

48/6.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLLATTANI
SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉVNEGYEDES FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
SOÓS LAJOS

XXXII. KÖTET. 1—2. FÜZET.
MEGJELENT 1935. ÉVI ÁPRILIS HÓ 20-ÁN.

—ooo—

JOURNAL TRIMESTRIEL PUBLIÉ PAR LA SECTION DE ZOOLOGIE
DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES NATURELLES DE HONGRIE

REDIGÉ PAR
M. L. SOÓS

TOME XXXII^e FASCICULE 1^{er} & 2^e
PARU LE 20 AVRIL 1935.

BUDAPEST, 1935.

KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
VIII., Eszterházy-utca 16.

TARTALOM. — TABLE DES MATIÈRES.

EREDETI KÖZLEMÉNYEK. — MÉMOIRES.

Farkas Béla: Vizsgálatok a halak hallóképességéről. II. (3 szövegábrával)	1
— — Untersuchungen über das Hörvermögen bei Fischen. (Mit 3 Textfiguren)	19
Soós Árpád: A magyarországi Planorbis-félék ivarkészülékének alak- és szövettana. (I—II. táblával és 4 szövegábrával)	21
— — Morphologie und Histologie des Geschlechtsapparates der ungarischen Planorbis-Arten. (Mit Tafeln I—II. und 4 Textabbildungen)	42
Ábrahám Ambrus: Az ember szájpadmandolájának beidegzése. (4 szövegábrával)	47
— — Die Innervierung der Gaumentonsille des Menschen. (Mit 4 Textfiguren)	59
Éhik Gyula: Új földipocok Szlavóniából	60
— — A new Pitymys from Slavonia	60
Kormos Tivadar: A gyöngyfogú cickány (<i>Sorex margaritodon</i> Korm.) és az alkalmazkodás problémája. (3 szövegközi ábrával)	61
— — Die perlzähneige Spitzmaus (<i>Sorex margaritodon</i> Korm.) und das Anpassungsproblem. (Mit 3 Abbildungen im Text)	67
Kesselyák Adorján: A szemlencseregeneráció kiváltó tényezői. (2 szövegábrával)	80
— — Die Auslösungsfaktoren der Wolffschen Linsenregeneration. (Mit 2 Textfiguren)	85

APRÓ KÖZLEMÉNYEK. — NOTES DIVERSES.

Helicella (<i>Helicella</i>) spirula Cegléről. Irta Wagner János	86
--	----

IRODALOM. — REVUE LITTÉRAIRE.

Gróf Széchenyi Zsigmond: Elefántország. Ism. Pongrácz Sándor	87
Hankó Béla: A magyar ló eredete. Ism. Éhik Gyula	88
Pékozdy László és Kubacska Béla: A magyar baromfi és tojás termelésének s értékesítésének válsága és kivezető utai. Ism. Éhik Gyula	89
Huxley Julian S. and de Beer G. R.: The Elements of Experimental Embryology. Ism. Wolsky Sándor	90
Hesse Paul: Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Stylomatophoren. Ism. Soós Lajos	91
Walker James J.: The Natural History of the Oxford District. Ism. Kleiner Endre	91
Wolf B.: Animalium Cavernarum Catalogus. Ism. Soós Lajos	91
Gregory W. K.: The new anthropogeny: Twenty-five stages of vertebrate evolution, from silurian chordate to man. Ism. Pongrácz Sándor	92
Hartmann M.: Allgemeine Biologie. Ism. Pongrácz Sándor	94

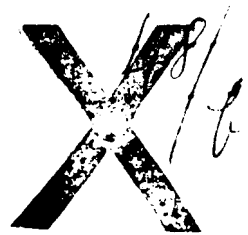
SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI. — COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE NOTRE SECTION.

Gelei József: Spirális alkattípus a véglények világában	95
Wagner János: Helicella-tanulmányok	95
Soós Árpád: Planorbidáink ivarkészülékének alaktana. I.	96
Balogh J. Iván: A pókok gynandromorfizmusa	96
Balogh J. Iván: A Mymene leucoplagiata (Simon) nevű pók a magyar faunában.	96
Ábrahám Ambrus: Az ember szájpadmandolájának beidegzése	96

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLLATTANI
SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉVNEGYEDES FOLYÓIRATA

ENTZ GÉZA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI
SOÓS LAJOS



Harminckettedik kötet.

3 táblával és 42 szövegtáblával.

—000—

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM	
Szeretari Intézetén k. Könyvtára	
Lelt. napló: <u>11</u>	I. sz.: <u>11</u>
<u>b.</u> csoport:	szám.

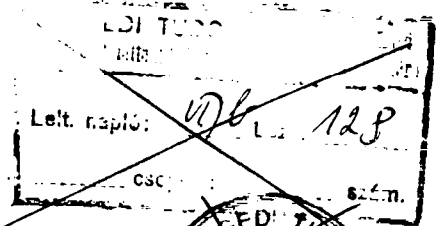
JOURNAL TRIMESTRIEL PUBLIÉ PAR LA SECTION DE ZOOLOGIE
DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES NATURELLES DE HONGRIE

SOUS LA DIRECTION DE

M. G. ENTZ

REDIGÉ PAR

M. L. SOÓS



Tome trente deuxième.

Avec 3 planches et 42 figures dans le texte.



BUDAPEST, 1935.

KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

VIII., Eszterházy-utca 16.

TARTALOM. — TABLE DES MATIÈRES.

EREDETI KÖZLEMÉNYEK. — MÉMOIRES.

Ábrahám Ambrus: Az ember szájpaddmandolájának beidegzése (4 szövegábrával)	47
— — Die Innervierung der Gaumentonsille des Menschen. (Mit 4 Textfiguren)	59
Éhik Gyula: Új földipocok Szlavóniából	60
— — A new Pitymys from Slavonia	60
Entz Géza: Elnöki megnyitó	99
— — Antrittsrede des Vorstandes	100
Farkas Béla: Vizsgálatok a halak kallókéességéről. II. (3 szövegábrával)	1
— — Untersuchungen über das Hörvermögen bei Fischen. (Mit 3 Textfiguren)	19
Kesselyák Adorján: A szemlencseregeneráció kiváltó tényező: (2 szövegábrával)	80
— — Die Auslösfaktoren der Wolffschen Linsenregeneration. (Mit 2 Textfiguren)	85
Kesselyák Adorján: Adatok a Streptocephalus torvicornis Waga kerületi idegrendszerének ismeretéhez (III. tábla és 1 szövegábra)	172
— — Beiträge zur Kenntnis des periferischen Nervensystems von Streptocephalus torvicornis Waga (Mit Tafel III. und 1 Textabbildung)	182
Kormos József: A Prodiscophrya Collini (Root) ivari kétalakúsága és conjugatiója (13 ábrával)	152
— — Geschlechtsdimorphismus und Conjugation bei Prodiscophrya Collini (Root). (Mit 13 Abbildungen)	166
Kormos Tivadar: A gyöngyfogú cickány (Sorex margaritonon Korm.) és az alkalmazkodás problémája (3 szövegközli ábrával)	61
— — Die perlzähne Spitzmaus (Sorex margaritonon Korm.) und das Anpassungsproblem. (Mit 3 Abbildungen im Text)	67
Sebestyén Olga: Dreissena polymorpha elszaporodása a Balatonban	123
— — Dreissena polymorpha Pall. in Lake Balaton	126
Soós Árpád: A magyarországi Planorbis-félék ivarkészülékének alak- és szövetana (I—II. táblával és 4 szövegábrával)	21
— — Morphologie und Histologie des Geschlechtsapparates der ungarischen Planorbis-Arten. (Mit Tafeln I—II. und 4 Textabbildungen)	42
Soós Lajos és Wagner János: Faunánk egy új Helicella-fajáról (2 szövegábrával)	127
— — Über eine neue ungarische Helicella-Art. (Mit 2 Textfiguren)	129
Szabó Margit: Kóros elváltozások csigákon	132
— — Pathologische Veränderungen bei den Schnecken	135
Szelényi Gusztáv: Egy új Microhymenoptera hazánk faunájában (3 szövegábrával)	140
— — Eine neue Microhymenoptere aus Ungarn. (Mit 3 Textfiguren)	142
Szilády Zoltán: A magyarországi bagócslegyek	136
— — Die ungarischen Dasselfliegen	140
Tóth László: Az elevenesülő Aphidák barázdálódási osztódása	119
— — Furchungsteilung der viviparen Aphiden	122
Tóth László: A levéltetvek intracelluláris symbiózisa (4 szövegábrával)	143
— — Über die intracelluläre Symbiose der Aphiden (Mit 4 Textfiguren)	150
Varga Lajos: A Hanság limnológiai viszonyai, különös tekintettel kerekessféreg-faunájára (1 térkép vázlattal)	101
— — Die limnologischen Verhältnisse des Hanság, mit besonderer Berücksichtigung seiner Rotatorien-Fauna. (Mit einer Karlsruhskizze)	116
Wagner János: Újabb malakológiai adatok a Mátrából (2 szövegábrával)	168
— — Neue malakologische Beiträge aus dem Mátra-Gebirge (Oberungarn). (Mit 2 Textabbildungen)	171

APRÓ KÖZLEMÉNYEK. — NOTES DIVERSES.

Helicella (Helicella) spirula Ceglédről. Irta: W a g n e r J á n o s.	86
A kolumbácsi légy kérdéséhez. Irta Szilády Zoltán	184
A denevérszárnyú vagy rajnai kérész (Oligoneura rhenana) megjelenése hazánkban. Irta Pongrácz Sándor	184

IRODALOM. — REVUE LITTÉRAIRE.

Gróf Széchényi Zsigmond: Elefántország. Ism. Pongrácz S.	87
Hankó Béla: A magyar ló eredete. Ism. Éhik Gyula	88
Pákozdy László és Kubacska Béla: A magyar baromfi és tojás termelésének s értékesítésének válsága és kivezető utai. Ism. Éhik Gyula	89
Huxley Julian S. and de Beer G. R.: The Elements of Experimental Embryology. Ism. Wolsky Sándor	90
Hesse P.: Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Styломатophoren. Ism. Soós Lajos	91
Walker James J.: The Natural History of the Oxford District. Ism. Kleiner Endre	91
Wolf B.: Animalium Cavernarum Catalogus. Ism. Soós Lajos	91
Gregory W. K.: The new anthropogeny. Ism. Pongrácz Sándor	92
Hartmann M.: Allgemeine Biologie. Ism. Pongrácz Sándor	94
Greguss Pál: Bevezetés az öröklés tanba. Ism. Wolsky Sándor	185
Gerhardt U.: Biologie der Fortpflanzung im Tierreiche. Ism. Varga Lajos	186
Hamacher J.: Biologie für Jedermann. Ism. Varga Lajos	187
Thesing C.: Schule der Biologie. Ism. Varga Lajos	188
Négy doktori értekezés. (Balogh J. Iván, Kalmár Zoltán, Kleiner Endre, Megyesi Éva). Ism. Varga Lajos	189
Abel O.: Vorzeitliche Lebensspuren. Ism. Pongrácz Sándor	192
Zeuner F.: Stammesgeschichte der Käfer. Ism. Pongrácz Sándor	194
Gebhardt Antal: Az abaligetűi barlang élővilága. Ism. Soós Lajos	196

MAGYARORSZÁGI FOLYÓIRATSZEMLE. — REVUE DES PÉRIODIQUES HONGROIS.

A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, 7. kötet, 1934. Ism. W a g n e r J á n o s	197
Annales Musei Nationalis Hungarici, vol. 29, 1935. Ism. W a g n e r J á n o s	198
Aquila, 38—41. évfolyam, 1931—1934. Ism. W a g n e r J á n o s	198

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI. — COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE NOTRE SECTION.

Gelei József: Spirális alkattípus a véglények világában	95
Wagner János: Helicella tanulmányok	95
Soós Árpád: Planorbidáink ivarkészülékének alaklana. I.	96
Balogh J. Iván: A pókok gynandromorphizmusa	96
Balogh J. Iván: A Mysmena leucoplagiata (Simon) nevű pók a magyar faunában	96
Ábrahám Ambrus: Az ember szájpaddmandolájának beidegzése	96
Vasvári Miklós: Két új madár a magyar faunában	96
Tóth László: Az Aphidák első embryonális fejlődése	97
Unger Emil: A Barbus Petényii Heck. újabb csonkamagyarországi előfordulása	97
Szelényi Gusztáv: A magyar fauna Calliceratidái. I.	98
Kormos Tivadar: A gyöngyfogú ciklánya (Sorex margaritonon Korm.) és az alkalmazkodás problémája	98
Soós Árpád: Planorbidáink ivarkészülékének alaklana II.	98

Szelényi Gusztáv: A magyar fauna Calliceratidái II.	98
Kolosváry Gábor: A pókszerű állatok filogenezeise P. P. Ivanoff po- liffiletikus elgondolása alapján	98
Kesselyák Adorján: A szemlencseregeneráció kiváltó tényezői Abrahám Ambrus: Összehasonlító vizsgálatok a szájpadrás beideg- zésére vonatkozólag	95
Székessy Vilmos: A jégkorszak hatása az európai bogarakra	199
Sebestyén Olga: A Dreissena polymorpha a Balatonban	199
Lantos Lajos: Megemlékezés Xantus Jánosról	200
Örösi Pál Zoltán: A házi méh Acarapis atkái	200
Örösi Pál Zoltán: A festőkocsonya alkalmazása az állattanban	200
Szabó Margit: Kóros elváltozások csigákon	200
Tóth László: Az Aphidák nyálmirigye	200
Örösi Pál Zoltán: A házi méh rágótövi mirigyének bonctana és működése	200
Örösi Pál Zoltán: A szécinke mint méhellenség	200
Wolsky Sándor: Vizsgálatok a Gammarus Chevreuxi Sexton örök- léstanáról. III.	200
Entz Géza: Elnöki beköszöntő	201
Kesselyák Adorján: Adatok a Streptocephalus torvicornis Waga kerületi idegrendszerének ismeretéhez	201
Varga Lajos: A Hanság édesvízeinek viszonyai és mikroszkopikus elővilága	201
Vásárhelyi István: Lillafüred halfaunája	201
Vásárhelyi István: Adatok a Bükk ragadozómadár faunájához	201
Vásárhelyi István: Adatok Mátészalka, Ópályi és Nagydobos em- lősfaunájához	201
Tóth László: Az Aphidák symbiózisa	202
Örösi Pál Zoltán: A Bombusok rágótövi mirigye	202
Kormos József: A Prodiscophrya Collini (Root) dimorphizmusáról és conjugatiójáról	202
Nagy Jenő: Az északnорvégiai madárhegyek vidékén	202
Nagy Jenő: A sziki pacsirta mint fészkelő madár Magyarországon	202
Nagy Jenő: A törökgerle mint fészkelő madár Magyarországon	202
Zimmermann Ágoston: Adatok a juh gégéjének összehason- lító anatómiájához	202
Unger Emil: Újabb adatok a lesőharcsa korai fejlődésének isme- retéhez	202
Kesselyák Adorján: A Tihanyi-félsziget Isopoda-faunája	202
Kesselyák Adorján: Egy módosított szippantóról	202
Wagner János: Malakológiai adatok a Mátrából és a Kőszegi- hegységből	202

Az 1—2. füzet április 20-án, a 3—4. november 23-án jelent meg.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XXXII. KÖTET.

1935.

1—2. FÜZET.

VIZSGALATOK A HALAK HALLÓKÉPESSÉGÉRŐL.¹

II.

(3 szövegábrával).

Irta dr. Farkas Béla (Szeged).

Az alkalmazott hanginger és hangkeltőkészülék. Ha rugalmas test rezgőmozgására a levegő sűrűsödésének és ritkulásának szabályos, gyors változása következik be, hanghullámok keletkeznek. A halak hallóképességéről akarván meggyőződni, a hangforrás által előidézett rezgéseknek, amelyeket mi is hangokként halunk, a vízbe, tehát a halat környező közegbe kell jutniok, hogy a víz részecskéi meghatározott rezgésszámú (frekvenciájú) és bizonyos minimális erősségű (intenzitású) rezgőmozgásba jöjjenek. Figyelmet kívül hagyjuk itt az ú. n. „mechanikus rezgések”, rövid rázkódtatások által előidézett ingereket, melyek általában véve mint lassú víz hullámok jelentkeznek és érzékelésük a tapintóérzék körébe esik. A víz rezgőmozgásait vagy közvetlenül idézzük elő oly módon, hogy a hangforrást a vízbe süllyesztjük és ott működtetjük, vagy a rezgéseket telefonhallgatóval visszük a vízbe. Másik lehetőség az, hogy szilárd kapcsolatot létesítünk az edényzet és a hangforrás között úgy például, hogy az akvárium két ellentétes falára hűrt feszítünk ki, vagy hogy a hangvillát rátesszük az akváriumra. Végül elő lehet idézni a hangot levegőben is, s akkor a levegő viszi át a rezgéseket az akváriumra és a benne lévő vízbe. Alapjában véve a hangkísérletnek ez a módja teljesen egyenlő az előzőkkel, mert a hanghullámok nem egyebek, mint periodusos molekulaeltolódások és mint ilyenek mechanikus munkát végeznek. Azonban a levegőben keltett hang, miután az az emberben is a hang érzését kelti, tisztább kísérlet keresztülvitelét teszi lehetővé, amilyenek alkalmazásával a kísérletek folyamán elkerülhető, hogy vele egyéb, hangot nem adó ú. n. mechanikus rezgések hassanak az állatra ingerképen. A fizika szerint akusztikus és mechanikus rezgések között különbséget tenni tulajdonképpen nem helyes, mert fizikailag minden hang mechanikus rezgés gyors és periodusos egymásutánban. Akkor azonban, amikor a hang a levegőből vízbe hatol, miután más médiumba ke-

¹ Előadta szerző az Állattani Szakosztály 1934 márc. 2-án tartott 348. szakülésén. Az I. rész a XXXI. k. 3—4. lüzetében jelent meg.

rül, a hullámhossza megváltozik, megfelelően annak a terjedési sebességnek, mellyel a hang a vízben továbbhalad, de a vízben sem változik meg a másodlagos frekvencia, vagyis az, ami a hangkvalitást adja. Abban van azonban különbség a levegőben keltett és a vízbe hatoló hang között, hogy a hang vízbejutásakor az akusztikus energiának egy része visszaverődés által elvész, vagy totalis reflexio következtében a levegőből egyáltalában be sem jut a vízbe. Pl. puskalövés a levegőben, víz alá merült ember hallószervében nem kelt nagyobb hatást, mint amikor egy Selters-vizes üveget bontanak ki, s amint P a r k e r-ék tengerparton kísérletileg megállapították, az ágyúlövés tenger vízében alig hallatszik egy szénsavasvizes üveg nyitásánál hangosabbnak. A hanghullámok, valamint a hullámcsapások által előidézett zajok, zörejek, csak nehezen jutnak kívülről a vízbe, tehát a levegőben keltett hangok igen sokat vesztenek erejükből és igen gyenge hatásúak a vízben. Különbség van azonban a hang terjedési sebességében, mert míg a levegőben másodpercenként 332 m sebességgel halad a hangrezgés, addig a vízben 1435 m sebességgel, tehát kb. $4\frac{1}{2}$ -szer olyan gyorsan, mint a levegőben. A vízi élet szempontjából fölöttébb fontosak az ú. n. zörejek, melyekre jellemző az aperiodicitás, azaz a frekvenciának, tehát a magasságnak szabálytalan, gyors változása és ingadozása, a rezgésszámok nagyon csekély különbsége és talán még lényeges erősségbeli különbségek is jellegetesek rájuk.

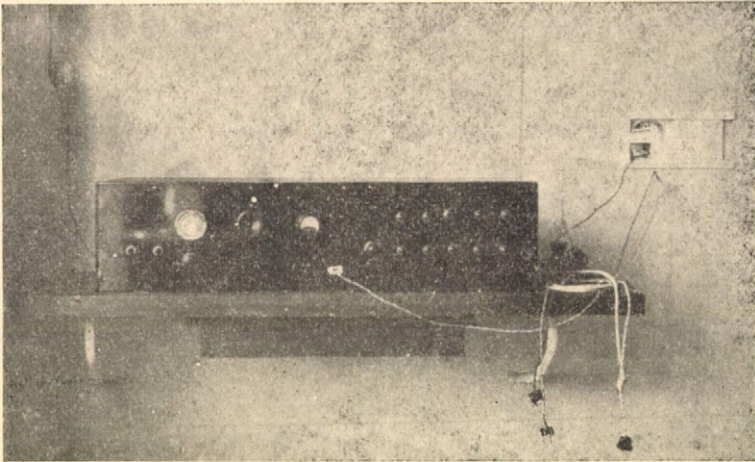
Kísérleteimhez 1931-ben egy villamoskürtöt (Mix et Genest A. G. 6. V. 50) használtam, amely az akváriumszobában egyik nagy akvárium fölött a szoba tetejéről függött alá (l. a 2. ábrán jobbra 1) és hűzős nehezékekkel úgy volt felszerelve, hogy különböző irányban és távolságra el lehetett vinni, és különböző magasságba felbocsájtani. A kürt hangja egy membránára mért másodpercenként 84 ütésből származott; e szám a városi váltakozó áram alap periodus számának kétszerese és kb. az F hangnak felel meg.

A kürtnek eléggé erős recsegő hangja volt, amelyből felhangokat is meg lehetett különböztetni. Kísérleteimben igen jó szolgálatot tett, mert erős hangja az egész szobát betöltötte és kellőképen érvényesült. Az elektromos csengőáramba volt bekapcsolva és egy gomb nyomásával a mellette levő másik szobából lehetett működtetni. A kúrthang hatását az akváriumszoba és a laboratórium közötti falon készített, fayence ajtóval elzárható, 10 cm átmérőjű nyíláson át lehetett megfigyelni (l. az 1. ábrán).

Sokkal nagyobb teljesítőképességű volt az a hangkeltő berendezés (l. 1. ábra és 2. ábra, 2 balra), melynek gondolatát a rádió működéséből vettem és amelyet izzó katódos audion csövek felhasználásával oly szándékkal készítettem, hogy különböző magasságú, de lehetőleg egyenletes rezgésszámú és erősségű hangokat adjon, hogy azokat azután felerősítve villanydrótokon keresztül bevezethessem az akváriumszobába s ott hangszóró alkalmazásával a leadott különböző magasságú hangok hatását vizsgálhasam. A hangszóró itt is az egyik akvárium fölött lógott és hűzős

szerkezete által a víz színe fölött különböző magasságra volt beállítható¹ (l. 2. ábra.)

A készülék az akváriumszoba melletti laboratóriumban konzolon állott és az ellentállás, továbbá a kondenzátor elfordításával, valamint a készüléken lévő kapcsolók bekapcsolásával, tehát egyszerű mechanikus beállítással lehetővé vált különböző magasságú hangok előidézése. A hangok magasságát a beépített ellen-



1. ábra. Elektromos hangkeltő készülék. A készülék mögötti falon elzárható nyílás (jobbra fent), melyen keresztül az egyik akvárium vaskerete látszik.

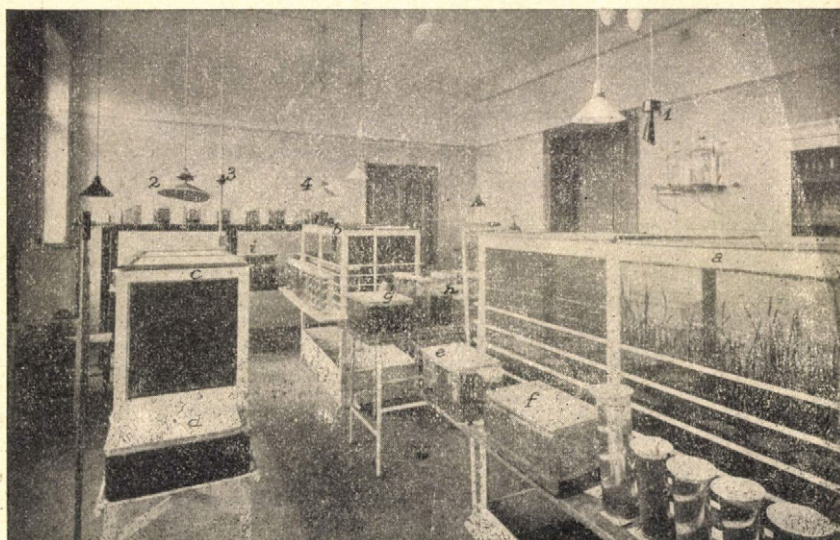
állás különböző helyzete és az ampèrmérő karjának ingadozása is mutatja. A készülékben létrejött egyes hangok megállapítását Antos Kálmán úr, a szegedi fogadalmi templom karnagya volt szíves elvégezni, akinek e helyen is köszönetemet fejezem ki.

¹ Az elektromos hangkeltő készüléket dr. Bay Zoltán egyetemi tanár elméleti fizikai intézetében Kiss Sándor mechanikus készítette, utóbb Csányi Antal műszerész átalakította. Rövid leírását Bay professzor úrnak köszönhetem s ezt utána a következőkben adom: A készülék egy hangfrekvenciás generátorkörből és egy kis frekvenciájú erősítőkörből áll. A generátorkör induktív visszacsatolással bír a Meissner-féle kapcsolásban. Tekintettel a gerjesztendő alacsony frekvenciára, a gerjesztéshez használt Thomson-körnek nagy kapacitással és nagy önindukcióval kell bírnia. Ugyancsak nagyértékre választható az aránylag lassú áramváltások miatt a csatolási tényező. Mindkét célt könnyen elérhetjük, ha induktív visszacsatolásra egy a rádiótechnikában ismeretes kisfrekvenciájú, vasmagvas transzformátort használunk, melynek egyik tekercse a rácskörbe, másika az anódkörbe van kapcsolva. A rácskörbe kapcsolt tekercs nagy önkapacitásánál fogva külön kondenzátor nélkül is már egy Thomson-kört képvisel, s így a készülék külön kondenzátor bekapcsolása nélkül legmagasabb hangját adja. Ha a rácskörbe kapcsolt tekercshez párhuzamosan egy kondenzátort kapcsolunk, a készülék mélyebb hangot ad. Egy nagykapacitású forgókondenzátor segítségével a frekvenciát folytonosan változtathatjuk s a frekvenciának ugrásszerű változásait kapjuk, ha a készülékbe beépített kondenzátorsorozat egyes tagjait ki- és bekapcsoljuk. E kondenzátorsorozat kapacitásai úgy vannak megválasztva, hogy a különböző hangmagasságok a frekvenciakálában lehetőleg egye letesen legyenek elosztva. Az első körben előálló elektromos rezgéseket egy második kisfrekvenciájú transzformátor viszi át a második erősítő körre. Hasonló módon még egy erősítési fokozat alkalmazásával a rezgések a hangszóróba jutnak.

A legmagasabb hang, amelyet a készülék adott 5.5 ellenállás, 170-es kondenzátorállás és 1 ampèrnél f_6 volt, másodpercenként 10922 rezgéssel, ez azonban, valamint az utána következő pár hang még olyan gyengén hallatszott, hogy a kísérletekhez nem használhattam. A további lejjebb hangok következők voltak :

esz — 9830 v. d., c_6 — 8277 v. d., c_5 — 4136 v. d., c_4 — 2068 v. d., c_3 — 1036 v. d., e_2 — 640 v. d., a_1 — 435 v. d., c_1 — 258 v. d., f — 170.6 v. d., B — 115 v. d., G — 96 v. d., C — 64 v. d.

Miután ezzel a készülékkel mélyebb hangot nem lehetett létrehozni, telefon fejhallgatóval a városi elektromos áram alapszínét — másodpercenként 42 — vezettük be az akvárium fölé szintén oly módon, hogy a telefon fejhallgató különböző magasságokra volt állítható és úgy volt készítve, hogy a vízbe be lehetett



2. ábra. A szegedi egyetemi állatrendszertani intézet akváriumszobája
a-i = akváriumok; 1 = elektromoskürt; 2 = hangkeltőkészülék hangszórója; 3 = vízbe meríthető telefonhallgató; 4 = hangszóró, melybe különböző készülék kapcsolható be.

meríteni. Ennek a készüléknek a rezgésszáma a kontra F_1 -nek felelt meg (l. 2. ábra, 3).¹

Használtam ezeken kívül a közönséges rádiókészüléket is. Ez az akváriumszobától messze egy negyedik helyiségben volt beállítva, azonban be lehetett kapcsolni hozzá a hangkeltő készüléknek az akváriumban függő hangszóróját, továbbá a nagy akváriumszobában történtektől függetlenül külön kísérletek végzése számára egy másik szobában levő kis akváriumot, amelyen való megfigyeléseket az ajtóreszen át végeztem a rádiókészülék mellől (l. 3. ábra).

*

¹ Készítette dr. Fröhlich Pál egyet. tanár kísérleti fizikai intézetében Klein Ottó egyetemi mechanikus.

Azok a kísérletek, amelyekről itten ez alkalommal beszámolok, nem szolgálnak más célt, mint bizonyosságot szerezni arról, hogy alkalmas eszközökkel, alkalmas halon ki lehet mutatni ellenkezőjét annak a felfogásnak — ha netalán akadna ilyen — mely szerint a halak nem hallanak, de ellenkezőjét annak a nézetnek is, amely az eddigi hívő kutatóknál nagyobbára általános, hogy csak a halak egy meghatározott csoportjának (Ostariophys) van hallóképessége. Ha aztán ez sikerül, megvizsgálom a hangvezetés alaktanát, amelynek a választott halnak épen rendszertani helyzetéből kifolyólag másnak kell hogy legyen, mint a hangvezetésnek az az útja, melyet 1820 óta immár több mint 100 esztendeje tapos az ezzel foglalkozó tudomány. E kísérletek célja egyben tehát nem más, mint előzetes tájékozódás a halak életműködései felel.

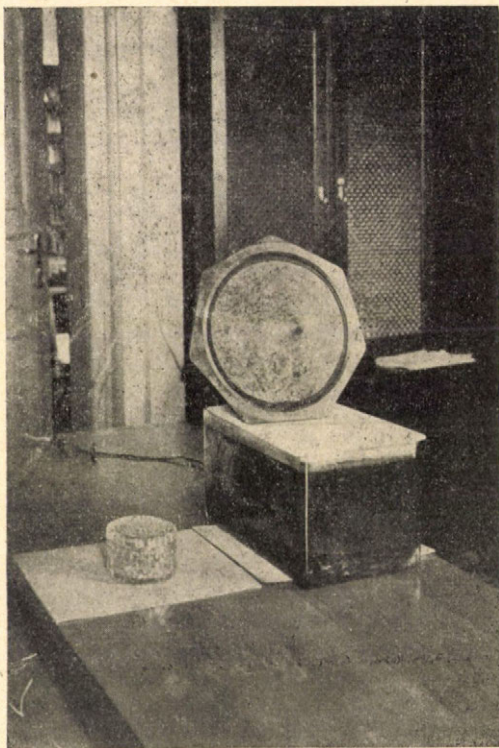
*

Hallás-élettani vizsgálatok a guppy-n.

Biológiai adatok. A guppy (*Lebistes reticulatus* P trs. vagy *Poecilia reticulata*, *Girardinus Guppyi* Günther, 1866) a „Fogas ponty“-félékhez (Cyprinodontidae) tartozik, melyeknek azonban a pontyokhoz csak annyi közük van, hogy a vizsgált alakok első példányait, mivel alak tekintetében nagyon hasonlítottak a pontyokhoz, ezekhez sorolták, később azonban más rokon formák vizsgálata után, különösképen uszonyaik szerkezetének hasonlósága alapján kiderült, hogy a csukákhoz tartoznak és ezért ezekkel együtt a Haplomi = Esociformes rendbe sorolják őket.

Az új magyar Brehm (XIV. k. 91. l.) is az Esociformes alrendben tárgyalja e halakat, mint Cyprinodontidae-családot, de ma már különválasztják tőle és a Poeciliidae familiába sorozzák be.

A „fogas pontyok“ valamennyien trópusi vidékeken élnek. A legtöbb Amerikából való, ahol helyenkint roppant tömegben található, miért „millió hal“-nak is nevezik őket. Igen hajlamosak fajváltozatok képzésére és korcsok létrehozására. Emiatt van az, hogy egyes fajukat az idők folyamán igen különböző néven nevezték és írják le.



3. ábra. Hangszóró az akvárium batisztfedőjén; hátul a rádió elhelyezésére és megfigyelőhelyül szolgáló könyvtárszoba.

Vizsgálataim szempontjából már csak azért is nevezetesek e halacskák, mert a kísérletezők közül korábban már két bűvár foglalkozott, ha nem is épen az általam vizsgált fajjal, de *Poeciliá*-k, illetőleg *Girardinus*-okkal. Így először Maier (40, 1909)¹ foglalkozott tudományosan e halak hallóképességének vizsgálatával; neki köszönhetjük a törpe harcsa hallóképességének első kimutatását. Előtte Körner (28, 1905) kísérleteiben használt több különböző halon kívül *Girardinus*-okkal is eredménytelenül kísérletezett. Ez utóbbi kutató majd egy negyed század eredménytelen kísérletei után, több bűvárnak pozitív eredményű kísérleteit sem ismerve el kellőleg, még 1916-beli összefoglaló értekezésében is így nyilatkozik: „Erst wenn mit Sicherheit festgestellt sein wird, dass unter physiologischen Bedingungen auftretende Schallreize bei Fischen charakteristische Reaktionen von biologischer Bedeutung auslösen, deren Auftreten an die Intaktheit des Labyrinth gebunden ist, wird der Nachweis erbracht sein, dass die Fische hören und dass auch ein schneckenloses Labyrinth Gehörorgan sein kann.“² Ezt a felfogását még ma sem igen változtatta meg, sőt szövetteni vizsgálatok útján is igyekezett bizonyítani a halak hallásának lehetőségét. (L. Körner és Grünberg, 32, 1920, 306. l.)

A *Lebistes* azonban fölöttébb alkalmas vizsgálati anyagnak bizonyult, főképpen azért, mert nem igényes és mert az általunk nyújtott mesterséges viszonyokhoz igen jól alkalmazkodó, nagyon szapora állat. A két nem között igen nagy különbség van, mert az ikrás (♀) jóval nagyobb, 4,5 cm—5 cm, a tejes (♂) pedig csak 2—2,5 cm nagyságú. Az ikrás halványszürke, felül kissé zöldes, esetleg olajbarna színnel, legfeljebb némi sötét hálózatos rajzolat-tal a testén, az úszók is halványak, szintelenek, a farkúszó tövén néha nagy, de halvány fekete folttal. Annál díszesebbek azonban a hímek, melyeknek narancssárga, viola és zöldes színkeverékű testén oldalt, valamint farkán is egy kerek kékesfekete folt van, és alakra is eltérnek a nőstényektől. Általában 25 C° hőmérséklethez vannak szokva, de 18 C° hőmérsékletben még egészen jól megélnek.

A guppy viselkedése mechanikus rezgésekkel szemben. Aki hosszabb ideig tartott akváriumokban guppykat, meggyőződhetett róla, hogy mennyire kedves és barátságos állatok ezek. Jó tulajdonságaik közé tartozik a szelídség és a tanulékonyosság, az állatkísérletek legelső és legfőbb feltételei. Kiindulásul az a sajátosságuk szolgált, hogy az akvárium falainak gyenge megkopogtatására már rövid idei gyakorlat után a kopogtatás helyére gyűlnek, illetőleg oda, ahol az etető áll, de etetéssel kapcsolatos kopogtatásra a megszokott helyre gyűlnek akkor is, ha ezt a műveletet úgy végezzük, hogy a hal ne láthassa az etetőt.

Viselkedés a kúrthangra. Első hangpercepciók kísérleteimben, melyeket az elektromos kúrttel 1931 febr. 5-én kezdettem meg, eleinte úgy jártam el, hogy a mennyezetről lelógó,

¹ A számok az első közlemény végén felsorolt dolgozatokra vonatkoznak.

² Idézve Denker után (11. 1931, 259. l.)

ide-oda húzható kürtöt az akvárium falánál megakasztottam, tehát egészen közel vittem hozzá úgy, hogy a kürtnek valamivel kiállóbb széle gyengén érintette is az akvárium falát. A halak, mivel a kürt táján kapták a táplálékot, két hét leforgása alatt lassanként megszokták, hogy hangjára annak közelébe jöjjenek, amire nagy gyorsasággal egy hosszúszerű kanállal azonnal bedobtam a batiszfedőn levő hasítékon keresztül a táplálékot az akváriumba. Egy hét múlva fokozatosan távolítottam a kürtöt, egy hónap múlva pedig már fölengedtem eredeti helyére, az akváriumszoba mennyezetére, onnan lógott le előbb $\frac{1}{2}$, később 1 m magasságra az akváriumtól. (l. 2. ábra). Az így felfüggesztett kürttel végeztem tovább kísérleteket, melyek mindig egyformán abban állottak, hogy a teljesen ember nélküli, bezárt ajtajú és ablakú akváriumszobában működtettem a kürtöt, melynek kapcsolója a másik szobában volt. A falon vágott nyíláson keresztül figyeltem a hatást s akár volt reakció, akár nem, a kürt működése közben bementem az akváriumszobába s nagy gyorsasággal beszórtam a táplálékot minden egyes medencébe, a kürtöt pedig megszakításokkal működtettem mindaddig, míg a táplálékot el nem fogyasztották. Ezt az eljárást naponként egyszer végeztem, néha azonban másodsor is megismételtem. Miután a Daphnia-táplálékot a kürthangra ennek közelében szórtam be az akváriumba, a halak odajöttek, de minthogy a Daphnia-eleség, főként ha törött, a tiszta víz felületén nagy gyorsasággal széjjelfut, a halak nem jöttek mind a kürtös oldalhoz, hanem bármelyik részén lettek légyen is az akváriumnak, nagy gyorsasággal felúsztak a víz felületére s ott kapkodtak a táplálék után. Ennek gyakoriságával azt a megfigyelést lehetett már tenni, hogy a halak a kürthangra már feljönnek s ott kapkodnak a víz felületén, bár még be sem hajítottam a táplálékot. Ez volt tehát az első biztos reakció a kürthangra. Mivel azonban az állatok ily erős szét-szórtsága mellett nehéz volt a megfigyelés, az akvárium egyik szögletébe az akvárium nagysága szerint 5—8 cm átmérőjű s 2—3 cm magas üveg karikát — etetőgyűrűt — szereltem fel s oda szórtam be a táplálékot a medencéket állandóan borító, fa vagy fémkeretekre kifeszített batisztfelboríték egy hasadékán át. A halak hamar megszokták, hogy odajöjjenek a behajított táplálékra, de megszokták azt is, hogy kürthangra e felé a gyűrű felé igyekezzenek és már további két heti kísérletezés után 3—8 másodpercnyi kürtölésre olyan nyüzsgést lehetett észlelni a megfigyelés alatt álló 9 db. akvárium etetőgyűrűs oldalán, amely kétségtelenül tette, hogy a kürthang hatására beálló, mozgásokban megnyilvánuló reakcióknak vagyunk tanúi. Ezek a mozgások a következők voltak: A kürthangra, rendszeren már egy-két másodpercre, néha később, de mindig az állat táplálkozási fokának megfelelően, ennek különböző állapota szerint eltérő időben és módon: vagy a rendes úszásban való megállás, vagy a vízszintes helyzetű úszás közben ferdébb helyzetűvé való átváltás, néha a vízszintes síkhoz viszonyítva 10—50°-os felemelkedés, a csendes úszásmenetből hirtelen megpattanás, ugrásszerű előrehaladás, vagy visszafordulás az etetőgyűrű felé, ha az úszás iránya ellenkező volt, gyors igyek-

vés az etetőgyűrűhöz s ha azt elérték, némelyek az etetőgyűrű körül, mások az akvárium oldalánál nagy gyorsasággal ide-oda úszkáltak, kapkodtak a vízfelületre, fel-felugráltak, úgy hogy ilyenkor a víz felülete egészen jól látható hullámvázba jött; ismét mások majdnem merőlegesen állottak fel az etetőgyűrű alatt, néha pedig kergették és csipkedték egymást. Az összegyülekezés sorrendje azonban különböző volt, amennyiben a távolabb lévőek később jöttek és sorrendben legelőször általában a fiatalabb nőtények, azután az idősebb nőtények és végül a hímek következtek. Ezeket az első hangreakciós kísérleteket két éven keresztül átlag naponként egyszer, később azonban már jóval ritkábban, összesen kb. 500-szor végeztem és általában azonos eredménnyel, amiből az következik, hogy a halak a kürt hangját egyszerre 9 akváriumban „meghallották”, arra mozgásokkal reagáltak.

A kürt azonban nem adta tisztán az alaphangot, hanem hangjában felhangok is érezhetőek voltak, tehát nyilvánvalóan nemcsak egyszerű rezgéseket keltett, mint arról a Helmholtz-féle rezonátorokkal való kísérletezés után meggyőződhettem. E műszerek közül erősen rezonált a kürt hangjára a 256 és az 512 rezgésű rezonátor, tehát a kürt hangja több hangból állott, amiért a további kísérletekre nem volt alkalmas.

Viselkedés a hangkeltő készülék hangjaira. Az elektromos kürt hibái miatt kívánatosnak látszott más készülékkel azt megvizsgálni, milyen módon viselkednek a guppyk az egyes hangokkal szemben, s ezt az újonnan szerkesztett hangkeltőkészülékkel előállítva próbáltam ki. E kísérletekhez, melyeket 1933 márciusában kezdettem meg, négy egymáshoz közel levő akváriumot választottam ki, közülük háromnak tartalma változatlanul az volt, amely a korábbi kísérletekben is résztvett, a negyedik halait azonban a többi kisebb akvárium fiatalabb nemzedékéből válogattam össze. E halak ekkor már 9—10 hónaposak voltak és a kúrthangra szépen összegyűltek. Miután végigpróbáltam a különböző hangokat, azt vettem észre, hogy minden hosszabb előzetes gyakorlat nélkül feltűnően reagálnak a c_1 (258. v. d.) hangra. Ezt a hangot, mint „gyűjtőhangot” végig egész kísérletem alatt ilyenként használtam és két év leforgása alatt mintegy 600-szor alkalmaztam pozitív eredménnyel, mert megszólalására a halak mindig igen nagy gyorsasággal gyűltek az etetőgyűrű felé. éppen úgy, mint korábban a kürt hangjaira.

A fonorecepció kvalitatív és kvantitatív terjedelme és változása. Az 1933. év folyamán az elektromos hangkeltő készülékkel végzett vizsgálatok alapján a kísérletek eredményeképpen meg lehetett állapítani, hogy a guppyk hangészrehevő körletén belül egy „percepció optimum” van, amelynek területén belül levő hangok elhangzására a halak fokozatbeli különbséggel, de általában mindenikre jól összegyűlnek az etetőgyűrűhöz és mutatták a már korábban ismertetett táplálkozási reakciókat. Ez a hangterület felfelé az a_1 hangig (435 v.d.), lefele az F (82 v.d.) hangig terjed és kulminációs pontját a c_1 -nél (258 v. d.) éri el. Ettől a területtől mind fölfelé, mind lefelé hatá-

rozottan észrevehetőleg jóval gyöngül a reakció, a magasabb és mélyebb hangok tehát nincsenek megfelelő hatással.

Igyekeztem ezután megállapítani a korábbi kísérletekhez hasonlóan a felső hallási határt. E kísérletek során azt észleltem, hogy az a_1 -től fölfelé, az e_2 (640 v.d.) hangnál már főképpen a fiatalabbak jöttek az etetőgyűrűhöz, ellenben a másféléven felüliek alig reagáltak. Azonban a fiatalok is csak hosszú hangadás után és igen lassan gyülekeztek a c_3 (1035 v.d.) rezgésű hangnál, de ennél is csak akkor, ha a hangszóró kónuszának közepéről az odaforrasztott vékonyabb rézrúd, melynek végére egy pengő nagyságú kerek lemez volt lapjával ráerősítve, egy-két cm-nyire a vízbe ért (lásd 2. ábrán c akvárium felett 2). Jobban jöttek azonban a fiatal halak is akkor, ha vagy a készülék szerkezetéből kifolyólag, vagy még inkább a városi elektromos áram egyenlőtlen voltánának hatására néha erősebben adta le a hangszóró a hangot, amikor némi gyorsabb hatás és nagyobb mozgás is volt észlelhető és amikor még az idősebb halak is mutattak reakciós mozgásokat.

Tehát, amint meg lehetett állapítani, a guppyk hallásának a felső határa 1100 v.d. körül van, azaz a c_3 hang táján, de annál feljebb valamivel. Ennél magasabb hangra, ha az bármilyen, a készülék által adható erősséggel volt is adva, nem reagáltak sem a fiatalok, sem az idősebbek. Ez a felső halláshatár részben alacsonyabb, mint azt más bűvárok vizsgálatai szerint a más halakon talált eredmények mutatják. Így pl. Stetter (61, 1930), aki az általa vizsgált halak felső halláshatárának megállapításához Galton sípokat használt, úgy találta, hogy a fürge cselléé (*Phoxinus*) ez d_5 és a_5 közé esik (5000—6000 v.d. között), a törpeharcsáé (*Amiurus*) pedig biztosan a_4 (3480 v.d.) fölött, és valószínű, hogy a g_{is_6} (13160 v.d.) táján van a felső halláshatár, ami már közel jár az emberi hallás felső határához. Azonban, amint írja (375. l.), a gyakorlás 50—100 cm távolságba volt és ha negatív volt az eredmény, megismételte a kísérletet közelebről, úgy hogy eredményei — szinte azt mondhatni — kidresszirozások, melyeknél a síp 2—10 cm távolságra volt az akvárium falától. Ez esetekben, legalább tapasztalatom szerint, más hatások is érvényesülhetnek, és itt elsősorban a fény és az árnyék hatásaira gondolok, mert éppen a törpe harcsa az, amelyről pl. A. van Heusen¹ kimutatta, hogy a bőre is érzékeny ezekkel szemben. Hasonlót találtam én is a guppynál.

Manning (42, 1924) azt találta, hogy a *Carassius auratus* felső halláshatára kb. f_4 -nél (2752 v.d.) van. Ő kísérleteihez a Parker-féle készüléket használta hangforrásul, mely 8 oktáva hangot adott, 43 v.d.-től 2753 v.d.-ig; a keletkezett hangokat víz alá merített telefonhallgatóval közvetítette. Stetter szerint viszont a *Carassius* esetében a_1 -től c_5 -ig volna a felső határ. Kísérleteim eredménye a *Lebistes* felső halláshatárát illetően közelebb áll a

¹ Anne P. van Heusen: The Skin of the Calfish (*Amiurus nebulosus*) as a Receptive Organ for Light. The American Journal of Physiology. Vol. XLIV, 1917, p. 212—214. „From these observations I conclude that the skin of *Amiurus*, like that of some other fishes, contains receptive organs for light.” Parker hasonló talált (l. u. o., 1909. XXV, 77. l.).

Parker és van Heusen-nek szintén a törpeharcsán végzett vizsgálati eredményeihez, akik szerint (49, 1917) normális állapot felső határa kb. f_2 és f_3 között van, amennyiben 688 v.d.-re még pozitív, 1376 v.d.-re viszont már negatív volt a reakció. A fonorecepció kvalitatív terjedelme tehát e vizsgálatok szerint a törpeharcsánál még szinte kisebb volna, mint az én vizsgálataim szerint a guppynál. A guppy hallásának alsó határát még nem tudtam megállapítani, mivel a hangkeltőkészülék csak 60 v.d. rezgést adott, erre pedig, ha kevéssé is, de reagáltak állataim.

Áttekintve a fenti eredményeket, azt látjuk, hogy különböző szerzőknek még az ugyanarra a halra vonatkozó megállapításai is lényegesen különböznek, ami nemcsak az egyedek szerinti különbözőségnek tudható be, hanem annak is, hogy fölöttébb különböző a használt műszer, azért összehasonlítási alapul nem is vehető. Igen kívánatos volna egységes vizsgálati műszer megállapítása, amely célra az általam használt készüléket tartom mindenik között legalkalmasabbnak.

Általában minden szerző megegyezik abban, hogy a halak viselkedése vizsgálataik folyamán egyedenként különböző volt, anélkül azonban, hogy a jelenségnek magyarázatát tudnák adni. A pontos tenyésztési viszonyok alapján vizsgálataim e tekintetben tovább mennek, mert biztosan megállapítható volt a kísérletek során, hogy a guppyk viselkedése a hangokkal szemben koruk szerint változó, mert 8—14 hónap körüliek magasabb hangok percepiálására is képesek, mint a két év körüliek; a fiatalok azokra a hangokra is reagálnak, melyeket az idősebbek már figyelmen kívül hagynak. E megállapítás azonban csak az ikrásokra vonatkozik. A tejesek, a hímek viszonyát nagyságbeli csekély különbségük miatt nem tudtam jól megállapítani és ezért viselkedésükről nem nyilatkozhatom. Másik megállapításom az, hogy az összes percepiált hangokkal szemben jobban reagálnak, ha az nagyobb intenzitással van adva, különösen feltűnő ez a 455—1100 v.d. közé eső hangok esetében, amelyek, ha a rendszerint adottnál erősebben vannak adva, még néhány idősebb halon is váltanak ki mozgási reakciót. Azonban egy bizonyos fokú intenzitás, amelynek mérhetésére és számokban való kifejezhetésére újabban átalakítottam a hangkeltőkészüléket, szükséges a percepciók optimum területén belül eső hangok észrevehetése végett is. Hogy ennek a megállapításnak mi a jelentősége, azt a *Rhodeus*-szal és az *Amiurus*-szal végzett vizsgálataim során, valamint Frisch és Stetter operációs kísérleti eredményeinek ismertetése folyamán a Weber-féle csontocskák szerepével kapcsolatban fogom vázolni.

Viselkedés a rádió déli harangszavára. Valóban szép és meglepő reakciót kaptam az akvárium (2. ábra, c) halaival akkor, amikor minden erre irányuló előzetes kísérlet nélkül, de már egy más szobában korábban 3 héten keresztül végzett vizsgálatok alapján gyanítható sikerrel megpróbáltam azt, hogy a gyűjtőhangokra már régebben igen jól reagáló halak akváriuma fölött lógó hangszóróba 1934 febr. havában a budapesti rádió déli harangszavát kapcsoltam be. A harangozás csak pár

percig tart, azonban a reakció kitűnően sikerült: a halak a rádió gyors bekapcsolásával felhangzó három-négy harangkongás után épen úgy igyekeztek az etetőgyűrű felé, mint máskor a hangkeltő készülék gyűjtőhangjaira, és éppen olyan, de csendesebb táplálkozási mozgásokat tettek, mint amilyeneket már ismertettem. A kísérlet annyira biztosnak látszott és megkapó volt, hogy már egy következő alkalommal minden közbeeső kísérletezés nélkül be mertem mutatni hallgatóimnak, akik az akváriumszoba előtti folyosó ajtajából nézhették, hogy a halak milyen szépen jönnek a déli harangszóra az akvárium különböző helyeiről az etetőgyűrűhöz táplálkozni. Az egyetemi templom harangjának hangja E, rezgésszáma 160 másodpercenként, tehát teljesen beilleszkedik abba hangterületbe, amelyet a guppy „percepció optimum”-aként jelöltem meg és így érthető a biztos eredmény, amelyet e hang kiváltott.

Viselkedés a rádió egyéb hangjaira, időérzé k. Azok a kísérletek, melyek alapján biztosra vettem a haranghangra való reakciót, következők voltak. 1934 januárjában két ♀ és egy ♂ guppyt egy kis akváriumban külön helyeztem el szobámban úgy, hogy maga az akvárium is gummilemezeken feküdt és az asztal lábai alatt, melyen az akvárium állott, szintén gummilemezek voltak (l. 3. ábra), mivel a guppyk, mint már említettem, a padozaton való járkálásra a leghatározottabban reagálnak. Az akvárium egyik oldalánál nagy papíroslemez volt, hogy arról az oldalról jövő látások ne befolyásolják a halakat. A rádiókészülék a szomszéd szobában állott és drótvezetékekkel egy hangszóró volt hozzákapcsolva. A hangszórót először úgy helyeztem az akváriumra, hogy pótlába annak üvegfalára volt támasztva, maga a hangszóró pedig az akváriumot borító keretre húzott batiszttakarón állott (3. ábra). Hangingerül mindig csak a rádió déli harangszava szolgált. Két heti, vasárnap kivételével mindennapos kísérlet után sikerült, hogy a déli harangszóra, melynek első kongásai után a halak már megkapták táplálékukat, az akvárium egyik szögletében elhelyezett etetőkarikához jöjjenek. A hangszóró támasztó lábja, mely az akvárium üvegfalán nyugodott, igen finom, de kézzel is érezhető rezgésekben volt és ezeket a rezgéseket bizonyára átadta az illető falnak, annak az oldalnak, amelyre az etetőgyűrű volt ráerősítve. A második héten már, hogy e minimális rezgés átvitelét és ennek esetleges hatását elimináljam, úgy állítottam fel a hangszórót, hogy réztámasztója is a batiszttakarón volt, tehát az akváriumedény-nyel többé semminemű kapcsolata sem állott fenn. Viszont az előző felállítást bevezetésül szükségesnek tartottam. Az akvárium ilyen berendezése mellett a rádiókészüléket egy másik szobából, kapcsoltam be és a megfigyelés a két szoba közti ajtórésen keresztül folyt. A bevezető két heti dresszúra után 12 napon keresztül folyt megfelelő jó eredménnyel (10 pozitív, két bizonytalan eset) a kísérlet, mely után azonban abba kellett hagynom a halaknak harangszóval való további etetéshez hívását, mert a halak már 11 óra tájban állandóan az etetőgyűrű tájékán ólálkodtak, odahívni az akvárium más helyeiről őket nem lehetett. Azonban, hogy a ha-

rangszo külön hatással is volt rájuk, azt a hangra bekövetkező izgatottabb mozgásaikból és abból lehet következtetni, hogy egymást támadták, csipkedték ekkor.

E kísérletekből viszont az is kitűnt, hogy e halaknak időérzékük van, meg tudják jegyezni az időt, melyben a táplálékot kapják és akkorára a táplálkozási helyre gyűlnek. Miután naponként csak egyszer és mindig pont 12 órakor kapták a táplálékot, ez érthető viselkedés a halak esetében is, annyival inkább, mert más állatokról, még alacsonyabbrendűekről is tudjuk, hogy meg van ez a képességük.¹

Ezek után hosszabb szünetet tartottam és szabálytalan időközökben etettem a halakat, majd a kónuszhangszórót fejhallgatóval cseréltem ki, melyet egyszerűen az akvárium batisztikarójára tettem rá. Két hónap leteltével, újabb kísérletek kezdetén a halak már háromszori próba után a fejhallgató által leadott hangszóra is odajöttek az etetőgyűrűhöz. Idejöttek a halak akkor is, ha — természetesen megfelelő éheztetés után — a rádióban koncert volt, különösen ha az zongorajátékot, avagy fúvós zenekar játékát közvetítette. Nem reagáltak azonban akkor, ha a kondenzátor visszacsatolásával az ismeretes magas sípoló hangot állítottam elő, ellenben rögtön jöttek, ha e sípoló hangot a kondenzátor továbbcsavarása után a ropogó és gurgulázó hang váltotta fel. A gurgulázó hang azonban csak akkor hatott, ha elég erős volt.

Miután az F és a_1 közötti hívóhangokat, közöttük azonban különösen a c_1 hangot majd két éven keresztül naponként egyszer, de néha kétszer is és mindig pozitív eredménnyel alkalmaztam, kivéve a később említendő, magyarázható eseteket s ez a pozitív eredmény négy különböző akvárium halaira vonatkozik és a kísérlet azóta is nappal bármikor, bárkinek tetszésszerű időben mindig bemutatható, a guppyknak levegőn keresztül közvetített hangfellegő képességéről olyan nagymennyiségű és biztos kísérleti eredmény áll rendelkezésre, amelyet eddig az irodalomban talán egyetlen halra nézve sem találunk.

Hang és zöreij. A guppyk a hívó c_1 hangra reagáltak akkor is, amikor egy alkalommal a vízvezetéki lapos, szögletes fayence kiöntőben nagyobb gömbölyű kavicsokra egy 30×30 cm nagyságú rézlemez helyeztem el, melyre erős vízsugarat bocsátva igen hangos zakatolást idéztem elő. A zakatolás egész éjszaka és másnap délelőtt is tartott. A délelőtt folyamán kísérletet tettem a c_1 gyűjtőhanggal, melynek főhangzására, bár a rézlemez lármája igen erős volt, a guppyk a gyűjtőhangra reagáltak és az etetőgyűrűhöz jöttek, tehát a gyűjtőhangot a zöreiből kiéreztek.

Azonos hang különböző hatásokkal. Megfigyelést tehettem arra nézve is, hogy a gyűjtőhang hatása változik. Másként hat az egészen fönt, éppen a víz felszínén a törmelék után kapkodó guppyra, mint a víz mélyebb rétegeiben és a fenéken tartózkodókra, mert míg amint azt az ilyen különböző

¹ Igv pl. a rovarok sorából Forel (Das Sinnesleben der Insecten. München, 1910) a méhek időérzékére vonatkozólag tesz megállapításokat, újabban pedig a müncheni zoológiai intézetben végzett tanulmányai alapján Belling (Über das Zeitgedächtniss der Bienen. Zeitschr. vergl. Physiol., IX, 1929, 239–338. l.) igazolja és analizálja a méhek e képességét.

helyzetekben lévő halakra bocsátott, hirtelen felhangzó gyűjtőhang esetében tapasztaltam, a hang a víz fölületén lévő halra az első pillanatban ijesztően hatott, úgy hogy az pár cm-nyire a víz felszíne alá süllyedt, az utóbbiak ellenben egy-két pillanattal azután rendes szokásuknak megfelelően az etetőgyűrű felé igyekeztek. Ugyanezt tette azonban hirtelen lesüllyedése után a felületen tallózó hal is. Hogy itt a hang fizikai hatásának különbözőségében, avagy a hal helyzetéből kifolyó másmilyen ingerlékenységben keresendő-e a jelenség magyarázata, egyelőre nem tudom megmondani, azonban a mikroszkópikus készítmények átvizsgálása alapján valószínűnek tartom, hogy itt a hal koponyájának tetőrészén levő egészen különleges érzékszervekre, és csupán ezekre hathatott a hanginger; ennek ismertetésére más alkalommal térek ki.

Kísérletek különböző rezgésszámú hangok ellentétes asszociációjára. Több szerzőnek sikerült a halakat két különböző rezgésszámú hang megkülönböztetésére, tehát különböző magasságú hangok észrevezésére idomítani. Így Meier a *Carassius*, Westerfield az *Umbra limi*, különösen azonban Stetter a *Phoxinus* esetében ért el e tekintetben feltűnő eredményeket. Erre vonatkozólag vizsgálataim módszerben eltérnek az említettektől, ez a következő. A hangkeltőkészülék által adott hangokat, különösen azonban a c_1 hangot mint gyűjtőhangot mindig megfelelő hatással alkalmaztam. Most egy mély hangot (F_1) szándékoztam alkalmazni oly módon, hogy azzal az etetésre összegyűlt halakat szétoszlassam. Hangforrásul itt egy külön készülék szolgált, mely a városi elektromos hálózat alapperiódusát (másodpercenként 42 rezgés) használta fel a vízbe. (l. 2. ábra). Ezt a hangot kombináltam egy igen erős elektromos körte (1000 Watt) fény- és hőhatásával, úgy hogy amelyik pillanatban a telefonhallgató megszólalt, a lámpa is kigyult az etetőgyűrű felett, igen erős fényt és hőt fejlesztve. Az előzetes dresszúrakísérletek, melyeknél mindkét inger együtt hatott és amelyek 4 napon át tartottak, jól mentek, úgy hogy az 5-ik kísérletnél már az összegyűjtött halakra csak a mély hang hatását hagytam meg. A mély hangra akorábban összegyűjtött és nagy izgalommal ide-oda úszkáló halak egészen megcsendesedtek és nagy körökben úszkálva oszladoztak. Azonban újra összegyűltek, mihelyt a mély hang megszűnt működni. A második kísérlet szintén így folyt le, de a harmadiknál már nem ment így a dolog, mert a hívóhangra összegyűlt halak az oszlatóhangra valamiképp megcsendesedtek ugyan, de együttmaradtak az etetőgyűrű körül. Úgy látszik, hogy a táplálkozási izgalom győzedelmeskedett, amit valószínűleg erősített az optikai inger is, amelyet az etetőgyűrű megpillantása keltett.

Optikai vagy másnemű inger? Felmerülhet az a kérdés, hogy miután a halakat nem vakítottam meg, vajjon nincs-e befolyása az optikai ingernek a reakciós kép alakulásában? Vajjon nem azért gyűlnek-e a halak az etetőgyűrűhöz, mert az egyik látja a másikat odaúszni? Kétségtelen, hogy ha az egyik hal akár a szemével, akár más módon észreveszi, hogy a másik szo-

katlan gyorsasággal úszik valamihez, maga is követi, főként ha éhes, bár nehéz elkülöníteni a folyamat indítékát és megmondani, hogy ez a reflex, mint a szervezetnek állandó és veleszületett reakciója a külvilág behatására, az ingernek közvetlen észrevételére, avagy a másik hal által való közvetítésére megyen-e végbe? Ugyanez az eset áll fenn azokra a másféle ingerekre is, amelyek mint a halak különböző uszonymozgásai által kellett vízáramok hatnak a másik állatra. Ez ingernek szintén kell jelentőséget tulajdonítani, de hasonlóképp nem zavarhatja a halak hangpercipiáló képességét illető megállapításunkat, mert bármiként álljon is a dolog, mind a látó, mind más érzékszerv (s itt elsősorban az oldalvonalra gondolok) útján történő észrevéve az ingernek a hallóképesség megállapítása szempontjából jelentőségnélküli. Ugyanis sok esetben és nagyszámú különböző akváriumban végzett megfigyelés szerint annyi a csak hanghatásra beálló pozitív eredmény, annyi a csupán hangra bekövetkezett mozgási reakció, hogy ha azt kellene is látnunk, hogy a mozgást egyetlenegy egyed indította meg, amelyiknek azonban feltétlenül hallania kellett a hangot, mert semmi másféle inger nem volt, akkor is kétségtelen volna a *Lebistes reticulatus*-nak mint fajnak a hallóképessége. Azonban a hang észrevételét igazoló esetek száma méginkább megnő azáltal, hogy egy akváriumon belül a halak gyakran félmétertől másfélméterig levő távolságokban voltak egymástól és legtöbbször sűrű, gyakran egy méter vastagságú növényerdő választotta el őket, amelyben mindig pontosan meg lehetett állapítani az egyes egyedekre nézve is, hogy külön-külön, egymástól teljesen függetlenül neszelenek fel a gyűjtőhangra és ettől a pillanattól kezdve valamennyien hanyatt-homlok rohannak az etetőhely felé, ahová a távolság szerint későbbenkörábban érkeznek el. Teljes biztossággal meg lehetett állapítani azt is, hogy a hanghatás hamarabb érvényesül a hangforráshoz közelebb, mint távolabb eső részein az akváriumnak, úgy hogy a reakciókat lehetetlen másnak, mint csakis a hang hatásának tulajdonítani és a szem szerepének jelentőségét legalább a reakció kezdeti szakaszán mondhatni 0-ra becsülni.

