcs hajlítóizma (*musculus flexor mamillae anterioris*, 7. rajz, 23). A szövőszemölcs alsó oldalán, a perem belső feléhez tapad s a szemölcst a test középvonala felé közelíti.

b) Az alsó szövőszemölcs középső forgatóizma (*musculus rotator mamillae anterioris medius*, 7. rajz, 30). A szövőszemölcs peremének elülső feléhez tapad s a szemölcst diagonális irányban a test tengelye felé fordítja.

c) Az alsó szövőszemölcs külső forgatóizma (*musculus rotator mamillae anterioris exterior*, 7. rajz, 31). A szövőszemölcs oldalán, a perem külső felén tapad meg a középső forgatóizom mellett s

munkája abban áll, hogy a szövőszemölcsöt a test hossz tengelyére merőlegesen irányban forgatja.

2. A hátsó vagy felső szövőszemölcs izmai:

d) A hátsó szövőszemölcs hajlítóizma (*musculus flexor mamillae posterioris*, 7. rajz, 24). A szövőszemölcs alsó oldalán, peremének belső felén tapad meg. Ez az izom mozgatja a szövőszemölcsöt a test hossz tengelyének irányában.

e) A hátsó szövőszemölcsbelsőizma (*musculus rhomboideus mamillae posterioris*, 7. rajz, 10). A szövőszemölcs peremének külső oldalához tapad s munkája abban áll, hogy a szemölcsöt a testhez közelíti.

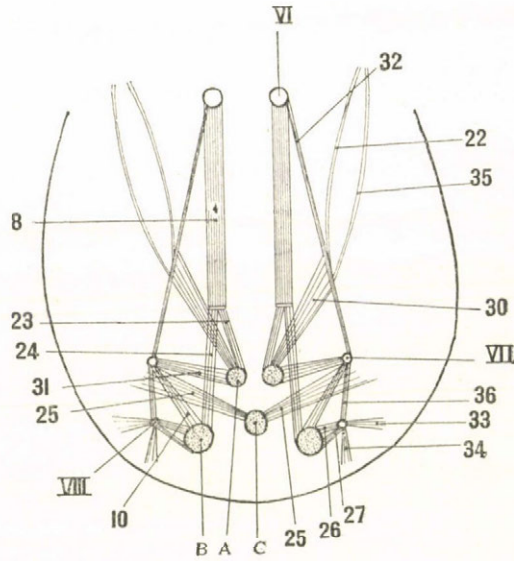
f—g) A *musculus rotator mamillae posterioris superior* (7. rajz, 26) és *inferior* (7. rajz, 27) működését és elhelyezését tekintve azonos a négytüdejűek megfelelő izmával.

B) A szövőszemölcs ízeit mozgó izmok. A szövőszemölcsökben lévő izmokról egyedül SCHIMKEWITSCH (36) emlékezik meg futólagosan. Azt mondja ugyanis, hogy a felső szemölcs (*mamilla superior*) alapízének alsó pereméről egy izom indul ki, a mely a végíz alapjához tapad. Hasonló izom található az alsó szemölcsben (*mamilla inferior*) is. Ez az izom a végíz hajlítóizma. Ennyi mindössze az, a mit az irodalomban a szövőszemölcs izmaira vonatkozólag találhatunk. Ezért igyekeztem vizsgálataimat főképen ezekre kiterjeszteni.

Sorozatos metszeteim és bonczani készítményeim egybevetése alapján megállapíthatom, hogy a szövőszemölcsök izomzatát a következő izmok alkotják:

A szövőszemölcs alapízében a következő izmok találhatóak:

1. A második íz feszítőizma (*musculus extensor mamillae arti-*



7. rajz.

A kéttüdejűek potrochizomatának hátsó része.
(SZOMBATHY szerint).

(A számok jelentését l. a szövegben).

culi secundi, IV. tábla, 5—8. rajz, *m. extens*). Ez az izom az alapíz külső peremén ered s az egész ízzen végigfutva, a szövőszemölcs második ízének alapján tapad meg. Ez izom segítségével tudja a pók szövőszemölcsét tengelyére merőlegesen, oldalt mozgatni.

2. A második íz forgatóizma (*musculus rotator mamillae articulari secundi*, IV. tábla, 5—8. rajz, *m. rot*), a mely a szövőszemölcs peremének felső részéből indul ki s ferde irányban futva, az előbb ismertetett izom mellett tapad meg. Ez a szövőszemölcs leggyengébb izma. Feladata az, hogy megrövidülésekor a szövőszemölcsöt a tengelye körül kifelé fordítsa.

3. A második íz hajlítóizma (*musculus flexor articuli secundi inferior* et *superior*, IV. tábla, 5—8. rajz, *m. fl*). A szövőszemölcs alapízének belső pereméről indul ki és két kötegre oszlik. A felső kötege legyezőszerű s csaknem félkör alakban helyezkedik el, míg a másik ága a szövőszemölcs alsó felületén ferde irányban fut és a szövőszemölcs második ízének egyik izma (*musculus abductor colatorii externus*) mellett tapad meg. Ez az izom a szövőszemölcs legfejlettebb, legerősebb izma, mert nem számítva azt, hogy kétágú, karalakú, legyezőszerű kötege egymaga is annyira fejlett, hogy a szövőszemölcs többi izomzatának összességével is vetekszik. A külső ág összehúzódásakor a szövőszemölcs végíze a test tengelye felé közeledik, míg a belső szárnya a második íz forgatóizmának feladatával ellenkező munkát végez, azaz annak antagonistája.

A szövőszemölcs második ízében (*pars terminalis*) három izmot találtam. Ezek az izmok általában oly alakúak, mint a typosos lábizmok, azaz alapjuk széles s tapadóhelyük irányában fokozatosan megvékonyodnak.

A második íz izmai a következők:

1. A szövőszemölcs csévemezejét visszahúzó belső izom (*musculus abductor colatorii internus*, III. tábla, 1—4. és IV. tábla, 5—8. rajz, *m. int*). A végíz alapjának belső oldalán ered a kétágú hajlítóizom tapadása közelében és egyenesen halad a csévemezőig, a hol annak alsó pereméhez tapad. Megrövidülése a csévemezőt a test tengelye felé fordítja.

2. A szövőszemölcs csévemezejét visszahúzó középső izom (*musculus abductor colatorii medius*, III. tábla, 2—3. és IV. tábla, 5—8. rajz, *m. med*). A végíz alaprészének hátoldalából indul ki s végigfutva az egész végízen, a szövőszemölcs csévemezejéhez tapad. Ez a második íz legerősebben fejlett izma.

3. A szövőszemölcs csévemezejét visszahúzó külső izom (*musculus abductor colatorii externus*, III. tábla, 1—4. és IV. tábla,

5—8. rajz, *m. ext*). A végíz alaprészének külső oldalán ered és a csévemezőhöz tapad. Ez az izom nemcsak ennek az íznek, hanem az egész szövőszemölcsnek legkevésbé fejlett izma. Megrövidülésével a csévemezőnek a test tengelyéből való elfordulását eredményezi.

A csévemezőnek nincsenek saját izmai, mert ezt a végíz izmai mozgatják. Így van ez a madárpókok harmadik szemölcsízének esetében is, a melynek szintén nincsenek izmai. Mint említettem, a csévék főképen ezeknek a harmadik ízén foglalnak helyet és az előző, második ízéből induló izmok hasonlóképen tapadnak meg benne, mint a kéttüdejű pókok csévemezején. Az izmoknak eme hasonló tapadását tekintetbe véve, valószínű, hogy a kéttüdejűek csévemezeje és a négytüdejűek szövőszemölcsének harmadik íze egymással homolog és ez utóbbi a csévemező ősi típusát képviseli. Fontos, hogy a járólábak utolsó ízében sem találunk izmokat s minthogy ezek a pókembryologia tanúsága szerint a szövőszemölcsökkel egyidőben és hasonlóképen fejlődnek, nem igen tévedhetünk, ha a pókok csévemezejét a járólábak tarsusízával egyenértékűnek tartjuk. S valóban az arachnologusok mindinkább összehangzó véleménye az, hogy a pókok szövőszemölcse nem egyéb, mint a potroh néhány szelvényének átalakult függeléke. E szerint tehát a szövőszemölcsök a végtagokkal homologok volnának, mit a szemölcsök ízeiben is felismerhetünk. Mivel azonban a szövőszemölcs ízeinek száma kevesebb, mint a végtagoké, világos, hogy összeolvadással vagy elkorcsosodással van dolgunk. De minthogy elkorcsosulás csak a végtag végéről indulhat ki és csak visszafelé haladhat, feltételezhetjük, hogy a szövőszemölcsök ízei e föltevés szerint a végtagok femurjának vagy tibiájának felelnek meg, míg a tarsus a szövőszemölcs csévemezejével homolog, a mit a szövőszemölcsök bonczana is igazol. A metatarsusnak megfelelő íz a szövőszemölcsökön már teljesen elenyészett.

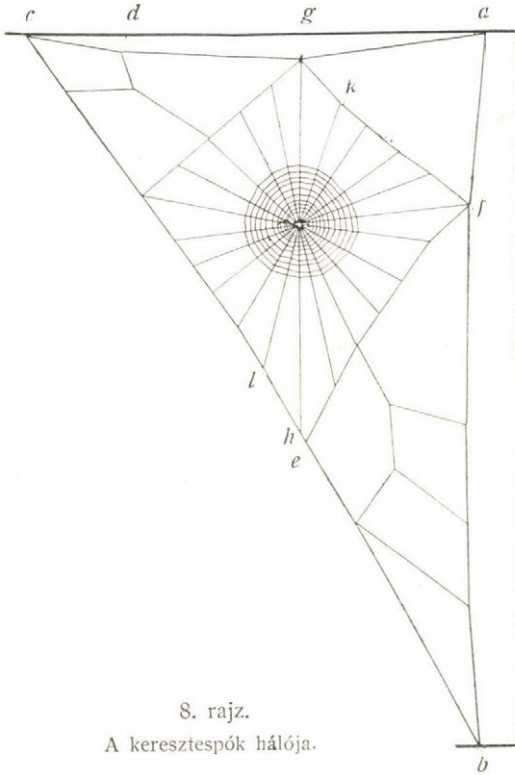
Az embryologiai vizsgálatok kiderítették azt is, hogy a szövőszemölcsök a potroh melyik szelvényének függelékei. KAUTSCH (23), WALLSTABE (42) és JAWOROWSKY (22) dolgozatai szerint a potroh negyedik és ötödik szelvényéhez tartoznak. E függelékek entodermájának kesztyűűj módjára való visszatüremeléséből származnak a szövőmirigyek, az ektodermából pedig a szövőszemölcsök.

Ugyancsak az embryologiai vizsgálatok szerint a harmadik, tehát a középső szemölcs pár nem különálló szelvényfüggelék, hanem a hátulsó szövőszemölcsből másodlagosan keletkezik. A középső szövőszemölcs tehát nem önállóan fejlődik, hanem keletkezését a hátulsó szövőszemölcs kettéválásának köszönheti. Ez az oka

annak, hogy különálló izmai nincsenek s csak a bőrizmok megerősödött izomnyalábjai mozgatják. A középső szövőszemölcs fejlődése alapján tehát nem szabad egy hatodik potrohszelvényre következtetnünk.

A szövőszemölcsök működése.

A szövőszemölcsök működésének eredménye a pókháló (8. rajz), melynek geometriai alakjában és pontosságában néha oly sokáig elgyö-



8. rajz.
A keresztespók hálója.

nyörködünk. Lessük meg tehát valamelyik keresztespókot (*Epeira*) hálókészítés közben. — Mielőtt az állat munkájához fogna, csodálatos érzékkel választja meg azt a helyet, a mely legalkalmasabb hálójának kifésztésére. Ezek a helyek rendszerint olyanok, a hol a rovarok gyakran szoktak röpködni. Ilyenek például a bokrok, nádasok közei, épületek, kerítések közti hézagok, stb. Különös szeretettel választja azokat a helyeket, a hol a rovarok járása kis helyre szorítkozik, minők az éléstárak, elhagyott épületek ablakai, padlások szellőzőnyílásai, stb.

Ha a helyet alkalmasnak találta, nem riad vissza a háló kifésztésével járó legnagyobb nehézségektől sem és sokszor a leghihetlenebb vállalkozásokba fog. Szálas erdőkben elégszer láthatunk olyan hálót is, melynek egyik keretfonala földön fekvő tárgyhoz, pl. kőhöz, gallyhoz van erősítve, míg a fonál másik vége a 8—10 méternyi magasságban lévő ágakhoz tapad.

A midőn a pók munkájába fog és fonalat akar eresztetni, akkor csípő- (*petiolus*) izmainak segítségével összeszorítja a csípőjén végigfutó s a fejtorba vezető fővéreret és így megakadályozza a vérnek a fejtorba való jutását. Ennek eredménye az, hogy a vér betódul

a szövőszemölcsökbe s megduzzasztja őket. A felgyülemlett vér feszítőereje, valamint a renyhén működő izomrostokból álló bőr-izomtömlő összeszorítása által nyomást gyakorol a szövőmirigyekre is és azok váladékát mintegy kisajtolja. Erre a nyomásra azért van szükség, mert a szövőmirigyek falaiban nincsenek rugalmas szövetelemek és ezeket helyettesíti a potroh izomzata.

Ilyenkor már a szövőszemölcs is erősen duzzadt állapotban van és a legfinomabb izomrándulásra reagál. Ekkor a szemölcs izomzata is megkezdí munkáját, melynek eredményeképen a mirigyekből kisajtott folyékony selyem a vezetékeken át a csévékbe jut s a külvilágba vékony, azonnal megszilárduló fonal alakjában kerül. Ugyanebben a pillanatban a pók odanyomja szövőszemölcsseit ama hely egyik pontjához, melyet hálójának felépítésére kiindulópontul kiszemelt. Ez a kiindulási pont mindig az egész háló legmagasabb helye. Szövőszemölcsseit összetartva, az összes váladékot egy hatalmas, erős szállá egyesíti, melyen a kiindulási pontról leboocsátkozik. A selyemfonál testének súlya alatt igen gyorsan eresztődik a szövőszemölcsből s így az állat hamarosan tekintélyes távolságra jut kiindulási helyétől. Az apró, fiatal pókok nem mernek messzire leboocsátkozni, és ha 20–30 cm-nyi távolságban sem találnak szilárd tárgyat, a fonalat felmotóllálva visszatérnek helyükre. Az öreg pókok azonban 10 méternyire is leereszkednek, hogy fonalukat valamely szilárd tárgyhoz erősíthessék (8. rajz, *b*), azután ugyanezen a fonálon visszatérnek a kiindulási pontba és egyúttal új fonalat húznak, de nagyon ügyelnek arra, hogy az új fonál az előbb kibocsátottal össze ne tapadjon, azért hátulsó végtagjuk sámkajkörmét állandóan a két fonál között tartják. A kiindulási ponthoz érve, onnan a szilárd tárgyon oldalt haladnak mindaddig, míg a megfelelő pontig el nem jutottak (*c*). Ide erősítik kellőleg kifeszítve azt a fonalat, melyet a *b* pontból kiindulva eresztettek. Ily módon teljesen zárt háromszöget készítettek, a melynek segítségével a tér teljes uraivá válnak.

A hálóépítő pók igyekezik azután a háromszöget minél többszögűvé változtatni, a mit hasonló módon ér el, mint a hogyan a háromszöget megalkotta, pl. az *e*—*f*-fonalat *e* pontról kiindulva *b* ponton áthaladva húzza és végül az *f* ponthoz erősíti. Ugyanígy készíti el a többi sarkokon lévő harántfonalakat is.

A keret elkészülte után a kereten belül felépítendő részek előállításához fog. Mindenekelőtt a küllőfonalakat kell elkészítenie. E célból a kereten gyorsan a *g* pontra fut s a fonalat odatapasztva leboocsátkozik a *h* pontra, a honnan a fonál megerősítése után

visszatér a központba (*i*), hátsó lábaival fonalat húz, összegombolyítja s a középpontban megerősíti. Ez lesz a háló középpontja, vagyis az a «tércse» (HERMAN, 20, I. p. 64), a hol az állat leselkedik. A tércse elkészítése után, fonalat húzva újra a *g* pontra siet s a nélkül, hogy ott megerősítené a húzott fonalat, *k* pontra siet s ott erősíti meg. Az új küllőfonálon ismét a tércsébe tér, hogy onnan a *h* ponton áthaladva a legújabb küllőt *l* helyhez erősítse. Ily módon folytatólag hol az egyik oldalon fent, hol a másikon lent von újabb és újabb küllőfonalat. Ez a váltakozás a feszítés egyenletessége miatt szükséges. Ha valamelyik küllőfonál a másiknak erősebb megfeszítése miatt meglazul, a pók rögtön észreveszi azt, odasiet s oldalág alkalmazásával helyreállítja a felbomlott harmoniát. Ily módon látja el a keret által bezárt sokszöget megfelelőszámú küllővel, mely küllők száma — tapasztalatom szerint — az *Epeirák*-nál 21—22 szokott lenni.

Mikor a hálókészítésben már ennyire jutott, újra a középpontba siet, de nem azért, hogy újabb küllőfonalat húzzon. Most már megkezdí a spirális csigafonalak elkészítését. E munkában már fontos szerep jut a láboknak is. Majdnem minden párnak külön szerepe van. Az első lábpárt körző gyanánt használja, melynek segítségével állapítja meg a csigavonal közeit. Második és harmadik pár lába segítségével halad küllőről-küllőre. Ez a tércse közepében könnyen megy, a mint azonban a középpontból távolodva tágulnak a küllőnyílások, egyik küllőről a másikra csak úgy juthat el, ha végigfut a legkülső csigavonalon is. Negyedik pár lábával fogja és húzza szövőszemölcséből a fonalat; egyik lábával a csigafonalat a küllőfonálhoz nyomja, a másik lábának bordás körmével pedig odaköti. A negyedik pár láb szerepe küllőről-küllőre felcserélődik. A csigafonalak meghúzásával a hálókészítés befejeződik.

A csigafonalak azon kívül, hogy egészen más módon készülnek, mint a háló többi részei, abban is eltérnek ez utóbbiaktól, hogy míg a háló keretét és küllőfonalait a pók a lehető legjobban kifeszíti, addig a csigafonalakat egészen könnyedén, lazán vonja meg.

Tudjuk, hogy a pók a háló készítésén kívül a cocon és a lakás elkészítésére, továbbá a zsákmány lekötözésére is használja fonalat. Mindezekre más és más minőségű mirigy váladékát alkalmazza, sőt kétségtelenül bebizonyított tény az is, hogy az állat a háló előállításához is többféle selyemanyagot használ. A különböző szövőanyagokat különböző mirigyek választják ki, melyek mindig

különböző szemölcsökön át jutnak a külvilágra, azért a szövőszemölcs munkája közben nagyfontosságú körülmény, hogy csak bizonyos szemölcs váladéka jusson oda, a hol szükség van rá, a többi szemölcs pedig oly helyzetben maradjon, mely nem zavarja a működésben lévő szövőszemölcsök munkáját. A szövőszemölcsök irányításában az egész szövőszemölcsöt és az egyes ízeket mozgató izmok játszanak nagy szerepet. A szövőszemölcs izmainak leírásakor már megjelöltem a munkát is, a melyet ezek az izmok végeznek; azt a kérdést azonban jelenleg nem tudtam megoldani, hogy melyik izom munkájára mikor van szükség. Csupán egyetlen körülményt tudok idevonatkozólag megemlíteni, azt t. i., hogy mivel a szövőszemölcs izmai közül azok vannak legerősebben kifejlődve, melyek segítségével a pók szövőszemölcsseit, illetőleg annak csévémezejét a középvonalba, tehát egymás felé fordítja, ebből a tényből biztossággal következtethetünk arra a másikra, hogy a pók munkája közben az ilyen szövőszemölcs-állás a legfontosabb. Ezen kívül azt is megállapíthatom, hogy a szövőszemölcsöket mozgató potrohizmok leginkább akkor működnek, a mikor huzamosabb ideig tartó szövőszemölcs-állás megteremtése szükséges. Rövidebb ideig tartó szemölcshelyzet megteremtésére elégséges az alapizmainak működése, míg a végízet vagy *colatorium*-ot mozgató izmok munkájára a futólagos, átmeneti mozdulatok végzésekor van szükség. Szeretik a pók szövőszemölcsseinek a működését az emberi kéznek a fonás közben való munkájához hasonlítani. E hasonlat szerint mondhatjuk, hogy a pók potroh-szemölcsizmaival azokat a mozgásokat végzi, a melyek megfelelnek a szövéskor az ember egész karja mozgásának, az alaprész mozgása az emberi kézfej mozgásával hasonlítható össze, míg végül a végíz működése az ember újjperczeinek munkájára emlékeztet.

A szövőszemölcsök működésének tárgyalása kapcsán nem mulaszthatom el annak a fontos körülménynek a megemlítését, hogy megfigyelésem szerint a szövőszemölcs alakja és működése szoros kapcsolatban van egymással. Mint láttuk, vannak olyan pókok, a melyeknek összes szövőszemölcsseit csévémező tompítja s vannak olyanok, a melyeken csak egy pár szövőszemölcsnek van csévémezeje, míg a másik két pár typosos csévémező nélkül, csúcsosan végződik (*Agalena, Trochosa*). A szövőszemölcs különböző alakja és működése között lévő összefüggést, kapcsolatot igyekeztem tehát megtalálni. Ez sikerült is, a mennyiben megállapíthattam, hogy azok a pókok, melyeknek csupán csévémezős szemölcsseik vannak, hálójukat egyes szálakból fonják és nem készítenek nemezserű hálót

(*Epeira*), azok a pókok ellenben, a melyeknek mindkét fajtájú szövőszemölcsük megvan, vitorlás hálójukat, nemezes szövédéket egyes, finom szálakkal erősítik meg és függesztik a környező tárgyakhoz.

A mondottak alapján nem nehéz azt következtetni, hogy a csévelappal tompított szövőszemölcsök szolgáltatják a szövédékhöz az egyes szálakat, a csúcsosan végződő szemölcsök segítségével pedig a nemezszövetet tudja a pók előállítani, vagyis a hurokháló elkészítése nyilvánvalóan tökéletesebb működést kíván, mint a nemezhálóé. Az összes mirigyvezetékek csévéje azért csoportosult tehát a *colatorium*-lapra, hogy könnyebben mozgatható és alkalmazható legyen, a nemezszövet készítésére pedig a szétszórt csévehelyezettel bíró csúcsos szövőszemölcs látszik alkalmasabbnak, a mint azt megfigyelésünk is tanúsítja.

A pókok szövőszemölcsseire vonatkozó vizsgálataim önálló eredményeit a következőkben foglalhatom össze.

1. A szövőszemölcsök csévemezeje homolog a tulajdonképeni, typosos csévemezőt nélkülöző, csúcsosan végződő szövőszemölcsök utolsó ízével.

2. A szövőszemölcsöket a potroh némely izmain kívül izenként külön izmok mozgatják. Minden íz izmainak száma három. A csévemezőnek és a csúcsos szemölcs vele homolog utolsó ízének nincsenek saját izmai.

3. Szövéskor legtöbbször az összecukott szövőszemölcs-állásra van szükség.

4. A pók a csévemezős szemölcsccsel sodrott fonalakat, a csúcsosan végződő szövőszemölcsccsel pedig nemezserű szövédéket tud készíteni.

Dolgozatom befejezésével kedves kötelességemnek tartom, hogy hálámát tolmácsoljam DR. MÉHELY LAJOS egyetemi tanár úrnak, a ki nemcsak megengedte, hogy tárgyammal intézetében foglalkozhassam, hanem állandó érdeklődésével kísérte vizsgálataimat, jó tanácsával és hasznos útbaigazításaival halmozott el s ezzel a nagymértékű jóakarásával munkámat nagyban megkönnyítette. Leghálásabb köszönettel tartozom továbbá DR. HORVÁTH GÉZA úrnak, a Magyar Nemzeti Múzeum állattári osztálya igazgatójának, a miért tanulmányaim megkönnyítése végett a Múzeum pókgyűjteményének használatát megengedte.

Irodalom.¹

1. AELIANUS, CL., De animalium natura. Basileae, 1750.
2. APSTEIN, C., Bau und Funktion der Spinndrüsen der Araneida. — Arch. f. Natg., Jahrg. 55, Bd. 1.
3. ARISTOTELES, Historia peri Zoon. Ed. AUBERT-WIMMER. Leipzig, 1868.
4. AUSSERER, A., Analytische Übersicht der europäischen Spinnen-Familien. — Mitteil. Nat. Ver. Steiermark, 1877.
5. BERTKAU, PH., Über das Cribellum und Calamistrum. — Arch. f. Naturg., 48. Bd.
6. BLACKWALL, J., On the Number and Structure of the Mammulae employed by Spiders in the Process of Spinning. — Trans. Linn. Soc. London, XVIII., 1841.
7. BOETSCHER, Über den anatomischen Bau der Kreuzspinnen. — Graudenz, 1850.
8. BRANDT, F., Recherches sur l'anatomie des Araignées. — Ann. Sc. Nat. Zool. (2) XIII., 1840.
9. BRANDT-RATZBURG, Medicinische Zoologie. Berlin, 1833.
10. BUCHHOLZ-LANDOIS, Anatomische Untersuchungen über den Bau der Araneiden. — Müller's Arch., 1868.
11. DAHL, FR., Seidenspinne und Spinnenseide. — Mitt. Zool. Mus. Berlin, VI. Bd., 1912.
12. — Ein Versuch, den Bau der Spinne physiologisch-ethnologisch zu erklären. — Zool. Jahrb. Morph., 1907.
13. — Analytische Bearbeitung der Spinnen Norddeutschlands mit einer anatomisch—biologischen Einleitung — Schrift. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, 1883.
14. — Vergleichende Physiologie und Morphologie der Spinnentiere. I. Teil. Jena, 1913.
15. DUGÈS, A., Observations sur les Aranéides. — Ann. Sc. Nat. Zool., (2) VI., 1836.
- 16.* EMERTON, N., The Structure and Habits of Spiders. — Illustrated Boston Cassino, 1883.
17. ENTZ GÉZA, Adatok egy hazai csözpók pontosabb ismeretéhez. — Rov. Lapok, II., 1885.
18. FRISCH, J., Beschreibung von allerley Insecten Deutschlands. Berlin, 1730.
19. GRUBE, A., Einige Resultate aus Untersuchungen über die Anatomie der Araneiden. — Müller's Arch., 1842.
20. HERMAN OTTÓ, Magyarország pókfaunája. Budapest, 1876—79.
21. — A pókról, a szövés-fonásról és szerepéről a természet háztartásában. — T. T. Közl., VIII. k., 1876.

¹ A *-gal jelölt műveket csak idézetekből ismerem.

- 22.* JAWOROWSKY, A., Die Entwicklung des Spinnapparates bei *Trochosa singoriensis* Laxm., mit Berücksichtigung der Abdominalanhänge und der Flügel bei den Insekten. — *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, XXX. Bd., 1895.
23. KAUTSCH, G., Entwicklung von *Agalena labyrinthica* Cl. — *Zool. Jahrb. Morph.*, XXX. Bd., 1910.
24. KENNEL, J., Wie ziehen die Spinnen ihre Fäden zwischen entfernten Gegenständen? — *Sitzb. Naturf. Ges. Dorpat (Jurjew)*, II. Bd., 1898.
25. KESSLER, N., Beitrag zur Naturgeschichte und Anatomie der Gattung *Lycosa*. — *Bulletin de la Societé Imperiale des Naturalistes de Moscou*, Tom. XXII., 1849.
26. LANG, A., Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. IV. Bd., 2. Lief. Jena, 1913.
27. LEBERT, H., Bau und Leben der Spinnen. Berlin, 1878.
- 28.* LEEUWENHOECK, *Continuatio mirandorum Arcanorum naturae defectorum*. — *Opp. T. III.*
29. LYONNET, A., Anatomie des différentes espèces d'Insectes. Araignées. — *Mém. Mus. Hist. Nat.*, XVIII., 1829.
30. MECKEL, H., Mikrographie einiger Drüsenapparate der niedren Tiere. — *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1846.
31. MENGE, A., Preußische Spinnen. Danzig, 1866.
- 32.* — Lebensweise der Arachniden. — *Neueste Schriften der Naturf. Gesellsch. Danzig*, IV. Bd., 1851.
33. OEFFINGER, H., Der feinere Bau der Spinnorgane von *Epeira*. — *Arch. mikr. Anat.*, II. Bd., 1866.
34. OHLERT, E., Arachniden Preußens. Leipzig, 1867.
35. ROESEL v. ROSENHOF, *Insecten-Belustigung*. IV. Bd., Nürnberg, 1761.
36. SCHIMKEWITSCH, N., Étude sur l'anatomie de l'Épeire. — *Ann. Sc. Nat. Zool.* (6), XVIII., 1884.
- 37.* SIEBOLD, C. E., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Berlin, 1848.
38. SIMON, E., *Histoire naturelle des Araignées*. Paris, 1892.
39. SZOMBATHY KÁLMÁN, A pókok potrohának izomrendszeréről. — *Állatt. Közl.*, XIV. köt., 1915.
40. — Über Bau und Funktion der männlichen Kopulationsorgane bei *Agalena* und *Mygale*. — *Ann. Mus. Hung.*, XIII. köt., 1915.
41. TREVIRANUS, G. R., Über den inneren Bau der Araneiden. — I. Heft. Nürnberg, 1812.
42. WALLSTABE, P., Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Araneiden. — *Zool. Jahrb. Morph.*, XXV. Bd., 1908.
- 43.* WARBURTON, C., *The Spinning Apparatus of Geometric Spiders*. — *Quart. Journ. Micr. Sc.*, Vol. 31.
44. WASMANN, N., Beiträge zur Anatomie der Spinnen. — *Abh. Naturw. Ver. Hamburg*, 1846.

A táblák magyarázata.

a = alfelnnyílás, *bp* = a csévezető belső pereme, *c* = csévezető (*colatorium*), *ch* = chitin, *co* = *colulus* (a *cribellum* csökevényes maradványa), *gl. ac* = boggyós mirigy, *gl. ag. v* = a faalakú mirigy vezetéke, *gl. amp* = öblös mirigy, *gl. pir* = körtealakú mirigy, *gl. tub* = csöves mirigy, *gl. tub. v* = csöves mirigy vezetéke, *h* = máj, *hyp* = hypodermis (matrix), *kp* = a csévezető külső pereme, *l* = a vezeték belvilága, *m. ex'* = *musculus abductor colatorii externus*, *m. extens* = *m. extensor mamillae articuli secundi*, *m. fl* = *m. flexor articuli secundi inferior et superior*, *m. int* = *m. abductor colatorii internus*, *m. med* = *m. abductor colatorii medius*, *m. rh* = *m. rhomboideus mamillae posterioris*, *m. rot* = *m. rotator mamillae anterioris exterior*, *mam. ant* = elülső vagy alsó szemölcs, *mam. m* = középső szemölcs, *mam. post* = hátsó vagy felső szemölcs, *p* = tüdő, *pa* = utópotroh, *sm* = hámsejtek sejtmagja, *st* = légzőnyílás, *t* = here, *t₁* = nagy cséve, *t₂* = kis cséve, *t. int* = a vezeték belső burka, *vp* = vérplasma, *vs* = vérsejt, *v* = kis vezeték.

II. tábla.

Az *Agalena similis* KEYS. vízszintes hosszmetsete, mely a szövőmirigyeknek a potrohban való elhelyezkedését tünteti fel. Káliumbichromát-formol-jégecset, FLEMMING-féle hármás festés.

III. tábla.

1. rajz. Az *Agalena similis* KEYS. jobb alsó szövőszemölcsének hosszanti vízszintes metsete. Káliumbichrom. formol-jégecset, FLEMMING-féle hármás festés.
2. rajz. Az *Epeira umbricata* (CLERCK) felső bal szövőszemölcsének keresztmetsete. BOUIN-féle pikrin-formol, APÁTHY-féle haematein I. A.
3. rajz. Az *Epeira umbricata* (CL.) felső bal szövőszemölcsének keresztmetsete. Módszer mint a megelőző esetben.
4. rajz. Az *Agalena similis* KEYS. bal alsó szövőszemölcsének hosszanti vízszintes metsete. Módszer mint az előző esetben.

IV. tábla.

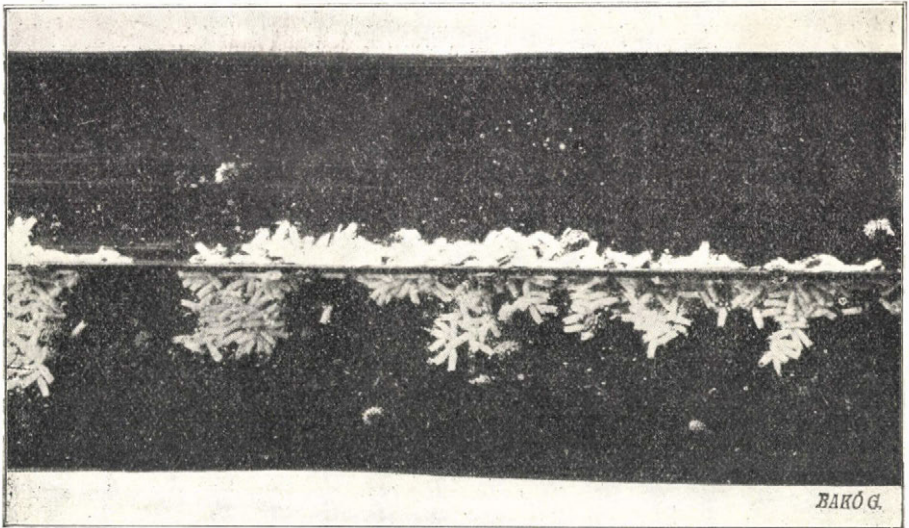
1. rajz. Az *Epeira diademata* (CLERCK) szövőszemölcs-csoportozata oldalnézetben.
2. rajz. Az *Epeira diademata* szövőszemölcs-csoportozata fél oldalállásban.
3. rajz. Az *Epeira diademata* szövőszemölcs-csoportozata felülről tekintve.
4. rajz. Az *Agalena labyrinthica* (KEYS.) szövőszemölcs-csoportja oldalról nézve.
5. rajz. Egy madárpók felső szövőszemölcséről készített bonczatani készítmény belső oldalról nézve.
6. rajz. Ugyanaz félig hasoldalról tekintve.
7. rajz. Ugyanaz teljesen hasoldalról nézve.
8. rajz. Ugyanaz hátoldalról nézve.

Egy délszaki paizstetű hazánkban.

(4 szövegrajzzal).

Irta JABLONOWSKI JÓZSEF.

Folyó év februárius hava közepén egy kísérlet alkalmával, a melyet a M. Kir. Kertészeti Tanintézet egyik növényházában hajtottunk végre, feltűnt, hogy a kísérletre szánt egyik növényen sok a hím paizstetű, illetőleg a hím zsákja, a melyet messziről látva első perczben a hosszúfarkú kőszapaizstetű [*Pseudococcus adoni-*



1. rajz.

Latania-pálma levelének darabja, rajta sok hímzsák, néhány öreg és több fiatal csillagos kőszapaizstetű. (Eredeti photographia, természetesenél kissé megnagyobbítva).

dum (L.), más néven *P. longispinus* (TAR.-TOZZ.)] hímjének tartottam. Hiszen ez a faj a kertészek téli házaiban olyan közönséges, gyakori és tömeges, hogy alig van téli virágház, ha azt a lakószoba rendes melege fokán tartják, a melyben ez a kellemetlen és kártékony paizstetű nem fordulna elő. Midőn azonban a növény fertőzött részét közelebről megnéztem és megnéztem a hímzsáknak tartott szövedéket s a mellette szórványosan akadó nagyobb (már szaporító) női paizstetveket is, láttam, hogy itt nem a fönnebbi közönséges fajról van szó, hanem egy másikról, a melynek nőténye feltűnően szép csillagalakú volt, s a melynek képét és leírását emlékezetem szerint valahol már láttam (l. az 1. rajzot).

Haza hozva a fertőzött növény egyik levelét, csakhamar rátaláltam e paizstetű leírására s annak nyomán egy kis fáradtsággal összeszedtem mindazt, a mit róla a világirodalom tanít. Midőn azonban az összehozott adatokat (leírást, rajzot) egybevetettem s napról-napra láttam az időközben intézetembe hozott növényen a szóban forgó paizstetű életét, csakhamar arra a tapasztalatra jöttem, hogy nemcsak az ismertetett állatra vonatkozó egyes leírások, rajzok hibásak, egymásnak ellentmondók, hanem egy-két hét alatt valóban többet tudtam meg erről az állatról, mint a mennyit róla eddig az összes világirodalom 1892, vagyis az állat első megismertetése és elnevezése óta tud.

Az érdekes új paizstetű a *Pseudococcus nipae* (MASK.). Az állatot MASKELL 1892-ben *Dactylopius nipae* néven olyan folyóiratban (Új-Zélandban, Ausztráliában) írta le, a melyhez ez idő szerint nem lehetett hozzáférnem. A későbbi közleményekből következtetve azt kell azonban hinnem, hogy leírása tökéletlen volt, mert a nyomán haladó NEWSTEAD RÓBERT egy évvel később (1893-ban) és MARCHAL PÁL (1908-ban) is felismerik ugyan ezt az állatot, de újból leírva azt, maguk is több tekintetben hibáznak. Végül hibázik és valóban furcsán botlik LINDINGER LEONHARD is (1913-ban), a mikor az állatot nem ismerve, leírását nemcsak MARCHAL-nak szövege, hanem igazán vázlatos rajza alapján állítja össze.¹

Hogy az előttem ismert szerzők hibás leírásai és rajza ellenére mégis könnyen ráismertem erre az állatra, annak egyszerű oka az, hogy ez az állat annyira feltűnő és jellemző tulajdonságokkal bír, hogy a róla adott rossz leírás is elég jó arra, hogy a faj felismerhető legyen! Az állatnak ugyanis igen sok, felette kirívó bélyege van s így, ha egyik-másik leíró ezekből csak kettőt-hármat emel is ki helyesen, akkor már ez is elég a további boldoguláshoz.

Habár a paizstetvek fajai megállapításának szempontjából a hím ismerete nem lényegbevágó dolog, mégis ki kell emelnem, hogy a kik ezzel az állattal foglalkoztak, MARCHAL. kivételével, nem ismerik hímjét, MARCHAL. pedig, mint látni fogjuk, élettelen, száraz példány alapján írja le, tehát hibásan. Az állat életmódjáról, ha

¹ E paizstetűre vonatkozó irodalmat 1908-ig összeállította MARCHAL P. és közölte dolgozatában, a mely az «Annales de la Société Entomologique de France» 1908. évfolyamában, 223–3. o. jelent meg. — LINDINGER L. könyve: «Die Schildläuse (Coccidae)», megjelent 1912-ben Stuttgartban s az ide vonatkozó rész könyve 193. oldalán van.

csak nem számítom azt az egy-két feljegyzést, hogy e paizstetű milyen növényen él, senki nem ad számot.

Hogy e hiány és hiba miben leli magyarázatát, azt az illető szerzők egyike sem emeli ki, pedig felette egyszerű. Valamennyi szerző csak élettelen, kopott állatot kapott kezébe. E paizstetű, mint alább meglátjuk, annyira törekeny külsejű, igazán «gyenge bordájú», hogy nemcsak nem bírja ki a nagy utat, de mert külső díszének sérülését egyéb körülmények is okozhatják (pl. a gazdanövény leveleinek természetes illeszkedése, záródása, majd a levágott növényrésznek száradása, továbbá e paizstetűnek gyakori járkálása), azért ép, kifogástalan példány vizsgáló kezébe nem juthatott. Ha pedig a fertőzött növény száradni kezd, elhagyja azt a paizstetvek 90—95%-a teljesen. A fiatal 1—2 napos lárvák már az első napon megérik a növény száradását s másnap legtöbbször már élettelen; 2—3 nap múlva már száradnak az öregebb lárvák és nymphák is. Mind elhagyja a levélrészét és elpusztul, a levélen pedig csak egy-két öreg, a szaporításban már végkép kimerült, külsőleg igen megsérült nőpaizstetű, valamint a hímzsákok maradnak. Ezt láttam én is eleinte az elvágott pálmalevélen; képzelhetjük, hogy az ilyen küldeményből mi lesz akkor, ha ez heteken-hónapokon át van úton.

Más volt az én helyzetem akkor, a mikor ANGYAL DEZSŐ barátomnak, a M. Kir. Kertészeti Tanintézet igazgatójának szivességéből, a fertőzött növény a Rovartani Állomásra került. A növényt s a rajta élő állatot napokon, heteken át élve láttam magam előtt s ez a körülmény megengedi, hogy a csillagos kószapaizstetű-ről, mint a miként ezt az állatot magyarul nevezni szeretném, nemcsak többet mondhatok, hanem közölhetek róla olyant is, a mi nemcsak természetrajzilag, hanem az én szempontomból, gazdaságilag is fontos. Félek ugyanis, hogy ez a rovar immár állandó lakója lesz nemcsak üveg- és növényházainknak, hanem az egyre szaporodó télikertjeinknek is, s mert ez az állat, mint látni fogjuk, nem közömbös a meglepett növényre sem, azért nálunk való előfordulásra mind a kertészre, mind a télikert-tulajdonosokra újabb gondot és terhes munkát fog róni. Hiszen valamint behurczolásának és elterjedésének meggátlása, azonképen irtása is csak szaporítani fogja a meglévő gondot és az elvégzendő munkát.

Ezek előrebocsátása után áttérhetek legelőbb az állatra vonatkozó hibás leírások megrostálására.

I. A fajleírás hibái. — Említettem, hogy MASKELL leírá-

sát, a mely — úgy látszik — szintén hibás, nem ismerem, azért a rostálást csak NEWSTEAD RÓBERT leírásával¹ kezdem.

NEWSTEAD azt írja, hogy e faj nőtényének viaszváladéka «majdnem olyanképen van elrendezve, mint az *Orthezia*-nemzetiségben, de kevesbbé tömött (much less compact)». Ez nem helyes, mert az *Ortheziák* viaszváladékának elrendeződése egészen más. Azután a szerző szerint a csillagos kőzapaizstetű «széle körül egy sor, lefelé hajló, széles, egymással oldalt érintkező lemezel» van körülvéve. Ebben csak az a helyes, hogy a «lemezek» csakugyan az állat szélén vannak; de ilyen elhelyezés van több más fajon is. A hiba az, hogy a leíró nem mutathatott rá e «lemezek» elrendeződésében mutatkozó szabályosságra. Azt mondja továbbá, hogy «a hátán ritkán vannak szabályos lapok (lemezek, plates)». A hátán nagyon is szabályos «lemezek» vannak, de ezeket csak ép, és kivált csak élő állaton lehet látni. «Ha mégis akadnak ilyen lemezek, akkor azok vastag, négyzetes tömegben (thick squarish masses) vannak elrendezve». Az igazság ismét az, hogy NEWSTEAD az állat hátán lévő viaszképződménynek csak a «négyzet»-alakú alapját láthatta, a rajta emelkedő kúpot azonban nem. A mit NEWSTEAD már mikroszkóp alatt látott és ezen az alapon leírt, az helyes, habár a fajleírás szempontjából alig vehető figyelembe, mert felsorolt bélyegeinek legtöbbször olyan, hogy az e nemzetségnek, a hová a mi fajunk is tartozik, majdnem minden fájára reáillik! NEWSTEAD a hímet nem ismeri, csak az üres zsákját.

MARCHAL-tól² tudjuk, hogy e paizstetű nőtényét «élénk sárgaszínű, de kissé szürkésfehér, vagy tejszín (crèmeuse teinte) váladék borítja. Teste oldalán ugyanolyan színű, sugarasan kiágazó, háromszögű viaszos nyúlványok erednek (s'irradient) s ez adja a paizstetűnek a csillagalakú külsőt. Az elülső részén lévő nyúlványok jóval szélesebbek, mint a test hátsó részét szegélyezők. Azon kívül hátoldalán más viaszos nyúlványok (prolongements cireux), kúpformájú dudorodások (tubercules coniques) is vannak, de ezek csakhamar lehullanak és számuk példányonként változó; legtöbbször híjával van és hátán csak fehéres, kivirágzásszerű lerakódás (efflorescence) van, a melyen át látható a test sárga színe». Látni fogjuk, hogy MARCHAL eme leírásával (és ábrájával) szemben, az állat oldalán és hátán a viaszlerakódás és annak alakja a lehető legszabályosabb. Az állat hátán kiemelkedő kúpformájú dudorodások s az

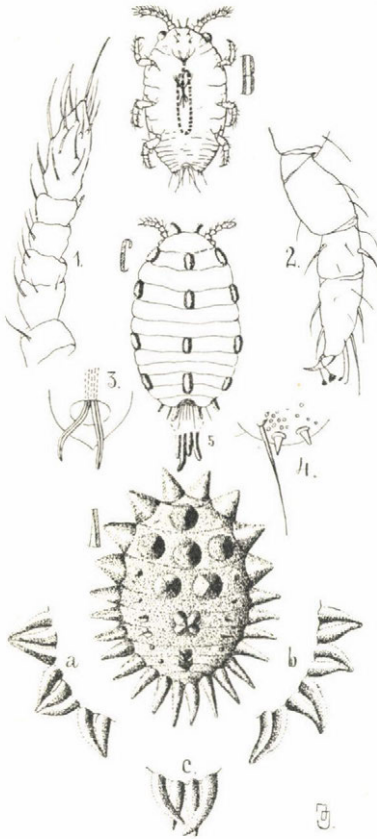
¹ Entomol. Monthly Magazin, V. 1893, p. 187.

² Ann. Soc. Ent. France, 1908, p. 236—39.

oldalán lévő nyúlványok száma és alakja nem változik, hanem minden állaton egyenlő és állandó. A hím nem «világos rózsaszínű», hanem — talán azt mondhatnám — olyan, mint a legtöbb

paizstetű-hím, vagyis, ha letakarítjuk róla a lisztes-poros viaszanyagot, akkor az a fején hátul és elől lévő 2—2 piros foltot kívül sárgásszínű, azaz majdnem olyan, mint a már teljesen kifejlődött nőtény testszíne.

LINDINGER L.-től¹ tudjuk, hogy az állatnak «hosszában és széltében haladó sorokban elhelyeződő púpformájú viaszváladékai (höckerartige Wachsausscheidungen) vannak; a szélén összesen 22 viaszos nyújtványa (randständige Wachsfortsätze) van; közülük (oldalanként) az elülső 5 rövid, vastag, kúpformájú, a hátulsó 6 valamivel hosszabb és vékonyabb». A baj az, hogy LINDINGER ez egyszer MARCHAL vázlatos rajza nyomán halad; ott a fenti számok csakugyan így vannak, de a valóság — mint meglátjuk — más. LINDINGER ezúttal jobanrosszban híven követi MARCHAL-t és e miatt szövegébe egy kis tréfás, de félreértésre mindenképpen okot adható botlás is becsúszott. A midőn ugyanis felemlíti, hogy e paizstetű hátán lévő mirigynyílások milyenek, azt mondja (MARCHAL rajza nyomán), hogy azok 4 likacsos birnak (4 porig) és vesztére azt veti utána, hogy «die annäherend wie eine 8 geformt sind», a mi azt jelenti, hogy e mirigynyílások nyolczasalakúak. A dolog így érthetetlen s csak akkor válik nyilvánvalóvá, ha hozzáolvassuk MARCHAL-nak ábramagyarázó szövegét, a melyben ő a 8. számú rajzára utalva, mondja, hogy ezek a mirigyek «ayant l'aspect présenté sur la figure 8»,



2. rajz.

A csillagos kőzapaizstetű nőténye (A), továbbá fiatal (B) és öregebb lárva (C); a, b, c különféleképpen összeilleszkedő viasz-nyúlványok a potrohról; 1. a lárva lába és 2. a csápja; 3. a nőtény szipókájának vége, 4. ugyanannak végbél melléki tüskéi és mirigycsoport-nyílásai; 5. a lárva potrohvégi nyúlványa. (Mind nagyítva).

tellen s csak akkor válik nyilvánvalóvá, ha hozzáolvassuk MARCHAL-nak ábramagyarázó szövegét, a melyben ő a 8. számú rajzára utalva, mondja, hogy ezek a mirigyek «ayant l'aspect présenté sur la figure 8»,

¹ Die Schildläuse. Stuttgart, 1912, p. 193.

vagyis e mirigyeknek látható képét mutatja a 8. rajza. Ez tehát nem azt jelenti, hogy e mirigynyílásoknak képe nyolczas alakú!

II. A faj helyesbített leírása. — Hogy a csillagos kőszapaizstetű nőténye a valóságban pontosan milyen külsejű, azt a csatolt 2. A rajzon láthatjuk, a mely rajz élő és ép állatról készült. Az állat nyúlványai valóban csillagformájúak és — a mi a fő — nemcsak igen szabályosak, hanem minden példányon egyenlők.