A feltételes reflex sikeres kiváltása. Arra vonatkozólag, hogy milyen fontos a halakkal végzett kísérleteknél a hangot biológiai jelentőségűvé tenni, és mennyire elsősorban is a módszertől függ feltételes reflex keletkezése, amelynek kiváltásán alapszik az egész csodálatosnak látszó és szakemberek előtt is hihetetlennek tetsző jelenség létrejötte, következő eset igazolja. Miután a feltételes reflexek, mint azt Pawlow megállapította, időleges kapcsolatok az általunk választott közömbös külső hatóerő és az állat meghatározott tevékenysége között, hogy érvényesülhessenek, igen fontos e kettőnek rövid időn belül, jóformán pillanatok alatt való találkozása. A kísérletek során állataim erősen megszaporoztak, s mivel az egymásután következő nemzedékeket különválasztom egymástól, az 1934. év végén már 80 akváriumom volt, amelyben halakat tenyészték és amelyek általában hangadás mellett kapják táplálékukat. Mivel az edények nagy részéhez csak későn érkezem el, ezekben a halakon semmi-

nemű hanggal kapcsolatos reakciót sem lehet észrevenni. A halak folytatják rendes életműködésüket, uszkálnak ide-oda, csipkedik a növényeket, szedegetik a törmeléket vagy egymással foglalkoznak. Mihelyt azonban közelérve az edényhez, elmozdítom az edényt fedő batiszikeretet, hogy beszórijam a táplálékukat, akár a meglátásra, akár az elmozdításra rögtön jönnek az etetőgyűrűhöz és mutatják a táplálkozási reakciókat a már ismertetett formákban. Ez edényekből egyet különvettem és közel a hangkeltőhöz helyeztem el úgy, hogy nem láthatták az etetőt s nem kellett a tápláláshoz félrehúzni a keretre feszített batisztfedőt, hanem hasítékon át lehetett bedobni a táplálékot. Már tíz napi minden másodnap végzett olyan etetés után, mely a hangadással egyszerre két-három másodpercen belül történt, 6 nőstény és 2 hím közül két nőstény a hang felhangzása után már a hatodik kísérletnél azonnal az etetőgyűrűnek tartott, hogy az ételt megkaphassa. Itten tovább csak szigorúan keresztülvitt következetes eljárásra van szükség, hogy egy idő múlva az eredmény teljes legyen. Egyformán azonban mindenik sohasem fog jönni, mert a hal nem gép s mert vannak a reakciókat gátló külső és belső tényezők, amelyekről későbbben lesz szó, amelyeket azonban teljesen kiismerni nem tudunk.

H a n g h a t á s a f a j f e j l ő d é s f o l y a m á n. Azáltal, hogy 1929 óta tenyésztettem a guppykat, nemzedékek több sorát nevelhettem föl és figyelhettem meg. A guppyk igen szapora állatok; 6 hónapos korukban, néha még előbb is, ivarérettek lesznek és utódokat hoznak létre. Az ivarérett példányok évenként kétszer-háromszor ivnak, fiókáikat azonban, ha csak nem vigyázunk rájuk, igen hamar felfalják. Ez a veszedelem még 4—5 hetes korukban is fenyegetheti a fiatalokat.

A guppyk általában éjjel pihenő állatok. A sötétség beálltával rendszerint a növények közé húzódva, avagy az akvárium falához simulva igen csendesesen vannak. űszóik mozgása nem látható, csak a kopoltyúfedők szabályos lélegző mozgása vehető észre. Az elektromos kúrttal majdnem másfél éven át (az 1931. év második felében és 1932 folyamán) havonként egyszer, összesen mintegy 15-ször kísérleteket tettem arra nézve, hogy milyen a halak esti viselkedése a kúrthangra. A kúrt működése alatt sötétség volt az akváriumban s ezután egy kisebb lámpát gyújtva fel, óvatosan végigjártam a medencéket. A kúrthang, bár nappal reagáltak rá a halak, este semminemű hatással sem volt rájuk. Nem mozdultak a halak akkor sem, mikor a gyenge fényű körtét felgyújtottam. Hogy pihenő helyzetükből kizavarjam, vagy igen erős (50⁰ W) körtével kellett megvilágítanom őket, vagy az akváriumfal erélyes megkopogtatásával rázni fel, mely után, ha gyengéden megkopogtattam az akvárium falát, a halak az etetőgyűrűhöz jöttek. hol táplálékot hajítottam be számukra. A táplálékhoz lassankint több hal is odajött s azt az éjszaka folyamán elfogyasztotta. Az 1933. évben párszor az elektromos hangkeltő c_1 hangjával végeztem hasonló kísérleteket s ez alkalommal azt lehetett észrevenni, hogy a halak csak akkor reagáltak, ha világozóság volt a szobában, azonban a reakció nem az etetőgyűrűhöz való szokásos gyű-

lekezés, hanem össze-vissza való, leginkább a víz felületére irányuló úszkálás volt. 1933. év novemberében, amikor a c_1 hang a sötét akváriumszobában mintegy 3 percen keresztül szólt s ezután elektromos zseblámpával végigvizsgáltam, azt láttam, hogy egyikben a víz felületén nagy izgalomban 18—20 hal úszkál. Amikor felgyújtottam a szobát világító villanylámpát, kiderült, hogy ezek az ott levő fiatalabb, mintegy 8—9 hónapos halak s mikor ezek a víz felületén nyüzsögtek, ugyanakkor az idősebb, két év körüli halak vagy az akvárium falához simulva, vagy a növényzet között meghúzódva teljesen csendesen pihentek, bár nappal e hangra fölöttébb elevenen reagáltak. Tovább tartó hangra lámpafény mellett beszórtam a táplálékot, mire a halak az etetőgyűrűhöz jöttek, ahol később 1—2 anyanőstény is csatlakozott hozzájuk. A reagálók között hímek is voltak, azt azonban, hogy ezek a parentális vagy filiális nemzedékhez tartoztak-e, nagy hasonlóságuk miatt nem tudtam megállapítani. A hangra való viselkedés különbsége a két nemzedék tagjai között feltűnő.

Hogy itt a nemzedékek során beálló nagyobbfokú asszociáló képesség nyilvánul meg, valószínűnek tarthatom. Ezek a fiatalok t. i. az 5-ik nemzedékhez tartoztak.

A reakciók erősségét gátló külső és belső körülmények. A reakciók erőssége nagy mértékben függ bizonyos külső és belső feltételektől, melyek gátlólag hatnak a reakciós kép kialakulására, sőt néha teljesen lehetetlenné teszik azok kifejlődését, viszont azonban vannak körülmények, amelyek fokozzák a reakciók létrejöttét. Fokozza a reakciók erősségét elsősorban az éhség. Ha a halak éhesek voltak, ha nem rendszeresen mindennap kapták táplálékukat, hanem pl. minden második napon, olyankor a gyűjtőhangokra jóval gyorsabban és hevesebben reagáltak, amiért is pl. kísérletek bemutatására és jellegzetes reakciók kiváltására ez az állapotuk alkalmasabb volt. Csökkent viszont a reakció erőssége táplálás után, valamint akkor is, ha nem kaptak a gyűjtőhangra táplálékot és elszéledtek. Néhányat ugyan ezek után is össze lehetett hívni, de gyakori ismétlésre egyáltalán nem reagáltak az adott hangokra, úgy hogy ilyenek után pár napos pihenőt kellett tartani és utána újból kezdeni a dresszúrát.

Nem, vagy elkésve reagáltak az egyes egyedek a gyűjtőhangra akkor, ha elszéledve az akváriumban vagy a növények leveleit csipkedték, vagy a fenéken levő törmeléket kapkodták, szóval, ha egyedül táplálkoztak. Ilyenkor még a hangadás után is folytatta egyik-másik a levelek csipkedését és csak későbbre, valószínűleg a többiek által keltett víz hullámokra hagyták abba ezt a foglalkozást és mentek ők is az etető felé. Teljesen figyelmen kívül hagyták halaim a gyűjtőhangot és nem reagáltak rá, ha ívás idejében voltak. A *Lebistes* kis himjei ugyanis ilyenkor igen hevesen és állandóan udvarolnak, folyton az ikrások körül úszkálnak és fáradhatatlanul zaklatják őket. A gyűjtőhang nem zavarta sem az ikrást, sem a tejest, és ha az előbbi menekült is ilyenkor, bár hangzott a gyűjtőhang, sohase az etetőgyűrű felé, hanem inkább attól el, az akvárium növényzete közé menekült.

Feltűnően nem reagáltak a nőtények akkor, ha terhesek voltak és szülés előtt állottak. E halak ugyanis eleve szünlők; terhességük, mint a kísérletek során megállapíthattam, 50—55 napig tart, mely után akváriumaimban legalább 10—15, mások szerint 30—40 eleven fiókat is hoznak a világra az anyakora és állapota szerint. A nőtények szülés előtt fölöttébb bizalmatlanul és óvatosan viselkedtek; a szülés előtt már 6—8 nappal nem hogy a gyűjtőhangra nem jöttek, de még a bedobott táplálékra sem reagáltak. Félősen meghúzódtak az akvárium fenekén a növényzet között és nappal sem sokat mozogtak. Stettnernek a *Phoxinus*-szal kapcsolatos idevonatkozó megfigyelése nem sokat mond (i. m. 455. l.); Bull szerint a *Blennius gattorugine* két terhes nőtényét nem lehetett táplálékkal sem dresszirozni; Pawlow (50) szerint pedig terhességük alatt kutyákkal sem lehet eredményt érni el.

Befolyással van a halak viselkedésére a különböző hőmérséklet is. A guppyk ugyanis trópusi állatok, amelyek eredeti hazájukban nagyobb meleghez, kb. 25° C-hoz vannak hozzászokva. Nálunk azonban a nemzedékek során már akklimatizálódtak, úgy hogy az alacsonyabb hőmérsékletet is kibírják és 18—20° C-nál is jól érzik magukat. Ha azonban a szoba hőmérséklete 14° alá süllyed, feltűnően észre lehet venni az ingerlékenység csökkenését, amely annyira megy, hogy a halak egyáltalában nem is reagálnak a hívóhangra, sőt nem reagálnak a bedobott ételre sem, hanem depressziós állapotban úszkálnak lassú mozgásokkal ide-oda. Feltűnő, hogy ez a jelenség bekövetkezik akkor is, ha kemény téli napokon, bár a szoba hőmérséklete 18°-ot eléri, sőt a víz hőmérséklete is ezt mutatja, de kint a szabadban az éjszaka folyamán a hőmérséklet —10°, —12°-ra süllyedt le. Feltűnően megváltozik az állapot a tavasz beálltával és legszebben mutatkoznak a reakciók a nyári meleg napokon.

Fél napra, egy napra, esetleg a zavarás foka szerint két napra is kimaradtak a reakciók akkor, hogyha a halakat zavarjuk, pl. ha költözködtünk, avagy az akváriumokat az épület egyik helyéről a másikra vive végighúztuk a padozaton s más erős rázkódásoknak tettük ki. Különösen zavarta őket a granitto-terazzo burkolaton vagy az aszfalton hosszabb úton át való húzás, amikor a víz folytonos rezgésben volt. Az épületben történő falbontásokról, amelyeket a kora reggeli órákban végeztek, gyakran halaim viselkedésének szokatlan voltából szereztem tudomást. Kisebb arányú, legföljebb fél napra kiható zavar állott be akkor is, ha az akváriumedények falát takarították, akár a zöld algáktól, akár pedig gilette pengékkel kaparva a víz beszáradása által kicsapódott ásványi anyagoktól. Szintén elromlott a reakció akkor is, ha a készüléket igazították és órákon keresztül próbálták a különböző hangokat, úgy hogy ezek után egy-két napi szünetet kellett tartani, mert reakció nem következett be.

Összegezés.

1. 1931 óta folytatott vizsgálatok szerint sikerült különböző tiszai halaknak, így a törpe harcsának (*Amiurus nebulosus* Raf.),

a réti csíknak (*Misgurnus fossilis* L.), a naphalnak (*Eupomotis aureus* Walg.), főként azonban egy akváriumi hálnak, a recés fogas pontyok családjába tartozó guppynak (*Lebistes reticulatus* P t r s.) hangészrevető képességét megállapítani.

Jelen dolgozat a guppyn végzett vizsgálatokat tárgyalja. E hallal korábban eredménytelenül kísérleteztek. A guppy mivel nincsenek Weber-féle csontocskái, nem tartozik az „Ostariophysi” rendbe, amelyik csoportnak a halak közül az eddigi vizsgálatok szerint általában hallóképességet tulajdonítanak.

2. Különböző elektromos hangadó készülékekkel, közöttük egy e célra szerkesztett audioncsöves hangkeltő készülékkel a Pawlow-féle feltételes reflexek módszerének alkalmazása mellett sikerült elérni, hogy a *Lebistes*-nek meg nem vakított, számos különböző akváriumban elhelyezett egyedei a készülékeknek levegőn keresztül közvetített hangjait észrevették és azokra mozgási reakciókkal feleltek, még pedig úgy, hogy a hang felhangzása-kor előbb a víz felszínére, később az akvárium oldalára szerelt etető üvegkarikához gyűltek és ott jellegzetes táplálkozási reflexeket fejelesztettek.

3. Megállapítható volt a *Lebistes*-re nézve egy „percepció optimum”, amely kb. a F (84 v.d.)-től a_1 (435 v.d.)-ig terjed. A „percepció optimum” kúpszerűen ábrázolható területének csúcspontja a c_1 hangnál (258 v.d.) van, ennél észlelhető a leggyorsabb és legkifejezettebb reakció. A „percepció optimum” területébe eső hangoktól felfelé az e_2 (640 v.d.) hangot már csak a fiatalabb, 8–12 hónapos egyedek vették észre, az idősebbek (2 év körüliek) általában nem, de kivételesen akkor, ha a hang nagyobb intenzitással volt adva. Ettől felfelé a c_3 (1035 v.d.) hangot a fiatal egyedek is csak erősítés esetén vették észre. A c_4 (2068 v.d.) hangra nem volt észrevehető reakció. E hangok a kísérletek folyamán valamennyien mint gyűjtőhangok szerepeltek. A „percepció optimum”-on belül a fiatalabb halak a kisebb intenzitású hangra is jobban reagálnak, mint az idősek, melyek bizonyos intenzitáscsökkenés esetén a „percepció optimum” hangjaira sem reagálnak.

4. A felső hallási határ tehát a c_3 hang (1035 v.d.) körül van, annál feljebb valamivel, de jóval a c_4 (2068 v.d.) alatt. Az alsó hallási határ nem volt megállapítható.

5. A guppy a budapesti rádió közvetítette déli harangszóra, melynek rezgései a „percepció optimum” területébe esnek, táplálkozási reakciókat mutat, azonban az etetőgyűrűhöz jön akkor is, ha a rádió általában mélyebb hangokkal koncertet közvetít. Nem reagál a rádióinak visszacsatolásakor keletkezett magas lütyülő hangjaira, de azonnal a ropogó és gurgulázó hangokra, ez utóbbiakra azonban csak akkor, ha elég erősek.

6. A guppynak kifejezett időérzéke van.

7. A guppy az erős zajból is ki tudja érezni a gyűjtőhangot és arra reagál.

8. A halak a „percepció optimum” területén kívül eső hangoktól nem tartósan meg tudják különböztetni az eléggé távoli

alacsony rezgésű (F_1) hangot és arra menekülési reflexszel reagálnak.

9. A víz közvetlen felületén tartózkodó halban a gyűjtőhang is válthat ki menekülési reflexet, ami valószínűleg a hallást szolgáló készülék alkotásából magyarázható.

10. A hallóképesség a nemzedékek előhaladásával növekedni látszik.

11. Észlelhetők a táplálkozási reflexet erősítő és gátló külső és belső tényezők, a) erősíti és gyorsítja a táplálkozási reflex megjelenését az éhség, b) gátló befolyással van a reakciós kép kialakulására a táplálkozás utáni állapot, továbbá c) a hideg, d) az ivás szaka, e) a terhesség utolsó napjai, f) zavarás akár mechanikus úton, akár hangkeltőkészülék által.

12. A halak mintegy 6 hónapos koruktól kezdenek a hangokra reagálni.

*

A vizsgálatokat a Rockefeller-alap támogatásával és a Szegedi Természettudományi Kutatási Bizottság segélyezésével végeztem. Fogadják érte hálás köszönetemet.

* * *

Untersuchungen über das Hörvermögen bei Fischen. (Mit 3 Textfiguren). Von B. Farkas.

Verfasser fasst die Resultate seiner Untersuchungen über das Hörvermögen des Guppy (*Lebistes reticulatus* P t r s.), deren I. Teil im vorjährigen Hefte unserer Zeitschrift (Bd. 31. S. 157—179) erschien, in folgenden Punkten zusammen:

1. Der Guppy, mit dem früher erfolglose Versuche angestellt wurden, reagiert ausgezeichnet auf Töne. Er gehört zu den Cyprinodontiden, besitzt keine Weber'schen Knöchelchen, gehört nicht in die Ordnung der „Ostariophysi“, welcher Gruppe unter den Fischen nach den bisherigen Untersuchungen im allgemeinen eine wesentlich gesteigerte Hörschärfe zugeschrieben wird.

2. Mit verschiedenen elektrischen, tonerzeugenden Apparaten, unter welchen sich auch ein besonders für diesen Zweck konstruierter mit Audionröhren befand, gelang es durch Anwendung der Pawlow'schen Methode der „bedingten Reflexe“ zu erreichen, dass zahlreiche Scharen ungeblendeter Individuen von *Lebistes*, die vom Apparat durch die Luft übermittelten Töne wahrnahmen und auf diese mit Bewegungen reagierten und zwar derart, dass sie beim Erklängen des Tones erst an die Wasseroberfläche kamen, später bei dem an der Seite des Aquariums befestigten gläsernen Futterring sich versammelten und dort sehr charakteristische Ernährungsreflexe zeigten.

3. Es konnte für *Lebistes* ein „Perceptionsoptimum“ festgestellt werden, das etwa von F (84 v.d.) bis a_1 (435 v.d.) reicht. Die Spitze des kegelförmig darstellbaren Gebietes dieses Perceptionsoptimums liegt bei Ton c_1 (258 v.d.), bei welchem die schnellste und aus-

drücklichste Reaktion zu beobachten ist. Von den in das Gebiet des Perceptionsoptimums reichenden Tönen aufwärts wurde Ton e_2 (640 v.d.) nur mehr von jüngeren, 8–12 Monate alten Individuen wahrgenommen, ältere (etwa 2 jährige) reagierten darauf im allgemeinen nicht, nur ausnahmweise, wenn derselbe verstärkt abgegeben wurde. Ton c_3 (1035 v.d.) wurde auch von den jüngeren Individuen nur dann wahrgenommen, wenn er mit grösserer Intensität vermittelt wurde. Auf c_4 (2068 v.d.) erfolgte keine wahrnehmbare Reaktion. Sämtliche Töne während der Versuche waren Ruftöne zum Versammeln. Innerhalb des Perceptionsoptimums reagieren jüngere Fische auch auf schwächere Töne besser als die älteren, die im Falle einer gewissen Intensitätsabnahme auch auf die Töne des Perceptionsoptimums nicht reagierten.

4 Die obere Hörgrenze liegt daher etwas höher als c_3 (1035 v.d.), doch niedriger als c_4 (2068 v.d.). Die untere Hörgrenze konnte nicht festgestellt werden.

5. Der Guppy reagiert auf das vom budapester Rundfunk mitgeteilte Mittagsläuten, dessen Schwingungen in das Gebiet des Perceptionsoptimums fallen, mit Ernährungsreflexen, kommt aber auch dann zum Futtering, wenn der Rundfunk im allgemeinen Konzerte in tieferen Tonlagen sendet. Er reagiert nicht auf die beim Rückkoppeln des Apparates entstehenden hohen Pfeiftöne, aber sofort auf die knatternden und gurgelnden Geräusche, auf letztere aber nur, wenn sie genügend stark sind.

6. Der Guppy besitzt einen ausgesprochenen Zeitsinn.

7. Der Guppy vermag auch aus starkem Lärm die Ruftöne zum Versammeln herauszuhören und reagiert auf diese.

8. Die Fische können den von den Tönen des „Perceptionsoptimum“-s ziemlich entfernt liegenden, tiefen Ton F_1 zwar unterscheiden, sie reagieren darauf mit einem Fluchtreflex aber nur bei den ersten Versuchen.

9. Bei dem sich unmittelbar an der Wasseroberfläche aufhaltenden Fisch kann auch der Sammelton einen Fluchtreflex auslösen, was wahrscheinlich aus dem Bau des Hörapparates zu erklären ist, oder dass die Wirkung des Tones da eine andere ist.

10. Das Hörvermögen scheint im Fortschritt der Generationen zuzunehmen.

11. Es können den Ernährungsreflex verstärkende und hemmende äussere und innere Faktoren wahrgenommen werden: a) der Hunger verstärkt und beschleunigt das Erscheinen des Ernährungsreflexes, b) der Zustand nach der Nahrungsaufnahme wirkt hemmend auf die Ausbildung des Reaktionsbildes, c) ebenso Kälte, d) Laichzeit, e) die letzten Tage der Schwangerschaft, f) mechanische oder durch den Tonerzeugungs-Apparat verursachte Störungen.

12. Die Fische beginnen im Alter um etwa 6 Monaten auf Töne zu reagieren.

*

Die Untersuchungen wurden von der Rockefeller-Stiftung und von der Szegeder Naturwissenschaftlichen Forschungskommission unterstützt, wofür auch an dieser Stelle gedankt sei.

(Készült a Kir. Magy. Pázmány Péter Tudomány-Egyetem Állattani Intézetében. Igazgató: Dr. Entz Géza ny. r. tanár).

A MAGYARORSZÁGI PLANORBIS-FÉLÉK IVARKÉSZÜLÉKÉNEK ALAK- ÉS SZÖVETTANA.¹

(I—II. táblával és 4 szövegábrával).

Irta Soós Árpád.

Meglepő jelenség az európai tudóscsigák (Pulmonata) megismerésének történetében, hogy míg egyik alrendjük, a Stylommatophorák anatómiájával s ennek rendszertani vonatkozásaival már igen terjedelmes irodalom foglalkozik, addig a másik alrendnek, a Basommatophoráknak az ismerete még ma is nagyon kezdetleges állapotban van. A Stylommatophorák gyakoribb fajainak anatómiájával gyakran a szerzők egész sora foglalkozott, aminek az lett a fontos eredménye, hogy legalább részben ismeretessé váltak az anatómiai bélyegek variálásának a határai is. Ez természetesen magában véve is fontos, de különösen a bélyegek rendszertani értékelése szempontjából nagyjelentőségű. Viszont a Basommatophorák anatómiája nemcsak hogy nincs feldolgozva ilyen értelemben, hanem bőven vannak még olyan nagy területeken elterjedt, tehát közönséges, vagy legalább is eléggé gyakori fajaink, melyeknek anatómiája csak nagyon fogvatékosan ismeretes, vagy éppen teljesen ismeretlen.

Anatómiailag nagyon keveset tudunk a Basommatophorák legnépesebb családjáról, a *Planorbis*-félékről is. Keveset makroszkópos, és majdnem semmit sem mikroszkópi anatómiájukról, amiről közkezen forgó rendszertani és faunisztikai könyveink rövid tanulmányozása után hamarosan meggyőződhetünk. Ugyanis míg egyrészt azt látjuk, hogy a Stylommatophorák rendszere anatómiai alapokon épül fel, addig a *Planorbis*-féléké még ma is a héj sajátosságain nyugszik, illetőleg helyesebben azt kell mondanunk, hogy a *Planorbis*-féléket még egészen újkeletű könyvek is majdnem tisztán a héj alapján rendszerezik. Így rendszerezik annak ellenére, hogy vannak már vizsgálataink, amelyek megbízható alapjául szolgálhatnak az anatómiai sajátosságok alapján felépítendő rendszertannak, amelyek azonban még nem tudtak e csoportról való tudásunk közkincsévé lenni.

Ugy véltem tehát, hogy hálás feladatra vállalkozom *Planorbis*-aink alaktanának behatóbb tanulmányozásával. Vizsgálataimat eredetileg tisztán a szöveti szerkezet felderítése végett kezdtem meg, azonban a rendszertani szempontok különös tekintetbevételével folytattam, vagyis azzal a céllal, hogy a *Planorbis*-félék rendszertani anatómiájának kiépítéséhez nyújtsak adatokat. Ugyanis már tanulmányaim elején oly figyelemreméltó új adatok birtokába jutottam, melyek kívánatosá tették a vizsgálatoknak ily irányban való kiterjesztését. Éppen azért egyelőre az ivarkészülék tanulmá-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szekosztály 1934 dec. 4-én tartott 354. és 1935 márc. 1-én tartott 357. ülésén.

nyozására szorítottam, mivel köztudomás szerint ez a szervrendszer nyújt rendszertanilag is leginkább értékesíthető bélyegeket. Tanulmányoztam mindazokat a nálunk előforduló fajokat, amelyekből megfelelő vizsgálati anyagot sikerült szerezniem, tekintet nélkül arra, hogy vizsgálták-e már azok ivarkészülékét, vagy nem, mert már első vizsgálataim is arról győzték meg, hogy az irodalom meglévő adatai közt is sok a kiegészíteni és helyesbíteni való.

Vizsgálataimat 1933 őszén a budapesti tudományegyetem állattani intézetében kezdtem meg *D u d i c h E n d r e* professzor úr vezetése alatt, azután egy hónapig a tihanyi biológiai intézetben, majd ismét Budapesten, *E n t z G é z a* professzor úr vezetése alatt folytattam. El nem múló hálámat és köszönetemet fejezem ki mindkét tanárom iránt, akik annyi jóindulattal és érdeklődéssel irányították munkámat. Hasonlóképpen nagy hálára köteleztek dr. *Á b r a h á m A m b r u s*, dr. *M ö d l i n g e r G u s z t á v* és dr. *R o t a r i d e s M i h á l y* egyet. m. tanár, valamint dr. *K e s s e l y á k A d o r j á n* egyetemi tanársegéd urak oly szívesen nyújtott sokoldalú segítségükért, de köztük is legyen szabad kiemelni *M ö d l i n g e r* professzor urat, aki fáradságot nem ismerve támogatott munkámban. Végül igaz köszönetemet fejezem ki *C z ó g l e r K á l m á n* főreáliskolai tanár úrnak, aki Szeged környékén gyűjtött élő anyag rendelkezésemre bocsátásával volt segítségemre.

T ö r t é n e l m i á t t e k i n t é s. Miként már említettem, a *Planorbis*-félék ivarkészülékének szövettana mindeddig szinte teljesen ismeretlen, mindössze *B u c h n e r* (1890) és *M e r t o n* (1930) dolgozatában találunk idevágó adatokat, azonban az utóbbiban csupán az ivarmirigyre vonatkozókat. Az ivarkészülék makroszkópos anatómiája már jobban ismert. Az első idevágó adatokat *P a a s c h*-nak (1843) és *B a u d e l o t*-nak (1863) köszönhetjük, akik mindketten a *Planorbis cornea* L. ivarkészülékét vizsgálták, s különösen az utóbb említett szerző adta annak részletes, pontos leírását, valamint kitűnő rajzát. Más fajokra is vonatkozó adatokat először *M o q u i n T a n d o n* (1855) és különösen *L e h m a n n* (1873) faunisztikai művében találunk. *L e h m a n n* munkája azért fontos, mert ő megvizsgálta anatómiailag majdnem az összes nálunk is előforduló fajokat, de viszont adatai közt sajnálatosan sok a téves, úgyhogy azok, különösen ami a részleteket illeti, mind revízióra szorulnak. Utána *B u c h n e r* foglalkozott már említett dolgozatában a németországi *Planorbis*-ok anatómiájával, s neki valóban sok helyes adatot köszönünk, bár részletesebben csak a páرزószervvel foglalkozott, nevezetesen ő tanulmányozta először behatóbban azt az egyes *Planorbis*-fajok páرزószervében meglehetősen szuronyszerű szövet, melyet korábban már *F i c i n u s* (1867) is ismert. A legbőségesebb adatokat *S o ó s L a j o s*-nak (1917) köszönhetjük, aki egyéb szervek mellett nemcsak megismertette *Planorbis*-aink nagyobb részének ivarkészülékét, hanem a nyert adatokat rendszertanilag is értékesítette. Az ő vizsgálatai értelmében, saját szavait idézve, „a conchyológiailag megállapított csoportok közt akkora anatómiai eltérések vannak, hogy azokat véleményem szerint generikus értékkel bírónak kell tartanunk, vagyis az illető csoport

tokat önálló nemeknek kell tekintenünk. Az a körülmény, hogy ... az anatómiai határok egybeesnek a conchyliologiaiakkal, csak még jobban megerősíti álláspontomat." E vizsgálatok alapján külön nemekként értékeli a korábbi szerzők által „csoport” vagy „al-nem”-ként tárgyalt következő rendszertani egységeket: *Planorbis* Müll., *Tropidiscus* Stein, *Segmentina* Fle m., *Bathyomphalus* A g., *Gyororbis* A g., *Gyraulus* A g.

Hasonló eredményre jutott So ós-tól függetlenül pár évvel később a calcuttai múzeum igazgatója, Annandale (1922) és munkatársa Prashad (1925) is, akik a háborús viszonyok miatt So ós eredményeinek ismerete nélkül végezték vizsgálataikat Keletindia faunájában előforduló fajokon. Ők, elsősorban Annandale ugyanis arra az eredményre jutott, hogy a nálunk is előfordulók közül külön genusoknak tekintendők a következők: *Segmentina*, *Gyraulus*, *Diplodiscus*, *Gyororbis* és *Hippeutis*, vagyis felfogása azonos So ós-éval. Az európai szerzők közül a magáévá tette azt a maga egészében Lindholm (1926), viszont azonban Germain (1930) visszatért a héj alapján felépített rendszerhez, bár látszólag az anatómiai bélyegeket is tekintetbe vette, legalább is erre mutat az a körülmény, hogy művében az ivarkészülékről is ad, bár nagyon fogyatékos és primitívségük mellett sokszor hibás rajzokat. Ő a franciaországi *Planorbis*-okat a *Segmentina* kivételével mind a *Planorbis* genusban foglalja össze, ellenben So ós és Annandale genusait subgenusokként tárgyalja. Thiele (1931), akinek kitűnő összefoglaló rendszertani műve most van megjelenőfélben, sajnos, szintén nem tudta elszánni magát arra, hogy a régi értelemben vett *Planorbis* genust több nemre tagolja föl, mert nála összes *Planorbis*-féléink egy genusban szerepelnek *Anisus* Stud. néven, természetesen a subgenusok sorára tagolva, s emellett csak a *Planorbis cornea* és közvetlen rokonai alkotnak külön nemet *Planorbis* Müll. néven. Pilsbry azonban egyik legutóbb (1934) megjelent tanulmányában teljesen ugyanazon elvek szerint rendszerezi az északamerikai *Planorbis*-féléket, mint So ós az európaiakat, s az ő dolgozatából látható az is, hogy már korábban (1924) ugyanígy járt el egy másik amerikai szerző, Baker F. C. is egy számomra hozzáférhetetlen műben.

E rövid összefoglalás tárja elének a mai helyzetet. Itt kapcsolódnak e régebbi vizsgálatokhoz saját szerény adataim.

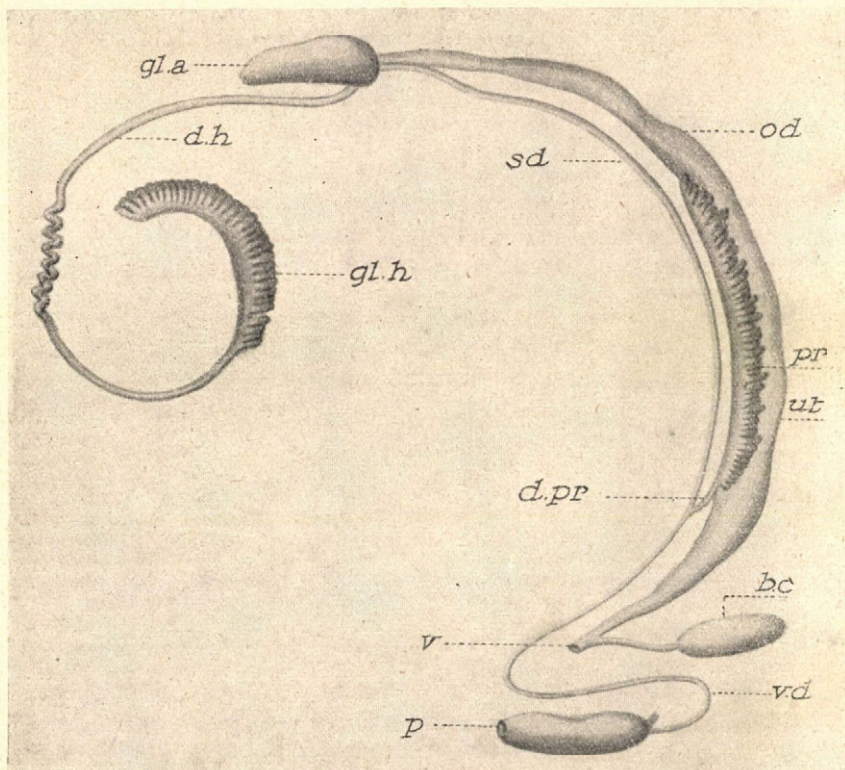
I. Anatómiai rész.

Anatómiai vizsgálataim eredményeiből mindenek előtt az *Anisus* nem *Tropidiscus* alnemének nálunk előforduló két fajára vonatkozókat kell ismertetnem.

E genus jellegzetes ivarkészüléke az 1. és 2. ábrán látható. Mielőtt azonban szorosán a *Tropidiscus* ivarkészülékéről szólnék, helyenvalónak vélem az ábrák kapcsán röviden utalni arra a legfontosabb különbségre, amelyben a Basommatophorák ivarkészüléke eltér a másik alrend, a Stylommatophorák megfelelő szervétől. A Basommatophorák ivarkészülékének legjellemzőbb sajátása az, hogy a him és női járat a fehérjemirigy kivezető csatorná-

jának az ivarvezetékbe való ömlésénél mindjárt elválnak és többé soha sem egyesül egymással, vagyis nekik külön-külön, egymás mögött a baloldalon nyíló hím és női ivarnyílásuk van, tehát a laposházú *Planorbis*-félék balra csavarodottnak tekintendők. Ezzel szemben a Pulmonaták másik alrendjében a hím és női járat mint két félcső hosszabb ideig egyesülve fut s csak azután válik szét, azonban végül ismét egyesül egy közös ú. n. atriumban és közös nyílással nyílik.

A *Tropidiscus* subgenus nálunk élő két faja közül a *Tr planorbis* L. nagyon közönséges s úgyszólván minden állóvízben, pocso-

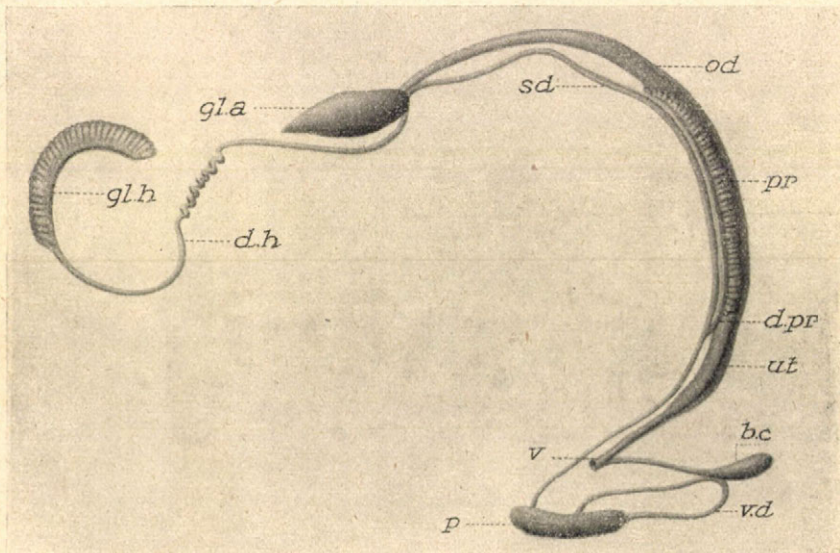


1. ábra. Az *Anisus (Tropidiscus) carinatus* Müll. ivarkészüléke. *bc* = páرزótáska, *dh* = hímnősvezeték, *d.pr* = ductus prostaticus, *gla* = fehérjemiigy, *gl.h* = hímnösmirigy, *od* = petevezeték, *p* = penis, *pr* = prostata, *sd* = spermioductus, *ut* = uterus, *v* = hüvely, *vd* = vas deferens.

lyában, tóban megtalálható, ellenben a *Tr. carinatus* Müll. sokkal ritkább, mint arról e folyóirat megelőző füzetében egy rövid közleményben már beszámoltam. A két faj háza nagyon hasonlít egymáshoz, de jól megkülönböztethető arról, hogy a kanyarulatokon végighúzódo taraj a *Tr. carinatus* héján ennek a közepén, a *Tr. planorbis*-én ellenben annak a felső szélén fut le. Miként a héj nagy hasonlósága után várható, nagyon hasonló az.

ivarkészülékük is, azonban ebben is van köztük állandó különbség, még pedig párzótáskájuk alakjában, ill. alkotásában. Ugyanis a *Tr. carinatus* párzótáskájának nyele rövid és igen élesen, hirtelenül megy át a hatalmas, ellipszis körvonalú tartályba s ez utóbbi mindig hosszabb a nyélnél (1. ábra, b.c). Ezzel szemben a *Tr. planorbis* párzótáskájának nyele hosszú s lassan, fokozatosan kiszélesedve, minden éles határ nélkül megy át a tartályba, mely többszörösen rövidebb a nyélnél (2. ábra, b.c). Ezt a különbséget azért emelem ki, mert Lehmann (p. 212) az egyedüli, aki eddig megvizsgálta a *Tr. carinatus* ivarkészülékét, azt írja, hogy az semmiben sem tér el a *planorbis*-étől.

De sokkal fontosabb annak a ténynek megállapítása, hogy e fajok prostatája egészen más szerkezetű, mint ahogyan azt ed-



2. ábra. Az *Anisus (Tropidiscus) planorbis* L. ivarkészüléke. Betűjelzés mint az 1. ábrán.

dig az irodalom alapján tudtuk. Ugyanis a régebbi szerzők adatai szerint a prostatamirigy mint hosszúra nyúlt tubulussor húzódik végig a hím vezetéken, ahhoz egész hosszában hozzánőtt s egyes csövecskéi külön-külön nyílnak a hím járatba. Azonban ez az adat teljesen tévesnek bizonyult. Sikerült u. i. megállapítanom, hogy a *Tropidiscus*-ok prostatája (1—2. ábra, *pr*) hosszú, megnyult, egy sorban elhelyezkedő mirigycsővecskék sorából alakult különálló szerv, mely az általam ductus prostaticus-nak (*d. pr.*) nevezett külön vezetékkel nyílik az ondójáratba (*sd*).

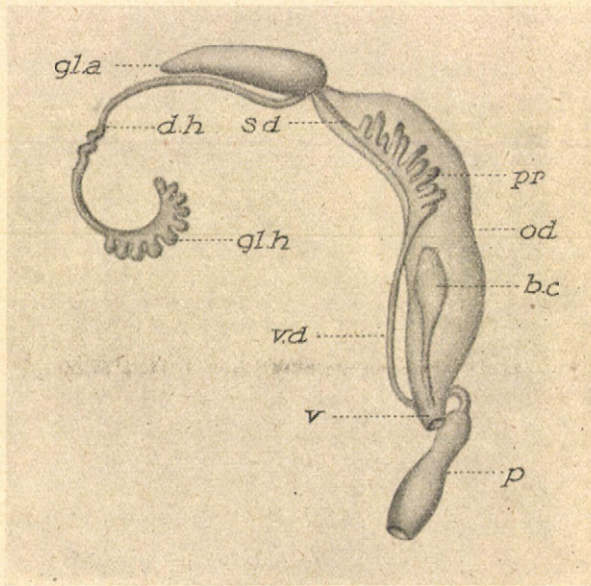
Ugyanilyen prostatája van vizsgálataim szerint az irodalomban általában véve *Planorbis vortex* L. és *Pl. spirorbis* L. néven szereplő fajoknak is. Ezek a fajok házuk tekintetében annyira elütnek egymástól is, meg a két *Tropidiscus*-fajtól is, hogy már a

régi szerzők külön csoportokba osztották be őket, Soós dolgozatában pedig külön nemekként szerepelnek, mert a héjukon kívül anatómiájukban is vannak különbségek. Azonban a prostatájukban való feltűnő megegyezés és az ebben való éles eltérés az összes többi fajtól szorosabb rendszertani egységbe fűzi őket össze, mint arról alább még szó lesz.

A főntebbiektől és több más fajtól jól elhatárolódik háza és anatómiai sajátosságai szerint egyaránt a *Gyraulus* (A g.) Charp., amelyet Soós éppen azért külön nemként értékel. Nálunk két faja él, a *G. albus* Müll. és *G. laevis* Ald. Az előbbi faj ivarkészülékének és többi szerveinek anatómiai sajátosságai már régebben ismeretesek, főként Soós vizsgálatai alapján, ellenben a *G. laevis*-t eddig anatómiailag nem vizsgálta meg még senki sem. E faj ivarkészülékét 3. ábránkon láthatjuk. Első pillanatra is látható, hogy mennyire más alkotású, mint a *Tropidiscus*-oké. Mert míg ezek hímnősmirigye (*gl.h*) igen sok tubulusból áll, addig a *Gyraulus*-é kevés számú, de aránylag nagy csövecskéből tevődik össze s kivezető csatornája (*d.h*) csak kevéssé kanyargós, de legfeltűnőbb bélyege egyrészt az, hogy női vezetéke (*od*) végig igen széles, lapos s csak az ivarnyílás előtt keskenyedik el hirtelenül, míg a *Tropidiscus* női járata hosszú, vékony, nyulánk cső (1—2. ábra, *od*) s különösen hogy a *Gyraulus*-fajok prostatája (3. ábra, *pr*) nem különálló, a hím vezetékkel csak egy járat közvetítésével összefüggő szerv, hanem kevés számú csövecskéje a hím járat (*sd*) felső harmadának függeléke s azok mindegyike külön-külön, kis nyílással nyílik a hím járatba, ill. helyesebben azt mondhatjuk, hogy az egyes prostatacsövecskék nem egyebek, mint a hím járat üregének és falának oldalsó kitüremlései. Annandale ugyanilyennek találta az Indiában élő *Gyraulus*-fajok prostatáját. A *G. laevis* ivarkészülékéről még a következőket jegyezhetem meg: Tekintettel arra, hogy e faj héja nagyon hasonlatos a *G. albus*-éhoz, nem igen volt várható, hogy ivarkészülékük szerkezetében tetemes különbségek fognak mutatkozni. A vizsgálatok valóban ezzel az eredménnyel végződtek. A 3. ábrán látható ivarkészülékét összehasonlítva Soós Lajos-nak a *G. albus* ivarkészülékéről adott rajzával (p. 55, 30. rajz), kiderül, hogy csak három pontban mutatkozik bizonyos eltérés, azonban a vizsgált példányok kicsiny száma miatt nem lehet tudni, hogy még ezek esetében is valóban állandó különbségekkel van-e dolgunk, vagy pedig csak az egyéni változékonyság határain belül mozgó ingadozásokkal. A legtekintélyesebb eltérés látszik a fehérjemirigy alakjában és nagyságában, mert míg a *G. albus* fehérjemirigye kicsiny és szabálytalan alakú, addig a *laevis*-é (3. ábra, *gl.a*) hatalmas nagyságú, háromszögalakú, csúcsa felé ellapuló és hosszában csatornaszerűen összehajló. A második különbség a párzótáska alakjában mutatkozik, amennyiben a *laevis*-ének a tartálya (*b.c*) kisebb, jobban megnyúlt, hosszúkás, szemben az *albus* nagyobb, gömbdedebb tartályával; végül a *laevis* középpüti piskótaalakúan kissé befűződött penise (*p*) szintén eltér az *albus* vastagabb penishüvelyből és vékonyabb tulajdonképpeni penisből álló párzószervétől.

A föntebbieken kívül még egy fajjal, és pedig a legkisebbikkel, a mindössze mintegy 3 mm. átmérőjű *Armiger crista* L.-vel, ill. annak ivarkészülékével foglalkoztam. Erről bátran állíthatom, hogy ivarkészüléke többi szervével együtt mindeddig teljesen ismeretlen, amin nincs is mit csodálkoznunk, ha az állat boncolásának kicsinységéből fakadó szokatlanul nagy nehézségeire gondolunk. Nekem sok hiábavaló kísérlet után végül mégis sikerült egészben kiboncolnom e készüléket s róla a mellékelt rajzot (4. ábra) adnom. Föntebb azt mondtam, hogy e faj ivarkészülékét bátran teljesen ismeretlennek mondhatom. Ez a megjegyzés arra vonatkozik, hogy Lehmann (p. 222—23. Taf. XVII. Fig. 79) adott ugyan leírást és rajzot e faj ivarkészülékéről is, azok azonban olyanok, hogy alig van bennük helyes részlet, azért indokoltnak vélem, hogy a rajz mellett a következőkben kissé részletesebb ismeretét adjam :

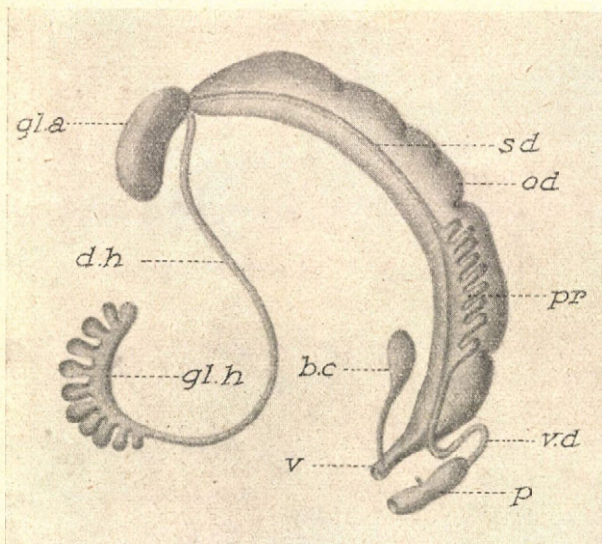
Hímnősmirigye (4. ábra, *gl.h*) kevés, de aránylag igen nagy, hengeres-tojásdadalakú, gyengén sárgásfehér színű, egy sorban elhelyezkedő mirigycsővecskéből áll. Hímnősvezetéke (*d.h*) hosszú, rendkívül vékony fonálszerű, egyenes lefutású és végig egyenletes vastagságú cső, s ebben a tekintetben eltér az összes eddig megvizsgált *Planorbis*-félétől, mert ezek e vezetékek középső része mindig ka-



3. ábra. A *Gyraulus (Gyraulus) laevis* A l d. ivarkészüléke. Betűjelzés mint az 1. ábrán.

nyargós és egyben vastagabb a többi résznél. A fehérjemirigy (*gl.a*) aránylag kicsiny, félholdalakúan kissé hajlott, tojásdad szerv; majdnem áttetsző, de azért tömör állományú csővecskéből áll. Az ondóvezeték (*sd*) szintén nagyon vékony, fonálszerű képződmény, mely észrevétlenül, vagyis éles határ nélkül megy át az ugyanolyan vastagságú ondócsatornába (*v.d*), ez utóbbi viszont feltűnően rövid, zömök, hengeres, középen kissé megvékonyodó s így piskótaalakú penisbe (*p*) nyílik. A prostata mirigyei (*pr*) aránylag nagyok, de számuk kicsiny; szerkezet és az ondóvezetékhez való viszonyuk tekintetében megegyeznek a föntebb tárgyalt *Gyraulus*-fajokéval (v. ö. 3. ábra), azonban jel-

legzetesen eltérnek abban, hogy míg azokéi fönt, az ivarjárat első harmadában foglalnak helyet, addig az *Armiger*-éi alább, a második és harmadik harmad határán, de inkább az utóbbiban helyezkednek el, úgy hogy a hím vezetéknek a prostatától distálisan első része nyilván már mindenestől ondócsatornának tekintendő. Ha ezt a felfogást alkalmazzuk a két *Gyraulus*-fajra is és a hím járat megfelelő részét szintén ondócsatornának tekintjük, akkor a *Gyraulus* és *Armiger* közt lévő egyik nevezetes különbséget az ondócsatorna (*v.d*) eltérő hosszában kell látnunk. Az *Armiger* nemcsak hím, hanem női ivarvezetéke tekintetében is a *Gyraulus*-szal egyezik meg, mert ezé is széles, lapos, majdnem egész hosszában egyenletes szélességű, csak közel az ivarnyílás mögött



4. ábra. A *Gyraulus (Armiger) crista* L. ivarkészüléke. Betűjelzés mint az 1. ábrán.

ségbe kapcsolja, amire utal egyébként a héjuk mutatózó megegyezés is.

Úgy vélem, hogy az elmondottakból jogosan vonhatunk le bizonyos rendszertani következtetéseket. Kétségtelen, hogy az e téren mutatózó és jelzett visszaesés ellenére sem kerülhető el a régi *Planorbis* genusnak több nemre való tagolása, hiszen pl. a *Stylommatophorák* sorában sokkal kisebb anatómiai és conchyológiai különbségek alapján különböztetnek meg általánosan elfogadott genusokat, mint amekkorák a *Planorbis*-félék egyes csoportjai közt mutatkoznak. A föntebbiekben újaként megismert, valamint az irodalomban már meglévő adatok alapján *Planorbis*-ainkat a következőképpen osztom be :

megvékonyodó és hengeressé váló szerv ; felső részét néhány gyenge befűződés kissé lebenyessé teszi. Legalsó hengeres végébe, igen kevés női ivarnyílás mögött nyílik a kicsiny, nagyon vékony nyélből és tojásdad tartályból álló pározótaszka. Általánosságban már ezen a helyen is megjegyezhetem, hogy az ivarszerv szerkezetében megnyilvánuló nagy megegyezés a *Gyraulus* és *Armiger*-fajokat szorosabb rendszertani egyezésben mutatkozó megegyezésben mutatkozik.

I. genus. *Planorbis* O. F. Müll. 1774.

Nyálmirigye rövid, lapos, lemezekre tagolt; radulájának középső fogja — mint a *Planorbis*-féléké általában — kéthegyű, mellékfogai 3-hegyűek, peremfogainak éle 4—sokhegyű, utóbbi esetben mintegy csipkézett; pylorusfüggeléke van; prostatája rövid, zömök, tömött, penisében tőryszerű szerv nincs; uterusának külön mirigyes függeléke van. — Háza rendezen eléggé nagy, vastag korongalakú, kb. egysíkban felcsavarodott, tekerése gyakran besüpedt, alul többé-kevésbé mélyen köldökös.

II. genus. *Anisus* Studer 1820.

Nyálmirigyei hengeresek, kolbászalakúak vagy lapítottak; radulájának középsőfogja kéthegyű, a sor többi fogai majdnem végig 3-hegyűek, csupán a legszélsők csak kissé felhajlott éle lesz csipkézetté az eredeti 3 hegy letompulása és apró járulékos hegyek megjelenése következtében; pylorusfüggeléke van; prostatája hosszú, megnyult, egy sorban elhelyezett mirigycsövek sorából alkotott különálló szerv, mely a spermiductus és vas deferens határán egyetlen vezetékkel (ductus prostaticus) nyílik a hím járatba; egyszer van tőryszerű szerve, máskor nincs. — Háza közepes nagyságú vagy kicsiny, lapított, gyakran tarajos, tekerése és köldöke kissé bemélyedt.

1. subgenus. *Tropidiscus* Stein 1850.

Nyálmirigyei hengeresek, kolbászalakúak, hosszúak, két patkóalakúan egymásra hajlott szárból állanak; penisében nincs tőryszerű szerv. — Háza közepes nagyságú, korongalakú, tarajos, kanyarulatai lassan növekszenek.

2. subgenus. *Spiralina* (Hartm.) Martens 1899.

Nyálmirigyei nagyon rövidek, kissé lapított hengeralakúak; penisében van tőryszerű szerv. — Háza igen erősen lapított, korongalakú, élesen tarajos, kanyarulatai nagyon lassan növekszenek.

3. subgenus. *Anisus* s. str.

Nyálmirigyei nagyon rövidek, erősen lapítottak, szalagszerűek; penisében van tőryszerű szerv. — Háza korongalakú, nem tarajos, hanem legömbölyített, vagy legfölbbe kissé szögletes.

III. genus. *Segmentina* Fleming 1822.

Penisében tőryszerű szerv nincs, de viszont van két mirigyyüggeléke. — Háza kicsiny, vékonyhájú, átlátszó, erősen fénylő, kevés, gyorsan növekvő kanyarulatból áll, tarajos.

1. subgenus. *Segmentina* s. str.

Nyálmirigyei rövidek, hengeresek; pylorusfüggeléke van; penisfüggelékei hosszúak, hengeresek; penisében tőryszerű szerv nincs. — Háza egyik oldalon lapos, a másikon kissé domború, az éle a lapos oldal peremén fut végig, a ház belsejében gyűrűalakú hántírányú zománcmegvastagodások alakultak ki.

2. subgenus. *Hippeutis* (Agass.) Charp. 1837.

Penisfüggeléke rövid, zömök, félgömbalakú. — Háza alul és felül egyaránt domború, taraja az utolsó kanyarulat közepe táján fut, belsejében zománccgyűrűk nincsenek.

IV. genus. *Bathyomphalus* (Agass.) Charp. 1837.

Nyálmirigyei nagyon rövidek, kissé lapított hengeralakúak; pylorusfüggeléke nincs; radulájának mellékfogai finoman csipkézettek; penisében törszerű szerv nincs, prostatája hosszú tubulus-sorból áll. — Háza kicsiny, kanyarutai nagyon szorosan felcsavartak, magasabbak, mint amilyen szélesek.

V. genus. *Gyraulus* (Agass.) Charp. 1837.

Ivarmirigyének tubulusai feltűnően nagyok, számuk csekély. a hímnősvezeték közepe táján egy kis darabon kanyargós lehet; ugyancsak kevés a prostata mirigycsövecskéinek a száma is; a női vezeték feltűnően széles, tág egész lefutásában, csak az ivarnyílás táján vékonyodik meg. — Háza kicsiny, kevés, gyorsan növekvő és a nyílás táján kiszélesedő kanyarulatból áll.

1. subgenus. *Gyraulus* s. str.

Nyálmirigyei hurkaalakúak; radulájának mellékfogai 3-hegyűek, a peremfogak kevésbé visszahajlott éle csipkézett; pylorusfüggeléke van; penisében tör van; a prostatamirigy a hímnősvezeték kezdetén, a női vezeték felső harmadának magasságában foglal helyet.

2. subgenus. *Armiger* Hartm. 1843.

A prostatamirigy csövecskéi a spermioductus alsó részén, jó részt a női vezeték alsó harmadának magasságában helyezkednek el; hímnősvezetéke végig egyenes lefutású.

II. Szövetteni rész.

Módszerek. A kisebb állatokat egészen rögzítettem olyan módon, hogy a folyadék behatolásának megkönnyítésére egy-két lyukat furtam a héjon. A nagyobb fajokat ezzel a módszerrel természetesen nem lehetett rögzíteni, azoknak előbb el kellett távolítani a héját, de egyébként ezek rögzítését is egészben végeztem. Az így való rögzítésnek szükségességére sok balsikerű kísérlet után jöttem rá. Kiderült ugyanis, hogy ha rögzítés előtt az állatot vízben vagy fiziologiai konyhasóoldatban boncoltam fel, csodálatosképpen minden esetben plazmolízis következett be, bármilyen gyorsan végeztem is ezt a műveletet. Ezért később úgy jártam el, hogy a boncolást mindig a rögzítés után, 70%-os alkoholban végeztem el. Mint kiderült, így a boncolás is sokkal könnyebben ment s csak ezzel a módszerrel volt lehetséges olyan apróság boncolása, mint amilyen az *Armiger crista*.

Többféle rögzítőfolyadékkal kísérleteztem. Közülük legjobban a szublimát-ecetsav (5%), az Apáthy-féle szublimát-alkohol, a Zenker-féle folyadék és a Petrunkevitch-féle rögzítő vált be, de ezek közül is legjobbnak bizonyult a legelőbb említett. Ezzel szemben egyáltalában nem vált be a gyakran használt, nagyon dicsért és így sok esetben a célnak bizonyára megfelelő Bouin-féle pikrin-formol, és hasznavehetetlennek bizonyult a Helly- és a Carnoy-féle folyadék is. Ebből az tűnik ki, hogy legalább is a *Planorbis*-félék rögzítésére a legalkalmasabbak az erősen dehidratáló rögzítő folyadékok. Ez az oka pl. annak, hogy a Zenker-féle keverék egészen jól használható, a Helly-féle ellenben nem.

A 70%-os alkoholban való kimosás után a szokásos módon víztelenítettem, majd methylbenzoáton keresztül paraffinba ágyaztam be anyagomat. 4—8 μ -os metszeteimet a vizsgálat céljának megfelelően különféleképpen festettem meg. Leggyakrabban a Mayer-féle savanyú haemalaun-eosin festést alkalmaztam, azonkívül festettem a Heidenhain-féle vashaematoxylinnal, a Mallory- és Calleja-féle eljárással, Ehrlich-féle haematoxylin-eosinnal. A további eljárás a szövettani technikában általánosan alkalmazott volt.

Az ivarkészülék mikroszkópi anatómiájának ismertetését — a természetes sorrendet követve — a hímnősmirigy tárgyalásával kell kezdenünk, de figyelmen kívül hagyva a csirasejtek alakulásának különleges tanulmányokat igénylő problémáját.

A *Planorbis*-félék hímnősmirigyének (glandula hermaphroditica) szerkezetét Buchner (1890), de különösen Merton (1930) dolgozatának megjelenése óta nem mondhatjuk ugyan ismeretlennek, de ismerete még így is fogyatékos. Buchner nem foglalkozott vele behatóan, Merton sokkal mélyrehatóbb vizsgálatai pedig csupán a *Tropidiscus* alnemre szorítkoznak, már pedig az így nyert eredmények, mint kiderült, nem általánosíthatók.

A *Planorbis*-félék hímnősmirigyének elhelyezkedése nagyon jellemző. Az u. i. a zsigerzacskó csúcsát foglalja el s a máj, helyesebben középbélmirigy előtt fekszik, holott a Pulmonaták e mirigye majdnem mindig a középbélmirigy anyagába van beágyazva. Buchner (p. 26—27) ismételtlen hangoztatja, hogy a *Planorbis cornea* hímnősmirigyének elhelyezkedése tekintetében eltér a többi *Planorbis*-tól abban, hogy legnagyobb része a középbélmirigybe van beágyazva s csak legvégső csúcsa fekszik szabadon. Azonban Buchner téved, mert metszetsorozataim kétségtelenül bizonyítják, hogy a hímnősmirigy mindig a máj előtt fekszik. Annyi azonban valóban helyes, hogy míg a többi *Planorbida* e két mirigye már a boncolásnál is feltűnően elkülönül egymástól, addig a *Pl. cornea*-é nem, hanem azok szorosan egymáshoz tapadnak s metszeteim azt is mutatják, hogy a hímnősmirigy legutolsó tubulusai, de csupán csak ezek, szorosan ráfekszenek a középbélmirigy szomszédos részére s összeköttetésük valóban oly szoros, hogy az analógiák alapján a két mirigy összefonódására lehetne következtetni. Buchner nyilván nem metszetek alapján, hanem csak a külső látszat után ítélte, innen ered tévedése.

A hímnősmirigy egyes mirigycsővecskéinek, tubulusainak külső burkát alkotó tunica propria kötőszöveti rostjai és a zsigerzacskó fala a *Planorbis* és néha az *Anisus* nemben közvetlenül összefüggenek egymással. A zsigerzacskó fala hártýyszerű képződmény. Hám és az ez alatt fekvő kötőszövet alkotja, mely utóbbiban kevés hosszanti izomrost is található. A hám, miként már Merton (p. 531) is említi, a zsigerzacskó legfelső részében hengeres hám, azonban a sejtek innen kezdve fokozatosan alacsonyabbakká, előbb köb-, azután laphámáá lesznek. Merton (p. 532) azt írja tovább, hogy a hám alatt izomréteg található. Első pillantásra és egyszerű festési eljárásokkal vizsgálva valóban annak látszik,

azonban polychrom festéssel az derül ki, hogy az állítólagos izomréteg fő tömegét kötőszöveti rostok alkotják s ezek közt csak szórvaonyosan találhatók hosszantfutó izomrostnyalábok. Mallory-festéssel u. i. a kötőszövet világoskékre, a köztük lévő izomrostok pedig, a gerincekétől eltérőleg, tűzpirosra festődnek.

A zsigerzacskó falát, amely tehát hosszanti izomrostokat is tartalmazó kötőszövetből áll (I. tábla, 1. á., *v*), a hímnősmirigy egyes csövecskéinek, tubulusainak tunica propriájával hólyagos kötőszövet (*c*) kapcsolja össze. Benne is, mint a zsigerzacskó falának kötőszöveti rétegében, fekete pigmentszemcsék, véredények és Merton (p. 532) szerint helyenként hólyagszerű sejtek („Blasenzellen“) találhatóak. Ez utóbbiakat, mint írja, az élő szövetben azonnal feltűnővé teszi a bennük lévő erősen fénytörő homogén folyadék. Nekem ezeket a sejteket nem sikerült megtalálnom. — Buchner (p. 27) másrészt azt írja, hogy különösen a hólyagos kötőszövet kerületi részében mészkonkréciók vannak. Nekem ezeket sem sikerült megtalálnom, jóllehet speciális mészfestéssel, alkoholos purpurinnal is festettem készítményeket.

A többi általam vizsgált faj zsigerzacskójának a fala s annak a hímnősmiriggyel való összeköttetése is más. Ugyanis e fajok zsigerzacskójának falát egy vékony, kötőszöveti rostokból álló hártya alkotja, melyben izomrostok egyáltalában nem, hanem csak elszórt fekete pigmentszemcsék találhatóak. Hiányzik külső hámrétege is. Ez esetben a hímnősmiriggyel való összeköttetése lazább, amennyiben a hólyagos kötőszövet nagy része eltűnt s helyét amoebocytákat tartalmazó haemolymphával telt lacuna foglalja el.

De bármennyire el is tér a két típus szöveti felépítése tekintetében, mind a kettő ugyanazt a célt szolgálja, nevezetesen azt, hogy a mirigyet megóvja a héjjal való közvetlen érintkezéstől és a surlódástól, aminek egyébként ki van téve, mert a csiga teste tudvalevőleg nagyon lazán helyezkedik el a héj belsejében, azzal mindössze egy izom, az oszlopszom köti össze s így közvetlenül nem rögzített részei mozoghatnak a héj üregében.

Maga a hímnősmirigy számtalan vakon végződő csövecskéből áll. E csövecskék mind egy közös, a mirigy egész hosszán végighúzó üregbe, az atriumba nyílnak, amely üreg azután közvetlenül átmegy a hímnősvezeték üregébe. A *Pl. corné*-n kívül, amelynek hímnősmirigye egy sokszorosán osztott fűrt képét adja, a többi fajok csövecskéi hosszanti sorban, ill. sorokban helyezkednek el s ezek a kanyarulatok belső, vagyis a héj oszlopa felé eső oldala mentén a mirigy egész hosszán végigfutó atriumba ömlenek be. A csövecskék falát kötőszöveti rostok sűrű szövedékéből álló tunica propria (I. t., 1. á., *tp*) alkotja, mint erről már volt szó, s ezen foglalnak helyet a csirasejtek és ezek segédsejtjei, az ú. n. alap- vagy basalis sejtek. A csövecskék üregét kitöltő csirasejtekről, azok fejlődéséről s Merton által megállapított sajátos vándorlásáról a tubulusok fala mentén nem szólok, az érdeklődő e dolgokat megtalálja Merton dolgozatában. De meg kell emlékezni arról az egyébként már régen is-

mert tényről, hogy a hímnősmirigyben sokkal több petesejt keletkezik és nő meg esetleg tekintélyes nagyságúra, mint amennyi valóban teljesen kifejlődik, megéri. Egy részük tehát a fejlődés valamely fokán elpusztul, degenerálódik. Ilyen degenerálódó petesejteket mindig bőségesen lehet találni a mirigyben. A petesejt degenerációs folyamata tisztán felismerhető alakjának összesorvadásáról, összetételének módosulása pedig festődésének megváltozásáról. A degenerálódó, a szétesés felé haladó petesejt végül az ú. n. „sárga testté“ (I. t., I. á., c!) alakul át. Ezt a folyamatot végig kísértem kezdeti stádiumaitól egészen a legszelső fokig és így közvetlen megfigyelések alapján megerősíthetem Merton (p. 544) ilyen értelmű feltevését, aki inkább sejtésképpen magyarázta a titokzatos sárga testek származását e mintegy elvetélt petesejtekből. A sárga testek további sorsa egyelőre kérdéses, de nagy a valószínűsége annak, hogy feloldott és átalakult anyagukat a megmaradó petesejtek felszívják és szikállományuk gyarapítására használják fel. Erről egyelőre többet nem mondhatok, mert bővebb felvilágosítást csak további beható sejtteni vizsgálatok eredményeitől várhatunk.

A hímnősmirigy atriuma, mint azt már említettem, közvetlenül átmegey a mirigy kivetető járatába, a hímnősvezetékbe.

A hímnősvezeték (ductus hermaphroditicus, 1—4. á., d. h, II. t. 6. á.) jelentős hosszúságú cső. Az *Armiger crista* kivételével, melynek hímnősvezetéke végig egyenes lefutású és egyenletes vastagságú, valamennyi többi faj hímnősvezetékén már makroszkóposan is három részt lehet megkülönböztetni, mert a vezeték első és utolsó harmada egyenes lefutású, a középső ellenben meglehetősen kitégűl és erősen kanyargós. A *Planorbis cornea* vezetékének középső szakaszán azonkívül még zacskóalakú függelékek is találhatóak.

Szöveti szerkezetéről nagyon keveset tud az irodalom. B u c h n e r (p. 28) mindössze annyit ír róla, hogy falát kezdetben csak kötőszöveti burok alkotja s ehhez a fehérjemirigy felé gyér hosszanti és körkörös izomréteg csatlakozik, melyen azután csillóshám ül. Azonban B u c h n e r adatai nem mindenben állják meg a helyüket. Ugyanis a vezeték legelülső része nem tisztán kötőszövetből áll, mert benne ha csak elszórtan is, de mindig vannak körkörös izomrostok (mc). A középső harmadban, ahol a cső erősen kitégűl s fala erősen megvastagszik, a megvastagodásnak megfelelően a kötőszövetben erősen megnövekszik az izomrostok száma is, az utolsó elvékonyodó s egyenes lefutású részben pedig az izomrostok száma annyira felszaporodik, hogy a kötőszövet egészen háttérbe szorul s itt a cső falát majdnem kizárólagosan izomrostok alkotják. Ezen a szakaszon az izomrostok lefutásának irányát nehéz megállapítani. Annyi mindenesetre bizonyos, hogy a legtöbb körkörösén halad, de a külső felületi rostok közt hosszant lefutók is találhatóak. A kötőszöveti burkon belül van a cső belső falát alkotó csillós hengerhám (e), mely azonban a vezeték középső kanyargós szakaszán erősen ellapul, mivel ez a része az egész év alatt duzzadásig tele van spermiumokkal.

A hímnősmirigy és a hímnősvezeték közt igen bensőséges a szöveti összeköttetés, mert az utóbbinak kötőszöveti rétege az egyes tubulusok tunica propriáját alkotó kötőszöveti hártában folytatódik, a belső csillós hengerhám pedig csillóit elveszítve az atrium csirahámjába megy át.

A fehérjemirigy (glandula albuminifera, 1—4. á., *gl.a.*, I. t. 2. á.) a készülék leghatalmasabb mirigye. Külön külső burka nincsen, hanem a zsigerzacskó fala borul rá és védi a mechanikai hatások ellen. Már a boncolás alatt is megfigyelhető volt, hogy a vizsgált fajok mirigye két különböző típusba tartozik, ami már *Buchner*-nek (p. 28) is feltűnt. Az elsőt a *Pl. cornea*, *Tropidiscus planorbis* és *Tr. carinatus*, a másodikat a többi faj képviseli. Az első csoportba tartozók mirigye tömör, egységes, egyes csövecskéi egymástól szakadás nélkül el nem választhatók, a második csoporté ellenben laza állományú, felülete bolyhos, egyes csövecskéit épen, szakadás nélkül lehet elválasztani egymástól. A külsőben mutatkozó különbségnek megfelelően eltérő a kettőnek szöveti felépítése is, de *Buchner* erről egyáltalában nem szól. Az első csoportba tartozó fajok e mirigye ugyanis többszörösen elágazó összetett mirigy, amely vakbelső szerű csövecskékből áll. E csövecskék szorosan összefonódnak egymással s ez kölcsönzi a mirigynek föntebb említett tömörségét, egységességét. Ezzel szemben a másik csoportban a mirigy szőlőfürtszerűen elágazó és laza állományú, ezért választhatók el a csövecskéi binokuláris mikroszkóp alatt szakadás nélkül. Másik még fontosabb különbség a kétféle fehérjemirigy közt az, hogy az első típusú mirigyben az egyes csövecskék alapját adó, helyenként pigmentes tunica propria erőteljes fejlettségű s benne a hosszúkás kötőszöveti magvak jól láthatók; az egyes mirigycsőveket összekötő laza kötőszövetben igen sok, helyenként tekintélyes nagyságú, kerekded véresejteket tartalmazó lakunák találhatók. A második típusú mirigy tubulusainak tunica propriája igen vékony (I. t., 2. á., *tp*), bennük kötőszöveti magvakat még nagy nagyítással sem lehet látni; az egyes csövecskék közt nem találunk kötőszövetet, hanem mindenütt haemolympa tölti ki a köztük lévő üreget. Ez a második oka, a csövecskék össze nem fonódása mellett annak, hogy azok olyan könnyen szétválaszthatók.

Az egyes mirigycsővecskék szerkezete (I. t., 2. á.) mind a két csoportban ugyanaz. A burkukat alkotó tunica proprián (*tp*) körben ülnek az igen nagy mirigyhámsejtek. A sejtek chromatinban szegény, hatalmas, kerek magvai (*n*) a sejt legalsó részén, vagy ritkábban a közepén foglalnak helyet. Egész plazmájukat kisebb-nagyobb fehérjecseppecskék (*a*) töltik ki. A sejtek azután merocrin mirigy módjára váladékukat időnként az egyszer szűkebb, máskor tágabb lumenbe öntik ki. A készítményeken, különösen a Mallory-féle eljárással festetteken igen jól figyelemmel kísérhető a fehérjecseppek keletkezése és az eközben végbemenő biokémiai változás. Legelőször apró, lilára festődő cseppecskék jelennek meg, melyek lassan a sejtmag nagyságát elérő cseppé növekszenek s eközben színeződésük is megváltozik és égkékké lesz. Ebben az állapot-

ban valószínűleg hosszabb ideig vesztegelnek, mivel a különböző időszakokból származó mirigyekben mindig az ilyen cseppek vannak a legnagyobb mennyiségben. Ebben a nagy cseppben később tűzpiros pontocskák jelennek meg s végül az egész kék csepp sok apró piros cseppé esik szét s így ürül ki a mirigyből. A lumenben, ha van váladék egyáltalában, az mindig ilyen vörös cseppecskék alakjában található. Ugyanakkor a mag barnássárgára, a magvacska pedig élénk pirosra szineződik.

A fehérjemirigynek igen rövid kivezetőjárata van. Ennek az ivarjáratba való betorkolásáról eddig majdnem semmit sem tudunk. Buchner (p. 30) csak annyit mond erre vonatkozólag, hogy a hímnősvezeték ömlik a fehérjemirigy kivezető csatornájába s ez ágazik azután szét hím és női részre. Ezzel szemben metszetsorozataimon azt sikerült megállapítanom, hogy a fehérjemirigy járata a hímnősvezetéknek spermioductusra és oviductusra való szétválásának helyénél egy kis atriumszerű tágulatba nyílik be, tehát nem a hímnősvezetékbe, hanem rögtön az elágazásnál az említett tágulatba, de mindjárt az oviductus közvetlen szomszédságában.

A hímnősvezeték tehát szorosan a fehérjemirigy alatt hím és női járatra válik szét s ezután a kettő külön járatként, de szorosan egymáshoz tapadva fut tovább, és mint már említettem, többé nem is találkozik egymással, hanem mindegyik külön nyílással nyílik.

A hím és női járat kifejlődése, alakja, részekre való különülése már külsőleg is elkülönít egyes csoportokat a *Planorbis*-féléken belül, amiről egyébként főntebb már volt szó. Az egyes részek szövettani vizsgálata azt mutatta, hogy a makroszkópos különbségeknek megfelelően lényeges különbségek vannak mikroszkópi szerkezetük tekintetében is. Ez azt jelenti, hogy a *Planorbis*-féléknek elsősorban a prostata szerkezete alapján való rendszerzése mind az ivarjáratok külső alkata, mind mikroszkópos szerkezete alapján helyesnek bizonyult.

A továbbiakban az ismertetés alapjául a *Planorbis corneá*-t veszem mint egyik csoport képviselőjét és a többit erre támaszkodva ismertetem meg. Először a hím járattal foglalkozom.

A *Pl. cornea* hím járatán már makroszkóposan is három részt lehet megkülönböztetni. E részeket annak idején Baudelet (p. 198) mint supraprostaticus, prostaticus és infraprostaticus részeket jelölte meg. Én a legfelső részt on dó v e z e t é k n e k (spermioductus) nevezem. E rész a legfelső prostatamirigyek betorkolásáig, az alsó rész viszont a legalsó prostatamirigyek beömlésétől a járatnak a penisbe való benyílásáig tart; ezt a részt on dó c s a t o r n á n a k (vas deferens) jelölöm. A kettő közé esik a prostatarész. A középső rész hossza attól függ, hogy milyen hosszan nyúlik el a prostata a hím járat mentén: a *Pl. corneá*-ban rövidebb, a *Gyraulus*, *Bathyomphalus* és *Segmentina* nemekben sokkal hosszabb, az *Anisus*-ban pedig egészen kiesik, mert, mint láttuk, ennek prostatája különálló szerv, mely csak a beömlés pontján függ össze a hím járattal.

Az ondóvezeték szöveti szerkezetét (II. t., 7. á.) nagyon jellegze-

tesse teszik a falában lévő mirigyek. A fal természetszerűen egyenes folytatása a hímnősvezeték falának, azonban míg ez utóbbi kevés kötőszövetbe ágyazott és főleg körkörös izomrostokból áll, addig az izomelemek az ondóvezeték falában háttérbe szorulnak és a kötőszövet (c) lesz az uralkodó, benne csak kevés izomelemmel (mc). A kötőszövetben sok pigment is található, ez már szabad szemmel is látható a kiboncolt készüléken. Ezen a falon ül a vezeték lumenét kibélelő, erősen redőzött, csillós, hengeres mirigyhám. A csillós mirigyhám (hg, mg) mindenesetre egyik legjellemzőbb eleme a spermioductus-nak. Az ilyen sejtek ha nem is ismeretlenek, de mindenesetre ritkák. Schaffer az emberi petevezeték csillóssejtjeiről állapította meg, hogy elvethetik csillóikat és kiválasztó sejtekké alakulhatnak át; ismeretesek továbbá a *Helix pomatia* és az *Anodonta cellensis* bélcsatornájából, legutóbb pedig Szabó Margit (p. 436) az *Agriolimax* ivarjártában való előfordulásukat ismertette meg. E sajtáságos sejtek bizonyára megérdemelnék a behatóbb sejttani tanulmányozást, de itt csak annyit mondhatok róluk, amennyit szövettani célokra rögzített anyagomon megállapítanom sikerült. A mirigysejtek kétfélék. Az egyik féleséget (mg) már Buchner (p. 30—31) is említi. Ezeknek kerek, központi elhelyezkedésű és kevés, finoman szemcsés chromatint tartalmazó magvuk van; protoplazmájukban apró, gömbded szemcsék jelennek meg előbb elszórtan, azután meggyarapodva lassan kitöltik az egész sejtet. Helyenként jól lehet látni, amint egy-egy ilyen sejt burka felrepedve a sejt tartalma a lumenbe ömlik. A második fajta mirigysejtek (hg) magva kissé távolabb helyezkedik el a sejt alapjától, elliptikus alakú, chromatinban gazdag, úgyhogy intenzív festődésével élesen elüt a másik fajta mirigysejtektől. De még más különbség is van közöttük. Ugyanis e sejtek plazmájában a váladék nem apró cseppek alakjában jelenik meg, hanem egy egységes, de igen finom szemcsékből álló váladéktömeg formájában, amely egyre nagyobb és nagyobb lesz, a sejt magva pedig ugyanakkor mindinkább kezd felbomlani, úgyhogy végül is az egész sejtartalom egyetlen váladéktömeggé lesz. Ezek a sejtek elválasztás alkalmával tönkremennek. Váladékuk haematein-eosin festéssel lilaszínűre festődik, míg az első fajta mirigysejtek cseppecskéi vörösre. A legfontosabb különbség a kétféle mirigysejtek közt az, hogy az előbbiek merocrin, az utóbbiak pedig holocrin mirigysejtek. A kétféle mirigysejt eloszlásában az a szabályosság nyilvánul meg, hogy a cső szabad, vagyis a női vezetéktől elfordult részében csak holocrin mirigysejtek találhatóak, míg a belső, a női vezeték felé fordult részben mind a két fajta sejt előfordul.

A hím járat második szakaszát az jellemzi, hogy rajta a belső hám említett redői majdnem teljesen elsimulnak s a redőzöttséget gyenge hullámosság váltja fel, míg alább a vas deferensben a redők ismét megjelennek. A prostatamirigy a járat e részének falán sorban ülő mirigycsövekből áll, amelyek egyrészt többszörösen elágaznak, másrészt meg erősen összefonódnak egymással s így alkotják e faj felette jellemző, tömör, zömök, rövid, fél-

gömbalakú, a többi *Planorbis*-félétől annyira elütő prostatáját. A mirigy fő gyűjtőcsatornája maga a spermioductus egyenes folytatása, s ebbe a mirigy csövecskéi nagy számának megfelelően igen sok apró nyílással nyílik be. A hím járat e része szöveti felépítés (II. t., 8. á.) tekintetében annyiban tér el a spermioductustól, hogy benne csak a merocrin mirigysejtek (*mg*) vannak meg. A metszetsorozatokban jól lehet látni, hogy a főjárat burkából a kötőszöveti elemek a pigmentelemekkel együtt, de csakis ezek, behatolnak a prostatacsövecskék tömegébe s ott kötőszöveti hálózatot alkotnak. E kötőszöveti rostok alkotják a prostata tunica propriáját (*tp*), sőt behatolva az egyes sejtek közé, azokat teljesen körül is zárják (*pp*). Tévedésről alig lehet szó s a megállapítás helyességét két tény bizonyítja. Egyik az, hogy a sejteket körülvevő burrok Mallory-festéssel valóban a tunica propriából kinyúló és ugyanúgy festődő kötőszöveti rostokból állónak bizonyult, de még ennél is fontosabb bizonyíték az, hogy a lumen mentén a kötőszöveti rostok közt megtaláljuk az elliptikus vagy tojásdadalakú magvakat (*cn*). Az egyes mirigycsövecskéket erősen pigmentes kötőszövet köti össze. Így azután könnyen érthető, hogy a prostatamirigy, bár nincs külön burkolóhártája, mégis olyan tömör és egységes, hogy a nagyon sok mirigyecső nem esik össze. Az egyes mirigycsövecskék szerkezete a következő: kívül találjuk a tetemes vastagságú, erősen pigmentes, kötőszöveti rostokból álló tunica propriát benne jól látható, hosszúkás sejtmagvakkal. Ezen ülnek körben a hatalmas nagyságú mirigysejtek, elválasztva az említett rostok által. B u c h n e r (p. 32) nem talált bennük sejtmagvakat, csupán „a fal mentén fekvő, egészen szabálytalan alakú, szerkezet nélküli szemcséket és ezeket is csak kis számban“. Ezeket ő átalakult sejtmagvaknak tartja. Én ilyen szemcséket nem találtam, ellenben a nyugalmi állapotban lévő (nem secernáló) sejtekben mindig megtaláltam a tipikus, bazális elhelyezkedésű, kerekded vagy kissé megnyúlt magvakat. Az ilyen mirigysejtek plazmája habos szerkezetű; benne az elválasztás megkezdésekor apró, eosinnal erősen festődő, utóbb egyre szaporodó gömböcskék jelennek meg; a sejtmag ugyanakkor fokozatosan egyre jobban összezsugorodik, chromatinja összetömörül és végül erősen festődő, szerkezet nélküli tömeg lesz belőle, amely az egyre gyarapodó váladékgömböcskék nyomására a fal mellé szorul. A váladékgömböcskék lassanként teljesen kitöltik a sejtet s végül a feszültség következtében annyira összezsúfolódnak, hogy az egész sejttartalom egy egységes, hatalmas váladékceppnek látszik. Ekkor a sejt kötőszöveti burka már nem bírja tovább a nagy feszültséget, hanem felreped, váladéka kiömlik s felszabadulva a nyomás alól, apró kis gömböcskék alakjában található a lumenben.

A váladéktermelés valószínűleg a párási időszakkal kapcsolatos. Ezt azonban teljes biztossággal nem állíthatom, mert ilyen irányú vizsgálatokat nem végeztem, de az mindenesetre feltűnő, hogy a májusban és augusztus végén, szeptemberben rögzített állataim prostatáján mindig tele volt váladékkal, míg a nyári és téli hónapokban rögzítettekben váladék szemcséket alig találtam, mert a legtöbb sejt ilyenkor nyugalmi állapotban volt.

A hím vezeték a prostata tájékát elhagyva, szöveti szerkezetében is lényegesen megváltozik. Itt kezdődik az *ondócsatorna* (vas deferens, I. t., 3. á.). A változás főként abban nyilvánul meg, hogy az utóbbi rész fala a lumen rovására erőteljesen megnövekszik. Ekkor keresztmetszeti képén a következőket látjuk: kívül kötőszöveti hárttyát, majd a lumen felé haladva fokozatosan egyre jobban hullámosodó s legfelül már erősen redőzött falában előbb egy meglehetősen vékony hosszanti (*ml*), utána egy tetemes vastagságú körkörös izomréteget (*mc*), majd egy vékony, izomelemektől mentes, de a külsőnél vastagabb kötőszöveti réteget találunk; az utóbbin ülnek a csillós hengeres hámsejtek (*e*), amelyek azonban már nem mirigytermészetűek. Említésreméltó még, hogy az izomelemek közt igen vékony kötőszöveti hálózat is található. Tehát úgy is lehetne mondani, hogy az ondócsatorna falát hatalmas vastagságú kötőszövet alkotja, amelynek kerületi részébe kevés hosszanti futó, legnagyobb részébe ellenben körkörös izomrostok vannak beágyazva. A csillós hengeres hámsejtek hosszúak, vékonyak, megnyult magvuk alaprészükön található.

Az ondócsatorna folytatását alkotó és a hím járatot bezáró páرزószervről itt sem és a következőkben sem szólok, mert annak szerkezetét *Buchner* (p. 33—61) már részletesen megismertette.

Az ivarkészülék második típusát, mint láttuk, a *Gyraulus*, *Bathyomphalus* és *Segmentina* nemekben találjuk. Ezek hím vezetékének szerkezete lényegesen eltér a *Pl. corneá-étól*. Spermioductusuk szöveti szerkezete egyszerűbb. Fala sokkal vékonyabb, pigmentes kötőszöveti rétegében csak kevés izomelem található, a cső lumenét kibélelő csillós mirigyhám sejtjei mind egyformák, még pedig a főntebb ismertett első típusba tartoznak, tehát itt csak merocrin mirigyek találhatóak. E mirigysejtek a *Pl. corneá-éinál* jóval kisebbek, de viszont váladékszemcséik abszolút mértékben is nagyobbak. A prostata elkülönülése a járatól magától itt már előbbre haladt, amennyiben a sorban szorosan egymás mellett elhelyezkedő mirigycsővecskék egyenként, külön-külön nyílással nyílnak a hím járatba. A csővecskék nem egyebek, mint a spermioductus burkának vakon végződő kis kiöblösödései, kibélelve hatalmas nagyságú hengeres mirigyhámsejtekkel. A spermioductus csillós sejtjei mennek át a prostata mirigyeibe, de itt megváltoznak, mert egyrészt hatalmasan megnövekszenek s váladékszemcséik nagysága és természete is megváltozik, másrészt pedig levetik csillóikat. A vas deferens szöveti szerkezet tekintetében nem tér el a *Pl. corneá-étól*.

A prostata kialakulása tekintetében a legmagasabb fokot az *Anisus* nemzetség képviseli. A spermioductus szerkezete ebben az esetben is olyan, mint a főntebbiekben, s az ott mondottakhoz mindössze annyit fűzhetek még hozzá, hogy a burkát alkotó jelentős vastagságú kötőszövetben meglehetősen sok elliptikus kötőszöveti sejtmag és pigmentszemcse található, s hogy az izomrostok száma nagyobb, mint az előbbi csoportokban. A teljesen

különvált prostata szöveti szerkezete általában véve a spermioductuséval egyezik meg, nyilvánvaló bizonyosságául annak, hogy a prostata hosszirányú hasadás eredményeképpen vált le a spermioductusról és záródott külön csővé. A prostata mirigyecskéi — épp úgy, mint a megelőző csoportban — a vezeték, ez esetben a ductus prostaticus vakon végződő kiöblösödéseiként foglalnak helyet a vezeték mentén s mindegyik külön-külön önti váladékát abba. A csövecskék szerkezete ugyanolyan, mint amilyenek azt a fentebbi példákban megismertük, s ugyanolyan az alább következő vas deferens szerkezete is, mint a fentebbi csoportokban.

Az ivarjárat női részeinek (1—4. ábra, *od*) szerkezete kevésbé változatos a hím járaténál, azért azzal rövidebben végezhetünk. Rajta makroszkóposan csak a *Pl. cornea* esetében lehet két részt megkülönböztetni. A felső rész a *petevezeték* (oviductus), az alsó megduzzadtabb rész az *uterus*. A többi faj női vezetéke végig egyforma. E járat szöveti szerkezetéről nagyon keveset tudunk s mindössze egy-két idevágó sort találunk *Buchner* (p. 28—29) dolgozatában, de ezek is inkább csak nagy általánosságokat tartalmaznak. E hiányt némileg az alábbi sorok igyekeznek pótolni.

A *Pl. cornea* női járatának említett felső része (II. t., 9. á.) szövettanilag a következő szerkezetű: Falának külső burka kötőszövetből (*c*) áll, benne igen sok körkörös izomrosttal (*mc*); az izomrostok száma lefelé fokozatosan erősen megnövekszik és itt még egy külső, vékonyabb hosszanti izomréteg is csatlakozik hozzája. A kötőszövetben sok pigment is van. A burkon helyezkedik el a járat belső üregét kibélelő redőzött, vékony, hengeres sejtek alkotta mirigyhám (*mg*). A sejtek hosszúak, megnyultak, alapjuk közelében keskenyebbek, a lumen felé ellenben kiszélesedve legyezőszerűen széthajlanak. A megtelt mirigyek burka időnként megreped és váladékuk a vezeték üregébe ömlik. Az ilyen sejtek nagyon gyakoriak, jelölül az élénk mirigytevékenységnek.

Az ivarnyílás felé haladva az oviductus a prostata magasságában kiszélesedik és átmegegy az *uterus* nak nevezett részbe. Az oviductus fala itt a prostatától elfordult felén, vagyis azon, amely a köpenyüreg falához simul, erősen kiszélesedik. A kiszélesedésnek az az oka, hogy itt úgy, mint *Meisenheimer* a *Helix pomatia* ivarkészülékének megfelelő részén találta, az uterushoz egy csöves mirigyekből álló részlet járul, mely szinte különálló mirigynek is tekinthető s makroszkóposan ilyennek is látszik akkor, mikor tevékenységben van (l. ezt *Baudelot* kitűnő rajzán i. h., pl. 4, fig. 3). E mirigyek előfordulását nagyon nehéz volt megállapítani, mert tipikus kifejlődésben csak az ivarzás idején találhatók meg. A hengeres mirigysejtek (I. t., 4. á., *hg*) feltűnően kicsiny magvai bazális elhelyezkedésűek; a váladékot plazmájukban igen finom szemcsék alakjában találjuk meg, melyek fokozatosan elszaporodva a sejteket egészen kitöltik, míg végül a sejthártya megrepedése következtében felszabadulva, a mirigyek nagyon szűk lumenébe s innen apró nyílásokon át az uterus üregébe ömlik az egész váladék. Ha az uterust az ivarzás után vizs-

gáljuk, akkor ezekből a mirigyekből, ill. mirigysejtekből jóformán semmit sem látunk, mert tönkremennek és helyettük tágszemű hálózat alakjában csak azt a szövedéket találjuk, amely az ép mirigynek mintegy a vázát alkotta, s melynek szemei közt már csak degenerálódott sejtmagvakat és véresejteket találunk, vagyis a teljes degeneráció képe tárul elénk.

Amint a női vezeték kiszélesedve „uterus“-szá lesz, ugyanakkor megváltozik az üregét kibélelő mirigyhám (l. t., 5. á., *mg*) is. Ugyanis annak redői még erőteljesebbekké válnak, a rajtuk ülő mirigysejtek erősen megnyulnak, sőt igen hosszú pálcikaalakúakká hosszabbodnak meg. Ennek megfelelően magvaik is hosszúkásak lesznek, protoplazmájuk pedig az év legnagyobb részében duzzadásig telve van váladékgömböcskékkel. Azonban e váladékgömböcskék más természetűek, mint az oviductus mirigyeinek a váladéka s már színeződésük is más, mint azoké. Míg u. i. az oviductus mirigyei halványpirosra festődnek, addig az uteruséi tűzpirosra. A prostatához simuló falrész nem redőzött s ott a mirigysejtek jóval alacsonyabbak, ellenben a másik, redőzött falrész mirigyei helyenként még a laza kötőszövetbe is betűrődnek. Az uterus ürege nyugalmi állapotban igen szűk hasítékszerű és redői szorosan egymáshoz simulnak, ha azonban megtermékenyített peték kerülnek beléje, akkor kitégülnak s redői kisimulnak. A kitégülést és összehúzóulást a fal rugalmassága teszi lehetővé. A rugalmasságot erősen megnöveli az a körülmény, hogy az oviductus izomelemei (*mc*) itt annyira felszaporodnak, hogy az uterus falát majdnem kizárólag ezek alkotják. A mirigyhám sejtjei majdnem az egész év folyamán váladékkal teltek, s csupán májusban és szeptemberben, vagyis a peterakás idejében rögzített állataim mirigysejtjeit találtam üresnek és a lumen felé nyitottnak. Azután valószínűleg ismét hamarosan újból megtelnek váladékkal, mert a nyári és téli hónapokban rögzített példányok sejtjeit mindig duzzadásig telve találtam.

A női járat az uterus alatt fokozatosan, kúpszerűen elvékonyodik és a párzótáska nyelének betorkolása után a csőszerű hüvelybe (*vagina*) megy át. E szakasz mirigyhámja fokozatosan egyre erősebben redőzötté válik, mely redőzöttség magában a vaginában éri el legnagyobb fejlettségét, de ugyanakkor tetemesen megvastagszik külső burka is az izomelemek erős felszaporodása következtében, sőt a körkörös izomréteghez egy külső igen vékony hosszanti izomréteg is csatlakozik.

Sokkal egyszerűbb a többi *Flanorbis* női járatának szerkezete. Az *Anisus*, *Bathyomphalus* és *Segmentina* nemek e járata, (1—4 á., *od*) mely eleinte lassan vastagodó, majd ismét egyenletesen elkeskenyedő csőből áll, szöveti szerkezet tekintetében csak annyiban tér el a *Pl. corneá*-étól, hogy annak két része külsőleg nem, csak szövettanilag különíthető el egymástól, és hogy ezek uterusrészén hiányzik a „mirigyves függelék.“ A *Gyraulus*-fajok már eltérnek ezektől annyiban, hogy azok női vezetékén oviductus és uterus még szövettanilag sem különíthető el. Ez bizonyos fokig várható volt már az anatómiai szerkezet alapján is, mert e fajok női vezetéke egész hosszában egységes, egyformán széles szerv, mely

csak az ivarnylás mögött vékonyodik meg hirtelenül. A járat falát kevés, pigmentnélküli kötőszövetbe ágyazott izomrost alkotja. Ezen helyezkednek el a hengeres mirigyhámsejtek. E mirigysejtek nagyon hasonlítanak a *Pl. cornea* mirigyfüggelékéből ismertettekhez. Nekik is aránylag kicsiny, kerekded, bazálisan fekvő magvuk van. Plazmájukban a váladék apró szemcsék alakjában jelenik meg, mely időnként a sejthártya felrepedése következtében jut be a vezeték üregébe. De viszont igen lényegesen elútnak a *Pl. cornea* említett mirigyeitől abban, hogy váladéktermelés közben nem mennek tönkre, vagyis ezek merocrin, azok ellenben holocrin mirigyek.

Az uterus és a vagina határán nyílik a női járatba a párzótáska (bursa copulatrix, 1—4. á., b.c) nyele. A párzótáska nagyjából fajok szerint változó alakú, hosszúkás, elliptikus vagy gömbded tartályból s ennek kivezető járatából, az általában nyélnak nevezett részből áll. A kisebb fajok tartálya átlag nagyobb szokott lenni s nyilvánvalóan alkalmazkodik a termelt sperma mennyiségéhez. Szerkezetéről egyébként alig tudunk valamit. Mindössze Buchner (p. 29) dolgozata alapján ismeretes róla ennyi: „A receptaculum seminis hatalmas zacskó szerkezet nélküli hártályával és nagysejtű hámmal.” Ez azonban, mint az alábbiakból kiderül, teljes egészében téves.

A párzótáska tartályát (II. t., 10. á.) a csúcsa felé haladóan mindinkább kisimuló redőzött hám (*mg*) béleli ki, sejtjei igen vékony, hosszú, hengeres sejtek; finoman szemcsézett magvuk a közepük táján helyezkedik el. Plazmájuk nyugalmi állapotban hólyagos szerkezetű, melyben időnként igen bőségesen jelennek meg apró pontszerű cseppecskék; a belőlük származó váladék természetesen a tartályba ömlik. A tartály ürege állandóan tele van spermiumokkal, amelyek azután keverednek a tartály sejtjeinek váladékával. Bizonyos, hogy a váladéknak nagyon fontos szerepe van a spermiumok életében, bár ennek részleteiről még jóformán semmit sem tudunk, de nem lehetetlen, hogy benne a spermatozoák valami utóérési folyamaton mennek át s a párzáskor a tartályba jutott idegen spermiumok itt válnak tevékeny sejtekké, vagyis itt aktiválódnak. A redőzött hámréteg alatt hosszanti izomréteg (*ml*), majd ezen kívül igen vékony körkörös izomréteg (*mc*) következik. Mindkettő kötőszövetbe van beágyazva, de ezt csak polychrom festéssel lehet kimutatni. Ez a kötőszövet igen tömött s benne elszórtan nagy, tojásdad alakú, erősen festődő magvakat lehet találni. Legkívül laza, a két izomréteg vastagságát 3—4-szeresen felülmúló, nagy hólyagos sejtekből álló kötőszövet (*cv*) következik, mely a tartálynak egyszersmind a külső burkát is alkotja. E hólyagos kötőszöveti sejtek nagyon jellemzőek és éppen olyanok, mint amilyeneket Haffner (p. 163—68) a *Helix pomatia* bélcsatornájának kötőszöveti burkából írt volt le. Jellemző rájuk, hogy magvuk a sejthártya mellett helyezkedik el, a plazma főként ezek körül halmozódik fel, míg a sejt többi részét hólyagszerű vacuolák foglalják el. Ebben a sajátságos kötőszövetben igen jellemző hosszirányú izomelemek találhatók, melyek a belső izom-

rétegek a kötőszövetben elszórt rostjaitól eltérően hosszirányban futó kötegekbe rendeződtek (*m*).

A párzótáska nyelének szöveti felépítése ugyanolyan, mint a tartályé, csak az egyes rétegek elemeinek aránya különböző. Mirigyhámja igen erősen redőzött, a redők a cső közepén majdnem összeérnek; az alatta levő kötőszövetbe ágyazott hosszanti és körkörös izomrostok száma igen erősen megnövekedett, úgy hogy kb. két egyformán fejlett izomréteget találunk, ellenben nagyon megvékonyodott a hólyagos kötőszövet alkotta külső réteg s a betorkolásnál el is tűnik.

A z I — II. tá b l a m a g y a r á z a t a.

1. ábra. Hosszmetszet az *Anisus (Tropidiscus) planorbis* hímnősmirigyének egyik tubulusából. *cl* = sárgatest, *cv* = hólyagos kötőszövet, *tp* = tunica propria, *v* = a zsigerzacskó fala. — 2. ábra. Keresztmetszet az *Anisus (A.) spirorbis* fehérimirigyének egyik csövecskéjéből. *a* = fehérceseppek a kialakulás különböző állapotában, *n* = sejtmag, *tp* = tunica propria. — 3. ábra. Keresztmetszet a *Planorbis cornea* vas deferenséből. *e* = csillóshám, *mc* = körkörös izomrostok, *ml* = hosszanti izomrostok. — 4. ábra. *Planorbis cornea*, keresztmetszet az uterus mirigyüggelékéből. *hg* = mirigysejtek, *tp* = tunica propria. — 5. ábra. *Planorbis cornea*, keresztmetszet az uterusból. *mc* = körkörös izomelemek, *mg* = mirigysejtek. — 6. ábra. *Planorbis cornea*, keresztmetszet az uterus mirigyüggelékéből. *c* = kötőszöveti rostok, *e* = csillóshám, *mc* = körkörös izomrostok, *sp* = spermiumok. — 7. ábra. *Planorbis cornea*, keresztmetszet a spermi ductusból. *c* = kötőszövet, *hg* = holokrin mirigysejtek, *mc* = körkörös izomrostok, *mg* = merocrin mirigysejtek. — 8. ábra. *Planorbis cornea*, keresztmetszet a prostatából. *ca* = kötőszöveti magvak, *mg* = mirigysejtek, *pp* = egyes mirigysejteket körülvevő kötőszöveti burok, *tp* = tunica propria. — 9. ábra. *Planorbis cornea*, keresztmetszet az oviductusból. *c* = kötőszövet, *mc* = körkörös izomrostok, *mg* = mirigysejtek. — 10. ábra. *Planorbis cornea*, keresztmetszet a bursa copulatrix tartályának a falából. *cv* = hólyagos kötőszövet, *m* = hosszanti izomköteg, *mc* = körkörös izomrostok, *mg* = mirigysejtek, *ml* = hosszanti izomrostok.

* * *

Morphologie und Histologie des Geschlechtsapparates der ungarischen *Planorbis*-Arten. (Mit Tafeln I—II. und 4 Textabbildungen). Von Á. S o ó s.

Von den Ergebnissen der anatomischen Untersuchungen des Verfassers am Geschlechtsapparate der ungarischen *Planorbis*-Arten sollen hier nur die allgemeineres Interesse erweckenden, neuen Daten angeführt werden:

1. Bei der Gattung *Anisus* S t u d. (mit den Untergattungen *Tropidiscus* S t e i n, *Spiralina* (H a r t m.) M a r t s. und *Anisus* s. str.) stellte es sich im Gegensatz zu den bisherigen Angaben der Literatur heraus, dass die Prostata (Abb. 1—2. *pr*) zum Unterschied von allen übrigen Gattungen vollkommen isoliert ist, d. h., dass sie vom Spermi duct abgeschnürt und mit diesem nur durch den Ductus prostaticus (Abb. 1, 2, *d.pr*) verbunden ist. Diese Eigenschaft ist für die Arten der erwähnten Gruppen, die in der Literatur bald als getrennte Gattungen, bald als Untergattungen oder Gruppen aufgefasst werden, so charakteristisch, dass sie auf Grund dieses

Verhaltens als eine geschlossene, gute Gattung betrachtet und von den übrigen Planorbiden abgetrennt werden müssen.

2. Als beständiger Unterschied im Geschlechtsapparate von *Anisus (Tropidiscus) planorbis* L. und von *A. (T.) carinatus* Müll. stellte sich heraus, dass der Stiel der Bursa copulatrix bei *A. carinatus* kurz, immer kürzer als die Endblase ist. Diese beiden Teile sind scharf gegeneinander abgegrenzt. Im Gegensatz dazu ist bei *A. planorbis* der Stiel um ein Vielfaches länger als die Endblase und geht durch allmähliches Dickerwerden ohne scharfe Grenze in diese über. (Abb. 1, 2, b.c.)

3. Der Geschlechtsapparat von *Gyraulus laevis* Ald. (Abb. 3), der in dieser Hinsicht bisher noch nicht untersucht war, unterscheidet sich, wie es auch zu erwarten war, von dem von *G. albus* nur unwesentlich (Unterschiede bestehen in Form und Grösse der Eiweissdrüse und in der Form der Bursa copulatrix und des Penis).

4. Der Geschlechtsapparat von *Armiger crista* L. (Abb. 4) war bisher eigentlich unbekannt, da die Skizze von Lehmann in allen ihren Einzelheiten fehlerhaft oder zumindest unvollständig ist. In seinen Grundzügen stimmt er mit dem der Gattung *Gyraulus* überein. Trotzdem sind charakteristische Unterschiede vorhanden, so liegt die Prostata bei *Gyraulus* im obersten Drittel des Geschlechtsganges, während sie bei *Armiger* viel tiefer, an der Grenze zwischen 2. und 3. Drittel, doch eher in letzterem liegt. Daher ist auch das Vas deferens viel kürzer als bei den *Gyraulus*-Arten (Details s. Abb. 4).

Auf Grund seiner Untersuchungen gibt der Verfasser auf Seite 29–30. des ungarischen Textes eine systematische Zusammenstellung der ungarischen Planorbiden. Da der Verfasser auf diese Zusammenstellung an anderer Stelle ausführlicher eingehen will, sei hier nur auf den ungarischen Text verwiesen.

Die an mehreren Arten durchgeführten histologischen Untersuchungen bzw. ihre Ergebnisse bestätigen ebenfalls die auf Grund der makroskopischen Anatomie erfolgte systematische Zusammenstellung. Bei den Gattungen *Planorbis* und *Anisus* sind die Tunica propria der Drüsenschläuche der Gl. hermaphroditica und die Wand des Visceralsackes durch Bindegewebe unmittelbar und innig verbunden (Tafel I, Fig. 1). Bei den übrigen Gattungen fehlt aber dieses Bindegewebe fast vollständig und an seine Stelle treten Haemolympe enthaltende Lakunen, so dass die erwähnte Verbindung hier viel lockerer erscheint. In der Zwitterdrüse finden sich ausserordentlich viel Abortiveier vor, die stufenweise degenerieren und schliesslich zum sog. gelben Körper (Taf. I, Fig. 1, c1) werden. Dass es sich bei diesen um umgewandelte Eier handelt, hat schon Merton angenommen, doch wurde der Beweis erst durch den Verfasser erbracht, der den ganzen Umwandlungsprozess genau beobachten konnte. — Das Keimepithel der Zwitterdrüse geht unmittelbar in das Wimperepithel des Zwitterganges über. Die Wand der übrigen Teile des Ganges wird hauptsächlich von Bindegewebe und darin eingebetteten Längs- und Ringsmus-

kelfasern gebildet (Taf. II, Fig. 6). Die Zahl der Muskelemente nimmt gegen die Eiweissdrüse hin immer mehr zu. Die Art der Verbindung der Drüsenschläuche der Eiweissdrüse trennt die Gattungen *Planorbis* und *Anisus* ebenfalls von allen übrigen ab, da bei ihnen die Drüse ein massives, einheitliches Ganzes darstellt; die einzelnen Drüsenschläuche können ohne Zerreißen voneinander nicht getrennt werden, da sie nach den histologischen Untersuchungen untereinander verflochten und durch eine stark ausgebildete Tunica propria verbunden sind. Bei den übrigen Gattungen stellt die Eiweissdrüse ein lockeres Gebilde mit flockiger Oberfläche dar und die Drüsenschläuche lassen sich leicht voneinander trennen, da sie nicht durch Bindegewebe verbunden sind. Den Querschnitt eines Drüsenschlauches zeigt Taf. I, Fig. 2. In den Zellen dieser Schläuche sind immer Eiweisströpfchen zu sehen, die sich auf den verschiedensten Stufen der Aus- oder Umbildung befinden (Taf. I, Fig. 2, a). Der kurze Ausführungsgang der Drüse mündet in die an der Verzweigungsstelle des Ovi- und Spermiductes befindliche, atriumförmige Erweiterung, jedoch etwas gegen den Eileiter zu verschoben.

Charakteristisch für den histologischen Aufbau des männlichen Ganges (Abb. 1—4, sd) sind die in seiner Wand befindlichen Drüsenzellen (die folgenden Angaben beziehen sich in erster Linie auf *Pl. cornea*). Die Wand des Ganges besteht hauptsächlich aus Bindegewebe, in dem viel weniger Muskelemente auftreten als im Zwittergang. Die innere Oberfläche ist mit flimmerndem Drüsenepithel ausgekleidet (Taf. II, Fig. 7), das für diesen Teil des Ganges kennzeichnend ist. Die Drüsenzellen gehören teils dem merocrinen (*mg*), teils dem holocrinen (*hg*) Typus an. Das Sekret der letzteren ist einheitlich, aber aus äusserst feinen, schwer wahrnehmbaren Körnchen zusammengesetzt, wächst innerhalb der Zelle immer mehr heran und füllt schliesslich die ganze Zelle aus. Gleichzeitig geht auch der Zellkern und somit die ganze Zelle zugrunde. Bei dem merocrinen Typus dagegen tritt das Sekret in Gestalt von viel größeren Körnchen auf, die sich vermehren und schliesslich nach Platzen der Zellmembran in den Ausführungsgang gelangen. Im unteren Teile des Ganges, in den die Drüsenschläuche der Prostata einmünden, finden wir nur mehr merocrine Drüsen vor. Dergleichen fehlen holocrine Drüsen im Samengang der Gattungen *Gyraulus*, *Bathyomphalus* und *Segmentina* vollständig. Für den Bau der Prostata von *Pl. cornea* (Taf. II, Fig. 8) ist es charakteristisch, dass die Bindegewebelemente der Hülle des Spermiductus zwischen die Drüsenschläuche der Prostata eindringen. Dort verbreiten sie sich netzförmig, bilden die Tunica propria (*tp*) der Drüsenschläuche und dringen schliesslich sogar zwischen die einzelnen Zellen ein und umspinnen diese vollständig (*pp*). Darauf beruht auch die Tatsache, dass die Prostata ein geschlossenes, kompaktes Organ darstellt, obwohl sie keine eigene Hülle besitzt. Für den untersten Teil des männlichen Ganges, für das Vas deferens, ist die gewaltige Vermehrung der Muskelemente kennzeichnend. Ausserdem wird die innere Oberfläche von einfachen Flimmerepithelzellen und nicht von Drüsenzellen gebildet (Taf. I, Fig. 3).

Der histologische Aufbau des weiblichen Ganges zeigt in seinem Verlauf weniger Veränderungen als der des männlichen. Bei *Pl. cornea* können wir einen oberen, engeren Teil, den Ovidukt, und einen unteren, erweiterten, den Uterus, unterscheiden, eine Zweiteilung, die den übrigen Arten fehlt. Die Hauptmasse der Wand des Oviduktes wird von Bindegewebe (Taf. II, Fig. 9, c) dargestellt, doch sind auch Muskelfasern anzutreffen, deren Zahl gegen den Uterus zu zunimmt. Das Epithel der inneren Oberfläche wird von Zylinderzellen gebildet (*mg*). Bei *Pl. cornea* finden wir am Uterus ein aus Drüsengewebe bestehendes Anhangsorgan (Taf. I, Fig. 4). Dieses Organ ist in seiner typischen Ausbildung nur in der Geschlechtsperiode anzufinden, während es danach, wenn die Drüsenzellen (*hg*) ihr Sekret ausgestossen haben, fast vollkommen verschwindet. An ihrer Stelle bleibt ein weitmaschiges Netz zurück, das aus dem Gewebe besteht, das bei der vollständigen Drüse das Grundgerüst bildet. Am Übergang des Oviduktes in den Uterus verändert sich auch das Epithel, dessen Zellen sowohl in ihrer Form als auch in ihrem chemischen Verhalten eine Modifikation erleiden, was aus der abweichenden Färbbarkeit der Zellen hervorgeht (Taf. I, Fig. 5, *mg*). Bei den Arten der übrigen Gattungen ist diese Trennung in 2 verschiedene Teile äusserlich, wie schon erwähnt wurde, nicht zu erkennen. Bei den Gattungen *Anisus*, *Bathynomphalus* und *Segmentina* unterscheiden sie sich in ihrem histologischen Aufbau, bei *Gyraulus* fehlt aber auch dieser Unterschied.

Vom histologischen Aufbau der Bursa copulatrix (Taf. II, Fig. 10) soll nur ganz kurz folgendes erwähnt werden: Sie ist im Inneren von schmalen, langen Drüsenzellen (*mg*) bedeckt, die reichliches Sekret ausscheiden. Dieses Sekret dürfte sicherlich eine grosse Rolle für das Weiterleben der Spermien spielen, die vielleicht hier in der Bursa einer Nachreife unterliegen.

Erklärung der Textabbildungen.

Fig. 1. Geschlechtsapparat von *Anisus (Tropidiscus) carinatus*.

Fig. 2. Geschlechtsapparat von *Anisus (Tropidiscus) planorbis*.

Fig. 3. Geschlechtsapparat von *Gyraulus (Gyraulus) laevis*.

Fig. 4. Geschlechtsapparat von *Gyraulus (Armiger) crista*.

b.c = Bursa copulatrix; *d.h* = Zwittergang; *d.pr* = Ductus prostaticus; *gl.a* = Eiweissdrüse; *gl.h* = Zwitterdrüse; *od* = Oviductus; *p* = Penis; *pr* = Prostata; *sd* = Spermi ductus; *ut* = Uterus; *v* = Vagina; *v.d* = Vas deferens.

Erklärungen zu Tafel I—II.

Abb. 1. Längsschnitt durch einen Tubulus der Zwitterdrüse von *Anisus (Tropidiscus) planorbis*. *cl* = Gelber Körper; *cv* = Blasiges Bindegewebe; *tp* = Tunica propria; *v* = Wand des Eingeweidesackes. — Abb. 2. Querschnitt durch ein Röhrchen der Eiweissdrüse von *Anisus (A.) spirorbis*. *a* = Eiweiss-tröpfchen auf verschiedenen Stufen der Ausbildung; *n* = Zellkern; *tp* = Tunica propria. — Abb. 3. Querschnitt durch das Vas deferens von *Planorbis cornea*. *e* = Flimmerepithel; *mc* = Ringsmuskelfasern; *ml* = Längsmuskelfasern. — Abb. 4. Querschnitt durch den Drüsenanhang des Uterus von *Planorbis cornea*. *hg* = Drüsenzellen; *tp* = Tunica propria. — Abb. 5. Querschnitt durch den Uterus von *Planorbis cornea*. *mc* = Elemente der Ringsmuskulatur; *mg* = Drü-

senzellen. — Abb. 6. Querschnitt durch den Zwittergang von *Planorbis cornea*. *c* = Bindegewebsfasern; *e* = Flimmerepithel; *mc* = Ringsmuskelfasern; *sp* = Spermien. — Abb. 7. Querschnitt durch den Spermiotact von *Planorbis cornea*. *c* = Bindegewebe; *hg* = Holoocrine Drüsenzellen; *mc* = Ringsmuskelfasern; *mg* = Merocrine Drüsenzellen. — Abb. 8. Längsschnitt durch die Prostata von *Planorbis cornea*. *cn* = Bindegewebskerne; *mg* = Drüsenzellen; *pp* = Die einzelnen Drüsenzellen umgebende Bindegewebshülle; *tp* = Tunica propria. — Abb. 9. Querschnitt durch den Oviduct von *Planorbis cornea*. *c* = Bindegewebe; *mc* = Ringsmuskelfasern; *mg* = Drüsenzellen. — Abb. 10. Querschnitt durch die Wand der Endblase der Bursa copulatrix von *Planorbis cornea*. *cv* = Blasiges Bindegewebe; *m* = Längsmuskelbündel; *mc* = Ringsmuskelfasern; *mg* = Drüsenzellen; *ml* = Längsmuskelfasern.

Irodalom. — Literatur.

Annandale N.: Materials for a generic revision of the freshwater Gastropod Molluscs of the Indian Empire. Records of the Indian Museum, vol. XXIV, 1922, p. 357—363. — Annandale N. and Prashad B.: The Mollusca of the inland waters of Baluchistan and of Seistan. Records of the Indian Museum, vol. XVIII, 1919, p. 17—63. — Annandale N., Prashad B. and Aminud-Din: The aquatic and amphibious Mollusca of Manipur. Records of the Indian Museum, vol. XXII, 1921, p. 529—631. — Annandale N. and Rao H. S.: Further observations on the aquatic Gastropods of the Inlé watershed. Records of the Indian Museum, vol. XXVII, 1925, p. 101—127. — Baudelot: Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques Gastéropodes. Ann. Sc. Nat., vol. XIX, 1863, Sér. 4, p. 135—222. et 268—294. — Buchner O.: Beiträge zur Kenntnis des Baues der einheimischen Planorbiden. Inaug. Dissert. Stuttgart, 1890. — Ficinus: Der Penis der einheimischen Planorben. Zeitschr. f. die gesamt. Naturwiss., vol. XXX, 1867, p. 363—367. — Germain L.: Mollusques terrestres et fluviatiles. In: Faune de France, XXI, 1930, pp. 896. spez. p. 516—544. — Haffner K.: Über den Darmkanal von *Helix pomatia*. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. CXXI, 1924, p. 120—169. — Lehmann R.: Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und in Pommern. Cassel, 1873, spez. p. 205—227. — Lindholm A. W.: Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Planorbidae. Archiv für Molluskenkunde, vol. LVIII, 1926, p. 241—258. — Merton H.: Die Wanderungen der Geschlechtszellen in der Zwitterdrüse von *Planorbis*. Zeitschr. für Zellforsch. und mikr. Anat., vol. X, 1930, p. 527—551. — Moquin-Tandon A.: Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France. II. Paris, 1855, spez. p. 421—441. — Paasch A.: Über das Geschlechtssystem und über die Harn bereitenden Organe einiger Zitterschnecken. Arch. f. Naturg. Jg. IX, 1843, Bd. 1, p. 71—104. — Pilsbry H. A.: Review of the Planorbidae of Florida, with Notes on Other Members of the Family. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. LXXXVI, 1934, p. 29—66. — Soós L.: Vizsgálatok a magyarországi Pulmonaták rendszertani anatómiája köréből. — Zur systematischen Anatomie der ungarischen Pulmonaten. Ann. Mus. Nation. Hung., vol. XV, 1917, p. 1—165. — Szabó M.: Histologische Untersuchungen über die Genitalorgane der Ackerschnecke *Agriolimax agrestis* L. Biologia generalis, Bd. X, 1934, p. 425—456. — Thiele J.: Handbuch der systematischen Weichtierkunde, Teil 1—3. Jena, 1929—1934.

AZ EMBER SZÁJPADMANDOLÁJÁNAK BEIDEGZÉSE.¹

(Adatok a szájpaddandola alak- és élettanához).

(4. szövegábrával).

Írta dr. Ábrahám Ambrus.

A beidegzés szempontjából megvizsgált nyirokszervek közül a szájpaddandola sem maradt ki teljesen, bár tulságos nagy érdeklődés nem irányult feléje, mert ezideig Calamida² az egyetlen, aki egyik olasz nyelvű dolgozatában foglalkozik e szerv beidegzésével. Mivel ez a vizsgálat régi s eredményei egyszerűen a modern vizsgáló módszerekkel sem megcáfolva, sem megerősítve nincsenek, másrészt pedig a szájpaddandolák szerkezetük, élettanuk, főleg pedig kórtanuk miatt mostanában annyira az érdeklődés középpontjába kerültek, már néhány évvel ezelőtt mikroszkopikus beidegzésüknek alaposabb tanulmányozásához fogtam.

A vizsgálatokhoz szükséges mandolákat dr. Campian Aladár egyetemi m. tanár úrtól, a Pázmány Péter tudományegyetem orr-gégeklinikájának tanársegédjétől kaptam, akinek ezért ezúttal is köszönetet mondok. Az idegek előtüntetésére kizárólag Bielschowsky módszerét használtam, hosszú időn keresztül, sajnos, teljesen eredménytelenül. A metszeteken az idegek mellett a kötőszöveti rostok is feketére festődtek s a már emiatt is nehezen értelmezhető kép használhatóságát még inkább megnehezítették az erősen színeződő reticularis rostok. Ennek a szinte teljes negativumnak lett a következménye, hogy vizsgálataimat egyidőre egészen beszüntettem s csak pár évvel ezelőtt kezdtem őket újra saját eltávolított mandoláimon, melyeket mindjárt a műtét alkalmával az általam használatos rögzítő folyadékba tettem. Ezek már az első próbálkozások után teljes eredménnyel jártak. A vizsgálataim továbbfolytatásához szükséges mandolákat dr. Magyar Gerő barátom, a Pázmány Péter tudományegyetem II. sebészeti klinikájának akkori tanársegéde volt szíves rendelkezésemre bocsátani, amiért őt e helyen is köszönetem illeti. Az anyagot most is Bielschowsky módszere szerint ezüstöztem, utána aranyoztam s ezzel az eljárással nemcsak a mandula idegeit tudtam elektive előtüntetni, hanem a mandula belső oldalát bevonó nyálkahártya kötőszövetében, illetőleg a mandolát közvetlenül határoló kötőszövetben is sok idegvégtestet találtam s köztük olyanokat, amelyek a tudományra nézve egészen újak.

A szájpaddandola (tonsilla palatina). Az ember szájpaddandolája mogyoró-, mandola nagyságú, vagy ennél valamicskével nagyobb, hosszúkás, tojásdad test. Az arcus glossopalatinus és az arcus pharyngopalatinus közötti mélyedésben, a sinus tonsillaribusban fekszik. Páros, jobb és baloldali test. Magassága rendes körülmények között 2.5, szélessége 1.2—1.5 cm. Állománya

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935. január 4-én tartott 355. ülésén.

² Sulla fine distribuzione dei nervi nelle tonsille. Giornale d. R. Accad. di Med. di Torino. 18. 62, 1899. p. 525.

elfoglalja az egész submucosát. Belső, a szájüreg felé eső felülete nyálkahártyával van bevonva, amely nyulványokat bocsát a mandola állományába. A nyálkahártyán nyílások vannak; ezek ugyanannyi, alapján esetleg elágazó, a mandolának majdnem egész vastagságán áthaladó csatornaszerű mélyedésekbe, az ú. n. mandolakriptákba (fossulae tonsillares) vezetnek. A nyílások száma 10 és 20 között ingadozik. Nyálkahártyával nem fedett részét többé-kevésbé elhatárolt kötőszöveti tok veszi körül, amely a határoló izmoknak a musculus bucco- és stylomastoideusnak a fasciájával össze van növe. A tokból a mandolát lobulusokra osztó kötőszöveti septumok indulnak ki. A mandola felső sarka felett az embryonális sinus tonsillaris maradékaként találjuk a fossa supratonsillarist; belőle a különböző kóros folyamatok, főleg pedig supratonsillaris phlegmonek szoktak kiindulni.

A szájpaddmandola, mint az újabb fejlődéstani vizsgálatok kétségtelenül bebizonyították, már a foetalis életben megvan s nem a születés után keletkezik, mint azt egyesek gondolták. Fejlődése már a harmadik embryonális héten megindul s lényeges alkotórészei már jóval a születés előtt teljesen ki vannak fejlődve. Alapszövetében a lymphocyták száma az utolsó foetalis hónapokban még kicsi, de az újszülött mandolájának képe már igen hasonló a felnőtt emberéhez. Fejlettsége változik a kor szerint. Az újszülött mandolája kicsi, de rohamosan nő s hamarosan eléri a mandola nagyságot, amitől nevét is kapta. Húsz éves korban rendszeren a legfejlettebb, ettől kezdve lassan visszafejlődésnek indul.

A szájpaddmandola szövettana. A szájpaddmandola aggregat nyirokcsomó. Alapszöveve recézett, mely lymphoid sejtekkel van megtöltve. A hálózat szemeiben levő sejtek túlnyomólag lymphocyták, de ezek mellett más sejtféleségek is szoktak előfordulni. A lymphocyták az újszülöttek mandolájában még teljesen a recés alapszövetre szorítkoznak s számuk is erősen változó, később azonban a kötőszöveti septumokban, a tokban, sőt esetenként a hámban is nagy számban találjuk őket. A régi vizsgálók a foetalis mandolákból Hassal-féle testeket is írtak le, az újabb szerzők azonban nem erősítik meg ezeket a vizsgálatokat. Gyakoriak a mandolákban, különösen az újszülöttekében a cholesteatomák. Ezek szaruképződmények, melyekben, bár az elnevezésben ez is bentfoglaltatik, cholesterin nincsen. A cholesteatomák rendszeren koncentrikusan elrendeződött, hagymalevél-szerű szarulemezekből állanak; felnöttek mandolájában ritkábban fordulnak elő. A szélső lemezek még sok magvat tartalmaznak, de a centrálisak teljesen magnélküliek. A cholesteatomák Mollier szerint úgy keletkeznek, hogy a korán betűródő hámkriptákat közvetlenül határoló recés kötőszövetbe sok lymphocytá vándorol s ezek nyomására a kripták ürege megszűnik. Ezzel kapcsolatban a kripta falát alkotó többretegű hám megszarosodása tovább tart s a leváló szarulemezek végül is teljesen eltüntetik a kripta üregét. Azt hiszem, hogy a régi szerzők ezeket a cholesteatomákat tartották Hassal-féle testeknek, amin nem is lehet csodálkozni, hiszen a szerkezetük erősen közel áll egymáshoz. Dr. Mödlinger

Gusztáv egyetemi magántanár úr jóvoltából egy kb. 16 éves leány műtét útján eltávolított mandolájának szövettani képét tanulmányozhattam s a cholesteatomákat itt is megtaláltam. A lymphocyták mellett a hám alatt s a később megbeszélendő másodlagos nyirokcsomók között perivascularisan plazmasejtek, a másodlagos nyirokcsomók közepén pedig makrophag sejtek is szoktak előfordulni. Ott vannak továbbá a recézet endothelsejtjei mellett a véredény endothelsejtek, az orsóalakú kötőszöveti sejtek s ezeken kívül még sok kisebb-nagyobb magvú sejt, amelyeknek több chromatinjuk van, mint az endothelsejteknek. Ezek valószínűleg histiocyták.

Jellegzetessége a felnőttek szájpaddmandolájának a lymphoid szövet szélén gyakran végighúzódó vöröses, feketés vonal, mely részben vörös véresejtekből, részben pedig vastartalmú pigmentből áll. A pigment a fönt már ismertetett sejtekben, főleg pedig a histiocytákban, a recézet sejtjeiben és a fibroblastokban van felhalmozva. Ez a festék, amely még a másodlagos nyirokcsomóknak a kéreg-részében is elő szokott fordulni, a haemosiderin. Schmidt szerint gyakori e festőanyag felhalmozódás a kripták hámja alatt is. Haemosiderin, bár nem nagy mennyiségben, de előfordul az újszülöttek szájpaddmandolájában is s ebből Rietschel¹ azt következteti, hogy a mandola már a foetalis élettől kezdve az egész életen keresztül a vér lebontásában szerepel s mint a lép, a nyirokmirigyek és a léregnyujtvány is a vörös véresejteket haemosiderinre és vérfestékre bontja. A szájpaddmandola állományában vannak a másodlagos csomók. Ezek tojásdad testek, melyeknek hosszabb átmérője merőlegesen fekszik a kripták és a szájúreg hámjára. Rendszeren egyes sorokba rendeződnek, de lehetnek egymás mellett két sorban is. Külső állományuk sötétebb, tömörebb s erősebben festődik. A közepe világosabb s itt a makrophag sejtek száma sokszor nagyobb, mint a lymphatikus szövet más területein. Heiberg a másodlagos csomókat a lymphocyták szétesési helyének tartja. Igen sok szerző egybehangzó véleménye szól a mellett, hogy a mandolák hypertrophiája esetén, ami az élet első két évtizedében gyakran szokott bekövetkezni, ezek tetemesen megnagyobbodnak. Ugyanezt észleltem az előbb említett mandolán is, amelyben sok feltűnően nagy makrophag sejtet láttam.

A mandolakripták (fossulae tonsillares). A mandolák felületén, mint már említettük, nyílások vannak, amelyek a mandolakriptákba vezetnek. A mandolakripták a szájúreg hámjának a betűrődései. Hámjuk jól fejlett többrétegű laphám, melynek a szájúreghez közelebb eső szakaszán az egyes rétegek is igen jól láthatók. A stratum cylindricum apró szemölcsökbe kifutó stratum subpapillarén ül, melyre hullámos lefutású rostokból álló vékony kötőszöveti réteg következik. Ez alatt van a mandola főállományát alkotó lymphatikus szövet.

A kripták legnagyobbbrészt egyszerű hengeralakú csövek, melyek átnyulnak a mandola másik oldalán lévő kötőszöveti tok felé,

¹ Über den physiologischen Blutabbau in Tonsille u. Processu vermiformis beim Neugeborenen etc. Zeitschr f Zellforsch. u. mikr. Anat., Bd. 19, 1933, p. 636.

de ezt teljesen sohasem érik el. Alapjukon gyakran dichotomikusan vagy faalakúlag elágaznak. Hámjuk a végük felé már annyira meg van rakva lymphocytákkal, hogy hámjellegét egészen elveszti. A lymphocyták között rendszeren polymorph és lebonyozott magvú leukocyták is akadnak. Mindezek a sejtféleségek részben a nyirokszövetből, részben pedig a véredényekből kerülnek ide. A kripták üregében levedlett, rendszeren megszarosodott vagy hyalinizálódott hámsejtek vannak, melyekhez lymphocyták, leukocyták, sőt egyes esetekben eosinophil sejtek, plazma-sejtek és hízósejtek is szegődnek. Mindezek a sejtféleségek már nekrobiotikusak, széteső állapotban vannak, sőt az sem ritka, mikor mindezek már csapszerű képződmények formájában verődtek össze. Ha a csapok szorosan a kripta falához tapadnak s a kiürülés soká késik, a szájüregbe kerülő nedvekből mézszerűvé vesznek fel s mandolakövecskékké, amigdalolithokká válnak. Lehetnek a kriptákban baktériumok is; ezek a szájüregből kerülhetnek oda, de jöhetnek a véráramból is. Ez utóbbi lehetőséget C u s e n s a (1930) bizonyította be, aki a nyúlcomb vénájába *Bacillus prodigiosus*-t fecskendezett s bizonyos idő múlva a mandolakriptákban megtalálta a befecskendezett kórokozót.