A csillagos kőszapaizstetű nőténye tojásdadalakú, kissé púposhátú.

Az ábrából láthatjuk, hogy a csillagágszerű nyúlványok száma nem 22, hanem állandóan 24. Belőlük nyolcz a test elülső felére, ú. m. a fejre kettő, a három mellkasszelvény mindegyikére pedig szintén kettő-kettő (minden oldalára egy-egy) jut; e nyúlványok közül a fejen lévő kettő legtöbbször (de nem mindig) vékonyabb a mellkas nyúlványainál; utóbbiak rövidek, jó vastagok, igazán zömök külsejűek és majdnem egyenlőoldalú háromszögalakúak; a közvetlen szomszédságban álló két-két nyúlvány oldala sohasem tapad egymáshoz és mindegyiknek hegye mindig szabadon áll. A potrohra tizenhat, mindegyik oldalára 8—8 viasznyúlvány esik. Ezek a nyúlványok szemmel láthatóan vékonyabbak, s a potroh vége felé haladva, kivált az öreg nőtényekéi, egyre hosszabbodnak. A két, vagy a négy utolsó nyúlvány szinte kétszer oly hosszú, mint a mellkas nyúlványai. A potroh nyúlványainak elrendeződése a körülmények szerint többféle lehet. Ha a nőtény mindig szabadon van, potrohnyúlványai akadálytalanul és szabályosan helyezkednek el a potroh oldalán s az állat szép, noha nem egészen kerekded, hanem hosszúkás termete miatt kissé hosszúdad csillagalakú. Ilyen elrendeződést látunk a 2. rajzon, A-nál. Megegyezik, hogy a gazdanövény levelének eltorzulása miatt, vagy a mellette letelepedő hím csapattól zavartatva, a sugárnyúlványok közül kettő, három, sőt a potroh végén lévő négy oldalával összetapad s alakjuk olyan, mint az a 2. rajzon az *a*-nál, valamint a *b*- és *c*-nél láthatjuk. A változatosság e tekintetben nagy és megegyezik, hogy a nyúlványok egyike-másika nemcsak érintkezik a mellette lévővel, hanem rá is fekszik. Azután gyakori dolog az is, hogy a hátulsó nyúlványok hegye hátrafelé hajlik. Ez utóbbit nem tekintve, a meg nem sérült és szabadon fejlődő példányokon az oldalnyúlványok elhelyeződése mindig szabályos, s olyan, mint fentebb leírtam.

Az állat hátán lévő viaszcsomók kiválása és elhelyeződése szintén szabályos (l. a 2. rajzon A-t). A mellkas három szelvényén van 6 nagy és 2 kis kúp. A 6 nagy kúp ötszög formájára van

elhelyezve, t. i. 5 kúp van az ötszög öt sarkában, a hatodik kúp az ötszög közepén helyezkedik el; az ötszög hegye az állat feje felé van fordítva; az ötszög talpát alkotó két nagy kúp mellett (a mellkas harmadik szelvényén) van 2 kis kúp is. Ez a 6 kúp majdnem egyforma nagy s olyan nagy, mint a mellkas szélén lévőek. E 6 kúp közül a hátulsó 2 néha olyan, mintha alapja nem körkörös, hanem négyszögalakú volna s akkor az nem annyira kúpnak, mint inkább gúlának látszik.

A mellkas 3. szelvénye után következő első potrohszelvényen csak oldalt van 1—1 kis kúp; az utána való 2. szelvény közepén van ismét egy nagy kúp, a mely olyannak látszik, mintha négy kis kútból nőtt volna össze; e mellett a nagyobb kúp mellett van mindkét oldalt még 2—2 kis kúp is. A következő szelvényeken már csak oldalt van 1—1 kúpocska, holott az utolsóelőtti két szelvény közepén van ismét 1—1 nagyobb, de a mellkason lévőknél kisebb; ez a két kúp annyira közel áll egymáshoz, hogy olykor szinte egynek látszik.

A kúptól elfoglalt helyeken kívül az állat testének többi felszínét hasonló állományú és színű, de már csak igen vékony rétegű váladék borítja.

Az állat csápja 7 izüleből áll (l. a 4. rajzon C-t) és nem 8-ból, mint a *P. adonidum* (L.), *citri* (Risso) és *brevispinus* (TA.-TO.) esetében. Ha a csápizülek sorszámait fogyó arányban egymás után sorba írjuk, s az egyenlően hosszú izülek sorszámait zárójelbe foglaljuk, akkor NEWSTEAD (de csak rajza alapján, mert 1893-ban még nem volt használatos a fenti jelölés) és MARCHAL állatainak, valamint több budapesti állat csápizülekének számsora a következő volna:

NEWSTEAD: 7. 2. 6. 1. 3. 5. 4.
 MARCHAL: 7. 3. 2. 6. (1. 4.) 5.
 Budapestiek: a) 7. 3. 6. (4. 1.) (5. 2.)
 b) 7. 3. (6. 4. 1) (5. 2.)
 c) 7. 2. 3. 6. 4. 5.
 d) 7. (1. 3. 4. 6.) 2. 5.
 e) 7. 2. (1. 4. 6.) 3. 5.
 és f) 7. 2. 1. 4. 6. (3. 5.)

Ebből nyilvánvaló, hogy a 7. csápizülek mindig a leghosszabb s utána következhetik a 2. vagy a 3. izülek; legrövidebb legtöbbször az 5., néha a 2., s olykor a 4. vagy a 3.

MARCHAL látott olyan nőtényt is, melynek 6 csápizüleke volt,

de 8 izülékest, a minőt MASKELL. említ, sem ő, sem NEWSTEAD nem látott s a budapesti példányok között sem találtam.

A kis és a nagy lárvának, valamint a nőstény nymphának is, mint látni fogjuk, 6 izülékes csápja van.

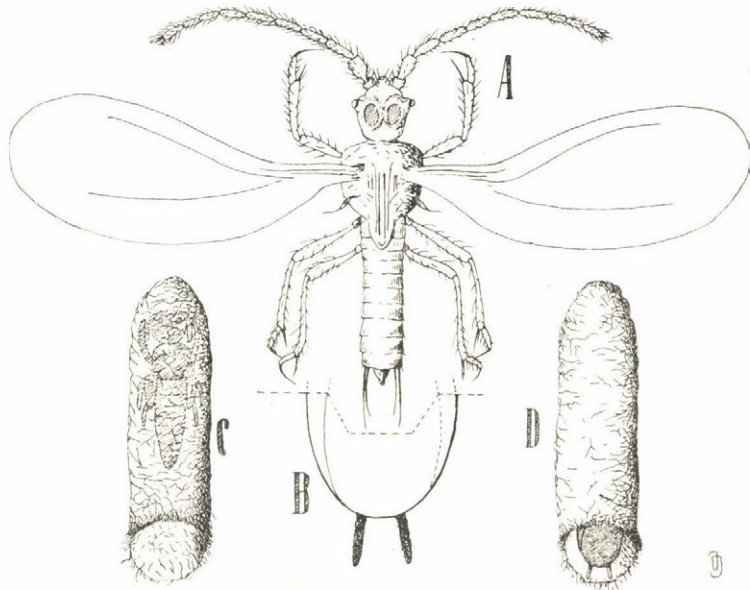
A mi a váladékától megfosztott, kálilúgban megfőzött állat szőrözetét és bőre szervezetét illeti, arról kevés a mondanivalóm. Teste oldalán, minden szelvényen van 2—2 erős, de rövid tüske, hasonló alakú, de valamivel kisebb tüske van szórványosan az állat hátán is; a végbélmelléki két nyúlványon szintén 2—2 ilyen tüske (l. a 2. rajzon 4-et), mellettük több viaszválasztó mirigynyílás és egy hosszú serte van. MARCHAL. e helyen a sertén kívül 4 vagy 5 ilyen tüskét látott. Én több állatot néztem meg, fiatal és öreget, de mindig csak két tüskét találtam. A végbélnyílást a szokásos hat hosszú serte veszi körül. A has- és hátoldalon lévő viaszválasztó-mirigyek nyílásai igen kicsinyek és nincs jellemző tulajdonságuk. A háton lévő mirigynyílások kettesével, hármásával, sőt négyesével szórványosan állanak; a potroh vége felé, szintén a háton, vannak azonban nagyobb mirigynyílások is, de ezek egyenként állanak és kerekdedek.

A viaszmirigyek nyílásainak e nehezen észrevehető kicsisége szinte érthetetlen, mert hiszen hatalmas csillagos-sugaras váladékukból arra kellene következtetnünk, hogy e mirigyek és nyílásuk nagyok, valamint hogy a váladék csillagos elhelyeződése alapján nyomuk könnyen feltalálható. A dolog azonban fordítva van: nyomuk parányi és csak nagyobb nagyítással található meg.

Érdekes jelenség, hogy ezek az említett viaszos csillagos-sugarak előbb már említett törekenységük ellenére nem egykönnyen válnak, illetőleg nem egykönnyen törnek le az állat testéről. Ezeknek a sugaraknak u. i. belülről sajátos vázuk van. Ez nem egyéb, mint egy finom, egyenes, sertealakú, merev, teljesen átlátszó, a váladékanyag sugarának hosszúságával folytonosan növekedő hosszabbodó s e váladékanyaggal azonos állományú, egész hosszában egyformán széles és hegyesvégű szálla, a melyet szinte karócskának mondhatnák (l. a 3. rajzon A-nál). Ilyen berendezés ismertetett és lerajzolt BERLESE is a *Pseudococcus citri* (*brevispinus* TA.-TO.) ismertetésekor 1893-ban.¹ A kicsiny, fiatal, de váladékát már fejlesztő állaton szintén van ilyen, a váladéksugarat tartó szál s azután folyton nő, a mint nő az állat, illetőleg a váladéka. Ilyen váladéktartószálat csak az állat szélén látok; 1—1 sugárban van kettő, olykor

¹ Rivista di Patologia vegetale. V. 11, 1893, p. 130—132.

(vagy talán mindig?) három is. Hogy a hátán van-e, nem láthattam, de valószínű, hogy van. A mely anyag e paizstetű viaszos váladékát oldja, az legtöbbször egyszerre oldja az összes anyagát, tehát a belső vázul szolgáló szálat is. A viaszmirigyek váladéka maga különben igen finom; javarésze végtelenül apró, göndör fürtökben válik ki az állat testéből s azután akár nagyobb darabokra, akár kisebb karikákra töredezve tapad a csillagnyúlvány belső vázául szolgáló szálhoz, vagy a szálhoz már előzetesen ragadt többi vála-



3. rajz.

Csillagos kőszapaizstetű. *A* a hímje, *B* ugyanannak szárnya- és farnyúlványa vége; *C* a hím zsákja nymphával és *D* ugyanaz a kibúvó hímekkel. (Mind nagyítva).

dékhoz (l. az előbb említett rajzot). Mikor az állat kicsi, kevés a váladéka, s ez a kevés váladék lesz majd az egyre nagyobbodó sugár hegye, mert az állat nőttével fokozatosan több lesz a váladék s így szélesebb, vastagabb a sugár is, illetőleg annak töve, talpa. Ez utóbbi legszélesebb az öreg állaton, a mikor az a kimerülés szélén van.

A fent említett körülményből az látszanék folyni, hogy az állat a viasz kiválasztásának megkezdésétől egészen élete végéig nem vedlik, csak hogy megtartsa hátán, teste oldalán a hosszú idő alatt kiválasztott váladékot. Ez — míg az ellenkezőre bizonyítékunk nincs — valószínű, és valószínű, hogy nőttével a vedlés csak a has-

bőr levetésére szorítkozik. Hogy mindebben mi az igazság, azt csak későbbi megfigyelés és vizsgálat döntheti el. Megjegyzem, hogy a hosszúfarkú kószapaizstetű [*Ps. adonidum* (L.)] — mint azt e sorok írásakor is látom — többször vedlik és vedléskor leteti hatalmas, hosszú, sugaras bundáját mindenestől és helyette újat fejleszt.

A 2. rajzon 3-nál látható e nőstény paizstetű szipókájának vége (hegye), rajta tojásdad nyílás s az azon átmenő szívóserte két ágra oszolva. A képet azért mutatom be, mert a paizstetvek szájának ez a része ritkán látható olyan tisztán és határozottan.

A szülő nőstény hosszúsága, ha szülni kezd, s a sugaras nyúlványok nélkül mérve, 1·75, későbbben 2·00 mm és valamivel több.

A mi a hímet illeti (l. a 3. rajzon *A*-t), az mindenképen meg-egyeznek a paizstetvek jellemző alakú hímjeivel, s — a mennyire ismerem — a *Pseudococcus adonidum* (L.) hímjével szín tekintetében is. Részletes, hosszadalmas leírása tehát felesleges volna. Teste, csápja sárgásszínű, fején a már említett 4 piros folt, a hátulsó kisebb, az elülső nagyobb, és szinte egybefolyik. Párzószerve rövid; mellette 2—2 serte van, a melyre eleven korában rátapad a viaszvadásék, a mely utóbbi («farnyúlvány») azonban hosszabb lévén, mint a serte, túlnyúlik a szárnyon is (l. az 1. rajzon *B*-t, a hol a szárny és a farnyúlványok vége látható).

Úgy látszik, hogy a hím, ha előfordul, tömegesen akad, mert bőségesen látta már NEWSTEAD, és nagy, fehér foltokban találta / MARCHAL is. Nálunk szintén nagy foltokban láttuk, de akad kisebb számban, sőt egyesével is. Meglehet, hogy az előbbi a rendes dolog, az utóbbi már az üvegházban szokásos takarításnak a következménye.

Hosszúsága (serte és szárny nélkül) 0·532 mm, viaszos farnyúlványa külön 0·3 mm és fél szárnya 0·77 mm.

III. A csillagos kószapaizstetű szaporodása és életmódja. — A teljesen megnőtt csillagos kószapaizstetű elevent szül s ebben különbözik a tojásrakó *P. adonidum* (L.) és *P. citri* (Risso)-tól. Hogy párosodik-e, az valószínű, hiszen 1—1 letelepedett és már tojó nőstény körül 30—35-nél több hímzák van, tehát annyi hím is; de valószínű az is, hogy az új, még tiszta növényen magányosan letelepedő lárva, ha eléri kifejlődött korát, szüzen is szaporodhatik. Van erre a paizstetvek között több példa.

Szaporát állat. Egy kikészített nőstényben, a mely már javában szült, 80-nál több petét számláltam meg. Egy másik nőstény

pedig, a mely szintén szaporított már, február 15.-én két öblösen csiszolt tárgylemez közé zártam s ez következőképen szaporított:

Az elzárt rekeszben

február 16.-án találtam 8 lárvát,	február 20.-án találtam 5 lárvát,
« 17.-én « 7 «	« 21.-én « 5 «
« 18.-án « 5 «	« 22.-én « 3 «
« 19.-én « 6 «	« 23.-án « 1 «

nyolcz nap alatt tehát összesen 40-et és a nőstény belsejében, midőn azt kálilúgban kifőztük, még 20—25 teljes nagyságú petehéj volt. E szerint nyilvánvaló, hogy ez is csak olyan szapora faj, mint a másik két hazai kószapaizstetű és hogy ez is százával szaporítja utódait.

Megjegyzem, hogy a különféle pálmákról leszedett nagyobb anyapaizstetvek között, a melyek elzárva több napig éltek, az elzárás után való napon 4 állat tojni kezdett és egyenként 6—27 tojást tojt, a melyek egymás végéhez tapadva, hosszú füzéreként lógtak a tojó állat végén. Azonban ezek a tojások elnyomorodottak voltak, nem fejlődtek tovább, s míg a legutoljára, tehát a frissen letojt tojás duzzadt, fényes és világos borostyánkőszárga volt, addig az első, a legöregebb tojások már teljesen összezsugorodtak, száradtak és vörhenyesszínűek voltak. Azt hiszem, hogy ezek az elzárt nőstények csak kényszerből, tehát rendellenesen tojtak. Volt azonban ezek között az elzárt nőstény paizstetvek között olyan példány is, a mely a rendes módon eleveneket szült.

Ha a megszületett állat megszületése közben leveti a bőrét, az az anya teste alatt marad s a többi hasonló származású lárvabőrrel összecsomósodik, maga a kis lárva pedig egy kis ideig az anya teste alatt marad és csak azután hagyja el.

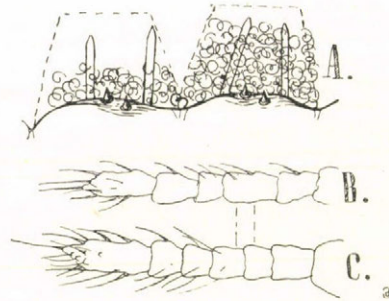
Az újonnan született lárva tojásdadalakú, 0·21—0·338 mm hosszú és 0·182 mm széles; világossárga és teljesen csupasz (alakját l. a 2. rajzon *B*-nél). Csápja 6 izülekéből áll (l. a 2. rajzon *1*-nél), lába (u. o. 2) feltűnően erős. Rövid, lassú járkálás után csakhamar helyet talál és letelepszik. Második-harmadik napon már pelyhedzik, még pedig legelőbb a farvége, a hol 4 finom viasznyúlványa nő (l. u. o. 5-nél); majd még jobban pelyhedzik a háta közepe és este oldala. Itt e két, illetőleg három helyen (a háta közepén és a két oldalán) rendszeren 4—4 kis fehér pamat látható. Ez a fehér pamat a már szaporodni kezdő viaszváladék, a mely későbbben szürkésbarnás vagy kissé barnás tejszínű (világosbarnás krémszínű) lesz. Ilyen pelyhedzeni kezdő állat látható a 2. rajzon *C*-nél. Az állat növekedtével szaporodik e viaszos váladék is, mely ekkor

testének közepe hosszában egy kis vonalat, a test oldala körül pedig egy kis koszorút alkot. Ilyenkor azonban még nem láthatók a szabályos csillagsugaras függelékek. Mihelyest ezek mutatkozni kezdenek, akkor az állat fejlődése már ketté vált; mert a hím lárvák megtartják mindenképen mind testük, mind váladékuk színét: az előbbi világossárga, az utóbbi pedig fehér lesz, holott a nőstény lárvák testének színe világos barnássárga, viaszváladékuk pedig világossárga, mint a szép sárgás tejszín színe. Leghelyesebben úgy mondhatnám, hogy a hím lárvá testének színe olyan, mint a citromé, a nőstény lárváé pedig, mint a narancs rendes belsejének a színe.

Kísérjük figyelemmel előbb a nőstény lárvá további fejlődését. E lárvá már a fehér pelyhedzés-kor elvesztette tojásdad alakját és hosszúkás termetű lett (v. ö. 2. rajz, *B* és *C*). Valószínű, hogy ez a növekedés vedléssel járt, de ezt, mint általában semmiféle vedlést sem figyelhettem meg ennél az állatnál még későbbi korában sem. Pedig erre nagy súlyt vettem, mert tudni óhajtottam, hogy vajjon az ilyen vedlő állat leveti-e bőrével együtt nem kis mennyiségű viaszváladékát is, és hogy vajjon e vedlés után ismét előlről fog-e hozzá a viasz kiválasztásához? Ezt azonban nem figyeltem meg. Nem láttam öregebb lárvát sem, a melyen pl. a vedlés miatt esetleg feltűnően kevesebb viaszváladék lett volna, mint más olyan lárván, a mely vele talán egyívású lehetett.

Az öregebb lárvá a fiatal lárvától nemcsak színénél, alakjánál, púposabb voltánál és nagyobb termeténél fogva különbözik, hanem abban is, hogy noha csápja szintén 6 izülekű, mint a fiatal lárváé, a csáp harmadik izüleke hosszabb a fiatal lárvá harmadik izülekénél; e hosszabb harmadik izülekéből lesz a kifejlődött nőstény 3. és 4. izüleke (l. a 4. rajzon *B*-t és *C*-t, valamint az 1. rajzon 1-et).

A hosszú testű lárvá sárgásfehér váladéka csakhamar barnássárgás lesz és már-már elárulja a későbbi — hogy úgy mondjam — szabályos, csillagsugaras elrendeződése helyét; későbbben e váladék színe sötétebb, világosszürkés, majd idővel világosbarnás, sőt néha kissé ibolyás árnyalatú is lesz. Legsötétebb a már javában szülő öreg nőstény váladéka. Ennek teste hátul kissé szélesbedett; ha elhal, teste zsugorodott, váladéka piszkosszürke lesz, majd meglepi a fekete penész.



4. rajz.

Csillagos kőzapaizstetű. *A* a nőstény oldali viasz-nyúlványának váza; *B* az öregebb lárvá és *C* a kifejlődött nőstény csápja. (Mind nagyítva).

Az a lárva, a mely hímmé alakul át, megtartja hosszúkás alakját, megszövi kis zsákját s benne alakul át nymphává (alakjának elmosódott körvonalai láthatók a 3. rajzon *C*-nél), majd szárnyassá. Ez a hímszak 2·2 mm hosszú és 0·5 mm széles (alakját l. a 3. rajzon *C* és *D*-nél), tiszta fehér, laza és finom szövésű, nemezszerű szövedékének anyaga ugyanaz, mint a nőstény sugaras váladéka, de finomabb és szálás.

Ha a hím a zsákban kifejlődött, farolva bujik ki belőle (l. az említett rajzon *D*-nél). Előbb a két lisztesfehér nyúlványa, majd a kerekvégű szárnya s azután lassan az egész poros, fehér állat látható, a melynek fején csak a két-két folt piroslik; lisztes-poros az egész teste, csápja, lába, hárttyás szárnya. A mozgolódó, lábballal szorosan folyton dolgozó apró állat olyan, mintha lisztbe esve, abból vergődött volna ki.

Hogy ez a reátapadó lisztes-viaszos anyag talán nincsen egészen kényelmére, azt láthattam egy valóban furcsa módon tisztálkodó hímen, a mely vagy hátulsó lábára állva és farnyúlványára támaszkodva, vagy a két hátulsó s az egyik középső lábára állva, elülső lábával tisztogatta hol a csápját, hol a lábait egyikét, szakasztottan úgy, mint a hogyan azt egyik-másik légyfaj is teszi.

A hím igen rövid életű. Az üvegdobozban, a melyben a fertőzött növény egy részét állandóan tartottam, és a melyen nymphával tele hímszakok voltak, az egyik napról a másikra kikelő hímeknek javarésze reggelenként legtöbbször már élettelen volt.

Azt, hogy vajjon a hím csak bizonyos időben jelenik-e meg s akkor nagy tömegben, vagy hogy a tömeges megjelenése ismétlődik-e gyakran, valamint sok más dolgot, három heti megfigyeléssel nem lehet eldönteni: maradt megfigyelni való a későbbi időkre is.

IV. Földrajzi elterjedése és gazdasági jelentősége. — FERNALDNÉ asszony paizstetű-katalogusa szerint¹ ez a paizstetű csak Demerarában (Délamerika, Angol-Guyana), Mexikóban és az Északamerikai Egyesült-Államokban, Massachusettsben fordul elő. Egy más forrás szerint Kaliforniában is él.

MASKELL és NEWSTEAD állatai Demerarából valók voltak. MARCHAL állatja Algériából származott, a honnan Párisba RIVIÈRE CH. küldte. Viszont RIVIÈRE közléséből megtudjuk, hogy Algériába (Hamma város kísérleti kertjébe) Belgiumból, Gent (Gand) városá-

¹ FERNALD, MARIA E., A catalogue of the Coccidae of the world. Amherst, Mass., 1903, p. 107.

ból, tehát már Európából került. MARCHAL azt hiszi, hogy e paizstetű ősi hazája Amerika délszaki része; ott az Antillákon (Közép-Amerikában) eléggé el van terjedve; a Kis-Antillák közül Barbados- és Grenada-szigeteken fordul elő és kártékony is; ugyanígy van a dolog Hawaii-szigeten is, a hol a szabadban a prókátorfán (avocatier, *Persea gratissima*),¹ továbbá a fügefán, a szőlőn, a guajavafán (*Psidium*, goyavier), a kenyérfán él.

Belgiumon kívül előfordul ez az állat Európában még Svájcban is, a hol — LINDINGER szerint² — Wädenswilban a növényházban (*Phyllodendron*-on) élt.

A mi a gazdanövényét illeti, MASKELL az állatot egy vizes helyen növeő pálmáról, a *Nipa fruticans*-ról kapta; MARCHAL algériai példányai a *Kentia* nevű pálmáról valók voltak; Belgiumban a *Kentiá*-kat és az *Areca*-pálmákat lepte meg; az Antillákon a kókuszdió-pálmákon fordul elő. Hogy a Hawaii-szigeten milyen növényen él, azt már fönnebb említettem. Ott különösen a prókátorkörtén (avocato-, avocado- vagy avogato-körtén, más néven az alligátorkörtén) él és MARCHAL közlése szerint igen jelentékeny kárt okoz, miért is avocado mealy-bug-nek (prókátorkörte lisztes férgének) nevezik.

A mérsékelt égöv alatt a pálmákon természetesen csak a mesterségesen melegen tartott növényházakban él. A genti (gandi) esetről MARCHAL közli, hogy ott ez a paizstetű annyira elhatalmasodott, hogy egy czég növényházait, melyek valaha világszerte híresek voltak, teljesen megfertőzte, Algériában pedig, ugyancsak MARCHAL-nak egyik jelentéstevője szerint, a *Kentiá*-ra nézve annyira végzetes, hogy azt ott szabadon, de szalmatakaró alatt tartott meleg helyen (sous clayonnage) tovább nevelni nem lehet, mert e paizstetű és a nyomában járó mézharmat és korompenész miatt elpusztul.

Keletindiában a burgonya- és a gyapotnövényeken él és állítólag kártékony is.

Úgy látszik, hogy a mi útunk is Belgiumba, Gentbe vezet. Nem bizonyos, de igen valószínű, hogy a nálunk fertőzött pálmák

¹ Ezt a babérfa-féle fát az Antilla-szigeteken élvezhető gyümölcse miatt szaporítják, gyümölcset ott az angolok vegetable marrow-nak (növényi velő) nevezik. Keletindiában 8—10 m-re nő; mesterségesen nevelve él Madeira-szigeten, továbbá a Kanári-szigeteken és Algériában is. Gyümölcset — úgy tudom — Európába nem hozzák.

² SORAUER, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten harmadik kötetében. — REH, L., Die tierischen Feinde. Berlin, 1913, p. 688.

paizstetve szintén belga eredetű. Az első csillagos kőzapaizstetű-csoportot nálunk ugyan egy fiatal, Budapesten magról kelt *Phoenix reclinata*-pálmán láttam, de csakhamar kiderült, hogy él az állat az öregebb *Kentiák*-on is, a melyek az előbbi növénnyel ugyanabban a növényházban vannak. Ezekről jutott át tehát a *Phoenix*-re, valamint az előbb említett *Kentiák* közelében álló más délszaki növényekre is. A nálunk vásárolható pálmákról s így *Kentiák*-ról is ismeretes, hogy ezek (béke idején) nagy számban Belgiumból kerülnek hozzánk, bár magról eredetileg Olaszországban keltik, de már mint egy-két éves buja és erős növényt hajósámra viszik Belgiumba, akár nálunk a dugványnak való fűzfavesszőt. Belga földön cserépbe és jó földbe ültetik, szabadban legfőlőbb meleg szalmatakaró alatt tartják, mert fagytól ott nem kell félni. Azután jól meghajtják és az élelmes vállalkozók csakhamar elárasztják vele egész Közép-Európát.

Budapesten nemcsak a Kertészeti Tanintézetben, hanem — sajnos — más üveg- és növényházakban is nem épen ritka. Négy-öt méter koronaátmérőjű *Lataniák*, *Kentiák* és kisebb *Arecák*, valamint más hasonló növények olykor telisded tele vannak vele.

Ezek szerint tehát, ha a *Pseudococcus nipae* előfordul már nálunk is, akkor valószínű, hogy megvan az Európa többi helyein is, csakhogy a kertészek eddig nem vették észre, vagy a régen ismert *P. adonidum* (L.) fajnak tartják.

Azt, hogy e paizstetű hozzánk való behurczolása reánk nézve milyen gyakorlati jelentőségű lesz, a látott néhány fertőzött növény alapján nem nehéz megmondani. A nálunk már régóta meghonosodott hosszúfarkú kőzapaizstetű (*Pseudococcus adonidum*) kétség-telenül nemcsak kellemetlen, hanem veszedelmes állat és irtása állandó és ugyancsak gondos munkába kerül. Ha az új faj csak ennyi teherrel is járna, már akkor is elég baj. Pedig láttuk, hogy e faj elszaporodása folytán Algériában lehetetlenné vált a fiatal pálmáknak szabadban való nevelése. Ugyanez megtörtént Gentben egyes növényházakban és KING szerint közönséges, tehát semmi esetre sem kellemes vendég ez a paizstetű Massachusetts állam növényházaiban is.

E paizstetű kertgazdasági jelentősége mellett megfontolást érdemel a tágabb értelemben vett mezőgazdaság érdeke is, hogy vajjon ez a rovar, ha esetleg kiszabadulna az üveg- vagy növényház zárt helyiségéből és meghonosodnék nálunk a szabadban is, nem fenyegetné-e az ugyancsak a szabadban termő hazai hasznos növényeinket? Hiszen említettem, hogy a nálunk is rendszeren meg-

termő szőlőt a Kis-Antillákon, a burgonyát pedig Nyugatindióban meglepi. Noha e tekintetben a jövővel biztosan nem számíthatunk, mégis nagy a valószínűség, hogy bennünket e tekintetben veszedelem nem fenyeget. Azt tartom, hogy a csillagos kőszapaizstetű nálunk a hosszúfarkú kőszapaizstetű életmódját fogja követni, azaz csak üvegházban, annak állandóan a fagypont fölött tartott hőfokú és párával telt melegjében szaporodik el végzetes mennyiségben és legtömegesebben csak a télen-nyáron zöld növényeken fog előfordulni. Ha a szabadban akad is, előfordulása itt mindig csak ideiglenes jelentőségű lesz, mert a rendes levélhullás és levélpusztulás, s a tél hidege évről-évre annyira ritkítja, hogy a szabadban mint számbavehető növényellenség a mérsékelt éghajlatú vidékeken nem jön figyelembe. A csillagos kőszapaizstetűnek szabadban való elhatalmasodását korlátozza az is, hogy gazdanövényeinek sorozata nem olyan nagy, mint az előbbi fajé. A hosszúfarkú kőszapaizstetű megél és vígan szaporodik ugyanis mind az egy-, mind a kétszikű növényeken, sőt úgy látom, hogy jól érzi magát az ezek alá helyezett különféle páfrányokon is, ha a fölöttük lévő növényekről e paizstetű az utóbbiakra hull. A csillagos kőszapaizstetű, a menyire az a zárt virágházban megfigyelhető, inkább csak az egyszikűek csoportjába tartozó pálmaféléken érzi magát jól és szaporodik szertelenségig; elvétve és szórványosan akad természetesen az előbbi növénycsoport közelében álló másféle növényen is. Látuk ugyan, hogy a délszaki vidéken (Kis-Antillák, Nyugatindia), a hol megszakítás nélkül télen-nyáron élhet és szaporodhatik a szabadban, él a szőlőn és egyéb nem egyszikű növényen kívül a burgonyán, a prókátorkörtén, de nálunk — ismétlem — a szabadban való elhatalmasodásának a tél fagya és az évenkénti rendes levélhullás vetne gátat.

Ha tehát hazánk paizstetű-világa szaporodott is e szép külsejű és érdekes fajjal, és ha a mezőgazdára nézve nem is rejt magában veszedelmet, azért szaporodását mégsem tarthatjuk örvendetesnek, mert az a kertészemberre nézve csak újabb gondot és újabb terhet ró.

Keresztezési kísérletek simaszőrű feketebarna tacskóval és simaszőrű foxterrier kutyával.

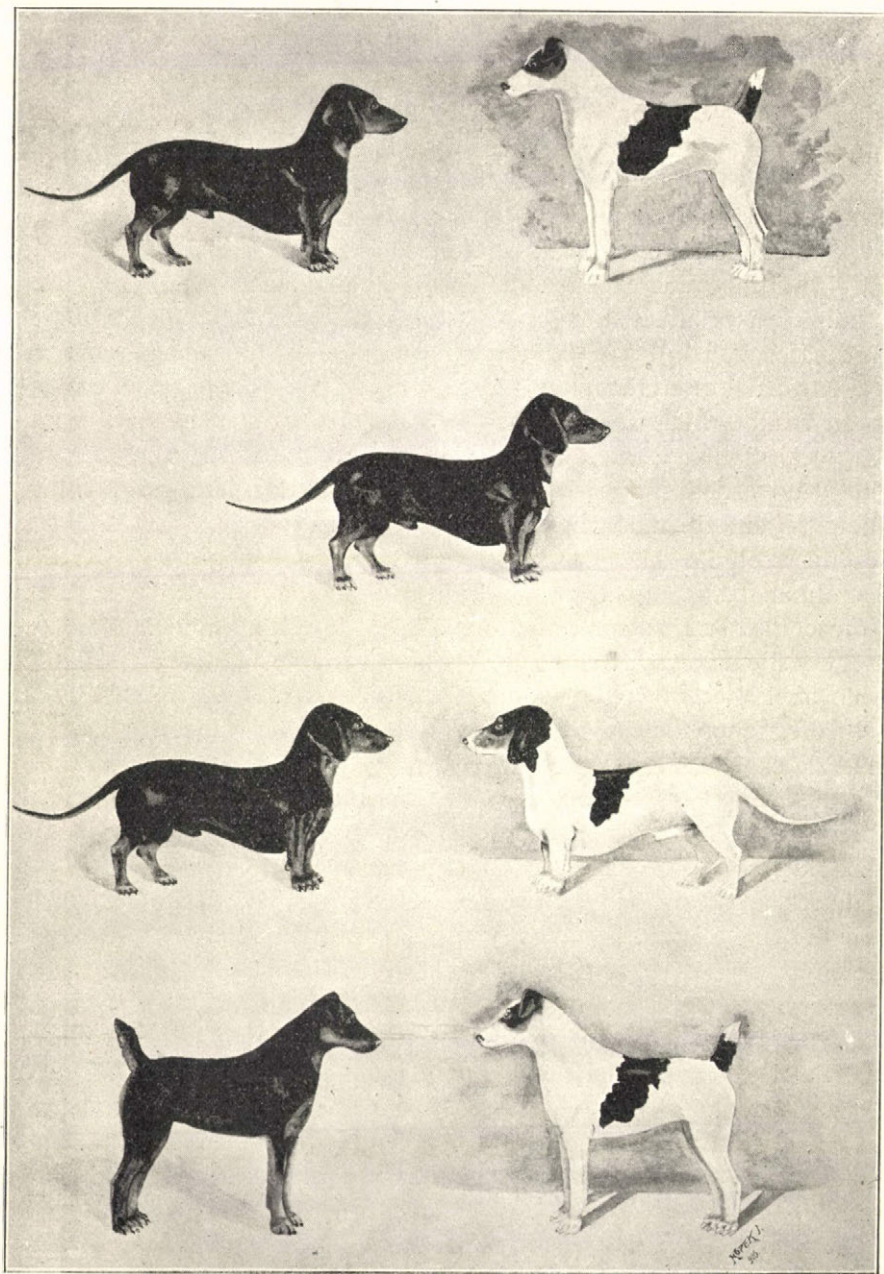
(6 szövegrajzzal).

Irta DR. WELLMANN OSZKÁR.

Az experimentális biológia az utolsó másfél évtized óta meglepő nagyarányú fejlődésnek indult, mit főképen a feledésbe ment, de újból fölfedezett MENDEL-féle átöröklési szabály megismeréséből lehet magyarázni. Jóllehet a tudományos biológiai kutatások eredményét az állattenyésztő alig tudja még ez idő szerint közvetlenül értékesíteni a háziállatok tenyésztése közben, mégis kétségtelen, hogy az állattenyésztés jövő időben bekövetkező nagyarányú fejlődését a biológiai vívmányoknak fogja köszönhetni. Kivánatos dolog tehát, hogy az állattenyésztő természettudományi alapon álljon és hogy a biológia terén járatos legyen, mert különben nem tudja kellőképen értelmezni és értékesíteni a háziállatok tenyésztése közben felmerülő jelenségeket.

Az újabbkori morphobiológiai és experimentális biológiai vizsgálatok már több olyan természeti jelenségről lebbentették fel a titokzatosság sűrű fátyolát, mely dolgokat azelőtt misztikus természetűeknek gondoltak. Többek között bővültek ismereteink az öröklésről. Noha az öröklés szövevényes problémája ez idő szerint koránt sincsen még megoldva, mégis már az eddigi vizsgálatok is megállapították, hogy az nem olyan rejtélyes dolog, mint a minőnek azelőtt hitték, hanem, hogy az öröklés is bizonyos szabályok szerint megy végbe, bármely más természeti jelenséghez hasonlóan.

Az átöröklés szabályai közül legfontosabb az alternatív vagy MENDEL-féle, melyet MENDEL GERGELY brünni ágostrendi szerzetes fedezett föl az 1858. évben megkezdett borsókeresztezési kísérletei alkalmával. Ez öröklési szabálynak az a veleje, hogy két különböző faj vagy fajta keresztezéséből származott egymáshoz hasonló bastardok nem örökítik áthűen jellemző vonásaikat az utódokra, hanem az unokákon a törzsfaj, illetőleg fajták bélyegei jelentkeznek meghatározott, 3:1 szám arányában. A tudós szerzetes az 1865. és 1869. évben közzétett biológiai értekezéseiben ismertette nagyszerű fölfedezését, de kortársai nem értették meg, minek folytán munkássága feledésbe ment mindaddig, a míg az 1900. évben három hírneves botanikus: DE VRIES, CORRENS és



1. rajz.

Simaszőrű fekete-barna tacsó és simaszőrű foxterrier keresztezése. A legfelső sorban a szülők, a másodikban az első nemzedék, a harmadik és negyedikben pedig a második nemzedék látható.

TSCHERMAK egymástól függetlenül újra fölfedezte a MENDEL-féle öröklési szabályt.

Az átöröklés törvényszerűségét ezek szerint növényeken állapították meg először, később azonban állatokra is sikerült alkalmazni a MENDEL-féle szabályt, úgy hogy ma már a háziállatokon is számos olyan jellemző vonás ismeretes, melynek öröklése a szóbanforgó szabályt követi; ilyenek: a színeződés, a testalkat, a tyúkok tojóképesége, a lovak ügetőmozgása, a poroszkálás, stb.

Minthogy az experimentális biológia mind tudományos, mind pedig gyakorlati állattenyésztési szempontból is figyelmet érdemel, kívánatos volna, hogy Amerika («Carnegie Institution») és a nyugateurópai kulturállamok példáját követve, mi is fejleszszük e tudományszakot. Magyarország e téren, mint kiváltképpen mezőgazdasági és állattenyésztő állam, vezetős szerepre hivatott. Azt azonban, hogy a gazdasági hasznos háziállatok jó és rossz tulajdonságai, hibái, betegségei, stb. miképpen öröklődnek át az utódokra, csak külön e célra szolgáló kísérleti biológiai állomáson lehetne rendszeresen tanulmányozni, mivel a székesfőváros belső területén elhelyezett intézet nem rendelkezik megfelelő berendezéssel. A fennálló nehézségek ellenére az Állatorvosi Főiskola állattenyésztéstani intézetében az 1909. évben kutyakeresztezési kísérletekbe kezdtem, miután előzőleg egerekkel, nyulakkal és tyúkokkal már végeztem hasonló kísérleteket.

Kísérleteim megkezdése idejében kutyakeresztezési kísérletek még nem voltak ismeretesek, de időközben LANG¹ és GATES² közölték kutyákkal végzett vizsgálataik eredményét. LANG newfoundlandi kannal egy barna tigrisarka vizslaszukát pároztatott és megállapította, hogy a szín és a szőr hosszának öröklése a MENDEL-féle szabályt követi, nevezetesen, hogy a fekete szín, vagyis az egy színűség, továbbá a hosszú szőr uralkodó jellemző vonás a tarkasággal, illetőleg a rövid szőrrel szemben. LANG közleményében HEIM értesítése alapján egy szentbernátthegyi kan és tacskó szuka keresztezését is ismertette, mely szerint a tacskólábúság uralkodó, a rendeslábúság pedig visszatérő jellemző vonás lenne. GATES egy angol juhászkutyával és egy skót juhászezzel kísérletezett.

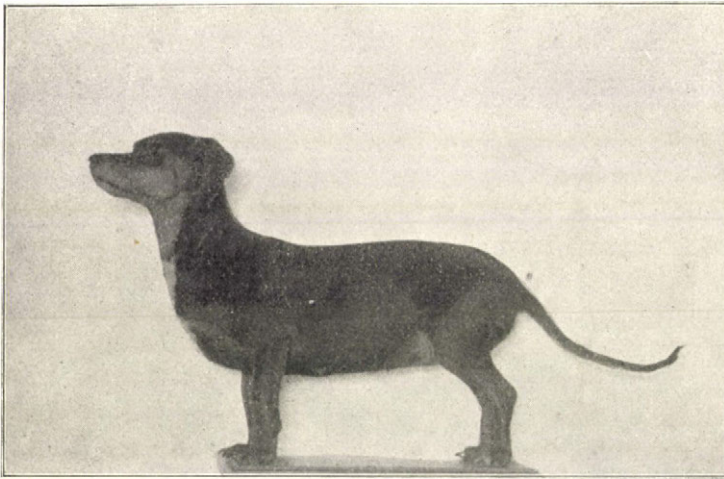
Saját kísérleteim célja annak megállapítása volt, hogy a feketebarna és tarka szín, továbbá a tacskók jellegzetes testformája miképpen öröklődik át.

¹ Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, 1910, III. k., p. 1—34.

² Science, 1909, XXIX. k., 749. füzet.

1. A kísérleti állatok. — Kísérleteimhez használt két éves, simaszőrű foxterrier szuka tisztavérű állat volt, melynek megjelenése s testének arányai és méretei a fajjellegnek megfeleltek. A mar magassága 35·0 és a törzs hossza 36·9 cm.-t, az élősúly pedig 7·6 kg.-ot tett ki. Színe jellegzetes tarka volt, azaz fehér alapon a fej baloldalán nagyobb, jobbról kisebb feketebarna, a faron inkább baloldalra terjedő, 10·5 cm. hosszú és 6 cm. széles fekete folttal.

Az apaállat nagyobbtestű, simaszőrű feketebarna, jegytelen



2. rajz.

Feketebarna tacskókorcs ♀ az 1. sz. pároztatásból (1. nemzedék).

tacskó bélyegeit viselte magán. A mar magassága 26·2, a törzs hossza pedig 45·0 cm. volt és az állat 10·7 kg.-ot nyomott.

A tacskó és a foxterrier igen alkalmasnak ígérkezett a keresztezési kísérletre, mivel a színeződést leszámítva, a test formája is feltűnően eltérő; az egyik ugyanis igen hosszú, a másik pedig ellenkezően nagyon rövid törzsű ebfajta. A tacskók törzhossza a marmagasságnak átlag 1700/0-át, a foxterriereké pedig csak 1050/0-át teszi ki. A szóbanforgó két ebfajta lábalakulása is lényegesen különbözik egymástól, nem tekintve a többi kevésbé feltűnő eltéréseket.

2. A törzsfajták pároztatása. — 1. sz. pároztatás (P♂ × P♀). Az elzárt helyen tartott foxterrier szukát 1909. évi augusztus hó 30-án forgattam be a feketebarna tacskó kannel. A pároztatás eredményes volt, mivel az előhasi anyaállat október

hó 29-én öt kölyköt szült: három kant és két szukát, melyek mind-egyike feketebarna színű volt, a szügyön és a mellkas alsó részén fehér folttal, nemkülönben a lábvégeken fehér jegyekkel.

Mind az öt kölyköt sikerült felnevelni. A kifejlődött állatok testalkata egymásával megegyezett és többé-kevésbé a tacskó apáéra emlékeztető volt, a mennyiben a vaskos elülső lábak elülről nézve, jellemző S formájúak voltak és a carpus alatti rész kifelé volt fordítva. A nagyság és a súly aránylag tág határok között ingadozott, leginkább az ivar szerint változóan. Két éves korban az élősúly 6—11·2 kg., a mar magassága pedig 27—30 cm. között ingadozott és a törzs hossza a marmagasság 135—140%-át tette ki.

Az elmondottakból kitűnik, hogy az első nemzedékbeli utódoknak mind színe, mind pedig testformája a tacskó apáéra emlékeztetett és a keresztezés eredménye arra a föltevésre jogosít, hogy a szín és a testforma átöröklése a MENDEL-féle szabályt követi olyanképen, hogy a tacskó feketebarna színe és testformája uralkodó jellemző vonás a foxterrier tarka színével, illetőleg a rendes kutyatestformával szemben. A szín öröklését illetőleg a feketebarna szín teljes dominálása joggal feltételezhető a periferiás fehér foltok ellenére, mivel ezek nem minősíthetők tarkaságnak. Hasonló értelemben az ebtenyésztők sem tekintik «disqualifikálónak» a mellet és a lábvégeken lévő fehér foltokat, noha a jegytelen állatokat jobban kedvelik, mint a jegyeseket. LANG kísérleteiben az egyszínű utódokon a periferiás fehér foltok szintén jelen voltak mindegyik bastardon kivétel nélkül. A kísérletek ezek szerint arra utalnak, hogy a keresztezés elősegíti a rejtett fehér jegyek kifejlődését.

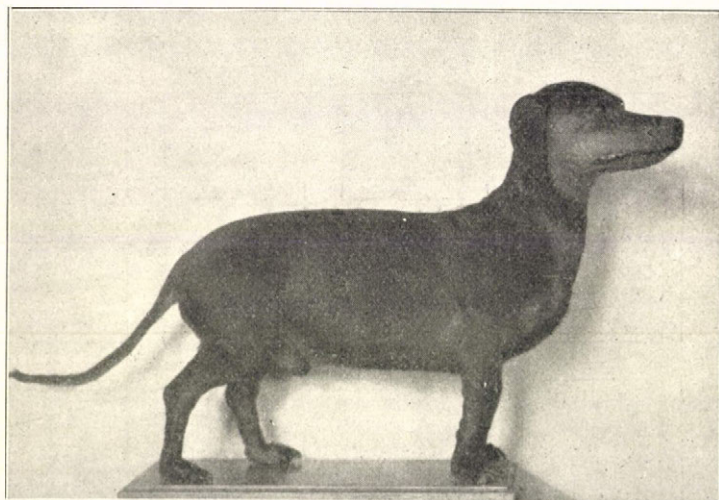
A testforma átörökléséről ismételten hangsúlyozom, hogy a tacskó testformája nem bizonyult teljesen uralkodó jellemző vonásnak, mivel a pontosabb megfigyelés és mérés eredménye megállapította, hogy a bastardok törzse aránylag rövidebb, a lábai pedig hosszabbak voltak, mint a tisztavérű tacskókéi. A többé-kevésbé intermediaer testformájú bastardok azonban mégis inkább a tacskó bélyegeit viselték magukon.

3. A bastardok pároztatásából várható 2. nemzedékbeli utódok, elméleti okoskodás alapján. — Az elméleti elbírálás alkalmával nem tekintem az egyes testrészek apróbb eltéréseit, melyek a tacskó és a foxterrier fajta keretén belül egyénenként és kisebb-nagyobb mértékben eltérők, és a melyek a bastardokban kb. intermediaer öröklődtek át és csupán az eltérő szint és testalkatot veszem figyelembe, továbbá feltételezem, hogy mind a feketebarna szín, mind pedig a tacskó-testforma teljesen

domináns jellemző vonás a tarka színnel, illetőleg a normális testformával szemben.

Ha egyszerűség kedvéért először a két monohybrid keresztezést vesszük tekintetbe külön-külön, úgy az elméleti okoskodás szerint a MENDEL-féle szabály értelmében a bastardok pároztatásából a 2. nemzedékben feketebarna és tarka színű, illetőleg tacs-kóra emlékeztető és foxterrier testformájú kutyáknak kell származniok 3:1 arányban.

Áttérve a dihybrid keresztezés tárgyalására, előre kell bocsá-



3. rajz.

Feketebarna tacs-kórcs ♂ a 4. sz. pároztatásból (2. nemzedék).

tani, hogy itt a viszonyok kissé bonyodalmasabbak, mivel tudvalevőleg az eltérő, de nem ellentétes jellemző vonások kombinálódnak egymással, minek folytán a 2. nemzedékben $2^2 = 4$, külsőleg egymástól megkülönböztethető typus és a csirasejtek $(2^2)^2 = 16$ kombinációja létesül.

Ha a tacs-kók feketebarna színét A -val, a megfelelő recessív jellemző vonást, vagyis a tarka színt a -val, a tacs-kóra emlékeztető, domináns testformát B -vel, a rendes ebtestformát pedig b -vel jelölöm, akkor az 1. nemzedékbeli bastardok gamétái az örökléységek következő kombinációit tartalmazzák: AB , Ab , aB , ab . A pároztatás alkalmával pedig a következő táblázatban részletezett 16 combinatio, illetőleg 4, külsőleg egymástól megkülönböztethető typus fog előállani a 2. nemzedékben:

1. sz. táblázat.