A szájpadmandolatókja (capsula tonsillae palatinae). A szájpadmandolát nyálkahártyától mentes oldalán a legtöbb kutató véleménye szerint kötőszöveti tok veszi körül. Hangsúlyoznunk kell azonban azt, hogy sokszor a mandola állománya és a környező kötőszövet között nagyon nehéz éles határt vonni s ilyenformán nehéz kimondottan mandolatokról beszélni. Vannak esetek, mikor a reticularis sejtek és lymphocyták éles határt vonnak a mandola szövete köré, gyakoribbak azonban az olyan szövettani képek, amikor a reticularis sejtek s a nagyobb lymphocytacsoportok szét vannak szórva a mandolát övező kötőszövetben. Rendszeren a reticularis sejtek nyulnak bele a kötőszövetbe, de az sem ritka, hogy a kötőszövet fibroblastjai és rostjai nyomulnak be a lymphatikus szövetbe. Ilyen esetekben szembeűnő mandolatokról természetesen nem igen lehet beszélni. A mandola tokja, ha van ilyen, a nyálkahártya mélyebben fekvő kötőszöveti rétegéből származik. A tokból R i e t s c h e l hosszabb-rövidebb hasadékokat írt le; bennük lymphocyták vannak s bár endotheljük nincs, preformált üregeknek tartja őket. Ezek az üregek valószínűleg a szövetnedvek szállítására szolgálnak. Ezekről különböznek azok az endothelfallal bíró finom csatornácskák, melyek a környező kötőszövetben nagy számmal fordulnak elő, s amelyek a kötőszövetnek valóságos nyirokedényei. A tokból erednek az egyes mandolalebenyek között húzódo septumok. Ezekben a rostos kötőszövetből álló vékonyabb-vastagabb válaszfalakban néha porc- vagy csontszigetekre bukkanunk, sőt vannak olyan esetek is, amikor ugyanabban a mandolában egymás mellett mind a kettő ott van. A porc mindig üveporc s perichondrium veszi körül; a csonton is mindig rajta van a periosteum.

A szájpadmandola véredényei. A septumokban, de magában a nyirokszövetben és a mandola körül lévő kötő-

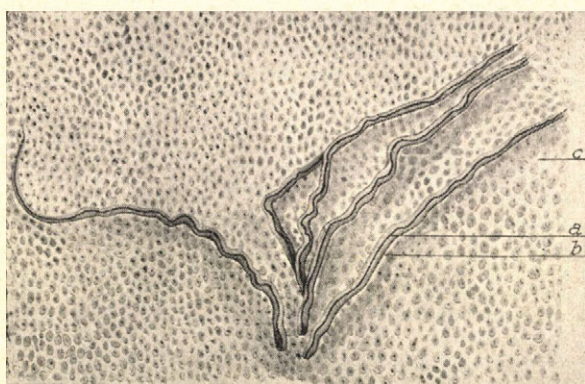
szövetben is rendkívül sűrű véredényhálózat van, amely tartalmát több véredényből kapja. A mandola fővéredénye az arteria palatina ascendensnek ramus tonsillaris-a. Ez arteria az arteria maxillaris externából ered. Ezenkívül ágakat küldhet a száypadmandolába az arteria pharyngea ascendens, az arteria dorsalis linguae és az arteriae palatinae-k is. Az arteria carotis interna rendes körülmények között sohasem fut olyan közel a mandolához, hogy műtét alkalmával veszélyt jelentene.

A száypadmandola nyirokedényei. A mandoláknak odavezető nyirokedényeik (vasa afferentia) nincsenek. Elvezető edényeik (vasa efferentia) 3—5 nyirokérbe szedődnek össze. Ezek a hátulsó felszínen áttörik a tokot, azután a musculus bucco-pharyngeus s a mély fekvésű nyaki nyirokmirigyekbe lépnek. Volt több bűvár, aki azt igyekezett bizonyítani, hogy a mandoláknak odavezető edényeik is vannak, aminél fogva a mandola a nyirokedényhálózatba beiktatott valóságos nyirokmirigynek tekintendő. E felfogás támogatására azt hozták fel, hogy a szájbán vagy az orrüregben fellépő infekciós, gyulladásoz folyamatok igen gyakran mandolagyulladászt is szoktak előidézni, ami csak úgy érthető meg, ha nevezett tájékokról nyirokedények mennek a mandolába. Ennek a felfogásnak helyességét bizonyította Lénárt (1909) és Henke (1914), akik az orr nyálkahártyájába és a szájúreg falába fecskendezett festékanyagot hamarosan megtalálták a mandolában. A Lénárt-Henke féle tan helytelenségét bizonyította Amersbach (1914), később Schlemmer (1921—1923), legújabbán pedig Waldapfel (1933). Waldapfel az orrkagylóba jodipint fecskendezett, amit később ő is megtalált a mandolában, de azt tapasztalta, hogy ez kizárólag a véredények útján került oda. Ezt abból a körülményből következtette, hogy a jodipint nagy mennyiségben találta a mandola véredényeiben, nemkülönben a véredények mellett a kötőszövetben, sőt a hámon átlépő jodipinre is akadt. Waldapfel ezzel a kísérlettel véglegesen és kétségtelenül bebizonyította, hogy a száypadmandolának odavezető edényei nincsenek s így a mandolát többé nem tarthatjuk szoros értelemben vett nyirokmirigynek, hanem nyirokcsomónak, amely szerkezetében a léphez áll a legközelebb. Mindamellert a száypadmandola, jóllehet az odavezető edényekkel együtt természetesen a sinus is hiányzik, mégis a nyirokmirigyekkel van szoros fiziológiai vonatkozásban, mert mint azok, úgy ez is lymphocytákat termel, a szervezetet védi a baktériumokkal és toxinokkal szemben, s mint a legújabb vizsgálatokból kiderül az összes többi nyirokszervekkel együtt a vörös vérsejteknek a lebontásában is résztvesz.

A száypadmandola idegei. A száypadmandola idegeinek egy részét a nervus glossopharyngeusból és a nervus trigeminusból, más részét pedig a sympathikus idegrendszerből kapja. Ezekből az idegekből, mint Calamida (i. h.) megállapította, finom velőtlen rostok lépnek a véredényekkel a tokon keresztül a mandola szövetébe, de ezektől függetlenül is s a másodlagos nyirokcsomók körül fonadékot alkotnak. Ebből a fonadékból

finom egyes rostok lépnek a csomók középbé, ahol eddig ismeretlen módon végződnek.

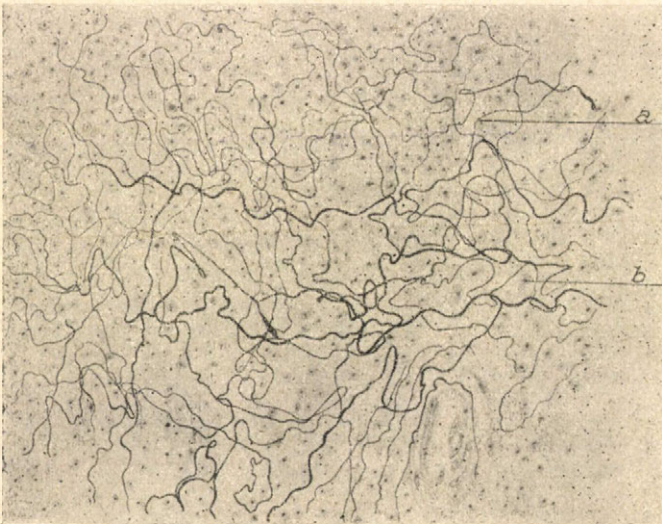
Calamida-val szemben hangsúlyoznom kell, hogy a szájpaddmandolában különösen gyakoriak a velős rostok, amelyek egyesével és többesével is elég sűrűn futnak át a lymphatikus szöveten (1. ábra). A velős rostok tengelyfonala, amint az ábrán is jól látható, vastag, velőhüvelyük a Bielschowsky eljárással legtöbbször jól festődik s rajta a Raniver-féle gyűrűk is jól szembe-tűnnek. A velős rostok a mandola szövetében nem ágaznak el s tapasztalatom szerint ebben nem is végződnek. Gyakori az olyan eset is, amikor az idegrost egészen a hám alá követhető. A többes számban futó velős rostok mellett gyakran akadunk társasan futó csupasz tengelyfonalakra, de nem ritkák az egyedül haladók sem.



1. ábra. Az ember szájpaddmandolájának keresztmet-szete. Velőhüvelyes idegrostok lymphatikus szövetben. a = tengelyfonál, b = velőhüvely, c = lymphatikus szövet.

Az utóbbiak lehetnek velőhüvelyüket már elvesztett velős rostok, de lehetnek sympathikus rostok is. Az idegfonadék, amelyet Calamida említ, a mandola szövetében csakugyan látható (2. ábra). Sokáig arra gondoltam, hogy Calamida a reticularis rostokat nézte idegeknek, azonban hosszas mikroszkópi vizsgálat és latolgatás után mégis inkább odahajlok, hogy a szájpaddmandolában csakugyan van idegfonadék s ez olyan, mint amelyet a 2. ábrán látunk. Hangsúlyoznom kell azonban most is, hogy annak az eldöntése, vajjon a fonadék teljesen idegrostokból áll-e, vagy esetleg reticularis rostok is vannak benne, ezüstözött preparátumon roppant nehéz s így az ítélet sem lehet teljesen megbízható. Hogy én a fenti fonadékot mégis inkább idegnek tartom, mint kötőszövetnek, arra két körülmény készítet. Az egyik az, hogy a rajz immerziós nagyítással készült, ami azt mondja, hogy a kérdéses rostokat vékony voltak miatt kell idegrostoknak tartanunk, a másik körülmény, ami a fonadékunk egész vagy pedig tulnyomó részben való ideg eredetét valószínűvé teszi, az, hogy egyes rostjai a kötőszövetbe is követhetők, amely maga is bővelkedik hasonló dús idegfonadékokban. A fonadék rostjai nagyrészt igen finomak, messzire követhetők, azonban egyetlen esetben sem láttam olyan rostot, melynek végződését biztosan meg lehetett volna állapítani, de nem találtam a mandola szövetében semmi-féle érző idegvégtestet sem. A mozgató végződések is csupán a

véredényekre szorítkozhatnak, más mozgató vagy secretió s végződésekre a jelen esetben nem lehet gondolni. Az edénymozgató idegek kétségtelenül a véredények falában végződnek, azonban az edény falának szöveteivel való belsőbb viszonyuk ma még ismeretlen. A mandola mellett megvizsgáltam a mandolát közvetlenül határoló nyálkahártyát is és azt tapasztaltam, hogy ennek kötőszöveti rétege idegekkel s a legkülönbözőbb érző idegvégkészülékekkel is igen gazdagon meg van rakva. A végkészülékek megjelenésükben és szerkezetükben igen különbözök. Meglepő a végtestek nagy száma, s másrészt az, hogy vannak közöttük olyanok is, melyek az ember szájüregének nyálkahártyájából, de egyáltalán eddig máshonnan sincsenek leírva. Különösen abban a laza kötőszövetben, melyben a mandola állományához való közelsége miatt sok lymphocytá is akad, sok különböző vastagságú hurkok-



2. ábra. Az ember szájpadmandolájának keresztmetszete. Idegönadék a lymphatikus szövetben. Bielschowsky-féle eljárás.
a = idegrost, b = lymphatikus szövet.

kal megrakott s kacsringós lefutású idegrost halad, melyek együtt az alacsony szemölcs tövében csoportosulva, hatalmas gomoly képét szolgáltatják (3. ábra). Ez az aránylag nagy területre kiterjedő képződmény már emiatt sem sorozható az idegvégtestek közé, de kétségtelenül érző rostokból áll.

A típusos idegvégtestek közül, amelyeket a mandola körüli nyálkahártya kötőszövetében találtam, e helyen csak kettőnek a leírásába bocsátkozom, a többivel egy következő, a szájpad beidegzésére vonatkozó összehasonlító tanulmányomban szándékozom foglalkozni. Mind a két leírandó végtest közvetlenül a mandola nyirokszöve mellett fekszik, egymás közvetlen szomszédságában. A kettő közül a komplikáltabb szerkezetű s valamennyi talált idegvégkészülék közül a legérdekesebb az a végtest, a-

mely a 4. ábrán látható. Ezt az összes többiektől eltérőleg tok veszi körül. A tok finoman rostozott, de amellet egységes szerkezetű és magvatlan. A tokból látszólag hártyaszerű septumok indulnak ki, amelyek belsőleg az egész testet három részre tagolják, s úgy látszik, mintha a főtokban egymás mellett három különböző nagyságú és alakú melléktok volna. Minden melléktokban sejtek vannak, ezek száma, alakja és csoportosulása változó. A sejtek általában kerekdedek vagy kissé megnyultak. A sejtek között üreg s ebben valószínűleg valamiféle lymphá természetű folyékony anyag foglal helyet. A sejtek kétségtelenül érzéksejtek, amelyek a végtestben eloszló idegágakkal szoros vonatkozásban vannak. A főtokon keresztül a középső melléktokba vastag velőhüvelyes rost lép, melynek velőhüvelye egészen a másodlagos tokig követhető. Itt látszólag két ágra oszlik, valószínű azonban az, hogy innen egy harmadik ág is indul ki, amely a felső mellék-



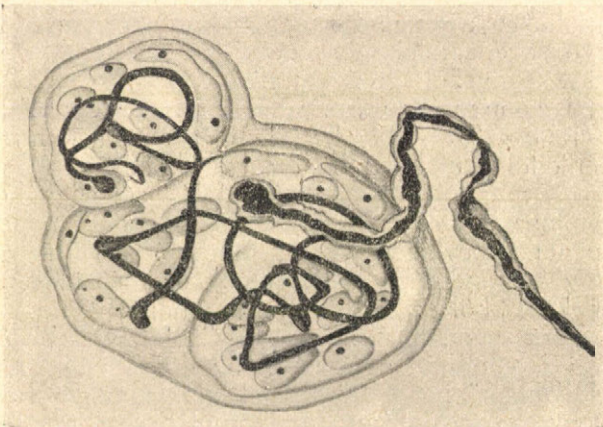
3. ábra. Az ember szájpaddmandolájának keresztmetszete. Idegfonadék a mandolát fedő nyálkahártya kötőszövetében. Bielschowsky-féle eljárás. a = idegrost, b = kötőszövet.

tokban lévő érzéksejtsoporthoz lép. A vastag velős rost elágazásából keletkező két velőtlen rost a hozzá közelebb eső két melléktokban foglalt érzéksejtekhez fut. Hogy az idegrostok vége és az érzéksejtek között milyen összefüggés van, azt biztosan megállapítani nem lehet. Az egész test (4. ábra) a maga egész külső megjelenésében és belső szerkezetében felelet érdekes s a tudományra nézve egészen új. Ceccherelli¹ az ember szájuüregének és nyelvének nyálkahártyájából nem kevesebb mint százharmincöt idegvégződésnek és idegvégtestnek a rajzát közli, de ezek között egyetlen egy sincs, amelyik a fent leírt idegvégtesthez még csak hasonló is volna. A másik szintén közvetlenül a nyirokszövet mellett fekszik. Lényegében egyszerű, egy vastag velős rostból és egy

¹ Contributo alla conoscenza delle expansioni nervose disenso nella mucosa del cavo orale e della lingua dell'uomo. Internat. Monatschrift f. Anat. u. Physiol, Bd. 26, 1908, p. 273.

nagy bunkóból áll. A bunkó egyik oldalán kisebb bemélyedés van, egyébként az egész tömör s tisztán idegállományból való testnek a képét nyújtja. Kissé hasonló a Krause-féle végbunkóhoz, de tokja nincsen s a vége aránytalanul vastag. Lehetséges, hogy ez nem is végtest, hanem az egész képződmény valami kóros folyamatnak az eredménye.

A szájpaddandola élettana. A szájpaddandola működése már a régieknek is sok fejtörést okozott. Akadtak olyanok, akik váladéktermelő mirigynek tartották, amelynek váladéka a falatot sikamlóssá teszi, de gondoltak arra is, hogy a mandolában termelődő váladék sacharifikáló fermentumot tartalmaz. Voltak olyan bűvárok is, akik azt tanították, hogy a mandola az orr nyálkájával keveredett könnyet felszívja. Mindez természetesen meg sem közelíti a valóságot s legfeljebb csak történeti értékkel bír. A mai általánosan elfogadott nézet szerint a mandolák is, mint az összes



4. ábra. Az ember szájpaddandolájának keresztmetszete. — Betokozott idegvégtest a mandola állományát közvetlenül határoló kötőszövetből. Bielschowsky-féle eljárás.

többi nyirokszervek, lymphocytákat termelnek. Nincs megegyezés azonban abban a tekintetben, hogy milyen élettani szerepe van a mandolának a baktériumokkal és a toxinokkal szemben. Ebben a tekintetben ma két homlokegyenest ellentétes nézet uralkodik az irodalomban. Az egyik azt vallja, hogy a mandolák nem védik a szervezetet a baktériumokkal és a toxinokkal szemben, sőt ellenkezőleg ezeknek alkalmas talajul szolgálnak ahhoz, hogy zavartalanul tovább éljenek és fejlődjenek. A mandola ilyenformán locus minoris resistentiae, amelybe a baktériumok exponált helyzeténél fogva igen könnyen belekerülhetnek, ott tovább szaporodhatnak, onnan toxinjaik és maguk is elvándorolhatnak a nyirok utakon keresztül a szervezetnek legkülönbözőbb részeibe s ott súlyos nyavalyákat, elsősorban pedig polyarthritist, endocarditist, nephritist, appendicitist és sok más súlyos betegséget idézhetnek elő. Az infekcióknak és intoxikációknak nagy száma a mandolán

keresztül kerül a szervezetbe s nem valószínűtlen az a felfogás, mely szerint alig van általános vagy szervbetegség, melynek kiindulása nem a mandola volna. Ilyen értelemben a mandola rendkívül ártalmas szerv, s ezért kaparás, tonsillotomia vagy tonsillektomia útján a szervezetből minél hamarabb eltávolítandó. A mandolát ma csak kóros körülmények között távolítják el, de igen komoly hangok szólnak amellett, hogy minél hamarabb való eltávolítására minden lehető alkalmat fel kell használni. Ezen a nézeten van többek között *Lexer* (1897), *Plüder* (1898), *Hendelson* (1898), *Kayser* (1899), *Grober* (1905), *Netzel* (1909), *Henke*, *Reiter* (1912), *Pife* (1913) és mások.

A másik felfogás szerint a mandola, mint minden nyirokcsövet: védőszövet, mely a szervezetnek hathatós védelmet nyújt a baktériumokkal és a toxinokkal szemben. A mandola ezeket magába kebelezi s így megakadályozza azt, hogy tovább vándorolva a szervezetre romboló hatást fejtsenek ki, másrészt pedig, mivel a baktériumokat és a toxint kis adagokban kapja, antitoxint termel és a szervezet ellenállóképességét fokozza. Ilyen értelemben a mandolákat a szervezet őreinek tartják *Romane* (1892), *Menzler* (1902), *Klemm* (1906), *Devrient* (1908), *Most* (1909), *Wilson* (1906—1913), *Digby* (1919) s még sokan mások. Valamivel eltér ettől az utóbbi felfogástól a *Grieger—Görke*-féle tan. Eszerint a mandolában a háms felé, sőt ezen keresztül is állandó áramlás megy végbe, mely magával sodorja a mandolában keletkező új lymphocytákat. Ez az állandó áramlás megakadályozza, hogy a mandolába baktériumok és más idegen anyagok kerülhessenek. Ebből az is következik, hogy ha nagyobb a veszedelem, akkor gyorsabb az áramlás és fokozottabb a lymphocytaképzés s ilyenformán a mandola hypertrophiája „életteni kompenzációs folyamat.” Ezt a felfogást látszik támogatni az a körülmény is, hogy gyermekkorban, amikor a szervezetnek fokozottabb védelemre van szüksége, a mandolák a legnagyobbak, később pedig lassacskán visszafejlődnek.

A *Grieger—Görke*-féle tan 1901-ben született meg s ettől kezdve a bűvárok pro és contra is nagyon sokat foglalkoztak vele. Mellette foglaltak állást: *Lindt* (1908), *Lachmann* (1908), *Mollier* (1914), *Henke* (1914), *Mink* (1920), *Fein* (1921), *Görke* (1922) és még sokan mások. Mindennek dacára az elméletet roppant nehéz teljesen elfogadhatóvá tenni, mert kétségtelenül be van bizonyítva egyrészt az, hogy a mandolában mindig vannak baktériumok, tehát bejuthatnak a mandola szövetébe, másrészt az is kétségtelen, hogy a hipertrofizált mandolákban mindig gyulladásos folyamatok játszódnak le. De bizonyos továbbá az is, hogy a kóros mandolákban a szájpadlásnak és a kriptáknak a hámsja a lymphocytákkal erősen át van itatva, néhol annyira, hogy a hámsjelleg egészen elvész.

Mindezeknek a sok tekintetben helytálló, de kísérletileg be nem bizonyított tanoknak az előrebocsájtása után újra felvetődik a kérdés, mire való tehát a mandola? A kérdésre a szerkezeti megegyezés alapján határozottan azt felelhetjük, hogy a mando-

lának is, mint minden más lymphatikus szövetnek két fő fontos feladata van: 1.) lymphocytákat termel, 2.) a szervezetbe kerülő idegen anyagokat s köztük elsősorban a baktériumokat és toxinokat ártalmatlanná teszi. Abban, hogy a mandolában lymphocyták termelődnek, egyetlen bűvár sem kételkedik, de hogy ezek aztán a szervezet egészének a szolgálatába lépnek-e, vagy pedig mindjárt átlépnek a hámon s csak a szájüreg felől támadó ellenségekkel viaskodnak, ma még nem tudjuk. Mindenesetre arra is lehet gondolni, hogy mind a két irányban egyformán vagy a szükséghez mérten szorgoskodnak. Éppen olyan tisztázatlan kérdés az is, hogy a fiatal lymphocyták a mandolának melyik részén keletkeznek. Az újabb bűvárok már nem fogadják el azt a Fleming nevéhez fűződő s közikönyveink legnagyobb részében még ma is olvasható felfogást, amely szerint a lymphocyták a másodlagos csomócskákban képződnek. Az újabb felfogás szerint a lymphocyták ezeken kívül keletkeznek a lymphatikus szövetben mindenütt. Azt sem lehet ma még biztosan tudni, hogy a fiatal lymphocyták, amelyek átlépnek a hámszöveten, magában a hámban, vagy ezen túl a szájüregben is olyan védőfeladatot végeznek-e, amelyet a Greger-Görk-e-féle feltevés juttat nekik, a nyáltestcskék képzésében vesznek-e részt, vagy pedig egyszerűen szét-esnek.

A nyirokszervek második élettani feladata a baktériumok és toxinok elleni védekezés. Ezt a klinikai tapasztalatok megvonják a mandolától s locus minoris resistentiae-nek minősítik. Ennek némi alapja csakugyan van, s ez az, hogy a mandoláknak, mint már a fentiekből ismeretes, nincsenek odavezető edényeik és így nincsen sinusuk sem, ami miatt csakugyan arra is lehet gondolni, hogy ezek hiányában a mandolát alkotó nyirokszövet működése is módosult némileg. Azt azonban még sem lehet feltételezni, hogy a szövet eredeti funkciója teljesen megváltozna. Nem tételezhető fel ez már csak azért sem, mert a mandolát sűrű nyirokhajszál-edény-hálózat veszi körül s magában a nyirokszövetben is vannak endothellel határolt nyirokcsatornácskák, melyek gazdagon átjárják a nyirokszövetet. Nincs tehát semmi akadálya annak, hogy a mandola a nyirokszövet második fontos működésének, a védelemnek is eleget tehesen. Ilyenformán könnyen érthető, hogy a lymphocyták a szájüreg felől nem engedik be a baktériumokat, de megérthető másrészt az is, hogy a baktériumok bekerülhetnek a nyirokszövetbe a kriptákból, ha ezeknek a fala valami kór következtében megsérült. Az ép mandolát azért éppen olyan jogosan megilleti a védő szerep, mint a többi nyirokszövetből álló szervet.

A mandola véredényekkel rendkívül gazdagon el van látva s ebből, főleg pedig C u s e n s a-nak (1930) fönt már említett kísérletéből arra is lehetett következtetni, hogy a vérbe bekerült baktériumok a mandolában elhagyják a véredényeket s a nyirok-árammal részben a tokhoz, részben pedig a hám alá kerülnek, ahol a lymphocyták magukba temetik őket s velük együtt átvándorolnak a hámon, hiszen ezek át tudnak menni az ép hámon

is. A kripták is lehetnek raktárai a baktériumoknak, ezek azonban valószínűleg csak kóros viszonyok között léphetnek át a hámon. Ilyenformán az is feltételezhető, amit ma Ritschel is igen valószínűnek tart, hogy az első mandola eredetű anginák a vér útján keletkeznek.

A mandola működésének ilyen értelmezésével nem nehéz összeegyeztetni azt a klinikai tant sem, amely a mandolát a *locus minoris resistentiae*-nek tartja. Arra gondolunk ugyanis, hogy a mandola állandó harcban van a baktériumokkal s rendszeren győzedelmeskedik is. Azonban a hosszas küzdelemnek egyszer csak a mandola is áldozatul esik s csakugyan kisebb ellenállású helylé válik. Tanyája lesz a különböző veszedelmes baktériumoknak s ilyen állapotban többé már nem védelmet, hanem súlyos veszedelmet jelent a szervezetre nézve.

A mandolának most ismertetett élettana mellett még szólnunk kell arról, hogy mint a féregnyujtvány, úgy ez is a foetalis élettől kiindulólág résztvesz a vér lebontásában s a vörös vérszöveteket egy vastartalmú pigmentre, a haemosiderinre és vérfestékre bontja. Azt, hogy a nyirokmirigyeknek ilyen szerepük van a vér lebontásában, már régóta ismerik, de hogy a mandola is ilyen működést fejt ki, azt a régiek tagadták, csak R i e t s c h e l bizonyította be legújában kétséget kizárólág. Az élettani működésnek e sokféle értelmezése mellé még hozzá kell tennünk azt is, hogy voltak a bűvárok között többen, akik a szájpaddmandolának — persze minden alap nélkül — belső secretióis működést tulajdonítottak, de voltak olyanok is, akik azt tanították, hogy a mandola a belélegzett levegőt melegíti meg, ezt a vízleadás közben megnevesíti, sőt az idők folyamán egyesek olyan véleményt is szólatattak meg, mely szerint a szájpaddmandola a véralvadáshoz szükséges valamiféle anyagot szolgáltat.

*

Az ember szájpaddmandolájának mikroszkópikus beidegzésére vonatkozó vizsgálatok eredményei a következőkben foglalhatók össze.

1.) A szájpaddmandola lymphatikus szövetében a velőtlen idegrostok mellett, amelyekről már C a l a m i d a is megemlékezett, aránylag nagy számmal fordulnak elő velős rostok is, melyek legtöbbször átfutnak a mandola állományán.

2.) A szájpaddmandolában sem idegsejtek, sem idegdúcok, sem pedig érző idegtestek nincsenek. A mozgató végződéseknak, amelyek kizárólág a véredények falára szorítkoznak, az edényfal szövetével való finomabb összeköttetése jelenleg eldönthetetlen.

3.) A szájpaddmandola lymphatikus szövetében a Bielschowsky-féle eljárással rendkívül finom, tulnyomólág igen vékony rostokból álló fonadékot lehet impregnálni, melyről C a l a m i d a, aki a Golgi módszerrel dolgozott, szintén megemlékezett s amely valószínűleg idegrostokból áll.

4.) A szájpaddmandolát közvetlenül határoló kötőszövetben sok különböző típusú idegvégtest van; közülük az, amelynek a képét a 4. ábra tünteti fel, az irodalomra nézve új.

* * *

Die Innervierung der Gaumentonsille des Menschen. (Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Gaumentonsille). (Mit 4 Textfiguren). Von Dr. A. A b r a h á m .

Verfasser untersuchte die mikroskopische Innervierung der Gaumentonsille des Menschen mit Hilfe der Silberimprägnation nach Bielschowsky und fasst die Ergebnisse folgenderweise zusammen :

1) Im lymphatischen Gewebe der Gaumentonsille kommen neben den marklosen Nervenfasern, die bereits Calamida erwähnt, verhältnismässig zahlreich auch markhaltige Nervenfasern vor, die meistens die Substanz der Mandel durchziehen.

2) In der Gaumentonsille sind weder Nervenzellen, Ganglii, noch sensible Nervenendkörperchen vorhanden. Die motorischen Endigungen sind ausschliesslich auf die Wand der Blutgefässe beschränkt, ihr feinerer Zusammenhang mit den Geweben der Gefässwände ist gegenwärtig nicht zu entscheiden.

3) Im lymphatischen Gewebe der Gaumentonsille kann mit der Bielschowskyschen Methode ein ausserordentlich feines, vorherrschend aus sehr dünnen Fasern gebildetes Geflecht imprägniert werden, das Calamida, der mit der Golgischen Methode arbeitete ebenfalls erwähnt, und wahrscheinlich aus Nervenfasern besteht.

4) Im Bindegewebe, welches die Gaumentonsille unmittelbar begrenzt, sind viele verschiedenartige Nervenendkörperchen vorhanden, von denen das auf Fig. 4. abgebildete für die Literatur neu ist.

Erklärung der Figuren.

- Fig. 1. Querschnitt durch die Gaumentonsille des Menschen. Markhaltige Nervenfasern in dem lymphatischen Gewebe. *a* = Achsenfaden; *b* = Markscheide; *c* = lymphatisches Gewebe. Versilberung nach Bielschowsky.
- Fig. 2. Querschnitt der Gaumentonsille des Menschen. Nervengeflecht im lymphatischen Gewebe. *a* = Nervenfaser; *b* = Lymphozyte. Versilberung nach Bielschowsky.
- Fig. 3. Querschnitt durch die Gaumentonsille des Menschen. Nervengeflecht im Bindegewebe der die Tonsille bedeckenden Gaumenschleimhaut. *a* = Nervenfaser; *b* = Bindegewebe. Versilberung nach Bielschowsky.
- Fig. 4. Einkapseltes Nervenendkörperchen aus dem an die Gaumentonsille unmittelbar angrenzenden Bindegewebe. Versilberung nach Bielschowsky.

ÚJ FÖLDIPOCOK SZLAVÓNIÁBÓL.

Irta dr. Éhik Gyula.

A múlt év folyamán Martino-Wladimir Belgrádban élő orosz mammalogustól többek között két szlavóniai földipocokot is kaptam meghatározás céljából, amelyek az általam leírt *Pitymys nyirensis* egy új alfajához tartozóknak bizonyultak.

* * *

A new *Pitymys* from Slavonia. By Dr. J. Éhik.

The Belgrad mammalogist, Wladimir Martino sent me some *Pitymys* for identification. Two Slavonian specimens (N^o 218 and N^o 220) proved to belong to a subspecies which I suppose to be new to science. The description of the new subspecies is as follows:

Pitymys nyirensis Martinoi n. sbsp.

Specimens examined: N^o 218. Babje-gore, distr. Požega, Slavonia VI. 15. 1921. Coll. W. E. Martino (H. et B. = 87, Tl. = 34, Hf. 14·8, Ear = 9·00 mm; sex ♀). N^o 220. Nova Gradiška, distr. Požega, Slavonia VI. 20. 1921. Coll. W. E. Martino (H. et B. = 89, Tl. = 34, Hf. = 15, Ear = 10·5 mm; sex ♀).

Type specimen = N^o 218.

Colour does not differ noticeably from that of *P. nyirensis*, but underparts tinged with a slight yellow.

Skull as in *nyirensis*, but the middle protuberance of the supraoccipitale not so prominent. Foramen magnum more or less oval in outline, its width less than its height; in *nyirensis* its height less than its width, but the outline of the foramen magnum may be rounded both in *nyirensis* and *Martinoi*. Dorsal profil as in *nyirensis*, but on the skull N^o 220 (young specimen) more concave. Zygoma conspicuously heavy to that of *nyirensis*. Condylbasal length of skull (from outer side of incisors to outer side of condyles) in N^o 218 = 23·5 mm, in N^o 220 = 23 mm.

Teeth. The third upper molar has a broader area of communication between first inner and first outer triangles; the communication in *nyirensis* not so conspicuous, the first inner and first outer triangles are nearly separated. Enamel pattern of third upper molar, in N^o 220: outer side with 4 salient angles; in N^o 218: outer side, on left, with 4, on right with 3 salient angles; that of *nyirensis* are always 3. The first lower molar has in the new form — remarkably — only 4 outer salient angles, while that of *nyirensis* bears 5.

A GYÖNGYFOGÚ CICKÁNY (SOREX MARGARIT- ODON KORM.) ÉS AZ ALKALMAZKODAS PROBLÉMÁJA.¹

(3 szövegközti ábrával).

Írta dr. Kormos Tivadar.

Az utóbbi évtizedek fokozott iramú őszállattani kutatásai napról-napra jobban bevilágítanak a törzsfajlódás útjának labirintusaiba, amelyekből lassanként a geológiai múlt élővilágának mind több és több, előttünk eddig ismeretlen tagja kerül a nyilvánosság fóruma elé. Évtizedes búvárlataim során magam is egész sereg, a tudomány számára új őszállatra bukkantam, s az alábbiakban ezek egyikéről szeretnék röviden megemlékezni.

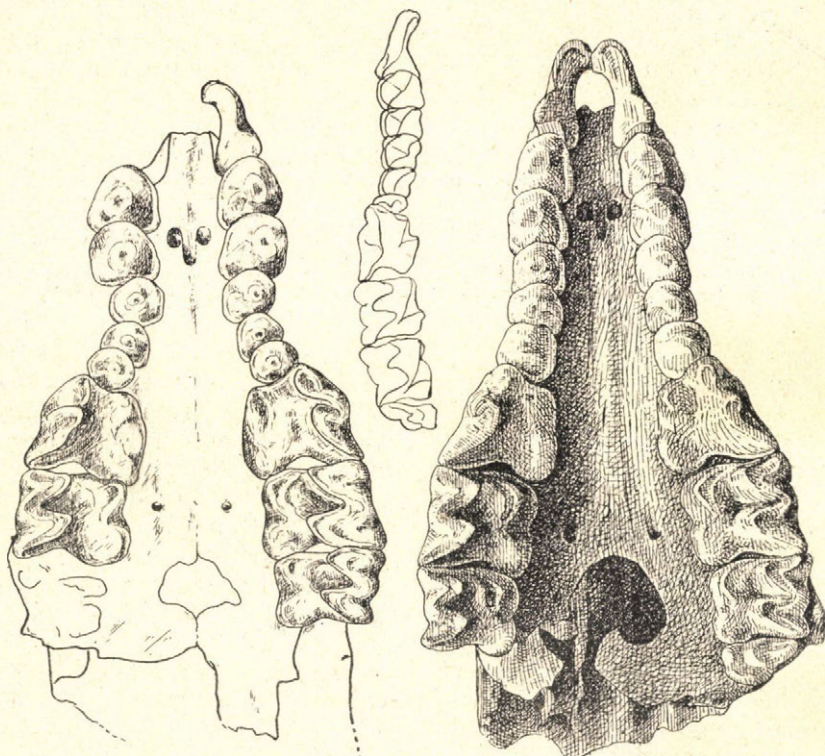
A tapasztalás azt mutatja, hogy az egyes földtörténeti időszakokat összekötő átmeneti korok — így kiváltképen a pliocénből a pleisztocénbe átvezető preglaciális periodus — rendkívüli formagazdagságukkal tűnnek ki. A pliocénben gyökerező preglaciális emlősfajta, melynek egyes ágai az alsópleisztocénbe is felnyulnak, tudvalevőleg Európa összes államai közül Magyarországon a legtarkább, a legváltozatosabb. Ennek a rendkívül érdekes és mind származástani, mind állatföldrajzi szempontból igen nevezetes faunának a felkutatásában és megismertetésében mi, magyarok ragadtuk magunkhoz a vezető szerepet. Nem kis megelégedésünkre szolgálhat az a tény, hogy a mi kis hazánknál sokkalta jobban átkutatott, hatalmas Németországban csak most kezdik — a magyarországi preglaciális faunával mutatkozó rokonságok segítségével — a hasonlókorú és jelentőségű állattársaságok felkutatását és azok tudományos feldolgozását (1—5).

Az a kihalt állatka, amelyet alábbi tanulmányom tárgyául választottam, egy sajátos módon specializált cickány. Maradványait főként a Püspökiúti melletti Somlyóhegyen, azonkívül pedig a Villány közelében lévő Nagyarsányhegy preglaciális rókalyukaiban gyűjtöttem. Püspökiúton, melynek a termőhelye (Somlyóhegy) az utóbbinál valamivel idősebb, állatunk gyakorinak bizonyult, amennyiben ott 10 koponyáját és több mint 50 állkapcsát gyűjthettem. A Nagyarsányhegyről mindössze egy koponya és egy állkapocs került elő. Minthogy a püspökiúti maradványok jobbák és jellegzetesebbek, a fajt azok alapján írtam le, még pedig 1930-ban, egészen röviden, de, sajnos, rajzmelléklet nélkül (6).

Cickányunkat a recens és fosszilis *araneus*-formákkal — melyeknek rokonságába tartozik — összehasonlítva, azt tapasztaljuk, hogy arcorra rövidebb, zömökebb; a maxilla a nagy metszőfog gyökere tájékán duzzadt, felső nézetben nyeregyszerűen kiemelkedő; a felső fogsor párkányként kiugrik és felülről jól látható. A faj legjellemzőbb bélyege a felső egyhegyű fogak szá-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935 február hó 1-én tartott 356. ülésén.

básában rejlik, amennyiben a második és harmadik metszőfog, valamint a szemfog és a két előzáfog feltűnően nagyok, széles, zömök koronájuk és gyorsan lekopván, gyöngyformájúakká válnak. A fogak ellentétben a normális cickányfogak egyenes lefutásával, kifelé hajló ívben helyezkednek el és zsindelek módjára, szorosan illeszkednek egymásra (1. ábra). A záfogak nagyobbak, zömökebbek, mint az *araneus*-csoportéi s a nagy előzáfog (p^4), valamint a két első záfog (m^1, m^2) hátulso széleit jellemző félhaldalakú öböl, mely az *araneus*-csoport foga-

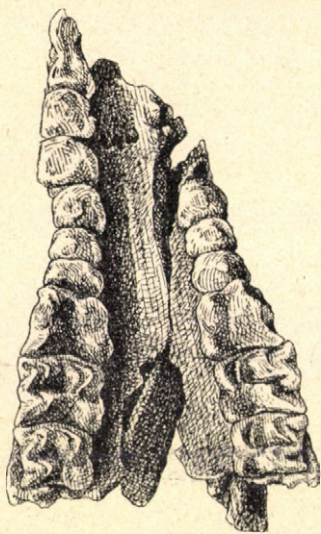


1. ábra. Baloldalt: *Sorex margaritodon* Korm., fiatal példány koponyája Püspökfürdőről; nagyítás kb. $\times 9$. Jobboldalt: Ugyanaz, középkorú püspökfürdői példány koponyája; nagyítás kb. $\times 9$. Középen: *Sorex araneus* L. fogsora (Miller nyomán); nagyítás kb. $\times 5$. A baloldali rajtot dr. Mottl Mária, a jobboldalit Rediger Béla készítette.

in mindig látható, csak egészen fiatal példányokon van meg. Minél idősebb az állat, annál közelebb jutnak egymáshoz a fogak szélei, míg végül a meglett állaton már tökéletesen zárt, egységes rágófelületű fogsor áll elő (2. ábra). A felső fogak gyökerei sokkal rövidebbek és gyengébbek, miáltal a fogak lazábban ülnek az alveolusokban s amint egy fogacska kimozdul, a kölcsönös támaszték meglazul és valamennyi fog könnyen kihull.

Az alsó állkapocs viszonylag szintén igen masszív. A met-

szőfog fiatal korában háromkaréjú, azonban csakhamar lekopik. A zömök szemfogacska és az előzáfog igen nagyok, többnyire tompa kúpformájúak; a záfogak normális szerkezetűek, de nagyobbak, mint az *araneus*-csoport tagjainál és ugyancsak erőteljesen kopottak. A koronanyújtvány szokatlanul polimorf. Ellenében az *araneus*-félék megg y v ö r ö s h e g y ű fogáival, a gyöngyfogú cickányéi le nem koptott állapotban n a r a n c s s á r g a színűek. Nagyság tekintetében a *Sorex margaritodon*-t olyan méretek jellemzik, aminőket az *araneus*-csoport tagjain nem tapasztalhatunk.



2. ábra. *Sorex margaritodon* K o r m., a nagyharsányhegyi koponya (öreg példány, teljesen zárt, egyenes vonalban lefutó fogsorral); nagyítás kb. $\times 7$. Rajz. Rediger Béla

Tekintettel arra, hogy a cickányok normális (*araneus*) típusa igen ősi eredetű és már a felsőmiocénben közel mai formájában megvolt, a *Sorex margaritodon*-nal egyidejűleg pedig ugyancsak megtaláljuk a mai *araneus*-hoz hasonló fajokat (*S. praearaneus* K o r m., *S. araneoides* H e l l e r), egészen bizonyos, hogy a gyöngyfogú cickány esetében a normális fejlődési irányból való kiugrással, illetőleg egészen külön-

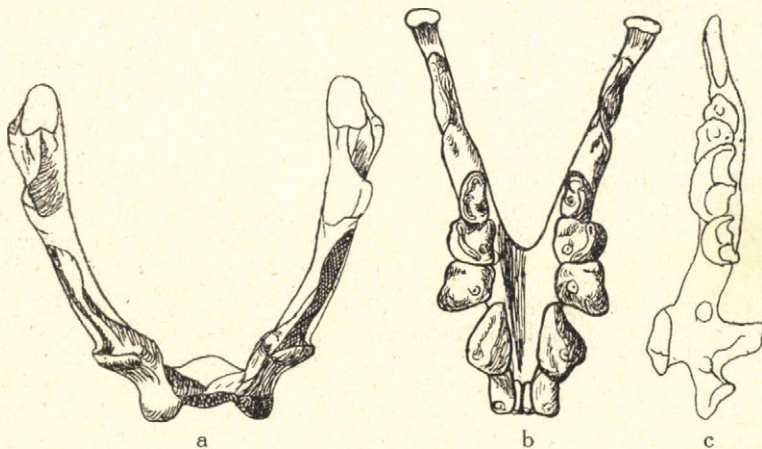
leges alkalmazkodás eredményével (ingerreakcióval) van dolgunk.

Analogiák után kutatva, báró Fejérváry Géza 1918. évi *Varanus*-tanulmányában (12) azzal a figyelemreméltó közléssel találkozunk, hogy a nilusi varánusz egyébként hegyes fogai Nyugatafrikában, a conchiovor életmódhoz való alkalmazkodás következtében tompakúpos, amblyodont fogakká alakultak át. Jellemző, hogy ebben az esetben az amblyodontia főként az emlősök premolárisainak és záfogainak megfelelő hátulso fogakon mutatkozik.

Hasonló jelenségeket észlelt báró Fejérváry Gézáné (14) a recens *Ophisaurus apus*, valamint a kihalt *O. moguntinus* és *O. pannonicus* fogain, míg viszont más fajok, mint pl. a mai amerikai *O. ventralis*, hegyes fogakkal tűnnek ki. A selpuzikról tudjuk, hogy szereti a csigákat; egy, néhány év előtt általam az albán-montenegrói határon fogott óriási példányt, mely a Nemzeti Múzeum herpetologiai osztályán hosszabb ideig élt, magunk is megfigyeltünk, amint a beadott nagy kerti csigákat könnyedén összeropogtatta.

Hasonló, különféle kemény táplálék előidézte, alkalmazkodási formákat írt le 1928-ban Abel (15) az *Ichthyosaurus*-ok, *Thalattosaurus*-ok *Mosasaurus*-ok és krokodilusok (pl. a cheloniphag *Allognathosuchus*) sorából.

Tompán zúzó rágáshoz, tehát ugyancsak valaminő rendkívül kemény táplálékhoz alkalmazkodott és egyben szélsőséges mértékben redukált fogazata van a polgárdi *Hipparion*-faunából ismeretes *Amblycoptus*-nak is. E cickány fogainak száma annyira redukálódott, hogy részére külön alcsaládot kellett felállítanom. Az a néhány fog ellenben, ami megmaradt, olyan hatalmas méreteket öltött, hogy nem kétséges, miszerint itt is a normálistól elütő, különleges alkalmazkodással, illetőleg a szó szoros értelmében vett tulspecializáltsággal van dolgunk. Ilyen, nyilván irreverzibilis típus a conchiovor életmódhoz alkalmazkodott *Metacordylodon* is, az Oppeln körüli miocén mocsaraknak a cickányokkal rokon Dimylidae családba sorozott, szinte mesébe illő rovarevője (16). A fogazat redukciója itt ugyanolyan mértékű, mint az *Amblycoptus* esetében, a megmaradt néhány fog azonban még



3. ábra. a) *Protopterus aethiopicus* állkapcsa (W e g n e r nyomán); kb. a term. nagyság $\frac{4}{5}$ -e. — b) *Metacordylodon* állkapcsa (W e g n e r nyomán); nagyítás valamivel több $\times 2$ -nél. — c) *Amblycoptus* állkapcsa; nagy. $\times 3$.

szélsőségesebb módon megváltozott. W e g n e r, az oppelni fauna ismertetője szerint ez a sajátos állkapocs csakis különleges életviszonyokhoz és főként táplálékhoz való alkalmazkodás eredménye lehet. Ez a táplálék szerinte csigákból állt, és csakugyan, a *Metacordylodon* széles, tompa fogai a csigaházak felropogtatására nagyon alkalmasnak látszanak. Nem ismerünk más emlőt, amelynek annyira kiugró előzáfogai lennének, mint a sajátos *Metacordylodon*-nak. A táplálékhoz való alkalmazkodásnak ez a szélsőséges formája megközelíti a triász kori tengerek Placodontáinak széles, lapos zúzófogait. Ilyen fogai voltak a világhírű veszprémi *Placochelys*-nek is. A *Metacordylodon*-éval konvergens a kettős légzésű halakhoz tartozó *Protopterus aethiopicus* alkalmazkodása. Ennek, a Fehér Nilusban honos, kagylókkal táplálkozó halmak az állkapcsán két, egymástól egyenlő távolságra levő, zománcpal borított és „törővé” átalakult gumót találunk, amelyek az állcsont erkélyszerűen kiugró lécein foglalnak helyet (16, 225 old.) (3. ábra).

Valószínűnek tartom, hogy a — tudvalevőleg szerfölött falánk — cickányok alkalomadtán a csigát is megeszik. A mai cickányok rovarokból, halakból, egerekből stb. álló, inkább lágy táplálékuk mellett rendszerint igen hegyes fogakkal rendelkeznek s ezt a tulajdonságukat az egyéni élet során majdnem végig megőrzik. A koptatottság csak egészen elaggott példányok fogain válik szembetűnőbbé, de még ilyenkor sem éri el a fogsor a gyöngyfogú cickányon tapasztalt hézagmentes, zárt rágófelületi egységet.

Az említett analógiák és a conchivor hullőfogazattal való összehasonlítás révén önmagától adódik az a megállapítás, hogy a gyöngyfogú cickány esetében ugyancsak ilyen életmódhoz való alkalmazkodással van dolgunk. A milliónyi *Melanopsis*-tól hemzsegő püspökfürdői forrástavak közelsége valószínűvé teszi, hogy ez az érdekes cickány a termális vizekben, vagy azok partján élt és táplálékául éppen ezek a vízi csigák szolgáltak.

A gyöngyfogú cickány teljesen zárt, amblyodont fogazata, mint láttuk, speciális irányban haladt, befejezett alkalmazkodást jelent, míg az állkapocs felszálló ágának polimorf volta azt bizonyítja, hogy a rágóizomzat módosulóban levő megtámasztása még nem volt állandó, vagyis nincsen kellő relációban a fogazattal. Úgy is mondhatjuk, hogy amíg az állkapocs az átalakulás során még csak az epakme egy korai fázisáig jutott, addig a fogazat alkalmazkodása már majdnem teljesen akmikus. Azért csak majdnem, mert a felső fogsor specializálódása látszólag előrehaladottabb, mint az alsóé. A felső hézagfogak ősi hegyeskúp alakja, nemkülönben a p^4 , m^1 és m^2 hátul beöblösődő pereme csak egészen fiatal állaton mutatkozik és később veszendőbe megy. Az alkalmazkodás tehát még abban a stádiumban van, amikor a megváltozott életkörülmények követelményeihez szabott módosulások az egyéni élet során, esetről-esetre, újra meg újra megszerzendők. Részben tehát olyan szerzett tulajdonságokról van szó, amelyek morfológiailag még nem, hanem csupán mint fejlődési hajlamok vannak a szervezetben rögzítve. A gyöngyfogú cickány koponyája és állkapocsa az amblyodonttá alakult fogazat szempontjából heterepistatikusnak is mondható.

Alig lehet kétségünk aziránt, hogy mind a gyöngyfogú cickány, mind a többi konvergens példa esetében tényleg tulspecializáltsággal van dolgunk. Az ilyen szélsőséges formák továbbfejlődésre rendszerint képtelenek s a törzsfejlődés zsákutcáinak, rövidéletű, vagyis a szelekció szempontjából sikerületlen kísérleteinek tekinthetők. A cickányok őstörténete, mint láttuk, több ilyen, a normális fejlődési iránytól messze eltérő kiugrást mutat. Az ilyen típusok váratlanul, robbanásszerűen támadnak; hirtelen megjelenek és rövid virágzás után nyomtalanul eltűnnek. Közben pedig a törzsek normális ága lassan, fokozatosan fejlődik tovább és célszerűbb, mert időállóbb, öröklődő alkalmazkodások révén biztos mederben halad előre, a tökéletesebb felé.

*

Ha az elmondottakban az „alkalmazkodás” szó talán a kelleténél többet szerepelt, annak oka az, hogy egyik szorgalmas

és ambiciózus fiatal kartársunk legutóbb megjelent dolgozatában, mely medvetanulmányainak eddigi eredményeit foglalja röviden össze (17), az alkalmazkodás szó használatát csakis társadalmi szempontból tartja helyesnek s annak alkalmazása szerinte „a természetben, az életjelenségeknél már helytelen“, mert a „szervek kialakulását az ab ovo nyert örökítő anyaga határozza meg. Ennek függvénye a szervezeti konstitúció és bizonyos szervek működése is, amelyeknek a szervézete specifikus hormonhatással kapcsolatosan ingerli az állatot a neki megfelelő életmód követésére.“ Példaként felhossa a kószapocok, a vakond és a róka ásó tevékenységének a különböző lábalkattól független analogiáját, s ezzel szemben megemlíti, hogy bizonyos medvefajok, azonos sipcsontállásuk dacára is eltérő életmódot folytatnak. Sőt határozottan kimondja azt is, hogy „Nem a külvilági faktorok a determinánsok, ezek csak aktiváló hatásúak lehetnek, és mindig az egyénben lévő képességek és adottságok szabják meg, hogy milyen környezetben tartózkodhat és milyen életmódot folytathat az egyén.“

Ezeket a megállapításokat nem merném fenntartás nélkül a magamévá tenni. Arról nem is szólva, hogy néhány részletvizsgálat alapján teljességgel lehetetlen az ilyen messzemenő általánosítás, aligha zárkozhatunk el az elől a megismerés elől, hogy evolúció-szelekció és alkalmazkodás egymástól elválaszthatatlan fogalmak. Hogy pedig az átformálódások okát helytelen kizárólag a szervezeten belül keresnünk, már abból is nyilvánvaló, hogy minden ható inger kívülről jön és nincs olyan szervezet, melyet csiraplazmájának hatóanyaga minden, bárhol, bármikor és bármilyen mértékben beállható ingerváltozás megfelelő reakciójára képesíthetne. P l a t e szerint: „A szervezet módosulásai minden esetben a külső körülményekhez való alkalmazkodás útján jönnek létre s az állati sejtek és szervek belső konstitúciójának itt csupán az a jelentősége van, hogy a bekövetkező reakció módját (mutáció vagy szomáció; örökölhető vagy nem örökölhető variáció) megszabja (18, 145. l.). Függhet tehát ettől az alkalmazkodott szervek öröklékenysége vagy nem örökölhető volta, de független maga az eredmény: a létrejött módosulás.

Mindamellett, hogy az ősélettani adatgyűjtés terén még ma is a kezdet kezdetén vagyunk, az evolúció tana már régen kinőtt az elméletek sorából. A származástani törvényszerűségek megállapítását célzó törekvések azonban csak abban az esetben biztathatnak sikerrel, ha széleskörű tárgyi alapokon nyugszanak és nem csupán a tér-, hanem az időtényezővel is komolyan számot vetnek.

Ezek és a hasonló kérdések sokkalta bonyolultabbak, semhogy néhány biológiai kísérlet vagy paleontológiai észlelés alapján végérvényesen eldönthetők volnának. Minthogy az igazság valószínűleg itt is középen van, a magam részéről az óvatosság és tartózkodás mellett szavazok.

Megjegyzem egyébként, hogy a vakondok, róka és kószapocok ásó tevékenységének hivatkozott analógiája nemcsak azért

helytelenül választott példa, mert ásó funkciójuk lényegesen eltér egymástól, hanem azért is, mert a vakondok ásó életmódja, ugyanilyen lábszabás mellett ősrégi (felsőeocén-alsóoligocén) szerzemény, míg a geologiailag legidősebb rókát a középső pliocénből, a legrégibb kőszapockot pedig a preglaciális kor végéről ismerjük. Itt tehát, minden egyébtől eltekintve, az időtényező is mértekadó lehet. Hogy mennyiben az, arra felelni senki sem tud.

* * *

**Die perlzähniige Spitzmaus (*Sorex margaritodon* K o r m.) und das Anpassungsproblem. (Mit 3 Abbildungen im Text).
Von Dr. T h. K o r m o s.**

Durch das immer rascher werdende Tempo der paläozoologischen Forschungen der letzten Jahrzehnte werden die verwickelten Labyrinth der Stammesgeschichte Tag für Tag besser beleuchtet. Es kommen immer wieder wichtige, oft auch seltsame Funde zum Vorschein, man lernt immer wieder Formen kennen, welche für die Wissenschaft bisher unbekannt waren. Während meiner jahrzehntelangen Forschungen gelang es mir auch, eine Reihe solcher Formen zu entdecken; einer diesen soll in den folgenden etwas eingehender gedacht werden.

Die geologischen Übergangsperioden scheinen, meinen Erfahrungen gemäss, im allgemeinen reich an differenzierten Formen zu sein; durch ihren Formenreichtum zeichnet sich aber ganz besonders die Präglazialperiode (jüngstes Pliocän—ältestes Pleistocän) aus. Die, im Pliocän wurzelnde, eigentümliche Säugetierfauna des Präglazials ist bekanntlich unter allen Ländern des kontinentalen Europas in Ungarn am reichhaltigsten vertreten. Diesem Umstand haben wir zu verdanken, dass die Führung der Erforschung und Bearbeitung dieser, phylogenetisch und zoogeographisch so überaus wichtigen Fauna in unsere Hände kam, und dass im viel gründlicher durchforschten Deutschen Reich die gleichalterigen Tiergemeinschaften erst in neuester Zeit, Hand in Hand mit unseren Forschungen, eingesammelt und richtig gedeutet werden (1—5).

Das ausgestorbene Tierchen, welches zum Gegenstand des vorliegenden Aufsatzes gewählt wurde, ist eine eigentümlich modifizierte Spitzmaus, deren Überreste ich zuerst am Somlyóberg bei Püspökfürdő und später auch in den oberpliocänen Fuchslöchern des Nagyarsányberges bei Villány entdeckte. Indem aber unser Tierchen an der letztgenannten Stelle sehr selten war, erwies es sich in der — etwas älteren — „Paläobiocönose“ von Püspökfürdő als überaus häufig. Ich konnte hier 10 Schädel und etwa 50 Unterkiefer dieser Spitzmaus erbeuten, wogegen am Nagyarsányberg, trotz den, durch viele Jahre oft wiederholten Sammelexkursionen, bloss ein adulter Schädel (S. Fig. 2), sowie eine Mandibel zum Vorschein kamen. Nachdem die Belege von Püspökfürdő besser erhalten und mehr bezeichnend sind, beschrieb ich

das Tier 1930 kurz auf Grund derselben und belegte dasselbe mit dem Namen *Sorex margaritodon* (6).

Vergleichen wir nun unsere Spitzmaus mit rezenten und fossilen Formen der *araneus*-Gruppe, in deren breitere Verwandtschaft sie gehört, so fallen uns sehr markante, namhafte Merkmale ihres Schädels auf:

Das Rostrum ist kürzer und gedrungener als jenes von *Sorex araneus*; die Maxillen sind an der Stelle der Wurzeln der grossen Schneidezähne (i^1) verdickt und zeigen, von oben gesehen, eine sattelförmige Erhebung. Der Aussenrand der balkonartig auswärts geschobenen Zahnkronen, besonders jener der einspitzigen, ist von oben deutlich zu sehen, was ich sonst, wenn auch in viel geringerem Masse, nur bei einem sehr alten Exemplar von *Sorex araneus tetragonurus* beobachten konnte. Das Foramen infraorbitale ist relativ klein, rund, sein Hinterrand steht in der Linie der ersten Wurzeln des m^1 (bei *S. araneus* und *S. praearaneus* weiter nach hinten, oberhalb des Protocons des m^1). Das Foramen lacrimale ist von dem infraorbital-Foramen durch eine, etwas breitere Knochenbrücke, als bei den soeben angeführten Arten, getrennt. Die Zahl der Foramina palatina anteriora ist drei, das mittlere derselben steht etwas weiter caudad als die zwei seitlichen. Vor den Foramina palatina posteriora sind beiderseits die, für die Spitzmäuse bezeichnende Längsfurchen (Fossae palatinae) zu sehen. Die Zahnformel ist jener von *Sorex araneus* gleich. Die Zahnspitzen des jungen Tieres sind orangefarbig oder hellorange gefärbt (bei *Sorex araneus* weichselrot), sobald aber die Zähne etwas abgenutzt sind, verschwindet die rote Farbe Hand in Hand mit der Abkauung der Spitzen.

Der i^1 ist *Sorex araneus*-ähnlich, mit einem kräftigen, durch die Usur bereits im frühen Alter abgeschliffenen Basalhöcker, auf welchen der nächste Zahn vollkommen aufliegt. Die Haupteigentümlichkeit der Bezahnung gibt sich in der Ausbildung der oberen einspitzigen Zähne kund, welche viel stärker, länger und breiter als bei allen mir bekannten *Sorex*-Arten sind, förmlich pilasterzahnartig aneinander gedrängt liegen und sich gegenseitig stützen (Abb. 1—2). Der i^1 , sowie die fünf einspitzigen Zähne tragen ringsherum ein starkes Basalband. Zweiter und dritter Schneidezahn sind auffallend gross, mit sehr breiter, massiver Krone, welche frühzeitig abgenutzt und dadurch perlenförmig wird. Die i^{2-3} sind gleich gross; der c , sowie p^2 und p^3 sind ebenfalls sehr breit und massiv, bedeutend kleiner als die zwei einspitzigen i , im übrigen aber alle drei gleich gross und, wenn abgenutzt, ebenfalls perlenförmig. Sehr auffallend ist die Form der äusseren Randlinien dieser Zahnkronen im juvenilen Zustand. Diese Linien, welche bei den *Sorex araneus*-Formen, von der Ventralseite betrachtet, gerade, d. i. parallel miteinander ablaufen, zeigen am Fossil — zumal die Zähne so gewaltig sind — an Stelle des zweiten und dritten Schneidezahns eine, nach aussen gerichtete Kurve, hinter welcher, neben dem

Canin eine Einschnürung folgt, um dann bei dem p^3 wieder *Sorex*-artig auseinander zu laufen. Wir haben also hier, statt einer geraden mit einer S-förmigen Linie zu tun, welche im adulten Zustand, infolge Abkautung der gewaltigen Vorderzähne, ihre S-Form wieder verliert.

Der p^4 , sowie die Backenzähne sind jenen von *Sorex araneus* und *praeearaneus* ähnlich, jedoch um ein beträchtliches grösser, breiter und massiver. Ausserdem ist die, an den Hinterrändern des p^4 , m^1 und m^2 der letzteren Arten äusserst charakteristische, halbmondförmige Einbuchtung (Ausschnitt) nur in reduziertem Masse und bloss an den Zähnen ganz junger Individuen vorhanden. Je älter das Tier, um so mehr sind die Zahnwurzeln aneinander gerückt, um schliesslich, im adulten Zustand, eine fast vollständig geschlossene Zahnreihe zu bilden. Der Umstand, dass von dieser merkwürdigen, in der Fauna des Nagyarsányberges nur spärlich vertretenen Form unter den Belegen von Püspökfördő ganze Serien vorliegen, ist eben als grosses Glück hinsichtlich der Beurteilung dieses Tieres zu betrachten. Ohne diesem wäre der so überaus instructive ontogenetische Entwicklungsgang des Gebisses kaum zu ermitteln gewesen. Wieder ein Memento dafür, wie vorsichtig man bei der Beurteilung einzelner Soriciden-Reste vorgehen muss.

Die Zahnwurzeln sind ähnlich wie bei *Sorex araneus*, jedoch meist kürzer und schwächer, wodurch die Zähne viel lockerer in den Alveolen sitzen, und wenn ein Zahn aus der Reihe entfernt wird, leicht herausfallen. Die Wurzel des i^1 ist breit, flach und wird gegen das Wurzelende immer dünner; die des i^2 ist kurz, stiftförmig; die Wurzeln der folgenden einspitzigen Zähne (i^3 , c , p^2 und p^3) werden allmählich kleiner, wobei schliesslich nur ein schwaches Rudiment übrigbleibt. Die Wurzeln der folgenden drei Zähne (p^4 , m^1 , m^2) sind ähnlich wie bei *Sorex araneus*, aber viel schwächer, und zeigen, besonders an der buccalen Seite, die Neigung, bloss in der Form kaum sich erhebender Leisten aufzutreten. Der m^3 ist ausgesprochen dreiwurzellig. Die Zahnalveolen sind, den schwächeren Wurzeln entsprechend, etwas enger und seichter als bei *Sorex araneus*.

Der Unterkiefer ist verhältnismässig sehr kräftig und massiv gebaut. Das Foramen mentale befindet sich, ähnlich wie bei *Sorex praeearaneus*, unter dem Hinterrand der Krone des p_1 . Der Unterrand des Mandibelcorpus ist ziemlich gerade, bloss unter dem m_1 etwas eingeschnürt. Der Schneidezahn ist im Jugendalter mit drei akessorischen Loben versehen, sein Unterrand gerade, nur vor der ersten Lobe aufwärts gebogen. Bei älteren Exemplaren sind die Höcker grösstenteils oder ganz abgekaut. Der c und p_4 sind sehr kräftig, gedrungen, durch Abkautung meist stumpfkonisch; die m_{1-3} normal, aber stärker wie bei *Sorex araneus* und *praeearaneus* und in den meisten Fällen stark abgenutzt. Der i ist aussen, die übrigen Zähne innen und aussen mit wohlentwickeltem Basalband verziert. Zahnschmelz, falls nicht abgenutzt, orangefarben.

Der Vorderrand des Processus coronoideus ist etwas caudad gerichtet, mit dem Alveolarrand einen stumpfen Winkel bildend, und für eine Spitzmaus ungewöhnlich polymorph. Der Aufsteigende Ast ist oben entweder ganz spitz, oder abgerundet, manchmal sogar jenem von *Beremendia* ähnlich verbreitert und trägt einen kleinen, nach hinten gerichteten Vorsprung. Mitunter ist auf der Innenseite der Spitzenmitte eine starke, schräg-stehende Knochenleiste, ähnlich wie bei *Blarinella Kormosi* Schlosser aus der Mongolei, wahrnehmbar, welche bis zum hinteren Unterrand der Fossa pterygoidea reicht. An der Aussen-seite ist meist eine tiefe, halbovale Massetergrube, ähnlich wie bei *Sorex praeearaneus*, vorhanden, welche von der Vorderseite des Fortsatz-Oberrandes bis zur Höhe des oberen Condylus-Gelenkes reicht, und aus welcher oben, unter dem Oberrand des Kronenfortsatzes eine schiefstehende Wulst (Crista) emporragt. Die Fossa pterygoidea ist tief, dreieckig oder oben etwas abgerundet; nach oben zu meist in einem, fast bis zur Spitze des Kronenfortsatzes reichenden Kanal auslaufend. Der Unterrand der Fossa pterygoidea ist gewöhnlich stark verdickt und darunter befindet sich, an der Stelle des Foramen mandibulare, eine tiefe Grube. Sehr eigentümlich ist die Ausbildung des Foramen mandibulare. Beim rezenten *Sorex araneus* ist dieses Foramen länglich, in der Achse des Innenrandes des Gelenkfortsatzes stehend und fast bis zur Basis dieses Fortsatzes hinaufreichend, wobei der Kieferknochen an einer Stelle oder an zwei Punkten durchbohrt ist. Dadurch kommt die Fossa pterygoidea mit dem Foramen (bzw. mit den Foramina) in direkte Verbindung. An drei postglazialen Unterkiefern von *Sorex araneus* aus der Felsnische Pilisszántó ist ebenfalls diese zweifache Durchbohrung zu beobachten, nur sind die zwei Löcher nicht so ausgesprochen in einer gemeinsamen Fossa gelegen und auch die obere Abgrenzung derselben ist weniger scharfkantig. — Bei der Spitzmaus vom Nagyarsányberg und von Püspöklördő ist, u. zw. an der Stelle des unteren Foramens der rezenten und pleistocänen Form, in einzelnen Fällen nur ein, sehr kleines Foramen vorhanden, unter welchem dann meistens eine seichte, gegen die Basis des Mandibelcorpus gerichtete Vertikalfurche zu sehen ist. In anderen Fällen ist die Ausbildung dieses Foramens ähnlich wie bei der rezenten und pleistocänen Form, oder ist eine extreme Entwicklung desselben wahrzunehmen, bei welcher die zwei Löcher verschmelzen (wie in den meisten Fällen bei *Sorex praeearaneus*), wodurch ein länglicher, bis zur Basis des Processus condyloideus hinaufreichender Kanal zustande kommt, welche tunnelförmig in die Fossa pterygoidea führt. Unter diesem verschmolzenen, grossen Foramen habe ich in einem Fall sogar noch ein weiteres, kleines Foramen gefunden, welches mit dem ersteren unter einer feinen Knochenbrücke tunnelartig verbunden ist.

Der Processus condyloideus ist von mässig starker Ausbildung; der obere Gelenkrand, von hinten gesehen, mit dem unteren oft parallel, oder wenigstens nicht so schief stehend als beim

rezenten *Sorex araneus*. Die zwei Gelenke sind durch eine Knochenleiste verbunden, zwischen den beiden Leisten befindet sich eine kleine Grube (Fossa condyloidea). Der Processus angularis ist, im schroffen Gegensatz zu den mächtigen Zähnen, lang, dünn und nadelförmig, ebenso, wie bei *Sorex araneus* und *S. praearaneus*.

Die Breite des Schädels zwischen den zwei Zygomal-Fortsätzen der Maxillae variiert zwischen 5'4—6'4 mm (bei den Vertretern der *araneus*-Gruppe 5'1—5'5). Die Breite des Rostrums (zwischen den i^2 und i^3) beträgt 2'5—3'0 mm (bei den *araneus*-Formen 2'2—2'4 mm). Die Länge der oberen Zahnreihe ist (inkl. i^1) 9'1—10'1 (bei den Mitgliedern der *araneus*-Gruppe 8'2—8'7 mm). Die Länge der unteren Zahnreihe schwankt — ohne den Schneidezahn — zwischen 5'8—6'0, bei den *araneus*-Formen dagegen zwischen 5'3—5'6. Unter jungglazialen Mandibeln des *Sorex araneus* von Pilisszántó (Umgebung von Budapest) finde ich auch solche mit einer Zahnreihenlänge von 5'8 mm. Aber die Mittelwerte der Länge der oberen und unteren Zahnreihe sind 9'45 und 5'91 mm, d. i. Ziffern, welche bei den *araneus*-Formen überhaupt nicht vorkommen. *Sorex margaritodon* ist im allgemeinen grösser und kräftiger als die letzteren, steht dagegen betreffs seiner Grösse der ausgestorbenen Art: *Sorex Savini* Hinton, aus dem englischen Forest Bed (7), nahe. Um den Vergleich mit der letzteren leichter durchführen zu können, habe ich auch die unteren Backenzähne unseres Tieres gemessen, woraus sich für m_{1-3} bei einer Variation zwischen 3'9 und 4'3 mm, ein Mittelwert von 4'0 mm, d. i. derselbe Mass, wie für m_{1-3} von *Sorex Savini* (7, S. 538) ergibt. Die Länge der unteren Zahnreihe (exkl. i) ist bei unserer Form durchschnittlich 5'91, bei *Sorex Savini* 6'05 mm. Die Ausbildung der labialen Fossa masseterica (7, Pl. XXV, Fig. 6) ist auch bei *Sorex margaritodon* ähnlich und auch die Situation des Foramen mentale ist gleich. Ähnlich ist ausserdem auch die Lage des Infraorbital-Foramens und des Foramen lacrymale bei den zwei Arten. Und doch sind diese zwei Formen grundverschieden, denn erstens ist der untere Schneidezahn von *Sorex Savini* viel gedrungener und steht viel höher im Kiefer; zweitens ist sein Processus angularis viel breiter und wahrscheinlich auch kürzer, und drittens fehlt bei der englischen Form die pflasterartige, plumpe, „margaritodonte“ Bezahnung, welche zwischen den beiden der Hauptunterschied ist. — Aber auch in der sehr massiven, gedrungenen Form des Mandibelcorpus weicht *Sorex Savini* von *S. margaritodon* ab.

Der Hauptcharakter unseres Tieres liegt jedenfalls in der eigentümlichen Ausbildung der oberen, einspitzigen Zähne, von welchen die perlenförmigen $i^{2,3}$, c und $p^{2,3}$ nicht nur in der Form, sondern auch in der Grösse von den entsprechenden Zähnen aller mir bekannten *Sorex*-Arten leicht unterscheiden lassen. Von der eigenartigen, in hohem Masse angepassten Perlenform dieser Zähne gar nicht gesprochen, ist z. B. die Breite der Zahnkronen bei den $i^{2,3}$ unseres Tieres 1'1—1'4 mm, wogegen sie bei den von

mir untersuchten *araneus*-Formen zwischen 0·75 und 0·90 mm schwankt. Die beträchtliche Grössendifferenz, besonders jene der oberen Zähne, kommt durch die Länge der ganzen Zahnreihe nicht genügend zur Geltung, indem die Zähne bei *Sorex margaritodon* viel näher aneinander liegen, was übrigens gerade ein der wichtigsten Artcharaktere dieser Form ist. Es ergibt sich übrigens bei der Abmessung der Länge von p^4 m^3 5·0—5·4 mm für *Sorex margaritodon*, wogegen diese Zähne bei den, von mir untersuchten *araneus*-Formen zusammen eine Länge von 4·5—4·8 mm zeigen. *Sorex prae-araneus*, der aus Ungarn bekannt gewordene, oberpliozäne Vertreter der *araneus*-Gruppe ist, abgesehen von anderen Unterscheidungsmerkmalen, um ein beträchtliches kleiner als *Sorex margaritodon*. Dasselbe bezieht sich auch auf *Sorex araneoides* Heller aus dem deutschen Präglaial. Ebenso fällt auch der, noch kleinere *Sorex runtonensis* beim Vergleich weg (7, S. 532).

Es ist nicht uninteressant, dass ich gerade bei *Sorex margaritodon*, dieser extremen Anpassungsform, einem sonderbaren Fall der, bei Soriciden sonst äusserst seltenen Rückschlagserscheinungen begegnete. Gelegentlich der näheren Untersuchung des Soriciden-Materials von Püspökfürdő gelang es mir, unter den 1931 gesammelten Belegen eine linke Mandibelhälfte eines juvenilen *Sorex margaritodon* aufzufinden, deren Canin scheinbar zweispitzig ist. Bei gründlicher Überprüfung stellte es sich aber heraus, dass die zweite Spitze, wenn auch mit der Eckzahnkrone teilweise verwachsen, eigentlich nichts mit dem Canin zu tun hat, sondern ein atavistischer, überzähliger Prämolare, höchstwahrscheinlich der p_B , ist, welcher auch eine eigene Wurzel besitzt. Wenn auch die Individualität dieses überzähligen Prämolars durch die partielle Verwachsung seiner Krone mit jener des Canins nicht vollkommen zur Geltung kommt, unterliegt es m. E. keinem Zweifel, dass wir hier mit einer der seltensten Rückschlagserscheinungen zu tun haben.

Das Unterkiefergebiss der Soriciden besteht gewöhnlich aus 6 Zähnen, von welchen der erste der Schneidezahn, die drei letzten aber die Backenzähne sind. Zwischen diesen zwei Kategorien bleiben also noch zwei Zähne, von denen der vordere als Eckzahn und der hintere als Prämolare (p_A) zu deuten sind. — Eine Ausnahme bildet der von Scott 1894 aus den oligozänen „With River Beds“ von Nord-Dakota beschriebene *Protosorex crassus* (8, S. 446), welcher zwischen dem grossen Schneidezahn und den drei Molaren vier kleine Zähne, d. i. zusammen acht Mandibularzähne besitzt. In diesem, allerdings noch sehr primitiven, Fall sind hinter dem Canin noch drei Prämolaren erhalten. — Das andere Extrem ist bei dem pontischen *Amblycoptus* von Polgárdi anzutreffen (9, S. 381—384), welcher bloss zwei Backenzähne, also im ganzen fünf Mandibularzähne besitzt. Bei letzterem betrifft aber die Reduktion nicht die Prämolaren, sondern die Backenzähne. Dieser kuriose Ausnahmefall hat also

mit dem unsrigen nichts zu tun. Um so wichtiger ist ein kleiner Aufsatz Forsyth Major's (10, S. 422), in welchem er darüber berichtet, dass bei *Sorex pusillus* var. *grivensis* Dép. aus dem Mittelmiocän von La Grive-Saint-Alban (Isère) zwischen den kleinen intermediären Zänen (dem Canin und dem Prämolare) ein überzähliges Zähnchen vorhanden ist, dessen Spuren, wenigstens in Form der Alveole, in jedem Exemplar anzutreffen sind (10, S. 424). Ich halte dieses Zähnchen, im Sinne der heute fast allgemeinen Auffassung, gleichfalls für den p_3 . Ein ähnlicher, überzähliger Zahn kommt auch bei dem rezenten afrikanischen *Myosorex varius* Gray (11, S. 575) vor.

Wie aus der Abbildung Major's (10, text fig. 82 A, B, S. 423) zu erkennen, ist der kleine, überzählige Zahn von *Sorex pusillus* var. *grivensis* ganz verkümmert und um ein beträchtliches kleiner als der erste einspitzige Zahn (der Canin); wogegen derselbe im betreffenden Unterkiefer von Püspöklördő eine gleich hohe Krone mit dem Eckzahn besitzt.

Die hier erwähnte, für sich sonst sehr interessante, Rückschlagserscheinung hat natürlich für die Art selbst gar keine Bedeutung, und hätte gerade so gut bei einer anderen vorkommen können. Dass ich bei diesem Fall trotzdem etwas länger verweilte, befindet seinen Grund darin, dass solche atavistische Erscheinungen bei den Soriciden äusserst selten anzutreffen sind.

Es bleibt noch übrig, nach einer paläobiologischen Erklärung der so eigentümlichen Gebiss-Specialisation von *Sorex margaritodon*, der perlzahnigen Spitzmaus des ungarischen Oberpliocäns Umschau zu halten.

Nach etwaigen Analogien herumsuchend, finde ich bei Frh. v. Fejérváry (12, S. 370) eine beachtenswerte Mitteilung, wonach die Zähne des Nilvarans (*Varanus niloticus* L.), welcher sonst gewöhnlich spitzige Zähne besitzt, in Westafrika durch Anpassung an eine conchiivore Lebensweise in amblyodonte, stumpfkronische umgewandelt worden sind. Diese Amblyodontie bezieht sich hauptsächlich auf die hinteren, den Prämolaren und Molaren der Säugetiere entsprechenden, Zähne. Ausführlicher beschrieben ist dieser Fall bei Loennberg (13). Nach den Untersuchungen der Baronin A. M. v. Fejérváry—Lángh über die fossilen Ophisaurier (14, S. 150, 182—183, 189) ist eine ähnliche Erscheinung, als ständiger Artcharakter, beim rezenten *Ophisaurus apus* und dem fossilen *Ophisaurus moguntinus*, sowie dem *Ophisaurus pannonicus* zu beobachten, wogegen, laut einer mündlichen Mitteilung meines weil. Freundes Frh. v. Fejérváry, andere Arten, wie z. B. der rezente amerikanische *Ophisaurus ventralis*, durch spitzige Zähne gekennzeichnet sind.

Vom rezenten Scheltopusik ist es bekannt, dass er gerne Schnecken verzehrt. Wir konnten an einem, von mir vor einigen Jahren an der albanesischen Grenze Montenegros gefangenen Riesenexemplar dieser Art im Terrarium des Nationalmuseums zu Budapest selbst beobachten, dass das Tier grosse Gartenschnecken mit Leichtigkeit zusammenknackte. Ähnliche, durch

verschiedene Hartnahrung hervorgerufene Anpassungsformen bei Ichthyosauriern, Thalattosauriern, Mosasauriern und Krokodilen beschrieb vor einigen Jahren Prof. Abel (15, S. 367). Im letzteren Aufsatz werden auch die oben erwähnten zwei verschiedene Anpassungstypen von *Varanus niloticus* erörtert, wobei Verfasser auf die sehr bemerkenswerte Beobachtung Loennberg's (13) aufmerksam macht, wonach „das Zermahlen harter Schnecken nicht nur die Ausbildung kräftigerer, mit gerundeten Zahnkronen versehener Zähne nötig macht, sondern auch eine Verengerung der Gaumenspalte, wodurch das Gehirn vor dem Eindringen scharfer Schalenbruchstücke geschützt wird.“

Eine, zur conchiovoren Lebensweise in extremer Weise angepasste Form müssen wir in *Metacordylodon*, einem, aus dem schneckenreichen miocänen Sumpflgebiet bei Oppeln beschriebenen, fast märchenhaften Insektenfresser ansehen (16, S. 222—225, Fig. 25, Taf. XI, Fig. 1—4) (Textabb. 3). Bei diesem, zu den Dimylidae gestellten Tier, dessen Oberkieferbezahnung leider noch nicht bekannt ist, sehen wir neben einer ebenso intensiven Gebissreduktion wie bei *Amblyoptus*, ein derart extremes Hervorspringen der zwei unteren Prämolaren, was in dieser Form bei Säugetieren bisher wohl einzig ist. „Der seltsame Unterkiefer,“ sagt Wegner (16, S. 222), „der aus einer ganz besonderen Anpassung an ganz bestimmte Nahrungs- und Lebensverhältnisse hervorgegangen sein muss, gibt zu einigen biologischen Betrachtungen Veranlassung. Die Fundumstände, das Vorkommen von *Metacordylodon* in dem von ungeheurer Menge zerdrückter Schnecken-schalen durchsetzten Ton von Oppeln geben uns einen Hinweis, dass die Zähne des *Metacordylodon* eine ähnliche Anpassung wie beim *Trochotherium* an eine Zerkleinerung von Schnecken-schalen darstellen könnten. Ein Gebiss mit derartig hervorspringenden Prämolaren ist bei den Säugetieren einzig. Die Eidechsenart *Cordylaea*, deren gleichfalls bohnenförmige Zähne H. v. Meyer Veranlassung zur Bildung des Namens *Cordylodon* gaben, zeigt in der allgemeinen Gestalt der Zähne nur eine entfernte Ähnlichkeit. Wenn wir uns weiter bei den Reptilien nach Anpassungen an eine Nahrungsweise umsehen, bei der ein leichtes Zerknacken und Zerbrechen von Schnecken oder Muschelgehäusen in Gebrauch gewesen sein mag, so stossen wir auf die in den Triasmeeren lebenden Placodonten, die sehr wahrscheinlich von solchen Hartschalern lebten. Aber beim *Placodus* sind die Zähne zu breiten Platten umgewandelt und die Mechanik für ein breites Zermahlen zwischen diesen Platten entwickelt.¹

Dagegen findet sich einige äusserliche Ähnlichkeit bei einem Dipnoer unter den Fischen, und zwar beim *Protopterus aethiopicus* Heckel (Abb. 3), dem Muschelknackerfisch aus dem weissen Nil. Bei diesem finden wir in der Unterkieferbezahnung gleichfalls 2 in ähnlichem Abstand von einander befindliche, zu Knackern

¹ Ein schönes Beispiel solcher Gebiss-Anpassungen ist der wohlberühmte *Placochelys placodonta* Jaekel aus dem Trias des Jerusalemberges bei Veszprém (Ungarn), dessen prächtiges Gebiss erst vor kurzem, durch die wunderbare Neupräparation durch v. Huene zum Vorschein kam.

umgebildete, mit Schmelz bedeckte Höcker, welche auf balkonartige Vorsprünge der Knochenunterlage herausgerückt sind.

Vermutlich liebte das winzige Tierchen, wie manche lebende Soriciden auch den Aufenthalt an oder im Wasser, wofür wieder sein relativ häufiges Vorkommen in dem Oppelner obermiocänen Schneckensumpfbiete spricht (16, S. 225).

Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass die, bekanntlich äusserst gefräßige Spitzmaus gegebenenfalls auch Schnecken verzehrt; besonders könnte das bei dem aquatilen *Neomys* der Fall sein. Die Zähne unserer Spitzmäuse sind aber, bei ihrer gemischten Insekten- und Fleischnahrung sehr spitzkronig, und diese Eigenschaft der Zähne verhartet meist lebenslang, wenigstens insofern, dass die Abnutzung der Zähne nur im sehr adulten Zustand eine tiefgehendere ist, ohne jedoch den Charakter einer geschlossenen, lückenlosen Zahnreihe zu erreichen. Bei *Sorex margaritodon* beginnt dagegen die starke Abnutzung bereits im Jugendalter, deren Resultat sich alsbald in der *Amblyodontie* kundgibt. Eine ähnlich starke, gewiss durch andere Umstände hervorgerufene Zahnabnutzung, welche teilweise sogar zum Artcharakter wurde, war mir bisher unter den Soriciden bloss an dem pontischen *Amblyoptus* von Polgárdi bekannt. Dieser Typus ist aber mehr *carnivor*, wogegen die „Pflasterzähne“ von *Sorex margaritodon* unwillkürlich ein *conchiivores* Reptiliengebiss ins Gedächtnis rufen. Ob es sich bei dieser Spitzmaus tatsächlich um eine ähnliche Ernährungsweise handelte, lässt sich natürlich nicht mit absoluter Sicherheit entscheiden, doch ist die, durch eine Anzahl Analogien unterstützte Wahrscheinlichkeit sehr gross, dass auch *Sorex margaritodon* Molluskenfresser war. Sein Gebiss scheint mir wenigstens zum Aufknacken dünnschaliger Schneckengehäuse ausserordentlich geeignet zu sein. Der weiche Körper der Schnecken konnte schon ohne grössere Inanspruchnahme der Zähne und der winzigen Zahnwurzeln verzehrt werden. Unser Tierchen lebte in der Umgebung, oder gar im Wasser, der seinerzeit sehr ausgebreiteten thermalen Sumpfteiche von Püspökfürdő, welche bekanntlich bereits im Pliocän von Millionen der verschiedenen kleinen *Melanopsis*-Arten besiedelt waren. Möglicherweise diente gerade diese „Massennahrung“ als Futter für die perlzähniige Spitzmaus, deren Häufigkeit vielleicht eben durch diese günstige, leichte Ernährungsmöglichkeit bedingt war.

Dass die, durch eine spezielle Lebensweise *amblyodont* gewordene i^2 und i^3 ihre Rolle als Schneidezähne bereits vollkommen eingebüsst haben und im adulten Zustand, Zusammen mit dem Canin und den p^{2-3} , typische Bestandteile eines, nahezu „*placodonten*“ Gebiss-Komplexes geworden sind, ist dem Kenner aus dem ersten Blick einleuchtend. Die, an den Hinterrändern des p^4 , m^1 und m^2 der meisten Soriciden vorhandene halbmondförmige Einbuchtung ist schon bei geologisch älteren tertiären Repräsentanten der Familie zu beobachten, und somit m. E. als ein ursprüngliches Merkmal zu betrachten. Bei *Sorex mar-*

garitodon ist hingegen der geschweifte Hinterrand der betreffenden oberen Backenzähne nur im Jugendalter wahrzunehmen. Während der weiteren ontogenetischen Entwicklung werden die halbmondförmigen Lücken — Hand in Hand mit der Abnutzung der Zähne — immer kleiner und verschwinden im adulten Zustand fast vollständig! Dadurch rücken aber die Zähne, ähnlich wie bei der Gattung *Petényia*, mit ihren Rändern eng aneinander und bilden, zusammen mit den perlenartig entwickelten Vorderzähnen, ein vollkommen geschlossenes, amblyodontes Gebiss.

Es ist mir klar, dass wir in diesem Fall unbedingt einer ganz sonderbaren Specialisation gegenüber stehen, welche in der Umbildung des Gebisses in extremer Weise zum Ausdruck gelangt, während der Schädelbau des Tieres den Forderungen einer Relation (im Sinne Dürcken's, 1919) in mancher Hinsicht noch nicht nachgekommen ist. Die ersten Anlagen, welche dafür sprechen, dass die in einer Richtung erfolgte Umbildung des Gebisses eine entsprechende Anpassung der Schädelkomponente hervorzurufen im Begriff war, sind jedenfalls bereits vorhanden. Die schwächer gewordenen Zahnwurzeln werden durch das enge Aneinanderreihen und die dadurch zustande kommende gegenseitige Unterstützung der Gebisselemente kompensiert. In dieser Beziehung liegt nicht nur die Tendenz der Anpassung, sondern etwas bereits erreichtes vor uns. Wenn wir aber z. B. an den, bei Soriciden ungewohnten Polymorphismus des Kronenfortsatzes der Mandibel denken, dessen Form von dem spitzwinkeligen *araneus*-Typus bis zu dem stark verbreiterten, massiven von *Beremendia* schwankt, (Variationsgrenzen 0'8 und 1'8 mm!) wobei noch in einzelnen Fällen besondere Verstärkungsanlagen (Knochenleisten oder Cristae) an den Kaumuskelansatzstellen sich geltend machen; oder die mannigfaltige Ausbildung des Mandibularforamens in Betracht ziehen, so müssen wir in diesen Erscheinungen wohl das Beginn der Relation erkennen, welche sich aber noch in einer frühen Phase des Epakme befindet, während die „fertigen“ Anpassungen des Gebisses als nahezu akmisch gelten können. Nahezu, sage ich, weil die Specialisation des Oberkiefer-Gebisses anscheinend etwas mehr vorgeschritten ist als die der Mandibularzähne. — Die ursprüngliche spitzkonische Form der oberen Lückenzähne, sowie der eingebuchtete Hinterrand des p^4 , m^1 und m^2 , welcher ebenfalls als ursprüngliches Merkmal zu gelten hat (s. oben), kommt nur mehr an ganz jungen Exemplaren vor und schwindet allmählich mit dem Alterwerden des Individuums. Das ist zweifelsohne ein Zeichen dafür, dass sich die Specialisation noch in dem Zustande befindet, bei welchem die zur veränderten Lebensweise angepassten Eigenschaften, wenigstens teilweise, im Laufe der ontogenetischen Entwicklung durch jedes Exemplar neu erworben sein mussten, Wir stehen demnach einer Eigenschaft

gegenüber, welche morphologisch noch nicht fixiert (nicht vererbungs-fähig), sondern bloss als Entwicklungsneigung bedingt ist. Der Schädel und die Mandibel von *Sorex margaritodon* können, auf das Gebiss bezogen, auch heteropistatisch genannt werden.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass wir in diesem Fall, und auch bei den angeführten Konvergenzerscheinungen mit einer ausgesprochenen „Überspecialisation“ zu tun haben. Solche extreme Formen sind zur Weiterentwicklung meist unfähig, und müssen mit Abel als wirkliche „Sackgassen“, d. i. als kurzfristige und aus dem Standpunkte der Selektion misslungene Versuche der Evolution betrachtet werden. Die Urgeschichte der Spitzmäuse weist, wie wir gesehen haben, mehrere solche, von der normalen Entwicklungsrichtung weit abseits geratene Seitensprünge auf. Solche entstehen plötzlich, unerwartet und verschwinden nach einem raschen, kurzen Aufblühen spurlos, d. i. ohne Nachkommen hinterlassen zu haben. Unterdessen entwickelt sich aber der normale Ast der Stämme weiter und schreitet mit Hilfe zweckmässigerer, dauerhafter und vererblicher Anpassungen allmählich der Vervollkommnung entgegen.

*

Ich habe diesmal bei dem Problem der Adaptation etwas länger verweilt, weil eine fleissige und ambitionöse, junge Kollegin in einem, vor kurzem erschienenen Aufsatz, welcher die bisherigen Resultate ihrer Bärenstudien zusammenfasst (17), sich dahin äussert, dass die Anwendung des Ausdruckes „Anpassung“ für Lebenserscheinungen unrichtig und bloss aus sociologischem Standpunkt, als etwas „menschlich-absichtliches“ zulässig ist. Die Verfasserin vertritt die Auffassung, dass „die Entwicklung der Organe ausschliesslich durch die ab ovo gewonnene Vererbungsmaterie“ bedingt ist; von diesem hängt die Konstitution der Organismen, wie auch die Funktion der Organe, ab, indem spezifische Hormoneffekte das Tier zur Annahme einer ihm passenden Lebensweise reizen. Als Beispiel führt sie die, von der Ausbildung der Vorderextremitäten unabhängige grabende Lebensweise von Maulwurf, Fuchs und Schermaus an; und stellt die homologe Tibia-Stellung gewisser Bärenarten dem gegenüber, welche Trotzdem verschiedene Lebensweisen führen. Auf Grund dessen gibt sie entschieden der Meinung Ausdruck, dass „nicht die äusserlichen Faktoren (Reize) massgebend sind; vielmehr wirken diese nur aktivierend; das Milieu und die Lebensweise werden stets durch die Fähigkeiten und Gegebenheiten des Individuums bedingt“.

Ich möchte diese Behauptungen nicht so ohne weiteres unterschreiben. Denn abgesehen davon, dass eine so weitgehende Verallgemeinerung auf Grund einiger wenigen Detailuntersuchungen ganz und gar unzulässig ist, müssen wir der Erkenntnis, dass Evolution, Selektion und Adaptation unzertrennbare Begriffe sind,

doch Rechnung tragen. Es gibt wohl keinen Organismus, welcher durch die Faktoren seines Keimplasmas befähigt wäre, auf eine jede wann, wie und wo immer mögliche Reizänderung „zweckmässig“ zu reagieren. Wenn es dem aber so ist, dann ist es unrichtig, den Grund der Transformationen nur innerhalb des Organismus zu suchen, ja wir können vielmehr mit Plate behaupten, dass „Innere Ursachen nicht der eigentliche Anreiz sein können, denn es handelt sich immer um Anpassungen an äussere Verhältnisse, also geht von diesen der Reiz aus, und die inneren Zustände der Zellen und Organe sind nur insofern von Bedeutung, als sie die Art der Reizantwort (Mutation oder Somatic) bestimmen“ (18, S. 145).

Dass der Organismus auf die Reize der Aussenwelt „in ganz bestimmter Weise reagiert, die sich aber je nach der Organisation des von den Reizen betroffenen Tieres in verschiedener Form und verschieden weiten Grenzen äussert“, ist bereits vor dreiundzwanzig Jahren durch Abel (19, S. 102) in dieser Formulierung ausgesprochen worden. Diese enthält aber gleichzeitig auch den ursprünglichen Darwin'schen Gedanken über Selektion und Anpassungsfähigkeit, welcher vielleicht am klarsten durch die, ebenfalls Abel'sche Definition zur Geltung kommt, wonach wir „unter Anpassung jene durch die Lebensweise provozierte Veränderung der Organe verstehen, welche ein dem Milieu entsprechendes Funktionieren desselben ermöglichen“ (19, S. 103). Dass Tiere und Pflanzen, welche Adaptations-unfähig sind, dem Dauereffekt veränderter Lebensbedingungen (Änderungen der äusseren Reize) früher oder später unterliegen müssen, kann wohl von keinem vernünftigen Menschen bezweifelt werden.

Die Evolutionslehre ist schon längst aus der Reihe der leeren Hypothesen herausgewachsen. Die Beweisführung schreitet aber nur langsam und allmählich vor; wir sind noch immer am Anfang unserer Erkenntnisse und der paläozoologischen Dokumentation. Phylogenetische Zusammenhänge können jedoch nur auf breiter sachlicher Basis ermittelt werden, vorausgesetzt, dass dabei nicht bloss dem Raum-, sondern auch dem Zeitfaktor gebührend Rechnung getragen wird. Das Problem ist viel verwickelter, um auf Grund einiger biologischen Versuche oder etlicher paläozoologischen Befunde gelöst zu werden. Beide Auffassungen haben etwas für sich, und deswegen sind grösste Vorsicht und Zurückhaltung am Platze.

Ich muss hier nebenbei noch bemerken, dass die oben erwähnte, scheinbare Analogie der Grabfunktion von Maulwurf, Fuchs und Schermaus kein glücklich gewähltes Beispiel ist. Erstens ist die Funktion (und Lebensweise) der erwähnten Tiere grundverschieden; zweitens aber ist die unterirdische Lebensweise des Maulwurfs, mit dem ihn dazu befähigenden Grabmechanismus (Struktur der Vorderextremität) eine uralte, im Obererozän oder im Unteroligozän wurzelnde Erbschaft, wogegen der älteste Fuchs aus dem Mittelpliozän, und der älteste *Arvicola* sogar aus dem späten Präglacial bekannt ist. Hier kann (und muss!)

unter anderen auch der Zeifaktor determinierend sein; in welchem Masse, das ist natürlich unbekannt.

Irodalom. — Literaturnachweis.

1. Heller Fl.: Eine Forest-Bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle (Oberpfalz). N. Jahrb. f. Min. etc. Bbd. 63, Abt. B. 1930, S. 247. — 2. Heller Fl.: Ein Nachtrag zur Forest-Bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle (Oberpfalz). Centralbl. f. Min. etc. Jg. 1933, Abt. B, Nr. 1, S. 60. — 3. Heller Fl.: Jüngstpliocäne Knochenfunde in der Moggaster-Höhle (Fränk.-Schweiz). Centralbl. f. Min. etc. Jg. 1933, Abt. B, S. 154. — 4. Heller Fl.: Fossile Sicistareste a. d. Frankischen Jura. Pal. Zeitschr., 15, Nr. 1, 1933, S. 63. — 5. Brunner G.: Eine präglaciale Fauna aus dem Windloch bei Sackdilling (Oberpfalz). N. Jahrb. f. Min. etc., Bbd. 71, Abt. B, 1933, S. 303. — 6. Kormos Th.: Diagnosen neuer Säugetiere a. d. oberpliozänen Fauna d. Somlyóberges b. Püspökfürdő. Annal. Mus. Nat. Hung., XXVII, 1930, S. 237. — 7. Hinton M. A. C.: The British fossil Shrews. Geol. Magaz. N. S. Dec. V, Vol. VIII, p. 529. — 8. Scott W. B.: Proc. Acad. Nat. Sciences, Philadelphia, X, 1895, p. 446. (Selbst nicht gesehen). — 9. Kormos Th.: *Amblycoptus oligodon* n. g. et n. sp., eine neue Spitzmaus aus dem ungarischen Pliozän. Annal. Mus. Nat. Hung., XXIV, 1926, S. 352. — 10. Forsyth Major, C. I.: Additional minute cheek-tooth in the mandible of a Tertiary Shrew, „*Sorex pusillus* H. v. Mey. var. *grivensis* Dép.“. Proc. Zool. Soc. London, 1904, Vol. I, p. 422. — 11. Dobson G. E.: On the Genus *Myosorex*, with Description of a new Species. Proc. Zool. Soc. London, 1887, p. 575. — 12. Fejérváry G. J. Baronde: Contributions to a monograph on fossil *Varanidae* and on *Megaliniidae*. Annal. Mus. Nat. Hung., XVI, 1918, p. 370. — 13. Loennberg E.: On the adaptations to a molluscivorous diet in *Varanus niloticus*. Arkiv f. Zool., I, 1903—1904, S. 65. — 14. Fejérváry—Lá ngh, Baronin A. M. v.: Beiträge zu einer Monographie der fossilen Ophisaurier. Palaeontographica Hungarica, Vol I, 1923. — 15. Abel O.: *Allognathosuchus*, ein an die cheloniphage Nahrungsweise angepasster Krokodiltypus d. nordamerik. Eozäns. Pal. Zeitschr. IX, 1928, S. 367. — 16. Wegner R. N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). Palaeontographica, 60, 1913, S. 222. — 17. Mottl M.: Medvetanulmányaim eddigi eredményei. (Die bisherigen Resultate meiner Bärenuntersuchungen). Barlangvilág, 1934, IV, 2. (Nur ungarisch). — 18. Plate L.: Die Abstammungslehre. Jena, 1925. — 19. Abel O.: Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, 1912.

Erklärung der Textabbildungen.

Fig. 1. Links: *Sorex margaritodon* Korm., Schädel eines jungen Exemplares von Püspökfürdő; Vergr. etwa $\times 9$ (gez. von Frl. Dr. M. Mottl). Rechts: *Sorex margaritodon* Korm.; Schädel eines semiadulten Exemplares von Püspökfürdő; Vergr. etwa $\times 9$ (gez. von B. Rediger). Mitte: *Sorex araneus* L., Zahnreihe nach Miller; Vergr. $\times 5$.

Fig. 2. *Sorex margaritodon* Korm. Schädel eines adulten Exemplares, mit geradliniger, geschlossener Zahnreihe, vom Nagyharsányberg; Vergr. etwa $\times 7$ (gez. von B. Rediger).

Fig. 3. a) *Protopterus aethiopicus* Heckel, Unterkiefer nach Wegner; etwa $\frac{4}{5}$ der natürl. Grösse. — b) *Metacordylodon Schlosseri* Andr., Unterkiefer nach Wegner; Vergr. etwa $\times 2$. — c) *Amblycoptus oligodon* Korm., Unterkiefer; Vergr. $\times 33$.

A SZEMLENCSE-REGENERÁCIÓ KIVÁLTÓ TÉNYEZŐI.¹

(Előzetes jelentés, 2 szövegábrával).

Irta Kesselyák Adorján.

Ismeretes, hogy a gőteszervezet minden káros hatással szemben rendkívül ellentálló. Elvesztett szerveit regeneráció útján nagyon könnyen pótolja. Így Colucci (1891) azt találta, hogy a szem háromnegyed részének eltávolítása után megmarad egy negyed a szemet tökéletesen újrakejlészteti. Az elvesztett lencsét az új iris felső pereme hozza létre. A lencseregenerációnak ezt a módját Wolff (1895) tanulmányozta behatóan, amiért később tiszteletére Wolff-félének nevezték el.

Wolff után Müller (1896), Fischel (1898, 1900, 1903) Wachs (1914), majd Sato (1930, 1933) foglalkoztak a lencseregeneráció kérdésével. E problémakör összefoglaló feldolgozásban Mangold (1930) munkájában található meg.

Az említett szerzők tökéletesen tisztázták a lencseregeneráció lefolyását, kiváltó okaira azonban a kísérletek megnyugtató feleletet nem adtak. A kiváltó tényezőkre vonatkozólag a kutatók körében háromféle nézet alakult ki:

1.) A lencse kimetszése, kitépése alkalmával az iris pereme megsérül s ez a sérülési (laesiós) inger indítja meg a lencse regenerációját. Így gondolta ezt Fischel (1900, 188 ; 1921, 459).

2.) A lencse kimetszése, kitépése alkalmával a szem térfogata a lencse köbtartalmával megcsökken, egyidejűleg új lencse képzésére férőhely keletkezik. A szem térfogatának csökkenésével az intraokuláris nyomás csökkenése kapcsolatos. A kitépés aktusa, valamint a nyomás és térfogatcsökkenés az irisben vérbőséget idéz elő, a nyirok relatív nyomása pedig lokálisan megnövekszik. Reinke (1906, 265—267) véleménye szerint a vérbőség és a nyiroknyomás helyi emelkedése indítja meg az iris peremén a lencseregenerációt.

3.) A harmadik elgondolás Spemann (1905, 432) nevéhez fűződik. Feltevése szerint a retinából vagy a szemgolyó más részéből állandó lencseképző hatások indulnak ki, amelyeket normális körülmények között a lencse saját építésére használ fel, másrészt anyagcseretermékeivel a fölös hatást közömbösíti. Az iris felső peremén tehát új lencse nem indulhat fejlődésnek. A retina és lencse között fennálló dinamikus hatásegyensúly a lencse kirtása után felbomlik s az ideghártya hatótényezőinek mi sem áll útjába, hogy a lencseregenerációt megindítsák.

Az első feltevés lehetőségét Wolff (1901, 330 ; 1904, 2) kísérletei tették valószínűtlenné. Wolff az iris peremének az operáció alkalmával való ingerlését és megsértését úgy kerülte el, hogy a szemlencsét a szemgolyó hátsó falán, a szájpaddás felől

¹ A Természettudományi Tanács támogatásával készült dolgozat. Előadta a szerző az Állattani Szekosztály 1935. évi március hó 1-én tartott 357. ülésén.

nyitott seben át távolította el. Ennek ellenére az iris felső pereme a szokott módon és helyen regenerált új lencsét.

A második föltevés elemzésére három kísérletsor volt szükséges:

1.) A férőhely kérdésének megvizsgálására F i s c h e l (1898, 379; 1900, 83; 1903, 53) és W a c h s (1914, 413) a szemlencsét az üvegtestbe szorították bele, miáltal az új lencse képződéséhez férőhelyet csináltak. F i s c h e l (1900, 83, 112—119, Taf. III—IV, Fig. 23, 24) egyetlen kétes esetének kivételével az összes kísérletek negatív eredménnyel záródtak. Bár helye lett volna, új lencse nem képződött.

2.) Egy másik kísérletsorban W a c h s (1914, 405—406) a lencse helyére egy kisebb lencsét implantált. Ha a kísérlet jól sikerült és a lencse helyén maradvá begyógyult, akkor a lencseregeneráció is elmaradt. Sikertelen kísérlet esetén az új lencse képződése megindult.

3.) A térfogat- és nyomáscsökkenés jelentőségének megvizsgálására a kimetszett lencse terét a szemben holt anyagokkal pótolták. Siker esetén e kísérletek döntő eredménnyel kecsegtettek, mert a kimetszett lencse terének kitöltése mellett, annak anyagcseretermékeit is eliminálták. Regeneráció esetén regenerációt kiváltó okot a lencse anyagcsere termékei által paralizált retinahatás felszabadulására kell visszavezetni. Negatív eredmény a térfogat- és nyomáscsökkenés, mint kiváltó ok mellett szólna.

Ilyen irányú kísérleteket végzett F i s c h e l (1903, 67—84), aki kenyérgalacsint, burgonyadarabkákat és cornearészleteket implantált a lencse helyébe. Talán említenem sem kellene, hogy ezek az anyagok élettanilag közömbösöknek nem mondhatók. Az implantatumok gyulladást okoztak a szemben, később szétestek és részben felszívódtak vagy a szem kidobta őket, emiatt a kísérletek eredménye kétes értékű.

W a c h s (1914, 410—412) már fejlettebb módszerekkel kísérte meg a kérdés megoldását. Egyrészt alkoholban rögzített és azután vízben alaposan kimosott, másrészt rögzített, karminnal festett és paraffinba ágyazott lencsét implantált a kimetszett lencsék helyébe. A beágyazott lencsék esetében a rögzítő anyag és a beágyazási közeg anyagi minőségéről említést nem tesz, noha ez az adat methodikai szempontból rendkívül fontos volna. Ugyanis a kyszámú kísérletek folyamán az operált szemek az összes paraffinba ágyazott lencsét kidobták magukból, amiben az említett szerek anyagi minőségének nagy szerepe lehet. Az alkoholban rögzített lencsék közül kettő hét napig volt az operált szemben, aztán szétesett. A probléma tekintetében tehát W a c h s kísérletei sem hoztak világos eredményt.

Minthogy meg voltam győződve arról, hogy a W a c h s által követett út helyes, a siker pedig, amely döntő eredményt ígér, mindössze a kísérleti módszer helyes megválasztásától és kifinomításától függ, W a c h s kísérleteit új methodikával megismételtem.

Kísérleti anyag és módszer. Kísérleteimhez felnőtt tarajos götéket (*Triton cristatus*) és közönséges göte (*Tr. vul-*

garis) kb. 15—3 hónappal az átalakulás után lévő egyedeit használtam.

A kísérlet eredetileg tájékozódásnak volt szánva, minthogy azonban az eredmény annyira egyhangú és világos volt, szélesebb alapokon való megisméltése feleslegessé vált.

A kísérleti eljárás röviden a következő volt: A kísérleti állatokat urethannal való elkábítás után fekete viasszal kiöntött operációs táblán rögzítettem. Az így rögzített állat bal szeméből a lencsét finom tűkések és Spemann-féle hajhurok segítségével kimetszettem. Az operáció mindig 0,65 % NaCl-oldat ozmózisnyomásának megfelelő ozmózisnyomású Ringer-oldatban folyt le. A kimetszett lencse átmérőjét megmértem, majd a kísérlet jelzetével megjelölve paraffinba ágyaztam. A beágyazáshoz szükséges kémiai anyagokat úgy választottam meg, hogy azok a beágyazás folyamán a lencséből teljesen eltávolíthatók, vagy pedig élettanilag teljesen közömbösek legyenek, nehogy az esetleg az ingerkeltő implantatutumot a szem az operáció után kidobja magából. A kimetszett lencsét azért abszolút alkoholban rögzítettem és víztelenítettem, majd chloroformon, chloroformban oldott paraffinon át 58°-os paraffinba ágyaztam. Ennek az eljárásnak az előnye az, hogy a beágyazott lencse nem tartalmaz olyan kémiai anyagot, amely a szem szöveteit izgatná, amellet az eljárás gyors, mert a lencse 3 óra alatt beágyazható. Kisebb hátránya, hogy a lencse zsugorodik, és pedig átmérőjének 8—12 %-val. Emiatt a beágyazott lencsék átmérőjét a beágyazás után ismét megmértem.

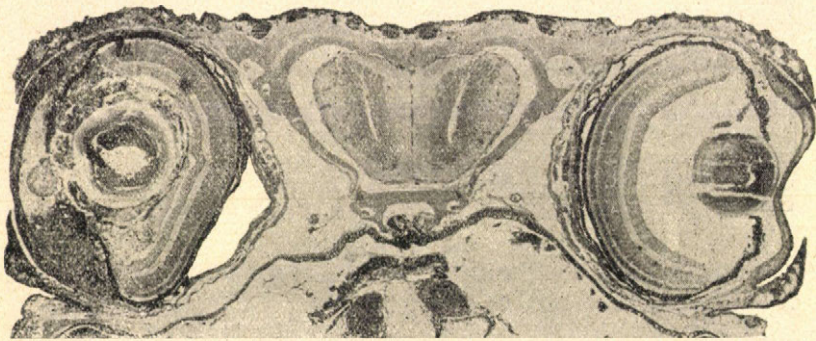
Miután a lencse be volt ágyazva, most már a lencséhez tartozó állat jobb szeméből is kimetszettem az ismertetett módszerrel a lencsét és helyébe paraffinba ágyazott testvérlencsét plántáltam. Midőn az implantatutum a helyén volt, mérsékelt vérzést indítottam meg, hogy a megalvadó vér az implantatutumot a helyéhez rögzítse. Ez a fogás a legtöbbször sikerült is.

A leírt módszerrel ugyanazon az állaton egyszerre két kísérletet hajtottam végre, amelyek egyidejűleg és kölcsönösen egymás ellenőrző kísérletei voltak. A kimetszett jobb lencse térfogatát paraffinba ágyazott testvérlencséje töltötte ki, ezzel kapcsolatban a lencse anyagcseretermékei is, melyek Spemann (1905, 431) feltevése szerint a retina lencsefejllesztő hatásait paralizálják, kiküszöbölődtek. A bal szemben ezzel szemben a szabad lencseregeneráció folyamatai indulhattak meg.

A kísérlet számviszonyait tekintve megoperáltam 20 állatot. Ezek közül 14 operáció sikerült. A kísérlet folyamán 7 állat szeme az implantatutumot kidobta magából. A megmaradó 7 állat közül 1 a kísérlet 14. napján jól begyógyult implantatummal a szemében megszökött. Szöveti feldolgozásra került 6. Ezek a kísérlet 19., 32., 36. és 48. napján kerültek rögzítő keverékbe. A továbbiakban minden lencseátmérőre vonatkozó adatot okulármikrometerfokokban adok meg. $1^{\circ} = 1/26$ mm.

A hat sikeres eset közül itt csak kettőről kívánok röviden megemlékezni. Ezeknek és a másik négy kísérletnek az adatait majd egy táblázatba foglalva fogom ismertetni.

Tr. 2/1933. Ez a kísérleti állat az átalakuláson már régen átesett 57 mm hosszú *Triton vulgaris* volt, melyet 1933 november 2-án operáltam meg. A kimetszett bal lencse átmérője $19'5^0$ volt, amely a paraffinba ágyazás után $17'5^0$ -ra zsugorodott össze. Az operáció simán folyt le és jól sikerült. Az implantatum a szemben maradt. Az operált állatot az operáció utáni 4., 7., 11., 14., 19., 23. és 34. napokon vizsgáltam meg. A corneaseb már a negyedik napon gyógyult volt, de a cornea erősen kidudorodott. Az implantatum kifogástalan állapotban a pupilla nyílása mögött megfelelő helyen feküdt. Előtte pigment szemek jelentek meg. A kísérlet 7. napján a szem már rendes külsejű. A 11. napon a pupilla megszűkült és a cornea mögé vándorolt nagyszámú pigmentes sejt az implantatumot legnagyobb részét elfedte. Ez a pigmentes szövetek a 14. npra még jobban kiterjedt, úgy hogy az implantatumot teljesen elfedte. Ugyanakkor a bal szemben megindult az iris depigmentációja. A 21. npra a bal szemben lencsehólyag ala-



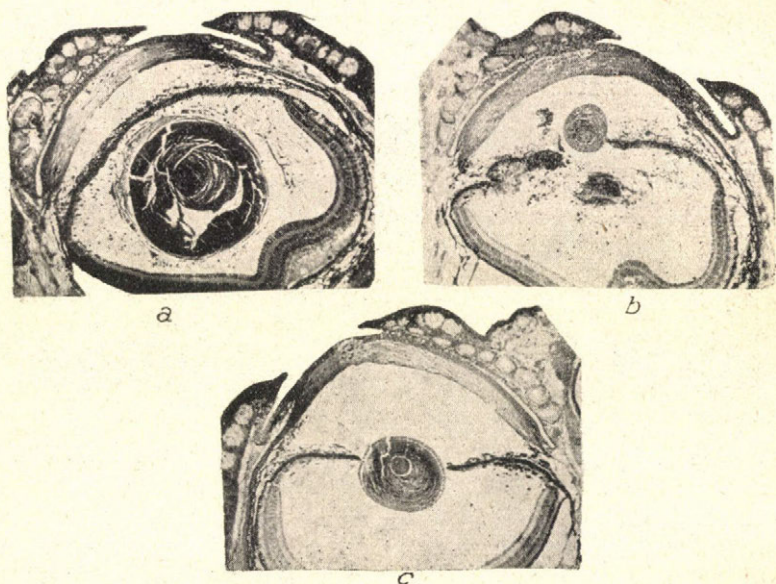
1. ábra. *Triton vulgaris* (Tr. 2/1933). 48 napi kísérleti idő után rögzített és átmetszett feje. Bővebb magyarázatát l. a szövegben.

kult az iris felső peremén, a jobb szemben azonban még semmi sem látszott. A 29. kísérleti napon a kontroll-szemben már szép lencseregeneratum van. A paraffinozott lencsével kitöltött jobb szemben csak a kísérlet 48. napján vettem észre az iris caudalis szélén egy kicsi regeneratumot. Ekkor az állatot szublimát-ecet-savban rögzítettem, majd a boraxkarminnal festett tárgyat paraffinba ágyazva 10 mikronra metszettem és Caleja szerint megfestettem.

A metszetek azt mutatták, hogy az implantatum teljesen az üvegtestben feküdt (1. ábra, bal oldal). Az üvegtest és a hátsó szemkamra lebontási pigmenttel teletömött fehérvérsejtekkel, óriássejtekkel volt kitöltve, melyek az implantált lencse tokját és hámját már tönkretették, a lencserostokat azonban még nem kezdték ki. A lencse másfél hónapi kísérleti idő múltán csodálatosan üde állapotban maradt. A kimetszett lencse tere tehát tökéletesen ki volt töltve. A külső szemcsarnok ventralis harmadát pigment tartalmú leukocyták töltik ki. A csarnok szabad részében az iris felső peremén regenerált lencsehólyag függ. Bár nagysága alapján

már várható volna, lencserostok nincsenek benne. Belsejét néhány szemcsés hámsejt tölti ki. A kontroll-szemben ezzel ellentétben nagy szabályos lencseregeneratum látható (1. ábra, jobb oldal).

Tr. 13/1933. Ez volt az egyetlen sikeres *Triton cristatus* kísérlet. Operálva 1933. XI. 2. Az állat hossza 111 mm. Bal lencse átmérője $28^{\circ}6'$, a beágyazás után $26^{\circ}9'$. Az operáció sikerült s az implantatum a szemben maradt. Az operációt követő 36. napon a jobb iris felső peremén depigmentált szövetcsomót találtam. A bal szemben ugyanekkor már jól fejlett regenerált lencse ült. A jobb iris szövetcsomójából a kísérlet 48. napjára szép lencse fejlődött s akkor az állatot már az említett úton szövettani metszettekké dolgoztam fel. A jobb szem (2. ábra, a) néhány lebontási



2. ábra. *Triton cristatus* (Tr. 13/1933) szemlencséjének regenerációja. Bővebb magyarázatát l. a szövegben.

pigmentet tartalmazó óriássejtet leszámítva, mentes idegen szövetelemektől. Ennek megfelelően az implantatum alig van megtámadva. A tok és a lencsehám egyrésze is megvan még. A tér 48 napos teljes kitöltése ellenére az iris felső széléből lencse regenerálódott (2. ábra, b). Bár e regeneratum rostmagjának közepe és oldala, valamint a lencsehám is kissé zavart építésű, a regeneratum mégis normálisnak tekinthető. A bal szemben jólfejlett szabályos regeneratum van (2. ábra, c).

Megjegyzem, hogy a többi négy kísérlet teljesen analóg módon folyt le s az eredménye is azonos az itt elmondottakéval, amiről a következő táblázatból győződhetünk meg, amely a regeneratumok nagyságát és a kísérleti időt tartalmazza.

A kísérlet száma	A jobb regeneratum nagysága	A bal regeneratum nagysága	A kísérlet tartalma
Tr. 3/1933	3°0'—2°0'	8°5'—7°0'	19 nap.
Tr. 1/1933	7°6'—6°0'	9°5'—8°5'	32 „
Tr. 8/1933	3°2'—2°8'	8°0'—8°0'	36 „
Tr. 2/1933	4°1'—3°6'	11°0'—11°0'	48 „
Tr. 4/1933	3°2'—2°5'	9°2'—8°6'	48 „
Tr. 13/1933	7°9'—7°1'	14°0'—11°7'	48 „

Kísérleteim három irányban jelentenek lényegesebb haladást.

1.) Az implantatumok hosszú ideig, 19—48 napig maradtak a szervezetben.

2.) Az implantatumok e hosszú idő alatt két esetet leszámítva csekély, vagy semmilyen destrukciót sem szenvedtek.

3.) A megfelelően választott kemikáliák élettani közömbösége lehetővé tette, hogy az implantatumok az esetek 50%-ban a szembe beforradjanak.

A tritonok szeme a kimetszett lencse térfogatának teljes kitöltése ellenére minden esetben lencsét regenerált. A nyomás- és térfogatcsökkenés tehát a lencseregeneráció kiváltó oka nem lehet. Ellenben a lencse anyagcseretermékeinek hiánya váltotta ki a lencseregenerációt, amivel Spemann (1905, 431) föltevése bizonyítást nyert. A kitöltött tér csak kvantitatív hatást gyakorolt a regeneratumra, amennyiben a kontrollszemek regeneratumai mindig jóval nagyobbak voltak. De befolyással van a regeneratum kvalitatív és kvantitatív fejlődésére térbeli helyzete is, amennyiben a szemcsarnokba szorult regeneratumok a lencsehélyag stádiumot alig lépték át, rostmagvuk nem fejlődött. A szemcsarnokban csak regenerációt megindító tényezők vannak jelen, míg a lencserostképző faktorok a szem hátsó kamrájában, illetőleg az üvegtestben lelhetők fel.

* * *

Die Auslözungsfaktoren der Wolffschen Linsenregeneration. (Vorläufige Mitteilung, mit 2 Textfiguren). Von A. Kesselyák (Budapest).

Verfasser implantierte paraffinierte Tritonlinse an die Stelle der normalen. Die Stoffwechselprodukte der Linse wurden dadurch ausgeschaltet und gleichzeitig der sonst in dem Auge eintretende Raum- und Druckabfall verhindert. Die Implantate blieben 19-48 tagelang unverändert in den Augen. Trotz dem ausgefüllten Raum, regenerierten die Augen je eine Linse, oder eine Linsenblase. Daraus folgt, dass nicht der Raum- und Druckabfall, sondern der Mangel an Linsenstoffwechselprodukten lösten im Sinne Spemann's die Linsenregeneration aus.

Dieser Auszug ist aus dem Grunde sehr knapp gefasst, da es geplant ist den vollständigen Artikel in deutscher Sprache zu veröffentlichen

Erklärung der Abbildungen.

Abb. 1. Tr. 2/1933. Nach 48 tägiger Versuchszeit fixierter und querschnittener Kopf eines *Triton vulgaris* (*taeniatus*). Links das rechte Auge im Glaskörper mit dem paraffinierten Linsenimplantat und im vorderen Augenkammer mit einer regenerierten Linsenblase. Rechts das linke Auge mit dem normalen kontroll Linsenregenerat.

Abb. 2. Tr. 13/1933. *Triton cristatus*. Fixiert nach 48 tägiger Versuchszeit. a) Das paraffinierte Linsenimplantat im rechten Auge. b) Linsenregenerat im rechten Auge. c) Linsenregenerat im kontroll linken Auge.

Irodalom — Literatur.

1.) Colucci V.: Sulla rigenerazione parziale del occhio nei Tritoni. Istogenesi e sviluppo. Mem. d. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, Ser. 5. I. p. 593—629. (1891). — 2.) Fischel A.: Über die Regeneration der Linse. Anat. Anz. Bd. 14. p. 373—380. (1898.) — 3.) Fischel A.: Über die Regeneration der Linse. Anat. H. (Merkel u. Bonnet) Bd. 14. p. 1—256. (1900.) — 4.) Fischel A.: Weitere Mitteilungen über die Regeneration der Linse. Arch. f. Entw. mech. Bd. 15. p. 1—138. (1903). — 5.) Fischel A.: Über normale und abnorme Entwicklung des Auges. I. Über Art und Ort der ersten Augenanlage, sowie über die formale und kausale Genese der Cyclopie. II. Zur Entwicklungsmechanik der Linse. Arch. f. Entw.-mech Bd. 49. p. 383—462. (1921). — 6.) Mangold O.: Das Determinationsproblem III. Das Wirbeltierauge in der Entwicklung und Regeneration. Ergebnisse der Biologie Bd. 7. p. 193—403. (1931). — 7.) Müller E.: Über die Regeneration der Augenlinse nach Exstirpation derselben bei Triton. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 47. p. 23—33. (1896). — 8.) Reinke Fr.: Die Beziehungen des Lymphdrucks zu den Erscheinungen der Regeneration und des Wachstums. Arch. f. Entw.-geschichte. Bd. 68. p. 252—278. (1906). — 9.) Spemann H.: Über Linsenbildung nach experimenteller Entfernung der primären Linsenbildungszellen. Zool. Anz. Bd. 28. p. 419—432. (1905). — 10.) Sato T.: Beiträge zur Analyse der Wolffschen Linsenregeneration. I. Arch. f. Entw.-mech. Bd. 122. p. 451—493. (1930). — 11.) Sato T.: Beiträge zur Analyse der Wolffschen Linsenregeneration. II. Arch. f. Entw.-mech. Bd. 130. p. 19—78. (1933). — 12.) Wachs H.: Neue Versuche zur Wolffschen Linsenregeneration. Arch. f. Entw.-mech. Bd. 39. p. 384—451. (1914). — 13.) Wolff G.: Entwicklungsphysiologische Studien. I. Die Regeneration der Urodelenlinse. Arch. f. Entw.-mech. Bd. 1. p. 380—390. (1895). — 14.) Wolff G.: Entwicklungsphysiologische Studien. II. Weitere Mitteilungen zur Regeneration der Urodelenlinse. Arch. f. Entw.-mech. Bd. 12. p. 307—351. (1901). — 15.) Wolff G.: Entwicklungsphysiologische Studien. III. Zur Analyse der Entwicklungspotenzen des Irisepithels bei Triton. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 63. p. 1—9. (1904).

APRÓ KÖZLEMÉNYEK. — NOTES DIVERSES.

Helicella (*Helicella*) *spirula* Ceglédről. 1934 tavaszán dr. Entz Géza egyetemi tanár úrtól néhány *obvia*-nagyságú *Helicella*-t kaptam, amelyeket ő ceglédi kirándulása alkalmával gyűjtött. Már első pillantásra feltűnt a héjak magas tekerése, fehér színe, meglehetősen szűk köldöke és finom spirális vonalkázottsága. Mind ezek olyan sajátságok, amelyek alapján csakis a *Helicella spirula* Westl.-ra gondolhattam. Anatómiai vizsgálataim után az derült ki, hogy valóban ez a faj került elő Ceglédre. Az ivarkészülék sajátságai a *Helicella* s. str. alnemre utalnak. A két nyíltoke részarányosan helyezkedik el a női vezeték két oldalán, a nyálkamirigyek kétoldalosan helyezkedtek el, a párzótáska ovális végtartálya hosszú, vékony nyélen ül; ez utóbbi sajátság alapján a

H. spirula a *H. obviá*-tól anatómiailag is elkülöníthető. Az elmondottak alapján tehát most már Csonkamagyarország faunájába is fel kell vennünk a *Helicella spirulá*-t, amelyet mindezekig csak Erdélyből és a Bánátból sorolt fel az irodalom. A Magyar Nemzeti Múzeum állattárában mindössze egy példány volt belőle Cikendálról, ez is csak nemrég került hozzánk. A *Helicella spirulá*-t gyakran helytelen névvel jelölték és más alakokkal tévesztették össze. Westerland először a *H. instabilis* egyik változatának tartotta, de 1889-ben már önálló fajként tárgyalja, amely Erdélyben és Dobrudszában fordul elő. K i m a k o w i c z szintén önálló fajnak tartja, megjegyzi azonban, hogy mint látszik, nagyon közel áll az *obviá*-hoz, és talán annak egyik fajváltozataként fogható fel. Azonban ennek ellentmond az a körülmény, hogy a Bánátban W a g n e r A. J. szerint a két alak egymás mellett fordul elő. S t u r a n y és W a g n e r *Xerophila obvia dobrudschae* név alatt sorolják fel és azt írják, hogy a tipikus *obvia* elterjedésének keleti határán — Keletmagyarországban, Erdélyben, a Bánátban — a két alak között átmenetek is akadnak, míg Dobrudszában, Bulgáriában és Kelet-Ruméliában a *spirula* jellemző sajátosságai állandóbbak. Az általam megvizsgált példányok nemcsak anatómiai sajátágaikban, hanem már a héj külső tulajdonságaiban is annyira eltértek a *H. obviá*-tól, hogy a két alak nem azonos volta a laikusnak is feltűnhetik. Figyelemreméltó az is, hogy Cegléden a *Helicella obvia* szintén előfordul. K i m a k o w i c z szerint lehetséges, hogy a tipikus *obvia* egyik elterjedési ága Dobrudszában egészen a tipikus *spirulá*-ig fejlődött, és ez további elterjedése során Erdélyen át Keletmagyarországba is eljutott, anélkül, hogy a már egyszer felvett alakját ismét elveszítette volna, ha közben az *obvia* más elterjedési ágaival találkozott is. Egy leletből következtetni korai volna, azonban mintha a ceglédi *spirula* K i m a k o w i c z fellelését mégis csak alátámasztaná. „Jó faj”-e a *spirula* vagy sem? — most még nem dönthető el. Mindenesetre az *obviá*-tól jól elkülönülő, a *Helicella* csoportba tartozó alak, amelynek az *instabilis*-hoz semmi köze sincsen.

Dr. Wagner János.

IRODALOM. — REVUE LITTÉRAIRE.

Gróf Széchenyi Zsigmond: Elefántország. Budapest, 1934. Dr. Vajna György kiadása.

Erről a könyvről már oly sok elismerő kritika hangzott el, hogy ezeket e helyen megismételni felesleges volna. Nem kell külön kiemelnem a szerző zamatlan nyelvezetét, kiforrott írói stílusát, sem pedig azt, hogy egyszerű közvetlenséggel veti papírra élményeit, melyek úgy hatnak, mint őszinte színes vázlatok. Olyan tarkák, olyan változatosak, mint az a környezet, amelyben megszülettek: a kitui elefánterdők, a Kénia üvesztői, vagy a nairobi bambuszligetek s az azokról készült pazar, művészi felvételek. Én csak néhány fejezetet emelek ki a 260 oldalas szövegből. Egyike a bongoantilopról (*Boocercus eurycerus* O g i l b.), a másik a szitalungáról (*Limnotragus Selousi* Rotsch.) szól. Amit a szerző róluk megír, az nemcsak a vadász, hanem az emlőskutató számára is tanulságos. Megvilágítja e két fejedelmi vad életének jntim részleteit. Különösen a szitalunga érdekes. Az üldöző elől a mocsaras erdőségekbe menekül s ha kell, szügyig merülve az iszapban várja a veszedelem elmúlását. Sajátságosan alakult mocsárjáró lába: hosszú, hegyes patája az alkalmazkodásnak talán eddigelé ismeretlen klasszikus példája. Érdekesség tekintetében nem marad mögötte a nagy kudu sem, melynek feje szintén a szerző trófeaegyüteményét díszíti.