Feketebarna tacsó és foxterrier keresztezése.

P:	♂	$A A B B$ feketebarna tacsó.	×	♀	$a a b b$ tarka foxterrier.
F ₁ :	$A a B b$ feketebarna tacsó.				

Gaméták: ♂ AB, Ab, aB, ab , × ♀ AB, Ab, aB, ab .

F ₂ :	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A A B B$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A A B b$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a B B$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a B b$ feketebarna tacsó </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A A B b$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A A b b^*$ feketebarna foxterrier </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a B b$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a b b$ feketebarna foxterrier </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a B B$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a B b$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $a a B B^*$ tarka tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $a a B b$ tarka tacsó </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a B b$ feketebarna tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $A a b b$ feketebarna foxterrier </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $a a B b$ tarka tacsó </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $a a b b^*$ tarka foxterrier </div>

Mindössze : 9 feketebarna tacsó.

3 « foxterrier.

3 tarka tacsó.

1 « foxterrier.

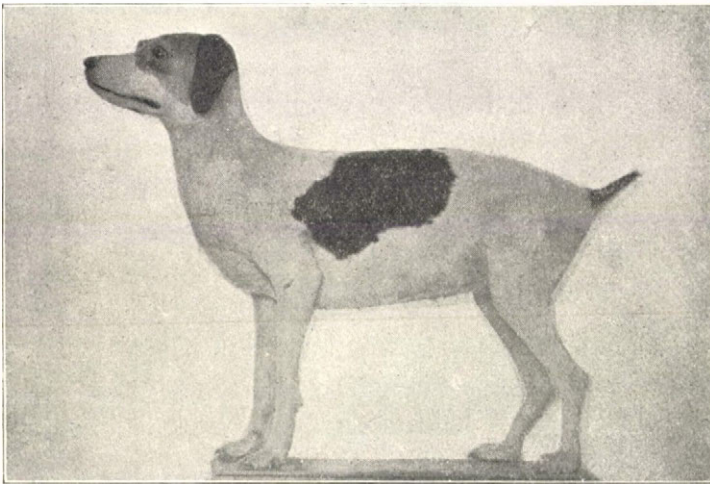
Az 1. sz. táblázat adataiból kitűnik, hogy a bastardok phenotypusában kifejlődésre nem jutott recessív jellemző vonások a 2. nemzedékben jelentkeznek és hogy az öröklési egységek kombinációi folytán a két törzsfaján kívül még két új típus is kialakul, nevezetesen: a tarka tacsó és a feketebarna foxterrier. A külsőleg egymástól megkülönböztethető négy típus számaránya pedig olyan, hogy 16 kutya közül 9 feketebarna tacsóra 3 tarka tacsó, 3 fekete-

* Homozygota.

barna foxterrier és 1 tarka foxterrier esik, és mindegyik typust egy-egy homozygota, hűen örökítő példány képviseli.

A 2. nemzedékben várható phenotypusokat az 1. sz. rajz tünteti fel vázlatosan.

4. A pároztatás való ságos eredménye. A) A szín öröklődése (monohybrid keresztezés.)— A 2. sz. pároztatás ($F_1 \text{♂} \times F_1 \text{♀}$). Miután a bastardok tenyészerettek lettek, az egyik szukát a legjobban fejlett kannel az 1912. évi márczius hó 24-én beforgattam. A pároztatásból, melynek eredményét élénk



4. rajz.

Tarka foxterrier-kores ♀ a 2. sz. pároztatásból (2. nemzedék).

érdeklődéssel vártam, május hó 24-én 3 nőstény és 3 kan származott, melyek közül 5 feketebarna, 1 pedig foxterriertarka színű volt. Az eredmény tehát teljesen megfelelt az elméleti okoskodásnak.

Minthogy a fiatal kutyákon a leendő testalkatot nem lehet szabatosan elbírálni, ennek folytán felneveltem az állatokat. A továbbiak során először a színátöröklés szempontjából fogom a pároztatások eredményét ismertetni és csak azután térek át a testforma átöröklésének tárgyalására.

3. sz. pároztatás ($F_1 \text{♂} \times F_1 \text{♀}$). A 2. sz. pároztatáshoz használt két bastardot 1912. évi szeptember hó 1-én ismét beforgattam. Ebből a pároztatásból november hó 1-én öt kölyök származott: két feketebarna és három tarka, vagyis az eltérő színű kutyák számaránya ez esetben nem felelt meg az elméleti okoskodásnak.

4. sz. pároztatás ($F_1 \sigma \times F_1 \text{♀}$). Minthogy a szuka kutya 1913. évi április hó elején ismét tüzelt, a szóbanforgó két bastardot harmadszor is pároztattam. A pároztatásból június hó 9-én öt kölyök eredt: négy feketebarna és egy tarka színű.

Az elmondottak szerint az 1. nemzedékbeli két bastard háromszori pároztatásából összesen 16 utód származott a 2. nemzedékben: 11 feketebarna és 3 tarka színű kutya. A feketebarna és tarka színű utódok számaránya elméleti okoskodás alapján olyan, mint 12:4-hez, a valóságban pedig mint 11:5-höz, vagyis a háromszori pároztatás eredménye a színátöröklődést illetőleg jól egyezik az elméleti okoskodással.

5. sz. pároztatás ($F_2 \sigma \times F_2 \text{♀}$). A 2. nemzedékbeli feketebarna ivadékok, kettő kivételével, periferiás fehér foltokkal voltak ellátva. Minthogy a jegynélküliség esetleg a homozygotismus kísérő jele lehetett, ennek folytán egy, 1912. évi május hó 24-én született jegytelen feketebarna kant pároztattam ugyanazon alomból való fehér foltos, feketebarna szukával. Az 1913. évi augusztus hó 30-án meg-ejtett pároztatás eredménye öt kölyök lett, négy feketebarna jegyes és egy tarka kutya. A pároztatás ezek szerint igazolta, hogy a jegytelen kan nem volt homozygota, azaz nem örököltette át hűen a feketebarna színt, vagyis azt, hogy a jegytelen feketebarna színű kutyák nem szükségszerűen homozygoták a szín átöröklését illetőleg.

6. sz. pároztatás ($F_2 \sigma \times F_1 \text{♀}$). 1914. évi május hó 10-én az 1. nemzedékbeli tenyészszukát egyik jegyes, feketebarna színű fiával forgattam be. E pároztatásból tizenegy ivadék származott: nyolcz feketebarna és három tarka színű kölyök.

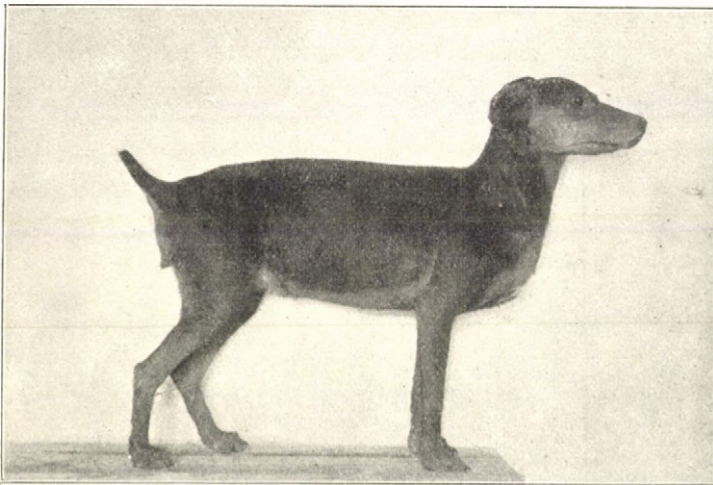
Minthogy az 5. és 6. sz. pároztatáshoz használt 2. nemzedékbeli kutyák az 1. generációbeli bastardokhoz hasonlóan örököltették át színüket, azaz feketebarna és tarka színű utódokat hoztak létre, kétségtelen, hogy szintén heterozygoták voltak és ennek folytán a $\frac{2}{3}$. és 3. nemzedékbeli kutyákat a 2. nemzedékbeliekhez hasonlóan lehet megbírálni.

A heterozygota bastardok ötszöri pároztatásából az ismertetés szerint összesen 32 utód származott: 23 feketebarna és 9 tarka, foxterrier színű. Az adatok igazolják, hogy a tacsók feketebarna és a foxterrier kutyák tarka színe a MENDEL-féle szabály szerint öröklődik át, és hogy a feketebarna szín domináló jellemző vonás a tarka színnel szemben. Jóllehet a feketebarna és tarka színű utódok számaránya az egyes alombeli kutyákon nem volt mindig az elméleti számításnak megfelelő, mégis az öt pároztatás összesített értékei (23:9) jól egyeznek a várható elméleti számokkal (24:8).

LANG saját kísérleteimmel teljes összehangzásban megállapította, hogy a newfoundlandi kutya fekete színe, a tacsó fekete-barna színéhez, illetőleg a vizsla tarka színe a foxterrier színéhez hasonlóan viselkedett.

Külön felemlítést érdemel, hogy a tarka színű utódok nagyobb fekete, illetőleg fekete-barna foltokkal voltak ellátva, mint az eredeti foxterrier szuka.

B) A testforma átöröklődése (monohybrid keresztezés). — Minthogy a test arányai csak kifejlődött állatokon állapít-



5. rajz.

Fekete-barna foxterrier-korcs ♀ a 6. sz. pároztatásból ($\frac{2}{3}$ nemzedék).

hatók meg határozottan, ennekfolytán a 2., $\frac{2}{3}$. és 3. nemzedékbeli utódok szabatos megbíráása szempontjából nem valamennyi 32 kutya, hanem csak a felnevelt példányok jöhetnek tekintetbe.

A 2. sz. pároztatásból egy, a 3. sz.-ból kettő, az 5. sz.-ból valamennyi és a 6. sz. pároztatásból három kölyök hullott el a születés után nemsokára és ezért a leendő testformát a korán elpusztult állatokon nem lehetett biztossággal meghatározni. Az elmondottak szerint 32 kölyök közül 11 elhullott, 21 kutyát pedig sikerült felnevelni. A felnevelt 21 állat közül 16 tacsóformájú (közöttük 1 igen rövidlábú), 5 pedig a foxterrier testalkatára emlékeztető kutyává fejlődött. A tenyésztési kísérlet tehát ez irányban is igazolta az elméleti feltevés helyességét, mivel a 2. nemzedékben mind domináló, mind pedig recessió jellemző vonású utódok származtak az elméleti okoskodásnak megfelelő (15·75 : 5·25) szám arányában.

C) A szín és a testforma öröklése (dihibrid keresztezés). --- Ezek után áttérek a heterozygota, domináló jellemző vonású bastardoktól származott utódok tárgyalására dihibrid keresztezés szempontjából.

A tenyésztési kísérlet az elméleti okoskodás értelmében valóban igazolta, hogy a 2. nemzedékben az eltérő, de nem ellentétes tulajdonságok determinánsai kombinálódtak egymással, minek folytán a törzsfajtákon kívül még két új kutyaalak is jelentkezett: a tarka tacsko- és a feketebarna foxterrier-korcs.

Az egyes pároztatások eredményét a következő táblázatban foglaltam össze.

2. sz. táblázat.

A bastardok pároztatásának eredménye.

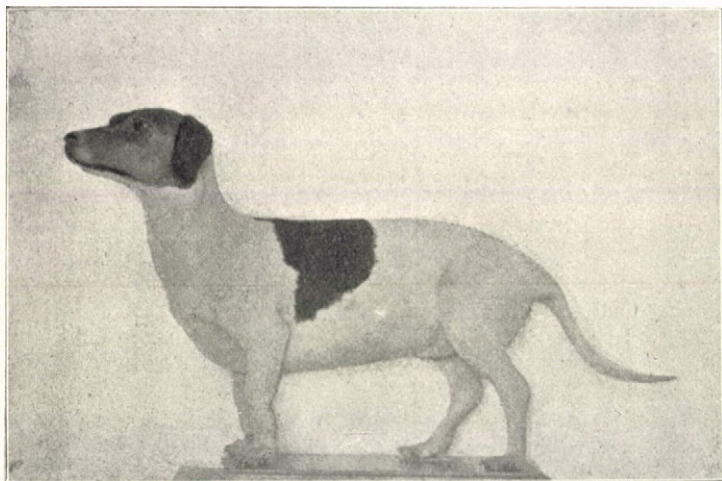
A pároztatás száma	A származott utódok					Elhullott			A felnevelt kutyák közül			
	ivara		színe			fekete-barna	tarka	feketebarna		tarka		
	száma	szuka	kan	fekete-barna	tarka			tacsó	foxterrier	tacsó	foxterrier	
								testformájú				
2. sz. pároztatás	6	3	3	5	1	1	—	4	—	1	—	
3. „ „	5	3	2	2	3	1	1	1	—	1	1	
4. „ „	5	2	3	4	1	—	—	3	1	1	—	
5. „ „	5	1	4	4	1	4*	1	—	—	—	—	
6. „ „	11	8 ²	3	8	3	2	1	4	2	1	1	
Összesen ---	32	17	15	23	9	8	3	12	3	4	2	
Elmélet szerint	—	—	—	24	8	—	—	11·81	3·94	3·94	1·31	

* Egy igen rövidlábú.

A 2. sz. táblázat adataiból kitűnik, hogy a felnevelt 21 drb 2. és hasonló bíráló alá eső 2/3. és 3. nemzedékbeli kutyák közül 12 feketebarna tacskóvá, 3 feketebarna foxterrierré, 4 tarka tacskóvá és 2 tarka foxterrier formájú kutyává fejlődött. Elméleti okoskodás alapján a számaránynak olyannak kellett volna lennie, mint 11·81:3·94:3·94:1·31, vagyis a tenyésztési kísérlet ez irányban is igazolta az elméleti föltevés helyességét.

Mint hogy a háború kitörése miatt a kísérleteket be kellett fejeztem, egyik-másik kérdés eldöntetlen maradt. Így nem tisztázott dolog, hogy a testforma átöröklődése a zeotypus szerint megy-e végbe, avagy hogy a láb, illetőleg a törzs hossza nem olyan jellemző vonás-e, melynek öröklése több önálló determinánstól függ?

A zeatypus szerint való öröklés iránt az kelt gyanút, hogy a 6. sz. pároztatásból egy igen rövid lábú, illetőleg hosszú törzsű feketebarna tacszó-korcs lett, mely a tisztavérű tacszó bélyegeit viselte magán. Ha ez a testforma lenne a homozygoták typusa, melyről azonban, sajnos, nem tudtam próbakeresztezéssel meggyőződni, akkor ennek tarka színben is jelentkeznie kellett volna; ilyen biotypust azonban nem figyeltem meg. Elméleti számítás szerint 21 példányra 2:62 igen rövid lábú állat esik. A nagyobb arányokban folytatott kísérletezés közben a hiányzó biotypus és a helyes arányszám talán kialakult volna.



6. rajz.

Tarka tacszókorcs ♂ a 3. sz. pároztatásból (2. nemzedék).

A második, sokkal valószínűbb esetnek, vagyis annak felvételére, hogy a láb, illetőleg a törzs hosszát nem egy, hanem több önálló öröklési egység befolyásolja, az készlet, hogy a láb, illetőleg a törzs hossza többé-kevésbé intermediaer öröklődött át, és hogy a rövid törzsű állatok is hosszabbak voltak valamivel, mint a tisztavérű foxterrierek. Azt, hogy egyazon külső bélyeg több öröklési egység befolyására fejlődhet ki, NILSSON-EHLE¹ vizsgálatai igazolják, valószínű továbbá, hogy többek között a nyúl fülhosszának intermediaer jellegű öröklése, melyet CASTLE² állapított meg, szintén ilyen módon megy végbe.

¹ I. Lund, 1909, p. 122; II. Lund, 1911a, p. 84. PLATE nyomán idézve.

² Carnegie-Institution-Publications, 1909. évi 114. sz. BAUR nyomán idézve.

A következő táblázatban a törzsszülők és öt korcs testméreteiről szóló adatokat állítottam össze.

3. sz. táblázat.

A törzsfajták és öt korcs testméretei.

A kísérleti állat	A mar magassága		A törzs hossza		A mellkas körmérete		A könyök magassága		A könyökmagasság aránya a törzs hosszához I:
	cm	‰	cm	‰	cm	‰	cm	‰	
Tisztavérű tacskó-kan...	26·2	100	45·0	172	48·0	183	14·1	54	3·19
« foxterrier-szuka	35·0	100	36·9	105	46·8	134	21·0	60	1·76
Feketebarna tacskó-korcs ♀ (1. sz. pároztatásból) ..	28·0	100	37·0	132	43·5	155	15·3	55	2·42
Feketebarna tacskó-korcs ♂ (4. sz. pároztatásból) ..	29·0	100	39·0	135	46·5	160	15·3	53	2·55
Tarka tacskó-korcs ♂ (3. sz. pároztatásból)...	29·0	100	40·0	138	47·0	162	15·8	55	2·53
Feketebarna foxterrier-korcs ♀ (6. sz. pároztatásból) ..	35·5	100	41·0	115	45·5	128	20·6	58	1·99
Tarka foxterrier-korcs ♀ (2. sz. pároztatásból)...	38·0	100	43·0	113	50·0	132	23·0	61	1·87

A 3. sz. táblázat adatai szerint a három tacskóformájú korcs az eredeti tacskó apánál hosszabb lábú, de rövidebb törzsű volt, viszont a két foxterrier-korcs méretei nem egyeztek teljesen a tisztavérű anyaállat méreteivel. Az eltérést legjellegzetesebben az utolsó rovat adatai domborítják ki, melyekben a könyök magasságát a törzs hosszával vettem egybe.

A szóbanforgó öt korcs kitömött állapotban az intézet gyűjteménytárában van elhelyezve és a róluk készített fényképfelvételeket a 2—6. sz. rajzok tüntetik fel.

Kísérleteim eredményét röviden a következőkben foglalom össze :

Simaszőrű feketebarna tacskó-kan és simaszőrű foxterrier-szuka keresztezéséből öt egyforma feketebarna, periferiás fehér foltú bastard származott, melyek testformája a tacskóéra emlékeztetett, noha a lábaik hosszabbak, a törzsük pedig rövidebb volt, mint a tisztavérű tacskóé.

A 2., 2 β . és 3. nemzedékben mindössze 32 ivadék származott: 23 feketebarna (közöttük 2 jegytelen) és 9 foxterriertarka. Egy jegytelen feketebarna kutya a jegyesekhez hasonlóan nem örökítette át hűen a színt.

A 32 ivadék közül 21 kutyát sikerült felnevelni, nevezetesen: 12 feketebarna tacsókóformájú (közöttük 1 igen rövid lábú) ebet, 3 feketebarna foxterrierkorcsot, 4 tarka tacsókó-korcsot és 2 tarka foxterrier formájú állatot.

A kísérletekből következik, hogy a szín és a testforma a MENDEL-féle szabály szerint öröklődött át. A feketebarna szín teljesen domináló szín a foxterrier-tarkasággal szemben. A keresztezés a periferiás fehér foltok kifejlődését elősegítette és a tarka kutyákon fokozta a fekete foltok terjedelmét. A tacsókó-testforma uralkodó jellemző vonás, de nem dominálja teljesen a rendes ebtest-formát. Azt, hogy a testforma átöröklődése nem a zeatypus szerint megy-e végbe, avagy hogy kifejlődését több önálló öröklési egység létesíti-e, nem lehetett biztosítással eldönteni.

A végzett kísérletekkel kapcsolatosan felmerül az a kérdés, hogy a MENDEL-féle átöröklési szabály ismerete biztosít-e olyan előnyöket, melyeket az állattenyésztő haszonnal értékesíthet a háziállatok tenyésztése közben? A feltett kérdésre igenlő választ lehet adni, mivel a szóbanforgó öröklési szabály ismerete becses útmutatással szolgál a következőkre nézve:

1. Külsőleg egymáshoz hasonló állatok örökítő képessége miért tér el olyan feltűnően egymástól? Azért, mivel a homozygota és a heterozygota állatok külsőleg gyakran egyformák.

2. Miért nehéz és miért könnyű egyes állatfajtákat tiszta vérben tovább tenyészteni? A recessió jellemző vonású állatot könnyű azért, mert kizárólag csak homozygota lehet és így mindig hűen örökíti át, míg ellenben a domináló bélyegűt nehéz tenyészteni, mivel, ha véletlenül két heterozygotát pároztatunk egymással, szükségszerűen visszaütnének kell jelentkeznie.

3. Hogy lehet a homozygota állatot a heterozygotától megkülönböztetni? Próbakeresztezéssel! A homozygota állatot recessió jellemző vonásával pároztatva, mind egyforma utód származik,

míg ellenben a heterozygota felerészben domináló és felerészben recessió bélyegű ivadékokat létesít.

4. Mi az oka annak, hogy két különböző fajta keresztezéséből származó utódok egyformák, a 2. nemzedék azonban már nem olyan egyöntetű? Az, hogy az 1. nemzedékben az uralkodó jellemző vonás eltakarja a recessiót, a 2. nemzedékben azonban a rejtve maradt bélyeg is jelentkezik, és hogy az eltérő, de nem ellentétes tulajdonságok kombinálódnak egymással.

5. Végül a MENDEL-féle szabály megtanítja az állattenyésztőt arra is, hogy idegen fajták kívánatos tulajdonságával miképpen ruházhatja fel állatait és hogyan tudja kiválasztani a 2. nemzedékbeli utódok közül a kívánatos bélyegű homozygota, hűen átörökítő példányokat. Tegyük fel pl., hogy ebtenyésztési szempontból előnyös lenne a tacsót tarka színnel felruházni. Kísérleteim tanúsága szerint foxterrier keresztezés segítségével a kívánatos típus, azaz a tarka tacsó jelentkezett a 2. nemzedékben; a hűen átörökítő, homozygota példányokat foxterrierrel visszakeresztezve ki lehetett volna válogatni.

Adatok a Duna faunájának és oekológiájának ismeretéhez.

(Előleges jelentés a Budapest környéki Dunaszakaszi biológiai vizsgálatának eredményeiből).

Irtá DR. UNGER EMIL.

A mint a tenger előnyben részesítették a biológusok az édesvizekkel szemben, hasonlóképpen az édesvizek közül az állóvizek azok, melyekkel összehasonlíthatatlanul többen foglalkoztak és foglalkoznak ma is, mint a folyóvizekkel. Ennek okát kétségtelenül abban találjuk meg, hogy a tudományt önmagáért művelő kutatók figyelme ösztönszerűleg is oda irányult, a hol az élet gazdagsága, formáinak változatossága legtöbb sikert ígért: a tengerhez. Viszont a még új édesvízi biológia a maga szerény eszközeivel, jó ideig semmi vagy nagyon csekély anyagi támogatásban részesülve, két okból is az állóvizeket részesítette előnyben. Az egyik ok a fentebivel azonos: az életnek itt tapasztalható relatív gazdagsága, a másik pedig a könnyű hozzáférhetőség, a legegyszerűbb eszközökkel való anyaggyűjtés lehetősége. Úgyszólván semmi költséggel, kevés fáradsággal tudományos földolgozásra nagyon is érdemes, válto-

zatos anyaghoz hozzájutni, különösen planktonhoz, csakis állóvizekben lehet. Valóban, egy kis tó, sőt pocsolya a zoologusnak és botanikusnak többet ígérhet, mint valamely nagy folyam. Innen van az, hogy biológiai tekintetben a folyóvizek mostoha, mondhatnók elhanyagolt területek voltak, s azok még napjainkban is. Leginkább csak ichthyologusok foglalkoztak ezekkel egészen a legújabb időkig, míg végre a városok és ipartelepek részéről származó, mind nagyobb mértékű öltő folyóvízszennyezések, s a halászat, a közegészségügy, de az ipari vízhasználat gyakorlati érdekeinek állandó sérelme is, valamint ez érdekek folytonos ütközése következtében sűrűn fölmerülő panaszok parancsolóan szükségessé tették a folyóvizek mindenféle szempontból való beható tanulmányozását.

A folyóvizek biológiájának tanulmányozása tehát akkor indult meg igazán, midőn ezt nem is tudományos, hanem gyakorlati érdekek követelték, a mennyiben a folyóvizek élete a halászatban mindenütt megbecsülendő nemzeti vagyont képvisel, melyet gondozni kötelesség, mert ez az érték a természetes tavak halászatát felül is múlhatja (13), s midőn bebizonyult, hogy a halállomány gondozása és védelme érdekében a folyóvizek természetes haltáplálékának megismerése, s a vízszennyezések konkrét eseteiben ezek biológiai hatásainak megállapítása s az okozott károsodás fölbecsülése, terjedelmének meghatározása szükséges, ezek a célok pedig kémiai, esetleg bakteriológiai vízelemzésekkel nem érhetők el. Ez a gyakorlati szükség fejlesztette ki a biológiai vízelemzés módszerét (4, 14, 15).

A külföldi szakirodalomból több nagyobb folyóvíz biológiai vizsgálatának eredményeit megismerve (5, 6, 7, 10) támadt az a gondolatom, hogy legelőször a Budapest környéki Dunaszakasz biológiai vizsgálatára vállalkozzam. A Duna itt van, legkönyebben és legkevesebb költséggel vizsgálható, és tudományos szempontból is elsősorban érdemes erre, mint hazánk legnagyobb folyóvíze. Külföldön újabb nagy folyók mellett biológiai állomásokat létesítettek (Volga-állomás Saratoff mellett, Illinois-river úszóállomás Amerikában), LAUTERBORN pedig már 1901-ben a Berlinben tartott nemzetközi zoológiai kongresszuson egy úszó biológiai állomás tervezetét mutatta be, melynek feladata a német folyóvizek életének tanulmányozása volna.

Vizsgálataimat hivatali felsőbbségem útján pártolólágg fölterjesztett kérvényemre a földművelésügyi miniszter úr ő excellentiájá 1915 július hó 3-án kelt rendeletével engedélyezte.

A halfaunát Budapest környéki halásmesterekkel gyűjtettem;

többi adataim a folyó Dunavíz haltáplálékára s a fővárosi csatorna-szennyvizek biológiai hatására vonatkoznak.

I. A h a l f a u n a. A Budapest környéki Dunaszakas halfaunájára vonatkozólag elég sok adat található a szakirodalomban. MARGÓ egyik művében (9) felsorolja az itt élő halfajokat is, HERMAN OTTÓ a Duna «dereka táján» kimutatott halfajokat vette jegyzékbe (3). Az 1902-ben lezárt halfauna-katalogusban VUTSKITS GYÖRGY összeállításában MARSIGLI 1726-ban megjelent munkájától kezdve megtaláljuk a Dunából kimutatott összes halfajokat, a ritkébbak pontos termőhelyeinek felsorolásával (16). Ugyancsak VUTSKITS-nak köszönhetjük édesvízi halainkra vonatkozó újabb adatok nagy részét is, önálló kutatásai és mások irodalmi adatainak ismertetése alapján (17—21).

Az ichthyológiai irodalom adatainak felhasználásával s az újabb irodalom helyesbítéseinek figyelembevételével megállapíthattam, hogy Budapest környékén összesen 5 rendbe és 14 családba tartozó 47 hazai tisztavérű halfaj előfordulása van följegyezve. Igaz, hogy egyik-másik fajt nem a Dunából, hanem annak kiöntéseiből, holt ágaiból vagy a Dunába szakadó más vizekből említik, de azért ezeknek a Dunában való előfordulása sem valószínűtlen.

A múlt év augusztusában megindított gyűjtésem rövid két hónap alatt Nagymaroson, Budapesten és Budafokon összesen 30 hazai tisztavérű halfajt eredményezett. Ezek tehát a gyakoribbak, a közönségesebb fajok. Ercsiig kérdezősködtem halászberekknél, mindenfelé ugyanezeket ismerik és fogják is, az egy tarka géb (*Gobius marmoratus*) kivételével, melyet csak PAPP JÓZSEF budapesti halászmester és haltenyésztő ismer a hivatásos halászok közül, a kikkel érintkezni alkalmam volt. Szerinte ez az általa bérelt lágymányosi téli kikötőben tömegesen halászható, de van a lágymányosi tóban is.

Alább két jegyzéket közlök. Egyik a saját vizsgálataim alapján e szakaszon bizonyosan r e n d e s e n előforduló tisztavérű fajokat tartalmazza, a gyűjteményemben levő példányok fogási helyeinek megjelölésével, a másikban pedig kiegészítésül azokat a minden valószínűség szerint ritkébb fajokat sorolom föl, melyekről az irodalomban följegyzéseket találtam, megjelölve, hogy mely fajokról tudnak a Budapest környéki halászok, s melyekről nem. A korcsokat egyelőre figyelmen kívül hagytam. A rendszert és nomenclaturát minden változtatás nélkül átvettem a Fauna Regni Hungariae-ból, mert egyöntetűség kedvéért is czélszerűnek tartottam ezt.

1. A Duna vizében rendszeren előforduló halfajok.

A) alosztály: **Teleostei.**I. rend: **Anarthropterygii.**1. család: **Percidae.**

1. *Perca fluviatilis* L., csapó sügér. Nagymaros, Óbuda, Lágymányos,¹ Budafok. Halászok és sporthorgászok szerint gyakori.

2. *Acerina cernua* L., vágó durbincs. Nagymaros, Óbuda, Lágymányos, Budafok. Halászok és sporthorgászok szerint gyakori, különösen «paptetű» néven nevezik.

3. *Acerina schraitzer* CUV., selymes durbincs. Nagymaros.

*4. *Lucioperca sandra* CUV., fogassüllő. Nagymaros, Buda, Budafok.

*5. *Lucioperca volgensis* PALL., kőszüllő. Budafok. A két szüllőfajt a környékbeli halászok megkülönböztetik.

6. *Aspro vulgaris* CUV., német buczó. Nagymaros.

*7. *Aspro Zingel* CUV., magyar buczó, czingli. Nagymaros.

2. család: **Gobiidae.**

8. *Gobius marmoratus* PALL., tarka géb. Lágymányosi téli kikötő és tó.

II. rend: **Physostomi.**3. család: **Cyprinidae.**

*9. *Cyprinus carpio* L., ponty. Nagymaros, Lágymányos.

10. *Carassius vulgaris* NILS., kárász. Lágymányos.

*11. *Tinca vulgaris* CUV., czompó, cigányhal. Lágymányos.

*12. *Barbus fluviatilis* AG., rózsás márna. Nagymaros.

13. *Gobio fluviatilis* CUV., fenékjáró küllő. Nagymaros.

14. *Abramis brama* L., dévérkeszeg. Nagymaros, Budapest, Lágymányos.

15. *Abramis vimba* L. (= *A. melanops* HECK.), szilvaorrú keszeg, Évakeszeg. Nagymaros.²

16. *Abramis ballerus* L., lapos keszeg. Lágymányos.

17. *Abramis sapa* PALL., bagolykeszeg, karikakeszeg. Nagymaros.

¹ Lágymányoson a téli kikötő értendő, mely összeköttetésben áll a folyó dunavízzel.

² Ez az egy faj még nincsen meg gyűjteményemben, de előfordulása Nagymaroson egészen bizonyos, s mind az ottani, mind a többi halásztól nyert értesülésem szerint nem is ritkaság Budapest környékén a Dunában.

18. *Alburnus lucidus* HECK., szélhajtó küsz. Nagymaros, Budapest, Óbuda, Lágymányos. Budafok. Igen gyakori.

19. *Scardinius erythrophthalmus* L., pirosszemű kele. Nagymaros, Budafok.

20. *Leuciscus rutilus* L., veresszárnyú konczér. Budafok.

21. *Idus melanotus* HECK. & KNER, ónos jász. Nagymaros, Lágymányos.

22. *Pelecus cultratus* L., sugár kardos, garda. Nagymaros.

23. *Squalius cephalus* L., fejes domolykó. Nagymaros, Lágymányos, Budapest.

*24. *Aspius rapax* AG., ragadozó őn, balin. Nagymaros, Lágymányos.

25. *Chondrostoma nasus* L., vésettajkú paducz. Nagymaros.

4. család : **Acanthopsidae.**

26. *Misgurnus fossilis* L., réti csik. Lágymányos. MARGÓ szerint Budapest környékén nem fordul elő. Említett helyről kifejlett példányt kaptam, a folyó Dunavízbe is betévedhet esetleg. VUTSKITS a Duna álló vizeiből említi.

5. család : **Siluridae.**

*27. *Silurus glanis* L., harsca. Nagymaros, Lágymányos.

6. család : **Esocidae.**

*28. *Esox lucius* L., csuka. Nagymaros, Lágymányos.

III. rend : **Anacanthini.**

7. család : **Gadidae.**

*29. *Lota vulgaris* CUV., menyhal, méhal. Nagymaros.

B) alosztály : **Ganoidei.**

IV. rend : **Chondropterygii.**

8. család : **Acipenseridae.**

*30. *Acipenser ruthenus* L., kecsege. Nagymaros.

2. Az irodalmi adatok szerint kimutatott más halfajok.

Alosztály : **Teleostei.**

Rend : **Anarthropterygii.**

9. család : **Cottidae.**

31. *Cottus gobio* L. [MARGÓ (9, p. 41), HERMAN (3, p. 677)], botos kölönte. Nagy ritkaság. Halászok nem tudnak róla.

A *-gal jelöltek értékesebb piaczi halak.

Rend: **Physostomi.**

Család: **Cyprinidae.**

32. *Rhodeus amarus* AG. (MARGÓ, p. 43) szivárványos ökle. Dunai halászkóttól nem hallottam róla.

33. *Blicca björkna* L., ezüstös balin. Úgy látszik, hogy a folyó Dunavízben nem gyakori. Halászok nem ismerik, vagy összetévesztik a dévérkeszeggel.

34. *Spirilinus bipunctatus* BLOCH., sujtásos küsz. Inkább pataki hal, úgy látszik, hogy a Dunában ritkább. Halászkóttól nem hallottam róla.

35. *Leuciscus virgo* HECK., leány-konczér. Eddig nem került meg, mert a halászok valószínűleg összetévesztik, de ritkább faj is lehet.

36. *Squalius leuciscus* L., nyúl-domolykó. Előfordulása lehetséges, de a halászok alighanem összetévesztik, s ezért sem sikerült megszereznem.

Család: **Acanthopsidae.**

37. *Cobitis taenia* L., vágó csík. MARGÓ csak az ördögalmi árokból, nem a Dunából említi. Halászok nem tudnak róla.

38. *Nemachilus barbatulus* L., kövi csík. MARGÓ csak a Rákospatakból említi. Halászok nem tudnak róla.

10. család: **Umbridae.**

39. *Umbra krameri* FITZ., lápi pócz. MARSIGLI a Duna kiöntéseiből említi. Más szerzők sem a Dunában, hanem kisebb mellékvizekben való előfordulását említik. Halászok nem ismerik.

11. család: **Salmonidae.**

40. *Salmo hucho* L., dunai galócza. Halászok e környéken nem tudnak róla. Galócza a Duna mellékveizeiből itt csak véletlenül kerülhet a főfolyamba. Halászok és horgászok szerint azonban nem galócza, hanem sebespisztráng (*Salmo fario* L.) akad nagyon ritkán a Dunában (Nagymaros, Budapest).

12. család: **Clupeidae.**

41. *Alosa pontica Danubii* ANTIPA (VUTSKITS, 19). Nagy véletlenség. 1846-ban fogták Budapesten. Halászok természetesen semmit sem tudnak erről s más feketetengeri heringfajokról.

13. család: **Anguillidae.**

42. *Anguilla vulgaris* L., angolna. Már MARSIGLI említi. Halászok ismerik, bár igen ritkának mondják, de tavaly is fogtak egyet Budapesten.

Alosztály : **Ganoidei.**

Család : **Acipenseridae.**

43. *Acipenser glaber* HECK., szintok.
44. *Acipenser stellatus* PALL., sőregtok.
45. *Acipenser Güldenstädti* BRDT., vágótok.
46. *Acipenser huso* L., vizatok.

Halászok tudnak ugyan különféle nagyranövő tokfajokról, de leginkább csak az öregek «emlékeznek» rá, hogy fogtak valamikor egyet, vagy néhányat. Jelentőségük e Dunaszakaszon alig több a semminél (18).

C) alosztály : **Marsipobranches.**

V. rend : **Cyclostomi.**

14. család : **Petromyzontidae.**

47. *Petromyzon fluviatilis* L., folyami ingola. Halászok is tudnak róla. Lárvióját vakcsiknak nevezik.

A fősorolt hazai fajokon kívül gyűjteményemben megvan még három amerikai faj is. Kettő a Lágymányosról: *Amiurus nebulosus* (amerikai törpeharcsa) és *Mikropterus salmoides* LACÉPÈDE (piszt-rángsügér), egy pedig a szontai rétság tavából (Apatin alatt): *Eupomotis aureus* JORD. (amerikai naphal). A Centrarchidae családjába tartozó két utóbbi faj VUTSKITS megállapítása szerint meghonosodottnak tekinthető, s különösen a naphal terjedőben van a Dunában, mint az a legújabb irodalmi adatokból kitűnik (20, 22). A szontai tóból való példány, mely meghatározás végett hozzám került, minden valószínűség szerint szintén a Dunából jutott oda, a hol kifogták.

Arról a 30 hazai halfajról, melyet egy kivétellel rövid idő alatt összegyűjtöttem a Budapest környéki Dunaszakaszból, maig még csak annyit tudtam megállapítani, hogy itt egyik sem mondható ritkaságnak.¹ Túlnyomó többségük a folyó Dunavízből került elő (Nagymaros táján), a hol a plankton, mint közvetlen haltáplálék egészen jelentéktelen, akár minőségét, akár mennyiségét tekintjük.

Vizsgálataim főczélja nem a ritkább halfajok termőhelyeinek

¹ A folyóvizeinkben előforduló halfajok relativ gyakoriságára nézve megbízható adatok nincsenek. Ilyenféle adatok gyűjtése a jövő feladata. Az Országos Halászati Egyesület idei közgyűlésén RÉPÁSSY MIKLÓS indítványára egyhangulag elhatározta, hogy Magyarország halrajzi adatainak gyűjtését szervezi és megindítja, s e feladat megoldására szakbizottságot választott, mely már megkezdte működését. Eredményt csak ettől a nagyszabású mozgalomtól várhatunk.

kutatása, hanem a rendszeren előforduló halak életmódjának, trophológiájának tanulmányozása, különös tekintettel a folyó Dunavízben élő olyan szervezetek minőségére, mennyiségére és elterjedésére, melyek a békés halfajok tömegtáplálékául szolgálván, gazdasági jelentőséggel is bírnak, továbbá ama szervezetek kutatása, melyek a fővárosi csatornaszennyvizek biológiai hatásának megítélésére, mint a biológiai vízelemzés vezető organismusai elsősorban figyelemre méltók.

A planktonnak, mint közvetetlen haltápláléknak szerepére nézve tavakban még manapság sem egyezők a vélemények (12, 13); valószínű, hogy annak jelentőségét még állóvizekben is túlbecsülték, folyó vizeket azonban, így a Budapest környéki Dunaszakas folyó vizét illetőleg is, minden kétségen felül áll előttem az a tény, hogy csakis a meder fenekén és partjai közelében többé-kevésbé helyhezkött élő szervezetek azok, melyeknek a békés halak táplálkozása szempontjából elsőrangú fontosságuk van. A folyó vízzel passive mozgó szilárd táplálóanyagok közül a vízbe hulló rovaroknak s a szerves törmeléknek is sokkal nagyobb a jelentősége a halak táplálkozásában, mint az öblökből származó s apadás idején szaporodó mennyiségben leúszó erraticus planktonnak, vagy a fenékről és partokról elsodort, leginkább egészen apró Diatomeákból álló pseudoplanktonnak. Ez utóbbiak mennyisége talán még az egészen apró ivadék szükségleteit sem elégítheti ki.

2. A folyó vízzel passive nem mozgó haltáplálék. (A Dunameder rheophil szervezetei). Eddigi adataim a partok közelében, azoktól 10—30 m. távolságra és 1—6 m. mélységben élő makroszkópikus faunára vonatkoznak. Az anyagot erre a célra legalkalmasabb eszközökkel: fenékkotrósákkal (dredge, Dretsche, Scharnetz) és nyélre erősíthető kaparózacskóval (Pfahlkratzer) gyűjtöttem,¹ csakis a folyó Dunavízből, hajópontonokról és csónakról Nagymaroson, Szent-Endrén, Budapesten a Csepel-sziget-csúcsnál, Budafokon és Ercsiben. Eddig még nem volt alkalmam pl. a parti járatokban, maguk ásta iszaplyukokban élő kérészlárvák (*Palingenia* és *Polymitarcis*) lakóhelyeit felkutatni, melyek közül pedig különösen a *Polymitarcis virgo*-nak helyenként — valószínűleg védettebb partos részeken — nagyon gyakran kell lennie (8, 11). Magam is hallottam halász és hajós néptől «harcsaféreg» néven emlegetni. Azonban eddigi hiányos adataim is vára-

¹ Ez eszközök leírását és rajzait a «Halászat» idei XVII. évfolyamában közöltem (15).

kozásomon felül gazdagnak bizonyítják a Budapestkörnyéki Duna-szakasz rheophil faunáját, s ebből bátran lehet következtetni a folyó Dunavíz nagy haltápláléktermőképességére. Eddigi, nem csekély fáradsággal járt gyűjtésem eredményeit a következő jegyzékben foglalom össze.

Gammarus pulex, —o—. ¹Nagymaros, 1915 IX. 30 és 1916 VI. 28, Szentendre, 1916 V. 14, Budafok, 1915 X. 26, 1916 I. 21, 1916 V. 4, Ercsi, 1915 IX. 29. Mindig tömegesen.

Hydropsyche-lárvák, — β m—. Mint a megelőző faj.

Ephemera-nymphák, *Ecdyurus* sp., —o—. Szent-Endre, 1916 V. 14 1 db., Budafok, 1915 X. 26 2 db., Budafok, 1916 I. 21 2—3 db.

Plecoptera-nymphák, —o—. Szent-Endre, 1916 V. 14 1 db., Budafok, 1915 X. 26 2 db., Budafok, 1916 I. 21 2 db., Budafok, 1916 V. 4 1 db.

Brachycentrus subnubilus, — β m—. Budafok, 1916 I. 21. 1 db. Nagymaros, 1916 VI. 28, sok lárva fenéknövényzetben.

Lithoglyphus naticoides, — β m—. Nagymaros, 1915 IX. 30, Budafok, 1915 X. 26, 1916 I. 21, 1916 V. 4, Ercsi, 1915 IX. 29, mindegyik alkalommal sok, különösen a partok közelében és köveken.

Neritina danubialis, —o— β m—. Budafok 1915 X. 26 1 db., 1916 I. 21 2 db.

Neritina transversalis, —o— β m—. Budafok, 1916 I. 21 1 db.

Pisidium sp? (csak héj). Nagymaros, 1915 IX. 30 1 db.

Anodonta sp. Nagymaros, 1916 VI. 28 1 db (törmelék márna belében), Szent-Endre, 1916 V. 14 1 db.

Nepheleis vulgaris, —p—, —m—, —o—. A Csepel-sziget csúcsa alatt 1 db.

¹ A nevek után következő jelek az illető állat helyét jelölik a KOLKWITZ—MARSSON-féle oekologiai rendszerben (4, 14, 15). A jelek értelme a következő: —o— = oligosaprob; — α m— = α mesosaprob; — β m— = β mesosaprob; —p— = polysaprob. Nagymaroson és Szent-Endrén kikötőpontonokról, Budafokon 1915. X. 26-án ugyanonnan és csónakról, 1916 I. 21-én csónakról, 1916 V. 4-én pontonról, Ercsiben 1915 IX. 29-én pontonról és végül Budapest déli határánál, a Csepel-sziget csúcsa alatt, a csatorna szennyvizének beömlése alatt kb. 300 m.-nyire 1915 XI. 24-én csónakról gyűjtöttem. A hajópontonokon, csónakok alján, tutajok alján, stb. mindenfelé *Cladophora*-telepek vannak. Ezekon gyakoriak a növényi szervezetek közül a *Rhoicosphaenia curvata* és *Diatoma vulgare*. Ercsiben a hajópontonon, Nagymaroson a fenéken *Fontinalis antipyretica* él. A növények között a felszínen gyakori a *Gammarus pulex* (fiatalok), *Hydropsyche*-lárvák, Tendipedidák lárvái.

Aphelocheirus aestivalis, —o—. Nagymaros, 1916 VI. 28 1—2 db. (márna belében), Budafok, 1916 V. 4, 5—6 db. (szabadon). Minden valószínűség szerint oligosaprobna minősítendő.

Oligochaeták (Tubificidák), —p—. A Csepel-sziget csúcsa alatt 1915 XI. 24, tömegesen. A Tubificidák polysaprobiumok akkor, ha dominálnak és tömegesen jelentkeznek, mint ez esetben is.

Fenti adatokból világosan kitűnik, hogy a Budapest környéki Dunaszakaszon, a folyó Dunavízben a *Gammarus* és a *Hydropsyche*-lárvák teszik a haltáplálék zömét. A bolharák nagy mennyisége és általános elterjedtsége halászati szempontból örvendetes dolog, mert kitűnő minőségű haltáplálék. Erre nézve WUNDSCH (23) a következőket írja: «A *Gammarus* rendszeren a tipikus pisztrángos víz jellemző állatjának tekinthető. Általában csaknem minden folyó halasvízben, egészen a nagy folyamok alsó folyásáig való tömeges előfordulása következtében lényeges alapállományát alkotja az alsórendű haltápláléknak. Mint határozottan tisztavízi állat, aránylag nagy oxigénszükséglettel, egyben jó, s gyakran figyelemben részesülő segédeszköze a biológiai vízelemzésnek. Tömeges előfordulása kérészlárvákkal, tegzes-szitakötőlárvákkal és bizonyos csigákkal, nagyon megbízható ismertetőjele lehet a kifogástalan biológiai viszonyoknak». Azonban megfordítva korántsem következtethetünk a folyóvíz tiszta voltából a *Gammarus* tömeges jelenlétére, sőt bármilyen közönséges lakója is a bolharák a folyóvizeknek, vizsgálat nélkül sohasem tudhatjuk azt előre, hogy valamely folyóvíz bizonyos szakaszán megtaláljuk-e, mert esetleg egészen hiányozhatik. Így pl. a Sieg folyó nagy részében s egy sereg más patakban, melyeknek vizét WUNDSCH egészen tisztának találta, a *Gammarus* teljesen hiányzott, noha ugyanakkor más, szennyezések iránt még érzékenyebb szervezetek bőségesen voltak e vizekben (pl. Plecoptera-lárvák). A *Gammarus* hiányának okát valamilyen folyóvíz vizsgálata alkalmával nagyon nehéz, tán lehetetlen kideríteni, mert ez az állat, mint SCHIEMENZ megjegyzi, nagyon rossz úszó, egész életét a víz fenekén, kövek, kavicsok, növények között tölti. Ha tehát valahonnan egyszer bármi okból kipusztult, nagyon nehezen telepszik meg újra, mert nem népesítheti be oly könnyen a vizeket, mint pl. a *Hydropsyche*-lárvák, melyek imagói szárnyra kelve terjesztik fajukat, vízbehullatva petéiket.

A bolharák mellett leggyakoribbak s nem kevésbé fontosak a *Hydropsyche*-lárvák. Ezek a tegzes-szitakötőfélékhez tartozó, ú. n. campodeoid lárvák, idegen anyagokból nem építenek tegzetek, hanem szövömirigyeikből elválasztott, egészen laza s a pókhálóra

emlékeztető szövedékkal erősítik magukat kövekhez, apró kavicsokhoz, s a mint hajópontonokról végzett gyűjtéseim alkalmával tapasztaltam, a gőzhajókról vízbedobott kőszénalakdarabkákhöz is (Nagymaros, Ercsi). Megjegyzem itt még, hogy a Dunából Budafokról januárban hozott *Hydropsyche*-lárvák közül kettőt némi ugyanonnan származó homokkal, kavicscsal egy kb. félliteres üveghengerben, néhanapján megújított vízvezetéki vízben majdnem két hónapig élve tudtam tartani. Így hálószövésüket is jól megfigyelhettem. Márczius közepén azonban mindkettő elpusztult. Lehetségesnek tartom, hogy folyóvízzel táplált aquariumban sikerülni fog imagókat nyerni ilyen lárvákból, hogy a fajokat biztosan meg lehessen határozni.¹ A *Hydropsyche*-lárvákat eddig mindig *Gammarus*-szal együtt találtam a Duna fenekén 3—6 méter mélységben is.

A *Gammarus*-nak a Dunában való nagy elterjedtségét sejteni lehet egy irodalmi adatból is. VUTSKITS szerint (18) a román halászok azt állítják, hogy a kecsége csaknem kizárólag bizonyos kérész-lárvákból táplálkozik, de júniustól augusztusig, mikor ezek a lárvák (*Palingenia*?) szerintök hiányzanak, a kecsége «olyan férgeket eszik, melyek tulajdonképpen mégis csak rákok.» Nagyon valószínű, hogy a román halászok a *Gammarus*-t jellemezték ilyenképpen. Ez az adat azonban nemcsak a *Gammarus* nagy elterjedtségére enged következtetni, hanem különösen érdekes a kecsége trophológiája szempontjából is.² ANTIPA szintén azt állítja, hogy a kecsége a Dunában Crustaceákból, de különösen kérészlárvákból él (2, p. 226). Lehetséges, hogy bizonyos kérészlárvák a román Dunában igen nagy tömegben tenyésznek, tán még tömegesebb haltáplálékot képviselnek ott, mint a *Gammarus*, de még így is némi ellentmondást sejtek a román halászok fent idézett állításában, mert ha meggondolom, hogy a román halászok szerint éppen júniustól augusztusig, mikor tehát a Duna vize a legmelegebb, s így a halak étvágya is a legnagyobb, «a kecsége olyan férgeket eszik

¹ Tekintettel arra, hogy a Duna mellett, s a hidakon, hajókon a *Hydropsyche guttata* már áprilisban hatalmas rajokban jelent meg s PONGRÁCZ szerint (Magyarország Neuropteroidái. Rovartani Lapok, XXI. köt., 148. old.) ez a legközségesebb faj, minden valószínűség szerint ennek a fajnak a lárvái vannak túlnyomó többségben a Dunamederben.

² A kecsége a Duna e szakaszának legértékesebb hala s a tokféléknek itt egyetlen számottevő képviselője. Megérdemli, hogy külön is foglalkozzunk vele s táplálkozását, életmódját a Dunában Budapest környékén behatóbban tanulmányozzuk. Folyamatban levő bélcatornatartalom-vizsgálataim talán hozzájárulhatnak valamivel e részletkérdés tisztázásához is.

melyek tulajdonképpen mégis csak rákok», ezt az állítást nagyon nehezen tudom összeegyeztetni azzal, hogy a kecsge «csaknem kizárólag kérészlárvákból él.» Olyan tévedést, hogy a roman halászok által ráknak tartott állat ne *Gammarus*, vagy legalább is ennek valamelyik nagyon közeli rokona volna, kizárt dolognak tartok, többször tapasztalván, hogy a mi halász- és hajósnépünk is természetes, helyes zoologiai érzékével mindig fölismerte és meg is jegyezte előttem a mutatott *Gammarus*-okon a rák jellemvonásait, a nélkül, hogy bármit szóltam volna erről előzetesen. A Budapest környéki Dunaszakaszon gyűjtött eddigi adataim szerint az összes békés halak, s így a kecsge táplálkozásában is, legalább a folyó vízben, a kérészlárváknak, mint haltápláléknak nagyon is lokális jelentőségűeknek kell lenniök. Védett partos helyeken, öblökben, a limicola faunában itt is bizonyára tömegesen élnek, s tán a kecsge és más halak is különös szeretettel látogatják ezeket a helyeket, de általánosan elterjedt tömeghaltápláléknak e Dunaszakas folyó vizében eddigi vizsgálataim alapján csak a *Gammarus*-t és a *Hydropsyche*-lárvákat tekinthetem, s még legfőljebb a csigák közül a *Lithoglyphus*-t. Más szervezeteknek is lehet ugyan helyenként nagyobb jelentősége a halak táplálkozásában, általában azonban az eddig jegyzékbe foglalt ritkább szervezetek (*Ecdyurus*, Perlida-lárvák, *Brachycentrus*, *Neritina*) előfordulásának általános praktikus jelentőségét egyelőre csak abban látom, hogy az oligosaprob biocoenosisok jelenléte halászati szempontból bizonyítja a Dunavíz tisztaságát s a biologiai viszonyok kifogástalanságát.

3. Tájékozódó vizsgálatok a folyó vízzel passive mozgó táplálék szerepének megismerése céljából. (Kamaraplankton és seston meghatározások).¹ A kamaraplankton-vizsgálatok anyagát planktonszivattyú hiányában mindenütt csak a folyó Dunavíz felszínéről, kihúzható meritóbot végére erősíthető literes fémpohárral és hajósvödörrel gyűjtöttem. Szűrőszerszámnak kis planktonhálót és a KOLKWITZ-féle, fémből való planktonszitát használtam. Tekintettel a folyóvizek planktonban való szegénységére, valamint arra, hogy a használható legsűrűbb planktonszitaszövet sem tartja vissza a kb. 50 mikronnál kisebb szervezeteket, a szűrés által nyert és planktoncsőben formálással való conserválás után 24 óráig ülepített anyagot, s ennek köbczentiméterekben kifejezett mennyiségét nem nevezem plank-

¹ Az eszközök leírását és rajzait lásd a «Halászat» idei évfolyamában megjelent közleményemben (15).

tonnak, hanem KOLKWITZ-ot követve «seston»-nak,¹ mert a mint a folyóvizekben rendszeren, úgy a Duna e szakaszán is legnagyobb-részt élettelen ásványi és növényi törmelékből áll az, a mit planktonhálóval, vagy szitával gyűjthetünk. Az élő szervezetek mennyisége a törmelékéhez viszonyítva ebben oly csekély, hogy százalékszámokban ki sem lehetne fejezni. A mi csekély plankton és pseudoplankton² (erratikus szervezetek a fenékről és partokról) van, annak is legnagyobb része mikro- és nannoplankton. Ezeknek a vizsgálatára pedig sokkal alkalmasabb a planktonkamara, mert ebben a legapróbb szervezetek sem vesznek el. Ennek az eszköznek a megtöltése egyszerűen a vízmerítőpohárban történik. Kamaraplankton meghatározásokra a KOLKWITZ-féle egyköbcentiméteres planktonkamrát használom. Tájékozódás céljaira a kamaraplanktonvizsgálat teljesen elegendő. Pontosabb nannoplanktonvizsgálatokat merített vízminták centrifugálása útján nyert anyagból a jövőben szándékozom csak megkezdeni.

Kamaraplankton-vizsgálataim eddigi eredményeiből jelen alkalommal helyszűke miatt csupán annyit közlök, hogy a folyó Dunavíz egy köbcentiméterében, nem tekintve a baktériumokat, mindig legalább is tucatszámra vannak élő szervezetek, melyeknek mind mennyisége, mind változatossága észrevehetően növekedik apadás idején. Tavakban az egy kcm.-es kamaraplankton olykor több ezer élő szervezetet is számlálhat; tiszta vizekben legtöbbszörre egyszemű phytoplanktonok adják a nagy tömegeket. Ámde az állóvizekben még ehhez járul az 50 mikronnál jóval nagyobb zooplanktonszervezetek olykor igen tekintélyes tömege, a melyek a folyóvizekben, s a Duna e szakaszán is majdnem ritkaságnak mondhatók,³ leg-

¹ Plankton und Seston. Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft 30. köt., p. 334.

² Pseudoplanktonon többen a vízben lebegő élettelen anyagokat értik. Én LAUTERBORN-nal azokat követem, a kik pseudoplanktonnak azokat az élő szervezeteket nevezik, melyek a parti régiókban vagy a fenéken élnek s a nyílt vízre sodortatnak. Folyó vizekben ez rendes jelenség, a plankton mindig keveredve van pseudoplanktonnal, éppen azért rövidség kedvéért rendszeren csak planktont említek, az élettelen lebegő anyagokat pedig törmeléknek nevezem. A seston tehát = plankton + pseudoplankton + törmelék > 50 μ . Az 1 köbcentiméteres kamaraplankton pedig = plankton + pseudoplankton + törmelék, egyenkint \leq 50 μ , vagyis az 1 kcm. vízben levő összes élő és élettelen lebegő anyag.

³ Alsórendű rákok a folyó Dunavízben azért mégsem hiányzanak egészen s különösen apadás idején egy-kettő belekerül olykor a planktonhálóba. Igy ismerem a folyó Dunavízből a *Bosmina longirostris* és *Daphnia longispina* Cla-

feljebb ha a soroksári Dunaág stagnáló vizében lehetnek nagyobb mennyiségben, melyet azonban eddig még nem volt alkalmam vizsgálni.

A folyó Dunavíz kamaraplanktonjában Nagymarostól Ercsiig eddigi tapasztalataim szerint gyakoriak: *Asterionella gracillima*, *Synedra acus*, igen apró *Navicula*- és *Nitzschia*-fajok, *Nitzschia acicularis*, szintelen Flagellaták, *Cryptomonas erosa*, *Anthophysa vegetans* (különösen az elszennyezett részekén), *Tintinnidium fluviatile*, *Halteria grandinella*, *Colpidium colpoda*, *Glaucoma scintillans*. (Utóbbi két véglényt eddig csak szennyezett helyeken találtam).

A folyó Dunavíz 50 literjében levő seston, vagyis a kb. 50 mikronnál nem kisebb élő és élettelen lebegő anyag mennyisége planktoncsőben leülepítve rendszeren az egy köbczentimétert sem éri el, legtöbbször csak fél köbczentiméter. Ennek a csekély mennyiségű, szűrővel visszatartható lebegőanyagnak is a legnagyobb része homok és más törmelék. Élő szervezetek csak elenyésző csekély mennyiségben vannak benne.

Mennyiségük a szó szoros értelmében elenyésző, úgyannyira, hogy a sestonnak tápláló része praktikus szempontból tekintve csak a szerves törmelék, melyet a folyó Dunavíz törmelékevő, többé-kevésbé helyhez kötött (rheophil és limicola) biocoenosisai incarnálnak. A kamaraplankton apró szervezetei a meder makroszkópikus állati szervezeteinek minden valószínűség szerint szintén táplálékul szolgálnak.

A sestonban levő szerves törmelék és a kamaraplankton mint táplálék csak látszólag csekély. Igaz ugyan, hogy a Dunameder egy képzelt fix pontján — mondjuk — egy köbmilliméter víztérben a fenéken, pillanatnyilag csak annyi a vízzel passive mozgó táplálék, a mennyit egy köbmilliméter, vagyis egy milliomod-liter (!) Dunavíz oldott és szilárd, élettelen és élő táplálóanyagot tartalmaz. Elenyészően csekély ez, ha arra gondolok, hogy az egy köbczentiméteres planktonkamarában ennek ezerszeres mennyiségét vizsgálom mikroszkóppal... ~~Ámde~~ nem csekély, sőt igen sok ez mégis, ha arra gondolok, hogy ez a táplálék a vízzel passive mozog. Nem távolodunk el túlságosan a valóságtól, ha fölteszszük, hogy a Dunavíz másodpercenkénti sebessége egy méter. Ebben az esetben a

docera-fajokat (egy-egy példányt fogtam csak eddig!) és két *Cyclops*-ot a Copepodák közül. Valamennyit budapesti hajópontonokról gyűjtöttem. Ezekon kívül Váczon és Budapesten ephippiumokat is gyűjtöttem. Mindezek öblökből úsznak le a folyó vízzel.

képzelt fix köbmilliméter víztér tápláléktartalma másodpercenként ezerszer megújul, vagyis, ha egy olyan rheophil szervezet egyént képzünk el, a mely csak egy köbmilliméter vízteret képes táplálkozásra kihasználni, ennek másodpercenként mégis annyi táplálék kínálkozik, a melyt az egy köbczentiméteres planktonkamara befogadhat, huszonnégy óra alatt pedig ennek 86.400-szorosa, vagyis annyi, a mennyi pillanatnyilag 86·4 liter Dunavízben van!

A vízzel passive mozgó táplálékhoz számítom a vízbe hulló különféle rovarokat is, mely haltáplálék mennyisége nagyon tekintélyes. Tömegüket, nagyságukat, a vízhez kötött életmódjukat tekintve leginkább a *Hydropsychék* imagóit tartom a folyó Dunavíz e fajta haltáplálékából a legfontosabbnak s legjellemzőbbnek, annál is inkább, mert ezek nemcsak helyenként és nem bizonyos rövid időszakban jelennek meg, mint némely kérészfajok («Dunavirág», «harcsaféreg»), hanem tavasztól őszig kisebb-nagyobb mennyiségben a Dunán mindenfelé mindig láthatók. Horgászók csalinak is használják a *Hydropsychék* imagóit.¹

*

Ha a folyó Dunavízre jellemző halfajokat (l. az 1. számú jegyzékben Nagymarosról kimutatott fajokat) táplálkozásuk szerint csoportosítjuk, a következő eredményre jutunk. A 24, eddig általam összegyűjtött faj közül igazi ragadozónak tekinthető 6—8 faj. A számot azért nem jelzem határozottan, mert a *Perca fluviatilis* s a két *Acerina*-faj nagyobb példányai ritkábbak, a rendszeren előforduló kisebb egyedek pedig sokkal inkább a gerincztelen faunából élnek. Vízfelszíni táplálékból, vízbehulló rovarokból élő fajok különösen a *Pelecus cultratus* és a nagyon gyakori *Alburnus lucidus*, mely a ragadozó halaknak tömegtáplálékkul kínálkozik. Vannak részben növényevők (*Leuciscus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*) is, de a túlnyomó többség kifejlődött korában a vízmeder fenekén és partjai közelében élő makroszkopikus gerincztelen faunából táplálkozik. Ez a legújabb ichthyologiai munkák (ANTIPA, HOFER, SCHIEMENZ, WALTER, stb. különféle művei és értekezései) alapján is megállapítható.

A halak azonban, mint bármely más állatok is, csak abból élhetnek, a mit tartózkodásuk helyén találhatnak, ebből pedig az következik, hogy általánosítani nem igen lehet. Közvetlen, teljesen megbízható adatokat a magyar Duna halai táplálékának mineműségéről csak úgy szerezhetünk, ha egyrészt minél több helyen, mi-

¹ Ezeknek és lárváiknak, valamint a Dunameder egyéb jellemző haltáplálékszervezeteinek eredeti rajzait vizsgálataim kiterjesztése és befejezése után megírandó értekezésemben szándékozom közzétenni.

nél gyakrabban, lehetőleg tökéletes eszközökkel kutatjuk, gyűjtjük a Duna alsórendű szervezeteit, másrészt pedig a különféle halfajok bélcsatornájának tartalmát a kihalászás után azonnal conserváljuk és megvizsgáljuk. Ha a bélcsatornatartalmak összegyűjtése nem azonnal a halak kifogása után történik, akkor az eredmény már kétséges, nem egészen megbízható. Vizsgálataim folytatására, a Duna hosszabb szakaszára való kiterjesztésére a földmivelésügyi miniszter úr ő excellenciájától újabb megbízatást nyervén, legutóbb már a bélcsatornatartalom-vizsgálatokat is megkezdhettem a Dunán és tógazdaságokban is. Helyszűke miatt csak egy adatot közlök itt, a Duna Budapest környéki szakasza egyik legjellemzőbb, határozottan folyóvízi halfajára, a *Barbus fluviatilis*-ra vonatkozólag. A hal 50 cm. hosszú, kb. másfél kilós. Fogás helye és ideje: Nagymaros, 1916 június 28. d. u. 5 óra. Azonnal conservált bélcsatornatartalmában a következő szervezeteket találtam kitűnően fölismerhető állapotban: *Gammarus pulex*, *Hydropsyche*-lárvák (sok), *Aphelocheirus aestivalis* (egy), kagylóhéjtörmelék (sok), valószínűleg fiatal *Anodonta*, *Tendipedidák* lárvái. E szervezeteket, a mint a fönnebb közölt jegyzékből kitűnik, mind kimutattam a folyó Dunavízből különféle helyeken. Az *Aphelocheirus aestivalis* előfordulása a márna bélcsatornájában is azt bizonyítja, hogy ez az érdekes fenéklakó poloskafaj, melyet én találtam a Dunában először, itt nem is ritkaság, sőt a folyó Dunavíz jellemző szervezetének tekinthető. Csupán azért nem volt eddig innen és más folyóvizeinkből ismeretes, mert ilyenféle vizsgálatokat — a folyóvizek medrének biológiai kutatását — nálunk előttem nem végeztek.

4. A fővárosi csatornaszennyvizek biológiai hatása a folyó Dunavízre. A székesfőváros csatornaszennyvizei jelenleg a jobbparton az óbudai dara-utczai főgyűjtőcsatornától kezdve a Lágymányosig több helyen, a legnagyobb mennyiségben azonban a balparton, az összekötő vasuti hídtól délre, attól mintegy 300 méternyire ömlenek a Dunába. A csatornák tudvalevőleg az ú. n. «úszató rendszer» szerint épültek; vagyis az összes csapadékvizeket, a házi és ipari szennyvizeket egyesítve vezetik bele a Dunába. Míg a legerősebb szennyezés a balpart szennyvizeivel már a város déli határánál esik meg, addig a jobbparton jelenleg az óbudai szennyvizek a dara-utczai szivattyútelepnél, a budaiak pedig a királyhegy-utczai csatornán s a Döbrentey-téren betorkolló «Ördögárok»-csatornán keresztül a város belső területén szennyezik be a folyamot. Ez az állapot azonban a budai főgyűjtőcsatorna megépülése után meg fog szünni (1).

Kamaraplankton-vizsgálataim adatai szerint a Duna vizét a szennyvízbeömlések α mesosaprob jellegűvé teszik. Így a balparti főgyűjtőcsatorna beömlése alatt az *Anthophysa vegetans*, *Colpidium colpoda* és *Chilodon cucullulus*, az Ördögárok alatt pedig a *Colpidium colpoda* és *Glaucoma scintillans* volt kimutatható. Valamennyi tipikus α mesosaprob szervezet, szennyes vizek termékei. Ez a szennyezés a város területén belül közegészségügyi tekintetben kifogásolható lehet ugyan, de a halak életét egyáltalán nem veszélyezteti, sőt, mint az α mesosaprob vizek általában, még csalogatja is azokat. A budai Rudasfürdő előtti ingyen Dunafürdő tutajáról 1915 nyarán az *Alburnus lucidus* (szélhajtó küsz) tömérdék ivadékát figyeltem meg. Ezek a halacskák itt kedvező táplálékot leltek az Ördögárok-csatorna szennyvizéből származó nagyobb mennyiségű Protozoában és szerves törmelékben. A víznek még a tutajon is érezhető szennyvíszaga volt, de ilyen hatalmas folyamban, mint a Duna, melynek másodpercenkénti vízmennyisége Budapesten KLIMM MIHÁLY mérései szerint közepes vízálláskor 2550 köbméter, nem állhat be az a halakra veszélyes körülmény, mikor a víz oldott oxigéntartalma jelentékenyen csökken a vízszennyezés következtében. Valóban, a folyó Dunavíz pillanatnyi oxigéntartalmát még a legerősebb szennyezés helyein is bőségesnek találtam. A víz rothadóképességét azonban ilyen helyeken mutatják az oxigén-csökkenés adatai.¹

A legerősebb szennyezést az összekötő vasuti híd alatt betoroló főgyűjtőcsatorna beömlése okozza. Itt a Csepel-sziget partja közelében oly nagymérvű a Dunameder beszennyezése, hogy a fenékkotrózsákat bűzös iszappal telve húztam fel. Tartalmát megfelelő iszapszítával (15) visszamosva a Dunavízbe, megállapíthatam, hogy az iszap a városi csatornaszennyvizekre jellemző összetételű törmeléken kívül tömérdék Tubificidát tartalmaz. A Dunamederre jellemző s be nem szennyezett helyeken eddig mindenütt talált biocoenosisoknak itt nyoma sincs. A szennyvízbeömlés közelében ennek biológiai hatása tehát abban áll, hogy a Csepel-sziget

¹ A folyó Dunavíz egy literében oldott állapotban jelenlevő oxigéntartalomnak a vízben levő szerves anyagok oxidálására sötétben állás közben elhasználandó részét köbcentiméterekben kifejezve nevezem oxigén-csökkenésnek. Nem szennyezett helyeken ez a csökkenés 24, sőt 48 óra alatt sem több néhány tized köbcentiméternél, míg ott, a hol sok a vízben a rothadásra képes szerves anyag (pl. a budai «Ördögárok»-csatorna beömlése alatt), a vízminta állás közben tapasztalataim szerint 43 óra alatt csaknem egész oldott oxigéntartalmát elveszítette (4,87 kcm.-ből 4,75 kcm.-t. Utóbbi számadat a «csökkenés»).

nyugati partja mentén a mederben polysaprob limicola szervezetek nagy tömegben fejlődnek, míg a víz kamaraplanktonjában α mesosaprob véglények mutathatók ki. A Dunavíz itt természetesen nagy mennyiségű makroszkópikus szerves törmelékot sodor magával, mely a Csepel-sziget partjain részben lerakódik és apadás idején szárazra kerül. Ez az állapot a balparti szennyvízszivattyútelep új, hosszabb nyomócsövének elkészültével meg fog szünni, mert akkor a szennyvíztömeg a Duna erős sodrába fog kerülni a csőből (1). Míg a jelenlegi cső a parttól csak 40 méternyi távolságig vezeti a szennyvizet, addig az a Csepel-sziget partja mentén folyik lefelé s a Dunavízzel való keveredése nem terjed ki a folyam egész szélességére. Halélettani szempontból azonban a jelenlegi állapot sem veszélyes. A víz oxigéntartalma a legerősebb szennyezés helyén is télen literenként 8 kcm.-en felül volt. 24 óra alatti csökkenése állás közben a rothadóképeség következtében természetesen elég tetemes, csaknem 2 és fél köbcentiméter, de ennek nincs különösebb jelentősége, mert a folyó Dunavízben a hígítóvíz óriási tömege biztosítja az oxigéntartalom állandó fentartását. Halászati szempontból tehát legfőljebb azt lehetne kifogásolni, hogy a szennyvízbeömlés alatti hosszabb-rövidebb szakaszon tartózkodó halak húsának ízét az erősen bűzös iszap s a vízben levő sok szerves törmelék károsan befolyásolhatja.

A szennyezés távolabbi biológiai hatása a vízállás szerint bizonyára erősen ingadozó. Hogy meddig terjedhet lefelé, különösen a Csepel-sziget nyugati partja mentén, s a víz öntisztító ereje következtében hol jelennek meg újra a tisztavízi (oligosaprob) biocoenosisok, ezt csak a már tervbevetett hosszabb csónakkirándulások alkalmával tudom majd megállapítani. A jobbparton Budafoknál az elszennyezésnek semmiféle káros biológiai hatása sincsen; a mint a fönnebb közölt kimutatásból kitűnik, a Budafokról kimutatott szervezetek mind kifogástalan, halászati szempontból tiszta folyóvízre vallanak.

Tán nem lesz érdektelen, ha a budapesti Dunavízre vonatkozólag egy régebbi (1895. évi) bakteriológiai vizsgálat adatait is közlöm. Ezek szerint (1) «Óbuda fölött a víz 1 kcm.-ében 4500, a fővárosnál (az összekötő hídnál), hol a szennyeződés a csatornavíz beömlése helyén legerősebben érezhető: 19400 és Budafoknál már ismét csak 4800 baktérium-kolónia volt» (l. c., p. 54). Ha ennek a bakteriológiai vízelemzésnek az adatait a fönnebbi biológiai vízelemzési adatokkal egybevetjük, a következő eredményre jutunk: Közölt adataim szerint a Budapest környéki Dunaszakasz normális

folyóvíze mind a kamaraplanktonban, mind a mederben kimutatott szervezetek szerint a β mesosaprob és oligosaprob tájék határán van. Baktériumtartalma is ennek megfelelő, mert a határozottan oligosaprob tájékon a közönséges zselatinos táplálótalajon fejlődő baktériumcsirák száma köbczentiméterenként 1000-en alul szokott maradni. Az erősen szennyezett helyeken a kamaraplanktonban α mesosaprob véglényeket találtam. Ennek a tájéknak baktériumtartalma KOLKWITZ és MARSSON szerint tekintélyes, «több százezer is lehet» (14). Az iszapot a szennyvízbeömlés helye alatt, kb. 300 méterrel még polysaproboknak találtam, de az rendes jelenség, hogy a meder erősebben szennyezett és lassabban tisztul, mint a fölötte levő víz. A bakteriologiai és biologiai vízvizelés adatai tehát — mint rendesen — egymással szépen megegyeznek.

Végül nem mulaszthatom el, hogy őszinte köszönetet ne mondjak e helyen is LANDGRAF JÁNOS miniszteri tanácsos és RÉPÁSSY MIKLÓS miniszteri osztálytanácsos uraknak, a magyar halászat és haltenyésztés vezetőinek, kik vizsgálataimat nemcsak lehetővé tették, de a legjobb akarattal támogattak is törekvéseimben.

Irodalom.

1. DARVASY KÁROLY, Budapest csatornázása. — Építőipar-Építőművészet, 1914.
2. GROTE-VOGT-HOFER, Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig, 1909.
3. HERMAN OTTÓ, A magyar halászat könyve. Budapest, 1887.
4. KOLKWITZ, R., und MARSSON, M., Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. — Mitteil. a. d. kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung u. Abwässerbeseitigung, I. Bd. 1902.
5. KOLKWITZ-EHRLICH, Chemisch-biologische Untersuchungen der Elbe und Saale. — Ibid., 9. Heft, 1907.
6. KOLKWITZ, Quantitative Studien über das Plankton des Rheinstroms von seinen Quellen bis zur Mündung. — Ibid. 16, 1912.
7. LAUTERBORN, R., Berichte über die Ergebnisse der biol. Untersuchung des Rheins auf der Strecke Basel-Mainz. — Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte, 1907—1910.
8. LÓSY J., Rovarok, százlábuak és pókok. BREHM: Az állatok világa, 9 köt.
9. MARGÓ T., Budapest és környéke állattani tekintetben. Budapest, 1879.
10. MARSSON, M., Berichte über die Ergebnisse der biol. Untersuchung des Rheinstroms auf der Strecke Mainz-Koblenz. — Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte, 1907—1910.
11. MOCsÁRY S., Harcsaférgek Győr mellett. — Természettud. Közl., 1875.
12. SACHSE, R., Zur Ernährung des Karpfens. — Allgemeine Fischerei Ztg., 1913.
13. SCHIEMENZ, P., Vergleichung der Fruchtbarkeit von Seen u. Flüssen. «Aus deutscher Fischerei.» Uhles-Heft, 1911.

- ✓ 14. UNGER E., A vízszennyezésekről. — Természetud. Közl., 596 füz., 1914.
 15. — A vízszennyezésekről és azok hatásainak megállapításáról a modern biológiai vízvizsgálómódszerrel. — Halászat, XVII. évf., 1916.
 16. VUTSKITS Gy., A magyar birodalom állatvilága. Halak. Budapest, 1913. (1902.)
 ✓ 17. — A magyar birodalom halrajzi vázlata. Keszthely, 1904.
 ✓ 18. — A hazai tokfélékről. — Halászat, XIII. évf., 1911—1912.
 19. — Heringfélék a Dunában és a Fekete-tengerben. — Halászat, XV. évf. és Állattani Közlemények, XIII. köt., 1914
 20. — Elszaporodott a naphal és a pisztrángsügér a Drávában. — Halászat, XIV. évf., 1913.
 21. — Faunánk egy új halfajáról. — Állattani Közlemények, X. kötet, 1911.
 22. (fs.): Terjed a naphal. — Halászat, XVII. évf., 1916.
 23. WUNDSCH, H. H., Fischerei u. Industrie im Gebiet der Sieg u. ihrer wichtigsten Zuflü-se. Ergebnisse einer biologischen Untersuchung. — Zeitschr. für Fischerei, XVI. Bd., 1915.

A hazai édesvízi kagylók kopoltyújának és szájvitorlájának szerepe a táplálkozásban.

(14 szövegrajzzal).

Írta DR. GORKA SÁNDOR.

Az édesvízi kagylófajok az ú. n. laboratoriumi házi állatok közé tartoznak. Nincsen állattani laboratorium, melyben évente százszámra tavi kagylót (*Anodonta*) és festőkagylót (*Unio*) ne boncsolnának és szövettanilag ne tanulmányoznának. Szervezetükről éppen ezért minden állatbonczolástani munka bőséges felvilágosítással szolgál. Ha azonban szervezetüknek finomabb alkotásáról akarunk tájékozódni, nem várt tapasztalatra jutunk. Az irodalomban csak nagyon kevés számú és rendszeren régiebb keletű vizsgálatot találunk. Ennek tudatában vette legújabbban a marburgi egyetemi állattani intézet tudományos programjába a tavi kagyló (*Anodonta cellensis*) szervezetének tüzetes vizsgálatát. KORSCHLITZ E. marburgi egyetemi tanár buzgólkodásának köszönhetjük GUTHEIL FR.-nek¹ a kagyló bélsővéréről és középbéli mirigyéről (1912), SIEBERT W.-nek² a kagyló testét fedő hámról (1913), SCHWANECKE H.-nak³ a kagyló

¹ GUTHEIL, FRITZ, Über den Darmkanal und die Mitteldarmdrüse von *Anodonta cellensis* Schröt.; Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 99. köt., 444—538. lap.

² SIEBERT, WILHELM, Das Körper epithel von *Anodonta cellensis*; U. o., 106. köt., 449—526. lap.

³ SCHWANECKE, H., Das Blutgefäß-System von *Anodonta cellensis* Schröt.; U. o., 107. köt., 1—77. lap.

érrendszeréről (1913), FERNAU W.-nek¹ a kagyló veséjéről és kiválasztásáról (1914), WETEKAMP FR.-nek² a kagyló kötőszövetéről és érrendszerének szövettanáról (1915) és WEISENSEE H.-nak³ a kagyló nemi szerveiről (1916) szóló dolgozatait, melyekből kitűnik, hogy milyen hézagok voltak eddig ismereteink a már teljesen áttanulmányozottnak tartott tavi kagylóról.

Még rosszabb viszonyokra találunk, ha a kagyló élettani működéséről szóló irodalmat vizsgáljuk. Szinte hihetetlenül hangzik, pedig a valósággal egyezik, hogy a közönséges édesvízi kagylók legegységesebb életműködéseiről sincsenek ellenmondásoktól mentes, megbízható adataink. BIEDERMANN W. jeni egyetemi physiologus-tanár a WINTERSTEIN-féle «Handbuch der vergleichenden Physiologie» cz. összefoglaló nagy munkában a kagylók táplálkozásáról írva (2. kötet, 1024. lap), szomorúan állapítja meg, hogy eddigi fogyatékos ismereteink alapján teljesen lehetetlen a kagylók táplálkozásáról még csak bizonyos fokig is helyes képet adni. Ezek a körülmények készítettek a hazai édesvízi kagylók táplálkozásának élettani vizsgálatára.

Vizsgálataimat az egyetemi zoologiai és comparativ anatomiai intézet laboratóriumában a tavi kagylón (*Anodonta mutabilis* CLESIN) és a festőkagylón (*Unio pictorum* L.) végeztem. A vizsgált példányok részben Budapest környékéről, legnagyobbrészt pedig Fadról (Tolnamegye) származnak. Vizsgálataimat két év alatt végeztem s az egyes kísérleteket időszakonként megismételtem, mert azt tapasztaltam, hogy főleg az enzyme elválasztásában aránylag nagy a különbség a tavaszi, nyári, őszi és téli példányok között. Az élettani sajátosságok helyes megismerése céljából az aquariumban tartott példányokon kívül első sorban a frissen kifogott példányokon kapott eredményeket vettem irányadóul. Ezt különösen azért hangsúlyozom, mert az eddigi vizsgálatokat jobbra hosszú ideig aquariumokban, a természetes viszonyoktól sokszor nagyon is eltérő körülmények között tartott példányokon végezték.

A kísérleteknél követett módszereket könnyebb áttekinthetőség kedvéért a kísérletek leírásakor közlöm. Ugyancsak vizsgálataim leírása kapcsán ismertetem és bírálok az eddigi vizsgálatokat is.

¹ FERNAU, WILHELM, Die Niere von *Anodonta cellensis* Schröt.; U. o. 111. köt., 569—647. lap.

² WETEKAMP, FR., Bindegewebe und Histologie der Gefäßbahnen von *Anodonta cellensis*; U. o., 112. köt., 433—526. lap.

³ WEISENSEE H., Die Geschlechtsverhältnisse und der Geschlechtsapparat bei *Anodonta*; U. o., 115. köt., 262—335. lap.

I. Táplálék és táplálékszerzés.

A hazai édesvízi kagylófajok vízben élő szervezetekkel: baktériumokkal, véglényekkel, algákkal, kis rákocskákkal és ráklárvákkal, továbbá a vízbe kerülő és az iszapból felkavart, szétesőfélben lévő szerves anyagokkal táplálkoznak. Vizsgálataim — miként később látni fogjuk — arra vallanak, hogy a vízben lévő oldott szerves anyagokat is jól értékesítik, a mennyiben testüknek egész felületével, főleg pedig kopolyú-leveleik segítségével fel tudják szívni az oldott anyagokat.

1. Léle k z ő-á r a m.

A darabos táplálékot a kagyló a lélekzés szolgálatában álló vízáram, az ú. n. lélekző-áram segítségével szerzi meg. Ezt az áramot már régóta ismerjük, mert a kagyló testének hegyesebb hátsó vége körül észlelhető élénk áramlás már a régibb búvároknak is feltűnt, különösen olyankor, a mikor iszaprészemcskék kerültek az áramlás működési körébe. Az iszapszemecskék útja alapján az áram irányát is könnyen megállapíthatták. A megfigyelésekből kitént, hogy a víz a kagyló testének alsó részén lévő nyíláson, az ú. n. beáramlási-nyíláson (branchialis siphon) jut be a kagyló belső részébe és köpenyének belső oldalát, két külső és két belső kopolyú-levelét, szájvitorláját (velum) és lábát körüláramolja; a kopolyú-leveleken lévő kis nyílásokon behatol a víz a kopolyúk belsejébe és innen a test hátsó felső részén lévő nyíláson, az ú. n. kiürítő-nyíláson (analis siphon) nagy erővel kiáramolva, ismét kikerül a környező vízbe. Az áramlás közben a kagyló természetesen felhasználja a vízben lévő elnyelt oxigént és átadja az áramló víznek a gázalakú bomlástermékeket, első sorban a széndioxidot. A testből kifelé irányuló vízáram útjába esik a végbélnyílás és a kiválasztó szervek vezetékeinek nyílása is, ezért a végbélben felhalmozott bél-sár és a kiválasztó szervek váladékai is ezen az úton jutnak ki a testből.

A most leírt lélekző-áram jól megfigyelhető, ha a kagylót nyugodt helyen, aquariumban tartjuk és testének aboralis vége tájékán, körülbelül másfél centiméternyi távolságban a héj végétől a vízbe pipettával kevés karminos vizet cseppentünk. Ilyen kísérlettel megállapíthatjuk, hogy a víz a kiürítő-nyíláson keresztül sokkal nagyobb erővel áramlik ki, mint a milyen erővel beáramlik a bevezető-nyíláson. Ennek élettani jelentősége nyilvánvaló: egyrészt így hatalmas víznyomásbeli különbség keletkezik, mely az áramlást zavartalanul fenntartja, másrészt így egyszerű módon

eléri a kagyló, hogy a testéből kijutó anyagok nem kerülhetnek bele a bevezető-áram útján ismét a testbe; a kivezető-áram útján a testből kijutott anyagok ugyanis a bevezető-áram működési körénél jóval távolabbra kerülnek és ott a fenékre süllyednek. Karminos víz, mérőszalag és stopper-óra segítségével könnyű a kagyló lélelkező-áramára vonatkozólag számadathoz jutni. Több *Unio*- és *Anodonta*-példányon meghatároztam, milyen távolságra terjed a be- és kiáramló mozgás. Természetesen ez a távolság függ a kagyló nagyságától és a víz hőfokától. Rendes, szobai hőmérsékleten (18 C°) a megvizsgált 8-10 cm. hosszú *Unio*- és *Anodonta*-példányokon azt találtam, hogy a bevezető áram csupán 0·8—1·8 cm.-nyire, ellenben a kivezető-áram 35—46·5 cm.-nyire terjed.

A kivezető-áram sebességére nézve a frissen kifogott s aquariumba tett és régóta aquariumban tartott példányok között aránylag nagy eltéréseket és ingadozásokat észleltem. Ennek valószínűleg az az oka, hogy a kagylók rázkódások iránt nagyon érzékenyek, az egyetemi zoológiai intézetben pedig az utcai élénk közlekedés és főleg az utcai elektromos kocsik járása miatt állandóan kisebb-nagyobb rázkódásoknak voltak kitéve.

A kivezető-áram sebességét 12 C°-ú vízben tartott, 30 db. tavi kagylón (*Anodonta*) mértem meg s azt találtam, hogy a kivezető-áram működési körébe eső finom karminszemecske 1 cm.-nyi utat 0·1—0·4 másodperc alatt tesz meg. A kivezető-áram sebességére vonatkozólag a legnagyobb értékeket a Rákosból frissen kifogott és egy napig az egyetemi állattani intézet aquariumában tartott példányokon észleltem.

A lélelkező-áram hajtó erejére nézve a régi nézet az volt, hogy ezt az áramot a kagyló testét fedő hám csillangói idézik elő. WALLENGREN H. meggyőző kísérletekkel¹ kimutatta, hogy a lélelkező-áram előidézésében csak a kopoltyúk csillangóinak van részük, még pedig ezek közül sem mindegyik szerepél az áram létesítésében. A kopoltyúkat fedő hámsejtek csillangóinak működése teljesen hatástalan a lélelkező-áramra, ellenben az áramkeltésben főszerepe van a kopoltyúléccek oldalán lévő oldalsejteknek, továbbá a kopoltyúléccek közti rések és csatornák, valamint a kopoltyúk belső felszínét bélelő hámsejtek csillangóinak (1. rajz). Vizsgálataim alapján teljesen megerősíthetem WALLENGREN H. adatait. A most említett sejtek csillangói egyirányú erős mozgásukkal a kopoltyú-levelekből a vizet a kopoltyúk feletti kamrában lévő kivezető-járatba terelik,

¹ Lunds Universitets Arsskrift, N. F. Afd. 2, Bd. 1, Nr. 2. Kongl. Fysiografiska Sällskapet Handlingar, N. F., 16. köt., 2. szám, Lund, 1905.

itt a víz mozgását még az itt lévő köpenysejtek csillangói fokozzák, minek következtében végeredményben a víz a kopoltyúból a kivezető-nyíláson keresztül kijut a kagyló testéből. A kopoltyúból a most említett sejtek csillangóinak működése következtében kijutó víz helyét a köpenyüregben lévő víz foglalja el s ez utóbbinak helyére pedig a környező vízből áramlik be a bevezető-nyíláson át kellő mennyiségű víz.

SABATIER A.¹ az ehető fekete kagylón (*Mytilus edulis* L.) azt tapasztalta, hogy a lélekközi-áram alkalmával a kopoltyú-leveleket alkotó kopoltyúléczek ritmikusan meghosszabbodnak és megrövidülnek s ebből azt következtette, hogy a kopoltyúléczek e működésének jelentős része van a lélekközi-áram létesítésében. Szerinte ugyanis a kopoltyúléczek mozgása által egyúttal a kopoltyúléczek közti nyílások és a kopoltyú-levelekben lévő kamrák is hol összehúzódnak, hol pedig kitágulnak s így vízáramlás létesítésére alkalmas nyomásbeli különbségeket okozhatnak. Minthogy az édesvízi kagylók szervezete velejében megegyezik az ehető fekete kagylóéval, természetesen felmerül az a kérdés, vajjon a mi édesvízi kagylóinknál nincs-e szerepe a kopoltyúk mozgásának a lélekközi-áram létesítésében?

Az ügyet WALLENGREN H. már 1905-ben megvizsgálta. A kopoltyúk anatómiai szerkezetéből és a kopoltyúkon észlelhető mozgások elemzéséből arra a következtetésre jutott, hogy a kopoltyúkon észlelhető mozgásoknak sem az ehető fekete kagylónál, sem a tavi kagylónál és a festőkagylónál aligha lehet szerepe a lélekzés szolgálatában álló vízáram keltésében. A valóságos viszonyok megismerése céljából a következő kísérletet végeztem:

Több tavi- és festőkagyló héjának közepe táján csontfűrészszel óvatosan négyszög alakú nyílást fűrészelttem ki s ezen a helyen a héj eltávolítása után a kivágott nyílással egyező terjedelemben a megfelelő fedő köpenyrészletet is kivágtam, végül a nyílás helyére csillámlemezt tettem olyanformán, hogy a csillámlemezt a kivágott nyílás széleihez gipszszel odaerősítettem. Az operáció után a kagylók sokáig életben maradtak s bennük a lélekközi-áram csakhamar megindult. Az ilyen operált kagylókon az átlátszó csillámlemezzel ellátott ablakon keresztül minden zavaró beavatkozás nélkül megfigyelhettem a lélekközi-áram alkalmával a kopoltyúk működését. Megfigyeléseimből kitűnt, hogy teljesen nyugodt kagylóknál a kopoltyú-levelek hát-hasirányú mozgása ritmikus és az összehúzó-

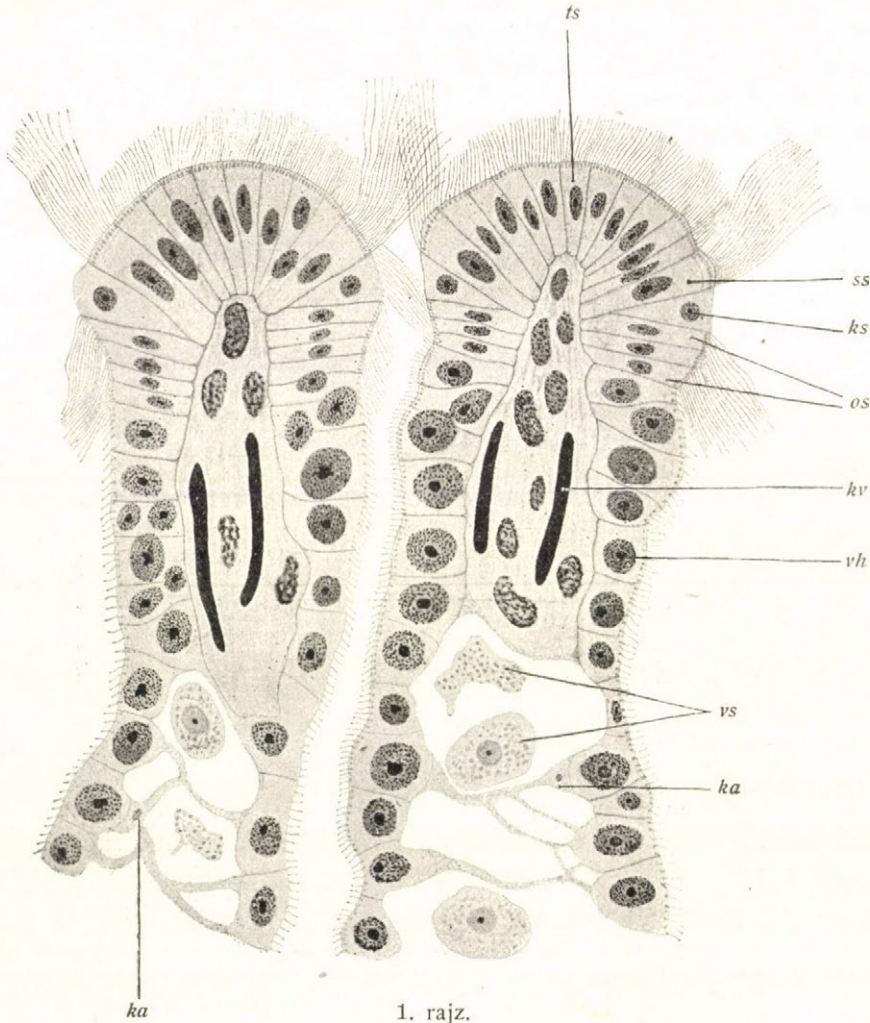
¹ Anatomie de la Moule commune; Annal. des sciences natur., Sér. 6. Zool. et Paléontolog., T. 5, 1877, 1—132. lap.

dások száma a szív összehúzódásával és megernyedésével kapcsolatos. Hogy a kopoltyú-levelek ezen ritmikus mozgásának nem lehet lényeges szerepe az áram előidézésében, bizonyítja az is, hogy az olyan kagylóknál, melyeknél a ritmikus kopoltyú-mozgások nagyon élénkek, a bevezető- és kivezető-áramlás sohasem lüktetősszerű, hanem egyenletes és folytonos. Ha a kopoltyú-levelek ritmikus mozgásának szerepe volna az áram létesítésében, természetesen a bevezető- és kivezető-áramnak is lüktetőnek kellene lennie. Persze a kopoltyúk mozgása nem teljesen hatástalan a be- és kivezető lélelző-áramra, mert a nagyobb fokú mozgás a lélelző-áramot megszünteti, vagy pedig egyenlőtlené teszi. Sokszor azt tapasztaltam, hogy a kopoltyúk mozgása aránylag már kisebb mozgásokra is élénkült vagy éppenséggel megszűnt s ugyanekkor az egyenletes lélelző-áram is megszűnt. Ha azonban a kagyló teljesen nyugodt állapotban van s kopoltyú-mozgásai teljesen ritmikusak, a lélelző-áram nem szakaszosan lüktető, hanem egyenletes.

Az előbb ismertetett módon ablakkal ellátott kagylókon jól látható, hogy nyugalmi állapotban hogyan tartja a kagyló kopoltyúit. A külső kopoltyú-levelek kissé ívalakban meghajolva a köpeny felé húzódnak, a belső kopoltyú-levelek pedig alsó széleiken kissé befelé hajolva a test elülső részében a lábhoz illeszkednek. a láb mögött pedig széleikkel egymáshoz görbülnek olyanformán, hogy a jobb és a bal belső kopoltyú-levél széle egymással érintkezik és a jobb és a bal belső kopoltyú-levél között kisebb tér marad. A kagyló nyugodt állapotában a kopoltyú-levelek tartása tehát olyan, hogy a belső kopoltyú-levelek külső és a külső kopoltyú-levelek belső lemeze a legnagyobb mennyiségű vízzel érintkezik.

A lélelző-áram pályájával és mechanizmusával azért foglalkoztam részletesebben, mert az édesvízi kagylók ennek az áramnak a közvetítésével szerzik meg táplálékukat is. A test hátsó részén lévő bevezető-nyíláson beáramló víz nemcsak lélelzésre alkalmas friss vizet, hanem a vízzel együtt egyúttal mindenféle parányi vízi planktoni szervezetet, lebegő szerves és szervetlen törmeléket sodor a kagyló testébe. A kopoltyú-leveleken lévő finom nyílásokon keresztül a víz az előbb leírt módon a kopoltyú-levelek belsejébe és innen a felső kivezető-járatba, majd a kivezető-nyíláson át ismét a környező vízbe jut, a vízben lévő szervezetek és szerves törmelék azonban a kopoltyú-levelek felszínén maradnak. Abban, hogy a vízzel bejutó szervezetek és szerves törmelékek, iszapszemecs-

kék stb. nem juthatnak be a kopolytú-levelek belsejébe, első sorban a kopolytúléczek oldalán lévő «sarkosejteknek» (1. rajz, ss) van sze-



Két kopolytúlécz átmetszete. *ts* = tetősejtek; *ss* = sarkosejt, melynek csillangói megakadályozzák a vízben lebegő szervezetek, törmelékiszemecskék stb. bejutását a kopolytúléczek-közt levő vízcsatornába és így a kopolytúlevek belsejébe; *ks* = közbeékeltejt; *os* = oldal-sejtek; *vh* = a kopolytú belsejébe vezető vízcsatorna hámszejteji; *kv* = a kopolytúlécz vázrésze; *vs* = vérsejtek, melyek az adenoid-reczét alkotó kötőszövetsejtek hézagjaiban (lacuna) foglalnak helyet; *ka* = kötőszöveti alapállomány.

repük, mert hosszú csillangóik membranelákat alkotnak s ezek kifelé csapnak úgy, hogy az idekerülő szervezetek, törmelékiszemecskék

nem juthatnak be a kopolytú-levelek belsejébe, hanem a kopolytú-levelek szabad felületén halmozódnak föl. A saroksejtek csillangói tehát eszményi szűrőként szerepelnek, melyek egyrészt megakadályozzák a vízben lebegő szervezetek, törmelékszemecskék stb. bejutását a kopolytú-levelek belsejébe, másrészt további feldolgozás céljából válogatás nélkül a kopolytú-levelek felületére vetik azokat. A most említett saroksejtek a kopolytúléczek szélén jobbról és balról egy-egy sort alkotnak s ott foglalnak helyet, a hol a lécz teteje oldallapjaiba áthajlik. Hogy az anatómiai viszonyok még világosabban álljanak előttünk, emlékezetbe idézem, hogy az édesvízi kagylók kopolytú-levelei kopolytúfonalakból, ú. n. kopolytúléczekből állanak. Minden kopolytúlécz tetejét kúpalakú csillangós sejtek, ú. n. tetősejtek (1. rajz, *ts*) borítják; ott, a hol a kopolytúlécz teteje oldallapjaiba áthajlik, egy sor hosszú csillangójú hengeres sejt van (ezek a saroksejtek akadályozzák meg membranellát alkotó csillangóikkal a vízben lebegő szervezetek és szemecskék bejutását a kopolytú-levelek belsejébe). A saroksejtek (1. rajz, *ss*) mellett a kopolytúlécz oldalán azután egy sor csillótlan, ék alakú sejtet, ú. n. közbeékelt sejtet (1. rajz, *ks*) találunk. A közbeékelt sejtek mellett még tovább a kopolytúléczek oldalán néhány sor, széles hasábhöz hasonló alakú, szintén hatalmas csillangójú sejt, ú. n. oldalsejt (1. rajz, *os*) van. Az oldalsejtektől befelé találjuk azután a kopolytú belsejébe vezető vízcsatornákat bélelő csillós hámot (1. rajz, *vh*). Utóbbinak és főleg az oldalsejteknek csillangói létesítik a lélezkző-áramot.¹

2. T á p l á l é k o s z t ó - á r a m.

A kopolytúléczeken lévő saroksejtek csillangóinak működése következtében a lélekezés szolgálatában álló vízáram által hozott összes apró szervezetek, szerves törmelékek, iszaprészemecskék, szóval a vízárammal besodort összes lebegő részecskék a kopolytú-levelek külső felületén összegyűlnek. Továbbszállításukról és osztályozásukról, vagyis a hasznavehető anyagnak a szájhoz való eljuttatásáról, a hasznavehetetlen, vagy fölösleges anyagnak a kagyló

¹ A kopolytú szöveti szerkezetét világosan ismerteti POSNER C., *Histologische Studien über die Kiemen der acephalen Mollusken* (Archiv f. mikr. Anatomie, 14. köt., 1877, 132—157. lap; nagyon tanulságos és világos a IX. táblán lévő 1. és 2. ábra, mely a kopolytúlécz szerkezetét mutatja be s melynek helyeségéről vizsgálataim folyamán meggyőződtem) és PECK HOLMAN R., *The minute structure of the gills of Lamellibranch Mollusca* (Quart. Journal of micr. science, 1877, LXV. szám) című dolgozatában. Sok értékes adat található APÁTHY ISTVÁN, *Tanulmány a Najadeák szö ettanáról* című becses dolgozatában (Értekezések a természettudományok köréből, 14. köt., 1884, 8. sz., 1—121. lap, I—IV. tábla).

testéből való kiszállításáról az ú. n. táplálékosztó-áram gondoskodik.