A képekről is a legjobbakat mondhatjuk. Megkapóak, mindegyikük más-más érzést vált ki belőlünk. Az egyikben szinte halljuk, hogyan recsegetteti az elefántbika kolosszális testével az újába kerülő faóriásokat. A többi elefántfelvétel is valóságos mozgástanulmány. Néhány fénykép erős fényhatásaival beillene valami impresszionista festmény másolatának, az ernyősakácok között legelésző zsiráfok láttára pedig mintha felcsendülnének La m a r c k szavai, aki elsőnek magyarázta, hogy ezek az állatok a nyujlogatástól nyerték hosszú nyakukat. Csak a termitákról szóló leírás okozott számomra egy kis csalódást. Mert ebben a szerző többnyire nem a saját véleményét adta, hanem szakemberek adataira támaszkodik. Mintha Escherich állana mögötte és tollba mondaná a termiták életét, pedig a szerző erre talán nem is szorul rá. Hogy ezt mégis megteszi, nyilván azért van, mert nem akar szembeszállni a tudomány hagyományáival, amelyek azonban sokszor mintha átvolnának itatva anthropomorfiista belemagyarázásokkal. Ez vonatkozik a termitákra is. A valóság az, hogy a termiták nem intelligens rovarok, a termitáknak nincsen öntudatuk, a termitáknak nincsenek emberi értelemben vett kasztrendszereik, a termiták nem tudatosan tenyésztik a földalatti gombákat, a termiták nem tudják, hogy háborút viselnek. Az eddigi megfigyelések amellett szólnak, hogy a gerinctelen állatok legbonyolultabbnak látszó és célratörekvő ösztönei is az egyes különálló reflexek láncolataiból tevődnek össze. Ennek során az is kiderült, hogy pl. egyes mozgásreflexek, amelyek bizonyos alsóbbrendű gerincteleneknél a párzási időszakban fellépnek, ettől függetlenül is, külső ingerekkel bármikor kiválthatók, mint ahogy azt S z y m a n s k i megfigyelései igazolják. A termitákat ugyan nagy úr választja el az alsóbbrendű gerinctelenektől, reflexláncolataik is bizonyára bonyolultabbak, de azért minden valószínűség szerint hasonló működésekre vezethetők vissza. Azonban mindenesetre hosszás megfigyelés, kísérletezés kell ennek a kérdésnek végleges eldöntéséhez, olyan kutatás, melyet csak ezeknek az állatoknak hazájában lehet eredményesen végezni. Ha valakinek, akkor talán éppen a szerzőnek adatott meg, hogy ezt a jövőben megvalósítsa. Kérjük tehát őt, hogy ha újból ellátogat Afrikába, szenteljen időt a fehér hangyák életének, figyelje meg azoknak a kigyóknak életét is, melyek nem kobraék, hanem minden valószínűség szerint a *Naja nigricollis*-szal azonosak. Kérjük arra is, hogy ha visszatér második hazájából, ajándékozza meg velük a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményeit.

Dr. Pongrácz Sándor.

Dr. Hankó Béla: A magyar ló eredete. Közlemények a debreceni Tisza István tudományegyetem állattani intézetéből. 23. szám. Debrecen, 1935.

Hankó Béla alapos, 24 oldalra terjedő tanulmányban foglalkozik a magyar ló eredetével. Tanulmányának alapja ősmagyar, honfoglaláskori sírokból (Jánosszállás, Nagylók, Kecskemét, Kőbánya és Komáromból) előkerült 9 darab lókoponya volt. Ezen kívül szerző a deszki avar sírleletet is feldolgozta. Munkájának első fejezetében igen ügyesen foglalja össze a ló törzsfajlódását. Részletesen leírja az ázsiai vadlovakat és megállapítja, hogy kétféle vadló, a hosszúfejű, középtermetű pusztai ló, a taki, és a rövidfejű, könnyű s kis vagy alig középnagyságú erdei ló vagy tarpán lehetett alkalmas arra, hogy az ember közülök válassza a szelidítésre megfelelő anyagot.

A legrégebb házilovakról szóló fejezetben megállapítja szerző, hogy a ló mint háziállat az egyiptomi új birodalomban szerepel először. A kőkorszak emberének még nem volt házi állata. Itt tárgyalja szerző Franck és Nehring beosztását is, amely szerint két csoportra szokták osztani a lovakat, mégpedig délkeleti és északnyugati fajtákra. Antonius külön csoportba osztja az ázsiai taki ivadékeit. Hankó ezt a harmadik csoportot a délkeleti lovak csoportjához sorozza, mondván: „A csontváz a környezet és a domesztikáció hatásának nagyon alá van vetve és méreteiben hamar megváltozhatik, míg a koponya inkább állandó, s a domesztikáció éppen a koponyán vagy legkevésbé nyomot.” Ez a megállapítása azért is érdekes, mert a vadon élő emlősfajok legállandóbb jellegű csontjai — Gregory összehasonlító anatómiai tanulmányai szerint — a carpaliai és a tarsaliai.

A nagyfejű lovak csoportjába olyan nagyfejű és keskenyhomlokú lovak tartoznak, melyeknek koponyaalkata egészben véve a taki (*Equus caballus*

Przevalskii) koponyaalkatával megegyezik. Han k ó szerint a taki valamikor Európát is laktá és az európai takihól alakultak ki, a nedves éghajlat hatására, a hidegvérű lovak ősei. Ennek bizonyosságául megemlíti, hogy a hidegvérű, nagytermetű nehéz lovak és a kínai ponik közt minden átmenet megvan. Arról is megemlékezik, hogy a hidegvérű ó s l o v a k maradványait eddig csak Európából sikerült kimutatni. Ezzel szemben azt hiszem, hogy ez utóbbiak messzebb állnak időben a mai hidegvérű lovaktól, mint a kínai poni a takitól. Szerzőnek a lovak térbeli és időbeli elterjedését jobban kellett volna elhatárolni. Avagy feltehető, hogy míg Ázsiában a taki lényegtelenül, majdnem semmit sem változott, addig ugyanazon idő alatt Európában olyan feltűnő nagy változáson ment át? Ennek a feltevésnek nem látom elegendő bizonyítékát, különösen akkor nem, ha arra gondolok, hogy még Krisztus születése idején is olyan szigorú volt az éghajlat a taki hazájában, hogy ott a pészmatulok is élt! Európában a hideg, nedves éghajlat átalakította a takit hidegvérű lóvá, mért nem Ázsiában?

Érdekes, hogy a kislejű lovak csoportjába csupa olyan ló tartozott és tartozik, melyeknek koponyája a tarpánkopony: jellemvonásaival megegyezik. Külön fejezetben foglalkozik a szerző a magyar emberrel és a lovával azért, hogy felvetesse a kérdést, vajjon a déloroszországi vadlónak, a tarpánnak ivadéka in száguldottak be eleink mai hazánkba, vagy pedig az ázsiai vadlónak, a takinak a hátán? A kérdésre feleletet is ad a szerző a vizsgált anyag részletes ismertetése után. Ezek szerint eleink lova koponyaalkatában minden kétséget kizáróan egészen közel állt a tarpánhoz (*Equus caballus Gmelini*), majdnem tisztavérű tarpánfajta volt, melybe azonban régebben egy kis taki vér is keveredett s ennek nyoma a honfoglalás kori lókoponyákon még kimutatható. Han k ó-nak ez a megállapítása annál fontosabb, mert az osztrák szerzők szerint a honfoglaló magyarok lova ázsiai vadló vagy taki volt. Han k ó igen becses vizsgálatainak helyességét az osztrák A n t o n i u s is elismerte, aki pedig egyik leghíresebb ismerője és tudományos szakértője a lovaknak.

Milyen volt honfoglaló eleink lova? „Aránylag széles homlokú, kis és szárazfejű, tüzesszemű, szárazcsánkú és acélosinú, eleven, tüzes és állagban csak 1.40 m marmagasságú állat volt, mely főleg vágatva járt. Istállóit sohasem látott; hideget, meleget, esőt és szélvihart egyaránt jól tűrt. Ritkán feküdt, állva aludt. Fekete sörénye lobogott a szélben. Színük sokféle volt, de jórészüik egérszínű, illetőleg patkányszőrű lehetett, fehér hassal és széles fekete hátszízajzással, fekete sörénnyel és farkkal.”

Han k ó becses tanulmányát egy tábla fénykép és négy táblázat egészíti ki. A munka határozott értéke a magyar állattani irodalomnak.

Dr. É h i k Gy u l a.

P á k o z d y L á s z l ó és K u b a c s k a B é l a: A magyar baromfi és tojás termelésének s értékesítésének válsága és kivezető utai. 180 oldal, 18 képpel és 16 táblázattal. Hódmezővásárhely, Erdei Sándor kiadása.

A szerzők alapos készütséggel írták meg könyvüket. A könyv első része, amelynek P á k o z d y a szerzője, a termelés és értékesítés kérdéseit tárgyalja főként gazdaságpolitikai szempontból; izzó hazaszeretetből fakadó sorai sok érdekes adatot tartalmaznak a magyar baromfi kiválóságának okairól; a kiváló minőség a hazai éghajlat, a hazai természeti viszonyok és az okszerű gazdálkodás együttes eredménye.

A gazdasági állattan szempontjából különösen jelentős a könyv második része, amelyet K u b a c s k a írt. K u b a c s k a szükségaván, de kimerítően, táblázatokba foglalva mondja el mindazt, amit a tojásról el lehet mondani. Mindenkit érdekelhet a tojás vegyi összetételét, élettani kalóriaértékét, vitamintartalmát feltüntető táblázata. Különösen érdekes a tojás penészedését, bűzös rothadását, mérgező megromlását és egyéb „tojásbetegségeket” okozó gombák, baktériumok és metelyek rövid magyarázó szöveggel kísért felsorolása. Az áruismeretre vonatkozó összefoglalásai is rendkívül tanulságosak. A 8 napnál, idősebb tojás már nem friss! Kár, hogy K u b a c s k a a táblázatokban összesűrített adatokat nem kíséri bővebb szöveggel s így sok lehetőséget hagy kiaknázatlanul. Eppen ezért a könyv nagyon népszerűen megírt első része és a könyv második része, mely tudományos adatok összesűrített halmaza, nincs

tökéletes összhangban egymással. A könyv képei (K u b a c s k a felvételei és rajzai) jók, az aláírt magyarázó szövegek talpraesettek.

A könyv határozottan nyereség a gazdasági állattan szempontjából is. Akit a magyar baromfi és tojás kérdése érdekel, annak a könyvet a legmelegebben ajánlom.

Dr. Éhik Gyula.

Huxley Julian S. and de Beer G. R.: The Elements of Experimental Embryology. Cambridge, University Press. 1934. XIV. és 514 oldal.

A múlt év tavaszán az angol szakirodalom nagy eseménye volt H u x l e y és de Beer könyvének megjelenése. Jelentőségét talán legjobban akkor értjük meg, ha meggondoljuk, hogy a kísérleti embriológiában, ahogy az angolok a lefordíthatatlan „Entwicklungsmechanik”-ot nevezik, ma még nagyfokú rendszertelenség uralkodik. Napjainknak ez a fiatal tudományága szinte beláthatatlan tömegű részletadatból áll már, de ugyanakkor még nagyon szükölködik átfogó egyetemes elvekben — majdnem azt mondhatnók, hogy nem látjuk benne a fáktól az erdőt. A szerzők bevallott célja az, hogy ezt a hiányosságot pótolják s általános elveket és törvényszerűségeket igyekezzenek kihámozni a tények nagy tömegéből, még akkor is, ha azok egyike-másika tudásunk mai hézagossága folytán csak ideiglenes jellegű lehet. Ez az egységesítésre és általánosításra való törekvés végigvonul az egész könyvön. A tárgy egyellen központi kérdés, a differenciálódás, vagyis az indifferens kezdemények jövő sorsának, mívelétének determinációja köré van csoportosítva. Ez annyit jelent, hogy a szerzők fejtegetéseikben a fejlődésnek Roux-féle „prefunkcionális szakaszára” szorítkoznak, amely megszorítás azonban csak előnyére szolgál a könyvnek. Az utolsóelőtti fejezetben kitérnek ugyan a funkcionális periodusra is, de csak azért, hogy szembeállítsák a prefunkcionálissal és megvilágítsák a kettő közti különbségeket. — Rövid történeti áttekintés (I. fejezet) és a kétélűek fejlődésének, mint szükséges előismeretnek vizsgálása (II. és III. fejezet) után a tárgyalás abból indul ki, hogy a fejlődés kezdetén az élő anyag tökéletesen indifferens, vagyis a fejlődés valódi epigenezis, minden esetben előről való ujrakeletkezés, amely az öröklött konstitúció és a környezet kölcsönhatásából esetről-esetre alakul. A determináció fokonként következik be, és pedig környezeti tényezőkről hatására, amelyek nagyon különböző időpontokban fejthetik ki hatásukat (így pl. a kétélűek petéjének polaritása a petefészkekben elfoglalt helyzetétől; bilaterális szimmetriája a spermium belépésének helyétől függ, stb.). A cél ezeknek a determináló tényezőknek a megismerése. A differenciálódás először alakbéli különüléssel nem járó folyamat (H u x l e y : „chemo-differentiation”), és ez is csak később válik véglegessé, míg eleinte nagy mértékben visszafordítható, vagyis a pete még hosszú ideig megtartja regulatív készségét. Végül azonban bekövetkezik a mozaikstádium, amikor a pete önállóan továbbfejlődő, jövő sorukra nézve már determinált részekre bomlik. A differenciálódásnak ebben a folyamatában lényeges szerepe van uralkodó régióknak, más néven organizátoroknak. Az organizátorok H u x l e y és de Beer szerint a differenciálódás induktorai. De továbbmenőleg nemcsak megindítják, hanem végig irányítják is a differenciálódást, amennyiben központjai azoknak a morfogenetikus mezőknek, amelyek a differenciálódás menetét szabályozzák. H u x l e y és de Beer elgondolásaiban fontos szerep jut ezeknek a mezőknek. A 14 fejezetre osztott könyv VIII., IX. és X. fejezete a róluk szóló „field-theory” kifejtését adja. A teória tulajdonképpen a spemannizmus és a Ch i l d-iskola megállapításainak közös nevezőre hozása — olyan gondolat, amelynek H u x l e y már évekkel ezelőtt (Nature 1921. Febr. 23, Die Naturwissenschaften 18. 265, 1930) hangot adott. Az elmélet lényege az az elgondolás, hogy a differenciálódást alakformáló mezők („morphogenetic fields”, S p e m m a n n : „Organisationsfelder”) szabályozzák és ezek szabják meg, hogy területükön az indifferens kezdeményeknek mi lesz a jövőndő sorsa, milyen képződmények fognak alakulni belőlük. Kétélűeken végzett átültetési kísérletek, amelyek során pl. valamely végtag indifferens kezdeménye a farok mezéjébe ültetve farokká fejlődik, eléggé bizonyítják ezt. A mezők morfogenetikus hatása azonban nem egységes egész kiterjedésükben. Mennyiségbeli fokozatok, grádiensek vannak bennük hatás tekintetében, úgy hogy minden morfogenetikus mező tulajdonképpen determinatív hatására nézve

„fokozat-rendszer („gradient-system“), amelynek csúcspontját egy-egy indukcióképes „domináns régió” (Child), vagy „organizáló központ” (Spemann) alkotja. Az elmélet részleteinek, a mezők kölcsönhatásának, a fejlődés folyamán mutalkozó elváltozásainak, hatásuk mikéntjének részletezéséből természetesen nem bocsátkozhatunk, de annyit megállapíthatunk, hogy ezekben a fejtegetésekben látjuk legteljesebben megvalósítva a szerzők kitűzött célját, átfogó egységes elvek bevezetését a kísérleti fejlődés tanba. -- A vastos kötet, amely Harris-on-nak és Spemann-nak van ajánlva, eredeti adatot természetesen alig nyújt, inkább a meglévőket veszi figyelembe párhuzamos körülményekkel és szinte túlzott lelkiismeretességgel (még a nyomtatás alatt megjelent irodalomra is kiterjedő függelék alakjában!), amit a 37 oldalra terjedő irodalomjegyzék és részletes tárgymutató is eléggé igazol. Ami azonban a könyvben eredeti, t. i. az anyag mesteri elrendezése, egységbefoglalása és megvilágítása, az a szerzőknek és elsősorban Huxley írói zsenijének legegységibb alkotása.

Wolsky Sándor.

Hesse Paul: Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Stylommatophoren. 2. Teil. S. 1—59, mit 9 Tafeln. Zoologica, 33. Bd., 1. Lief. Stuttgart, 1934.

E munka első részét folyóiratunk egyik régebbi füzetében (29. köt., 1932, 85—86. l.) már ismertettem, azért itt csak röviden jelzem a második rész tartalmát, általánosságban megjegyezve, hogy ezt a részt is azok a jelességek jellemzik, melyek a megelőző: a részletek nagy gazdagsága, szerzőjének alaposságából folyó megbízhatósága és finom érzék az anatómiai részletes rendszertani értékelése tekintetében. E második rész egyébként tulajdonképpen csak kiegészítő adatokat szolgáltat szerző régebbi dolgozataihoz, nevezetesen első fele adatokat nyújt a Helicellidák rendszertani megismeréséhez, kiegészítésként a szerző 1931-ben megjelent s ezzel a tárggyal foglalkozó tanulmányához, míg a második rész az e mű első részében már részletesen tárgyalt Helicigoninae alcsalád rendszertani-anatómiai ismeretét bővíti ki további adatokkal.

Soós Lajos.

Walker James J.: The Natural History of the Oxford District. II. kiadás. London-Oxford, 1934, pp. 336. & XXX.

Az értékes kis munkát, amelyet 1926-ban a Brit. Assoc. Adv. Science tagjai részére adtak ki először, ez évben bővített kiadásban kapták a VIII. nemzetközi madártani kongresszus tagjai ajándékképpen. A munka első része a terület földrajzi viszonyait, klímáját tárgyalja és a települési viszonyokat ismerteti a történelem előtti időktől máig. A második rész a terület geológiai viszonyaira foglalkozik, és tekintve az itteni krétaüledékek fontosságát, a munka így általános geológiai érdeklődésre tarthat számot. A harmadik a botanikai rész, a negyedik rész az állattani, mely a munka nagyobbik felét foglalja el (p. 128—312). Tárgyalja a madarakat (Jourdain), izeltlábúakat (Walker, Lucas, Hamm, Waters, Collins, Pickard-Cambridge) és a puhatestűeket (Grensted). A kimutatásokból látható, hogy a terület állatvilága igen gazdag, és az Angliára jellegzetes állatfajok legnagyobb része él ebben a területben. A munka utolsó része ismerteti a helyi gyűjteményeket. Végül függeléként teljes helyi irodalom-összeállítást nyújt. A kis munka példájául szolgálhat minden helyi-természettudományi összeállításnak, és különösen megszívlelést érdemelhet nálunk, ahol ezen a téren még igen sok a kívánni való.

Dr. Kleiner Endre.

Wolf B.: Animalium Cavernarum Catalogus. Pars I. Berlin, 1934. W. Junk.

A berlini Junk cég ismert katalógus-sorozatából egy újnak az első füzet jelent meg a múlt év elején. A most megindult katalógus Wolf Bennó szerkesztésében a barlangok élő állatvilágának teljes jegyzéke óhajt lenni, tehát figyelmen kívül hagyja a barlangokból kikerült fosszilis anyagot. De még az előlőkből is csak a valódi barlangiakat veszi jegyzékbe, kihagyva azokat, amelyek csak véletlen következtében kerültek oda és így semmi valódi kapcsolatuk sincs a barlangokkal.

A katalógus, ahogyan a megjelent első füzetből látható, három önállóan-lapszámozott fő részből, szinte három külön katalógusból fog állani. Az első rész az irodalmat adja. Belőle az 1. füzetben az első 16 oldal jelent meg. A barlangok irodalma köztudomás szerint rendkívül gazdag, de mégis meglepetést kelt, mikor azt látjuk a jegyzékből, hogy az első nagy nyolcadrését íven, a szerzők betűrendje szerint, sűrű petítségessel szedett irodalom csak a C betű közepe táján tart. A második rész a barlangok és a belőlük eddig felsorolt állatok jegyzéke, a barlangokat földrészek és ezeken belül az egyes államok betűrendje szerint csoportosítva. Ebből a részből a megjelent füzet két ívnyit hoz. A harmadik rész a tulajdonképpeni rendszeres állatjegyzék. Nem pusztá nevek felsorolása, hanem felsorolása a barlangi irodalom rájuk vonatkozó részeinek is, valamint azoknak a barlangoknak, amelyekből az illető állat eddig ismertté vált. Ebből az első füzetben négy ívnyi jelent meg s a véglények, szivacsok, csalánozók, tágabb értelemben vett férgek (örvényférgék, zsinórférgék, kereskesférgék, Gastrotrichák, fonálférgék, gyűrűsférgék) s a rákokból a Phyllopora, Cladocera, Ostracoda, Copepoda, Syncarida csoportok és az Isopodák egy részének jegyzékét adja.

A katalógus bevezetését magyar zoológus, Dudich Endre egyetemi tanár írta. A megtiszteltetés természetesen az aggteleki barlangról írt s mintaszerűnek elismert standard munka szerzőjének szól, mint aki legilletékesebb arra, hogy kijelölje a barlangkutatásnak a többi biológiai tudományokhoz való viszonyát és megadja a barlangkutatás biológiai részének programját. Mert az aggteleki monografia szerzőjéhez méltó bevezetés ezt nyújtja. Nem a barlangi élet jelenségeinek az összefoglaló ismertetése; ez nem is lehet célja egy katalógus bevezetésének, amely maga sem ilyen ismereteket nyújt. A cél a szerző megjelölése szerint annak kifejtése volt, hogy mi a jelentősége a barlangok élővilágának az élettudományok egyes ágaira nézve s milyen a kettőnek kölcsönös kapcsolata. Ennek megvilágítása céljából ismerteteti egyrészt, hogy mily anyagot szolgáltatnak a barlangok rendszertan, a külső és belső alaktan, származástan, állatföldrajz, ökológia, ethológia és egyéb vizsgálatok számára, másrészt, hogy miképpen áll a barlangi állatvilág ismerete e tudományágak szempontjából. Ez így röviden elmondva éppen úgy bizonyos tények egyszerű regisztrálásának látszik, mint ahogyan a katalógus maga is egyszerű felsorolás. A valóságban azonban sokkal több ennél: gondolatokban, eszmékben bővelkedő analízise a biológia egyik magában véve is erősen elágazó részének, mely egyszerűsített célkitűzést és programot is jelent.

Programm akkor is, amikor az eddigi barlangkutatás — mindig annak biológiai oldalát értve — hiányosságairól szól, pl. arról a különös és váratlan jelenségről, hogy az eddigi kutatók milyen kevésbé mélyedtek bele a barlangok ökológiai viszonyainak tanulmányozásába. Meglepő t. i. ez a körülmény azért, mert a barlangi biológia magát a létét köszöni a barlangok nyújtotta egészen sajátos viszonyoknak s így azt lehetett volna várni, hogy elsősorban ezek kutatása köti le a figyelmet. Nem így történt. Okát nem nehéz megadni: a barlangok élővilága nagyon sok irányú kutatásra ad alkalmat s ezek közt több sokkal könnyebben megközelíthető probléma akad, mint amilyen a sok tényezőtől össze tevődő ökológiai viszonyok elrejtett bizálainak kibogozása.

Hisszük, hogy ez a katalógus határkövet és fordulópontot jelent a barlangok élővilága kutatásának a történetében is. Mert példák tanúsága szerint jó katalógusoknak mindig igen nagy szerepe volt a tudományok egyes fejezeteinek előbbrevitelében és részben irányításában. Ugyanis a megbízható katalógus a kutatót rengeteg előmunkától végzésétől menti meg, megadva neki az első tájékoztatást az adatok ősrendetegében, s így ha nem is „in mediis rebus” kezdeti saját munkáját, de mindenesetre egy olyan távolabbi ponton, ameddig a katalógus vezette el.

Soós Lajos.

Gregory W. K.: The new anthropogeny: Twenty-five stages of vertebrate evolution, from silurian chordate to man. Science 1933, No. 1985.

Azok, akik az emberi törzsfa megalkotásán fáradoztak, elsősorban az emberi ősök fogazatát és az állkapocs alkatát vették figyelembe. Ebből kiindulva eljutottak odáig, hogy az ember őseit legjobban esetben ősi emlősökig lehet visszafelé nyomon követni. A kopoltyúívek megjelenése az emberi embrión ugyan arra enged

következtetni, hogy az embert vízi gerincesekből származtassuk, azonban ezeknek a szervezetét őslénytani leletek alapján eddigelé nem sikerült megismerni. A szerző, akinél behatóbban senki sem kutatta az emberi lény eredetét, arra törekedett, hogy az emberi ősök kutatásakor egy olyan szervrendszert vegyen tekintetbe, amelynek alakulását a helyváltoztatás, a mozgási mechanizmus különös mértékben befolyásolja és amelynek a törzsfajlődés folyamán történő differenciálódását a különböző magasabbrendű állatcsoportokon is figyelemmel lehet kísérni. Ilyenre ígérkezik az izomrendszer és a végtagváz. Az előbbi kezdetleges ősi elemeitől kezdve legbonyolultabb formájáig átmeneteknek olyan tökéletes sorozatát tárja elénk, mely szinte parancsolólag diktálja azt, hogy a legmagasabbrendű emiős állatok mozgási mechanizmusának szerves alapját tulajdonképpen már ősrégi halak adták meg és hogy azok izomrendszere megszámlálhatatlan átmenet közepette vezetett az emberi lény izomzatához.

Gregory figyelmeztet arra, hogy a legkomplikáltabb emberi izomzat is, melynek mechanizmusa az izomszelvények ritmikus összehúzódásán és elernyedésén alapszik, a halak W-alakú myomerjeire vezethető vissza. A halak és az ember izomzata a törzsfajlődésnek két igen szélsőséges állapotát jelzi ugyan, de közéjük ékelődik az emberi embrió vállövének és gerincoszlopa mentének metameresen elhelyezkedő izomzata, mely a mezodermából ered és amelyben az izomelemeknek ősi elrendeződése még sokkal határozottabban jut kifejezésre, mint a kifejlődött emberen.

Azonban ahhoz, hogy az emberi ősök útirányát megállapíthassuk, egyedül az izomzat alakulását figyelemmel kísérni nem elégséges. Ehhez a végtagok és az agyvelő alakulását is tekintetbe kell vennünk, amely pedig a geológiai korszakokon keresztül nagy mértékben megváltozott. Ne feledjük el azt sem, hogy egyes gerinces csoportok időnkint löbbsfelé ágaztak és míg ősi törzsük kiveszett, addig annak legfiatalabb hajtásai maiglan fennmaradtak. Elhibázott dolog volna ezeknek az emberi törzsfában helyet adni. Sem a Dipneusok, sem a *Petromyzon*, sem a *Notharctus*, sem az eocénkori félmajmok nem tarthatnak erre számot, azonban valamennyiük szervezetéből következtethetünk arra, hogy milyen főbb állomásokon ment át az emberi lényhez vezető út. A szerző huszonöt ilyen őst jelöl meg, helyesebben mondva, az emberréválás történetének huszonöt olyan szakaszát állítja fel, amelyben az emberi ősök szervezetében lényeges átalakulások mentek végbe, egyúttal az őslénytan lényelvei rámutatva arra, hogy egy-egy korszak ősfelméje mintegy átadta a következő kor uralkodó típusának azokat a jellegeket, melyeknek fokozódása az emberréválás szempontjából fontos.

Gregory az emberhez vezető ősformák legelső lépcsőjére az Ostracodermi-ket állítja, amelyek primitív jellegeik mellett is közelebb állanak az emberhez, mint az egyesítő lényekhez Stensio és Kiaer klasszikus kutatásainak köszönhetjük ezek szervezetéről szóló ismereteinket, akiknek ezeknek az ősi halaknak körülbelül 100 millió évvel ezelőtt megkövesedett fejezvéből sikerült az agyvelőt és az idegrendszer egy részét kipreparálni és annak feltűnő differenciálódásáról meggyőződni. A lépcsősor második fokán az állkapoccsal ellátott őshalak (*Antiarchi*), a harmadikon az őscápák állanak, melyek már azért is belesznek a törzsfába, mert szigervázuk egy rész alkotja a magasabbrendű gerincesek lélegző- és hallószerveinek alapját, de amelyek végtagjaik tekintetében is jelzik azt az irányt, amelyen az ősi bőrredők képében megjelenő páros végtagok kialakulása megindult. Az ezeket követő fokozat az ősganoid halaké és azért érdekes, mert ők mellúszóik fokozatos előretolódásával megadják annak a négy lábú őznek végtagmintáját, amely még nem hagyta el a vizeket, de mindazonáltal a szárazföld meghódítására és fokozatosan a legősibb Amphibiák (*Stegocephali*) csoportjához vezet. Itt a devoni *Osteolepis* és *Sauripterus* nevű Crossopterygiák közvetítésével. Az utóbbin már megjelentek annak az ősi végtagváznak nyomai, amely a szárazföldi gerincesekhez vezet. Ez a halszerű őst, melyet a szerző a hetedik lépcsőfokra helyez, rendkívül mozgékony első végtagjaival időnként elhagyta a tengereket, amit az apály és a dagály mindenestre hosszabb időközökben történő váltakozása is elősegített; kopolyúik részben a szárazföldi lélegzésre is alkalmassá váltak. Az ezt követő lépcsősorokon azután következnek a magasabbrendű ősök, a *Cotylosauriák* a *Seymouriá*-val, mely még annyira amphibiaszerű, hogy tulajdonképpen a kétlábúak és a reptiliák közé ékelődik, a *Theromorphák*, melyek főleg alsó állkapcsukkal készítették elő — mindenesetre több ősfórman keresztül, melyeknek kialakulása sok évmilliót igényelt — az emlősökhöz vezető utat. Őrejük ismét magasabbról tekint

le egy krétakori ősi emlőstörzs, mely ragadozók és rovarevők bélyegeit egyesítette és az emberré válásban azért szerzett érdemeket, mert nemcsak állkapcsával, hanem fogazatával is elősegítette az emberi jellegek kialakulását. Ezek, valószínűleg egy eddig még kevésbé ismert félmajom csoporton keresztül fokozódtak és az oligocénkori *Propliopithecus*-hoz vezettek, ahhoz az ősi majomhoz, amelyen legelőször találkozunk a szemfogak megkisebbedésével. A törzsfajlás iránya később megváltozik: a kb. 200–600 kbcm koponyaűrtartalmú miocénkori *Dryopithecus*-ok szemfogai ismét kilépnek a fogsor horizonlijából, de nem sokáig maradnak így, mert a diluvium emberén, mely a 900 kbcm koponyatér-fogatú *Pithecanthropus* leszármazottja, a szemfogak már megkisebbednek és véglegesen elnyerik emberi jellegeiket. A szemfogak eszerint visszatérnek ősi alakjukhoz s ebben a Dollo-törvény cáfolatát látjuk. A diluviális ember korszakát az emberi törzsfálan az *Eoanthropus*, a pekingi ősember (*Sinanthropus*) és a nála fiatalabb heidelbergi ős (*Protanthropus*) jelzi, melyel a mai emberen keresztül (*Homo sapiens*) a törzsfaja huszontödik lépcsőfokához érkezünk el.

Dr. Pongrácz Sándor.

Hartmann M.: Allgemeine Biologie. Jena, 1933. G. Fischer. 792. o.

Amidőn előttem fekszik a berlini egyetem neves biológia tanárának hatalmas műve, akaratlanul is Hertwig O. hasonló című munkájára gondolok. A kettőt alig két évtized választja el egymástól. Világnézetileg azonban talán évszázadok. Bizonyára emlékeztetések Hertwig-nak a biológiai vegyületekről szóló fejtegetései, amelyekben burkoltan a vitalizmusra céloz. A szerző távol áll az életerő elmélettől és arra törekszik, hogy a modern fizikai világgépen keresztül alkossa meg a biológus világnézetét. Vannak korunknak szellemi áramlatai, melyek egyoldalúsággal vádolnák őt ezért, de ez a vád a szerzőt már azért sem illeti, mert kritikizmusa sohasem hagyja el és mindvégig megőrzi kutatásainak exakt irányát. Elismeri, hogy az életjelenségeket pusztán fizikai és kémiai törvényszerűségekkel megmagyarázni nem lehet. Sőt tovább is megy, bizonyos fokig helyt ad Driesch vitalizmusának, mely a hasonló elméletek között tudományosan mindenestre a legjobban megalapozott. Rátér a pszichofizikai parallelizmus törvényére is. Sohasem fogjuk megérteni azt, hogyan kezdődik valamely folyamat az anyagi világban, mondjuk a testeken s hogyan végződik a szellemi életben, a lélekben. A kettő úgy halad, mint két párhuzamos egyenes. De hogy ezek csakugyan öröktől fogva párhuzamosak-e, az kétséges. Sem az érzékelés összehasonlító fiziológiája, sem a kísérleti állatlélektan nem művelhet komolyan olyan tudományágat, amely a „lélek”-ről szól. Ezek is csak fiziológiai tudományok. Más nyelven szólnak hozzáánk, de mindketten ugyanazt akarják mondani. Kénytelen-kelletlen így cselekszenek, mert a jelenségeket csak az érzékelhető világban foghatjuk fel, ez pedig tlajdonképpen: a fizikai világ. Így gondolkodik a modern fizikus is, de egy lépéssel tovább megy: nem a térben élesen körülhatárolt testet kutatja, hanem magát a történést, mely nem a meghatározott testeken megy végbe, hanem adott körülmények között mindenkor megnyilvánul. Ezzel az anyagon végbemenő változásokat dinamikus hatásokra vezeti vissza s erre kell törekednie a mai biológiának is, mely eszerint nem rendszerező, hanem törvénykutató, nomothetikus tudomány.

Ebben a megvilágításban kutatja a szerző a biológia törvényszerűségeit és hatalmas, 600, részben színes képpel illusztrált művében is ebben a szellemben tárgyalja, s tökéletes szintetikus érzékkel építi fel a biológia rendszerét. Az érokomplexumok egymáshatolásában kutatja az életet. Szatlikai fejezetében figyelemmel kíséri, hogyan alakítja a látszólag homogén protoplazma szerkezetét a testformát, kutatja, miért van az, hogy a protoplazma folyékony halmazállapot mellett is létrehozza a szervezeten megnyilvánuló csodás alakváltozatosságot. Igen sok Foraminifera héjkamrái a hátoldalon egészen más szög alatt érintkeznek, mint a hasoldalon, amit csakis a protoplazma heteromorf szerkezetére magyaráz. Nem tagadja, hogy kémiai és fizikai folyamatok azok, melyek a protoplazma szerkezetének kialakulását, de magát az életet is irányítják, s ezek a folyamatok mindig szükségszerűen következnek be. Egysejtű lények möhön falják fel a különböző festőanyagszemcséket, melyekkel könnyen halálra etethetjük őket, ami a szervezet célszerűen reakciója mellett szól: További fejtegetései fogalmat nyújtanak a kolloidok biológiai jelentőségéről és a morfológia

és fiziológia érintkező pontjairól. A kolloid az anyagnak csak állapota, melyben a legkisebb millimikron nagyságú ultramikroszkópos részecskék (= 1 mikron fele) még érzékelhetők. Az élő anyagban végbemenő legkisebb fiziológiai elváltozások tehát az anyag strukturájában is kifejezésre jutnak. Hozzáfűzzük, hogy egyelőre nem tudjuk, hol van a határ, amelyen túl valamely életfolyamat megnyilvánulása már nem jár morfológiai elváltozásokkal, de már ebből is kitűnik, hogy az élettannak és a morfológiának megvannak a maga érintkező pontjai. A mű dinamikai fejezetének, a mozgásjelenségek biológiájának különösen kiemelkedő részei a pseudopodiumok mechanizmusáról és az ostormozgásról szólnak. Az anyagcserét tanulságos biokémiai táblázatok illusztrálják, a szerző művének legnagyobb része azonban kétségkívül az alakcseréről szóló fejezete. Ez öleli fel az evolúció, a fajváltozások kérdéseit, melyeknek megvitatására azonban a szerzőnek nem sok ideje jut. Inkább az öröklés jelenségébe mélyed bele. Rendkívüli alapossággal tárgyalja a mutációkat és a *Drosophilá*-k öröklési mechanizmusát, s itt vérbeli genetikusnak bizonyul, aki a származástannak nem egy tételével áll szemben és kétségbevonja a szerzett tulajdonságok öröklését. Ugyenolyan alapossággal és széles látókörűséggel tárgyalja a nemiség, az ivarok elkülönülődésének kérdését a bisexualitás elméletével kapcsolatban, melynek terén egyébként már régebben is érdemeket szerzett.

Művének utolsó fejezete a szervezetek ingerélét írja le s ebben szépen fejtegeti az idegrendszer működéseinek, a reflexeknek és az ösztönöknek kialakulását. Összefoglalásában oda konkludál, hogy amikor az élő testeket azoknak a külvilággal való kölcsönhatásában vizsgáljuk, mindig szigorú oksági történésekkel találkozunk, melyekben azonban nem mindig jut kifejezésre a célszerűség. Eszerint annak a világnézetnek sincs létjogosultsága, mely az életműködések autonómiáját hirdeti. Induktív kutatásainkban is ezek a szempontok vezérelnek s ezeknek érvényesítésével építhetjük ki a modern biológia rendszerét.

D r. P o n g r á c z S á n d o r.

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI. — COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE NOTRE SECTION.

(Összeállította dr. Szalay László, a Szakosztály jegyzője).

354-ik ülés. 1934 december 7-én.

Elnök: Entz Géza, alelnök.

1. Gelei József „Spirális alkattípus a véglények világlágában” című előadása egyik későbbi füzetünkben jelenik meg.

Soós Lajos főlemlíti, hogy miként valahol olvasta, egyes ostoros véglények az északi félgömbön jobbra, a délin pedig balra forogva haladnak előre; kérdi, igaz-e ez és lehet-e valami alapja?

Elnök kérdi, hogy a Flagellatákat megfigyelte-e az előadó, mert azoknál hasonló viszonyok tapasztalhatók, azonkívül utal arra, hogy az Amoebák, igen kevés kivétellel, szintén spirálisan mozognak. Szerinte új elnevezésre nincsen szükség, mert ezeket az állatokat már jó ideje hypozogoid szervezetek néven foglalják össze, amely elnevezés, ha jól emlékszik, Haeckel-től származik.

Gelei József megjegyzi, hogy bár a Flagellaták esetében is észlelhetők ezek a jelenségek, azokra szándékosan nem tért ki; fejtegetéseiben Ludwig vizsgálataiból indult ki és jutott el a csavarmenetes alkattípus elnevezésig. Soós Lajos kérdésére azzal válaszol, hogy lényegében minden élőlény vagy főként jobbra, vagy pedig főként balra mozog, de az élőlények az ellentétes mozgásra is át tudnak térni, azonkívül hintázva is tudnak mozogni.

Elnök fölhívja előadó figyelmét Nägeli vizsgálataira, aki mechanikai szempontból tanulmányozta a kérdést és utal arra, hogy a kérdésnek igen nagy irodalma van.

2. Wagner János „Helicellu-tanulmányok” című előadása következő füzetünkben jelenik meg.

Gelei József hozzászólásában megemlíti, hogy igen sok *Helicellá*-t

kapott már az alföldi homokról, de inkább csak héjat; tapasztalata szerint az élő *Helicellák* az alföldi homokos területeken 50—60 cm mélységben is megtalálhatók.

Lőrincz Ferenc szerint, miután a *Helicellák* az egyik métegyféregnek közti gazdái, érdemes lenne velük ebből a szempontból is foglalkozni, mert ez nagy gyakorlati eredménnyel kecsegtel.

3. Soós Árpád „Planorbidiánk ivarkészülékének alakítása a n. l.” című előadása füzetünk más helyén olvasható.

Gelei József hozzászólásában úgy véli, hogy a Besommatophorák, de általában a vízben élő állatok anatómiája azért nem ismert még kellőképpen, mert az irodalomból azt látja, hogy a vízi állatokkal foglalkozó kutatókat elsősorban az ökológiai viszonyok érdeklik; innen van az, hogy általában a szárazföldi állatoknak az anatómiáját, a vízieknek pedig az ökológiáját ismerjük jobban.

Elnök melegen üdvözli előadót Szakosztályunkban történt első szereplése alkalmából, kívánja, hogy érjen el olyan szép eredményeket, mint amilyeneket atyja elért.

4. Balogh J. Iván „A pókok gynandromorphizmusa” című előadásában néhány gynandromorph esetről számol be a pókok köréből, amelyeket hazai fajokon észlelt.

5. Balogh J. Iván „*A Mysmena leucoplagiata* (Simon) nevű pók a magyar faunában” című második előadásában a nevezett pókról és annak előfordulási körülményeiről emlékezik meg. Az állat a hazai pókvilágnak új tagja.

355-ik ülés. 1935 január 4-én.

Elnök: Soós Lajos.

Elnök az új évben igaz jókívánságait fejezi ki a Szakosztály tagjainak és vendégeinek, kérve őket, hogy az új évben ugyanolyan buzgalommal és lelkesedéssel tevékenykedjenek a Szakosztály belső életében, mint azt eddig is tették.

1. Ábrahám Ambrus „Az ember szájpaddmandolájának beidegzése” című előadása mostani füzetünkben jelent meg.

Zimmermann Agoston hozzászólásában az előadónak az ember szájpaddmandolájára vonatkozó vizsgálataihoz néhány állat hétféle mandolájára vonatkozó adatot fűz hozzá, amit azon a jogcímen vél megtehetni, hogy három év előtt ismertették a Szakosztályban a Waldever-féle lymphás torokgyűrűről szóló sa vezetéke alatt álló intézetben készült pályamunkát, amelynek szerzője ezidő szerint a bécsi Collegium Hungaricum tagja és most nem lehet jelen. A vizsgált emlősállatfajokon a hétféle mandola a lymphepithelialis szervek módjára hámcsapok alakjában fejlődik és a foetusokban csak kevéssel a születés előtt infiltrálódik fehérersejekkel. Előadó különbséget tesz nyirokmirigy és nyirokcsomó között, kérdezi, milyen alapon? Előadó kórtani fejtegetéseit azzal egészítené ki, hogy újabban szarvasmarhán és sertésen a szájpaddlás mandoláinak tuberkulózist gyakrabban állapították meg. A mandolák idegei között különösen a trigeminus ágait sikerült jól követni, a glossopharyngeusból jövő ramisillarest és a sympathicus ágait kevésbé.

Zsindely Sándor hozzászólása után

Ábrahám Ambrus válaszában kifejti, hogy az ember szájpaddmandolájának lényeges alkatrészei, amint azt az újabb vizsgálatok megállapították, már a születés után teljesen ki vannak fejlődve. Alapszövetében a lymphocyták száma az utolsó foetalis hónapokban még kicsiny, de az újszülött szájpaddmandolája szövettani tekintetben már erősen hasonlít a felnőtt emberéhez. A nyirokmirigyek lényegükben mind egyezők, azonban vannak histológusok, akik alaktani alapon a nyirokmirigyeket nyirokcsomókra és a tulajdoképpen nyirokmirigyekre osztják. A nyirokcsomóknak nincsenek vasa afferentiaei s ennek következtében nincsen sinusuk sem, a nyirokmirigyeknek ellenben mindig vannak vasa afferentiaei és van sinusuk. Ebben az értelemben állította szembe bizonyos tekintetben a szájpaddmandolát a nyirokmirigyekkel.

2. Vasvári Miklós „Két új madár a magyar faunában” című előadásában először a békászósas (*Aquila fulvescens* Gray) egy példányát mutatja be, amelyet 1934 okt. 18-án Fegyverneken ejtettek el. Ez az alak a nagy békászósas színbeli aberrációja és mint ilyen, igen ritka az európai madárvilágban, eddig alig 10 példánya ismeretes. Majd a sarki sirály 1934

dec. 10-én Balatonszemesen megkerült példányát mutatja be. Végül az *Accipiter brevipes* első csonkamagyarországi példányát (Mohács, 1934 júl. 20), valamint a ritka izlandi parifutót (szegedi Fehérlő, 1934 szept. 19) mutatja be.

3. Tóth László „Az Aphidák első embryonális fejlődése” című előadása következő füzetünkben jelenik meg.

Zimmermann Auguston hozzáfűzi az előadáshoz, hogy a petesejt aequációs oszlásakor a mag chromatinjának megkevesbedésével következik be a felfrissülése, megújódása a parthenogeneziskor.

Elnök melegen üdvözlő előadót Szakosztályunkban történt első szereplése alkalmából.

356-ik ülés. 1934 február 1-én.

Elnök: Soós Lajos.

Elnök a Szakosztály nevében őszinte, mély részvétét fejezi ki Entz Géza alelnöknek az őt ért családi gyász alkalmával. Jelenti, hogy Zimmermann Auguston kimentését kérte, jelenti továbbá, hogy február 7-én az Állattani és Növényteni Szakosztály együttes ülést tart, kéri a tagokat és vendégeket, hogy minél számosabban jelenjenek meg ezen az ülésen. Végül bemutatja a Szakosztály múlt évi zárószámadását és a folyó évi költségelirányzatot, amelyről az alábbi táblázat ad tájékozódást.

Folyó- szám	BEVÉTEL	Összeg		Folyó- szám	KIADÁS	Összeg	
		P	f			P	f
1	Osszes maradék az 1933 évről	1 752	22	1	Írói és szerk. díjak	928	24
2	Előfizelésekből befolyt	2 041	34	2	Nyomatás	1.748	97
3	Állami segélyből kapott segély	400	—	3	Kis nyomtatványok	25	98
4	Társulattól kapott	500	—	4	Postaköltség	99	67
5	Az állattani a kamatja	16	—	5	Kezelési tiszti díjak	210	08
6	Alaptőkére befolyt	—	—	6	Rajzok, metszetek	204	61
				7	Szakosztályi jegyző tiszteletdíja	200	—
				8	Maradék 1935-re*)	1.292	01
	Összesen:	4.709	56		Összesen:	4.709	56

* Ebből alaptőke 802'35 P.

A Szakosztály bevételeit a Társulat pénztárnoka 1935-re 1800.—, kiadásait pedig 2700.— pengőben irányozta elő.

1. Tóth László az előző ülésen világitási zavarok miatt teljesen be nem fejezett előadását egészíti ki.

2. Unger Emil „A *Barbus Petényii* Heck. újabb csonkamagyarországi előfordulása” című előadásában hat különböző nagyságú magyar vagy Petényi márnát mutat be, amelyeket 1934 szept. 30-án Vasvári Miklós a Pilismarót melletti Malompatakból gyűjtött. Ez a hal, amelyet sokáig önálló fajnak tartottak, integer Magyarország — főleg Erdély, a Felvidék és Horvát-Szlavonország — számos kisebb-nagyobb folyóvizéből ismeretes. Csonkamagyarország területéről azonban csak kevés termőhelyét jegyezte föl a szakirodalom. Ezek is többnyire közel vannak hazánk jelenlegi határaihoz, vagy át is szelik azokat, annál érdekesebb tehát a Pilismarót melletti előfordulás a Duna jobb partján. A Zala folyó után ez a második adót Csonkamagyarországnak a határoktól távolabb eső területéről. A hat példány megerősíti azt az újabb nézetet, amely szerint a *Barbus Petényii* Heck. nem önálló faj, hanem Berg, Karaman és Koller szerint a *Barbus meridionalis* Risso nevű mediterrán márnafaj alfajának kell tartani.

Elnök megjegyzi, hogy ha a két alak elterjedésében sehol sem keresztezi egymást, azonkívül, ha a közöttük mutatkozó bár igen csekély különbségek állandóak, akkor az rendszertani szempontból igen fontos; szerinte a Gacka Velebit-hegységi búvópatakról nem bizonyos, hogy az mediterrán folyó, mert a föld alatt összeköttetése lehet az Unával.

Unger Emil utal arra, hogy a két mérna-alak a Balkánon együtt is előfordul.

3 Szelényi Gusztáv „A magyar fauna Calliceratidái. I.” című előadásában a M. N. Múzeum *Lagynodes*-anyagának feldolgozásával kapcsolatos eredményeket ismerteti. A több mint ezer példányt magában foglaló gyűjtemény revíziója folyamán előkerült a *Lagynodes thoracicus* Kieff., valamint a *L. crassicornis* Kieff. eddig még ismeretlen hímje, azonkívül egy új alfaj, a *L. thoracicus* Birói. Előadó a *L. pallidus* Boh. és a *L. rufescens* R. u. the fajokat ugyanazon faj nagyobb, illetőleg kisebb példányainak tartja

Elnök melegen üdvözli előadót Szakosztályunkban történt első szereplése alkalmából.

4. Kormos Tivadar „A gyöngyfogú cickány (*Sorex margaritodon* Korm) és az alkalmazkodás problémája” című előadása füzetünk más helyén olvasható.

Entz Géza hozzászólásában fölemlíti, hogy hollandiai tartózkodása idején összeállították azoknak az állatoknak a jegyzékét, amelyek a holland tengerpartokon csigákkal és kagylókkal táplálkoznak; bár ilyen aránylag igen kevés akadt, mégis sok csiga- és kagylórakás volt a tengerparton állandoan található. Jó volna tudni, hogyan pusztulnak ezek el. Ezzel kapcsolatban Kleiner Endre, Vasvári Miklós és Dorning Henrik csiga- és kagylóevő madarakat említenek föl. Szilády Zoltán utal arra, hogy a rovarvilágban is sok esigapuszító van. Mödlinger Gusztáv szerint a madarak csiga- és kagylóevését az is bizonyítja, hogy ezek révén fertőződnek meg férgekkel

357-ik ülés. 1935 március 1-én.

Elnök: Soós Lajos.

1. Soós Árpád „Planorbidáink ivarkészülékének alaklata. II.” című előadását jelen füzetünk hozza.

Tóth László kérde előadótól, hogy az uterusmirigy funkciójával foglalkozott-e behatóbban?

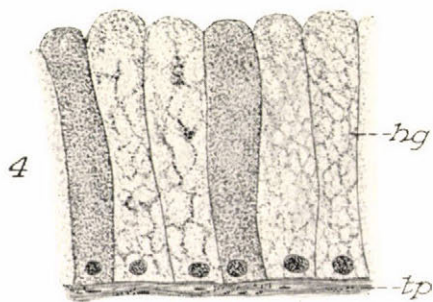
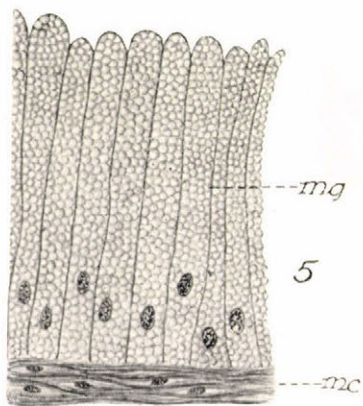
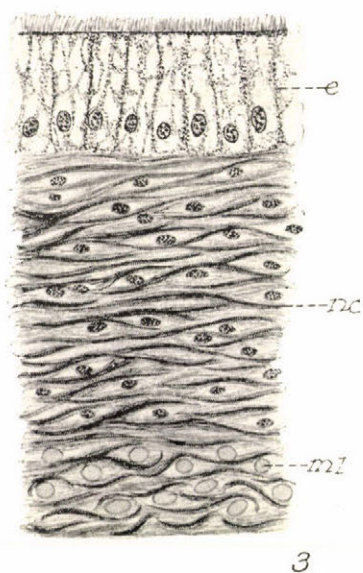
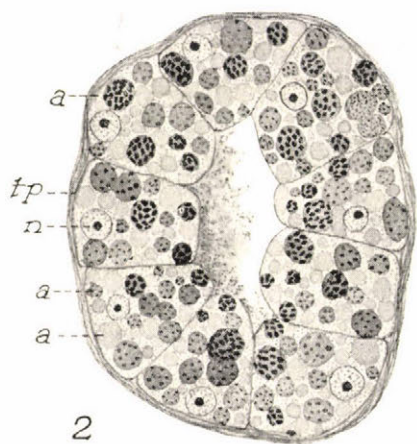
Soós Árpád válaszában hivatkozik arra, hogy ezzel a kérdéssel még nem foglalkozott behatóbban, annyi azonban bizonyosnak látszik, hogy ez a mirigy a párási idővel kapcsolatos, amennyiben csak a párási időben található meg, később tönkre megy.

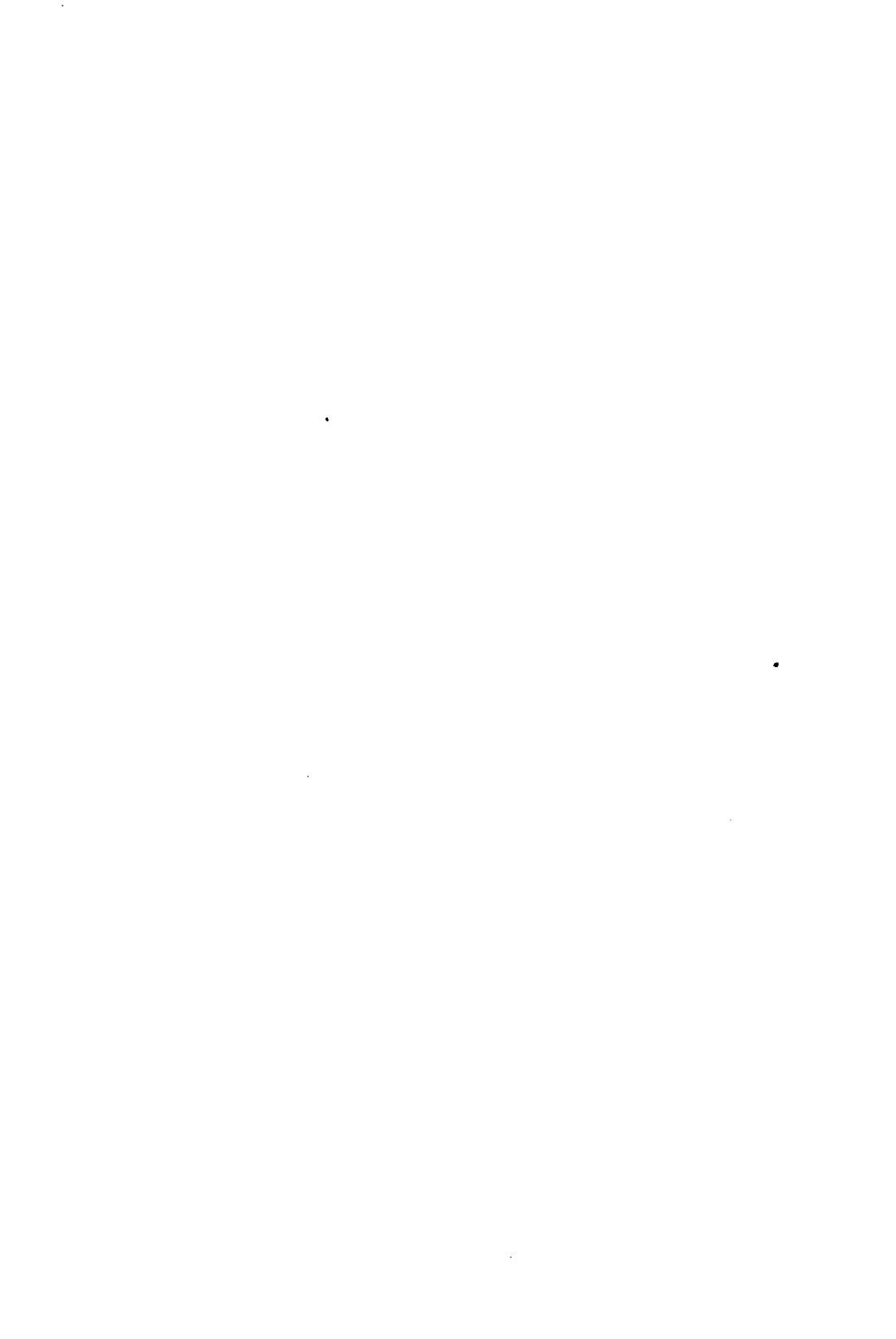
Elnök utal arra, hogy a csigák petéit zselatinszerű anyagból való burok veszi körül, egy másik anyag pedig a petéket egy csomóba ragasztja össze. A kérdéses mirigy alkalmasint vagy a zselatinburkot, vagy a petéket összeragasztó anyagot szolgáltatja. Ha a zselatinburkot termeli, akkor kell lenni még egy másik fajta mirigynek, amely a ragasztó anyagot hozza létre. A kérdés különben még bővebb vizsgálatra szorul.

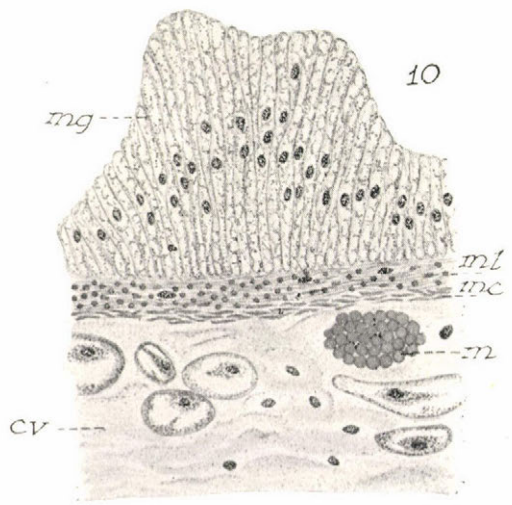
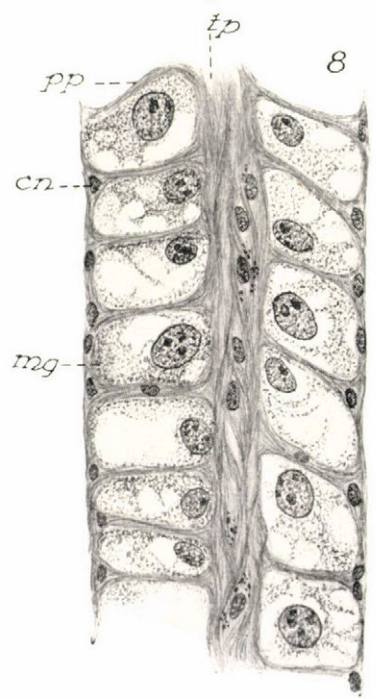
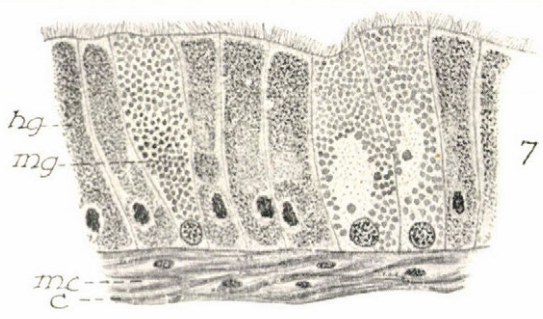
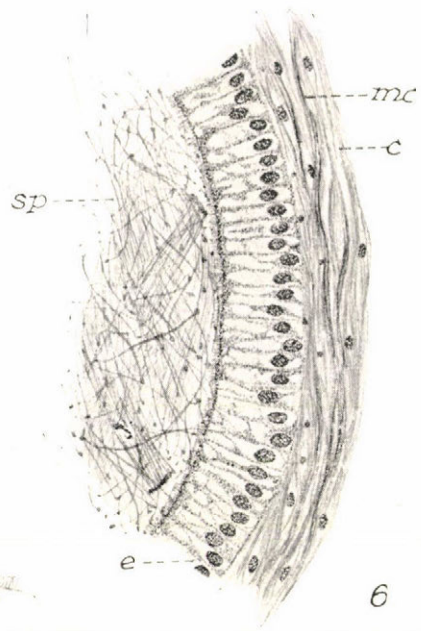
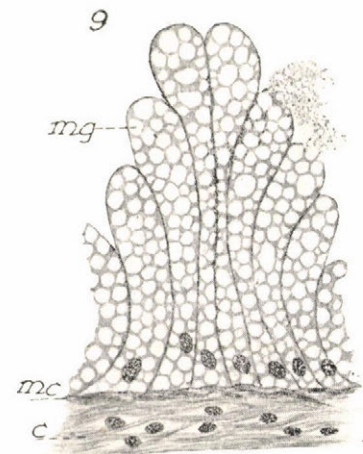
2. Szelényi Gusztáv „A magyar fauna Calliceratidái. II.” című előadásában a *Synarsis* Först. genus magyar képviselőit ismerteti és bemutatja három, a tudományra is új tagját, a *S. xanthothorax*, *S. Birói* és *S. brachyptera* új fajokat; mind a három a M. N. Múzeum tulajdona; ismerteti továbbá a Calliceratidae család egy új nemzetségét és új faját, amely saját gyűjtéséből került elő és amelyet a *Microceraphron subterranea* néven óhajt bevezetni az irodalomba.

3. Kolosváry Gábor „A pókszerű állatok filogenezise P. P. Ivanoff polifiletikus elgondolása alapján” című előadásában a pókfélé állatok törzsfajlódéstanát a darwinista-evolucionista Lankester (1881), a francia lamarckista—funkcionális—mechanisztikus felfogás és végül Ivanoff embriológiai kutatásainak eredményei alapján ismerteti. Tekintve, hogy Ivanoff felfogása a legmodernebb (1931), ezzel foglalkozik behatóbban s rámutat a polifiletikus genetikai elmélet valószínűségére.

4. Kesselyák Adorján „A szemlencseregeneráció kiváltó tényezői” című előadása folyóiratunk más helyén olvasható.







Rajz. Grizák Margit



Vasvári Miklós: Két új madár a magyar faunában	96
Tóth László: Az Aphidák első embryonális fejlődése	97
Unger Emil: A Barbus Petényii Heck. újabb csonkamagyarországi előfordulása	97
Szelényi Gusztáv: A magyar fauna Calliceratidái. I.	98
Kormos Tivadar: A gyöngyfogú cickány (Sorex margaritonon Korm.) és az alkalmazkodás problémája	98
Soós Árpád: Planorbidáink ivarkészülékének alaklana. II.	98
Szelényi Gusztáv: A magyar fauna Calliceratidái. II.	98
Kolosváry Gábor: A pókszerű állatok filogenezeise P. P. Ivanoff polifiletikus elgondolása alapján	98
Kesselyák Adorján: A szemcsereregeneráció kiváltó tényezői	98

A K. M. Természettudományi Társulat kiadásai

Behyna Miklós :

Az akvárium berendezése és gondozása

216 oldalon 98 képpel és rajzzal.

Akvaristáink régóta várják olyan munka megjelenését, amely a szobai akváriumok berendezésével és gondozásával foglalkozik és pontos útmutatóul szolgál. Behyna a munkája minden idevágó kérdésre teljesen megfelel. Számos fényképpel és rajzzal kísért szövegben ismerteti azokat az eljárásokat, amelyek révén az akváriumok szépségei zavartalanul élvezhetők.

2.— P.

Dudich Endre :

Az Aggteleki cseppkőbarlang és környéke

186 oldalon 4 táblával, 1 színes térképpel és 63 szöveggéppel.

Élvezetes formában ismerteti a szerző a barlang keletkezését, történetét és egész természetrajzát. Hosszú évek mélyreható és szeretetteljes kutatásainak az eredményeit találja meg az olvasó ebben a népszerű munkában. A barlang közvetlen környékének ismeretlen szépségeit Lendvay Károly tárja fel vándorlásra csábító leírásaival és fényképeivel.

Entz Géza—Soós Lajos : Élet a tengerben

494 oldal, 26 színes és egyszínű táblával, 122 szöveggéppel.

Társulatunknak ez a kiadványa, kiállítását tekintve is, bátran oda-sorozható régebbi nagy sikert elért könyvei közé. A könyv külső szépsége csak fokozza a két kiváló szerző élvezetes, gördülékeny nyelven megírt munkájának a hatását.

Füzve 4. P., kötve 5. P.

Howard L. O. :

A házilég életmódja, fertőző betegségeket terjesztő szerepe és irtásának módja

248 oldal, a szövegben és 15 krétapapírosra nyomott külön táblán 40 képpel.