A táplálékosztó-áramot a kopolyú-levelek külső részét és a szájtörő (velum) fedő hámsejtek csillangói, továbbá a köpeny, törzs és láb fedőhámjának csillangói létesítik. Ezt az áramot a német irodalomban «fali-áram» («Wandströmung») néven ismerik; én helyesebbnek és kifejezőbbnek tartom a táplálékosztó-áram elnevezést.

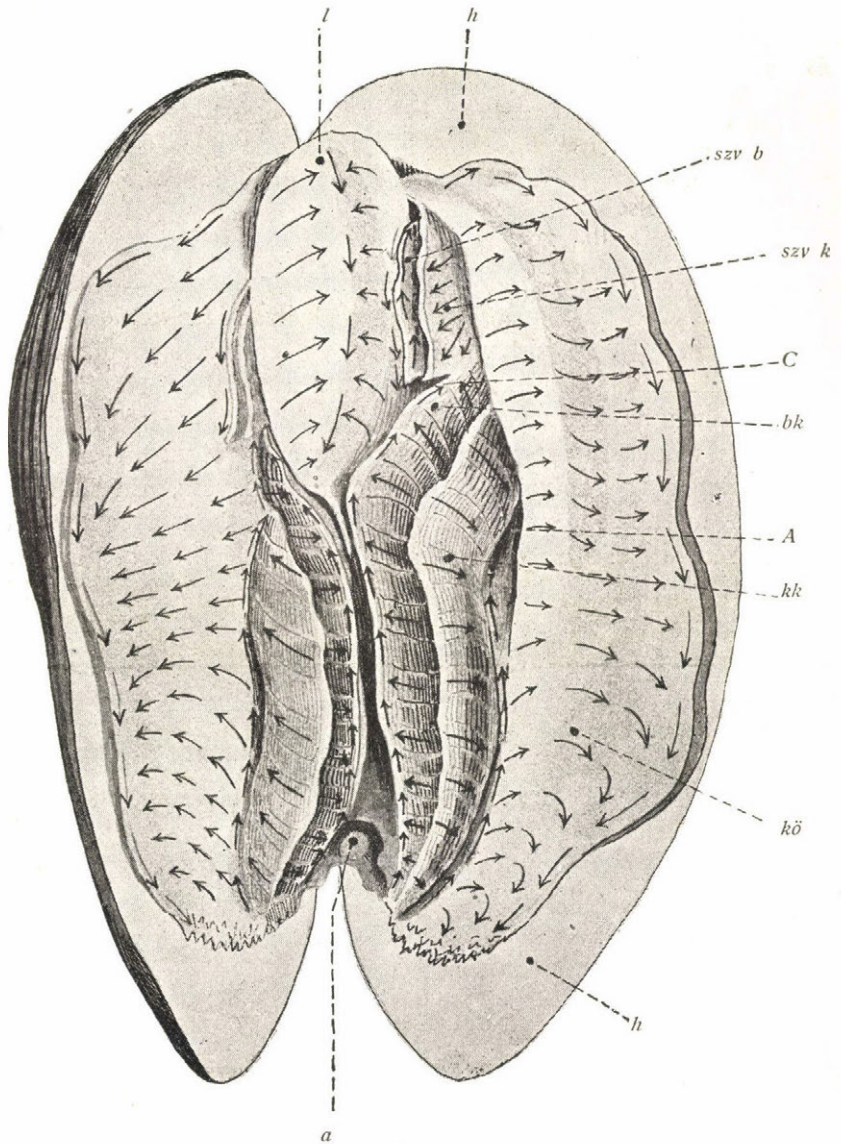
A táplálékosztó-áram fenntartásában a kopolyúk külsejét fedő hámsejtek (ú. n. tetősejtek) csillangóinak működésén kívül még igen fontos szerepe van a kopolyúk elválasztó sejtjeinek (kehelysejtek), mert a kopolyú-levelek külsejére kerülő szervezeteket, szerves törmeléket és iszapszemecskéket stb. a táplálékosztó-áram csak nyálkás anyagba ágyazva tudja tovább szállítani. Vizsgálataim szerint ezen nyálkás anyag elválasztásában a kopolyú-leveleket fedő hámsejteknek úgyszólván minden fajtája résztvesz, de különösen nagyobb mértékben szerepelnek az elválasztásban a kehelysejtek, valamint az oldalsejtek és saroksejtek között lévő, ú. n. közbeékelt sejtek (1. rajz, *ks*), melyek ék alakúak és teljesen csillangónélküliek. Élénk táplálkozás esetén a meleg időszakban a közbeékelt sejtek tele vannak nyálkás anyagot tartalmazó váladékszemecskékkel.

A kopolyú-levelek külső felületére kerülő szemecskés anyagot csakhamar nyálkás anyag burkolja körül s ilyen csomagolásban szállítják azután a táplálékosztó-áramban szereplő csillangók ezt az anyagot tovább. Ha a kopolyú-levelek külső falán összegyűlő, táplálékosztó szolgálatú szemecskés anyag nem kerülne ilyen nyálkás anyagba, az aránylag erős lélekzó-áram tovasodorná. A most említett nyálkás anyag lehetővé teszi, hogy az erős lélekzó-áram mellett a táplálékosztó-áram a lélekzó-áramtól teljesen függetlenül működhetik.

A táplálékosztó-áramot, az irodalmi följegyzések tanúsága szerint, nagyon sok bűvár észlelte és leírta, azonban lényegét és jelentőségét nem ismerték fel helyesen, a mennyiben a lélekzó-árammal hozták összefüggésbe. STENTA M.¹ választotta külön először teljes határozottsággal a lélekzó-áramtól.

Speciálisan a tavi- és festőkagyló táplálékosztó-áramával is többen foglalkoztak már. A legpontosabb vizsgálatokat erre vonat-

¹ STENTA, Zur Kenntniss der Strömungen im Mantelraume der Lamelli-branchiaten; Arbeiten aus den Zoolog. Instituten der Univ. Wien, XIV. köt., 1903, 211—240. lap.

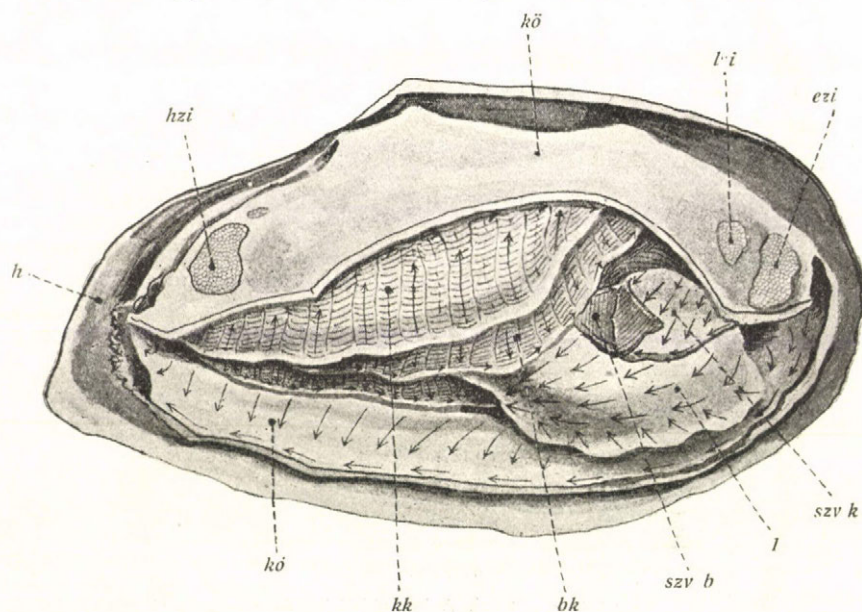


2. rajz.

A tavi kagyló táplálékosztó-áramának útjai. Az áram irányát nyilak jelzik. *l* = láb; *h* = héj; *szv b* = a szájvitorla (velum) belső lebenye; *szv k* = a szájvitorla külső lebenye; *bk* = belső kopoltyú-levél (a táplálékosztó-áram a hátoldaltól a hasoldal felé irányul és az alsó szegély (*C*) mentén a szájvitorla felé tart); *kk* = külső kopoltyú-levél (a táplálékosztó-áram a hasoldali szegélytől a hátoldali kopoltyúrészlet töve felé halad s itt (*A*) a szájvitorla felé irányul); *kö* = köpeny; *a* = kiürítő nyílás (analis siphon).

kozólag THIELE J.-nek,¹ OLT A.-nak,² STENTA M.-nek,³ WALLENGREN H.-nak⁴ és SIEBERT W.-nek⁵ köszönhetjük. Adataik között nemcsak a részletekben, hanem a főáramok leírásában is vannak ellenmondások, ezért szükségesnek tartottam az újabb kísérleti vizsgálatot.

Vizsgálataimat olyanformán végeztem, hogy a kellő módon kikészített kagyló azon részeire, melyen a táplálékosztó-áram irá-



3. rajz.

A tavi kagyló táplálékosztó-áramának főbb útjai, az egyik oldali héj teljes és a köpeny (kő) részleges eltávolítása után. Az áram irányát nyilak jelezik. *h* = héj; *hzi* = hátulsó záróizom; *kő* = köpeny; *lvi* = láb visszahúzó izom; *ezi* = elülső záróizom; *szv k* = a szájvitorla (velum) külső lebenye; *szv b* = a szájvitorla belső lebenye; *l* = láb; *bk* = belső kopolytúlevél; *kk* = külső kopolytúlevél; *kő* = köpeny.

nyát meg akartam vizsgálni, kevés karminos vizet vagy kínai tusoldatot cseppentettem. A vörös karmin-, illetve fekete tus-szemecskék körül csakhamar éppen úgy nyálkás anyag választódott el,

¹ THIELE, J., Die Mundlappen der Lamellibranchiaten; Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 44. köt., 1886., 239—272. lap.

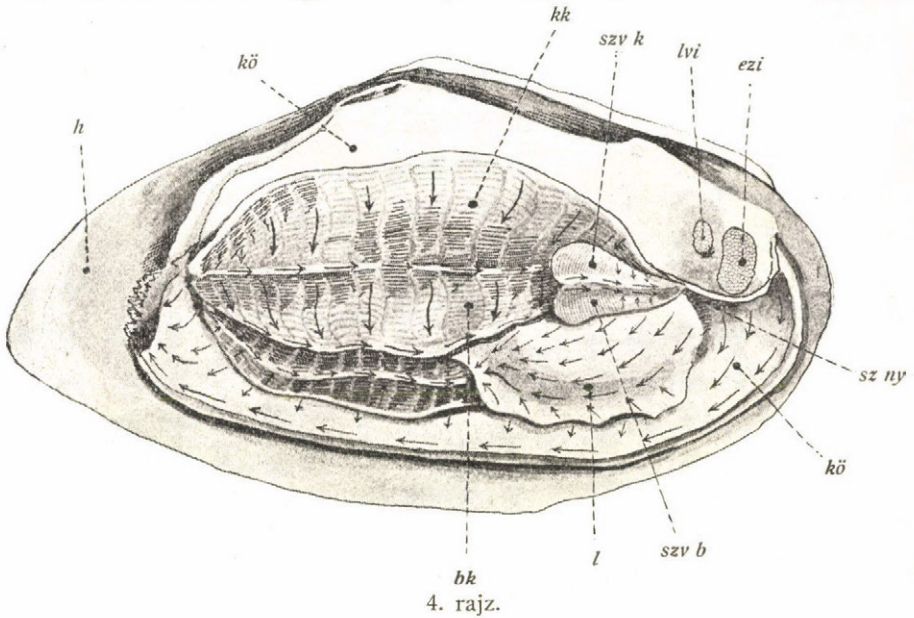
² OLT, AD., Lebensweise und Entwicklung des Bitterlings; Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 55. köt., 1893, 544—550. lap.

³ STENTA, M., id. mű.

⁴ WALLENGREN, H., Zur Biologie der Muscheln. II. Nahrungsaufnahme; Lunds Universitets Arsskrift, N. F., Afd. 2, 1. köt., 3. szám, 1905, 1—60. lap.

⁵ SIEBERT, W., id. mű.

mint a táplálékul szolgáló szervezetek és szerves törmelék-szemecskék körül, azonkívül a táplálékosztó-áramban szereplő csillangók éppen úgy tovaszállították a nyálkába ágyazott karmin- és tus-szemecskéket, mint a rendes táplálékot. A kísérletek eredményességére nézve lényeges kellék, hogy a kísérletekhez használt karmin- és tus-szemecskék nagyon kicsinyek legyenek, ezért kísérleteimhez

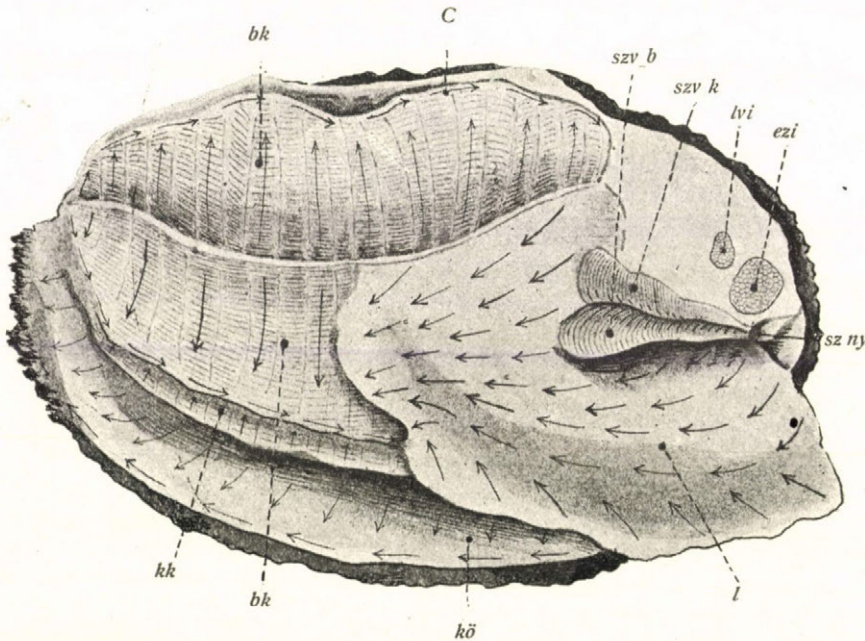


A tavi kagyló táplálékosztó-áramának útjai. A jobboldali héj és a köpeny eltávolítása után a jobboldali külső kopolytú-levél fölfelé van hajtvva abból a célból, hogy a külső kopolytú-levél belső és a belső kopolytú-levél külső lemezének táplálékosztó-áramai láthatók legyenek. Az áram irányát nyilak jelzik. *h* = héj; *kő* = köpeny; *kk* = külső kopolytú-levél; *bk* = belső kopolytú-levél; *szv k* = a szájvitorla (velum) külső lebenye; *szv b* = a szájvitorla belső lebenye; *lvi* = láb visszahúzó izom; *ezi* = elülső záróizom; *sz ny* = szájnyílás; *l* = láb.

a legfinomabb szemecskéjű kínai tust és külön erre a célra készített karminos vizet használtam. A karminos vizet úgy készítettem hogy rendkívül finomra tört és átszitált karminport ammoniában oldottam és a karmint az ammoniás-oldatból eczetsavval kicsaptam; a csapadékot vízzel mostam, ülepítettem s az üledéknek nagyon finom karmin-szemecskéit vízzel jól összerázva használtam fel kísérleti célokra.

A táplálékosztó-áram kétféle irányú áramból áll. Az egyik áram a lélekző-áram által a kopolytú-levelek felületére hozott s nyálkába ágyazott lebegő részecskéket bizonyos meghatározott pályákon a száj felé szállítja; ez a száj b a v i v ő táplálékosztó-áram. A másik áram viszont a száj tájékához szállított, de a száj-

vitrola által a szájüregbe be nem juttatott részeket, továbbá a kopolyú-leveleken kívül a test egyéb részeihez tapadt részecskéket a környező vízbe juttatja; ez a kiszállító táplálékosztó-áram. E kétféle áramnak főbb útjait kísérleteim alapján a 2., 3., 4., 5. és 6. rajzokon nyílakkal tüntetem fel. E rajzok és az alájuk írt magyarázatok — úgy hiszem — minden részletesebb leírás nélkül



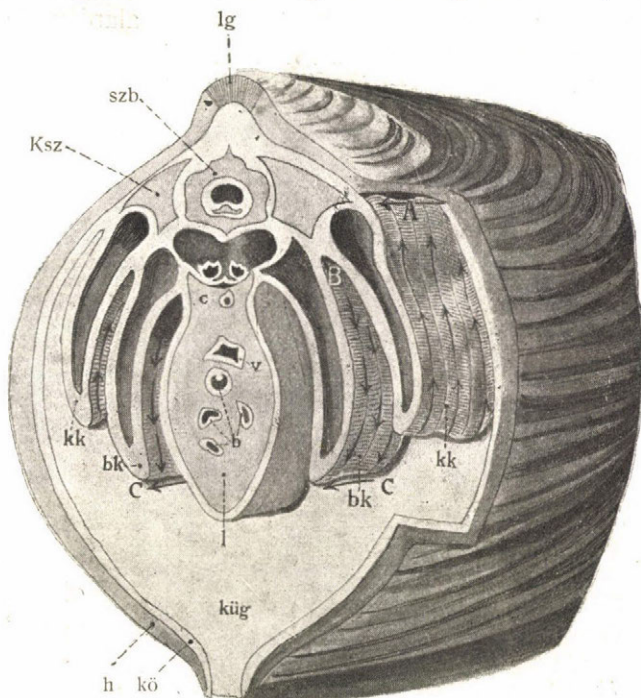
5. rajz.

A tavi kagyló táplálékosztó-áramának útjai. A jobboldali héj és a köpeny eltávolítása után a jobboldali külső és belső kopolyú-levél fölfelé van hajtvva abból a czéliből, hogy a belső kopolyú-levelek belső lemezének és a lábnek táplálékosztó-áramai láthatók legyenek. Az áram irányát nyilak jelezik. *bk* = belső kopolyú-levél (az áram a belső kopolyú-levelek hátoldali tövétől a hasoldali alsó szegély felé tart s itt (*C*) előrefelé halad); *szv b* = a szájvitorla (velum) belső lebenye; *szv k* = a szájvitorla külső lebenye; *lvi* = lábvisszahúzó izom; *ezi* = elülső záróizom; *sz ny* = szájnylás; *l* = láb; *kő* = köpeny; *kk* = külső kopolyú-levél.

is jól megvilágítják a táplálékosztó-áram főbb útjait, úgy hogy csupán néhány általánosabb érdekű megjegyzésre szorítkozhatom.

A 2., 3. és 6. rajzon világosan látható, hogy a külső kopolyú-levél külső lemezére kerülő anyagot a csillangók alulról fölfelé, a kopolyú-levél tövébe szállítják. Itt a külső kopolyú-levél külső lemezének tövében, valamint a vele közvetlenül szomszédos köpenyrészleten (2. rajz) olyan csillangók vannak, melyek az anyagot azután előrefelé, vagyis a szájnylás felé továbbítják. A külső

kopolyú-levél belső lemezére kerülő anyagot szintén alulról föl-felé, a külső kopolyú-levél belső lemezének tövéhez (4. rajz) szállítják a csillangók; itt ismét olyan csillangók vannak, melyek az

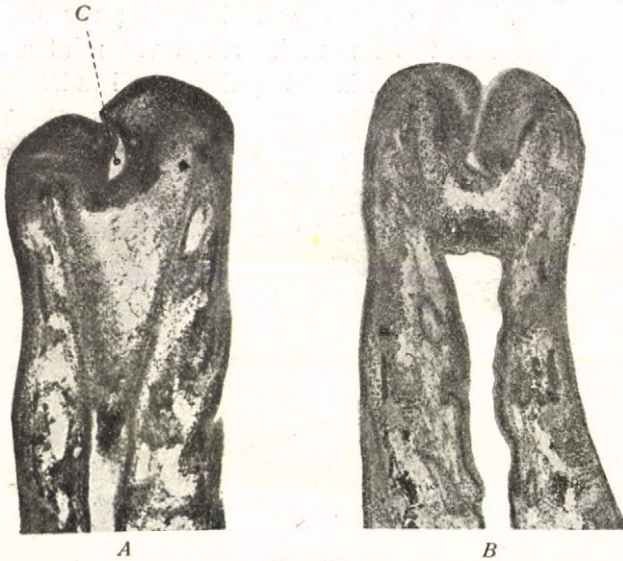


6. rajz.

A tavi kagyló táplálékosztó-áramának főbb útjai. Keresztmetszet a kagyló testének közepetájáról. *Ksz* = KEBER-féle szerv (pericardialis mirigy); *szb.* = szívburok (pericardium); *lg* = a két héjfelet összekötő hátoldali szalag (ligamentum); *c* = vese; *v* = a végbél keresztmetszete; *b* = a bélcső keresztmetszete; *l* = láb; *kk* = külső kopolyú-levél (a táplálékosztó-áram a kopolyúlevél alsó (hasoldali) szegélyétől a külső és belső lemez felszínén egyaránt felfelé, vagyis a hátoldal felé halad; a külső és belső lemez hátoldali tövében látható a két fő-út (*A* és *B*), melyen a táplálék a szájnylás felé halad); *bk* = belső kopolyú-levél (a táplálékosztó-áram a külső és belső lemez felszínén egyformán felülről lefelé, az alsó szegély felé halad s itt a belső kopolyú-levél alsó szegélyén halad végig a harmadik fő-út (*C*), mely a táplálékot a szájnylás felé szállítja); *küig* = köpeny-üreg; *h* = héj; *kő* = köpeny.

idejuttatott anyagot előrefelé, vagyis szintén a szájnylás felé szállítják. A belső kopolyú-levél belső és külső lemezére került anyagot a csillangók a külső kopolyú-levél csillangóitól eltérően, felülről lefelé, a belső kopolyú-levél alsó szegélyére szállítják (4., 5. és 6. rajz); itt a belső kopolyú-levél alsó szegélyén, csillangókkal

gazdagon ellátott vályú (7. rajz, C) van, melynek csillangói az idejutott anyagot szintén a száj felé szállítják. Ebből láthatjuk, hogy a kagylóknál a lélekző-áram által a vízzel hozott összes lebegő részek a kopolyú-leveleken akadnak fel és nyálkás anyagba ágyazottan az előbb leírt módon tovább szállítva, végeredményben hat fő-úton (6. rajz) kerülnek csillangók működése következtében a szájnylás tájékára. E hat fő-út, melyeken az anyag hosszanti irányban hátulról a szájnylás felé vezet, a következő helyeken található: 1) a jobb oldali kopolyú-levél külső lemezének tövében, 2) a jobb oldali



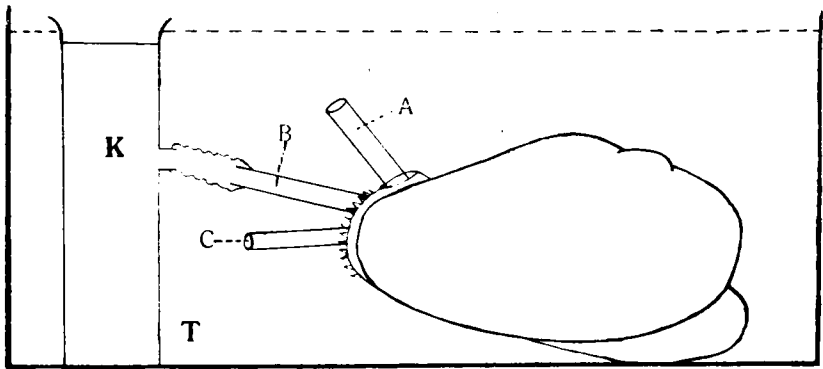
7. rajz.

A tavi kagyló belső kopolyú-levelének legalsó széléből készített keresztmetszet, osmiumsavval kezelve. REICHERT-féle 3. sz. objectivvel készített mikrophotographia. A a kopolyú-levél középső és B a kopolyú-levél hátsó részéből való keresztmetszet; C az alsó szegélyen hátulról előre vezető vályú keresztmetszete.

külső kopolyú-levél belső lemezének tövében, 3) a jobb oldali belső kopolyú-levél alsó szegélyén, 4) a baloldali belső kopolyú-levél alsó szegélyén, 5) a baloldali külső kopolyú-levél belső lemezének tövében és 6) a baloldali külső kopolyú-levél külső lemezének tövében.

Kísérleteim során azt is iparkodtam megállapítani, hogy ezen szájba vezető fő-utak közül melyek szállítanak a legtöbb és a legkevesebb anyagot. E célból több kagylót karminos vízbe helyeztem s közülök félóránként néhányat megöltem és megvizsgáltam, hogy hol gyűlt össze a legtöbb karmin-szemecske. Vizsgálataim

alkalmával a belső kopoltyú-levelél alsó szegélyén találtam a legtöbb karmin-szemecskét, ellenben a külső kopoltyú-levelél külső lemezének töve mentén haladó fő-úton csak néhány kagylónál találtam gyér számú karmin-szemecskét. Az utóbbi leleten nem is csodálkoztam, mert, miként a csillámablakkal ellátott, meglékelt héjú kagylókon tapasztalhattam, a kagylók nyugalmi állapotban, a mikor a lélekző-áram teljes működésben van, rendszeren úgy tartják külső-kopoltyú-levelüket, hogy ívalakban kissé kifelé hajlítják úgy, hogy a külső kopoltyú-levelél alsó széle a köpenyhez illeszkedik, ennek következtében a külső kopoltyú-levelél külső lemeze és a köpeny közti, nagy részben zárt térbe nem jut annyi víz, mint a test többi részébe. Különben, hogy a külső kopoltyú-levelél külső lemezének



8. rajz.

A külső kopoltyú-levelél külső lemezének tövében lévő főszállító-pálya táplálékszállító működésének megítélése céljából végzett kísérletem berendezése. *A* = a kivezető járatba (anális siphó) erősített üvegcső; *B* és *C* a bevezető járat (branchialis siphó) felső és alsó részébe erősített üvegcső; *K* = karminos-vízzel telt üvegedény, mely a bevezető járat felső részébe erősített üvegcsővel áll kapcsolatban és tus-oldattal gyengén barnaszínűre festett vízben (*T*) foglal helyet.

tövében lévő főszállító-pályának (6. rajz, *A*) a táplálék szállításában csak nagyon jelentéktelen szerepe lehet, bizonyítja következő kísérletem:

Egy tavi kagyló külső kopoltyú-levelének külső lemeze és köpenye közti térbe, a külső kopoltyú-levelél külső lemezének tövében lévő főszállító-pálya (6. rajz, *A*) közepéig terjedően egy $1/2$ cm. átmérőjű üvegcsövet (8. rajz, *B*) illesztettem be olyanformán, hogy vége a lélekző-áram bevezető-nyílásának felső részén kiállott. Ugyancsak egy üvegcsövet (8. rajz, *C*) erősítettem a lélekző-áram bevezető-nyílásának alsóbb részétől kezdve a két belső kopoltyú-levelél közé eső tér közepéig, továbbá hasonló csövet (8. rajz, *A*) erősítettem a

lélekző-áram felső kivezető járatába. A megerősítést olyanformán végeztem, hogy a csövek és a kagylóhéj széle közé gipszet kentem. Ezt a műveletet a kagylók pompásan tűrték, mit világosan bizonyított az, hogy a csövek beerősítése után csakhamar megindult a rendes lélekző-áram. A kísérletet már most olyanformán hajtottam végre, hogy abba a vízbe, melyben a kagylót tartottam, tusoldatot cseppentettem, abba az edénybe (8. rajz, *K*) pedig, mely a külső kopoltyú-levél külső lemeze és a köpenye közti térbe vezető csővel (8. rajz, *B*) állt összeköttetésben, karminos vizet öntöttem. Három nap múlva a kagylót megöltem és felboncolásakor azt találtam, hogy középlebe nagy mennyiségű fekete tusszemecskével volt megtömve, a vörös karminszemecskéknek azonban nyomát sem tudtam a bélben felfedezni. Ez a kísérletem, melyet még hat ízben (*Unió*-n és *Anodontá*-n) ismételtem¹ meg hasonló eredménnyel, azt bizonyítja, hogy a táplálék megszerzésében és tovaszállításában a külső kopoltyú-levél külső lemezének és a tövében végigvonuló főszállító-pályának jelentéktelen szerepe van. Az édesvízi kagylóknál a táplálék megszerzésében ezek szerint főszerepe van a külső kopoltyú-levél belső lemezének és főleg a belső kopoltyú-levél külső és belső lemezének; a kopoltyú-levelek ezen részein összegyűlő anyagot nyálkás anyaggal hosszú fonalakká összeragasztott alakban a külső kopoltyú-levél belső lemezének tövében és a belső kopoltyú-levél alsó szegélyén végighúzódnó barázdában lévő csillangók szállítják a szájníylás tájékához.

Az említett hat fő-pályán kívül még a test elülső részén is kerülhet be táplálékul szolgáló anyag a kagyló testébe, ha a kagyló héjait kissé nyitva tartja. Erről könnyű meggyőződni. Ha olyan kagyló elülső, lekerekített vége elé, mely héjait kissé nyitva tartva, nyugodtan lélekzik, kevés karminos vizet cseppentünk, a karminszemecskékét a kagyló csakhamar beszívja; ha azután az ilyen kagylót később megöljük, azt találjuk, hogy a karminszemecskék nyálkás anyagba ágyazva, a száj közelében foglalnak helyet.

¹ Kísérleteimnél úgy jártam el, hogyha egyik kísérletemben a kisebb edénybe (8. rajz. *K* és *B*) tust, a nagyobb tartóedénybe (8. rajz, *T*) karminos vizet öntöttem, akkor a következő kísérletnél megfordítva: a kisebb tartóedénybe karminos vizet, a nagyobb edénybe tust cseppentettem. Ezt azért tettem, hogy meggyőződjem arról, vajjon a kísérlet eredménye nem azon alapszik-e, hogy a kagyló a karminos vizet nem eszi meg? Kísérleteim alkalmával megállapíthattam, hogyha karminos vizet juttattam a két belső kopoltyú-levél közti térbe, akkor a kagyló bele a kísérlet végén tele volt karminszemecskékkel, ellenben ugyanaz a karminos víz a külső kopoltyú-levél és köpeny közti térbe juttatva, azt eredményezte, hogy a bélben alig néhány, vagy éppen egyetlen egy karminszemecskét sem sikerült találnom.

Már előbb jeleztem, hogy a szájbavivő táplálékosztó-áram irányára nézve eltérések vannak a különböző szerzők adatai között. Így OLT AD. és STENTA M. szerint a festőkagylónál és a tavi kagylónál a külső kopoltyú-levél belső lemezére kerülő anyagot a csillangók a lemez alsó részéről felfelé szállítják a külső kopoltyú-levél belső és a belső kopoltyú-levél külső lemezének eredési pontjához, innen az anyag — szerintük — nem szállítódik a külső és belső kopoltyú-levél tövében végighúzódnó hosszanti pálya útján a szájnyílás felé, hanem az anyag innen átkerül a belső kopoltyú-levél külső lemezére s itt ismét lefelé halad s végül a belső kopoltyú-levél alsó szegélyén végigvonuló barázda mentén kerül a szájnyílás tájékára. WALLENGREN szerint viszont a külső kopoltyú-levél belső lemezére jutó anyag mindig a külső és a belső kopoltyú-levél között végighúzódnó felső fő-pálya mentén kerül a szájnyíláshoz és sohasem kerül át a belső kopoltyú-levéltre. Vizsgálataim alapján WALLENGREN-nek kell igazat adnom, azonban OLT és STENTA ellenkező véleménye sem alap nélküli. Vizsgálataim alkalmával több ízben észleltem, hogy ha a vízből frissen kifogott kagyló külső kopoltyú-levelének belső lemezére sok véglényt juttatunk, akkor a kopoltyú-levél felületén az elválasztott nyálkás anyagból és a beléje ágyazott véglényekből vastag és hosszú fonalak keletkeznek, melyek a külső kopoltyú-levél belső lemezéről rendszeren áttolódnak a belső kopoltyú-levél külső lemezére. Különösen szépen sikerül ez a kísérlet, ha frissen kifogott nagy termetű tavi kagylókra (*Anodonta*) szénaöntelékből származó szüredéket cseppentünk, mely úgyszólván tisztán nagy termetű véglényeket (*Paramaecium*, *Colpoda*, *Chilodon* stb.) tartalmaz. A szállításnak ez a módja azonban a tavi kagylónál csak kivételes, mert rendszeren (vagyis természetes viszonyok között) ilyen nagy mennyiségű táplálék nem kerül egyszerre a kopoltyú-levelekre. Hasonló nagy mennyiségű iszap-szemecskék kerülhetnének ugyan a külső kopoltyú-levél belső lemezére, azonban ez a természetben nem következik be, mert a kagyló, ha a vízben sok az iszap-szemecske, a lélekző-áramot megszünteti. Mindezek alapján határozottan állíthatjuk, hogy természetes viszonyok között a külső kopoltyú-levél belső lemezére kerülő anyag nem jut át a belső kopoltyú-levél külső lemezére, hanem a külső és a belső kopoltyú-levél közt végighúzódnó hosszanti fő-pálya (4. rajz és 6. rajz, B) útján kerül a szájnyílás tájára.

Itt kell megemlítenem azt is, hogy WALLENGREN H. és SIEBERT W. szerint a belső kopoltyú-levél alsó szegélyén lévő vályúban működő csillangók az itt összegyűlt anyagot hátulról számítva,

csak a szájvitorla (velum) tájékáig szállítják előre felé, a belső kopoltyú-levélnék a szájvitorla hátsó végétől tovább előre felé folytatódó része alsó szegélyén ellenkezőleg elülről hátrafelé szállítja az összegyűjtött anyagot. Vizsgálataim szerint a belső kopoltyú-levélnék egész alsó szegélye hátulról előre felé szállítja az idegyűlő anyagot, vagyis vizsgálataim eredményei alapján nem csatlakozhatom WALLENGREN H. és SIEBERT W. előbb említett felfogásához.

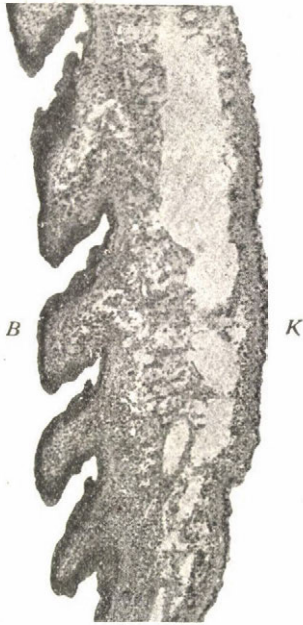
3. A szájvitorla (velum) működése.

A lélekző-áram működése következtében a vízből a kopoltyú-levelekre kerülő összes lebegő anyag, közte a táplálkozásra alkalmas részek is, az előbb ismertetett hat fő-úton a szájnyílás tájéka felé terelődnek. Minthogy a lélekző-áram csekély megszakításokkal folytonos, természetesen a szájnyílás környékére folytonosan újabb és újabb anyag kerül. Ha ez a sok anyag mind a szájba és innen a bélbe jutna, egyrészt a kagyló válogatás nélkül sok hasznavehetetlen anyaggal volna kénytelen belét megtömni, másrészt ennek az anyagnak a feldolgozása nagy és sok esetben teljesen fölösleges munkát róna rá. A táplálék-fölvétel szabályozására való a szájnyílás és az előbb leírt fő táplálékszállító-pályák közé iktatott szájvitorla vagy szájlebeny (velum).

Működésének megértése céljából el nem mellőzhetem anatómiai szerkezetének rövid ismertetését.

Az *Unio* és *Anodonta* szájnyílása a test elülső részének középvonalában, a láb elülső élének hátoldala és az elülső záróizom között található s harántul álló réshez hasonlít. Fölötte és alatta egy-egy ajakszerű lemezkét találunk, melyeket ajkaknak szokás nevezni. A felső és az alsó ajak nem egyesül egymással a szájnyílás oldalsó zugában, hanem egyik is, másik is, jobbról és balról egyaránt, háromszög alakú lebeny alakjában tovább folytatódik és a köpenyüregbe nyúlik be (2. és 4. rajz). A felső és alsó ajak folytatásának megfelelő két-két háromszög alakú lebenyrészlet (4. rajz, *szv k* és *szv b*) felső érintkezési vonalában hosszanti irányban összenő egymással úgy, hogy itt az összenövés helyén egy hosszanti barázda keletkezik, mely egyenesen a szájnyílásba (4. rajz, *szny*) vezet. A hosszanti barázdának megfelelő helyen egyúttal a jobb és a bal szájvitorla egyaránt a test falához nő hozzá úgy, hogy belső oldalának felső része a lábhoz, másik külső oldala pedig a köpenyhez nő. Mindkét oldali szájvitorla tehát két-két háromszög alakú részből: egy belső és egy külső részből áll; e két rész között van egy hosszanti barázda (10. rajz), mely egyenesen a szájnyílásba vezet. A továbbiak megértése céljából a szájvitorlának

azt a részét, mely a felső ajak folytatásának megfelelő lebenyt alkotja, külső lebeny-nek, az alsó ajak folytatásának megfelelő lebenyrészt belső lebeny-nek, a belső és külső lebeny felső (hátoldali) hosszanti összenövési helyét a szájvitorla alapjá-nak nevezem; mind a külső, mind a belső lebenynek van belső és külső felszíne, továbbá a hasoldal felé néző szabad alsó szegélye és



9. rajz.

A szájvitorla (velum) keresztmetszetének egy része, osmiumsavval kezelve. Mikrophotographia. *B* = a szájvitorla belső felszíne, léczalakú kiemelkedésekkel; *K* = a szájvitorla külső, síma felszíne.

hátrafelé irányuló hátsó szegélye és a külső és a belső lebeny belső felszíne között húzódik végig a szájbavezető barázda. A szájvitorlának a szájnyílás felé tekintő elülső része teljesen sima, hátsó részének belső felszíne a szájbavezető barázda és az alsó és hátsó szegély kivételével léczalakú kiemelkedésekkel (9. rajz, *B*) van ellátva. Ezek a léczalakú kiemelkedések a szájbavezető barázdára merőlegesen helyezkednek el (10. rajz). A szájvitorla külső felszíne mindenütt teljesen sima (9. rajz, *K*).

A szájvitorla élettani működésére rendkívül fontos, hogy a szájvitorla úgy helyezkedik el a testben, hogy az összes fő táplálékszállító-pályák útjába esik. Meglékelt héjú és csillámablakkal ellátott kagylókon megfigyelhettem, hogy ha a kagyló lélekző-áramai rendszeren folynak, a szájvitorla külső és belső lebenye teljesen közrefogja a belső kopoltyúlevelet úgy, hogy a belső kopoltyúlevél alsó szegélyén lévő barázdára kerülő anyag közvetlenül a szájvitorla belső felszínére juthat (2. rajz).

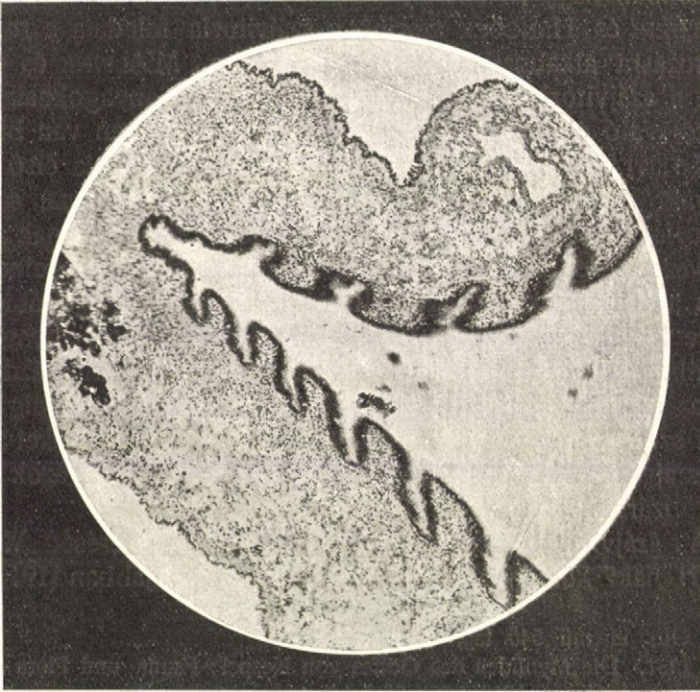
A szájvitorla feladatára és élettani működésére nézve nagyon eltérő véleményeket találunk az irodalomban. ERMAN,¹ SHARPEY² és SIMROTH³ szerint a szájvitorla a kagyló fő lélekzőszerve. Ezt a

¹ ERMAN, Über die automatische Undulation der Nebenkiemen einiger Bivalven; Abh. d. königl. Akad. d. Wissenschaften Berlin, 1833.

² TODD és BOWMANN, Cyclopaedia of Anatomy and Physiology, I. köt., 622. lap.

³ SIMROTH, Die Sinneswerkzeuge unserer einheim. Weichthiere; Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 26. köt., 1876, 295. és 328. lap.

nézetet újabban teljesen megdöntötte WALLENGREN H.¹ ALDER és HANCOCK,² WILLIAMS,³ MILNE EDWARDS,⁴ BRONN,⁵ SABATIER,⁶ THIELE,⁷



10. rajz.

Egy napig szappan-oldatban tartott tavi kagyló szájvitorlájából készített és osmiumsavval kezelt keresztmetszet részlete. E részlet a szájvitorla belső és külső lebenyének összenövési helyéről való; a külső (a rajzon a felső) és a belső (a rajzon az alsó) lebeny összenövési helyén látható a szájbavezető barázda keresztmetszete. REICHERT-féle 3. sz. objectivvel készített mikrophotographia.

¹ WALLENGREN, id. mű, 32—33. lap.

² ALDER—HANCOCK, On the Branchial Currents in Pholas and Mya; Annals and Mag. of Nat. Hist., 8. köt., 1851, 377. lap.

³ WILLIAMS, On the Mechanism of Aquatic Respiration; Annals and Mag. of Nat. Hist., 14. köt., 1854, 49—50. lap.

⁴ MILNE EDWARDS, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'Homme et des Animaux, 5. köt., 361. lap.

⁵ BRONN, Die Klassen u. Ordnungen der Weichtiere (Malacozoa), Leipzig-Heidelberg, 1862, 363—364. lap.

⁶ SABATIER, id. mű, 6—7. lap.

⁷ THIELE, id. mű, 265—266. lap.

OLT,¹ LIST,² M'ALPINE,³ COUPIN,⁴ HAZAY,⁵ STENTA,⁶ WALLENGREN⁷ és SIEBERT⁸ szerint a szájvitorlának szerepe arra szorítkozik, hogy a táplálék bejutását a szájba szabályozza. A részletekben azonban nagy az ellenmondás a felsorolt szerzők felfogásában. Így ALDER és HANCOCK szerint a szájvitorla feladata a rossz ízű, táplálkozásra alkalmatlan anyag eltávolítása. M'ALPINE és COUPIN szerint a szájvitorla a köpenyüregbe bekerülő anyagoknak a szájnyílástól való elterelésére való. Hasonló véleményen van bizonyos fokig STENTA is. Viszont SABATIER szerint a szájvitorla első sorban arra való, hogy a táplálékot a szájba vezesse. THIELE szerint a szájvitorla mellékesen lélekzésre, főleg pedig a tápláléknak a szájba való vezetésére szolgál; ő látta a szájvitorla lebenyeinek szegélyén a csillangóknak a szájnyílástól elterelő mozgását is, ezért szerinte lehetséges, hogy a kagyló a szájba szállított anyagok közt válogathat és a táplálkozásra alkalmas részeket a szájbarázda útján a szájba szállítja, a táplálkozásra alkalmatlan anyagot pedig a szájvitorla szegélyére juttatja, melynek csillangói azután ezeket a részeket a szájvitorla hátsó szegélye felé szállítják, a honnan azok a kifelé vezető vízáram közvetítésével kisodródnak a testből.

A szájvitorla igazi működésének megismerését WALLENGREN H.-nak⁹ köszönhetjük, kinek vizsgálatait újabban (1913) SIE-

¹ OLT, id. mű, 546. lap,

² LIST, Die Mytiliden des Golfes von Neapel; Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Berlin, 1902, 251—253. lap.

³ M'ALPINE, Observations on the Movements of the Entire Detached Animal, and of Detached Ciliated Parts of Bivalve Molluscs viz., Gills, Mantle-Lobes, Labial Palps and Foot; Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 15. köt., 1889, 173—204. lap.

⁴ COUPIN, Sur l'élimination des matières étrangères chez les Acéphales et, en particulier, chez les Pholades; Compt. Rend. de séance de l'Acad. des Science, Paris, 1893, 117. köt., 373—376. lap.

⁵ HAZAY J., Die Mollusken-Fauna von Budapest; Malakozoologische Blätter, N. F., 3—4. köt., Cassel, 1881, 157. lap. — HAZAY szerint — bár a szájvitorlán lévő csillós hámot ismeri — a szájvitorla a szájbajutó táplálék szétmorzsolására való. («Die Mundlappen erweisen sich in ihrem zungenförmigen Teile an ihrer inneren Seite als vollkommene Reibplatten; neben einander parallel erheben sich der ganzen oberen Längsfläche nach etwas zugekantete Querleisten, welche zwischen einander breitere, bräunlich erscheinende Furchen lassen, in denen die Zerreibungsproducte sich einlagern und entlang denselben hinunter in die an der Basis der verwachsenen Lappen befindliche Rinne geleitet werden.»)

⁶ STENTA, id. mű, 8. (218.) lap.

⁷ WALLENGREN, id. mű, 53. lap.

⁸ SIEBERT, id. mű, 506—512. lap.

⁹ WALLENGREN, Zur Biologie der Muscheln. II. Die Nahrungsaufnahme;

BERT W.¹ is megerősítette. WALLENGREN H. szerint a szájvitorla mint szájbavezető és mint szájtól elterelő szerv szerepel. Szájba vezető, vagy szájtól elterelő működését az teszi lehetővé, hogy belső felszínén elmés szerkezetű kiemelkedések (9. rajz, *B*) vannak, melyeknek különböző magasságban lévő részei szájbavezető, vagy szájtól elvezető áramot előidéző csillangókkal vannak fedve s a szájvitorla



11. rajz.

Öt napig szappan-oldatban tartott tavi kagyló szájvitorlájából (velum) készített és osmiumsavval kezelt keresztmetszet részlete. REICHERT-féle 3. sz. objectivvel készített mikrophotographia.

összehúzódásának fokától s ez által a kiemelkedések helyzetétől függ, hogy a szájba vezető vagy a szájtól elterelő csillangókkal érintkezik a szájvitorlára kerülő anyag. Vizsgálataim alapján teljesen megerősíthetem WALLENGREN adatait. A szájvitorlán észlelt főbb áramok útját nyíllal jelezve a 2., 3. és 4. rajzon mutatom be.

Kongl. Fysiografiska Sällskapet Handlingar, N. F., 16. köt., 2–3. szám, Lund, 1905, 27–53. lap.

¹ Zeitschrift für wiss. Zoologie, 106. köt., 1913, 496–512. lap.

WALLENGREN az imént ismertetett felfogását első sorban a szájvitorla szerkezetére és karminos vízzel tett kísérleteire alapítja. Én másféle kísérleteket is végeztem. Nevezetesen különböző anyagokat helyeztem az óvatosan kipeczkelt szájvitorlára és megfigyeltem a továbbítás irányát. Különösen tanulságosaknak tartom véglényekkel tett kísérleteimet. Széna-öntelék segítségével nagy mennyiségben véglényeket (*Chilodon*, *Paramaecium*, *Colpoda* stb.) tenyésztettem s ezeket centrifugálással összegyűjtöttem. Az összegyűjtött véglényeket forróvízbe-állítással megöltem s azután különböző anyagokkal kezelve belőlük keveset a szájvitorlára tettem. A karminnal megfestett véglényeket a szájvitorla csillangói a száj felé terelték, úgyszintén a nádcukor-, tejcukor- és szőlőcukor-oldatban áztatottakat is, ellenben a karminnal megfestett és nagyon gyenge tejsav-, eczetsav-, vagy szóda-oldatba áztatott véglényeket a csillangók a szájvitorla alsó (hasoldali) szélére és hátrafelé: a szájvitorla hátulso szegélyére terelték, a honnan a kivezető táplálékosztó-áram segítségével csakhamar kikerültek a kagyló testéből. 1/20/0-os, sőt még 0.150/0-os eczetsavba áztatott véglények is a szájvitorlára téve, a kagyló egész testén heves mozgásokat váltottak ki.

Karminos vízzel tett kísérleteim szerint a szájvitorla külső felszínén a csillangók az alsó és hátsó szegély felé irányuló áramot idéznek elő. Az alsó és hátsó szegélyen pedig az áram a szájvitorla lebenyének hátrafelé néző, szabad csúcsa felé tart. Ha a kagyló szájvitorlájának két lebenyét szétnyitja, a szájba nem kerülhet anyag, mert ilyenkor a száj felé szállított összes anyag a szájvitorla külső felszínére jut, melynek csillangói a szájtól elterelő áramot létesítenek.

4. Kiszállító táplálékosztó-áram.

A szájvitorlának szájtól elterelő áramai a legszorosabb összefüggésben állanak a kagyló lábán és köpenyén észlelhető kiszállító táplálékosztó-árammal. Ennek főbb útjait jól láthatjuk a 2., 3., 4., és 5. rajzon, melyeken nyilakkal jelzem a kiszállító áram irányát. Itt megjegyzem, hogy WALLENGREN H. és SIEBERT W. a köpeny felső részén, a száj felé vezető áramot észlelt, én ilyen áramot sem a festőkagylón, sem a tavi kagylón nem találtam. Csak közvetlenül azon vonal mentén észleltem száj felé irányuló áramot, mely a külső kopoltyú-levél külső lemezének tapadási helyén vonul hátulról előre felé.

5. A kopoltyú-levelek és szájvitorla által kiválasztott nyálkás anyag enzymentartalma és élettani feladata.

Összefoglalva az előbbi szakaszokban mondottakat, megállapíthatjuk, hogy a kagyló táplálékául szolgáló anyagok sok idegen anyaggal együtt a lélekző-áram útján kerülnek a köpenyüregbe. Itt a kopoltyú-levelek felületén lévő finom nyílásokon keresztül a lélekző-árammal besodrott víz a kopoltyú-levelek belsejébe és innen a test hátulsó részének hátoldalán lévő kivezető járaton keresztül ismét a külvilágba jut, a lélekző-árammal behozott vízben lévő különböző szemecskék, apró szervezetek, szerves eredetű törmelék-részecskék stb. azonban a kopoltyú-levelek felszínén maradnak s körülöttük a kagyló nyálkás anyagot termel. A nyálkába ágyazott szemecskés anyagot hosszú fonalakba tömörítve, a kopoltyú-levelek felszínén lévő csillangók határozottan felismerhető állandó pályákon a szájvitorla felé szállítják. A szájvitorla az ideszállított anyagok természetét és a szerint, hogy a kagylónak van-e szüksége táplálékra, vagy nem, a száj tájkára jutott anyagot vagy a szájnyílásba vezeti, vagy pedig a köpenyen és lábon lévő kiszállító-áram hatáskörébe tereli. Az összes táplálék tehát ezek szerint nyálkába burkolva, a kopoltyú-leveleken végighaladva kerül a szájvitorla közvetítésével a szájon keresztül a bélbe. Ez a körülmény egészen természetesen azt a gondolatot ébreszti föl, vajjon a most említett nyálkás anyagnak nincs-e emésztő hatása?

Ennek eldöntése céljából kísérleteket végeztem. Vizsgálataimnál legnagyobb nehézséget a nyálkás anyag összegyűjtése okozott. A kagyló kopoltyú-levelei ugyanis a meleg időszakban bőségesen választanak el nyálkás anyagot, ha a lélekző-árammal nagy mennyiségű szerves anyag (táplálék) jut a kopoltyú-levelekre, sokkal kisebb fokú azonban az elválasztás, ha szervetlen anyagok (karmin- vagy tusszemecskék, kvarcpor stb.) jutnak rájuk. Az előbbi úton, vagyis szerves anyag (pl. véglények) segítségével könnyű volt nagyobb mennyiségű anyaghoz jutni, azonban az ilyen nyálkás anyagot kísérleteimhez nem használhattam fel, mert a beléje ágyazott anyag enzymbirtalma természetesen meghamisította volna az eredményt. Alkalmos nyálkás anyag összegyűjtésénél éppen ezért ahhoz a fogáshoz folyamodtam, hogy széna-öntelék segítségével nagy mennyiségben tenyésztett véglényeket centrifugálással összegyűjtöttem, vízfürdőben 100 C°-ra felhevítettem, ezzel a bennük lévő enzimeket is elpusztítottam, és ezeket a megölt véglényeket tettem a tiszta üvegedényben, desztillált vízben tartott kagylókhöz. A desztillált vízbe levegőt áramoltattam s így a kagylók egyrészt kellő mennyiségű oxigénhez jutottak hozzá, másrészt a desztillált vízbe öntött véglények lebegve maradtak. Nagyon jó eredménye-

ket értem el úgy is, hogy marhavérből előállított fibrint kiszáritottam és porrá törve abba a levegőárammal mozgásban tartott destillált vízbe szórtam, melyben a kísérletekre szánt kagylókat tartottam. Kevésbé bőséges nyálkás anyagot szereztem olyanformán, hogy a kagylók kopoltyú-leveleire finomra tört karminport hintettem.

A most említett kísérletek mindegyikében a kagylók kopoltyú-levelein hosszú fonalak keletkeztek, melyeknek főrésze nyálkás anyagból állott s ebbe volt beágyazva az enzimjeitől megfosztott szerves anyag, illetve karminpor. Ezeket a nyálkás anyagot tartalmazó fonalakat azután összegyűjtöttem, előzetesen kiizzított és csirátlanított kvarcporral szétzúrtam s belőlük destillált vízzel vagy gliczerinnel kivonatot készítettem. A kapott kivonatot azután két egyenlő részre osztottam. Az egyikhez azt az anyagot tettem, melyre az oldat hatását megismerni kívántam, a másikat pedig ellenőrzésképpen felforraltam és kihülés után a vizsgált anyagból hozzá ugyanannyit adtam, mint az előbbihez. A baktériumok hatásának teljes kizárása céljából az oldathoz mindig toluolt cseppentettem fölös mennyiségben. Ilyen módon végzett kísérleteim főbbjeit a következőkben ismertetem:

1. Kísérlet. Az említett táplálékbevonó nyálka-kivonathoz 10%-os keményítő-oldatot adtam s a kémlőcsövet 30 C°-ra beállított thermostatba helyeztem. Ellenőrzésképpen egy másik kémlőcsőbe ugyanilyen mennyiségű felforralt nyálka-kivonathoz az előbbi kémlőcsőben lévővel egyező mennyiségű 10%-os keményítő-oldatot öntöttem. Három óra múlva már az első kémlőcső tartalma jódtincturával kezelve nem adott pozitív keményítő-reactiót, vagyis nem kékült meg, annak jeléül, hogy a keményítő már átalakult benne, még pedig, miként az ismert cukorpróbák (TROMMER-, CRISMER-, JOHNSON-, BÖTTCHER—ALMÉN-féle próbák) igazolják, szőlőcukor keletkezett belőle. A második kémlőcső tartalma még 24 óra múlva is pozitív keményítő-reactiót adott.

2. Kísérlet. A kísérletet ugyanúgy végeztem, mint az előbit, azzal a különbséggel azonban, hogy 10%-os keményítő-oldat helyett 1/20%-os glykogén-oldatot használtam. Eredményként azt találtam, hogy a nyálka-kivonatot tartalmazó kémlőcsőben már 2·5 óra múlva a glykogén jódos reakciója negatívnak, a cukorpróbák pedig pozitívnak bizonyultak, ellenben a felforralt nyálka-kivonatot tartalmazó kémlőcsőben a glykogén jódos reakciója még 24 óra múlva is pozitív maradt.

3. Kísérlet. Az egyik kémlőcsőbe nyálka-kivonathoz 10%-os

nádcukor-oldatot adtam, egy másikba felforralt nyálka-kivonatot és szintén 1%-os nádcukor-oldatot. Az első kémlőcső tartalma még 24 óra múlva sem adott pozitív TROMMER-féle szőlőcukor-próbát; hasonlóképpen viselkedett a második kémlőcső tartalma is. E kísérlet szerint tehát a nyálka-kivonatban nincsen invertin.

4. Kísérlet. Az egyik kémlőcsőbe nyálka-kivonatot és 1%-os laktose-oldatot öntöttem, egy másikba felforralt nyálka-kivonatot és 1%-os laktose-oldatot. Mindakét kémlőcső tartalma 24 óra, sőt 3 nap múlva is egyforma maradt, nevezetesen a FEHLING-féle folyadékot redukálta, ellenben a BARFOED-féle cukorpróba negatív volt, mi arra vall, hogy a nyálka-kivonatban nincsen laktose.

5. Kísérlet. Nyálka-kivonathoz 1%-os vizes amygdalin-oldatot adtam. 36 óra múlva a kéksav jellemző szagát észleltem s a kísérleti oldatban a TROMMER-féle próbával szőlőcukor fejlődésére következtethettem. Az ellenőrzésre szánt másik kémlőcsőben, melybe felforralt nyálka-kivonathoz öntöttem az 1%-os amygdalin-oldatot, sem kéksavat, sem szőlőcukrot nem mutathattam ki. E szerint a nyálka-kivonatban van amygdalinra ható enzim.

6. Kísérlet. Abból a célból, hogy megtudjam, vajjon van-e a nyálka-kivonatban fehérjeoldó (proteolytikus) enzim, karminnal festett fibrinnel tettem kísérletet. Marhavérből frissen előállított fibrint finomra összevagdaltam és jól kimostam, azután a fibrint 30%-os karmin-oldattal 48 óráig festettem. A karmin-oldatot úgy készítettem, hogy karmint destillált vízben néhány csepp ammonia hozzáceppentése segítségével oldtam. A megfestett fibrint azután vízben jól kimostam és ebből egy keveset használtam fel kísérleti célokra. Nevezetesen nyálka-oldatba néhány darabka pirosra festett fibrint tettem s ellenőrzésképpen felforralt nyálka-kivonathoz is tettem fibrint. Mindkét kísérleti oldat három nap múlva sem festődött vörös színűre, jeléül annak, hogy fehérjeoldó enzim egyikben sincsen. Hasonló eredményre vezetett a MICHAELIS és EHRENREICH¹ előírása szerint végzett caseinos kísérletem is, melynél a nyálka-kivonathoz öntött casein-oldatból eczetsav hatására még 34 óra múlva is kicsapódott casein. Kísérleteim szerint a nyálka-kivonatban nincsen fehérjeoldó enzim.

7. Kísérlet. Bár a kopoltyú-levelekről leszedett nyálkás anyagba beágyazott algarészek ép cellulózburka alapján eleve valószínűnek látszott, hogy a nyálkás anyagban nincsen cellulózra ható enzim, mégis végeztem erre vonatkozólag is több rendszeres kísér-

¹ Biochemische Zeitschrift, 10. köt., 1908, 283. lap.

letet. E célból közönséges hagyma húsos pikkelyleveleinek külső, rendkívül vékony és úgyszólván tiszta cellulózból álló hártvás részét kifejtettem és 24 óráig karmin-oldattal festettem. Ebből a megfestett hártvából néhány kis darabkát nyálka-kivonatba tettem. A nyálka-kivonat 8 nap mulva sem festődött vörösre és a beléje tett kis cellulóz-darabkák még 3 nap mulva is épek maradtak; e szerint a nyálka-kivonatban nincsen cellulózra ható enzim, vagyis hiányzik belőle a cellulase vagy cytase.

8. Kísérlet. A nyálkás anyagban esetleg jelenlévő zsírbontó enzim (lipase, steapsin) kimutatása céljából a kagyló kopolyúleveleiről összegyűjtött nyálkából kvarcporral való szétzúzás után gliczerinnel kivonatot készítettem és ehhez a kivonathoz kevés szódával alkalikussá tett és lakmusz-oldattal kékre festett, felforralt tejet tettem. Ellenőrzésképpen egy másik kémleőcsőbe felforralt nyálka-kivonathoz szintén az előbbi kémleőcsőben lévőhöz hasonló mennyiségű, kékre festett, felforralt tejet öntöttem. 24 óra mulva az első kémleőcsőben lévő oldat vörös színt öltött, jeléül annak, hogy a tej közömbös (neutrális) zsírjából zsírsavak keletkeztek, ellenben az ellenőrzésre szánt kémleőcsőben a tej változatlanul kékszíni maradt. Hasonló eredménnyel járt oliva-olajból és destillált vízből (2 cm³ oliva-olaj + 100 cm³ dest. víz) összerázással készített emulsióval végzett kísérletem, melynél 1/10 n nátronlúg-oldattal és phenolphtalein-nal való titrálásnál kiderült, hogy a keletkezett zsírsav miatt 24 óra mulva több 1/10 n NaOH kellett, mint a kísérlet kezdetén és a kísérleti folyadéknál.

Meg kell jegyeznem, hogy a zsírbontó enzimet nem minden kagyló nyálkájában sikerül kimutatni. Az egyetemi zoologiai intézet aquariumában őrzött kagylók kopolyúleveleiről gyűjtött nyálkás anyagban 14 kísérletem közül csak két ízben sikerült biztosan a zsírbontó enzim hatását észlelnem. A nyári időszak alatt gyűjtött és a gyűjtés után rögtön vizsgált kagylók kopolyúleveleiről összeszedett nyálkás anyagban a zsírbontó enzim kimutatása azonban igen könnyen megy. Ez év augusztus közepén DR. SOÓS LAJOS egyetemi magántanár, igen tisztelt barátom lekötelező szívességgel azzal örvendeztetett meg, hogy a budafoki Duna-öbölben kagylókat gyűjtött számomra; ezeknek nyálkás anyagában minden esetben ki tudtam mutatni a zsírbontó enzim hatását. E sorok írása közben (szeptember 22.) ugyanezen gyűjtésből származó és azóta az egyetemi zoologiai intézet aquariumában őrzött kagylók nyálkás anyagával megismételtem az előbb leírt emésztő kísérletet s benne már nem sikerült a zsírbontó enzimet kimutatni.

Most közölt kísérleteim eredményei szerint tehát a kagyló kopoltyú-levelei által elválasztott és a kopoltyú-leveleken összegyűlő anyag beburkolására való nyálka tartalmaz polysaccharidokra, glykosidokra és zsírokra ható enzimet, ellenben hiányzanak belőle a disaccharidokra, fehérjékre és a cellulózra ható enzimek, vagy más szavakkal a nyálkában van amylase (diastase), amygdalase és lipase, ellenben nincsen invertase, laktase, cellulase (cytase) és protease.

6. A kopoltyú-levelek és a szájvitorla (velum) enzimjei.

A kagyló kopoltyú-levelei által elválasztott nyálkás anyag vizsgálata után, mely a kellő mennyiségű nyálkás anyagnak nagy fáradtsággal járó összegyűjtése miatt nagyon sok időt vett igénybe, a kopoltyú-levelek és a szájvitorla enzimjeiről is igyekeztem kísérletekkel tudomást szerezni. E célból a kikészített és kivágott kopoltyú-leveleket (külön a külső és belső kopoltyú-levelet) és szájvitorlákat (velum) destillált vízben gondosan megmostam, kvarcporral szétzúztam és destillált vízzel kivonatot készítettem. A kivonathoz 1—1.50% koncentrációig fluornátriumot tettem és toluollal telítettem (kb. 30%). Az így elkészített és a szükséghez képest esetleg centrifugálással megtisztított kivonatokkal azután olyanformán kísérleteztem, hogy belőlük két kémlőcsőbe egyenlő mennyiséget öntöttem; az egyikben a kivonatot eredeti alakjában engedtem hatni, a másikban lévő kivonatot pedig felforraltam; most azután mindkét kémlőcsőben lévő kivonathoz hozzáöntöttem egyenlő mennyiségben azt az anyagot, melyre a kivonat hatását meg akartam ismerni s az egészet toluollal telítve 30 C°-ra befűtött thermostatba állítottam. Mindegyik kísérletnél azonkívül második ellenőrző kísérletként egy harmadik kémlőcsőbe a megvizsgálandó anyaghoz az előbbi két kémlőcsőben lévő kivonattal egyenlő mennyiségben csupán toluolos fluornátriumot tettem. A kémlőcsövek tartalmát 3, 6, 12, 24, 48 és 72 óra múlva vizsgáltam meg.

Rendszeren vizes kivonatokat használtam. A zsírbontó enzimek kimutatása céljából végzett kísérleteknél azonban, minthogy a lipase vízben teljesen oldhatatlan, glicerines kivonatot készítettem. Kopoltyúból a leghatásosabb zsírbontó kivonatot úgy készítettem, hogy nyári időszakban a tartózkodási helyről begyűjtött kagylók kopoltyúját másnap kivágtam és destillált vízzel gondosan többször megmostam, ezután 1/2—1/2 órára kétszer változtatott alkoholba, alkohol-aetherbe (alkohol abs. és aether sulf. aa.) és kétszer

megújított aetherbe tettem, majd itatós papiros között kinyomkodtam és végül portól mentes helyen szobai hőmérsékleten kiszáraitottam. Az így kiszáraitott kopolytú-leveleket dörzsölő csészében szét-dörzsöltem és belőle gliczerines kivonatot készítettem. Megjegyzem, hogy ezzel a módszerrel is csak a meleg időszakban és frissen a tartózkodási helyről kifogott kagylók kopolytújából sikerül zsír-bontó enzimet biztosan kivonni; az aquariumban hosszú ideig tartott kagylók kopolytú-kivonatában zsír-bontó enzim-hatást nem mindig sikerül kimutatni.

A tavi kagyló kopolytújából és szájvitorlájából készített kivonatokkal végzett vizsgálataimat könnyebb áttekinthetőség kedvéért a következő táblázatban mutatom be:

A tavi kagyló (*Anodonta*) kopolytúiból és szájvitorlájából (velum) készített kivonat hatása különböző anyagokra:

Folyószám	A kísérlet anyaga	Eredmény 24 óra múlva		Megjegyzés
		a kopolytú-kivonatnál	szájvitorla-kivonatnál	
1.	10%-os keményítő-oldat	Jód-reactio keményítőre negatív; TROMMER- és CRISMER-féle próba pozitív.	Az eredmény ugyanaz	Ez az eredmény már 3 órával a kísérlet kezdete után észlelhető.
2.	0-5%-os glikogen-oldat	Jód-reactio glikogenre negatív; cukor-próbák pozitívek.	Az eredmény ugyanaz	
3.	10%-os nádcukor-oldat	TROMMER-féle cukor-próba negatív	Az eredmény ugyanaz	Az eredmény változatlan 3 nap múlva is.
4.	10%-os laktose-oldat	FEHLING-féle folyadékot redukálja; BARFOED féle cukorpróba negatív.	Az eredmény ugyanaz	Az eredmény változatlan 3 nap múlva is.
5.	10%-os amygdalin-oldat	Kéksav szaga érezhető; TROMMER-féle próba pozitív.	Az eredmény ugyanaz	
6.	10%-os phloridzin-oldat	Vaschlorid-oldat barnás-vöröstre festi; CRISMER- és TROMMER-féle próba negatív.	Az eredmény ugyanaz	Az eredmény változatlan 3 nap múlva is.
7.	Karminnal vöröstre festett hagyma pikkelylevelének epidermis hártájaja	A kísérleti folyadék változatlan színű; nem vörös; a cellulóz-hártya teljesen ép.	Az eredmény ugyanaz	Az eredmény változatlan 3 nap múlva is.
8.	Karminnal vöröstre festett fibrin	A fibrin változatlan. Pepton-próba teljesen negatív.	A kísérleti folyadék vöröstre festődött; a fibrin részben feloldódott. Pepton-próba pozitív.	A kopolytú-kivonatnál az eredmény 3 nap múlva is ugyanaz.

Folyószám	A kísérlet anyaga	Eredmény 24 óra múlva		Megjegyzés
		a kopoltyú-kivonatnál	szájvitorla-kivonatnál	
9.	MICHAELIS és EHRENREICH-féle casein-oldat	33 ⁰ / ₀ -os eczetsav egy cseppjének hatására casein csapódik ki.	33 ⁰ / ₀ -os eczetsav több cseppjének hatására sem csapódik ki casein.	A kopoltyú-kivonatnál az eredmény 3 nap múlva is változatlan.
10.	Forralt tej szódával kissé lúgosítva és lakmuszsal kékre festve	A kísérleti folyadék vörös színű. Aetherrel összerázva, besűrítve, alkohollal kivonva s a szüredék alkoholtartalma elpárologtatva, bórsavval hevítve, az akrolein-próba pozitív.	Az eredmény ugyanaz	
11.	Oliva-olaj emulzió (2 cm ³ olaj + 100 cm ³ dest. víz összerázva)	1/10 normál-nátronlúgból több kell a keletkezett zsírsavak közömbösítésére, mint a kísérlet elején.	Az eredmény ugyanaz	

Kísérleteim szerint tehát a tavi kagyló (*Anodonta*) kopoltyúiból készített kivonatban kimutatható a polysaccharidokra, bizonyos glykosidokra (pl. amygdalin) és zsírokra ható enzim hatása, ellenben a kivonat hatástalan a disaccharidokra, fehérjékre és a cellulózra, vagyis a kopoltyúból készített kivonatban van amylase, amygdalase és lipase, ellenben hiányzik az invertase, laktase, phloridzinase, cellulase és protease.

A külső és belső kopoltyú-levél enzimtartalmában nincsen különbség.

A szájvitorlából készített kivonatban ugyanazok az enzymeek mutathatók ki, mint a kopoltyúból készített kivonatban, azonkívül a szájvitorlából készített kivonatban van még fehérjeoldó enzim (protease) is, mely a kopoltyú-kivonatból hiányzik. Ezt a fehérjeoldó enzimet valószínűleg a szájvitorla külső felszínén lévő elválasztó sejtek választják el. Ezeken a sejteken, melyeket SIEBERT W.¹ találon írt le újabban, pompásan észlelhető a hólyagos elválasztás minden szaka; működésükkel karöltve ugyanis szabad felületükön gömbalakú hólyagos kinövések keletkeznek, melyek váladékot tartalmaznak; váladékuk a most említett kinövések leválásakor és szétpukkanásakor felszabadul.

7. A kopoltyúk szerepe a környező vízben oldott táplálóanyagok értékesítésében.

Az eddig közöltekből két fontos tény következik: 1) hogy a kagylónál az összes táplálék kivétel nélkül a kopoltyúk és a száj-

¹ SIEBERT, W., id. mű, 504—506. lap.

vitortla közvetítésével jut a bélbe, 2) hogy a kopoltyúk a táplálékot, mielőtt az a bélbe kerülne, enzymentartalmú nyálkával vonják be.

E két megállapítás természetesen szükségképpen azt a gondolatot veti fel, vajjon a kopoltyúknak és a szájvitorlának nem jut-e szerep a táplálék értékesítésében és nincs-e részük az oldott táplálékanyagok felszívásában?

A felvetett kérdés eldöntése nem könnyű feladat, mert az ügy szabatos megvizsgálása nagy kísérleti nehézséggel jár. Az nem lehet vitás, hogy a kopoltyúk és a szájvitorla emésztő szerepe messze mögötte marad a bél működésének, felszívó szerepe azonban, tekintve e két szerv nagy felületét, a kagylóra nagyon jelentős lehet. Jelentőségét különösen azóta sejtethjük, a mióta PÜTTER ÁGOST bonni physiologus számszerűleg kimutatta,¹ hogy a vizekben lévő szilárd táplálék (növények, állatok, szerves eredetű törmelék) a vízi állatok táplálékszükségletét nem fedezi. Ámde szerinte a vizekben a baktériumok és algák tevékenysége következtében jelentős mennyiségű oldott szerves anyag van, melynek felszívása éppen az előbb említett körülmények miatt különösen a vízi gerinctelen állatokra nézve igen fontos. PÜTTER okfejtése alapján a kagyló kopoltyúja szinte kinálkozik a vizsgálatra, mert minden tulajdonsága szinte praedestinálja az ilyenfajta működésre. Különben a kopoltyúk szerepének sokoldalúságára a már említettekén kívül következtethetünk abból is, hogy csillangós fedőhámsejtjeik között és közvetlenül alattuk mindenütt nagyszámú phagocytát találunk. Számtalan kagyló kopoltyúját vizsgáltam meg s metszetekben és frissen lekapart kopoltyú-részletekben egyaránt mindig szemembe ötlött a hámsejtek között a szemecskékkel megtömött fehérvérsejtek nagy száma; friss készítményeken jól látható amoebaszerű mozgásuk is. Az irodalomban többek között DE BRUYNE C.² és JANSSENS³ emlékezett meg róluk. BRUYNE 1893-ban az akkor divatos MECSENIKOV-féle phagocytosis-elmélet hatása alatt azzal magyarázta a kopoltyúk hámsejtjei közt lévő phagocyták előfordulását, hogy az élet folyamán elpusztult vagy meggyengült csillangós kopoltyú-hámsejteket falják fel és küszöbölik

¹ PÜTTER, Die Ernährung der Wassertiere; Zeitschrift für allg. Physiologie, 7. köt., 1908, 283—320. lap.

² C. DE BRUYNE, De la phagocytose observée, sur le vivant, dans les branchies des Mollusques lamelibranches; Compt. Rend. Acad. Paris, 116 köt., 1893. — Contribution à l'étude de la phagocytose; Arch. de Biologie, 14. köt., 1896.

³ JANSSENS, Les Branchies des Acéphales; La Cellule, 9. köt., 1893.

ki a testből. Persze ő még nem tudta azt, a mit ma LIST¹ és GUTHEIL² vizsgálataiból tudunk, nevezetesen, hogy a kagylók belében és középbelében lévő sejtek az emésztést phagocytá-módra végzik és hogy a táplálóanyag további szállításában a phagocytáké a fő szerep. Nem kételkedem abban, hogyha BRUYNE ezt tudta volna, a kopoltyúk hámsejtjei közt lévő phagocytáknak nemcsak kiválasztó, hanem egyúttal felvevő szerepet is tulajdonított volna; nekem ugyanis szilárd meggyőződésem, hogy ezeknek a phagocytáknak a táplálóanyagok fölvételében és széthordásában is jelentős szerepük van.

A kagylók kopoltyúinak táplálék-felvevő és felszívó működését nem könnyű szabatosan kimutatni. Az oldott fehérjék és cukrok felvételének kísérleti kimutatása technikai okokból, a sok hibaforrás miatt, szinte leküzdhetetlen nehézségekkel jár. A fehérjék igen bomlékonyak, ezért hosszabb ideig tartó kísérletek velük eredményesen nem végezhetők. A cukor-oldatok alkalmasak volnának a kísérletre, azonban minthogy a cukrok gyorsan szívódnak fel és a bél működését a kagylókkal végzett kísérleteknél nem tudjuk czélszerű módon kirekeszteni, a legpontosabb vizsgálatnál is jogos volna az az ellenvetés, hogy a kísérleteknél használt cukrot a kagyló nem a kopoltyúja, hanem a bele közreműködésével használta fel. Aránylag még a legbiztosabb eredményekkel kecsegtet a zsírok felszívásának tanulmányozása. A zsír ugyanis egyrészt a sejtekben egyszerű szövettani és mikrochemiai módszerekkel könnyen kimutatható, másrészt az eddigi tapasztalatok szerint aránylag lassan szívódik fel, ezért útja a szervezetben megbízható módon nyomozható, azonfelül előnye az is, hogy a zsír összetevői szappan alakjában vízben jól oldhatók, továbbá a szappan-oldat nem bomlékony és miként RADZIEJEWSKI,³ EWALD,⁴ ARNOLD,⁵ FISCHLER F.⁶

¹ LIST, TH., Die Mytiliden des Golfes von Neapel. Berlin, 1902.

² GUTHEIL, F., Über den Darmkanal und Mitteldarmdrüse von Anodonta cellensis Schröt.; Zeitschrift f. wiss. Zool., 99. kötet, 483. lap.

³ RADZIEJEWSKI, Experimentelle Beiträge zur Fettresorption; Virchow's Archiv f. path. Anat. u. Physiologie, 43. köt., 268. lap. — Zusatz; U. o., 50. köt., 211. lap.

⁴ EWALD, C. A., Über Fettbildung durch die überlebende Darmschleimhaut; Virchow's Archiv f. path. Anat. u. Physiologie, 83. köt., Suppl., 302. lap.

⁵ ARNOLD, J., Münch. med. Wochenschrift, 1902, 47. szám és Virchow's Archiv f. path. Anat. u. Physiologie, 171. köt., 197. lap.

⁶ FISCHLER, F., Über experimentell erzeugte Fettsynthese am überlebenden Organ, ein Beitrag zur Frage der Fettdegeneration; Virchow's Archiv f. path. Anat. u. Physiologie, 174. köt., 1903, 338. lap.

és HAMSÍK A.¹ vizsgálatai igazolják, magasabbrendű állatok bő fehérjetáplálék mellett szappan-oldatból neutrális zsírt tudnak készíteni. Egyébként LUND E. J.-nak² véglényeken és ifjabb CHURCHILL E. P.-nak³ a John Hopkins University zoologiai laboratóriumában a *Quadrula ebena* és *Anodonta imbecillis* nevű kagylókon végzett vizsgálataiból következik, hogy gerinctelen állatok is felhasználják zsírképzésre a környező vízben oldott szappant.

Annak megállapítása céljából, vajjon az édesvízi kagylók valóban tudnak-e a környező vízből közömbös zsíralkotórészeket felvenni, a következő kísérletet végeztem :

MERCK-féle chemiailag tiszta oleinsavból (acidum oleïnicum) 5000 milligrammot mértem le, melyet kevés alkohol hozzáadásával nátronluggal a rendes módon elszappanosítottam. A keletkezett szappant közömbösítve és az alkohol eltávolítása céljából thermostatban kiszárítva, 20 liter vízben feloldottam s így 0.005% oleinsavat tartalmazó szappan-oldatot kaptam. Ennek a szappan-oldatnak a felét (10 liter) kisebb aquariumi edénybe töltöttem, melynek fenekére előzetesen mosott és kiizzított homokot raktam. Ezután az aquariumba 10 db. közepes nagyságú (10—15 cm. hosszú) tavi kagylót (*Anodonta*) tettem. Egy másik ugyanilyen aquariumba ellenőrzésképpen kiizzított, mosott homokot és a szappan-oldat másik felét töltöttem. Egy harmadik hasonló aquariumba szintén ellenőrzésképpen rendes vízvezetéki vízbe ugyancsak 10 db. tavi kagylót tettem. 12 óra múlva a szappan-oldatban tartott tavi kagylók közül két darabot felbonczoltam és kopolyú-leveleiből, lábának hámjából, köpenyrészletéből és középbéli mirigyéből (máj) vettem egy keveset és azt 10%-os osmiumsavval kezelve, tárgyuvegen szétfoszlattam és mikroszkóppal megvizsgáltam. Csodálkozásomra a köpeny, a láb, de különösen a kopolyúk és a szájvitorla sejteiben tömérdek, kisebb-nagyobb, fekete szemecskét találtam, ellenben a középbéli mirigysejtekben csak kevés számú és a rendesnél nem nagyobb számú, fekete szemecskét észlelhettem. 48 óra múlva ismét két tavi kagylót dolgoztam fel hasonló módon s az eredmény ugyanaz volt (12., 13. és 14. rajz). Ebből az anyagból fagyasztással metszeteket készítettem s részben sudan III-mal megfestettem, részben

¹ HAMSÍK, A., Reversible Wirkung der Darmlipase; Hoppe-Seyler's Zeitschrift f. physiolog. Chemie, 59. köt., 1909, 1. lap.

² Biological Bulletin, 29. köt., 1915, 69. lap és Journal Exper. Zool., 16. köt., 1—52. lap, 17. köt., 1—43. lap.

³ CHURCHILL, E. P. jr., The Absorption of Fat by freshwater Mussels; Biological Bulletin, 29. köt., 1915, 68. lap.

osmiumsavval kezeltem: a kopoltyúk és a szájvitorla keresztmetszetén a sejtek szemecskés tartalma vörösre, illetve feketére festődött. További két tavi kagylót három nap mulva és 3 kagylót 8 nap mulva dolgoztam fel hasonló módon. A mikroszkópi vizsgálat eredménye minden esetben hasonló volt, azzal a különbséggel, hogy ezeknél a kagylóknál a középbéli mirigysejtekben is sikerült nagy számban



12. rajz.

Két napig szappan-oldatban tartott tavi kagyló belső kopoltyú-leveléből készített és osmiumsavval kezelt keresztmetszet részlete. REICHERT-féle 3. sz. objectívvel készített mikrophotographia.



13. rajz.

Két napig szappan-oldatban tartott tavi kagyló külső kopoltyú-leveléből készített és osmiumsavval kezelt keresztmetszet részlete. REICHERT-féle 3. sz. objectívvel készített mikrophotographia.

sudan III-mal vörösre, illetve osmiumsavval feketére színezett szemecskét találni. Egy kagylóm a kísérlet 4. napján elpusztult.

A kísérlet 8. napján meghatároztam az ellenőrzésre szánt aquariumban lévő szappan-oldat zsírsavtartalmát és annak a szappan-oldatnak a zsírsavtartalmát is, melyben a kísérletekre szánt és immár feldolgozott kagylók éltek. Mindkét esetben úgy jártam el, hogy a szappan-oldat szappan-tartalmát methyl-orange indikatort használva, kénsavval elbontottam s a kiváló oleínsavat aetherrel

kirázva, a rendes módon phenolphtalein indikátor segítségével $\frac{1}{10}$ normál-nátronlúggal megtráltam. Az ellenőrzésre szánt szappan-oldat oleinsavának közömbösítésére elhasználtam összesen 15.4 cm^3 $\frac{1}{10}$ normál-nátronlúgot, a kísérleti kagylókat magában foglaló aquarium szappan-oldatában lévő oleinsavnak közömbösítésére pedig 3.2 cm^3 $\frac{1}{10}$ normál-nátronlúgot, a különbség tehát $15.4 - 3.2 = 12.2 \text{ cm}^3$ n Na OH; ha ezt a mennyiséget 28.16-dal szorozzuk, megkapjuk a két aquariumban lévő szappan-oldat oleinsavtartalmának különbségét milligrammokban; ez = 343.552 milligramm oleinsav.

Elemezzük már most ezt a kísérletet, melyhez hasonló még hármat végeztem lényegében hasonló eredményyel.

A kísérlet szerint a kísérletekre használt 10 db. kagyló abból a 0.005% oleinsavat tartalmazó szappan-oldatból, melyben tartottam őket, összesen 343.552 milligramm oleinsavat használtak el. Sietek megjegyezni, hogy ebből a számadatból nem akarok egyebet következtetni, mint azt, hogy a kísérlet folyamán abból a szappan-oldatból, melyben a kísérleti kagylókat tartottam, kimutatható mennyiségű oleinsav eltűnt. A dolog természetéből folyik, hogy a most említett 343.552 milligrammnyi oleinsav-elhasználódás meghatározásához sok hibaforrás tapad, így ebből le kellene számítani azt a mennyiséget, mely a kagylók kivételkor a köpeny- és kopoltyú-üregben maradt, továbbá számításba kell venni a kolorimetriás titrálással és a zsírsav összegyűjtésével járó hibákat, de ha minden



14. rajz.

Két napig szappan-oldatban tartott tavi kagyló belső kopoltyú-levelének alsó szegélyéből készített és osmiumsavval kezelt keresztmetszet részlete. REICHERT-féle 3. sz. objectivvel készített mikrophotographia.

hibaforrást tekintetbe veszünk, még akkor is azt a következtetést vonhatjuk le a kísérletből, hogy kimutatható mennyiségű oleinsavat szívtak fel a kagylók a kísérlet folyamán. Arra, hogy ezt a kagylók teste valóban felszívta, bizonyíték a kopoltyúk, a köpeny, a láb és a középbel mirigysejtjeiben osmiumsavval és sudan III-mal kimutatható és a rendesnél nagyobb mennyiségű zsír. E ponton természetesen igazolni kell, hogy ezek az osmiumsavval és sudan III-mal festődő szemecskék valóban zsírból állnak-e? Tudjuk, hogy az osmiumsavat az olajsavas szappanok is

redukálják és hogy a sudan III szappanokban is oldódik. Azt, hogy a kísérleti kagylókban talált szemecskék nem egyszerűen a sejtekbe kerülő szappanból állanak, bizonyítja az a körülmény, hogy osmiumsavval vagy sudan III-mal megfestve 70⁰/o-os alkoholban sem színtelenednek el; ha szappanból állanának, akkor ugyanis elszíntelenednének. Itt még megemlítem, hogy rendszeren minden szemecskét, mely az osmiumsavat redukálja és sudan III-mal festődik, a histológiában neutrális zsírnak szokás tekinteni, pedig lehetne, például a jelen esetben, oleínsav is, mely szintén redukálja az osmiumsavat és festődik sudan III-mal. A most említett szemecskék Na_2CO_3 oldatban nem-oldódnak, ezért nem állhatnak oleínsavból. A felsoroltakból tehát joggal azt következtethetjük, hogy a kísérleti tavi kagylók köpeny-, láb-, szájvitorla- és főleg kopoltyúsejtjeiben a környező szappan-oldat rovására neutrális zsír keletkezett.

A most kifejtettekkel szemben az az ellenvetés tehető, hogy a kagyló testének sejtjeiben kimutatható zsírszemecskék a bél közreműködésével kerültek a sejtekbe. Ez az ellenvetés azonban élet vesztí, ha előbb közölt kísérleteimből figyelembe vesszük azt a fontos tényt, hogy a szappan-oldatban tartott kagylók közül azokban, melyeket a kísérlet kezdetétől kezdve 12 óra, illetve egy nap múlva bonczoltam, csak a szájvitorlában, a kopoltyúkban, a köpeny és a láb felszínes sejtjeiben lehet zsírszemecskéket kimutatni; a középbéli mirigy és a bél sejtjeiben csak később lehet a rendszernél nagyobb zsírszemecskéket találni.

Végül még az az ellenvetés is tehető, hogy a szappan-oldatban tartott kagylók sejtjeiben található zsírszemecskék a szappan-oldat káros hatása nyomában nyilvánuló zsíros degeneratio eredményei. Valóban igaz, hogy a szappan-oldatok a szervezetekre méregként hatnak, csak hogy kísérleteimben éppen ezért csak igen kis töménységű szappan-oldatokat használtam. Az ilyen kis töménységű szappan-oldatokban a kagylók kitűnően élnek. Vannak olyan kagylóim, melyek már négy hónapja élnek állandóan szappan-oldatot tartalmazó vízben, melyet természetesen háromnaponként megújítok. Tekintve már most azt, hogy rövid ideig szappan-oldatban tartott kagylóknak sejtjei is milyen nagy mennyiségű zsírszemecskét tartalmaznak, ha a zsírszemecskék képződése degeneratív folyamatnak volna a jele, akkor a most említett kagylóknak négy hónap alatt el kellett volna pusztulniok, a valóságban pedig ezek a kagylók szemelláthatólag jól élnek. Egyébként MUNK J.¹

¹ MUNK, J., Zentralblatt für die med. Wissenschaften, 1889, 514. lap.

vizsgálataiból tudjuk, hogy a szappan-oldatok az idegrendszerre hatnak mérgezően, a test egyéb sejtjei ellenben jól tűrik, ebből pedig az következik, hogy a szappan-oldat még aránylag nagy töménységben sem lehet általános sejtmérég.

Végigtekintve és szigorúan mérlegelve az eddig előadottakat, úgy hiszem, nem tévedek, ha azt állítom, hogy kísérleteim alapján a kagyló kopoltyúinak felszívó szerepe erős támaszhoz jutott, mert belőlük kiderült, hogy a kagyló, ha oldható zsíralkotórészek állanak rendelkezésére, kopoltyúi közreműködésével szintetikus úton neutralis zsírt tud készíteni. Kísérleteimből azonban korántsem akarom azt a következtetést vonni, hogy a kagyló kopoltyúinak ez a zsír-építő képessége természetes viszonyok közt elsőrendű és pótolhatatlan fontosságú; kísérleteim eredményeit csak azért tekintem fontosaknak, mert bizonyítékai a kopoltyúk felszívó képességének. Ha a kagyló kopoltyúiról tudjuk, hogy az aránylag nehezen szétbontható szappant meg tudják bontani, fel tudják szívni és felszívott részeiből zsírt tudnak készíteni: mennyivel inkább föltehető, hogy oldott fehérjéket, cukrokat és egyéb oldható anyagokat is föl tudnak szívni.

Irodalom.

KORMOS TIVADAR és LAMBRECHT KÁLMÁN, *A pilisszántói kőfülke.* — A Magyar Kir. Földtani Intézet Évkönyve, 23. kötet, 1915.

Ismételten volt alkalmunk rámutatni folyóiratunk hasábjain arra, hogy jelenkori faunánk eredetének megismerését csak a letűnt geológiai korok faunáinak ismeretétől remélhetjük, a mely faunák fontossága abban az arányban nő, a mint a régiebb koroktól az újabbak felé közeledünk. Örömmel kell megállapítanunk, hogy a letűnt faunák ismerete örvendetes gyorsasággal halad előre és irodalma évről-évre tetemesen gyarapszik. E palaeozoológiai irodalomnak minden tekintetben nagybecsű terméke a kezünkben lévő mű is.

A munka anyagát szolgáltató pilisszántói kőfülke faunájának rendkívüli gazdagságával tűnik ki, melyhez hasonló gazdag fauna eddig még egyetlen magyarországi barlangból sem került elő. Ez a fauna összesen 148 fajból áll, melyből 60 az emlősökre, 83 pedig a madarakra esik, a mi összesen 143 faj; a velük előforduló 2 béka- és 3 csigafajnak jelentősége már csekély számánál fogva is alig van.

Az emlősöket KORMOS, a madarakat pedig LAMBRECHT dolgozta fel, egyforma alapossággal és részletességgel. E rövid ismertetés célja nem

lehet, hogy a részletek tárgyalásába bocsátkozzék, hanem a szerzők vizsgálatainak eredményéből csak azokat emelem ki, melyek általánosabb érdeklődésre is számot tarthatnak.

A KORMOS által részletesen megvizsgált s más hasonlókori leletekkel és recens fajokkal összevetett 60 faj közül kettő, ill. három új a tudományra, jelesen a keleti pézsmaczcikánynak egy változata (*Desmana moschata hungarica*), azután egy ürge-faj (*Spermophilus citelloides*), melyet szerző a mi közönséges ürge-faj (*Sp. citellus*) közvetetlen ősének tart, s végül önálló, a mi mostani görényünktől eltérő fajnak tartja a munka keretén belül külön fejezetben tárgyalt pleistocaen-kori görényt is.

Azonban sokkal fontosabbak ezeknél azok az általános következtetések, melyeket szerző a pilisszántói — és egyéb pleistocaen — emlős-maradványok tanulmányozásából levon. Megállapításai azokra a változásokra vonatkoznak, melyeken emlősfaunánk a pleistocaen eleje óta átment. Ezeket a végső következtetéseket leghelyesebben bizonyára a szerző saját szavaival tolmácsolhatom. Ime tehát:

«Az észlelések meggyőzően bizonyítják azt, hogy pleisztocén faunánk régebbi elemei közép- és déleuropai, az újabbak pedig részben délkelet-europai, részben ázsiai eredetűek. Azok az állatok, melyeknek ősei már a jégkorszak előtt... itt voltak (vakondok, medve, farkas, borz, görény, rozsomák, hiéna, oroszlán, hiúz, nyúl, pele, hörcsög, egér, pockok, földikutya, mókus, őz, szarvas, taránd, ló stb.) a jégkorszak adoptáló hatása alatt lassanként arktóalpin fajokká (glaciális rasszokká) lesznek, azok pedig, melyek nem annyira alkalmazkodók (pelék, hörcsög, egerek, pockok, földikutya, mókus, őz, szarvas stb.) a mélyreható klimatikus változás elől — talán délkeletre — térnek ki.

«A jégkorszak végén s a postglaciális időben azután az itt arktóalpin életmódhoz alkalmazkodott fauna továbbfejlődésre képes tagjai (farkas, borz, rozsomák, hiúz, nyúl, taránd, kőszáli kecske, zerge, pézsmatulok stb.) részben a középeuropai magas hegyiségek havasi régióiba, részben pedig északra, a mai arktikus vidékekre húzódnak; azok a fajok (vagy rasszok) pedig, melyeknek törzsfejlődésében a jégkorszak túlmesszemenő specializálódást idézett elő (barlangi medve, barlangi hiéna, barlangi oroszlán, óriás görény, gyapjas orrszarvú, mammut, *Elasmotherium* stb.) a DOLLO-féle törvény értelmében kipsztnak.

«Körülbelül ugyanekkor indul meg kelet felől az új faunaelemek beözönlése, melyekkel együtt a jégkorszak hatása elől kitért őshonos állatok és újra elszaporodnak.» (430—31. l.)

«A földrajzi rasszok figyelembevételével kiderül, hogy postglaciális emlősfaunánk a részletekben sokkal inkább eltér a maitól, semmint hinnők. A kihalt s a magas északra vagy északkeletre elvonult fajokon kívül, Közép-Európában a postglaciális kor után a fauna kicserélődése abban is megnyilvánul, hogy egyes fajok pleisztocén tájfajtaikat kisebb földrajzi rasszok váltják fel s az előbbieket szintén északra húzódnak.

«A helyhez kötöttebb postglaciális emlősfaunát véve alapul, azt mond-

hatjuk, hogy annak közel négyötöd része kihalt, vagy a mi szélességeinkből elvándorolt s a késői pleisztocén fajoknak mindössze kb. egyötöde az, a mi nálunk részben őshonosként (*Talpa*, *Heliomys* stb.), részben jégkorszaki vagy postglaciális reliktumként (*Lynceus lynx*, *Lepus timidus*, *Caprella rupicapra*, *Microtus agrestis*, *ratticeps*, *nivalis* stb.) mai napig, vagy legalább a közelmúltig (*Castor fiber*, *Capra ibex*) fennmaradt.

«A preglaciális, glaciális és postglaciális fauna alapos megismerésének végső eredményeként mindezek után az a nevezetes tanulság nyomul hovatovább előtérbe, hogy a pliocén végétől a jégkorszak maximumáig Közép-Európa s vele együtt Magyarország faunája is kb. olyan mértékű átalakuláson ment át, mint a minő eltérést a mai faunában a Földközi-tenger déli partvidékétől észak felé a sarkvidékig találunk.

«Amott időbeli, itt térbeli izoláció esete forog fenn s a mediterrán, mérsékelt, subarktikus és arktikus zónák mai kialakulását ezek időrendi egymásutánja előzte meg» (497—98. l.).