A tudományos vizsgálatok kétségtelenül igazolták, hogy a közönséges házilég a legtöbb fertőző betegség veszedelmes terjesztője lehet. A közönség szempontjából a könyvnek az a legerdekesebb része, amely a legy elleni védekezéssel és az ővételjárásokkal foglalkozik.

Fűzve 1'50 P., Kötve 2'50 P.

Lovassy Sándor :

Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai

387 képpel és rajzzal, 895 oldal

Nélkülözhetetlen könyve ez a mezőgazdának, erdésznek, állattenyésztőnek, halásznak, vadásznak, kertésznek és a szakmabeli tanárnak. Élvezettel olvashatja ezt a munkát a laikus is, minthogy a szerző az egyes fajok ismeretése közben nagy helyet ad az életmód lebilincselő jelenségeinek. Az életmód jelenségeiből következtetve, érdekesen ismerteti az egyes vadak vadászati módjait s a vadászati tilalmi időket is.

Kötve 6 P., fűzve 5 P., famentes papíroson kötve 8'5) P.

Punnett R. C.: Az átöröklés

292 oldal, 8 színes táblával és 53 szövegábrával.

Az örökléstan korunknak gyakorlatilag is egyik legfontosabb tudományává lett, mely a legközelebről érdekel minden embert, modern mezőgazdaság, állattenyésztés és növénytermelés pedig el sem képzelhető e törvények ismerete nélkül. Az pedig, hogy milyen tulajdonságokat és milyen szabályok szerint öröklünk át őseinktől, olyan kérdés, melynél közvetlenebbül egyellen más sem érdekelheti az embert. Hiszen egy élet öröme és boldogsága, avagy kínja és keserve fordul meg azon, milyen testi és szellemi örökséggel vágunk neki az élet újának. Az örökléstan legújabb eredményeinek kiváló összefoglalását adja Punnett kiváló, eredetiben eddig 7 kiadást ért és nyelvek egész sorára átültetett műve. A munkát a 7. angol kiadás alapján Soós Lajos fordította magyarra.

Fűzve 4 P., kötve 5 P.

Zimmermann Ágoston :

A házinyl természetrajza, tenyésztése és hasznosítása

334 oldal. 214 szövegekzi képpel.

A munka első fejezete a házinyl természetrajzát ismerteti, a házinyl rendszertani helyéről, származásáról szól, a nyúl fajtait és a házinyl különféle fajtait írja le számos kép kísérelében. Legterjedelmesebb része a házinyl anatómiáját részletezi jórészt eredeti, önálló vizsgálatok alapján. A második fejezet a házinyl tenyésztéséről szól, ennek közgazdasági jelentőségéről. A házinyl elhelyezését és ápolását ismerteti, táplálását is tárgyalja. A harmadik fejezet a házinyl értékesítéséről szól. A gerezna értékesítéséről szóló fejezetben a bőr kikészítését, szárítását, elraktározását, cserzését, ipari feldolgozását, a nemezyártást ismerteti. A házinylnek, mint biológiai, zoológiai és anatómiai tanításban szerepet játszó kísérleti állatnak felhasználását is részletesen ismerteti.

Ára kötve 4 P.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLLATTANI
SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉVNEGYEDES FOLYÓIRATA

ENTZ GÉZA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

SOÓS LAJOS

Szakleltár 48/6

XXXII. KÖTET. 3—4. FÜZET.

MEGJELENT 1935. ÉVI NOVEMBER HÓ 23-ÁN.

—ooo—

JOURNAL TRIMESTRIEL PUBLIÉ PAR LA SECTION DE ZOOLOGIE
DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES NATURELLES DE HONGRIE

SOUS LA DIRECTION DE

M. G. ENTZ

REDIGÉ PAR

M. L. SOÓS

TOME XXXII^e FASCICULE 3^e & 4^e

PARU LE 23 NOVEMBRE 1935.

BUDAPEST, 1935.

KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
VIII., Eszterházy-utca 16.

TARTALOM. — TABLE DES MATIÈRES.

EREDETI KÖZLEMÉNYEK. — MÉMOIRES.

Entz Géza: Elnöki megnyitó	99
— — Antrittsrede des Vorstandes	100
Varga Lajos: A Hanság limnológiai viszonyai, különös tekintettel kerekeshéreg-faunájára (1 térképvázlattal)	101
— — Die limnologischen Verhältnisse des Hanság, mit besonderer Berücksichtigung seiner Rotatorien-Fauna. (Mit einer Kartenskizze)	116
Tóth László: Az elevelszülő Aphidák barázdálódási osztódása	119
— — Furchungsteilung der viviparen Aphiden	122
Sebestyén Olga: Dreissena polymorpha elszaporodása a Balatonban	123
— — Dreissena polymorpha Pall. in Lake Balaton	126
Soós Lajos és Wagner János: Faunánk egy új Helicella-fajáról (2 szövegábrával)	127
— — Über eine neue ungarische Helicella-Art. (Mit 2 Textfiguren)	129
— — Szabó Margit: Kóros elváltozások csigákon	132
— — Pathologische Veränderungen bei den Schnecken	135
Szilády Zoltán: A magyarországi bagócslegyek	136
— — Die ungarischen Dasselfliegen	140
— — Szelényi Gusztáv: Egy új Microhymenoptera hazánk faunájában (3 szövegábrával)	140
— — Eine neue Microhymenoptere aus Ungarn. (Mit 3 Textfiguren)	142
Tóth László: A levéltetvek intracelluláris symbiózisa (4 szövegábrával)	143
— — Über die intracellulare Symbiose der Aphiden. (Mit 4 Textfiguren)	150
Kormos József: A Prodiscophrya Collini (Root) ivari kétalakúsága és conjugatiója (13 ábrával)	152
— — Geschlechtsdimorphismus und Conjugation bei Prodiscophrya Collini (Root). (Mit 13 Abbildungen)	166
Wagner János: Újabb malakológiai adatok a Mátrából (2 szövegábrával)	168
— — Neue malakologische Beiträge aus dem Mátra-Gebirge (Oberungarn). (Mit 2 Textabbildungen)	171
Kesselyák Adorján: Adatok a Streptocephalus torvicornis Waga kerületi idegrendszerének ismeretéhez (III. tábla és 1 szövegábra)	172
— — Beiträge zur Kenntnis des periferischen Nervensystems von Streptocephalus torvicornis Waga. (Mit Tafel III. und 1 Textabbildung)	182

APRÓ KÖZLEMÉNYEK. — NOTES DIVERSES.

A kolumbácsi légy kérdéséhez. Irta Szilády Zoltán	184
A denevérszárnyú vagy rajnai kérész (Oligoneura rhenana) megjelenése hazánkban. Irta Pongrácz Sándor	184

IRODALOM. — REVUE LITTÉRAIRE.

Greguss Pál: Bevezetés az örökléstanba. Ism. Wolsky Sándor	185
Gerhardt U.: Biologie der Fortpflanzung im Tierreiche. Ism. Varga Lajos	186
Hamacher J.: Biologie für Jedermann. Ism. Varga Lajos	187
Thesing C.: Schule der Biologie. Ism. Varga Lajos	188
Négy doktori értekezés. (Balogh J. Iván, Kalmár Zoltán, Kleiner Endre, Megyesi Éva). Ism. Varga Lajos	189
Abel O.: Vorzeitliche Lebensspuren. Ism. Pongrácz Sándor	192
Zeuner F.: Stammesgeschichte der Käfer. Ism. Pongrácz Sándor	194
Gebhardt Antal: Az abaligeti barlang élővilága. Ism. Soós Lajos	196

MAGYARORSZÁGI FOLYÓIRATSZEMLE. — REVUE DES PÉRIODIQUES HONGROIS.

A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, 7. kötet, 1934. Ism. Wagner János	197
--	-----

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XXXII. KÖTET.

1935.

3—4. FÜZET.

ELNÖKI MEGNYITÓ.

Az Állattani Szakosztály 1935 június 7-én tartott 360. ülésén elmondotta
Entz Géza.

Mint a realitások embere, feleslegesnek tartom szónoki formában előadni mindazt, ami akkor, amikor ezt a széket elfoglalom, élembe tódul. Mert ha ezt tenném, vissza kellene idéznem azokat az időket, amikor először, mint még gimnázista, vehettem részt a Szakosztály ülésein. Azok közül, akik akkor szerepeltek, csak zoológiánk nesztora, Horváth Géza ül itt. Sőt azok sincsenek az élők sorában, akiknek vezetése alatt mint egyetemi hallgató lehettem szerencsés a zoologia elemeit elsajátítani, s akik mind itt ültek ezen a helyen, melyen most én vagyok az öreg. Kegyelettel és tisztelettel gondolok reájuk, s elevenítem fel emlékezetüket Szakosztályunk előtt. E vezérek közül egyiknek, Herman Ottó-nak a napokban ünnepeltük 100. születése napját. A többiek is egynehány éven belül követik őt.

Nem akarom a tek. Szakosztály figyelmét elődeim érdemeinek felsorolásával ez alkalommal igénybe venni. És mégis azt mondom, emlékezzünk régiekről. De emlékezzünk úgy, hogy cselekedjünk az ő szellemükben. Súlyos örökséghez jutottunk, tekinetes Szakosztály, amellyel gondosan kell sáfárkodnunk. Az örökség elődeink tudományos hagyatéka. Azt kérdem, megtettük-e mindazt, amit e hagyatéka megbecsülése érdekében kötelességünk megtenni? Sajnos, azt kell mondanom, hogy ezt nem tettük. Igaz, hogy nem tehattük meg. Nem tehattük meg azért, mert nem volt alkalmunk arra sem, hogy elődeink munkásságát pontosan számonvettük volna. Ezt a hiányt nézetem szerint multhatatlanul pótolnunk kell.

Az elmúlt hónapban kötelességem volt az utolsó kilenc év biológiai munkásságáról a Tudományos Akadémia színe előtt beszámolni. Ez alkalommal meggyőződhettem arról, hogy amióta a Szilády Zoltán által utoljára kiadott állattani irodalom jegyzéke 1903-ban megjelent, nem kísérik figyelemmel zoológiai munkásságunkat. Nem tudjuk, ki mit dolgozott, s hogy amit dolgozott, hol találjuk meg. S nem mutathatjuk meg a külföldnek, ime a magyar biológusok nem pihennek, hanem a legnyomasztóbb körülmények között is iparkodnak kulturális munkájukat, kutatásait folytatni.

Hogy ezen az állapoton segíteni lehessen, a Tudományos Akadémia vezetőivel tanácskoztam arról, vajjon nem volna-e lehetséges ezt a hiányt oly módon pótolni, hogy az Akadémia vállalná el a megszerkesztett kiadvány kiadását.

A Tudományos Akadémia vezetősége erre a legnagyobb készséggel vállalkozik. Tisztelt Szakosztály! Úgy hiszem, felesleges ennek az örvendetes ténynek a Szakosztály előtt való tagolgatása. Csak azt akarom hangsúlyozni, hogy most már mirajtunk, elsősorban Szakosztályunkon múlik az, hogy ezt a kérdést dülőre vigyük. Három éves elnöki tisztségemnek egyik legfőbb céljául azt szeretném kitűzni, hogy ezt a kérdést a tek. Szakosztály minden egyes tagjának hozzájárulásával meg tudjuk oldani.

Ez természetesen csak a legnagyobb fokú összefogással válik lehetővé. Magától értetődően következik ebből, hogy valamennyiünknek szorosán össze kell fognunk, hogy így ezt a nem kis munkát el tudjuk végezni. Mint megválasztatásom alkalmával már említettem, a tudományos együttműködés megvalósításának feltételeit mindenképen szeretném előmozdítani.

Volnának még más programmpontok is, de aki sokat mokol, keveset fog. Ezt nem akarnám. Azért csak azt akarom hangsúlyozni, hogy mint a Szakosztály elnöke, az állattan egyik egyetemi tanára s a tihanyi Kutatóintézet egyik igazgatója, arra fogok törekedni, hogy azt a régen vajudó kérdést, faunakatalógusunk újabb kiadását és országunk biológiai felvételét ha nem is e három év alatt valósítsuk meg, de iparkodjunk oda eljutni, hogy róla ne csak beszélhessünk, de vele tudományosan foglalkozhassunk is. Ez utóbbi programmpontot a Nemzeti Múzeumnak és az egyetem állatrendszertani tanszéke tanárának kell majd a kezébe venni. De a tihanyi Biológiai Kutatóintézet eszközeiben, a Magyar Tudományos Akadémia pedig anyagi támogatásával fog ehhez hozzájárulni. Ha így minden erőnket összefogva fogunk dolgozni, talán elérhetjük azt, hogy hazánk biológiai tekintetben ismét felküzdje magát arra a magaslatra, amelyen akkor volt, amikor én mint gimnazista vettem először részt szakosztályi üléseken.

Abban a reményben, hogy ez megvalósulhat, adom át helyemet a mai esténk első előadójának.

* * *

Antrittsrede des Vorstandes, gehalten von Géza Entz.

Der für den kommenden dreijährigen Zyklus neugewählte Vorstand der Zoologischen Sektion der Königl. Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft stellt anlässlich seines Amtsantrittes in kurzen Umrissen die Aufgaben fest, die in den Wirkungskreis der Sektion als Vereinigung aller ungarischer Zoologen fallen, und deren Lösung das zunächst zuerstrebende Ziel aller sei. Hierher zählen:

1. Die Zusammenfassung der gesamten ungarischen zoologischen Literatur der letzten 3 Jahrzehnten als Fortsetzung der Zusammenstellungen D a d a y's und S z i l á d y's.

2. Beschleunigung der Neausgabe der Fauna Regni Hungariae.

3. Vorbereitung, bezw. Beginn einer planmässigen, faunistischen Bearbeitung der Tierwelt Ungarns.

A HANSÁG LIMNOLOGIAI VISZONYAI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL KERESZFÉREG-FAUNÁJARA.¹

(1 térképvázlattal).

Irta dr. Varga Lajos (Sopron).

I. A Hanság vizeiről általában. A Fertő taván végzett kutatásaim alkalmával mindig érdekelt a Hanság is, ez a nagyon nevezetes, faunisztikailag és ökológiailag nagyon elhanyagolt, ősi, titokzatos életkörzet (biochor). Hiszen bizonyos volt előttem, hogy a Hanság és a Fertő hidrográfiailag összefüggenek egymással. Minden változás, mely idők folyamán a Fertő vízviszonyait s így vízi élővilágát érte, bizonyára jelentkezett a Hanság arculatán is, és viszont.

Amde mindjárt itt meg kell jegyezni, hogy a Fertő és a Hanság csak vízrajzilag függenek össze egymással, mert a két biochor között igen nagyok a különbségek. A Fertő hatalmas kiterjedésű, rendkívül sekély, vízmennyiségét szeszélyesen változtató, alföldi sós tó. A Hanság azonban a posztpleisztocén idők óta dűsnövényzetű, csak kisebb, összefüggéstelen víztükrökkel, tavakkal tarkázott mocsárvilág, melynek hidrográfiai viszonyai azt a láptípust alakíthatták ki, amelyet úszólápnak nevezünk (18). Felületesen nézve a mai Fertő szegélyén lévő óriási kiterjedésű nádasok, közöttük kisebb nyílt vizekkel, hasonlíthatók a pár száz év előtti Hanság viszonyaihoz.

A Hanság mai állapota azonban teljesen más, mint a még 150 év előtti is. A mintegy 140 év óta folyó szabályozás megszabadította a vadvizeitől s ma már hiába keressük az ősi, titokzatos mocsárvilágot. Eltűntek a nagy kiterjedésű nádasok, melyeket a nép fantáziája mondákkal töltött meg s ma már csak itt-ott lehet nagyon szegényes *Phragmites* telepeket találni. Maradványaik azonban ott vannak az 1—2 méter vastag tőzegtelepekben. Eltűntek a nyílt vizek is s régi helyüket csak a térképek „tavai” jelölik meg nagy számban (Király tó, Loblói tó, stb.).

Fertői kutatásaim alatt azonban mindig szükségét éreztem annak, hogy összehasonlítás céljából a Hanságnak legalább mai vizeit és vízi élőlényeit megvizsgáljam. Számos kirándulást tettem, gyűjtöttem a nagyon ritka vizekből, de feltétlenül szükség volt arra, hogy benn a helyszínen is, lehetőleg a ma ú. n. Vad-Hanságban hosszabb ideig egyfolytában kutassak. A legutóbbi időkben ez a szándékom megvalósult s mikroszkóppal felfegyverkezve kora tavasszal és nyár derekán heteket tölthettem a Hanságnak a Fertő-csatornától délre eső területein.

Kétségtelen, hogy a Hanság a 18. század végéig még ősi állapotában volt. A belé folyó vizek háborítatlanul ömlöttek szét medencéjében s szétterültek a hatalmas kiterjedésű úszóláp alatt, hogy alacsony vízálláskor a Dunába igyekezzenek. A legendás hansági tavak 3—4 m mélységükkel nyílt víztükrök voltak a vas-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935. évi június hó 7-én tartott 360. ülésén.

tag úszólápban. A folyók szabályozása és a Hanságon keresztülkaszul vont hatalmas csatornák azonban leszállították a víz szintjét s ma már sehol sem találjuk meg a régi vizeket. Csak tavasszal, gyors hóolvadások idején kerülnek víz alá a rétek, melyeken aztán hetekig fekszik a víz. Régen az úszóláp alatt volt a víz, ma már a lápokon képződött réteken áll meg. Amde a víz mélysége ilyenkor is csak 20—60 cm lehet s a rét gyorsan fejlődő növényzete hamarosan eltünteti a csillogó, összefüggő víztükröket. Am a nagykiterjedésű réteken a növényzet között még május közepéig is megmaradnak a vizek, amíg a lassan folyó csatornában el nem távoznak, vagy el nem párolognak. De ez az idő is elég ahhoz, hogy a vizek ősi állatvilágának rövid, de dúséletű tenyésze kialakuljon. Májustól kezdve azonban lepadnak a rétek vizei s így a vízi állatvilágnak is el kell tűnnie.

A ciklusos életet élő, főleg mikroszkópikus állatok azonban újra életre kelhetnek, mert az ember jóvoltából még a nyári forróságok idején is éltető eleműkhöz juthatnak. Hogyan? A nagymérvű csatornázás ugyanis annyira leszállította a talajvizet, hogy a nagykiterjedésű rétek növényzete és a fiatal égererdők nyáron a vízhiány miatt elpusztulnának. Ezért az a különös helyzet állt elő, hogy nyáron ezeket öntözni kell. S míg ezelőtt a vizek levezetése végett épültek a hosszú, széles és mély csatornák, addig most sietve épülnek az öntöző csatornák, melyek nyáron, szárazságok idején víz alá borítják a Vad-Hanság nagy területeit, hogy az értékes szénatermés sikeres legyen.

A mai vízi élőlények azért a tavasi áradások alkalmával keletkezett vizekben és a nyári elöntésekben található meg. Egy másik fontos típusa a vízi élettereknek a csatornák vizei. Ezek abban különböznek az előbbitől, hogy folynak, bár nagyon lassan (percenként 10—100 cm). Amde érdekes, hogy a vízi növényzet és állatvilág szempontjából valóságos állóvizeknek tekinthetők ezek a lassú folyású (lenitikus) csatornavizek. Teljesen az állóvizek növény- és állatvilága található meg bennük. Igaz, hogy a csatornatisztogatások sokszor tönkreteszik ezt a flórát és faunát, de a csatornák lassan folyó vizeiben már néhány hónap alatt újra kialakul az állóvizek élettársasága. Itt tehát egy nagyon érdekes vízlípussal: az állóvizeknek tekinthető folyóvizekkel állunk szemben.

A két típus között egyéb lényeges különbség is van. A mélyedésekben összegyűlt vizek medre mindenütt tőzeges, laza s finom törmelékekkel telt, sötétbarna vagy fekete színű. Ez nem igazi iszap, mert kevés benne az ásványi anyag, hanem többnyire a tőzeg szétesése következtében keletkezett s a levegőből lehullott kevés porral kevert. A törmeléklakó állatok gazdagon benépesítik. Benne túrkálnak a *Lepidurus*-ok hatalmas példányai, az *Asellus*-ok, Trichoptera-, Chironomida- és Diptera-lárvák. Nagyon sok bennük a fonálféreg (Nematoda) is. Ez az iszapszerű törmelék a napsugárzás következtében igen gyorsan fölmelegszik s így a fölülte levő sekély víztömeget is felmelegíti. De az alsóbb rétegeknek nem adja át melegét. Méréseim szerint április második felében,

derős időben reggel 6^o-os iszap, mely alatt 10 cm mélységben is 6^o volt a hőmérséklet, 13 órakor már 19^o-ra melegedett föl, míg 10 cm mélységben csak 7^o5^o-ra. A reggel ugyanott 5^o-os víz 13 órakor 17^o5^o-ot mutatott. 19 órakor a víz hőmérséklete 13^o-ra, az iszapé 14^o-ra szállott alá s reggelre az előző napi értékeket érték el.

Nappal tehát a nap hatására erősen fölmelegednek, éjjel a levegő és az alsó hideg rétegek hatására tetemesen lehűlnek. Ezekben a vizekben tehát igazi eurythermás biocönózisnak kell kialakulnia. A barna és fekete tőzeges „iszap“ hatására a sekély vizek szintén barna színt vesznek föl. A színből következtelve azt gondolnánk, hogy igazi húmuszsavas, disztrófikus vizekkel van dolgunk. Ámde a disztrófikus tócsákról és vizekről tudjuk, hogy táplálékban nagyon szegények, kolloidális oldatban igen sok bennük a húmusz, barna színűek, planktonjuk nagyon szegény, savanyú kémhatásúak, mészben szegények. A hansági sekély állóvizek azonban a barna szín és mészben való szegénység mellett planktonban gazdagok, az iszaplakó állatvilág is igen gazdag, kémhatásuk pedig nem savanyú, hanem lúgos (pH mindig 7-en felül!). A hansági állóvizek tehát pszeudodisztrófikus vizek s minden tekintetben a táplálékban gazdag, eutrófikus vizekhez tartoznak.

Ezektől a valódi állóvizektől sok tekintetben különböznek a csatornák vizei, a második típus. Említettem, hogy vizük — bár igen lassan — csaknem mindig folyik. A víz színe a szürkéstől a sárgászöldig s ezen keresztül a barnásig mindenféle változatot mutat. A színeződés többnyire organikus eredetű, planktonikus növényzettől származó. Megtalálható bennük, amint látni fogjuk, a hazai állóvizek általános virágos és alsóbbrendű növényvilága és mikroszkópikus faunája. Oxigénben gazdag vizek. Iszapjuk laza, finom, tőzeges, sok ásványi anyaggal. A mélység 1–2 m s így jól kialakult plankton is találunk. Gazdag a halállomány is. Eddigi kutatásaim arról győztek meg, hogy ide menekült az ősi hansági vizek növény- és állatvilága s a régivel szemben roppant szűk térre szorítva ezekben található meg a régi flórának és faunának a tagjai. A csatornában többnyire egész éven át van víz s így a biocönózis nem pusztul el a kiszáradás következtében.

Az előbbi típussal abban egyezik meg, hogy a vizek kémhatása lúgos (pH 7-en felül), de lényeges különbség az, hogy a vizek hőmérséklete a nap folyamán sokkal egyenletesebb.

Harmadik típusként vehetők fel a nyári mesterséges elöntésű helyek vizei. A Kis-Rába, Répce, Rábca vizeit öntik szét mellécsatornákon s az elöntött helyek tocsogójában, árkaiban megint megjelenik a fauna sok jellemző alakja. Ámde ez az elöntés csak néhány hélig tart s így a kialakult fauna is csak rövid ideig tenyészhet, bár az életkörülmények nagyon kedvezők: magas hőmérséklet, gyengén lúgos kémhatás, oxigénben való gazdság, stb.

II. A megvizsgált vizek (életterek) rövid leírása. A következőkben röviden leírom a megvizsgált vízi élettereket. A számozás azért fontos, mert a hellyel való takarékos-

ködés céljából a felsorolásra kerülő kerekeseféreg-fajoknál csak a sorszámokra fogok hivatkozni, a lelőhely külön megjelölése nélkül. Itt mindjárt megjegyzem, hogy az 1—18 sorszámú vizekben 1933 július 15—31 között gyűjtöttem, a 19—27. sorszámokat 1935. április második felében vizsgáltam meg (lásd a térképvázlatot).

1. **Fertő csatorna**, a Loblói tóhoz vezető út hídjánál. A Hanságnak ezt a legfontosabb és legnagyobb csatornáját, mely a Fertő tó fölösleges vizeit is levezeti, pár héttel a gyűjtés előtt kikotorták. Vízi növényzet semmi. A víz sebessége 80—100 cm percenként. Igen sok apró hal. Vízhőmérséklet 22,7°C (14 órákor), pH: 8,2. Gazdag plankton; rengeteg Cyclopida, kevés *Daphnia* és kagylós rák. A plankton összetétele olyan, mint ilyenkor a Fertő vízében. 7 Rotatoria-faj.

2. **Kis-Répcse csatornája** a Boldogasszony-Égererdő erdészházától nyugatra. Vízhőmérs. 19 órákor 22,3°C, pH: 7,8. Dús vízi növényzet: *Butomus*, *Sagittaria*, *Hydrocharis*, *Lemna*, *Ceratophyllum*, stb. Nagyon sok nauplius-lárva, sok *Loxophyllum meleagris* O. F. Müll. (Ciliata). 28 Rotatoria-faj.

2a. **Kis-Répcse csatornája** a Répcse alatti bujtató közelében. Levegő hőmérs. (11 órákor) 25,6°C, víz hőm. 22,5°C, víz színe barnás, pH: 7,6 (tehát a Kis-Répcse vízének pH-ja nem egyforma). Vízi növényzet olyan, mint 2-nél. Szép és sok *Arcella stellaris* Py., *Diffugia corona* Wall., *Actinosphaerium*-ok. 26 Rotatoria-faj.

3. **Vízfel-elöntött fiatal nyárfás erdő vize** a Boldogasszony-Égererdő DNY sarkánál. Az elöntés kéthetes, a Répcéből eresztett vízzel. Vízhőm. 18°, pH: 7,7. Sok *Canthocamptus*, *Daphnia*, Cyclopida, Heliozoa, néhány apró Turbellaria, sok Gastrotricha-féreg. 24 Rotatoria-faj.

4. **Öntözőárok**, mely a Répcéből nyeri vizét, a Boldogasszony-Égererdő erdészlakjától KÉK-re 2 km-re. Az árokban 1 $\frac{1}{2}$ hónap óta van víz, mely áll. Víz színe kávébarna, tetején baktériumos hártýamezők. Levegő hőm. 26,8°, víz hőm. 24°, pH: 7,0. Az árkot tavasszal ásták s magasabbrendű vízi növényzet nincs benne. A vízben sok Cyclopida, *Daphniá*-k. 7 Rotatoria-faj.

5. **Tenyérynyi nagyságú tócsák** az előbb említett erdészlaktól K-re húzódó erdőátvágásban. A vizek mind a talajvíznek felszűremkedései. Levegő hőm. 31°, vizek hőm. 29—30°, színük barna, sárgás. pH: 7,1. Igen apró *Cyclops*-ok, nauplius-lárvák, rengeteg *Euglena*-féle. 6 Rotatoria-faj.

6. **Útmenti árok** az erdészlaktól Ny-ra, *Conferrá*-val csaknem benőve. A víz a talajból tört elő, színe tiszta, hőm. 21°, pH: 7,2. Rengeteg *Daphnia*, nauplius-lárva, *Hydra fusca*, *Stentor coeruleus* és *Actinosphaerium*. Sok igen apró, fekete színű *Planorbis* féle. 23 Rotatoria-faj.

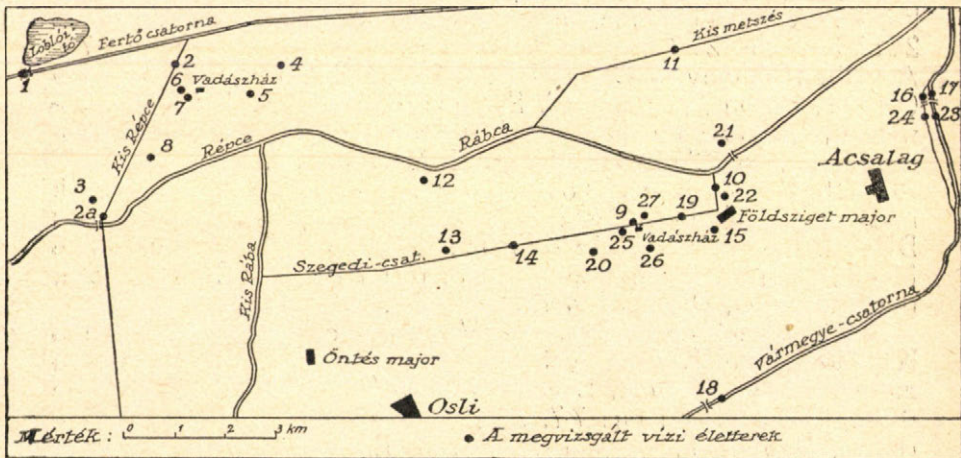
7. **Útmenti árok** az előbbi hely másik oldalán, mely egész hosszában sekély talajvízzel van borítva, teljesen árnyékban (erdőben). A víz hőm. 19,5°, színe sötétbarna, pH: 7,2. A vízből elvirágzolt *Alismá*-k törnek elő. Alga nincs. Rengeteg *Daphnia* és nauplius-lárva, *Asellus*-ok, *Corethra*-lárvák (egyetlen hely a Han-

ságban, ahol *Corethrá-t* gyűjtöttem). Feltűnő, hogy ebben a vízben egyellen *Rotatoria*-fajt sem találtam.

8. Umenti árok az erdőszelaktól 2 km-re DNy-ra; talajvíz gyűlt össze benne. Levegő hőm. 23° , víz hőm. 20.5° , színe barna, pH: 7.0. Az árokparton *Rudbeckia* és *Urtica radicans*, *Typha*; a vízben *Alisma*; tetején igen sok *Lemna minor*. Rengeteg vörösszínű *Daphnia magna*, olyan tömegben, mint a falusi kacsászató tócsákban. Feltűnően apró Cyclopidák, rengeteg nauplius-lárva. 8 *Rotatoria*-faj.

9. Szegedi-csatorna (Szegedi nevű mérnök ásatta 1834-ben) a Csíkos-égererdő déli szélén levő vadászház mellett („Herceg Esterházy madárvárta”). A csatorna kiszáradt, csak itt-ott van benne néhány m^2 -nyi, igen sekély vízlükör. Levegő hőm. 24° (19 óra 30 p.-kor). Víz hőm. 22° , színe sötétbarna, iszapos; pH: 7.4. Magasabbrendű vízi növényzet nincs. Rengeteg tö-

A megvizsgált hansági vízi életterek átnézeti térképe.



megű *Spirostomum ambiguum* és *Acanthocystis* sp. ? és sok, erősen fejlett *Stentor coeruleus*, tehát igen egyhangú Protozoa-fauna. 6 *Rotatoria* faj.

10. Apró tócsák a Szegedi csatornában, a Csíkos-éger keleti szegélyén. Levegő hőm. 11 órakor 25° , víz hőm. 24.6° , pH: 8.3, víz színe sötétbarna. A tócsákban sok fonalas alga, *Sagittaria*, néhány *Alisma*. Sok kagylós rák, *Daphnia*, epi-zoikus protozoákkal. Nagyon fejlett *Volvox*-telepek. 4 *Rotatoria*-faj, de ezek igen nagy lömegben.

11. Kis-metszés nevű csatorna a Rábcatól É-ra. Víz hőm. 23.2° , pH: 8.4, tiszta. Rendkívül dús vízi növényzet. Egyes növény-fajok, főleg fonalas algák, összefüggő szőnyeget alkotnak a vízben, a folyással egy irányban rendeződve. Nagyon sok *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton (crispus, lucens, gramineus, pusillus)*, *Sagittaria*. Sok *Culex*-lárva, Ostracoda, Cladocera; igen kevés *Daphnida*. Sok és érdekes *Rotatoria*-fajt (32 faj) találtam benne.

Ez a csatorna a maga gazdag biocönózisával a táplálékban gazdag (eutrofikus) tó minden jellemző sajátosságának birtokában van. Olyan, mint valami nagyon hosszú és rendkívül keskeny tó, sok kilométer hosszúsággal, de csak $1\frac{1}{2}$ m szélességgel s átlag 1 m mélységgel. Vize percenként 60–70 cm sebességgel folyik.

12. Kis tó (300 m²) az Oslitól a Fertő-csatornához vezető út melletti hanyórháznál. A vízbe libák, kacsák, sertések járnak. A parton égerfák. Mélysége átlag 50 cm. Talajvízből és öntöző-árokából táplálkozik. Víz színe barnás, hőm. $21\cdot2^{\circ}$, pH: 8·1. Sok *Daphnia magna* és nauplius-lárva, kevés Cyclopida. 6 Rotatoria-faj.

13. Elhagyott kút a Szegedi-csatorna mellett az osli úttól kb. 1 km-re. A kútágas áll még. Területe 4×4 m, mélysége 5 m alatt. Levegő hőm. $29\cdot5^{\circ}$, víz hőm. $22\cdot5$, pH: 7·2. Vízi növényzet nincs, még mikroszkópikus flóra is alig található. Rengeteg egyedből álló, egyhangú *Daphnia*-fauna (sok *D. cucullata*), kevés nauplius-lárva. 4 Rotatoria faj, 2 varietás.

14. Szegedi-csatorna az osli út és a Csikos-égererdő között. A víz áll benne, mesterségesen felduzzasztva. Víz hőm. $24\cdot5^{\circ}$ (levegőé $29\cdot8^{\circ}$), színe kissé barnás, szaga nincs; pH: 7·3. A vízben néhány tó *Castalia alba*, kevés *Butomus*, *Potamogeton* (*natans*, *crispus*, *gramineus*). Számos helyen kiterjedt felszíni szőnyegek *Lemna polyrrhiza*- és *L. trisulca*-ból. Igen kevés alsóbbrendű rák, sok Turbellaria-féreg. 25 Rotatoria-faj.

15. Széles csatornarész (tanyai libák és kacsák kedvelt helye) megművelt földek között a Földsziget-majortót DNy-ra. Levegő hőm. (13 óra) 32° , víz hőm. 32° , színe csaknem fekete, iszapos, kénhidrogén-szagú, pH: 7·7. Sok Cyanophycea, nauplius-lárva, *Daphnia*. 4 Rotatoria-faj.

16. Régi csatorna a Vármege-csatorna közelében a Károly-majortól Bösárkány felé vezető út mellett. Víz áll, csak a mélyebb részeken van. Levegő hőm. 32° , víz hőm. $23\cdot5^{\circ}$, színe tiszta, szaga nincs; pH: 7·7. A felszínen elszórtan *Lemna polyrrhiza*, *Daphniá*-k, nauplius-lárvák. 20 Rotatoria-faj.

17. Vármege csatorna az előbbi hely közelében. Ezt a jelentékeny csatornát 1840 körül ásták; felső szélessége 15 m. Mindenütt átlag 1 m mély víz van benne. Igen lassú, percenként átlag 20–30 cm folyás. Levegő hőm. 32° , víz hőm. $27\cdot6^{\circ}$, színe tiszta, szagtalan, pH: 7·4. Rendkívüli dús növényi asszociáció; *Butomus*, *Lemna* (*irisulca*, *polyrrhiza*), virágzó *Castalia alba*, hatalmas levelekkel, *Nuphar*, *Sagittaria*, *Alisma*, *Hydrocharis*, *Potamogeton* (*natans*, *crispus*, *pusillus*, *lucens*), *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, tenyérynyi úszó, fonalas algák-ból álló párnák. Kevés *Daphnia*, Cyclopida, sok nauplius-lárva. Igazi tószerű karakter. 39 Rotatoria-faj.

18. Vármege csatorna kb. középen Farád község és a Csikos-égererdei vadászház között. Levegő hőm. (10 óra) 23° , víz hőm. $25\cdot2^{\circ}$, színe tiszta, szagtalan, pH: 7·2 (tehát ugyanabban a csatornában sem egyforma). A víz csaknem áll. Igen dús *Myriophyllum*-tenyészet. Kevés *Butomus* és *Lemna polyrrhiza*, a töltés oldalán *Carex*-félék. Sok *Daphnia magna*, rengeteg nauplius-lárva.

Cyclopida, *Culex*-lárva, Turbellaria. Igazi tójelleg. 52 Rotatoria-faj, 1 var.

19. Szegedi-csatorna a csikos-égererdői vadászlaktól 1 km-re K-re. A csatorna tele van vízzel. A mellette levő erdőben is bokáig és térdig érő víz van. A csatorna vize percnként 8—10 m sebességgel folyik. Levegő hőm. 17°, víz hőm. 16.2°, pH: 7.8. Víz növényzet még nincs. Sok nauplius-lárva, kagylós rák, kevés *Daphnia*. 27 Rotatoria-faj.

20. Árok a földszigetmajor-osli út mellett. Víz hőm. 18°, pH: 7.3. Rengeteg *Cyclops*, sok *Canthocamptus*, kevés *Lepidurus*. 22 Rotatoria-faj.

21. Réti vizek a Rábcától É-ra. A rétet itt-ott térdig érő víz lepi el. Levegő hőm. 14°, a vizek hőmérséklete átlag 13°, pH: 7.2. Sok *Cyclops*, *Canthocamptus*, nauplius-lárvák, *Lepidurus*. 34 Rotatoria-faj.

22. Mezei vizek a Földsziget-major északi oldalán, a Szegedi-csatorna mellett. Lapos mező, bokáig érő vízzel borítva. Levegő hőm. 14°, víz hőm. 13°, barna színű; pH: 7.5. Rengeteg *Cyclops*, mind petezacskókkal és nauplius-lárva, sok *Daphnia magna*, kagylós rák, *Stylaria*. 11 Rotatoria-faj.

23. Vármege-csatorna az Acselag-Bősárkány úti híd közelében. A víz percnként 3¹/₂ m sebességgel folyik (a bősárkányi szivattyútelep működésének hatása). Levegő hőm. 18°, víz hőm. 14.5°, pH: 7.6. Növényzet alig van, a *Carex*-félék most kezdenek hajlani. 14 Rotatoria-faj.

24. Régi csatorna az előbbi hely közelében. A víz áll, mélysége 1—2 m. Most bújik elő az *Equisetum palustre*; fiatal *Myriophyllum*-ok, jól fejlett *Carex* ek. Levegő hőm. 18°, víz hőm. 15.8°, pH: 7.8. Igen kevés Cyclopida, kagylós rák és nauplius-lárva. *Daphniá*-k, *Culex*-álcák. 17 Rotatoria-faj.

25. Réti vizek a Csikos-égererdői vadászlak közelében. Vizek színe sötétbarna, mélységük néhány cm, hőmérsékletük átlag 18° (levegőé 19°), pH: 7.8. Nagyon sok *Daphnia*, *Cyclops*, nauplius-lárva és *Lepidurus*. 13 Rotatoria-faj.

26. Csatorna az előbb említett vadászlakhoz vezető út hídjánál. A víz percnként kb 1 m sebességgel folyik. Levegő hőm. 17.5°, víz hőm. 14°, pH: 7.6. Rengeteg vörösszínű *Daphnia*, Cyclopida, *Lepidurus*; sok béka-lárva. Feltűnően sok *limax*-szerű *Amoeba*, *Actinophrys*. 14 Rotatoria-faj.

27. Pocsolyák a Csikos-égererdőben. Levegő hőm. 18°, vizek hőm. átlag 16°, pH 7.2, színük sötétbarna. Kevés *Daphnia*, rengeteg *Cyclops* és nauplius-lárva. 11 Rotatoria-faj.

III. A leírt léletterekben gyűjtött kerekférgek felsorolása. (A fajok neve után levő számok a leírt léletterek sorszámát jelzik).

1. *Ascomorpha ecaudis* Perty, 25. Nagyon ritka faj: hazánk faunájában eddig csak Náday felsorolásából (9) ismerjük, aki Rákosszentmihály mellett találta 1912 májusában. Valószínűnek tartom, hogy a Hanság vizeiben régebben gyakori faj volt.

2. *Asplanchna Brightwellii* Gosse, 12. Bár hazánk fau-

nájában elég gyakori, a Hanságban igen ritka.

3. *Asplanchnopus multiceps* Schrk., 10, 18, 25. Hazánk faunájában nagyon ritka. Eddig csak D a d a y (3) sorolta fel Uzdj-szentpéterről s én Kolozsvár, Bethlen környékéről és a Fertőből (11, 12). Régen bizonyára gyakori alakja volt a Hanságnak. A hansági sekély réti vizekben (25. sz.) hímekkel együtt nagy számban gyűjtöttem.

4. *Brachionus angularis* G o s s e, 1, 15. Hazánk faunájában gyakori, a Hanságban azonban ritka.

5. *Brachionus calyciflorus* P a l l a s, 9, 10. Ez a faj is gyakori faunánkban, de a Hanságban elég ritka. A növényzetben gazdag, inkább tiszta vizeket kedveli, ezek pedig itt nem gyakoriak.

6. *Brachionus capsuliflorus* P a l l a s, 3, 18, 25. Faunánkban gyakori, a Hanságban csekély számban volt található, hasonlóan következő variálásaihoz:

a) var. *brevispinus* E h r b g., 3, 4, és b) var. *rhenanus* L a u t e r b., 4.

7. *Brachionus Leydigii* C o h n (= *Br. quadratus* R o u s s.) 20. Igen ritka nálunk. Eddig csak F r a n c é (4) és N á d a y (9) ismertették Budapest környékéről. A Hanságban előfordul a var. *tridentatus* S e r n o v nevű fajváltozata is, 20, 22, mely tavaszi alak. Eddig csak a Fertőből ismertük (12).

8. *Brachionus patulus* M ü l l. (= *Noteus militaris* E h r b g.), 14. Mind hazánk, mind a Hanság faunájában igen ritka.

9. *Brachionus rubens* E h r b g., 15, 20, 25. A Hanságban is csak epizodikusán, *Daphniá* kra és *Cyclops*-okra tapadva található, sokszor tömegesen.

10. *Brachionus urceus* L., 20. Faunánkban közönséges, de a Hanságban nagyon ritka.

11. *Cephalodella auriculata* M ü l l. (= *Diaschiza lacunculata* M ü l l.), 3, 5, 6, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 25. Hazánkban igen gyakori s a Hanságban is növényeken, törmelék között mind tavasszal, mind nyáron mindig megtalálható, elég nagy számban.

12. *Cephalodella catellina* M ü l l. (= *Diglena catellina*), 2, 3, 5, 6, 9, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27. A Hanság egyik legközönségesebb kerekessérge. Mind tavasszal, mind nyáron törmelék, növények között mindig megtalálható, elég nagy számban.

13. *Cephalodella compressa* M y e r s, 21. Hazánkban új faj, melyet eddig csak a U.S.A.-ból ismertünk M y e r s leírásából (5). A hansági példányok részletesebb ismertetését más alkalommal fogom adni.

14. *Cephalodella exigua* G o s s e, 2, 2a, 3, 19. Faunánkban nem gyakori. Eddig a Fertőből (12) és a Balatonból (15) ismertük. A Kis-Alföld vizeiben elég gyakori.

15. *Cephalodella forficata* E h r b g. (= *Diaschiza caeca* G o s s e), 2, 18. Hazánk faunájában eddig csak a Fertőből ismertük (12). A Hanságban sem gyakori. Nyári faj; növényzet között és az iszap felszíni törmelékében él.

16. *Cephalodella forficula* E h r b g. (= *Furcularia forficula*

Ehrbg.), 10, 22. Hazánk vizeiben eddig gyakran találták. A Hanságban elég ritka; törmelékben, növényzet között található meg.

17. *Cephalodella gibba* Ehrbg., 1, 2, 6, 9, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26. A Hanság vizeinek egyik legközönsége-sebb faja, mely főleg tavasszal s egyes életerekekben (így a 24.-ben) igen nagy számban található. Hazánk egyéb helyein is gyakori.

18. *Cephalodella gracilis* Ehrbg. (= *Diaschiza gr.*), 2, 2a, 17. Igen ritka. Eddig csak a Püspökfürdő meleg vizéből (D a d a y), a Fertőből, Szeged környékéről és a Körös-morotvából (V a r g a) ismertük. Nyári faj.

19. *Cephalodella Hoodii* G o s s e, 2, 18, 19, 21, 27. Igen ritka faj. Eddig csak a Fertőből ismertük (12). A Hanság vizeiben elég gyakori, de mindig igen kevés számban található.

20. *Cephalodella megalcephala* Glasscott, 24. Ha-zánk vízi faunájából eddig nem ismertük. A Hanságban is nagyon ritka.

21. *Cephalodella tenuior* G o s s e, 20, 24, 26. Hazánk faunájában szintén új faj. A Hanságban sem gyakori. Tavasszal növényi törmelék között és korhadó növényeken él.

22. *Cephalodella ventripes* Dixon-Nuttall, 20, 23, 24. Faunánkban szintén új faj. Tavasz alaknak látszik. A növények között uszkal, vagy a fenék törmelékében keresgél.

23. *Collothea (Floscularia) cornuta* D o b i e, 18, 27. Eddig csak a Fertőből (12) és néhány Körös-morotvából ismertük (14). A Hanságban is ritkán találtam, *Myriophyllum* levélkéi között.

24. *Collothea edentata* Collins, 18. Hazánk fauná-jában új faj. *Myriophyllum* levélkein találtam.

25. *Collothea ornata* Ehrbg., 18. Faunánkban elég gyakori. A Vármegye-csatorna dúsan tenyésző *Myriophyllum*-ainak levél-kéin nagy számban találtam.

26. *Colurella adriatica* Ehrbg., 3, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27. A Hanság egyik legközönségesebb kerekeshé-ve, mely tavasszal és nyáron egyaránt megtalálható; ez annál érde-kesebb, mert bár hazánk több helyéről megkerült, mindenütt csak elvétve és csekély számban fordult elő.

27. *Colurella bicuspidata* Ehrbg., 11, 14, 16, 18. Tavasz-i faj. Hazánk faunájában gyakori, a Hanság vizeiben ritkán található.

28. *Colurella colurus* Ehrbg., 14, 16, 18, 19, 21, 23, 27. Mind hazánk, mind közelebből a Hanság vizeiben gyakori és nagy számban gyűjlhető.

29. *Colurella deflexa* Ehrbg., 3, 16, 17, 21. Az ország vi-zeiben szintén elég gyakori. A Hanságban növények között és törmelékben található.

30. *Colurella obtusa* G o s s e, 14, 16, 17, 18. Faunánk-ban új faj. A Hanságban főleg a tiszta vizeket kedveli. Nö-vények között, törmelékben él, de gyakran a planktonba is bejut. Nyári faj.

31. *Colurella uncinata* Müll., 1, 2, 2a, 3, 5, 11, 14, 16, 17, 18, 21, 26. Vizeink egyik leggyakoribb faja. A Hanságban is ta-

vasszal és nyáron sokszor nagy tömegben található.

32. *Dapidia (Euchlanis) deflexa* Gosse, 11, 20, 22, 23, 24, 25, 26. Faunánk elég gyakori tagja. A Hanság vizeiben inkább tavasszal található.

33. *Dicranophorus (Diglena) caudatus* Ehrbg., 5, 23. Nemcsak hazánk, hanem a Hanság vízi faunájában is ritka faj. Az egészen kis vizeket kedveli.

34. *Dicranophorus forcipatus* Müll. (= *Diglena grandis* Ehrbg.), 2, 18. Hazánk vizeiben eléggé gyakori, a Hanságban ritka.

35. *Dipeuchlanis propatula* de Beauchamp, 3, 21. Hazánkban új faj. A Hanságban megtaláltam nyáron és tavasszal is. Részletesebb leírását más alkalommal fogom adni.

36. *Diurella brachyura* Gosse, 2a, 6, 17, 18, 19. Eddig Budapest (Náday) és Szeged környékéről (13), a Balatonból (15) és a Fertőből ismertük (12). Nem gyakori faj.

37. *Diurella cavia* (= *D. bidens*) Gosse, 6, 11, 17. Hazánk faunájában eddig ismeretlen volt. A tiszta vizeket kedveli, ahol növények között él.

38. *Diurella porcellus* Gosse, 2, 2a, 3, 11, 18. Eddig csak Kolozsvár és Szeged környékéről, valamint a Fertőből ismertük. Ritka faj.

39. *Diurella tenuior* Gosse, 2a, 11. Faunánkban nem gyakori. A Hanságban is eléggé ritka.

40. *Diurella tigris* Müll. 3, 5, 6, 11, 17, 18. Hazánk vizeiben s a Hanságban is eléggé gyakori, de csak nyáron, mint ahogyan a többi *Diurella*-faj is mind nyári.

41. *Diurella uncinata* Voigt., 2. Faunánkban új faj. A Hanságban is csak egy ízben találtam, növényzet közt.

42. *Diurella Weberi* Jenn., 11. Igen ritka faj. Eddig csak a Fertőből, a Balatonból és Szeged környékéről ismertük.

43. *Encentrum (Theorus) plicatum* Eyf., 3, 20, 22. Nagyon ritka faj. Eddig csak a Fertőből ismertük. Igazi törmeléklakó. A Hanságban ahol megtaláltam, eléggé gyakori volt.

44. *Encentrum Saundersiae* Hudson, 20. Új faj hazánk faunájában. Lelőhelyén növények törmelékei között az iszap felszínén találtam.

45. *Eosphora elongata* Ehrbg., 3. Nagyon ritka faj. Eddig csak az erdélyi Méhesi tóból (Daday), a Fertőből és a Balatonból (Varga), tehát csak nagykiterjedésű vizekből ismertük. Annál érdekesebb tehát, hogy itt vízzel elöntött területről, vagyis rövid életű vízből került elő.

46. *Eosphora najas* Ehrbg., 6, 18, 25. Ritka faj; hazánk faunájában eddig csak Kolozsvár és Szeged környékéről s a Fertőből ismertük.

47. *Erignatha clastopis* (= *Diglena cl.*) Gosse, 21. Nagyon ritka faj. Eddig csak a lesenceistvándi tőzegláp mohás vizeiből (16) és a Fertőből (12) került elő. A Hanságban is igen ritka.

48. *Euchlanis dilatata* Ehrbg., 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27. Hazánk vizeinek egyik legközönségesebb állatkája. A Hanságnak is csaknem minden meg-

vizsgált vizében előfordul, tavasszal éppen úgy, mint nyáron. Itt az életkörülmények nagyon kedvezőek számára, mert sokszor igen nagy tömegben található.

49. *Euchlanis macrura* Ehrbg., 6, 11, 18. Ritka faj. Ismertük eddig Baja (Bartsch), Budapest (Kertész), Szeged (13) környékéről, a Balatonból (15) és a Fertőből. A Hanság vizeiben a nyári fauna tagja, de itt sem gyakori.

50. *Euchlanis parva* Rouss. (= *E. oropha* Gosse), 19, 21, 23, 24, 25, 27. Igen ritka faj. Eddig csak a Fertőből ismertük (12). A Hanság vizeiben tavasszal eléggé gyakori, bár mindig csak kevés számban akad hálóra.

51. *Furcularia gammari* Plate, 12, 18. Nagyon ritka. Hazánk faunájában eddig csak a Barbacsi tóból (Sopron m.) írtam le (17). Érdekes, hogy mint a neve is mutatja, a *Gammarus*-on épizoidkusan, de a Hanságban főleg *Daphnia magna* testén tapad meg; hatalmas lábmirigyekből elválasztott tapadó váladék arra is képessé teszi, hogy az ide-oda száguldó és csapkodó *Daphniá*-k testén mozoghat, miközben élénken keresgél. Ezért csak a gazdaállattal együtt található s rendszeren nyáron.

52. *Gastropus hyptopus* Ehrbg., 19, 27. Hazánk faunájában nagyon ritka kerekeseéreg. Eddig csak Bartsch sorolta fel (1) Szentistván mellől (Pest vm. legdélibb része) és Kertész Budapest mellől (6). A Hanság ama vizeiben, melyekben a tavaszi fauna tagjai között megtaláltam, nagy számban fordult elő, így a 19. sz. gyűjtőhely vizében vezérfaj volt, azaz a kerekeseéregek között a legnagyobb számban fordult elő.

53. *Habrotricha (Callidina) bidens* Gosse, 18. Vízi faunánkban eléggé ritka. A Hanság vizeiben is csak egyszer találtam.

54. *Itura curita* (= *Eosphora a.*) Ehrbg., 20, 25. A tavaszi életközösség tagja. Nálunk a ritka fajok közé tartozik. A Hanságban sem közönséges.

55. *Itura viridis* Sternroos, 20. Hazánkban új faj. Testének legnagyobb része tele van szimbiotikus zöld zoochlorelákkal. A Hanságban tavasszal csak néhány egyedét sikerült megfigyelnem.

56. *Keratella cochlearis tecta* Lauterb., 1, 13. A Fertőcsatornában való jelenléte nem különös, mert a Fertő vizének jellemző állatkája. Am a teljesen elkülönült kútban való nagytömegű megléte (más hansági vizekben hiányzott), érdekes elterjedési jelenség. A kútbevágásban együtt él a *Keratella cochl. macracantha* Lauterb. nevű fajváltozattal, amelyről eddigi tapasztalataimból tudom, hogy pl. a Balatonban nagy tömegekben csak télen él.

57. *Keratella quadrata* Müll., 12, 20. A 12. sz. élettérben a tipikus alak él együtt a *divergens* nevű fajváltozattal. A Hanságban ritka faj.

58. *Lacinularia flosculosa* (= *L. socialis*) Müll., 18. *Myriophyllum* és *Ceratophyllum* levélkéin igen népes, 30—80 egyedből álló telepeit találtam. Hazánkban eléggé gyakori faj.

59. *Lecane gissensis* (= *Distyla g.*) Eckst., 18. Nálunk na-

gyon ritka faj. Eddig csak a Fertőből ismertük. A Hanságban is ritka. Növények között él.

60. *Lecane (Distyla) Ludwigii* Eckst., 2. Hazánkban új faj. A Hanságban is csak egyszer találtam, vízi növényzet között.

61. *Lecane luna* Müll., 8, 14, 16, 17, 18, 19. Hazánk egyik legközönségesebb kerekcsigéje. A Hanságban több helyen előfordul ugyan, de mindig csekély számban. Főleg a nyári biocönózis tagja.

62. *Lepadella acuminata* Ehrbg., 11. Igen ritka faj. Hazánkban eddig Bartsch (1) Tokaj és Baja mellől, Kertész Budapest környékéről (6) sorolta fel. Én régebben a tihanyi Belső tóban is megtaláltam. Nyári faj.

63. *Lepadella oblonga* Ehrbg., 2, 19, 21, 22, 24, 26, 27. Hazánkban nem gyakori. A Hanságban inkább a tavaszi faunában fordul elő, eléggé nagy számban.

64. *Lepadella ovalis* Müll., 2, 3, 6, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26. Hazánk vizeiben nagyon közönséges. A Hanságban mind a tavaszi, mind a nyári biocönózis egyik leggyakoribb és legnagyobb számban előforduló tagja.

65. *Lepadella patella* Müll. (= *Lep. emarginata* Ehrbg.), 2a, 3, 6, 11, 14, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 27. Ezt a fajt már Tóth, Bartsch, Margó és Kertész K. is említi hazánk faunájából. Érdekes, hogy mintha kiveszett volna, mert Daday nagyon sok vizsgálata alkalmából nem szól róla s én sem találtam meg eddig. Örömmel észleltem azért a Hanság igen sok vizében, tavasszal és nyáron, de sehol sem tömegesen.

66. *Lepadella similis* Lucks., 19. Hazánk faunájában eddig ismeretlen volt. A Hanságban is csak néhány példányt találtam belőle.

67. *Lepadella triptera* Ehrbg., 21. Nagyon ritka faj. Eddig csak Bartsch találta meg Baja mellett s én Szeged környékén és a Fertőben. A Hanságban is ritka.

68. *Lophocharis oxysternon* Gosse (= *Metopidia ox.*), 4, 21, 26 Eddig csak Kolozsvár környékéről (11) és a Fertőből ismertük (12). A Hanságban is eléggé ritka.

69. *Lophocharis salpina* Ehrbg., 3, 4, 12, 20, 21, 23. Új faj hazánk vizeiből. A Hanságban eléggé gyakori; található a tavaszi és nyári faunában, vízi növényzet és törmelék között.

70. *Monommata longiseta* Müll., 2. Hazánk vizeiben eléggé gyakran előfordul. A Hanságban nagyon ritka.

71. *Monostyla bulla* Gosse, 1, 2, 2a, 3, 16, 19. Közönséges faj. Úgy látszik, hogy inkább a nyári életközösség tagja.

72. *Monostyla clostercera* Schmarda, 1, 2, 2a, 3, 6, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23. Hazánk vizeiben eddig a Körös régi ágából (14) és a Fertőből (12) ismertük. A Hanságban igen gyakori, de nagy számban sohasem gyűjthető. Inkább a nyári életközösség tagja.

73. *Monostyla cornuta* Müll., 2, 2a, 14, 16, 17, 18. Vizeinkben eléggé gyakori. A Hanságban csak a nyári biocönózis tagjaként található.

74. *Monostyla crenata* Harring, 11, 14. Hazánk faunájában új faj. A Hanság vizeiben ezt az érdekes állatkát csak nyáron sikerült gyűjtenem.

75. *Monostyla hamata* Stokes, 17, 18. Nagyon ritka faj. Vizeinkben eddig csak a lágymánycsi tóból (Náday) és a Körös-morotvákól ismeretes. A Hanságban csak nyáron volt található.

76. *Monostyla lunaris* Ehrbg., 2a, 6, 11, 14, 16, 17, 18, 23. Vizeinkben nagyon közönséges. A Hanságban is gyakori, de inkább csak a nyári faunában.

77. *Monostyla quadridentata* Ehrbg., 14, 16, 17, 18. Hazánk vizeiből eddig Bartsch, Dada y, Kertész és Náday említik. A Hanságban csak a nyári vizekből gyűjtöttem. Ugy látszik, hogy az egész genus meleg vizeket kedvelő, melegsztenothermás fajokból áll, legalább is a Hanságban.

78. *Mytilina mucronata* Müll., 6, 11, 17, 18. Ez a vizeinkben eléggé közönséges faj a Hanságban nem gyakori. Melegsztenothermás faj: csak nyáron található.

79. *Mytilina ventralis* Ehrbg. (= *M. macracantha* Ehrbg.), 2a, 6, 17, 18. Igen ritka faj. Eddig csak Kolozsvár környékéről ismertük (11). A Hanság nyári vizeiben eléggé gyakori volt.

80. *Mytilina ventralis brevispina* Ehrbg., 11, 14, 16, 17, 18. Dada y ismertette a Fertő parti faunájából, de úgy látszik, hogy kipusztult innen, mert nekem nem sikerült újra megtalálnom. A Hanságban a növényzettel dúsan benőtt csatornák nyári vizeiben eléggé gyakori volt.

81. *Notholca striata* Müll., 19, 20, 26. Csak a tavaszi hidegebb vizekben él, mert nálunk hidegsztenothermás faj.

82. *Notholca striata acuminata* Ehrbg., 19, 21, 24. Nálunk gyakori faj, de mindig csak a hidegebb vizekben található. A növényzetben dús vizeket kedveli.

83. *Notommata cerberus* Gosse, 24. Mind egyéb vizeink faunájában, mind a Hanságban igen ritka. Eddig csak Budapest környékéről (Kertész, Náday) és a Fertőből ismertük.

84. *Notommata collaris* Ehrbg., 2. Nagyon ritka faj. Faunánkban eddig csak Náday találta meg (9) Budapest környékén a „fehérvári úti tócsákban.” A Hanságban is nagyon ritka s úgy látszik, csak nyáron található.

85. *Notommata pseudocerberus* de Beauchamp, 6. A Kis-Alföldön és Sopron környékén többször találtam, de még nem közöltem. Hazánk faunájában új faj. A Hanságban igen ritka.

86. *Philodina citrina* Ehrbg., 2a, 11, 12, 14, 18. Nálunk nagyon közönséges. A Hanságban csak nyáron fordul elő.

87. *Philodina megalotrocha* Ehrbg., 18. Hazánk vizeiben közönséges, de a Hanságban ritka.

88. *Philodina roseola* Ehrbg., 17. Vizeinkben szintén nagyon gyakori faj, de a Hanságban ritka.

89. *Pleurotrocha petronyzon* Ehrbg., 2a, 18, 19, 21, 22, 24, 27. A Hanság egyik gyakori faja, de leginkább csak a tavaszi faunában található, nyáron igen ritka.

90. *Polyarthra trigla* E h r b g., 2a, 13. Minden hazai nagyobb vízben igen gyakori s ezért feltűnő, hogy a Hanságban olyan ritka s csak nyáron sikerült megtalálni. Igazi planktonikus élőlény s úgy látszik, hogy a Hanság sekély vizei és csatornái nem nyújtanak számára alkalmas életteret.

91. *Proales decipiens* E h r b g., 21. A Hanság vizeiben szintén nagyon ritka, bár az ország különböző helyein gyűjtötték már.

92. *Ptygura (Oecistes) crystallina* E h r b g., 18. Hazánk vizeiben igen ritkán találták. Ismerjük Kolozsvár környékéről (D a d a y), a Körös-morotvákából (14) és a Fertőből. A Hanságban ritka.

93. *Rotaria citrina* E h r b g., 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21. Tavasszal és nyáron eléggé közönséges, bár nagy tömegben sohasem gyűjthető.

94. *Rotaria elongata* W e b e r, 8, 9, 11, 14, 17, 18. Ez a nagyon ritka faj, melyet eddig csak Kolozsvár és Szeged környékéről, valamint a Fertőből ismertünk, a Hanságban eléggé közönséges, bár csak gyéren fordul elő. Nyári faj.

95. *Rotaria macroceros* G o s s e, 2a, 6, 8, 11, 14, 17, 18. Vizeinkben igen ritka. Eddig csak N á d a y gyűjtötte Budapest és én Kolozsvár környékéről. A Hanság vizei nyári életközösségének gyakori és sokszor nagy számban található tagja.

96. *Rotaria rotatoria* P a l l a s, 2a, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 21. Igen közönséges faj, mely a Hanság vizeiben inkább nyáron található meg.

97. *Rotaria tardigrada* E h r b g., 2a, 3, 6, 12, 14, 18. Elégé közönséges, de csak a nyári vizekben, ahol igazi törmeléklakó.

98. *Scaridium longicaudum* M ü l l., 2, 17, 18. Vizeinkben eléggé közönséges, a Hanságban azonban ritka faj, melyet csak nyáron találtam meg.

99. *Squatinella (Stephanops) lamellaris* M ü l l., 2, 6, 11, 17. Gyakori faj. A Hanságban csak kevés számban és a vízfenék törmelékéből, de csak nyáron gyűjthető.

100. *Squatinella tridentata* F r e s., 2. Nagyon ritka faj. Eddig csak a Fertőből ismertük. A Hanságban is nagyon ritka. Detrituslakó.

101. *Synchaeta oblonga* E h r b g., 2, 3, 16, 19, 21, 24. Ennek az inkább nagyobb vizekben gyűjthető fajnak a Hanság csatornáiban való jelenléte nagyon érdekes. Mind tavasszal, mind nyáron nagy tömegben található, így pl. a 24. sz. gyűjtési helyen a mikroszkópikus fauna tömegét alkotta.

102. *Synchaeta pectinata* E h r b g., 21. Ez a közönséges faj is a nagy vizeket kedveli, ahol a planktonnak, főleg hidegebb időkben, télen is, nagy mennyiségben előforduló tagja. Érthető, hogy a Hanságban nagyon ritka.