Hangsúlyoznom kell, hogy mindezek a megállapítások csupán az emlősfauna vizsgálatán alapszanak, mert a pleistocaen madárfauna alapján hasonló következtetéseket egyáltalában nem vonhatunk. Ha végignézzük ugyanis a fülkéből kikerült madárfajok jegyzékét, rögtön felötlök az a tény, hogy — ha nem csalódom — kettő kivételével csupa olyan fajból áll, melyek ma is előfordulnak nálunk, vagyis madárfaunánk a pleistocaen eleje óta alig változott, a mi mindenesetre nagyon felötlő, ha arra a mélyreható változásra gondolunk, a melyeken viszont emlősfaunánk átesett. Nem találok a nyomát annak, hogy szerző e nevezetes jelenségnek magyarázatát iparkodnék adni, azért engedelmet kérek, hogy a magyarázatot magam iparkodjam megadni. Szerző egyik lapon (463. l.) utal arra, hogy a fajdmaradványokat illető bizonyos jelenségekből arra lehet következtetni, hogy már a pleistocaenban is megvolt az évnék melegebb és hidegebb évszakokra való tagolódása. Ámde, ha ez igaz, akkor joggal föltehetjük azt is, hogy madárfaunánk már akkor is, ép úgy, mint ma állandó és költözőkódó fajokból állott s ez adja a magyarázatát, hogy a pleistocaenban mért nem kellett a madárfaunának is éppen úgy megváltoznia, mint az emlősfaunának. Az okot abban látom, hogy a madarak évenként megismétlődő költözőkódással, s esetleg a költözőkódás szokásának megfelelő módosításával compensálták a klíma változásait, ellenben a jobban röghöz kötött emlősök huzamosabb ideig tartó s részben állandó — vagy legalább ma még annak látszó — elvonulással voltak kénytelenek védekezni. DR. SOÓS LAJOS.

MAURER, F., *Grundzüge der vergleichenden Gewebelehre*. Leipzig, 1915.

Régen érzett hiányt pótol MAURER összehasonlító szövettana. Ide s tova 60 éve, hogy LEYDIG páratlan szövettana megjelent s így adatai ma nagyobb-részt teljesen elavultak. LEYDIG munkáján kívül még csak SCHNEIDER K. C. szövettana ölelte föl a gerinczeseken kívül még csak SCHNEIDER K. C. szövettana ölelte föl a gerinczeteleneket is. Ez a munka azonban inkább csak egyes fejezeteket közöl az állatok szövettanából, saját-ságos nomenclaturája pedig a nyújtott adatok használatát is nehézkessé teszi.

OPPEL összehasonlító nagy tankönyve csak a gerinczesekről szól, azon kívül még messze van befejezésétől. A többi, úgyszólván évente új kiadásban megjelenő szövettani tankönyv az orvosképzés szolgálatában állva, nem elégítheti ki a zoologus érdekeit, azért kétszeresen örvendetes, hogy végre akadt buvár, ki sok évi tapasztalatait egy kisebb fajta kézikönyvben tette közzé, mely tekintettel van a gerinczeseken kívül a gerincztelenekre is.

Szerzője — a boncztan tanára a jénai egyetemen — a szövetek fejlődését tette meg munkája alapeszméjéül. HAECKEL és GEGENBAUR alapelvei lebegtek szeme előtt. Munkáját előbbinek 80. születésnapjára ajánlja. Mint előszavában mondja: «Az volt a meggyőződése, hogy az állati szövetek sorozatot alkotnak, melyben sok ugyan a lézag és a távolabb álló alak, mindamellét az összetartozás világosan fölismerhető; ebből egészen természetszerűleg adódott a mód, a mely szerint az állati szöveteket ismertetni kell. A sejt a kiindulási pont. A tőle a bonyolult szövetek felé vezető utat a fejlődés jelöli meg. A készlet önmagában nem foghatjuk föl. Azonban életet nyer és megértjük, ha látjuk, mikép keletkezett.» Ebben a néhány mondatban benne van az egész munka iránya. Célja tehát nem a szervek szövettani leírása, hanem a szövetek összehasonlító tárgyalása, genetikai alapon felsorolván egyúttal, hol fordulnak elő a szervezetben.

A sejttan rövid vázolója után egy fejezetben a protozoasejt alaktani differenciálódásáról szól, mintegy bevezetőül a magasabb rendű metazoák nagyobb sejttársulásai szövetalkotó működésének megértéséhez. A protozoák egyetlen sejtje végzi mindazt a munkát, a mely a többséjtű szervezetekben sok sejtre van bízva. Az élő anyag a külső ingerekre nagyon változatos alkalmazkodással felel s ez a képesség az anatómiai differenciálódásban jut kifejezésre. Egy másik fejezet az összövetet tárgyalja, mely az állati szövetek kialakulásának az alapja. Szövet akkor jelenik meg a szervezetek törzsfelődése során először, midőn a sejtek osztlás után nem válnak külön, hanem egymással kapcsolatban maradnak s még többször oszlanak. A sejtek itt még egyenértékűek, fölépítésükben különbség nincs, csak abban, hogy egyesek ivarsejteké válnak. Az összövet egyszerű sejtfelület, melyet a metazoák ontogenesisében csirahólyag (blastula) néven ismerünk. A blastula sejtjei hámszövetet alkotnak. Belőle fejlődik a gastrula, vagyis az egylevelű csira kétlevelűvé válik. A külső lemez az ektoderma, a belső az entoderma. A külső hatások csak a külső levelet érik, minek következtében már ezen a fokon munkafelosztás lép föl, mely alaktanilag a sejtek különböző szerkezetében nyilvánul meg. A külső levél sejtjei animális, a belső levél sejtjei vegetatív működést fejtenek ki. De még ilyenkor is tulajdonképpen két hámlemezzel van dolgunk. Ebből az őshámszövetből származik a többi szövet: a kötőszövet, az izomszövet és az idegszövet.

A szöveteket élettanilag két csoportra: I. vegetatív és II. animális szövetekre osztja. A vegetatív szövetekhez tartozik: 1. a hám, 2. a kötőszövet, utóbbihoz való a zsírszövet, a pigmentes kötőszövetsejtek (chromatophorok), a vér és lymphá; az animális szövetekhez pedig 1. az izomszövet, 2. az idegszövet.

A hámszövetet genetikailag ektoderma-, mesoderma- és entoderma-hámra osztja. Először a három csiralevél indifferens hámját írja le — a mesoderma az állatok sorában különbözőképpen fejlődik, erről bővebben a kötőszövetek tárgyalásánál emlékszik meg — azután áttér az ektoderma-hámra. Kezdi a gerinczelenek hámján, majd a gerincesek kerülnek sorra. Az elszarusodás folyamatának tárgyalásánál talán célszerű lett volna az újabb vizsgálatok eredményeit is ismertetni. Általában úgy látom, hogy az újabb kutatások eredményei, a vitás kérdések nincsenek eléggé kidomborítva, sőt gyakran helyet sem kaptak munkájában. A tan-, illetőleg kézikönyvnek nemcsak az a feladata, hogy az illető szak régebben elfogadott tételeit tárja az olvasó elé, hanem az újabb vizsgálatok eredményeire is tekintettel kell lennie — még ha vitások is. Csak így képzelhető el haladás. Ezek gyakran igen termékenyítőleg hatnak, új vizsgálatokra buzdítanak. Épp ebben a tekintetben marad utolérhetetlen LEYDIG szövetana, mely a példák gazdag sorozatával, mások nézeteinek föltüntetésével még ma is lebilincselő hatással van az olvasóra. MAURER könyvének egyes fejezetei, mint előszavában mondja, igen különböző időben készültek, az anyag óriási terjedelme mellett — mely már túlhaladja egy ember munkabírását — valószínűleg ez az oka, hogy itt-ott hézagok támadtak. Az emlősök hámjának ismertetése után függelékképpen még a bőr-, tej- és módosult bőrmirigyekről, azonkívül a szőrrel és a felhám különleges képződményeiről emlékszik meg. További fejezetek a conjunctivának és az érzékhámnak vannak szentelve. Majd rátér a szájüreg hámjának, a szemlencse szövetének, az üvegtestnek, a neurogliának, a zománczhámnak és a zománczpulpának ismertetésére.

Az entoderma hám tárgyalását egy általános fejezettel vezeti be, azután a bélcsatorna hámját ismerteti az egyes osztályok szerint. A légzőszervek hámjáról csak az általános fejezetben szól. A gerinczelenek bélhámjának az ismertetése kissé rövid, az Arthropodák középbelével pl. jóformán 6 sorban végez. A gerincesek bélcsatornájának hámját ezzel szemben tüzetesebben tárgyalja. Egy fejezet a májról és a hasnyálmirigyről, egy pedig a kloakáról és a húgyhólyagról szól.

A mesoderma fogalmát tisztán topographikus értelemben használja. Ez nagyon célszerű alapra való helyezkedés, mert a mesoderma hámok igen sokféleképpen származnak. Közülök először a csirahámot mutatja be, majd áttér a csirasejtek képződésére. Egy rövid fejezetben a termékenyítésről is szól, azután a testi hámját, a vér- és lymphaedények belső hámját és az urogenitális szervek hámját tárgyalja.

A támasztó- vagy kötőanyagok szövetéről szóló rész bevezetésében kifejti, hogy a kötőszövetsejtek származéka, a sejtközötti állomány a szövetnek tovább élő alkatrésze, mely az anyagcserében résztvesz és további önálló differenciálódásra is képes, tehát az élő anyagnak speciális alakja. A kötőszöveteket a sejtközötti állomány chemia-physikai alkata szerint osztályozza. Fölteszi, hogy a sejtek mechanikai igénybevétele befolyásolja az alapállomány összetételét, pl. erősebb ingerekre szilárdabb állomány képződik.

A magasabb metazoákban a kötőszövet első kezdeménye a mesoderma különböző részeiből veszi eredetét, a mit a szerző igen tanulságos rajzokban, embriók törzsátmetszetein mutat be.

Az animális szövetek alapjait bizonyos protozoák sejtjében látja. Az izomszövet alapja pl. az ektoplasmában (*Stentor*) található összhúzókönyv fibrilla. A metazoák legegyszerűbb idegpályái az animális működések szolgálatában álló sejtek összekötő fonalai. Bizonyos sejtek kizárólag idegműködést fejtenek ki. Ezek az idegsejtek, nyúlványaik az idegrostok. Ilyen sejtek és nyúlványok mind az ektodermában, mind az entodermában képződnek. Az entodermából származó idegrendszer folyamatai reflexek, az ektodermából származóké ellenben magasabb értékűek. Az utóbbi idegrendszer dúczsejtjei a hozzájuk vezetett ingereket részben tudatos érzetké alakítják. A sejtek és nyúlványok szerkezetében is van különbség s ezért a gerinczesek két idegrendszerét cerebrospinális (ektodermális) és sympathikus (entodermális) rendszerre osztják. Megjegyzendő, hogy a magasabbrendű metazoák sympathikus idegrendszere csak főntartással mondható entodermálisnak, mert a férgektől fölfelé nem tudjuk biztosan, vajjon a bél falában levő idegplexus tényleg az entodermából képződik-e? Az izomrendszer hasonlóképpen osztályozható: van az akaratnak alárendelt izomrendszer, melyet az ektodermális idegrendszer lát el idegekkel, és van akaratunkon kívül álló izomzat, mely az entodermális idegrendszerből kapja idegeit. A középső csiralevél megjelenése eltolódást idéz elő az ontogenesisben, mert átveszi az izomelemek képzését.

Részletesebben tárgyalja a gerincztelenek változatos izomszövetét. A gerinczesek izomszövetének elemei már kevésbé változatosak, a munkafelosztás szigorubbán van végrehajtva. Egy fejezet az elektromos szövetről szól.

A legalsóbb metazoákban (szivacsok) idegrendszer még nincs kimutatva. Az első önálló idegszövet a Hydroidpolypokban jelenik meg, de ezeknek ekto- és entodermális idegrendszere még nem határolódik el élesen a többi szervrendszerektől s csak bizonyos Coelenterátákban, férgekben és a magasabb metazoákban különül el az ektoderma bizonyos részeiből a középponti idegrendszer. Egy-egy fejezet az idegszövet elemeit, az idegsejtek szerkezetét, a dúczsejtek eloszlását, az idegrostokat és az idegvégződéseket ismerteti. Az utolsó fejezetben egy mirigyben mutatja be, miképp kapcsolódnak egybe a különféle szövetek szervvé.

Bár a könyv nem a szervek szövettanát akarja ismertetni, mégis kár, hogy szerzője kihagyta az oly fontos szerepet betöltő belső elválasztómirigyeket: a pajzsmirigyét, a mellékvesét és a hypophysist.

A munka terjedelme 486 oldal s 232, javarészt eredeti szövegrajzot tartalmaz.

DR. GRESCHIK JENŐ.

BUCHNER, P., *Praktikum der Zellenlehre*. I. Teil. Allgemeine Zellen- und Befruchtungslehre. Sammlung Naturwissenschaftlicher Praktika. Band V. Berlin, 1915.

A sejttan rohamos fejlődése szükségessé teszi összefoglaló munkák

megjelenését. Ilyen BUCHNER praktikuma is, mely a szerzőnek a müncheni egyetemen a sejt- és termékenyítéstan köréből évente tartott gyakorlati előadásainak köszöni keletkezését. Ennélfogva elsősorban mint a kezdőt a szakba bevezető tankönyvet kell tekintenünk. A bevezetésben, a többi sejt-tani munkáról megemlékezve említi, hogy HEIDENHAIN «Plasma und Zelle» című munkája a zoologiai irodalmat (értsd a gerinczeleneket) nem vette kellőképpen figyelembe. Ezek után elvárnók, hogy BUCHNER egyforma részletességgel fogja ismertetési körébe vonni mind a gerinczeseket, mind a gerinczeleneket. A munka eddig megjelent I. része e helyett azt tanúsítja, hogy BUCHNER a másik szélsőségbe esett s úgyszólván csak a gerinczelenek sorából veszi a példákat. A fölsorolt 38 nevezetesebb vizsgálati tárgy között ugyanis csak 6 gerinczes van s még ezek közül is a legtöbbet épp hogy csak említi. A gerinczesek szempontjából tulajdonképpen csak az a fejezet jöhet számításba, mely a pete és a burokképződmények somatikus táplálójáról szól. Az anyag ily egyenlőtlen fölhasználását az okozhatta, hogy a szerző főleg a sejtten néhány legújabb fejezetét óhajtotta ismertetni, melyek gerinczeleneken alapuló kutatásoknak köszönik eredetüket. Értem itt elsősorban a parthenogenesis sejtteni problémáit.

BUCHNER az anyagot 2 részre osztotta. A megjelent I. rész az általános sejtten és a termékenyítést tartalmazza, a II. rész a sejtet változtatós somatikus működésében fogja tárgyalni. Az általános sejttenről tulajdonképpen csak az első 2 fejezet szól: Az első a sejtmagot és a protoplasmát, a 2. a metazoák sejtoszlását ismerteti. A 3. fejezet a protozoák sejtoszlását tárgyalja, a 4—20. az ivarsejtekkel, a termékenyítéssel és kapcsolatos kérdésekkel foglalkozik. A beosztásból látható, hogy az általános sejtten kissé mostoha bánásmódban részesült. Praktikum számára talán helyesebb lett volna, ha az első fejezetben, vagy akár többen előbb bemutatta volna alkalmas anyagon a kezdőnek a sejt alkatrészeit, mint ez a régebbi könyvekben történt. A szerző a plasma szerkezetének tárgyalásánál BÜTSCHLI «Wabentheorieja» mellett foglal állást. Helyes dolog-e s egyáltalában szükséges-e ma még annak a föltevése, hogy a plasma látható szerkezetének mindenütt egyformának kell lennie?

Minden fejezet végén «anyag és módszer» címen fontos útbaigazítások vannak az illető fejezetben tárgyalt technikai előkészítésére. Különösen becsesek azok az adatai, melyek arról szólnak, mikor kell az illető állatokat gyűjteni és rögzíteni, hogy a kérdéses sejtteni feladatokat sikeresen tanulmányozhassuk. Minden fejezet végén van továbbá egy kis irodalmi összeállítás, mely a fejezetben tárgyaltakkal szorosan kapcsolatos s a kezdőnek bővebb felvilágosítással szolgál. Megkönnyítik a könyv használatát a végén található különféle tartalomjegyzékek. Ilyenek: a fontosabb vizsgálati tárgyak, a technikai dolgok, az idézett szerzők jegyzéke s végül a tárgyjegyzék. A könyv kiállítása igen jó, sőt díszesnek mondható, 336 oldalon 160, részben színes szövegrajzot tartalmaz.

DR. GRESCHIK JENŐ.

SCHAXEL, J., *Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen*. Jena, 1915.

A szerző 1910 óta több dolgozatban foglalkozik annak a kérdésnek a tanulmányozásával, hogy minő munkát fejtenek ki a sejtek a metazoák fejlődése során? Jelen művében összefoglalta eredményeit és elméleti fejtegetésekbe bocsátkozik, nevezetesen az ontogenetikai fejlődés determinációs problémáját igyekszik a megfejtéshez közelebb hozni.

Az I. fejezet igen figyelemreméltó fejtegetéseket tartalmaz a cytomorphologia módszeréről. A feladat a következő: megállapítandók a petéből való fejlődés alkalmával a sejteken belül végbemenő folyamatok. Mint-hogy az élő sejtartalom megfigyelése a fejlődés alatt lehetetlen, kénytelenek vagyunk rögzített, tehát holt sejteket vizsgálni. Ez által a láthatatlan folyamatokról állandóan észlelhető pillanatképeket nyerünk, melyek a mozgókép filmtekercsének képeihez hasonlóan egymásba kapcsolódnak. Önkénytelenül fölvetődik az a kérdés: milyen viszonyban állanak a készítmények pillanatképei az életfolyamatokhoz? Hogy erre megfelelünk, meg kell előbb vizsgálni, 1. hogy mi történik a pillanatkép előállításánál, és 2. hogy hogyan jutunk a merev pillanatképek sorozatától az életfolyamatok mozdulataihoz. Az első kérdésre adósak maradunk a felelettel, mert nem ismervén az «élő anyag» összetételét, nem tudjuk, mire hatnak praeparáló szereink, sem azt, milyen kémiai, physika-kémiai és physikai folyamatok mennek végbe behatásukra. Nem reménytelen-e tehát a sejtten helyzete, amennyiben állandó készítményekre van utalva? Ha így áll a dolog, akkor rengeteg munka veszett kárba. Azonban ily szomorú következtetésre nem kell jutnunk, mert bár egy készítmény nem elég a rögzítés pillanatában főnnálló sejtbenbelüli folyamat magyarázatára, az egy tárgyról egyforma módszerrel készült, egymást követő állapotokat föltüntető készítmények sorozata már igen. A természetes egymásutánban következő pillanatképek egymáshoz viszonyítva különbségeket tárnak elénk. Ezeket a különbségeket az élő tárgy állapotváltozása jeleinek tekintjük.

A következő rész a cytomorphologiának a biológiában való helyzetével foglalkozik. A cytomorphologia viszonya a biochemiához olyan, hogy a sejtteni kutatásokat a speciális kémiai elemzéstől függetlenül végezhetjük. A biochemia csak cytomorphologiai ismeretekkel vághat neki föladatának. A sejtten kutatás szorosan kapcsolatos az alaktannal, tulajdonképpen főtere azonban az alaktan és az élettan között van. Az alaktan tárgyait állandóknak tekinti. A sejttenkatrészek között nincs tisztán alaktanilag fölfogható képződmény, mert egy sem állandó. Ennélfogva a cytomorphologia is rossz szakkifejezés. A cytomorphologia a tiszta morphológiához képest határtudomány, az alaktani és élettani megfigyelési módzatok között fekszik. Az élettan élő tárgyakkal, az alaktan élettelen holttestekkel dolgozik; a cytomorphológiát pedig az jellemzi, hogy kénytelen a holttesteken át vezetõ kerülõ utat megtenni, hogy az életfolyamatokat követhesse. A cytomorphologia az összes biológiai problémák szolgálatában áll, amennyiben a sejtekre vonatkoznak.

A 2. fejezet a sejtalkatrészek együttműködését a peteképződésnél, továbbá a petét felépítő részek helyzetét ismerteti. A 3. fejezet a spermatozoon behatolásának és a termékenyítésnek a barázdálódás szempontjából való jelentőségéről szól. A 4—6. fejezet a barázdálódásnak, a szervkezdemények képződésének és a histológiai differenciálódásnak a determinációját tárgyalja. Az első oszlást a fejlődésre kész pete összetétele, a következő oszlásokat az oszlandó blastomera összetétele determinálja. Minden produktív munkát a magban kezdődő folyamatok előznek meg. A mag hatására következnek az átalakulások a sejtestben. A histogenetikailag differenciálódott sejt más differenciálódásra nem képes és így nem is oszolhat többé. A plastosomák a differenciálatlan cytoplasma sajátos alkotórészei s ennek a sorsához kötöttek, tehát nem állandó sejtstruktúrák. A bizonyos szövetek differenciálódásában megjelenő syncytiumok nem új jelenségek, melyek másképp keletkeznek, mint az őket megelőző sejtek. ROHDE tanának¹ nagy tevédeése az, hogy egyes tartós szerkezetek képződésének végső fokán mutakozó jelenségeket a histogenesis velejének tartja. Ezek nem képezhetik valamely szövetképző-elmélet alapját. A 7. fejezet fejtegetéseket tartalmaz a működésről, a megöregedésről, a halálról és a regenerációról. A 8. fejezet a sejtelméletet veszi védelmébe, benne egy rész az öröklékénységről, mint sejt-determinációról szól.

SCHAXEL fejtegetései a ma több oldalról megtámadott sejtelmélet szempontjából figyelmet érdemelnek.

DR. GRESCHIK JENŐ.

ABDERHALDEN, E., *Neuere Anschauungen über den Bau und den Stoffwechsel der Zelle*. 2. Aufl. Berlin, 1916.

ABDERHALDEN, a kiváló hallei physiologus ebben a kis füzetben, mely a «Svájci Természettudományi Társulat» 94. évi közgyűlésén tartott előadását tartalmazza, nagyszabású eszméket fejteget, melyek minden biológus legnagyobb érdeklődésére tarthatnak számot. Abból a tételből indul ki, hogy bár a sejt egyetlen pillanatig sem nyugszik, mert az éppen benne található anyagok folyton változnak, a sejt élettevékenységéből származó termékek mégis állandók. Az állat- és növényország minden egyes sejtjének bizonyos meghatározott szerkezete van. Az egysejtű *Vampyrella Spyrogyrae* például számos különböző algafaj közül mindig csak bizonyos fajt választ táplálékul. Ezt valamikor azzal magyarázták, hogy észbeli működés eredménye. ABDERHALDEN szerint a dolog sokkal egyszerűbb: a *Vampyrella* fermentumaival csak egy bizonyos algafajnak a sejtfaalait tudja fölnyitni. Ugyanis a fermentumok szerkezete és a megtámadandó anyag között meghatározott, egyszer s mindenkorra megállapított viszony áll fenn. Ebből a példából látható tehát, hogy még igen közel rokon fajok sejtfaalainak összetétele sem egyezik.

Más bizonyíték a sejtek sajátos szerkezete mellett az, hogy egyforma táplálék mellett is megmarad a faji jelleg. Minden állatfaj ragaszkodik

¹ V. ö. Állattani Közlemények, 14. köt., 265. old.

az ivarsejtekkel átvett tervhez. Az állat- vagy növényországához tartozó bármilyen táplálóanyag leelőször sejtekhez kötött. Az a sejt, mely a táplálékanyagot föl akarja venni, előbb megfosztja azt sajátos fölépítésétől, mert számára eredeti alakjában minden tápanyag teljesen idegen. A sajátos fölépítés szétbontásában a legfőbb szerep az emésztő fermentumoknak jut; a végén csupa indifferens «építőkö» marad hátra. Ezek az építőkövek részben már a bél falában tevődnek össze bonyolult csoportokká, részben a vér- és nyirokedényekben keringve minden egyes sejt rendelkezésére állanak. A sejtek azután az átvett anyagot saját céljuknak megfelelően alakítják át, úgy hogy sajátos szerkezetük közé illeszthető. Ilyenformán a sejtekre nézve idegen anyag nem juthat a szervezetbe s ha mégis bejut, a szervezet védő fermentumokkal szétbontja vagy kiküszöböli.

Minden sejt anyagokat termel, melyeknek a szervezet háztartásában bizonyos egyszer s mindenkorra meghatározott szerepük van. A hasnyálmirigy például a trypsinogént vezeti a bélbe. Ez magában nem képes a fehérjét megtámadni, csak akkor, ha a bél sejteiből származó enterokinázzal egyesül. Ebből is következik, hogy legkülönbözőbb somatikus sejteknek bizonyos állandó specifikus szerkezetük van. Sok mindenféle hypotesist állítottak fel annak a magyarázatára, miért nem emészt meg önmagát a fermentumokkal telt sejt? A magyarázat a szerkezet és az illető anyagok apró különbözőségében rejlik. Az idegek is úgy hatnak bizonyos sejtekre, mint azt fönt vázoltuk.

DR. GRESCHIK JENŐ.

ERHARDT, ELISABETH, *Zur Kenntnis der Innervierung und der Sinnesorgane der Flügel von Insecten.* — Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog., 39. Bd., 1916.

Újabb időben a rovarok szárnyának beidegzése s a rajta található érzékszervek élettani működésének megállapítása a buvároknak nagyon kedvelttémája lett. J. B. HICKS volt az első, a ki 1857-ben a legyek rezgetyűjén végzett vizsgálataiban pórusos képződményeket fedezett fel rajta. Ez azután arra készítette, hogy a rovarok elülső szárnyát is vizsgálatainak körébe vonja. Utána LEYDIG, GRABER, LEE és WEINLAND, legújában pedig GUENTHER, FREILING és VOGEL gazdagították ezen a téren való ismereteinket s most ERHARDT dolgozata fekszik előttünk, melyet néhány szóval ismertetni óhajtok.

Szerző vizsgálatait Pseudoneuropterákon, Neuropterákon, Orthopterákon, Hymenopterákon, Dipterákon és Rhynchotákon végezte.

A rovarok szárnyát a szárnyideg idegzi be, mely még a szárnyba való belépése előtt 3, néha 4 ágra oszlik. A szárny töve, nemkülönben erei is, nagyon gazdagok érzékszervekben. Chordotonális szövet az Archipteráknak, Hymenopteráknak és Dipteráknak mind elülső, mind hátsó szárnyában csak egyet-egyét talált, ellenben a Neuropteráknak elülső szárnyában 7-et, a hátsóban 6-ot lelt, az Orthopterákban és Rhynchotákban pedig nyomát sem találta.

A Libellulidákban az érzékgödrökből 5 csoportot talált, az Ortho-

pterákban csak kettőt, a *Psophus* nemben az érzékgödrök helyén érzéksörték vannak. Az érzékkúpok száma 1—3 között változik. Az érzékszervek eloszlása nagyjában ugyanaz, mint a milyet VOGEL a lepkék szárnyán talált.

Az idegeket mindig tracheák kísérik, melyek az érzékszervek közelében a legkülönbözőbb módon differenciálódnak. Azt a kérdést, hogy a tracheák és tágulataik azt a célt szolgálják-e, hogy lehetőleg sok oxigént szállítsanak az érzéksejtekhez, melyek kétségkívül a szárnyak élettanilag legfontosabb sejtjelei, vagy hogy az érzékszerveknek speciális működésével állanak-e kapcsolatban, nehéz eldönteni.

A mit tényképpen meg lehet állapítani az, hogy 1. az érzékszervek mindkét ivar szárnyán egyforma alakban vannak meg; ha az érzékgödrök vagy kúpok kémiai inger felvételére való szervek volnának, akkor valószínűleg ivari dimorphismus jelentkeznék, mint pl. a cserebogárnak, vagy sok lepkeknél a csápján levő szaglószerződésben; 2., hogy mind az elülső, mind a hátsó szárnyon ki vannak fejlődve és 3., hogy fejlettségük legmagasabb fokát jó repülőkből érték el, míg rossz repülőkből kevésbé fejlettek, vagy hiányoznak.

A chordotonális szerv funkciójával még ma sem vagyunk tisztában. Mind az egyszerűbb chordotonális szerv, mind a magasabban differenciált tympanális szerv abban egyezik meg, hogy mindkettőnek jellegzetes része a hallópálczika és hogy a köztakaró két pontja között van kifeszítve. Némely esetben, elsősorban a Saltatoriákban, az érzékkészülékhez tympanális berendezések s belsejükben tracheahólyagok szegődnek. Mivel ezek a rovarok hangokat is hallhatnak, közel esett a föltevés, hogy a kérdéses berendezéseket hallószerveknek tekintsük. Bármilyen valószínűnek tetszett is ez, mégis hiba volt minden egyszerű hallópálczikával ellátott érzékszervet, további kritika nélkül, akustikai készüléknek tartani. Már az is, hogy ilyen egyszerűbb szervek egy és ugyanazon állaton egyidejűleg a legkülönbözőbb testrészekben, mint csápokon, szájrészekben, toron, lábon, potrohban előfordulnak, ellene szól ennek, mert nagyobb számú akustikai készülék jelenlétét céltalannak kell tartanunk. És valóban, a Saltatoriákban csak egy, páros tympanális szerv van.

Szerző fölveti a kérdést: ha a chordotonális szervet nem tartjuk hallószervnek, milyen szerepet kell neki tulajdonítanunk? Egyes szerzők (WEINLAND, RÄDL, VOGEL) azt a nézetet vallják, hogy a szóban levő szervek azoknak a forgó mozgásoknak az intenzitását regisztrálják, melyeket a rovar testének egyes részei a szomszéd testrészekre gyakorolnak. ERHARDT csatlakozik ehhez a nézethez, mert szerinte a repülés egyes mozdulatainak kivételére felette fontos az, hogy a rovarnak szárnya állásáról állandóan tudomása legyen és nagyon valószínű, hogy a chordotonális szerv különböző feszültségi fokának révén jut ennek tudatára.

Az érzékgödrök és kúpok élettani működésének magyarázatát szerző abban véli megtalálni, hogy miután ezeknek a szerveknek elhelyezkedése és eloszlása mindkét ivar szárnyában egyforma és hogy a jó repülőkből

nagyobb számban jelennek meg, mint a rossz repülőkében, feltehető, hogy mechanikai és nem chemiai ingerek felvételére hivatvák és hogy ez az inger nem lehet más, mint a repülés közben fellépő légnyomás.

DR. KERTÉSZ KÁLMÁN.

Szakosztályunk ülései.

199. ülés (1916. január 7).

DR. MÉHELY LAJOS elnök megnyitja az ülést, melynek tárgysorozata értelmében

1. BUCZKÓ EMIL JÓZSEF «*A pókok szövöszemölcsének szerkezete és működése*» című tanulmányát terjeszti elő, mely mostani füzetünkben jelent meg.

Az előadáshoz ID. DR. ENTZ GÉZA szól hozzá, a ki azt kérdezi az előadótól, vajjon nem tévedésen alapszik-e az a megfigyelése, hogy a pókok bőrizomtömlőjében sima izomelemek is vannak? — Előadó szerint ez a megfigyelés kétségtelenül helyes.

2. DR. LAMBRECHT KÁLMÁN «*A Plotus genus a magyar neogénban*» című előadása során a tatárosi aszfaltbánya pannoniai (pontusi) rétegeiből származó két darab összetartozó madárscsontot, egy nyakcsigolyát és egy szárnyközépcsontot mutat be, melyek a kígyónyakú madarak kihalt őseinek maradványai. Ezt az előadó *Plotus pannonicus* néven nevezi. Az előadás a Földtani Intézet Évkönyveiben jelenik meg.

3. DR. UNGER EMIL «*A Budapest-környéki Duna-szakasz biológiai vizsgálata. I. Az alkalmazott módszer és eszközök*» címen tart előadást, melyet mostani füzetünkben közlünk.

Az előadáshoz IFJ. DR. ENTZ GÉZA fűzött néhány, a vizsgálati módszerekre illető megjegyzést.

Elnök jelenti, hogy a 200-ik ünnepi ülés tárgysorozatának megállapítására kiküldött bizottság, mely a Szakosztály tisztikarából és a Társulat első titkárából állt, elkészítette javaslatát, melyet a jegyző felolvas. E szerint a bizottság javasolja, 1. hogy a jubiláris alkalomra a Szakosztály folyóiratából adjon ki ünnepi számot és szólítsa fel annak összes állandó munkatársait, hogy az ünnepi füzet tartalmának gazdagításához járuljanak hozzá rövidebb, lehetőleg általánosabb érdeklődésű cikkek írásával, hogy ilyen módon az ünnepi füzet mintegy fokmérője legyen a magyar zoologia mai színvonalának, s 2., hogy a Szakosztály 200. ülését ünnepélyes keretben tartsa meg s ennek programjába a következő három előadást vegye fel: 1. DR. MÉHELY LAJOS elnök előadását, mely tárgyat a zoologia alapkérdéseinek köréből veszi; 2. a Szakosztály történetét ismertető és 3. a Szakosztály eddigi működését jellemző előadást; az előbbi előadás megtartására CSIKI ERNŐ jegyzőt, az utóbbi megtartására pedig DR. SOÓS LAJOS-t, az Állattani Közlemények szerkesztőjét véli felkérendőnek.

A Szakosztály a bizottság indítványát elfogadja.

DR. KERTÉSZ KÁLMÁN indítványozza, hogy az ünnepi füzet cikkeinek szerzői mondjanak le az őket megillető írói díjról, hogy az ily módon megtakarítható összeget is az ünnepi füzet minél méltóbb kiállítására lehessen fordítani.

A Szakosztály helyesléssel fogadja az indítványt, mely ily módon határozottá emeltetett.

Több tárgy nem lévén, elnök az ülést bezárja.

200. ülés (1916. febr. 4).

DR. MÉHELY LAJOS elnök megnyitja a Szakosztály 200-ik ülését, a mely egyszersmind annak 25 éves fennállását is jelenti; üdvözlí a nagy számban megjelent tagokat és vendégeket. Az elnök megnyitó szavai után

DR. ILLOSVAY LAJOS államtitkár, a Társulat és a Chemiai Szakosztály elnöke tolmácsolta a két testület üdvözlét. Megemlékezik a szakosztályok keletkezéséről, a melyek azzal a czélzattal alakultak meg, hogy alkalmat adjanak munkásság kifejtésére olyanoknak is, a kik az Akadémián még nem juthattak szóhoz. A szakosztályok működése — úgymond — ennyi idő után azt tanúsítja, hogy mi a munka emberei vagyunk, cseleksziünk. Üdvözlí a Szakosztályt 25 éves fennállásának ünnepén és azt kívánja, hogy továbbra is megállja helyét minden tekintetben és kitűzött czélját elérje.

DR. MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR mint a Növénytani Szakosztály elnöke örömmel üdvözlí a Szakosztályt 25 éves működésének fordulóján. Beszéde folyamán megemlékezik a nagy harcokról, a mely most körülöttünk dúl és vállvetett munkára hívja fel a Szakosztályt, hogy majd a békében is becsülettel megállhassuk a helyünket. Örömmel állapítja meg, hogy az Állattani Szakosztály kitűzött czéljának mindenkor megfelelt és azt kívánja, hogy továbbra is oly kedvező eredmény legyen működésének jutalma, mint a milyenről ezen az ülésén beszámolhat.

Ezután a jegyző DR. LÓCZY LAJOS, DR. MÉHELY GYULA, DR. SCHILBERSZKY KÁROLY és a Magyar Adria Egyesület üdvözlő iratait olvassa fel.

A tárgysorozat értelmében

1. DR. MÉHELY LAJOS elnök *«A zoologia helye a tudományok sorában»* című tanulmányát olvassa fel, a mely folyóiratunk ünnepi számának élén jelent meg.

2. CSIKI ERNŐ szakosztályi jegyző *«Szakosztályunk története»* című jelentését DR. SZABÓ-PATAY JÓZSEF olvassa fel.

3. DR. SOÓS LAJOS, az Állattani Közlemények szerkesztője, *«Visszapillantás az Állattani Szakosztály eddigi működésére»* című beszámolóját terjeszti elő. Mindakettő folyóiratunk ünnepi számában jelent meg.

Több tárgy nem lévén, az elnök megköszöni a megjelenteknek a Szakosztály iránt tanúsított jóindulatát és az ülést berekeszti.

201. ülés (1916. márcz. 3).

DR. RÁTZ ISTVÁN alelnök megnyitja az ülést és jelenti hogy MÉHELY LAJOS elnök betegsége miatt nem lehet jelen az ülésen; jelenti továbbá, hogy miután a mostani elnök, két alelnök és a jegyző három évre szóló megbízása lejárt, az ügyrend értelmében új választásra van szükség. Köszönetet mond a lelépő tisztviselők nevében azért a támogatásért, a melynek segítségével három éven keresztül eredményesen működhetek. Indítványozza ezután, hogy a napirendet változtassák meg olyan értelemben, hogy az ülés első tárgya a tisztújítás legyen. Az indítványt a Szakosztály elfogadja. Az elnök tolmácsolja egyben CSIKI ERNŐ kérését, a ki kéri a tagokat, hogy a szavazásnál mellőzzék, miután egyéb elfoglaltsága miatt nem vállalhatja a jegyzőséget. Ezután a választás vezetésére fölkéri mint korelnököket ID. DR. ENTZ GÉZÁ-t, jegyzőnek pedig, mint a legfiatalabb tagot KREPUSKA GYULÁ-t. A fölkértek a tisztséget elfogadják.

ID. DR. ENTZ GÉZA választási elnök elrendeli a szavazást; a beadott szavazatok összeszámlálása után jelenti, hogy összesen 33 szavazatot adtak be. A szavazatok a következőképen oszlottak meg: Az elnöki tisztségre DR. RÁTZ ISTVÁN 31, IFJ. DR. ENTZ GÉZA és DR. KERTÉSZ KÁLMÁN 1—1, az alelnökre DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON 14, IFJ. DR. ENTZ GÉZA 13, CSÖRGEY TITUSZ 12, CSIKI ERNŐ 11, DR. KERTÉSZ KÁLMÁN 10 és DR. GORKA SÁNDOR 1, a jegyzőire DR. SZABÓ-PATAY JÓZSEF 27, BÁRÓ FEJÉRVÁRY GÉZA és DR. SCHMIDT ANTAL 2—2, CSIKI ERNŐ és DR. PONGRÁCZ SÁNDOR 1—1 szavazatot kapott. Ennélfogva a korelnök DR. RÁTZ ISTVÁN-t az elnöki, DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON-t és IFJ. DR. ENTZ GÉZA-t az alelnöki, DR. SZABÓ-PATAY JÓZSEF-et pedig a jegyzői tisztségre megválasztottnak jelenti ki.

DR. HORVÁTH GÉZA figyelmezteti a Szakosztályt arra, hogy az alelnökök egyike sem kapott általános szótöbbséget, tehát megválasztásuk sem tekinthető érvényesnek s ezért közöttük az új szavazás elrendelését kéri.

DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON megköszöni megválasztását, de nem fogadja el az alelnöki tisztséget, mert nézete szerint a Szakosztálynak az az érdeke, hogy tisztviselői minél több intézetet képviseljenek, s miután a megválasztott elnök képviseli az Állatorvosi Főiskolát — úgy véli, hogy helyesebb volna, ha más intézetbeli tagot választanának meg alelnöknek.

ID. DR. ENTZ GÉZA választási elnök fölteszi a kérdést, hogy a Szakosztály elfogadja-e DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON visszalépését. Szavazás után megállapítja, hogy nem fogadja el. Ezután elrendeli az új szavazást a két legtöbb szavazatot kapott DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON és IFJ. DR. ENTZ GÉZA között. A szavazatok összeszámlálása után kihirdeti, hogy összesen 19 szavazatot adtak be s ebből DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON-ra 14, IFJ. DR. ENTZ GÉZA-ra 4 s DR. KERTÉSZ KÁLMÁN-ra 1 szavazatot esett, tehát DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON-t általános szótöbbséggel megválasztott alelnöknek jelenti ki.

Ezután az előbbi szavazásnál kisebbségben maradt IFJ. DR. ENTZ GÉZA és sorrendben az első szavazás alkalmával legtöbb szavazatot kapott CSÖRGEY TITUSZ és CSIKI ERNŐ közötti új választást rendeli el. Szavazás után megállapítja, hogy beadatott összesen 33 szavazatot, a mely a következőképen oszlott meg: CSÖRGEY TITUSZ 14, CSIKI ERNŐ 11, IFJ. DR. ENTZ GÉZA 8 szavazatot kapott s ennek alapján CSÖRGEY TITUSZ-t szótöbbséggel megválasztott alelnöknek jelenti ki és a választást befejezettnek nyilvánítja.

DR. HORVÁTH GÉZA óvást emel a választás érvényessége ellen, azzal a megokolással, hogy a szavazók jegyzékében a Rovartani Állomás is mint szavazó szerepel, a mely szerinte érvénytelen.

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök köszönetet mond a Szakosztálynak megválasztatásával nyilvánított bizalomért, egyben pedig fölhatalmazást kér, hogy a Szakosztály nevében köszönetet mondhasson MÉHELY LAJOS volt elnöknek azért az odaadó buzgalomért, melylyel az elnöki tisztelet ellátta, valamint azért a mélyreható tudományos közreműködéséért, a melylyel a Szakosztály színvonalát emelte.

A Szakosztály a kért fölhatalmazást megadja.

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök jelenti, hogy miután DR. HORVÁTH GÉZA óvást emelt a választás érvényessége ellen, ennek folytán a választás jegyzőkönyvét döntés végett beterjeszti a Társulat választmányához.

Az ülés tárgysorozata értelmében

1. BÁRÓ FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA «*Újabb adatok az Ablepharus pannonicus magyarországi elterjedéséhez*» című tanulmányát olvassa fel. Összefoglalja

az *A. pannonicus* FITZ. földrajzi elterjedésére vonatkozó eddig ismert adatokat. Rámutat arra, hogy jóllehet e fajt több mint egy évszázad óta ismerik és hogy az első példányokat épen Magyarország területéről irták le, itteni elterjedése még sincsen kellőképpen tisztázva. Főlemlíti az újabban megismert romániai és albán termőhelyeit, majd pedig felsorolja azokat a magyar lelőhelyeket, a melyek eddig ismeretlenek voltak. Szerinte az a körülmény, hogy Gödöllő mellett is gyűjthette az említett gyíkot, megerősíti a KRIESCH-féle, az *Ablepharus*-nak a Városligetben való előfordulására vonatkozó adatot. E mellett szól isaszegi előfordulása is. A szóban levő állatot Magyarország 6 megyéjéből sorolja fel, ú. m. Krassó-Szörény-, Zala-, Pest-Pilis-Solt-Kiskun-, Hont-, Nógrád- és Heves megyéből. A pannóniai gyík szigetszerű előfordulásából, biológiai viszonyait is figyelembe véve, azt következteti, hogy ez a faj Magyarország területén, a hová Ázsiából juthatott, kihalófélben van s mint ilyent kéméletben kellene részesíteni.

Az előadáshoz DR. HORVÁTH GÉZA szól hozzá, a ki az előadóval szemben azt hiszi, hogy az *Ablepharus* Magyarországon nem kihalófélben lévő, hanem csupán szigetszerűen megtelepedett faj, annak megfelelően, hogy létfeltételeit nem találja meg mindenütt, hanem csak egyes pontokon. Mint analog esetet a *Tettigia orni* nevű kabócza elterjedését hozza fel, a melynek fő előfordulási helye mediterrán területen van, de az ország belsejében is előfordul egyetlen ponton, a Balaton melletti Alsó-Órsön. Az *Ablepharus*-on kívül egyéb délvidéki állatok is benyomultak hazánk területére a Balkánról, főleg a Morava és a Vardar völgyén, esetleg a Balkán megkerülésével az Al-Duna mentén. Elszigetelt elhelyezkedésük csupán azt bizonyítja, hogy csak a nekik kedvező helyeken tudtak meggyökerezni. Hogy ezeken a helyeken fogynak-e vagy szaporodnak, az esetről-esetre változhatik és minden egyes esetben külön volna megállapítandó.

Az előadó ragaszkodik kifejtett nézetéhez s példaként a *Lacerta muralis* alakkörébe tartozó egyes, ősieknak tartott gyíkokra utal, a melyek közül soknak a földrajzi elterjedésében hasonló jelenségek nyilvánulnak meg.

2. DR. GRESCHIK JENŐ «*A madárbőr szövettanához. A meggyvágó és a házi veréb bőre*» című előadásában ez irányú vizsgálatairól számol be. A madár bőrének felszíne csaknem mindenütt ránczos, ezek a ránczok azonban nem papillák. A többrétegű lapos hámból álló epidermis gyengén fejlett, a legerősebb a hason a végbélnyílás előtt. Szemecskés réteget (stratum granulosum) nem talált. A szaruréteg szarufonalak összefonódásából keletkezik. Az epidermis sejteiben protoplasmafonalak és sejtközötti hidak vannak. Az irha alapállománya rostos kötőszövet sok lymphocytával. Az egész irhában előforduló rugalmas rostok az irha alsó határán mindig megtalálható vékony réteget alkotnak. A zsírszövet gyakori. A síma tokizmok rugalmas rostokból álló inhüvelyek segítségével tapadnak a tolltűszőkhöz. Az irha a leghatalmasabb a fejbübon és az alfelnnyílás előtt a hason, leggyengébb a farcsíkon, a nyakoldalon és a czombon. Idegvégződések HERBST-féle testecskek alakjában találhatók. Nyirokcsomók az irhában a test különböző helyein fordulnak elő. A bórallati kötőszövet csaknem mindenütt tartalmaz laza, hálózatos kötőszövetet és zsír felvételére igen alkalmas. Az itt található harántcsíkos izomzat speciálisan differenciálódott bőrízomhoz tartozik. A házi veréb bőre csak abban különbözik a meggyvágóétól, hogy irhája finomabb kötőszövetrostokat tartalmaz.

A tárgysorozatba fölvetett többi előadás az idő előrehaladottsága miatt a következő ülésre halasztatott.

202. ülés (1916. április 7).

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök megnyitja az ülést, majd előterjeszti a Társulat választmányának a Szakosztály tisztújítására vonatkozó határozatát, a mely szövszerint a következő: Minthogy a választásnál a kifogásolt egy szavazat beszámításával is a megválasztott elnök, az egyik másodelnök és a jegyző a Szakosztályi ügyrend 14. paragrafusával megkivánt általános szótöbbséget megkapta, a választmány tudomásul vette, hogy a folyó évi márczius hónappal kezdődő 3 évre a Szakosztály DR. RÁTZ ISTVÁN állatorvosi főiskolai ny. r. tanár urat elnökké, DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON állatorvosi főiskolai ny. r. tanár urat másodelnökké, DR. SZABÓ-PATAY JÓZSEF nemzeti múzeumi segédőr urat jegyzővé választotta. A második másodelnöki, illetve helyesebben az ügyrend meghatározása szerint a helyettes elnöki tisztségre a jegyző-könyv szerint senki sem kapta meg az általános szótöbbséget, ezért a választmány arra kéri a Szakosztályt, hogy a mennyiben a tisztség betöltését szükségesnek látja, új választás útján gondoskodjék a betöltésről.

Az elnök megállapítja, hogy a választmány határozatával a Szakosztály tisztségviselői megválasztottaknak tekintendők, egyben javasolja, hogy a helyettes elnöki tisztséget ezidőszerint ne töltsék be.

A Szakosztály a javaslatot elfogadja.

A tárgysorozat értelmében

1. JABLONOWSKI JÓZSEF *«Egy érdekes, új melegházi paizstetőről»* tartott előadást, a mely mostani füzetünkben jelent meg.

Az előadáshoz SCHENK JAKAB szól hozzá s kérdi, hogy a szóban lévő paizstetű a melegházból kihurczolva, gazdasági növényekre nem telepedhet-e rá?

Az előadó szerint ez a paizstetű csakis a meleg éghajlati viszonyoknak megfelelő körülmények között tud élni s így tisztán a díszkertészetet veszélyezteti.

2. DR. PONGRÁCZ SÁNDOR *«Az ősvarovok vélt életmódjáról»* című tanulmányát terjesztette elő. Szerinte az ősvarovok egynémely életmozzanatára csakis a jelenleg élő ősvarovok, nevezetesen az Ephemeridák, őscsótánok és szitakötőfélék lárváinak életmódjából lehet következtetni. Mind ezeknek, mint a legrégebb rovaroknak, a Palaeodictyopteráknak a szervezete is azt bizonyítja, hogy a rovarok ősvulőhelyét a vizekben, talán a palaeozoi tengerekben kell keresni. A rovarok csak később hagyták el a vizeket, a midőn előtorszelvényeikből lehasadó szárnykezdeményeik fejlődésnek indultak s másrészt a lombos növények megjelenése is megteremtette a szárazföldi élet föltételeit. Ezeknek a föltételeivel a rovarok eredetének problémája új irányba terelődik, mert ennek alapján nem Myriapodákban, tehát légcsovekkel lélegző szárazföldi szervezetekben, hanem tengeri ősrakokban, vagyis kopoltyúkkal lélegző ízeltlábúak között fogjuk a rovarok őseit megtalálni. Ezek között kétségkívül a Trilobiták állanak legközelebb az ősvarovokhoz, kiváltképpen pedig a Blattidákhoz, minthogy a Blattidákon találjuk meg a rovarrest legősibb sajátosságait, tehát valószínű, hogy belőlük bontakoztak ki a rovarok többi rendjei is.

3. DR. UNGER EMIL *«Adatok a Duna faunájának és oekológiájának ismertetéhez»* címen tartott előadást. Az előadást mostani füzetünk hozza.

4. DR. WELLMANN OSZKÁR *«Keresztelési kísérletek simaszörű, feketebarnamegcsóval és simaszörű foxterrier kutyával»* címen értekezett. Az értekezést jelenlegi füzetünkben közöljük.

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök köszönetet mond az előadóknak közreműködésükért, majd jelenti, hogy a Vallás- és Közokt. m. kir. Minisztérium átküldte a Szakosztálynak a bécsi csász. tud. akadémiának a Balkán természettudományi kutatása tár-

gyában a cs. és kir. hadügyminiszterhez intézett átiratát másolatban és fordításban tudomásvétel, esetleg a kutatásra vállalkozó és alkalmas magyar szakemberek névsorának bejelentése végett.

Az átirat meghallgatása és DR. HORVÁTH GÉZA felszólalása után a Szakosztály azt a határozatot hozza, hogy a felhívást tudomásul veszi, de nem kíván abban részt venni, minthogy a Magy. Tud. Akadémia már előbb szervezett Balkánkutató bizottságot és így ennek a keretén belül óhajtja működését érvényesíteni.

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök jelenti, hogy CSIKI ERNŐ többek nevében beadványt nyújtott be, a mely az ügyrendet érintő indítványokat tartalmaz: A beadvány ismertetése után javasolja, hogy majd adassék ki az ügyrend átdolgozására felkérendő bizottságnak.

DR. HORVÁTH GÉZA, DR. GORKA SÁNDOR, DR. SZABÓ-PATAY JÓZSEF és MIHÓK OTTÓ felszólalása után a Szakosztály elfogadja az elnök javaslatát.

203. ülés (1916. május 5).

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök megnyitja az ülést, melynek során napirend előtt a Szakosztály hozzájárulásával

DR. HORVÁTH GÉZA bemutat elevenen egy érdekes vízi poloskát (*Aphelochirus aestivatis* FABR.), melyet DR. UNGER EMIL tagtársunk, előző napon, fenékhálóval fogott a Dunában, Budafoknál. Ez a Nyugat- és Észak-Európában elterjedt rovar a Dunából és mellékfolyóiból eddig még ismeretlen volt s a magyar birodalomnak csak két pontjáról volt ismeretes. Legelőször FRIVALDSZKY IMRE a Magas-Tátrában talált belőle egy példányt.

Elnök jelenti, hogy NÁDAY LAJOS akadályoztatása miatt bejelentett előadását nem tarthatja meg.

A tárgysorozat értelmében

1. BITTERA GYULA *«Egyes ragadozók hím páرزószervéről»* tart előadást. Előadó szerint a kutya-, a medve-, a mosómedve- és a menyét-félék hím páرزószervének kialakulásában szintén megtalálható a genetikai kapcsolat. E ragadozók hím páرزószervében erősen fejlett csont van s pl. a jégkorszakban élt barlangi medve csontja 23 cm. hosszúságot is elért. A fejletlen makkú és csontú macska-, czibetmacska- s hiéna-félék és az előbb említett családok közötti kapocs a czibetmacskafélékben található meg. E családban fejlett makkú és penis-csontú fajok is vannak. A czibetmacskafélék az őslénytani leletek alapján is a legősibb és a ragadozók közös őséhez legközelebb álló típusúaknak mutatkoznak az előbb említett fejletlen makkú családok között, tehát ebben a tekintetben is közelebbi rokonságban állanak a kutya-, medve-, stb. családokat felölölő alrenddel.

2. DR. FÉNYES DEZSŐ *«Genetikai kérdésekről»* értekezett. Elsősorban WELLMANN OSZKÁR-nak az előző ülésen tartott előadására vonatkozó megjegyzéseket tesz. Szerinte WELLMANN tacskó kanja és foxterrier szukája annyira eltér az e fajtákra érvényes «standard»-tól, hogy tisztavérűnek nem tekinthető s határozottan kétségbe vonja, hogy ezek tiszta származása hiteles pedigreevel igazolható volna. E szülők ivadékaiban, a színt leszámítva, WELLMANN-nal szemben nem hajlandó uniformitást látni és még kevésbé tartja jogosultnak azt, hogy az első- és másodízű korcsszármazékok tacskóknak és foxterriereknek minősíttessenek. Utal arra, hogy az újabb nagyarányú öröklési kísérletek azt eredményezték, hogy pl. az egerek színöröklése körülbelül 10 pár faktortól függ. Ezzel szemben különösnek tartja, hogy WELLMANN e rendkívül bonyolult «polyhybrid» keresztezés

esetében az összes öröklést mindössze «két» pár tényező közreműködésének tulajdonítja, a melyek egyike a szín-öröklést, másika pedig az összes többi tulajdonságok öröklését (typus, alkat) foglalja magában. Kifogást tesz az ellen, hogy WELLMANN a második nemzedékben megjelenő új alakokat (foxterrier színű tacskó és tacskó színű foxterrier) biotipusoknak nevezze, mert e kifejezésen JOHANNSEN «tiszta vonalakat» ért, azaz selectio hatása alatt, beltenyésztésből származó, olyan csoportokat, melyek együttvéve a phaenotypust teszik ki. Az előadó ismerteti azt a tényt is, hogy a foxterrierek bármilyen egészen fekete és «tan» (cserszínű) fajtákkal keresztezve mindig egészen fekete és «tan» ivadékokat eredményeznek melyek azonban rendszerint több-kevesebb fehér jelzéssel bírnak. Ennek okát abban látja, hogy a mint azt a foxterrier hiteles története is igazolja, e fajta ősei többnyire ilyen színűek voltak. Saját tenyésztési tapasztalatai szerint, melyek elsőrendű kiállítási pedigrees foxterrierekre vonatkoznak, a foxterriereknek fehér alapon fekete és «tan» jelzései keresztezés nélkül is, selectio útján mind «nehezebbé» tehetők, vagyis a fehér alapszín fölött tetszés szerint kitenyészthetők. Több okból arra következtet, hogy a foxterrier fajta előállításában a foxhoundnak is szerepet kellett játszania. Annak a tapasztalati meggyőződésnek ad kifejezést, hogy a MENDEL-féle dominantia mindenkor a közös ősi tulajdonságok érvényesülésével egyértelmű. Megemlíti, hogy Diving Daddy kiállítási pedigree, simaszőrű foxterrier kan és Gomba-Sátoralja kiállítási pedigree, feketevörös, szálkásszőrű könnyű tacskó szuka keresztezéséből folyó hó 27-ére várja a szaporulatot s a nevezett példányok individualitását és pedigreejét ismerve, WELLMANN kísérleti eredményeihez viszonyítva kisebbfokú dominantíát s uniformitást helyett lényeges egyéni különbségeket vár a kölyköktől. Az idő rövidege miatt előadásában nem terjeszkedhetett ki számos más emlősrre és madárra vonatkozó öröklési kísérleteire, a melyeknek így az eredményeit és a belőlük vont következtetéseit sem ismertetheti, csupán azt a végső következtetését fejt ki, hogy öröklés, variabilitás, visszaütés egymással összefüggő kérdések, szükségszerűleg a szülők és az ősök tulajdonságaiból következnek és nem egyebek, mint oly valószínűségi esélyek, melyekre a pedigreeből következtetni lehet. Merev korlátok, ratiók — szerinte — a genetikában sem tarthatók fenn, a viszonyok, mint minden biológiai téren, itt is változók az egyes esetek természete szerint és nem szélsőségekben, hanem átmeneti sorozatokban jutnak kifejezésre. A MENDEL-féle tant esetek általánosításának tekinti.

Az előadáshoz DR. WELLMANN OSZKÁR szól hozzá, a ki előre bocsátja, hogy szűk látókörre utal az, ha valaki az átöröklés problémáját ebtenyésztési tapasztalataival akarja megoldani. A MENDEL-féle öröklési szabályt, a melyet növényeken állapítottak meg először, csak cél tudatos kísérletekkel sikerült állatokra alkalmazni. Állatoknál ugyanis még homogén párosztatás esetében is plyhybrid keresztezéssel állunk szemben, minek folytán a viszonyok oly bonyolultak, hogy szabályszerűséget csak úgy lehet felismerni, ha nem az összes, hanem csak néhány jellemző vonás átöröklését kísérjük figyelemmel. Saját kísérleteiben csak két jellemző vonásra: a színre és a tacskólábúságra volt figyelemmel, a többi túljajdonságot, melyben a tacskó a foxterriertől különbözik, figyelmen kívül hagyta. Tévesnek tartja tehát azt az értelmezést, hogy ő a tacskó és foxterrier keresztezése alkalmával az összes öröklést csak két pár faktor közreműködésének tudja be, mert épen az ellenkezője áll. A kísérleteihez használt kutyák származásáról megjegyzi, hogy a foxterrier szuka GRÓF HOYOS MIKSA németládi tenyésztéséből, a tacskó pedig a csurgói erdőgondnokságtól származott és mind a kettő tisztavérű volt. Megjegyzi továbbá, hogy biotipuson mindazokat a phaenotypusokat érti, melyek

meghatározott genotypushoz tartoznak, a szóban forgó kifejezést azonban tágabb értelemben véve a 2. nemzedékben jelentkezett, külsőleg egymáshoz hasonló phaenotypusok megjelölésére is használta. Nem osztja az előadónak azt a felfogását, hogy a domináló jellemző vonás mindenkor az ősi tulajdonság, mivel a kísérletek tanúsága szerint újabban szerzett tulajdonság is lehet domináló az ősivel szemben. Kérdi az előadótól, hogy csak nem tekinti a tacsoklábúságot ősi jellegnek a rendeslábúsággal szemben? Megjegyzi még, hogy a pedigreeből már régi idő óta következtetnek az örökítő tehetségre. A MENDEL-féle öröklési szabály ismerete azonban nagy haladást jelent, mivel többek között tájékoztat arról is, hogy két teljesen hasonló pedigreejű állat miért nem örökít át egyformán.

DR. FÉNYES DEZSŐ felszólalásában megkülönböztetni kívánja a telivérűség és tisztavérűség fogalmát.

DR. WELLMANN OSZKÁR megjegyzi, hogy ez a két kifejezés szerinte synonym.

Elnök mindezekhez hozzáfűzi, hogy a vitázóknak bizonyára lesz még módjuk arra, hogy további kísérleteik alapján közelebb férközzenek az átöröklés bonyolult kérdéséhez.

3. DR. GORKA SÁNDOR «*A tavi kagyló kopolyájának és középbéli mirigyének szerepe a táplálkozás folyamatában*» czímen tart előadást, a mely egész terjedelmében mostani füzetünkben jelent meg.

4. DR. GRESCHIK JENŐ BOVERI TIVADAR-ról, a würzburgi egyetem tavaly elhunyt, nagyhírű tanáráról, a kísérleti sejttan megteremtőjéről emlékezett meg.

5. DR. GRESCHIK JENŐ «*Néhány madár lépének szerkezetéről különös tekintettel a Schweigger-Seidel-féle hajszálér-burokra*» czímen számolt be ez irányú vizsgálatairól. Az előre haladott időre való tekintettel csak a hajszálér-burokra terjeszkedett ki. Kifejti, hogy a burok az eddigi felfogástól eltérően, tágulat, nem pedig az artéria megszűkülése. Endothelje syncytium kerek magvakkal, melyet erősebb kötőszövetrostokból álló, tág rácsozat vesz körül. Ez a rácsozat a bevezető artéria adventitiájának a folytatása. Lehetségesnek tartja, hogy fejlődéstanilag a burok reticulumából veszi eredetét. Megállapítja, hogy a tulajdonképeni burok nem egyéb, mint a többi lépparenchymának protoplasmában dúsabb hálózata. A reticulum rostjai a sejteken belül a protoplasmában fekszenek. A burokban található hézagok a reticulum hálószemeinek felelnek meg. Az ezekben található leukocyták részben a hajszálér belsejéből, részben a pulpából származnak. A pulpából származnak a burok vörös vérsejtjei is. Fialat madarakban a burok nagyobb terjedelmű s benne mitosisok is gyakoriak. Vizsgálatai szerint a burok hajszálere élesebben különül el a tulajdonképeni buroktól, mint eddig hitték. A burok hajszálérének tágabb volta meglassítja a véráramot és csökkenti az artériákban levő nyomást. A hajszálér rácsozata megkönnyíti a vérplasma diffuszióját, minek következtében a burok hálózata dúsabb. A hajszálér-buroknak — föltevése szerint — az embryonális korban van nagyobb jelentősége, ilyenkor a lép-reticulum képződésében tevékeny részt vesz. Felőtt madarakban a burok inkább támasztó szövet, míg a burok hajszálere a vérnyomást szabályozza.

Elnök jelenti, hogy a barlangkutató bizottság elnöksége átiratot intézett a Szakosztályhoz, a melyben felszólítja, hogy a HERMAN OTTÓ nevérol elnevezett barlang jelölő táblájának leleplezésén vegyen részt. A Szakosztály az intézkedést az elnökségre bizza.

Elnök jelenti, hogy DR. KIESELBACH GYULA tüzerhadnagy, a harcztéren időző tagtársunk Bagdadból küldi üdvözetét a Szakosztálynak. Jelenti továbbá, hogy NEMESKÉRI KISS ISTVÁN huszárfőhadnagy a harcztérről levelet intézett a

Szakosztályhoz, a melyben kéri a mellékelt rajzán ábrázolt, szerinte ismeretlen ürge faj meghatározását.

DR. HORVÁTH GÉZA bejelenti, hogy a Magyar Nemzeti Múzeumban, a kérdéses ürgéről megállapították, hogy az a *Spermophilus guttatus* PALLAS. Javasolja, hogy válaszukban melegen üdvözzöljük a zoologia iránt érdeklődő huszár-főhadnagyot. A javaslatot a Szakosztály elfogadja.

Elnök a Szakosztály ügyrendjének megváltoztatása ügyében tesz előterjesztést. Javasolja, hogy az ügyrend megváltoztatásának előkészítését egy bizottságra bizzák, a melynek tagjai a mult és a mostani szakosztályi ciklus tisztikara és DR. GORKA SÁNDOR, a Társulat első titkára legyenek. A Szakosztály a javaslatot elfogadja.

Elnök a nyári szünet előtti utolsó ülést abban a reményben zárja be, hogy a Szakosztály tagjai újult erővel folytatják a legközelebbi üléseken eddigi működésüket.

204. ülés (1916. október 6).

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök megnyitja az ülést, üdvözlöi a megjelenteket és kéri a Szakosztály tagjait, hogy az üléseken, lehetőleg, minél nagyobb számban jelenjenek meg.

A tárgysorozat értelmében

1. DR. GORKA SÁNDOR májusi ülésünkön tartott előadása folytatásaként «*Zsir-synthesis a tavi kagyló kopolyájában*» címen tart előadást, a mely mostani füzetünkben jelent meg.

Az előadáshoz DR. RÁTZ ISTVÁN elnök szól hozzá, a ki igazat ad az előadónak abban, hogy a kopolyú sejtjeiben kimutatható zsír a kísérleti oldatból fölvetett zsír, miután zsíros degeneráció esetén — mint kimutatták — a sejt nem folytathatja működését, mert ilyen esetben a mag és a protoplasma is tönkre megy.

2. LEIDENFROST GYULA «*Magyarországi fossilis Siluridák*» címen tart előadást. Előadó a Földtani Intézet anyagát vizsgálta, a melyben mintegy 25 harcsafélet talált. Ezek közül egy pleistocaen-kori harcsa-koponyát mutat be, a melyet a Tisza medrében találtak. Ennek kapcsán a harcsa-félék összehasonlító osteológiáját tárgyalja és megállapítja, hogy a pleistocaen és a mai koponyák közt lényeges különbségek találhatók. Ismerteti továbbá a budapesti DRASCHE-féle téglagyár pliocaen-kori agyagrétegéből származó két harcsa-faj koponyáját, a melyek szerinte eddig ismeretlen fajokhoz tartoznak. Az egyiket *Silurus pliocaenicus*, a másikat *S. stenocephalus* névvel jelöli meg. Ezután még a harcsa-félék tér- és időbeli elterjedését tárgyalja és kiemeli, hogy vélt kis-ázsiai származásukat nem lehet általánosítani.

ID. DR. ENTZ GÉZA fölemlíti az előadás kapcsán, hogy GROSSINGER munkájában érdekes adatok találhatók a magyarországi harcsák nagyságára vonatkozólag.

3. DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON «*Mirigyek a patában*» című előadásában erre vonatkozó vizsgálatait ismertette. Az előadás folyóiratunk legközelebbi füzetében jelenik meg.

205. ülés (1916. nov. 3).

DR. RÁTZ ISTVÁN elnök megnyitja az ülést s jelenti, hogy DR. MÉHELY LAJOS elháríthatatlan akadályok, DR. UNGER EMIL pedig el nem halasztható hivatalos elfoglaltsága miatt hirdetett előadását nem tartja meg.

A tárgysorozat értelmében

1. DR. GRESCHIK JENŐ «Az *Ablepharus pannonicus* Fitz. bélcatornájáról» címen tart előadást. Behatóan ismerteti a nevezett állat bélcatornájának szöveti szerkezetét és összehasonlítja az *Anguis fragilis*-ével. Az oesophagusban TESCHLER-rel szemben nem talált mirigyeket. TESCHLER mirigyei szerinte a nyelőcső aljának redőivel azonosak. A garatban kétsoros, tovább lefelé egysoros csillangós hám fordul elő, kehelysejtekkel vegyesen. A csillangós sejtek egészen a gyomor kezdetéig megtalálhatók. A gyomorban fundus-, intermediaer- és pylorustáji mirigyek különböztethetők meg. A BÉGUIN által a gyomor elejéből leírt nyálkamirigyeknek nincsen nagy alaktani értékük: egyedek szerint változnak s néhol serosus mirigyek helyettesítik. A gyomor és vékonybél határán sphincter pylori van. A vékonybélben egyrétegű hengerhám fordul elő kehelysejtekkel; bolyhok, LIEBERKÜHN-féle mirigyek és muscularis mucosae hiányzanak. A hámsejtekben tömérdek *Coccidium* (*Eimeria*) élőködik. A csökevényes vakbél olyan fölépítésű, mint a környező bél. A végbél hámsejtjei magasabbak, a végén csupa nyálkasejt van, melyek helyenként apró kiemelkedések oldalain foglalnak helyet. A rugalmas rostok gyengén fejlettek. A muscularis körkörös izomrétege a bázis elején jelenik meg s vele csaknem egy magasságban található meg a muscularis mucosae hosszirányú rétege is. A muscularis külső hosszirányú rétege a bázis közepe előtt jelenik meg. Az adventitiában pigmentsejtek vannak. A gyomor muscularis mucosaeja kétrétegű: belső körkörös és külső hosszirányú. Az *Anguis* bele a következő fontosabb különbségeket tünteti föl: A nyelőcső alsó felében csupa kehelysejt van, melyek gyakran apró kiemelkedéseken ülnek. A pylorusmirigyekben a világos sejtek nagyobb területet borítanak s teljesen üvegszerűek. Alaphártya hiányzik. Vakbél még csökevényben sem található. A végbélben a nyálkasejtek mirigyszerű mélyedésekben foglalnak helyet.

2. ZSÁMÁR GYÖRGY «A házinyúl heréje és járulékos nemű mirigyei» címen tart előadást. Az előadás folyóiratunk legközelebbi számában jelenik meg.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

ORGAN DER ZOOLOGISCHEN SECTION

DER KGL. UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

UNTER MITWIRKUNG VON
ST. RÁTZ.

REDIGIERT VON
L. SOÓS.

XV. BAND.

1916.

3—4. HEFT.

Abhandlungen.

S. 207—231. **E. J. Buczkó:** *Über die Spinnwarzen der Aranaeen.* (Mit Taf. II—IV und 8 Textfig.) Verf. untersuchte den anatomischen und histologischen Bau der Spinnwarzen einiger Spinnen (s. S. 210—11 des ung. Textes). Die Spinnwarzen sind im allgemeinen zylindrische, aus einem oder mehreren Gliedern zusammengesetzte Abdominalanhänge, welche sich am ventralen Ende, des Hinterleibes befinden, und in welchen die Ausführungsgänge der Spinndrüsen verlaufen. Man unterscheidet zweierlei Spinnwarzen, namentlich konische und abgestutzte. Verf. untersuchte hauptsächlich das Muskelsystem der genannten Organe. Man kann zweierlei Muskeln unterscheiden, u. zw. 1. solche, welche an der Basis der Spinnwarzen inserieren und den ganzen Apparat in die nötige Richtung bringen, und 2. solche, welche die einzelnen Glieder bewegen. Der Ablauf dieser letzteren erinnert an das Muskelsystem der Laufbeine. Betreffend des Inserierens der Muskeln muss hervorgehoben werden, dass dieselben sich ins nächstfolgende Glied hinüberziehen und dort inserieren. Man findet ähnliche Verhältnisse auch bei den Laufbeinen, was auf die Homologie beider Organe hinweist.

S. 232—247. **J. Jablonowski:** *Eine tropische Aphide in Ungarn.* (Mit 4 Textfig.) Da die hier veröffentlichte Mitteilung über das schädliche Auftreten und die Lebensweise der sternförmigen Schmierlaus (*Pseudococcus nipae* MASK.) vollinhaltlich auch in einem deutschen Fachorgan (v. Tu-beauf's Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft) erscheinen wird, glaubt der Verfasser von einem kurzen Auszuge dieser Arbeit hier absehen zu können.

S. 248—262. **O. Wellmann:** *Kreuzungsversuche mit kurzhaarigem, schwarzbraunem Dachshund und kurzhaarigem Foxterrier.* (Mit 6. Textfig.) Verf. kreuzte mit einem Dachshund-Rüde eine Foxterrier-Hündin. Der Wurf ergab 5 Junge, die ohne Ausnahme schwarzbraun, mit peripherischem Weiss und dachsbeinig waren. Die schwarzbraune Farbe erwies sich vollkommen dominant der foxterrierscheckigen Farbe gegenüber; die Dominanz der Dachsbeinigkeit war unvollkommen.

Aus fünf Kreuzungen der heterozygoten Bastarde (F_1 , F_2) unter sich, entstanden insgesamt 32 Junge: 23 schwarzbraune und 9 foxterrierscheckige. Von ihnen konnten 21 aufgezogen werden, die sich zu 16 dachsbeinigen und 5 normalfüssigen Tieren erwachsen. In der Generation

F_2 , $F_2/3$ und F_3 entstanden hauptsächlich 4, äusserlich verschiedene Kategorien der Individuen: 1. schwarzbraune dachsbeinige, 2. schwarzbraune normalbeinige, 3. foxterrierfarbige dachsbeinige, und 4. foxterrierfarbige normalbeinige Exemplare, deren Zahlenverhältnis 12:3:4:2 war, gegenüber der theoretischen Erwartung: 11·81:3·94:3·94:1·31.

Ein schwarzbraunes Tier der F_2 Population ohne peripherischem Weiss spaltete ähnlich, wie die Hunde mit Abzeichen.

Die Versuche, welche sich auf 5 Jahre erstreckten, ergaben also, dass sich Schwarzbraun und die Farbe der Foxterriers resp. die Dachsbeine und die Normalbeine nach dem MENDEL'schen Spaltungsgesetze vererben, indem die schwarzbraune Farbe und die Dachsbeinigkeit (unvollkommen) dominiert gegenüber der Foxterrierfarbe und der Normalbeinigkeit (rezessive Merkmale).

S. 262—281. **E. Unger**: *Beiträge zur Kenntnis der Fauna und Ökologie der Donau auf der Strecke Nagymaros—Ercsi*. (Umgebung von Budapest. Vorläufige Mitteilung.) Aus der Umgebung der ungarischen Haupt- und Residenzstadt sind 47 reine Fischarten bekannt, von denen aber nur etwa 30 gewöhnlich gefangen werden. Die Fischnahrung, besonders an Bodentieren, ist reichlich, hauptsächlich an *Gammarus pulex* und *Hydropsyche*-Larven, die man mit der Dretsche überall massenhaft fangen kann. Auch die Imagines der letzteren sind als Luftnahrung bedeutend. Die Wasserwanze *Aphelocheirus aestivalis* kommt auch in der Donau vor, und zwar nach den Untersuchungen des Verfassers gar nicht selten, denn er hat dieses interessante Tier mit den erwähnten Fischnahrungen zusammen selbst im Darm einer Barbe gefunden.

Die Verunreinigung des fliessenden Donauwassers durch die städtischen Abwässer ist für die Fischerei nicht gefährlich. Charakteristische Polysaprobien kommen nur im Schlamm, unter der Einnündung der Kanalisation vor, wo Tubificiden sich massenhaft anhäufen. In Budafok sind schon wieder nur Reinwasserbiocoenosen zu finden. Das Kammerplankton des fliessenden Donauwassers ist gewöhnlich oligosaprob bis β mesosaprob. Unter der Einnündung der Kanalisation α mesosaprob. Seston gewöhnlich nur 0,5 bis 1 ccm (aus 50 l Wasser).

S. 281—318. **A. Gorka**: *Über die Rolle der Kiemen und Mundlappen der heimischen Süsswassermuscheln bei der Ernährung*. (Mit 14 Textfig.) Die Lückenhaftigkeit unserer bisherigen Kenntnisse über die Ernährung der Muscheln hervorhebend beschreibt der Verfasser nach Besprechung der Struktur der Kiemen den Wasserstrom und den Wandstrom bei *Anodonta* und *Unio*. Mit einem Hinweis auf die Widersprüche in den Meinungen, die bezüglich der Richtung der Wandströme in der Literatur herrschen, ist er bestrebt, auf Grund eigener Untersuchungen und Experimente unsere diesbezüglichen Kenntnisse zu klären. Durch Versuche beweist er, dass von den der Mundöffnung zuführenden Hauptströmungen die Marginalrinnenströmung des inneren Kiemenblattes die meiste Nahrung führt, die übrigen Strömungen hingegen der Mundöffnung unverhältnismässig weniger Nahrung zuführen.

Zur Beurteilung der physiologischen Funktion der Kiemen und

Mundlappen unterzog der Verfasser die Enzyme dieser Organe, ferner die Enzyme des Schleimes, der die auf die Kiemen gelangenden Nahrungspartikelchen zu Fäden oder Ballen verbindet, einer eingehenden Untersuchung. Wie die Untersuchung ergab, sind in dem von den Kiemen sezernierten und zur Umhüllung der auf den Kiemen angesammelten Stoffpartikelchen dienenden Schleim Polysaccharide, Glykoside und Fett spaltende Enzyme nachweisbar, während Disaccharide, Eiweiss und Zellulose spaltende Enzyme fehlen; der Schleim enthält somit Amylase, Amygdalase und Lipase, doch fehlen Invertase, Lactase, Zellulase und Protease.

In dem aus den Kiemen hergestellten Extrakt fand sich Amylase, Amygdalase und Lipase, hingegen war Invertase, Lactase, Phloridzinase, Zellulase und Protease nicht nachweisbar. Dabei ergaben diese Untersuchungen einen völlig gleichen Enzymgehalt des äusseren und inneren Kiemenblattes.

Der aus den Mundlappen bereitete Extrakt wies dieselben Enzyme auf, wie der Kiemenextrakt, enthielt jedoch ausserdem auch noch ein Eiweiss spaltendes Enzym (Protease), das dem Kiemenextrakt fehlt. Dieses Eiweiss spaltende Enzym wird wahrscheinlich von den sezernierenden Zellen der äusseren Oberfläche der Mundlappen abgeschieden, an denen sämtliche Stadien der bläschenförmigen Sekretion deutlich zu beobachten sind.

Die Tatsache, dass bei *Anodonta* und *Unio* die Nahrungsteilchen, bevor sie in den Verdauungskanal gelangen, von den Kiemen mit enzymhaltigem Schleim umhüllt werden, legt den Gedanken nahe, ob nicht den Kiemen auch bei der Verwertung der Nährstoffe eine Rolle zukomme und ob sie nicht auch an der Resorption der gelösten Nährstoffe Anteil haben.

Diesbezüglich stellt der Verfasser durch Versuche fest, dass in den Kiemen und Mundlappen von Muscheln, die in einer 0.005%igen oleinsäurehaltigen Seifenlösung gehalten wurden, Fettkügelchen in die Norm beträchtlich überschreitender Menge nachweisbar sind und dass proportionell der Zunahme der Anzahl der Fettkügelchen, die sich in den Zellen der Kiemen und Mundlappen bilden und mit Osmiumsäure, sowie mit Sudan III. färben lassen, der Oleinsäuregehalt der Seifenlösung in zahlenmässig nachweisbarer Menge abnimmt.

Die Versuche des Verfassers liefern somit ein gewichtiges Argument für den Anteil der Muschelkiemen an der Resorption, indem daraus erhellt, dass die Süsswassermuscheln, sofern ihnen lösliche Fettbestandteile zur Verfügung stehen, mittels der Kiemen imstande sind, auf synthetischem Wege neutrales Fett zu erzeugen.

Referate.

(S. 318—329).

KORMOS TIVADAR és LAMBRECHT KÁLMÁN, A pilisszántói kőfülke. (Die Felsnische Pilisszántó). — A Magyar Kir. Földtani Intézet Évkönyve, 23. Bd., 1915. (L. Soós).

MAURER, F., Grundzüge der vergleichenden Gewebelehre. Leipzig, 1915. (E. GRESCHIK).

BUCHNER, P., Praktikum der Zellenlehre. I. Berlin, 1915. (E. GRESCHIK).

SCHAXEL, J., Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen. (E. GRESCHIK).

ABDERHALDEN, E., Neuere Anschauungen über den Bau und den Stoffwechsel der Zelle. 2. Aufl. Berlin, 1916. (E. GRESCHIK).

ERHARDT, L., Zur Kenntnis der Innervierung und der Sinnesorgane der Flügel von Insekten. Zoolog. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., 39. Bd., 1916. (K. KERTÉSZ).

Sitzungsberichte.

S. 329. (Sitzung vom 7. Januar 1916).

1. E. J. Buczkó: *Über die Spinnwarzen der Aranaeen.* (S. Abhandlungen).
2. K. Lambrecht: *Das Genus Plotus im ungarischen Neogen.*
3. E. Unger: *Zur Kenntnis der Fauna und Ökologie der Donau. I.* (S. Abhandlungen).

S. 330. (Sitzung vom 4. Februar 1916).

Feierliche Sitzung anlässlich des 25-jährigen Jubiläums der Zoologischen Sektion.

1. L. Méhely: *Die Zoologie im System unseres Wissens.*
 2. E. Csiki: *Die Vergangenheit der Zoologischen Sektion.*
 3. L. Soós: *Rückblick auf die bisherige Tätigkeit der Zoologischen Sektion.*
- Die Vorträge sind in der Jubiläumsnummer unserer Zeitschrift erschienen.

S. 330. (Sitzung vom 3. März 1916).

1. G. J. Fejérváry: *Neuere Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung von *Ablepharus pannonicus* in Ungarn.*
2. E. Greschik: *Zur Histologie der Haut der Vögel.*

S. 333. (Sitzung vom 7. April 1916).

1. J. Jablonowski: *Eine tropische Aphide in Ungarn.* (S. Abhandlungen).
2. A. Pongrácz: *Über die vermutliche Lebensweise der Urinsekten.*
3. E. Unger: *Zur Kenntnis der Fauna und Ökologie der Donau. II.* (S. Abhandlungen).
4. O. Wellmann: *Kreuzungsversuche mit kurzhaarigem, schwarzbraunem Dachshund und kurzhaarigem Foxterrier.* (S. Abhandlungen).

S. 334. (Sitzung vom 5. Mai 1916).

1. J. Bittera: *Über die männlichen Kopulationsorgane einiger Säugetiere.*
2. D. Fényes: *Über genetische Fragen.*
3. A. Gorka: *Über die Rolle der Kiemen und der Mitteldarmdrüse bei der Ernährung der Teichmuschel.* (S. Abhandlungen).
4. E. Greschik: *Theodor Boveri.*
5. E. Greschik: *Über den Bau der Milz einiger Vögel mit besonderer Berücksichtigung der Schweigger-Seidel'schen Kapillarröhren*

S. 337. (Sitzung vom 6. Oktober 1916).

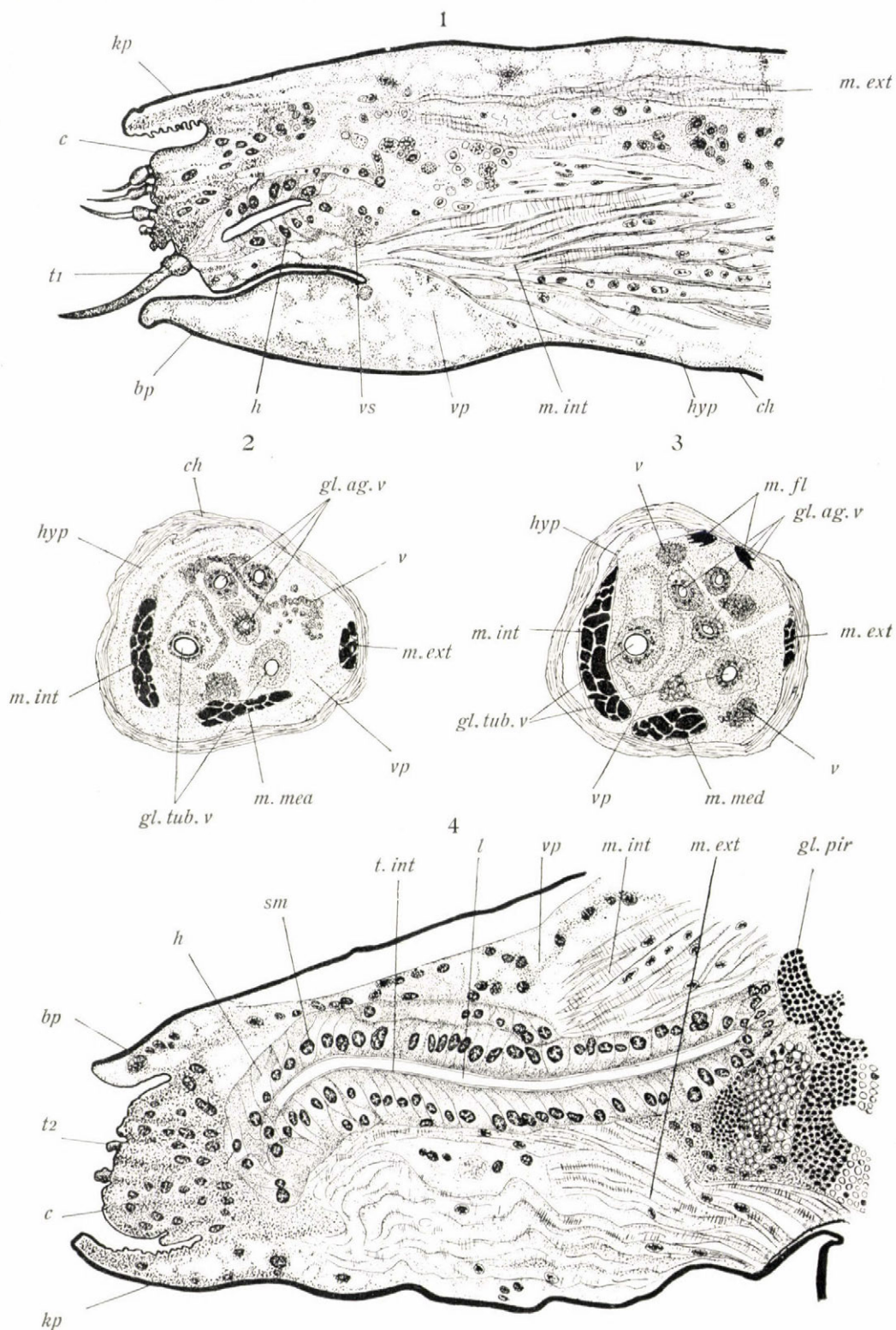
1. A. Gorka: *Fettsynthese in den Kiemen der Teichmuschel.* (S. Abhandlungen).
2. J. Leidenfrost: *Fossile Siluriden aus Ungarn.*
3. A. Zimmermann: *Die Drüsen im Hufe des Pferdes.*

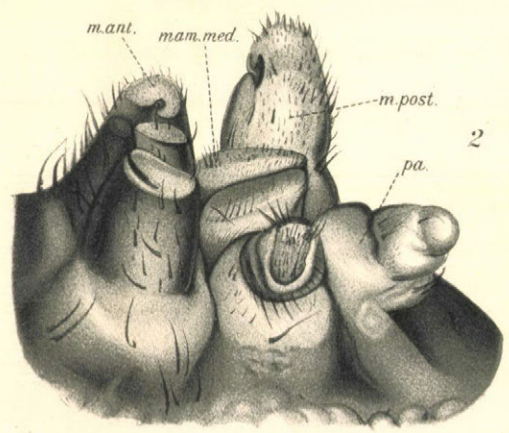
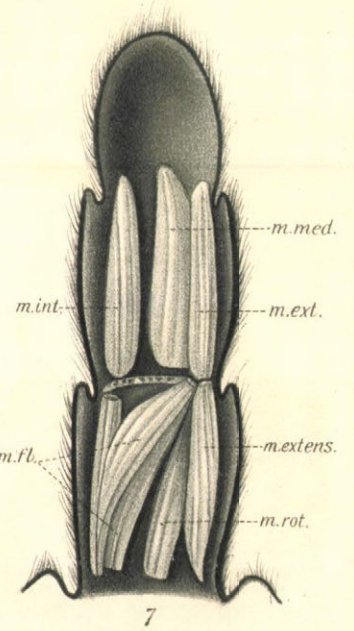
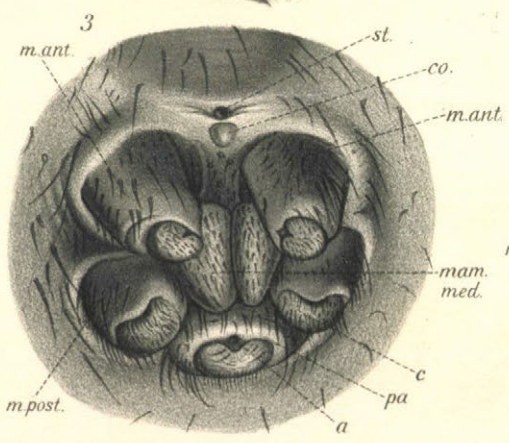
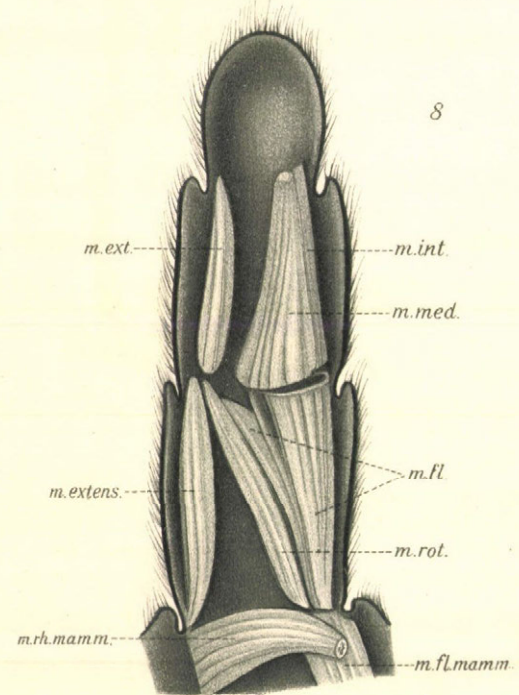
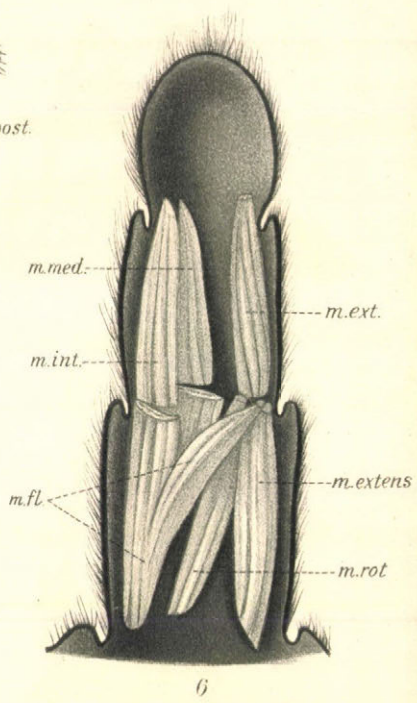
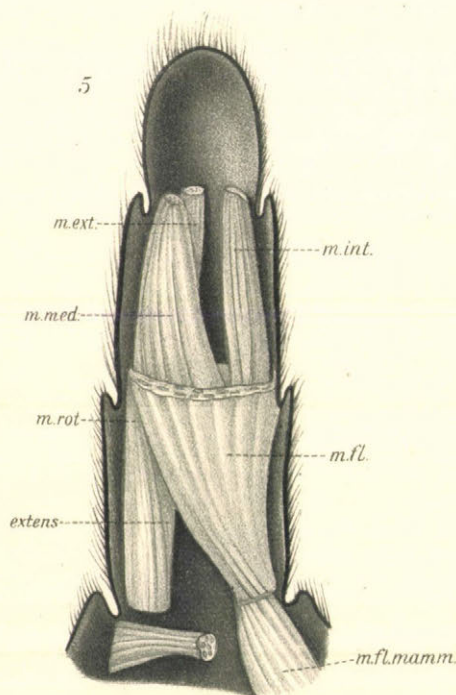
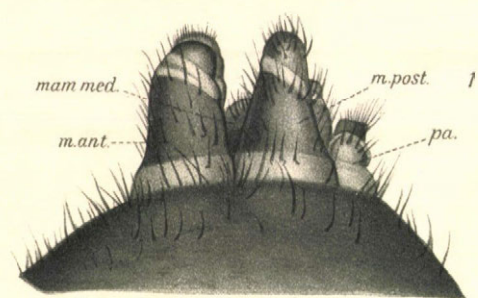
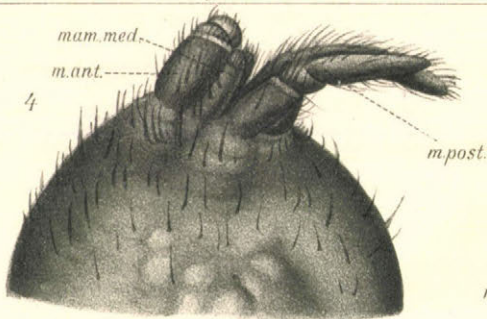
S. 337. (Sitzung vom 3. November 1916).

1. E. Greschik: *Über den Darmkanal von *Ablepharus pannonicus* Fitz.*
2. G. Zsámár: *Die Hode und die accessorischen Geschlechtsdrüsen des Kaninchens.*









Az Állattani Közlemények évi díját befizették.

(Pótlék a XIV. kötet 4. füzetének borítékán közölt jegyzékhez).

Somogyi könyvtár, Soproni állami polgári fiúiskola, Soproni evang. lyceum könyvtára, Soproni honvéd főreáliskola, Soproni m. kir. állami felsőbb leányiskola, Stark Lipót, Szabadkai állami felsőbb leányiskola, Szabadkai állami tanítónőképző-intézet igazgatósága, Szabadka városi közkönyvtár és múzeum, dr. Szabolcsy Antal, Szarvasi evang. tanítóképző-intézet, Szászvárosi ref. Kún-kollégium, Szatmárnémeti róm. kath. polgári tanítóképző, Szathmáry Mihály, Szeged városi felső kereskedelmi iskola, Szegedi állami főreáliskola tanári könyvtára, Székelykeresztúri állami tanítóképző-intézet, Székelykeresztúri unitárius gimnázium, Szekszárdi m. kir. állami főgimnázium, dr. Szelényi Jenő, Szemere Zoltán, Szenté Kornél, Szentkirályi István, Szentkirályi Kálmán, dr. Szigethy Károly, Sziklai Jenő, Szilágyosmlyói róm. kath. püspöki főgimnázium, Szilárd István, Szolnoki felső kereskedelmi iskola, Szombathelyi állami főreáliskola, Szombathelyi premontrei főgimnázium tanári könyvtára, Sztrelkó Árpád, Temesvári kegyesrendi főgimnázium tanári könyvtára, Temesvár városi felső kereskedelmi iskola, Teodorovits Ferenc, Teschler György, Thuróczy M. Kornél, Törökbecsei állami polgári fiú- és leányiskola, Trattner Kálmán, Trautmann Róbert, Trautsch Ede, dr. Udránszky László, Újpesti állami polgári leányiskola, Újszentannai állami polgári fiúiskola, Ujvidéki állami polgári fiúiskola tanári könyvtára, Ujvidéki állami polgári leányiskola, Ujvidéki kir. kath. főgimnázium tanári könyvtára, Ungvári agyagipari szakiskola, Ungvári állami reáliskola, Ungvári m. kir. főerdőhivatal tiszti könyvtára, Váczi siketnémák országos intézete, Vágújhelyi izr. reáliskola, Vajda László, dr. Végh János, Verzár Gyula, Veszprémi kath. főgimnázium tanári könyvtára, Veszprémi kath. főgimnázium ifjúsági könyvtára, Veszprémmegyei múzeum, dr. Vigh Gyula, Vulkáni kaszinó, Wind István, dr. Wolff Gyula, Zádor Arnold, Zalaegerszegi állami felső kereskedelmi iskola könyvtára, Zalaegerszegi állami főgimnázium ifjúsági könyvtára, Zilahi állami tanítóképző-intézet.

A K. M. Természettudományi Társulat kiadásában megjelent és még kapható könyvek jegyzéke.

- Alföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.
- Állattani Közlemények. 1902—1915. Évfolyamonként 8—5 kor.
- Andorko, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratahoz 1841-től 1904-ig. 3—2 kor.
- Aujeszky, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.
- Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.
- Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott). 6—3 kor.
- Bergeť, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.
— Léghajózás és repülés. 17: képpel. 8—6 kor.
- Botanikai Közlemények, 1902—1915. Évfolyam. 8—5 kor.
- Bozóky, Az elektromos sugárzásokról 0.50 kor.
- Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.
- Chemiai Folyóirat, 1895—1915. Évfolyamonként 10—6 kor.
- Csopey-Kuppis, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.
- Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.
— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.
— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.
- Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünemények naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.
- Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.
— Az állati szervezet és élet alapvonatai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.
— Az állati szervezet és élet alapvonatai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

- Felletár-Jahn**, Törvényészeti chemia. 6—2 kor.
- Filarszky**, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.
- Graber**, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.
- Gsell**, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.
- Hegyfoky**, A szél iránya hazánkban. 18 rajzzal és 5 térképpel. 4—2 kor.
- Héjas**, A zivatarok Magyarországon. 4—2 kor.
- Heller**, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.
- Herman**, A magyar ösfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.
- Hollós**, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi, 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.
- Ilosvay**, A torjai bűdösbarlang. 2—1 kor.
- Inkey**, Nagyág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.
- Istvánffi**, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.
- Kalecsinszky**, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.
- Kirándulók zsebkönyve**, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.
- Kohaut**, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.
- Kosutány**, Magyarország dohányai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.
— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.
— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.
- Kurländer**, Földmágnességi mérések. 189 . 3 táblával. 3—2 kor.
- Lengyel B.**, A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.
- Mágocsy-Dietz**, A növények táplálkozása, tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.
- Magyar birodalom állatvilágának Katalógusa**. Arthropodák. 35—20 kor.
- Nuricsán**, Utmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.
- Pethő**, A pétervárad hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegekőzti ábrával. 30—20 kor.
- Petrovits**, Homoki szőlők telepítése és mivélése. 12 rajzzal. 4—2 kor.
- Primics**, A Csetrás hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.
- Pungur**, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.
- Ráth**, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.
— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pót-címjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.
- Rhorer**, Az elektromosság tanának haladásáról. 23. ábrával. 2 kor.
- Richard**, Oceánografia. 1 arcképpel és 344 rajzzal. 14—10 kor.
- Róna**, A légnymás a magyar birodalomban. 4—2 kor.
— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolóása 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.
- Ruzitska**, Az élelmiszerek chemiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheitz**, A minőségi chemiai analizis módszerei. 13 ábrával és egy színekp táblával. 8—5 kor.
- Schenzl**, Utmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
— Utmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajzzal. 4—2 kor.
- Schmidt S.**, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- Sigmond**, Mezőgazdasági chemia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy**, A rádium. 31 rajza. 6—4 kor.
- Stein A.**, Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner**, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szadeczky**, A zempléni szigetegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády**, A magyar állattani irodalom ismertetése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilási**, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások**. Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
12. **Pethő**, A kagylókról és a gyöngyökről (42 rajzzal).
 13. **Keleti**, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
 14. **Mihálkovichs**, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
 30. **Vámbéry**, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
 43. **Schmidt**, A kristályokról (11 rajzzal).