103. *Synchaeta tremula* E h r b g., 19, 21, 24. Az előbbiekhöz hasonlóan a nagyobb vizek planktonjának tagja s így a Hanságban nem lehet gyakori. Szintén a hideg vizeket kedveli s így nyáron nem található.

104. *Testudinella (Pterodina) clypeata* M ü l l., 26. Nagyon

ritka faj. Eddig csak Bartsch találta *Asellus*-on „élősködve” (1). Az eddigi szerzők valóban mind az *Asellus* testén epizoikusan élőknek írják le. Én a Hanságban csak szabadon úszva találtam.

105. *Testudinella elliptica* Ehrbg., 21. Hazánk faunájában szintén igen ritka. Eddig csak Kertész találta Budapest s Daday és én Kolozsvár környékén. A Hanságban nem él epizoikusan az *Asellus*-on, hanem növények között keresgélve, vagy szabadon uszkálva

106. *Testudinella incisa* Ternetz, 3, 20. Nagyon ritka faj. Eddig csak a Fertőből és Szeged környékéről ismertük. A Hanságban sem gyakori.

107. *Testudinella mucronata* Gosse, 8, 17, 19, 21. Szintén nagyon ritka fajnak látszik, hiszen eddig csak a Körös-morotvák-ból (14) és a Barbacsi tóból (17) ismertük. A Hanságban tavasszal és nyáron is lehetett találni.

108. *Testudinella patina* Herm., 2, 2a, 3, 4, 5, 8, 11, 14, 17, 18, 19, 25, 26. Nagyon közönséges faj, mely a hazai vizek mindegyikében előfordul. A Hanságban inkább nyáron található.

109. *Testudinella reflexa* Gosse, 11, 14, 26. Ritka faj, melyet eddig csak a Barbacsi tóból és a soproni nagytóalmi tóból ismertünk (17). A Hanságban sem gyakori.

110. *Trichocerca (Rattulus) capucina* Wierz.-Zach., 11. Nemcsak hazánk vizeiben, hanem a Hanságban is ritka. Eddig csak a Körös-morotvák-ból, a Balaton planktonjából és a Fertőből ismertük.

111. *Trichocerca cristata* Haring (= *Rattulus carinatus* Lamarck), 2, 2a, 6, 14, 17, 18, 19. Közönséges faj. A Hanságban inkább csak nyáron található.

112. *Trichocerca cylindrica* Imhof, 17. Eddig csak a Fertőből, a Körös és Szeged környékéről ismertük. A Hanságban is igen ritka.

113. *Trichocerca elongata* Gosse, 2a, 6, 11, 17, 18. Elég ritka faj, Eddig csak a Fertőből és Szeged környékéről ismertük. A Hanság vizeiben csak nyáron található.

114. *Trichocerca longiseta* Schrk., 20, 21. Nálunk eléggé gyakori. A Hanságban csak tavasszal s ekkor is ritkán található.

115. *Trichocerca rattus* Müll., 2, 2a, 6, 11, 14, 17, 18, 20, 21, 23. Nagyon közönséges faj. A Hanság vizeiben inkább nyáron fordul elő, sokszor tömegesen.

116. *Trichocerca scipio* Gosse, 18. Hazánk faunájában új faj. A Hanságban is nagyon ritka.

117. *Trichotria pocillum* Müll., 2, 17, 19, 21, 23. Ez az eléggé közönséges faj a Hanságban inkább tavasszal volt található. A 17. és 18. sz. éleetterekben megtaláltam ennek a fajnak var. *Hudsoni* Varga nevű változatát is.

118. *Trichotria tetractis* Ehrbg., 3, 4. Nem gyakori faj. A Hanságban gyűjtött egyedekre igen sajátságos volt az a jelenség, hogy páncéljuk sok idegen törmelékkal volt megrakva.

A felsorolásból látható, hogy a Hanság vizeiben nagyon gazdag kerekeshéreg fauna él. A 118 között 17 olyan faj van, mely hazánk faunájára új. Van továbbá 44 olyan faj, melyek vizeinkben nagyon ritkák. Előfordul még 6 fajváltozat is. Ezek a számok azt mutatják, hogy a Hanság vizei kiválóan alkalmasak a vízi mikroszkópikus fauna életére. Kétségtelenül sok közöttük az ősi faj (*Asplanchna*, *Asplanchnopus*, *Notommata*, *Ascomorpha*, *Gastropus*, *Lepadella*, *Monostyla*, *Rotaria*, *Trichocerca* stb. genusok fajai), melyek az őseredeli Hanság nagykiterezésű és állandó vizeinek is lakói voltak. Ámde nagyon sok faj, főleg a nagy vizeket kedvelő igazi planktonikus genusok (*Filina*, *Anapus*, *Ploesoma*, *Pedalia* stb.) ma már teljesen hiányoznak. Kiveszettelnek kell tehát tartanunk a tipikusan planktonikus kerekeshéreg nagy részét, melyek az ősi nagy vizek, a nyílt tavak plankton-biocönózisának bizonyára jórészét tették. Hiszen az igazi planktonikus genusok megtalált fajait is, pl. a *Keratella*, *Brachionus*, *Synchaeta*, *Notholca* genusok fajait csak igen gyéren lehetett gyűjteni. Ezzel szemben nagyon elszaporodtak a parti, litorális öv biocönózisának tagjai, valamint a törmeléklakó (detritobionta) és a növényzet között élő (phytobionta) fajok.

Ma már természetesen nagyon nehéz volna az ősi fajokat megállapítani, de ismerve a kerekeshéreg nagy alkalmazkodó képességét, kimondhatjuk, hogy a Hanság vizeinek mai faunája még mindig eléggé jó képet nyújt az ősi faunáról. Ezt pedig egyáltalában nem mondhatjuk el a vízi növényvilágról, melynek magasabbrendű fajai csaknem teljesen kipusztultak. Maradványai még ott küzködnek az ősi lápterületek helyén nőtt csaliitosokban és az állandó vízű nagyobb csatornákban. Utolsó menedékhelyeiket azonban egyrészt a kiszáradás, másrészt a csaknem évenként szükséges csatornatisztogatások fenyegetik. A mikroszkópikus vízi növényvilágról még semmit sem tudunk, mert nem vizsgálták.

Ha végül arra a kérdésre kell megfelelnünk, hogy milyen biológiai összefüggés van a hidrográfiailag együvé tartozó Hanság és Fertő között, akkor azt lehet mondani, hogy ma már semmivel sem több, mint bármely más két vízi élettér között; ez pedig az idők folyamán történt nagyfokú elkülönülés következménye.

* * *

Die limnologischen Verhältnisse des Hanság, mit besonderer Berücksichtigung seiner Rotatorien-Fauna. (Mit einer Kartenskizze). Von Dr. L. Varga (Sopron).

Verf. untersuchte die Gewässer und die Rotatorien-Fauna des Hanság-Gebietes. Der Hanság (Wasen) ist ein grosses Moorbecken in Westungarn. Er hängt mit dem echten Tieflandsee von Fertő (Neusiedlersee) hydrographisch zusammen. Die besondere Wasserversorgung (durch Flüsse) des Hanság-Gebietes verursachte es, dass sich in seinem Becken ein besonderer Moortypus, das Schwingrasenmoor entwickeln konnte. Die grossen und

ausgedehnten Regulierungs- und Entwässerungsarbeiten, die im 19. Jahrhundert mit grossen Kosten durchgeführt wurden, hatten den Erfolg, dass der ursprüngliche Hanság verschwand und ständige Gewässer heute nur mehr in den ausgedehnten Kanälen zu finden sind.

Verf. teilt die Gewässer des Hanság in 3 Typen ein, und zwar

1. **Vorübergehende Gewässer**, entstanden im Frühjahr durch Schneeschmelzen, Regen etc. Sie bedecken die ausgedehnten tiefen Wiesen und dauern bis Ende Mai. Die Farbe der Gewässer ist sehr braun, doch sie sind — wie man wohl vermuten könnte — keine distrophe Humusgewässer, da ihre Wasserbiocönose sehr reich ist, die Wasserstoffionenkonzentration (p_H) immer über 7 ist, und ihr Plankton und Schlamm reich an Tierleben sind. Die Farbe stammt von dem Torf. Sie sind also pseudodistrophe Gewässer.

2. **Vorübergehende Gewässer**, entstanden im Sommer durch die Bewässerungstätigkeit des Menschen. Die früheren ausgedehnten Entwässerungsarbeiten hatten nämlich den sonderbaren Erfolg, dass das Niveau des Grundwassers im Sommer so tief liegt, dass die grossen Wiesen und Erlenwälder, hauptsächlich die jungen Bestände, durch Bewässerungskanäle begossen werden müssen, sonst sie von der Trockenheit zugrunde gingen. Dadurch entstehen an den Wiesen, in den Wäldern wochenlang dauernde Gewässer, in denen die mikroskopische Lebewelt ihr Leben ziemlich üppig fristen kann. Ihr p_H ist immer 7.2—8.4. Sie sind auch pseudodistrophe Teiche.

3. **Ständige Gewässer** in den grösseren und tieferen Entwässerungskanälen, die sich hauptsächlich von Grundwasser gespeist werden. Ihr Wasser fliesst natürlich, doch sehr langsam: im Frühjahr, fast voll, mit einer Geschwindigkeit von 2—10 m/Min., im Sommer dagegen, mit tieferem Wasserniveau, 20—100 cm/Min. Diese Gewässer weisen jedoch einen echt seeartigen Charakter auf. Sie sind mit höheren Wasserpflanzen bewachsen (*Butomus*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Castalia*, *Nuphar*, *Sagittaria*, *Potamogeton*, *Lemna*, etc.); sie besitzen einen reichen Plankton, reiche Schlamm- und Detritusfauna. Die p_H des Wassers ist immer 7.2—8.6. In diese langsam fliessenden Kanälen flüchteten die ehemaligen Wasserpflanzen und mikroskopischen Tiere des alten Hanság. Hier bekommt man ein ziemlich gutes Bild von der reichen Biocönose des alten Moorbeckens. Die vielen ehemaligen „Seen“ sind ja vollkommen verschwunden und sie leben nur mehr im Volksmunde und auf alten Karten (Königsee, Loblersee etc. etc.).

Im Sommer finden sich in den tieferen Stellen nur ganz kleine Moortümpel in den Wegen, Wiesen, gespeist vom Grundwasser, und in den Kanälen. Im Frühjahr sind aber die Wiesen und die alten „Seen“ mit Wasser überschwemmt.

Verf. untersuchte 28 Biotope. Nach kurzer Beschreibung dieser Biotopen, wobei auch die Hauptmitglieder der Biocönose be-

rücksichtigt wurden, zählt er die gefundenen Rotatorien auf. Es hat sich herausgestellt, dass diese Fauna sehr reich ist. Er fand 118 Rotatorien-Arten und 6 Varietäten; unter diesen sind 17 Arten für die Fauna Ungarns neu und 44 Arten sehr selten. Es fehlen viele echte planktische Rotatorien, wie *Filina*, *Pedalia*, *Ploeosoma*, *Anapus*, etc.; in der Rotatorien-Fauna sind meistens die detritobionten und phylobionten Gattungen mit vielen Arten vertreten.

Zwischen der Rotatorien-Fauna des Hanság und des Neusiedlersees gibt es heute — trotz dem hydrographischen Zusammenhang — keine auffallende Ähnlichkeit; eher eine ausgesprochene Verschiedenheit. Dies kann man mit der grossen Verschiedenheit der zwei Biochoren erklären; der Neusiedlersee ist ein Salzsee, die Gewässer des Hanság enthalten dagegen nur sehr wenige Salze, sie sind süss.

Irodalom. — Literatur.

1. Bartsch Samu, Rotatoria Hungariae. Budapest, 1877. — 2. Daday Jenő, Adalékok a Rotatoriák ismeretéhez. Erdélyi Múzeum Egl. Évk., új folyam, II. k. 1877, p. 173—219. — 3. Daday Jenő, A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. Budapest, 1897. — 4. Francé R., Adatok Budapest Rotatoria faunájához. Természettud. Füzetek, 17. köt., 3—4, 1894. — 5. Harring-Myers, The rotifer fauna of Wisconsin. II. A revision of the non-molluscid rotifers, exclusive of the Dicranophorinae. — Trans. of the Wisconsin Acad. Vol. XXI. 1924, 487, pl. XXX. fig. 1. — 6. Kertész K., Budapest és környékének Rotatoria-faunája. Budapest, 1894. — 7. Kövér Fidél József, A Hanság földrajza. Föld és ember, X évf. 1. és 2. sz. 1930. — 8. Margó Tivadar, Budapest és környéke állattani tekintetben. Budapest, 1879. — 9. Náday Lajos, Adatok Budapest környéke Rotatoria-faunájának ismeretéhez. A budapesti m. Tud. Egy. Termrajzi Szöv. Évkönyve, VII—X. évf. 1914. p. 81—144. — 10. Lóth Sándor, A budapesti keréklönyök. Math. Természettud. Közlemények, 1. köt. 159—212, 1861. — 11. Varga Lajos, Adatok Kolozsvar kerkeszfereg-faunájának ismeretéhez. Múzeumi Füzetek, IX, 1914. — 12. Varga Lajos, A Fertő-tó kerkeszfereg-faunájának ismeretéhez. Allattani Közlem., XXXI. 1934, 139—150. — 13. Varga Lajos, Adatok a szegedi kubikgödörök limnológiájához, etc. Acta Biologica, Szeged, Tom. I. fasc. 1. 1928 és fasc. 3. 1930. — 14. Varga Lajos, Adatok az egyesült Körös két holágának limnológiájához. Magyar Biol. Kutató Int. I. Oszt. Munkálatai, IV. 1931. — 15. Varga Lajos, A Balaton pelágikus Rotatoriái. A M. Biol. Kut. Int. I. O. Munk. V. 1932. — 16. Varga Lajos, A lesenceistvándi tőzegláp néhány kerkeszferegéről. Allattani Közl. 1933. é. 30. köt., 59—63. — 17. Varga Lajos, Új Rotatoriák hazánk faunájában. Allattani Közl. 1932. é. 29. köt., 168—184. — 18. Zólyomi Bálint, A kultúra hatása a vegetációra a Hanság medencéjében. A debreceni Tisza István Tud. Társ. II. Oszt. Munkái. IV. 1. 1931, 120—128. — 19. Zólyomi Bálint, A Hanság növényiszövetkezetei (összefoglalás). Vasi Szemle I. évf. 1934. 146—174.

AZ ELEVENSZÜLŐ APHIDÁK BARÁZDÁLÓDÓ OSZTÓDÁSA.¹

Írta dr. Tóth László.

A rovarok embryonális fejlődésének legelső szakaszáról, az érett pete első sejtosztásairól csak csekély számú és hiányos irodalmi adataink vannak. Ennek oka a nem elevenesülő rovarok petéinek óriási szíktartalma, mely már a sejtmag megtalálását is megnehezíti, teljesen reménytelen tehát ottan a mitózis, vagy helyesebben az első embryonális sejtosztódások lefolyásának pontos, sorrendzerű tisztázására gondolni.

Az Aphidákról tudjuk, hogy utódaikat az egész tavasz és nyár folyamán parthenogenetikus úton, elevenen hozzák a világra. Elevenesülőkkel kapcsolatos petéik aránylagos kevésszüksége is, mely egyáltalán lehetségessé teszi azt, hogy embryonális fejlődésük legelső fázisait megfigyelhessük és annak minden egyes mozzanatát időrendi sorozatban megismerhessük.

Mindenek előtt nézzük a pete keletkezésének a helyét, a petefészket és annak szerkezetét.

A petefészek belsejében nagy, hólyagalakú sejtmagvak vannak fel nem tagolt plazmában, vagyis egyetlen syntytiummal van dolgunk. Kívülről az egészet erősen lapított sejtekből álló burok veszi körül, a petefészek burka, amely azután folytatódik és mint peteburok a petét, mint embryóburok pedig az embryót veszi körül. A petefészek elülső nagyobbik felében nagy, hólyagalakú sejtmagvak találhatók, nagy, sötéten festődő magvacskával míg a hátulsó kisebb részben lévő magvak kisebbek, egyenletesen elosztott chromalinrögökkel és kicsi magvacskával, mely azonban teljesen hiányozhatik is. Az előbbieket elválasztó tevékenységű táplálósejtek, az utóbbiak kifejtellen petesejtjei: oocyták.

Ha ezeket az oocytákat összehasonlítjuk a peteburok következő kisebb kamrájában, a növekedés stádiumában lévő petesejttel, ekkor rögtön látjuk, hogy magszerkezetük teljesen egyező s kettőjük között csupán növekedési tempó-különbség van. A végkamrát (ahogy a petefészket másként nevezni szokták) a petekamrával egy ú. n. „tápszinór” köli össze; nem más ez, mint olyan pálya, melyen a táplálósejtek által kiválasztott tápszik a növekvő pete kamrájába áramlik. Mennél inkább növekszik az első kamra, annál inkább elszorul a petefészek nyaka, amely felett sziktorlódás következik be. Az egyik oocyta belesüllyed ebbe a sziktomögbe, mely fölött a petefészek burka lassanként új nyakrészt formál ki s így áll elő az új petekamra, egy új növekvő petével, míg az előbb lefűződött kamrákban az embryonális fejlődés mind előrehaladottabb stádiumait találjuk.

De térjünk vissza a fejlődő petéhez! Azt láttuk, hogy a növekvés stádiumában lévő petét az anyai petefészek oocytáitól semmi sem különbözteli meg. Csupán helyzeti előnye

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935. január 4-én tartott 355. ülésén.

az, ami önálló életének megkezdésére képesíti. Ez egyelőre csak fokozott növekedésben és erőteljes tápanyaggyűjtésben nyilvánul meg. Mihelyt ez befejeződött, megkezdődik a csira első dinamikus életmegnyilvánulása, az érési osztódás. Ez aequatiós-osztódásnak felel meg, míg a redukciós osztódás, éppen úgy, mint a megtermékenyítési aktus teljesen hiányzik. Mindez tehát azt jelenti, hogy a nyári elevenszülő Aphida-nemzedékek tagjai mind parthenogenetikus diploid állatok, tehát chomosomaszámuk normális és egyenlő az anya-nemzedékével.

Ez az aequatiós osztódás mindig valahol a sejt kerületi részében zajlik le. A pete közepét nagy szikvakuolák foglatják el, míg a plazma kerületi övet alkot és ebben van valahol a sejtmag is. Az osztódási orsó a felületre mindig merőlegesen helyezkedik el. Centriolum és pólussugárzás hiányzik. Osztódás után az új mag a pete közepe felé vándorol, míg az iránytest a széleken marad és ott lassan degenerálódik.

Ezt az osztódást úgy kell magyaráznunk mint megújítási folyamatot, melynek során a mag mintegy megfiatalodik. Semmi lényegbeli nem történt! Igaz ugyan, hogy az osztódás folyamán az egész mag teljesen átfórmálódott, de a két részre hasadt chromosomákból az egyik garnitúra az iránytestbe kerülve ott elpusztult, így az új magba az osztódás előtti magéval mindszámra, mind minőségre teljesen azonos chromosoma garnitúra kerül.

Amíg azonban az érési osztódásnak semmi külső eredménye sem mutatkozott, addig a most meginduló barázdálódási osztódások pozitív haladást: az embryonális sejtek szaporodását jelentik. Alig fejeződött ugyanis be a megújított magnak a pete közepére való vándorlása, rövid nyugalmi állapot után máris megkezdődik az új mag az osztódáshoz való előkészületet. Ez az első sejtosztódás a pete közepén egy központi plazmatömegben zajlik le, és erről rögtön rá lehet ismerni.

Maga a mitózis itt is ugyanolyan lefolyású, mint a Metazoák esetében általában. A profázisban a mag erősen megduzzad, maghártyája megvékonyul, chromatinja fonálszerűen csoportosul s kialakul az I. spirema, melyből a fonál megrövidülése és vastagodása által a II. spirema-stádium áll elő. A maghártya eltűnése és a vastag chromatinfonál feldarabolódása közben lassanként kialakul az osztódási orsó, a chromosomák az aequatoriális síkban helyezkednek el: e stádiumban kifejezett polussugárzást találunk. Az első barázdálódási osztódás tengelye mindig a pete egyik átmérőjébe esik, de helyzete közelebből nincs meghatározva.

Ha ezt a képet összehasonlítjuk az aequatiós osztódás megfelelő stádiumával, akkor azonnal szembe ötlenek a következő különbségek: 1.) Az első barázdálódási osztódás a sejt közepén zajlik le, az aequatiós osztódás a periferián. 2.) A barázdálódási osztódás orsója sokkal nagyobb, mintegy uralkodik az egész petén és mindig határozott polussugárzással kapcsolatos, míg az aequatiós osztódás orsója kisebb és polussugárzás nélkül való.

Az első barázdálódási osztódás folyamán a két utódmag a

periferiális plazmatömegbe kerül, míg a középen ismét nagy szikvakuolák alakulnak ki. Miután az új magvak helyüket csak lényegtelen mértékben tudják változtatni, és mivel, mint láttuk, az első osztódás folyamán a periferiális plazmaöv két szemben fekvő pontjára kerültek, azért a második barázdálódó osztódás folyamán a két mitózist egymással szemben fogjuk megtalálni. A két mitózis teljesen egyidejű lefolyású. Egy másik jellemző tulajdonság az, hogy az oszlási orsóok tengelyei a felü'ettel párhuzamosak, amiből az következik, hogy az utódmagvak (most már 4!) ugyancsak a kerületi plazmaövben maradnak. Sejthártyák nem képződnek, úgyhogy ebben az állapotban az embryo kerületi plazmaövből, az abba beágyazott magvakból és központi sziktömegből áll. Csak a IV. vagy V. barázdálódási osztódásnál (ez változó) fordul az egyik osztódási orsó tengelye merőlegesen a felületre, minek következménye az, hogy egy mag némi plazmával a központi sziktömegbe kerül. A mitózisok azonban még mindig teljesen egyidejűleg folynak le és a további sejtosztódásoknál ezek az ú. n. „sziksejtek” is bekapcsolódnak az osztódási synchronizmusba. Ezen a messzemenő osztódási egyidejűségen csak a VII. és további sejtosztódásoknál esik csorba. Az embryo hátulsó polusa közelebb ugyanis egyes sejtek kiválnak az osztódási synchronizmusból és osztódás helyett erőteljesen növekszenek. Nagyon valószínű, hogy mindaddig, amíg a sejtek mind teljesen egyöntetűen reagálnak az osztódást kiváltó ingerekre, addig mind totipotens sejtek. Erre mutat az is, hogy éppen azok a sejtek válnak ki legelőbb az osztódási egyidejűségből, melyek a legelőször megjelenő szerveket alakítják ki, mint például a már említett nagy sejtek a hátulsó polus közelében. Az összes többi sejt oszlásban van, bár az egyes oszlások között már bizonyos elhangolódás, kisebb mértékű tempókülönbség van. A későbbiekben ez a tempókülönbség mindig nagyobbodik és az osztódási egyidejűség csak egyes sejtcsoportokra szorítkozik. Legtovább az ivarszervek kezdeményében marad meg ez az egyidejűség, ahol az egészen késői embryonális stádium ovariumának sejtjei még mindig a legtökéletesebb egyidejűségben oszlódnak.

A synchronizmus tehát nem szűnik meg, csak eltolódik, mely eltolódás párhuzamosan halad a sejtek determinálódásával. Ez a valószínű magyarázata annak is, hogy egyrészt a legkorábban fellépő szervek sejtjei lépnek legelőször ki a synchronosztódás rendszeréből, míg másrészt a totipotens ivarsejtek őrzik meg az osztódási egyidejűséget a legtovább.

Az elmondottakhoz szabad legyen még néhány spekulatív megjegyzést hozzáfűzni. Ami magát a mitózis lefolyását illeti, ott nem találunk semmi különöset, sőt azt mondhatjuk, hogy iskolapéldája ez a normális Metazoa-mitózisnak. Hogy állunk azonban a barázdálódással? Az összes összefoglaló embryologiai munkák a pete szikdús vagy szikszevény volta, illetőleg a szik elhelyezkedése szerint osztják ezt fel. A rovarok centrolecithális petéjű állatok, superficiális barázdálódással. Mivel azonban az eleve szülő Aphidák petéi csak kevésbé szikdúsak, kérdés, nem találunk-e vala-

mi visszahajlást a valószínűleg ugyancsak kevésbé szikdús filogeniai elődökhöz? Ha visszaemlékezünk az előbb elmondottakra, megállapíthatjuk, hogy itt is jellegzetes superficiális barázdálódással van dolgunk. Csupán egy stádium nem illik bele sehogyszem a sorozatba: az I. barázdálódási osztódás! Nem ezért, mert az osztódási orsó viszonylagos nagyságánál fogva uralkodik az egész petén, és nem is központi elhelyezkedése, hanem a sziknek a középről való kiszorulása miatt. Itt tehát nem beszélhetünk tovább centrolecithális petéről, holott a superficiális osztódás csupán a centrolecithális peteféleség egyik barázdálódási módja. Ennek ellenére minden árnyalatát szeretném kerülni annak a feltevésnek, mintha ez filogeniai reminiscencia volna. Nem az, hanem kivételes eset, amely magyarázatát a pete másodlagos jellegű szikszegénységében leli, de amely eset élesen megvilágítja azt az elgondolást, hogy a barázdálódás mikéntje a pete plazmájának és sziktmegének egymáshoz való viszonyától függ.

* * *

Furchungsteilung der viviparen Aphiden. Von dr. L. Tóth.

Die Furchungsmitose der viviparen Aphiden bietet nichts besonderes, sie ist eine typische Metazoen-Mitose. Das Ei ist centrolecithal, die Furchung superficiell. Nur die erste Furchungsteilung bildet eine Ausnahme. Die grosse Furchungsspindel liegt in der Eimitte, eingebettet in einer zentralen Plasmamasse, sodass dadurch der Eidotter aus der Mitte des Eies völlig verdrängt wird. Dadurch verliert das Ei seinen centrolecithalen Charakter. Dieser Umstand ist sicherlich auf die relative Dotterarmut des Eies zurückzuführen, die infolge der Viviparität auftritt.

Die ersten 6 Furchungsteilungen verlaufen völlig synchron. Diesen Teilungssynchronismus geben zuerst die Zellen auf, die dazu bestimmt sind, die in der Embryonalentwicklung zuerst auftretenden Organe zu bilden. Am längsten bleibt der Teilungssynchronismus bei den totipotenten Urgeschlechtszellen der Genitalanlagen aufrechterhalten. Aus diesen Tatsachen geht nun hervor, dass das Aufhören der Teilungsgleichzeitigkeit parallel geht mit der Determinierung der Zellen, also damit kausal zusammenhängt.

A DREISSENA POLYMORPHA ELSZAPORODÁSA A BALATONBAN.¹

Irta Sebestyén Olga (Tihany).

Ismeretes, hogy a *Dreissena polymorpha* az utóbbi években megjelent a Balatonban s ott hirtelenül óriási mértékben elszaporodott. Megjelenéséről a tihanyi kiadványok 1933-ban megjelent VI. kötetében olvashattunk s ugyanezen év decemberében a Magyar Tudományos Akadémiában Entz Géza már arról számolhatott be, hogy a tó faunájának ez az érdekes új tagja új életközegében rohamosan szaporodik.

A tihanyi Magyar Biológiai Kutatóintézet e kagylót az első példányok megtalálása óta állandó figyelemmel kíséri s máris rengeteg adat s gazdag gyűjtés áll rendelkezésére. E lelőhely szempontjából is érdekes adatok nem csupán a terjeszkedésre, elszaporodásra és településre vonatkoznak, hanem kiterjednek a kagyló szűkebb értelemben vett biológiájára is (növekedés, táplálkozás, élősdiak, stb.), nemkülönben máris némi fényt vetnek arra a kérdésre, hogy milyen kapcsolat létesül ez újonnan jött szervezet s a tó régi lakói között: hogyan illeszkedik bele a vándorkagyló a Balaton biocönózisába.

Az alábbiakban csupán a nagyfokú elszaporodásra vonatkozó megfigyeléseket foglalom össze, utalva arra, hogy milyen tárgyak — elevenek, élettelenek egyaránt — szolgálnak a Balatonban a vándorkagyló rögzülésénél alzat gyanánt. Lóczy megállapításaiból tudjuk, hogy a magyar tenger fenekét legnagyobb részt iszap, kisebb részt homok alkotja s csak igen kevés helyen találunk szilárd kőzetet. Ez a körülmény eredményezi azt az érdekes jelenséget, hogy a Balatonban a vándorkagyló letelepedésénél eleven szervezetek éppen a tó élete szempontjából jelentős szerephez jutnak.

A teljesség kedvéért néhány olyan adatra is utalok, melyek az irodalomból már ismertek. Az első két eleven *Dreissena* 1932 IX. 12-én *Anodontá*-ról került elő Tihany közelében. 1932-ben még csupán két más példányt gyűjthettünk, melyek egyike azért érdekes, mert azóta sem találtunk olyan példányt, mely ezt nagyságban fölülmulná, vagy legalább is elérné, jóllehet *Dreissena* ma a Balaton nem egy pontján óriási tömegben gyűjthető. Ez a 35 mm-nél nagyobb kagylólegyén egyike lehet a Balatonba legrégebben bekerült példányoknak.

Az 1933 július közepéig talált példányok (mindössze 10 db.) mind magánosak voltak. Tömeges települést csak ez időponttól kezdve figyelhettünk meg, főleg Najadok héján, de köveken is. Füreden 1933 novemberében a fürdőház lépcsőjén szintén számos példányát találták. Ezek nyilván mind az 1933-i nemzedék tagjai. A tihanyi Kis-öbölben a nyár második felében számban már fölülmulja a Najadokat s megjelenik a turzásban is, noha jelen-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935. április 5-én tartott 358. ülésén.

téktelen számban. Más pontokon, mint a Tihanyi rév előtt, eredeti települési helyéről (iszaprostálással) is jóval kisebb mennyiségben gyűjthető, turzásból pedig ez évben is hiányzik.

Az 1934. évi nemzedék élete lárvaállapottól kezdve megfigyelhető volt. Szabadon kalandozó veligerái május 4-étől okt. 20-ig mindig ott voltak a csaknem naponként átvizsgált planktonban, noha sohasem olyan nagy számban, mint azt pl. holsteini tavakról *A p s t e i n* említi, ahol a nyár bizonyos szakaszában a plankton fő-tömege *Dreissena*-lárvákból áll. A lárva megtalálását azért szükséges hangsúlyoznom, mert beható planktonvizsgálatok a Balatonban már 1885 óta állandóan folynak (1933-ban *K o t t á s z J.* egész éven át tartó gyűjtések alapján kvantitatív planktonvizsgálatokat folytatott, egy-egy alkalommal 1 l vizet véve tekintetbe) s ennek ellenére a lárva csupán 1934 tavaszán került először hálóba. Ez a körülmény — több más adattal együtt — szintén amellet szól, hogy a *Dreissena* csakugyan új eleme tavunk faunájának.

A nagy mennyiségben megtelepedett fiatal nemzedék — amint 1934 nyarán megfigyelhető volt — vízbemerült tárgyakon: lépcsők alján, üres kagylóhéjakon, hinár (*Potamogeton*) szárán és levelein (tihanyi megfigyelések 1934 jún. 24 és 29) érdes bevonatot alkot. Növekedve még könnyebben szembeötlik, s megelőző évi csoportok felületén néhol mintegy második réteget formál. Az 1934. évi nyár második felében tömeges megjelenésével már fürdőzők figyelmét is magára vonja. A Balaton több pontján (Tihany, Füred, Kenese, Aliga, Szabadi, Siófok, Sió-torok, Szántód, Földvár, Szemes, Boglár, Berény, Zala-torokat, Keszthely, Badacsony) helyenként oly sűrűségben telepszik meg, hogy alzatát egészen befödi. Legnagyobb tömegben 1934 nov. 9-én Balatonfüreden észleltük, ahol az uszoda egyik „kosarának” lépcsőalját s az azt bevonó kókuszszőnyeg mindkét oldalát teljesen beborítva, három egymás alatti réteget alkotott.

Élettelen tárgyakra való települést más alzaton is s több helyen észleltünk, és pedig kőre (Tihany, Badacsony, Balatonföldvár), kemény homokra (Balatonszabadi, *M i h á l y i F.* adata), vízbe merült fémtárgyakra (Tihany, Balatonfüred), üvegre (Tihany), fatárgyakra, amilyen lépcsők alja, cölöpök stb. (Tihany, Balatonfüred, Sió-torok) és vízi járművekre (motoros, komp, bárka, uszály) (Tihany, Balatonfüred, Siófok, Keszthely). Éppen élettelen alzaton (deszkán és kövön) való településének különböző időszakokban történt ismételt megfigyelése (Tihanyban) érdekes biológiai adathoz is vezetett, nevezetesen ahhoz, hogy a *Dreissena* a Balatonban a hideg időszak beálltával is megmarad „eredeti” helyén s ott áttelel, míg a vele egyidőben szintén a Dunából behurcolt és sok tekintetben hasonló életmódot folytató Amphipoda rák, a *Corophium*, mely a Balatonban mindenütt hű kísérője a vándorkagylónak, télire mélyebb, védettebb helyen építi tömeglakásait. Ez az adat azért is érdekes, mert *B r e h m* szerint a *Dreissena* a tél beálltával a partmenti sekély vizeket elhagyja, mélyebb helyekre vonul, a rákövetkező tavaszon azután ismét csoportokba verődik.

A Balaton már említett sajátságos fenékviszonyaival függ össze, hogy rögzülésre alkalmas felületű eleven szervezetekre nagy mennyiségben telepszik. Ilyen tárgy csaknem valamennyi balatoni növény (nád, hinár — *Potamogeton* és *Myriophyllum* — és *Chara*), állati szervezetek közül kagyló- és csigahéjak s a balatoni rák páncélja. Az iszapban élő valamennyi balatoni Najadra — elevenre, üres héjakra egyaránt — helyenkint olyan nagy mennyiségben tapad, hogy pl. a Tihanyi félsziget egyes pontjain (Kis-öböl, József fhg. kastélya előtti öbölrész 1934. X. 24.) alig találunk olyan Najadot, amely mentes lett volna a *Dreissena* fűrös tömegeitől. Nem kíméli a balatoni kecskerákot (*Potamobius leptodactylus*) sem. Számos példány van intézetünk gyűjteményében (a Balatoni Halászati R. T. előzékenységeből), melynek hát- és hasoldalát, sőt ollóját, szájrészeit és szemét is ellepte a *Dreissena* 1934. évi nemzedéke. E tömeg növekvő súlyával mozgásában is gátolja a rákot, a vedlésben pedig — noha megfigyelésünk erre nem terjed ki — leküzdhetetlen akadályul szolgálhat. Az iszapban mászkáló kicsiny *Lithoglyphus* héját is felhasználja alzatul s számos olyan példányra akadtuk, ahol a rátelepedett „vendég” nagyobb volt „gazdájánál”.

Az 1934. évi nagyfokú elszaporodással összhangzásban áll az a megfigyelés, hogy a Tihanyi rév környékén kialakuló kagylóturzásban 1935 tavaszán kagylónk már jelentős szerephez jutott, noha a megelőző években onnan teljesen hiányzott. 1935 március közepén egy 3—4 m hosszú öbölszerű partrészlet mentén fél m szélességben és kb. arasznyi vastag rétegben hevert az alzatról levált vándorkagylótömeg, érdekesen elkülönülve a szintén óriási tömegben heverő Najadoktól, melyek partra vetve, vagy a sekély vízben fekvé már messziről fehérlettek.

Jóllehet évenként kétszer — tavasszal és ősszel — nagyméretű kagylópusztulás figyelhető meg s parti kagylóturzás legtipikusabban éppen a Tihanyi rév tájékán alakul ki, az 1935. évi megfigyelések azt a benyomást keltették, hogy ezidén a pusztulás a szokottnál is nagyobb arányokat öltött s ebben a *Dreissená*-nak bizonyára része van. A nagy mértékben való rátelepedés a rákokra sem lehet közömbös s nem lehetetlen, hogy a faj megfogyatkozását, vagy éppen kipusztulását vonja maga után, ha a *Dreissena* szaporodása hasonló mértékben folytatódik. Településre alkalmas helyek elfoglalásával is kiszoríthat egyes szervezeteket s e káros hatás máris észlelhető volt 1934 őszén Balatonfüreden, ahol a Balaton faunájának egyik érdekességét, a *Spongilla Carteri*-t, csaknem teljesen kiszorította.

A tihanyi kutatóintézet e szervezetre vonatkozó több szempontból való megfigyelést és adatgyűjtést továbbra is feladatának tekinti s ha talán idő multával — mint arra már más helyen is volt példa — számbeli megfogyatkozásával ismét helyreáll a tó biológiai egyensúlya, módjában lesz megállapítani azt is, hogy e jelenség bekövetkeztében milyen tényezők játszottak szerepet.

Dreissena polymorpha Pall. in Lake Balaton. By Olga Sebestyén (Tihany).

As it has already been recorded in Vols VI—VII. of the Arb. Ung. Biol. Forschungsinst., colonisation followed by rapid increase of *Dreissena polymorpha* recently took place in Lake Balaton. The effect of this phenomenon on the life of the lake has been made object of an extended study by the Hungarian Biological Researchinstitute located on the peninsula of Tihany.

Since bottom conditions of Lake Balaton are not favorable to serve as suitable substratum to *Dreissena*, the mussle settles in great numbers on any submerged objects made of wood, metal, glass, coco-rags, stone etc., similar conditions causing at the same time a noticeable ill effect on the plant and animal life of the lake. Among those affected the following organisms may be mentioned: reed, *Potamogeton*, *Myriophyllum*, Characeae. But the effect seems to be more menacing to certain animals such as clams (*Anodonta*, *Pseudanodonta*, various species of *Unio*), snails (*Lithoglyphus*) and crawfish (*Potamobius leptodactylus*). At certain points of the lake these groups resp. species of animals have been thickly covered by *Dreissena* during 1934 to such an extent, that the multiplying, or even existence of those may be threatened. In the spring of 1935 near the ferry at Tihany, loose samples of *Dreissena* accumulated in conspicuous mass along the shore. By occupying any substrata the surface of which is suitable for settling on, certain sessile organisms such as *Spongilla Carteri*, a species peculiar to Balatonfüred, are already oppressed according to observation made last fall. The new environment seems to be favorable for this newcomer, its larva was present in the plankton for 6 months (commencing May 4 th) last year. During the past winter examples living in shallow water near the shore spent the winter at their „original“ locations contrary to data which are to be found in Brehm's Tierleben Vol. I. p. 513—514, 1925.

Irodalom. — Literature.

- Clessin S. 1891. Die Mollusken des Süßwassers. Zacharias: Die Tier und Pflanzenwelt des Süßwassers. Leipzig, Bd. II.
 Entz Géza id. 1901. Megjegyzés az Allattani Szakosztály 1900. X. 5. üléséből, T. T. Közlöny. XXXIII. 50. o.
 Lukács Károly, 1934. Vándorkagyló a Balatonban. Halászat. XXXV.
 Schlesch H. 1930. Über die Verbreitung von Dreissensia polymorpha Pall. im Norden. Arch. f. Molluskenkunde, 62.
 Weltner W. 1891. Zur Entwicklung von Dreissensia. Zool. Anz. No 379.
 Zacharias O. 1891. Die Fauna des Süßwassers in ihren Beziehungen zu der des Meeres. Zacharias: Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers. Leipzig, Bd. II.
 További irodalmat lásd Sebestyén O.: A vándorkagyló (*Dreissensia polymorpha* Pall.) és a szövőbolharák (*Corophium curvispinum* G. O. Sars forma devium Wundsch) megjelenése és rohamos terjedése a Balatonban. A Magyar Biológiai Kutató Intézet Munkái. VII. 1934.

FAUNÁNK EGY ÚJ HELICELLA-FAJÁRÓL.¹

(2 szövegábrával).

Irla Soós Lajos és Wagner János.¹

Malakologiai irodalmunkban már régóta szerepel egy kisebb termetű *Helicella*-faj *Helix* (*Xerophila*) *costulata*, *striata*, *striata* var. *costulata* és var. *Nilssoniana* néven. Olyan alak ez, melynek pontos rendszertani helyét pusztán a héj alapján lehetetlen megjelölni, mert hozzá felette hasonlatos alakok egész sora ismeretes Európának különösen délnyugati részéből. E héjuk szerint annyira hasonlatos és azért részben kétes értékűnek tartott fajok anatómiai vizsgálata — már t. i. amennyire ebben a tekintetben megvizsgálták őket — sokszor nem csekély meglepetéssel szolgált, mert kiderült róluk, hogy nemcsak fajilag térnek el egymástól, hanem esetleg különböző alnemekbe is tartoznak. A szóban lévő magyarországi faj anatómiai vizsgálata is azzal az eredménnyel járt, hogy a *H. striatá*-val vagy annak erősebb bordázottsága által jellemzett fajváltozatával, a *costulatá*-val nem azonosítható. A szerzők egyike (Soós) ezt már kb. egy évtizeddel ezelőtt felismerte és a magyarországi *Helicellá*-król szóló dolgozatában el is különítette attól, akkor még csak fajváltozat alakjában. Ez a dolgozat ma is kéziratban van, mert szerzője a rendelkezésére álló anatómiai anyag csekély volta, ill. a megfelelő erdélyi anyag teljes hiánya miatt nem találta kiadásra megérettnek. Azóta a másik szerzőnek sikerült az állítólagos *striatá*-ból bővebb anyagot szereznie, melynek felhasználásával meg lehetett állapítani e faj rendszertani helyét s fel lehetett ismerni egyszersmind azt is, hogy a *striatá*-tól sokkal jobban eltér, semhogy a mellé volna sorozható fajváltozat gyanánt, hanem új fajnak értelmezendő. Ezt az új fajt *Helicella* (*Helicopsis*) *hungarica* néven óhajtjuk bevezetni a tudományba. Leírását a következőkben adjuk:

Helicella (*Helicopsis*) *hungarica* n. sp.

Háza (1. ábra) gömbded-kúpos, tekercse egyszer jobban, más-kor kevésbé kiemelkedő, néha majdnem lapos; alul-felül egyaránt határozottan bordázott; alapszíne sárgásfehér vagy szürkésfehér, az alapszint mindig egységes vagy foltokra szakadozott sötét sávok díszítik, ezek mindig meleg színűek: barnák, vörösbarnák, sárgásbarnák, néha szürkék, azonban csak azért, mert az



1. ábra. *Helicella* (*Helicopsis*) *hungarica* n. sp.

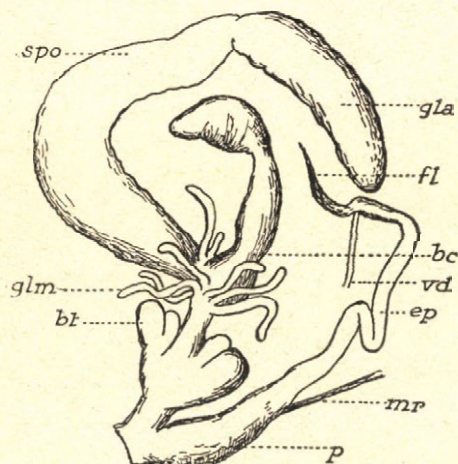
eredeti szín a napfény behatására elhalványodott, ugyancsak a napfényen kifakult egyedek a látszólag egyszínű fehér példányok is;

¹ Az Állattani Szakosztály 1934 december 7-én tartott 354. ülésén bemutatta Wagner János.

köldöke mély, a csúcsig érő, eléggé szűk, de mindig nyitott ; $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ kanyarulata egyenletesen növekvő, mély varrat választja el őket egymástól ; nyílása néha majdnem teljesen félkör alakú, mert magassága és átmérője kb. egyenlő, pereme éles, belseje nem vastagodott meg. Nagysága eléggé tág határok közt változik, legnagyobb példányunk mérete 11 : 16, a legkisebbeké pedig 5 : 8 mm (magasság : átmérő), középértékben magassága kb. 7.5, átmérője pedig 11.7 mm.

A héj a különböző termőhelyek szerint eléggé variál, mind nagyság és alak, mind pedig a borházottság erőssége tekintetében, de ezek mindig határozottan felismerhetők, élesek. Alak tekintetében annyiban változik, hogy az eléggé magas, kúpos példányok mellett (pl. Dabas környékén élnek ilyenek) akadnak majdnem egészen laposak is, mint pl. a budapestiek közt.

A fajt anatómiaiailag, mint látszik, élesen jellemzi párzótáskája nyelének (2. ábra, bc) szerkezete. Ez u. i. igen hatalmas fejlettségű,



2. ábra. A *Helicella (Helicopsis) hungarica* n. sp. ivarkészüléke. bc = párzótáska (bursa copulatrix), bt = nyiltok (bursa testis), ep = epiphallus, fl = ostor (flagellum), gla = fehérjemirigy (glandula albuminifera), glm = nyálkamirigyek (glandulae mucosae), mr = visszahúzóizom (musculus retractor penis), p = penis, spo = spermoductus, vd = ondócsatorna (vas deferens).

nagyon vastag, aránylag sokkal vastagabb, mint az eddig vizsgált *Helicella*-fajok bármelyikén, s különösen a petevezetékkel való egyesülésének a táján olyan hatalmasan megduzzadt, hogy az előbbinél 6—8-szor vastagabb. Ez a bélyeg megvan a legkülönbözőbb helyekről származó példányokon (Sashalom, Dunakeszi, Káposztásmegyér, Veresegyháza, Felsőlajos, Szolnok, Apajpuszta, Bugac, Gönyü, Lébény) s így a faj állandó bélyegének tekinthető. Az ivarkészülék e legjellemzőbb vonásán kívül még meg kell említeni a következőket: Nyálkamirigyei (glm) nagyon vékonyak a párzótáska nyeléhez képest, az ostor (fl) rövid, az epiphallus (ep) viszont hosszú, de vékony, a penis (p) maga erősen fejlett, zsákalakúan duzzadt, a visszahúzó-izom (mr)

ennek a végén tapad ; a párzótáska végtartálya változó alakú, egyszer gömbded, máskor hosszúkás, lándzsa alakú és kihegyesedő még ugyanarról a termőhelyről való példányokban is, 4 nyiltokja (bt) jól fejlett.

Ami az új faj legközelebbi rokonságát illeti, anatómiaiailag a *Helicella cereoflavá*-hoz, *instabilis*-hez és *striatá*-hoz áll a legközelebb, ellenben a héja szerint hozzá nagyon hasonló *H. costula*-

tá-tól pározotaskájának nyelén kívül jól megkülönbözteti a visszahúzózom tapadási helyében mutatkozó különbség (v. ö. a megfelelő adatokat: Polinski, Annal. Mus. Zool. Pol., vol. I, 1924, Wagner A. J.: Denkschrift. Akad. Wien, 91. Bd., 1914, p. 87, Schmidt A.: Geschlechtsapparat Stylomm., Taf. X, Fig. 33).

Már Polinski utalt rá, hogy a magyarországi állítólagos *H. striata* inkább az Erdélyben, valamint Galiciában és Podoliában honos *H. cereoflava* alakkörébe tartozik. Ezt a nézetet most saját anatómiai vizsgálataink is megerősítik, s hozzátehetjük, hogy ismerünk olyan példányokat, melyek héjtanilag is közel hozzák egymáshoz a nagyobb termetű *H. cereoflavá-t* és *H. instabilis-t*, valamint az itt leírt új fajt.

A *H. (H.) hungarica*, mint látszik, homokos területekhez kötött faj, míg két említett rokona kötött agyagtalajon él. A Duna-Tisza közének összefüggő homokvidékén általánosan elterjedt, de elterjedése nem egyenletes, hanem foltszerűnek látszik. Azonban egyelőre nem tudjuk megmondani, hogy valóban ilyen-e, vagy csak kissé rejtett életmódja következtében látszik hiányzani olyan területekről, melyek minden jel szerint épp oly alkalmasak megtelepedésére, mint azok, amelyeken valóban otthon van. A Dunántúlról eddig csak néhány pontról ismeretes, s ottani előfordulása nyilván valóban foltszerű lesz, megfelelően a homokos területek szagatottságának. A Duna-Tisza közéről eddig a következő helyekről ismerjük: Budapest, Sashalom, Káposztásmegyer, Dunakeszi, Horány, Veresegyháza, Göd, Sződ, Gyömrő, Szentkút, Tápiósáp, Tápiószentgyörgy, Ócsa, Dabas, Gyón, Örkény, Felsőlajos, Cegléd, Szolnok, Szabadszállás, Fülöpszállás, Izsák, Kecskemét, Bugac, Dorozsma, Szeged. A Csepel-szigeten Csepelről és Szigetcsépről, a Szentendrei szigeten Szigetmonostorról ismerjük. Ismert dunántúli termőhelyei: Albertfalva, Budafok, Tétényi lentsik, Alcsut, Dinnyés, Székesfehérvár, Tihany, Gönyü, Lébény, Királyhida.

Életmódjáról nem sokat tudunk. Homokos, növényekkel csak gyéren benőtt területeken fordul elő, helyenként szinte tömegesen. Ures házát mindig könnyen megtalálhatjuk, az élő állatot magát sokkal nehezebben. Napközben rendszeren a földbe húzódik le, 10—15 cm mélységig is, s valószínűleg csak éjjel mászik elő. A növények szárára és leveleire — számos rokonával ellentétben — nem szokott felmászni. Rendszerint fák és bokrok tövében, a föld alatt találjuk meg. Így Szolnokon a vasúti töltés akác- és liciumbokrainak tövében, Örkényben és Felsőlajos mellett, valamint a Bugacon borókabokrok törzse mellett, Dunakeszin és Káposztásmegyeren akác-fák gyökerei közt, Sashalmon orgonabokrok alatt akadtunk rá. Táplálékául nyilván korhadt növényrészek szolgálnak. Téltre meszes fedővel zárja el házának nyílását.

* * *

Über eine neue ungarische *Helicella*-Art. (Mit 2 Textfiguren).
Von L. Soós und H. Wagner.

Aus der ungarischen malakologischen Literatur kennen wir schon lange eine kleinere *Helicella*-Art unter den Namen *Xero-*

phila costulata, *X. striata*, *X. striata* var. *costulata* und var. *Nils-soniana*. Es handelte sich hier um eine Form, deren systematische Stellung nur auf Grund der Schalenmerkmale unmöglich festzulegen ist, da wir mehrere Arten aus Südwesteuropa kennen, die der ungarischen Form sehr ähnlich sind. Diese, ihrer Schale nach so ähnlichen Schnecken, weichen in ihren anatomischen Merkmalen voneinander derart ab, dass sie manchmal nicht nur artlich, sondern auch subgenerisch zu trennen sind. Die anatomische Untersuchung der hier behandelten *Helicella*-Form endete ebenfalls mit dem Resultat, dass die vorliegende Form weder mit *H. striata*, noch mit *H. striata costulata* identifiziert werden kann. So ó s erkannte diese Tatsache schon ungefähr vor einem Jahrzehnt, doch hielt er sie damals für eine neue Varietät der *striata*. Er veröffentlichte jedoch seine Untersuchungen nicht, da Material, das sich auch für anatomische Zwecke eignete, nur spärlich vorhanden war. Später konnte nun W a g n e r grösseres Material dieser angeblichen *striata* untersuchen und damit die systematische Stellung der Art endgültig feststellen; es wurde auch erkannt, dass unsere *Helicella* von der *striata* so stark abweicht, dass sie nicht als eine Varietät derselben aufgefasst werden kann, sondern eine neue Art darstellt. Diese neue Art wollen wir unter den Namen *Helicella (Helicopsis) hungarica* So ó s & H. W a g n e r in die Wissenschaft einführen.

Helicella (Helicopsis) hungarica n. sp.

Gehäuse (Fig. 1) kugelig, mit mehr oder weniger erhobenem Gewinde, zuweilen fast flach; oben wie auch unten deutlich gerippt; Grundfarbe gelblichweiss oder grauweiss; diese Grundfarbe ist immer durch einheitliche oder in Flecken aufgelöste Bänder verziert; die Bänder zeigen immer warme Farben: sie sind braun, rotbraun, gelblichbraun, zuweilen auch grau, wenn ihre ursprüngliche Farbe durch die Sonne gebleicht wurde; die ganz weissen, einfarbigen Exemplare sind ebenfalls nur von der Sonne gebleichte Stücke. Nabel tief, bis zur Spitze des Gehäuses reichend, ziemlich eng, doch immer geöffnet. Die $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ regelmässig zunehmenden Windungen sind durch eine tiefe Naht voneinander getrennt. Mündung zuweilen einen fast regelmässigen Halbkreis bildend, da ihre Höhe und ihre Breite ungefähr gleich sind. Mundsaum scharf, nicht verdickt. Die Grösse des Gehäuses schwankt erheblich. Die grössten Exemplare hatten eine Höhe von 11 und einen Durchmesser von 16 mm, die kleinsten: H.: 5, D.: 8 mm, Höhe i. Mittelwert ungf. 7.5, Durchmesser 11 mm.

Die Schale schwankt an den verschiedenen Fundstellen erheblich in Grösse und Form, wie auch in Bezug auf die Stärke der Rippung, doch sind die Rippen immer deutlich und scharf ausgeprägt. In ihrer Form schwankt das Gehäuse so stark, dass neben ziemlich hohen, kegelförmigen Exemplaren (solche leben z. B. in der Nähe von Dabas) auch fast ganz flache Formen vorkommen (z. B. bei Budapest).

Anatomisch ist die Art, wie es scheint, durch die Form des

Bursastieles scharf charakterisiert (Fig. 2, bc). Dieser ist nämlich sehr stark entwickelt, äusserst dick, verhältnismässig viel dicker, als bei den übrigen, bisher untersuchten *Helicella*-Arten, und besonders an der Vereinigungsstelle mit dem Oviduct so enorm angeschwollen, dass er letzteren 6—8 mal an Breite übertrifft. Dieses Merkmal ist an den von den verschiedensten Fundstellen stammenden Tieren anzutreffen und bildet somit ein ständiges Merkmal dieser Art. Vom Geschlechtsapparat des Tieres können wir noch folgende Eigenschaften hervorheben: Glandulae mucosae im Verhältnis zum Bursastiel sehr dünn, Flagellum kurz, Epiphallus lang aber dünn, Penis wohlentwickelt, sackförmig geschwollen, der Rückziehmuskel am Ende des Penis befestigt. Endblase der Bursa copulatrix verschieden geformt, kugelig, oder länglich, lanzettenförmig, mit ausgezogener Spitze. Die vier Pfeilsäcke wohlentwickelt.

Was die nähere Verwandtschaft der neuen Art betrifft, so können wir darüber folgendes sagen: In anatomischer Hinsicht steht sie der *Helicella cereoflava*, *H. instabilis* und *H. striata* am nächsten. Der Schale nach scheint sie eine Verwandte der *costulata* zu sein, doch trennt sie auch die Verschiedenheit in der Lage der Anheftungsstelle des Rückziehmuskels.

Schon Polinski wies darauf hin, dass die ungarische „*striata*“ wahrscheinlich eher in den Formenkreis der *cereoflava* gehört, die in Siebenbürgen, Galicien und Podolien vorkommt. Diese Anschauung können wir nun auch auf Grund unserer anatomischen Untersuchungen bestärken und es muss dazu noch bemerkt werden, dass uns auch solche Exemplare bekannt sind, die die Arten *Helicella hungarica*, *H. cereoflava* und *H. instabilis* auch den Schalenmerkmalen nach einander nahe bringen.

Die neue Art scheint an sandigen Boden gebunden zu sein, wogegen ihre zwei erwähnten Verwandten auf Lehmboden aufzufinden sind. Sie ist an den sandigen Stellen zwischen der Donau und der Theiss überall verbreitet, doch scheint diese Verbreitung nicht gleichmässig, sondern vielmehr auf gewisse Flecken beschränkt zu sein. Aus dem „Pannonischen Hügelland“ kennen wir sie nur von einigen Stellen. Die uns bisher bekannten Fundstellen sind im ungarischen Text zu finden.

Von ihrer Lebensweise wissen wir nicht viel. Sie lebt, oft auch in grösseren Mengen, auf sandigen, mit Pflanzen nur spärlich bewachsenen Stellen. Ihre leeren Schalen sind immer leicht zu finden, das lebende Tier selbst viel schwieriger. Am Tage verkriecht es sich in der Erde (manchmal bis 10—15 cm Tiefe) und kommt wahrscheinlich nur bei Nacht an die Oberfläche. Auf Blätter und Stengel von Pflanzen pflegt sie — im Gegensatz zu vielen ihrer Verwandten — nicht hinauf zu kriechen. Man findet sie meistens unter der Erde, in nächster Nähe von Bäumen und Gebüsch. So fanden wir die Tiere bei Szolnok zwischen Akazien und Licinen-Sträuchern, in Örkény, Felsőlajos und Bugac im Wacholder-Gehölz, in Dunakeszi und bei Káposztásmegyér zwischen den Wurzeln von Akazienbäume und in Sashalom unter Flieder. Ihre Nahrung bilden wahrscheinlich verwesende Pflanzenreste. In der Winterruhe wird das Gehäuse mit einem Winterdeckel verschlossen.

A Magyar Nemzeti Múzeum állattárának laboratóriumából.
Igazgató: dr. Pongrácz Sándor.

KÓROS ELVÁLTOZÁSOK CSIGÁKON.¹

Irla dr. Szabó Margit (Budapest).

A kóros elváltozásoknak a filogenetikai fejlődés szempontjából való vizsgálata a kórtani megismeréseknek újabb lehetőségeket biztosít. E vizsgálatok elősegítésére foglalom itt röviden össze a tüdőcsigákon eddig észlelt kóros elváltozásokat.

A tüdőcsigák és általában a gerinctelen állatok kóros jelenségeire vonatkozólag csak kevés irodalmi adattal rendelkezünk. Ezek az adatok elsősorban a fejlődési rendellenességekre és az állatokon élősködő férgek és atkák által okozott kóros elváltozásokra vonatkoznak (1), ritkábban a baktériumos és gombás megbetegedésekre, vagy az egyéb kóros folyamatokra.

Ismertebb megbetegedés a csigákon előforduló cercariás fertőzés, a legyek penészgombás megbetegedése, a „légykór“, a rákok baktériumos megbetegedése, a „rákpestis“. Wheeler hangyák parazitás jellegű megbetegedése által előidézett alakváltozásokat a mermitophor hangyákon tanulmányozta; egész hangyakolóniáknak atkák miatt való elpusztulását többen észlelték. Alaposabban tanulmányozták a gazdaságilag fontos gerinctelen állatok megbetegedéseit, így Pasteur a selyemhernyó megbetegedéseit, melyről a Természettudományi Közlöny 1871-iki évfolyama mint „selymértórról“ számol be. Talán a legismertebbek a méhek megbetegedései, amelyek részben fertőzők, részben nem fertőzők; külön tanulmányozták a kifejlődött méhek és a méhfiatóság megbetegedéseit. Ismeretes, hogy méhek, darazsak és legyek petéiket más állatok, így pókok szöveteibe és petéibe rakják s ezek a gazdaállatokon különböző elváltozásokat idéznek elő.

Csigatenyészetekben, melyeket dr. Szabó István-nal együtt egészen más irányban felvetett problémák megoldására állítottunk be, számos kóros elváltozást találtunk; ezeknek egy részét különböző folyóiratokban már ismertettünk.

Arion-ok veséjében a huykövek annyira felhalmozódhatnak, hogy a vesét, köpenytetőt és a testfalat átlyukasztják. Egy esetben egy olyan *Arion circumscriptus*-t találtam, melynek átlyukasztott testfalához borsónyi huyköklönglomerátum volt oda tapadva. Az állat ilyen állapotban még mászott, de rövidesen elpusztult (2 és 4).

Eulota fruticum öreg egyéneinek uterusában boncolás alkalmával két esetben találtam mészkészű képződményeket (2).

Arion-okon, de még gyakrabban *Limax*-okon észleltük, hogy az ivarszervek megnagyobbodása az állat testét deformálta. Egy ily különös alakú *Arion circumscriptus* boncolásakor kitűnt, hogy a fehérjemirigy volt igen erősen megnagyobbodva (1). Egy *Agriolimax agrestis* uterusában annyira megnövekedett, hogy az állat ol-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935 május 3-án tartott 350. székülésén.

dala felrepedt és belső szervei kifordultak. Ez állat szövettani vizsgálatából kitűnt, hogy a himnős mirigyben egyetlen petesejt sem volt látható.

Az ivarszervek sérvét peterakás vagy copulatio után elég gyakran megfigyelhettük *Agriolimax agrestis*-en és *laevis*-en, *Limax flavus*-on, *Arion circumscriptus*-on, *Arion subfuscus* var. *gigas*-on és *Eulota fruticum*-on (2 és 5). A sérvek valószínűleg az izmok és mirigyek sorvadása következtében állottak elő.

A légzőnyílás sérvét (3) és a szájsérvet *Agriolimax agrestis* és *Agriolimax laevis* öreg egyénein észleltük. A légzőnyílás sérvénel a nemi szervek, a szájsérvnél a nyelőcső türemkedett ki. K ü n k e l is leírta a szájrészek sérvszerű kitüremkedését (6, p. 217). *Agriolimax agrestis*-en észleltük, hogy a testfal felrepedt és a repedésen jöttek ki a peték. A testfalon többféle elváltozást észleltünk. A *Limax flavus*-on elszintelenedést és lekopást, azaz a hámsejtek magasságának csökkenését. Gyakran erős szövethiány mutatkozik az *Arion*-ok testfalán, mely azonban gyógyulhat. De ha a fekély a testfal teljes átfúródására vezetett, akkor regenerációt már nem észleltünk. Ilyen esetben előfordult, hogy a középbélmirigy kitüremkedett a testfal nyílásán. *Limax*-okon is voltak fekélyek. A fekélyek alapján részben mutatkozott kötőszövet-szaporulat, de az esetek egy más részében semmiféle szövetburjánzás sem volt észlelhető. *Limax*-okon kísérletileg oly fekélyeket tudtunk előidézni, amelyeknek az alapján kötőszöveti szaporulat mutatkozott (3 és 7). *Arion*-okon K ü n k e l is észlelt felhámhiányt (6, p. 5). *Agriolimax agrestis*-en és *Limax flavus*-on gomolyszerű képződményeket figyeltünk meg a testfalban a szövettani vizsgálat közben. Az élő állaton szabad szemmel semmiféle elváltozást sem lehetett látni, az immerziós nagyítás azonban főleg phagocyták, elhalt sejtrészek és baktériumok jelenlétét bizonyította be. Valószínűnek tartom, hogy ide kívülről élősködő egyszeltesek vagy baktériumok kerültek be, melyek ellen az állat úgy védekezik, hogy vérsejtekkel körülveszi és ilyen módon teljesen izolálja őket a testfalban. Gyakran még vékony kötőszöveti burók is körülveszi a gomolyagot. Egy-egy állaton több ilyen elváltozást is megfigyeltem. Előfordul a talpszegélyen, a háton és oldalt a testfalon is. *Limax flavus*-nak köpenyszélén észleltünk egy hámeredetű daganatot (8). A hámsejtek mirigyszerű képződményeket alkottak oly helyeken, ahol normálisan többsejtű mirigyek nincsenek.

Egy *Helix pomatia* köpenyüregének a tetején egy esetben, amikor a héját lefejtettem, jókora babszemnyi folt tűnt fel, mely a rendes pigmentálódástól eltérően egészen világossárga színezetű volt, kisebb fekete foltokkal. Normálisan a pigmentsejtek a hámsejtek alatt csillagalakúan minden irányban elágaznak, azonban mélyebben nem jutnak a tüdőtető szöveteibe, hanem a hámsejtek közelében maradnak. De e kóros elváltozás esetében a szokott helyen ilyen normális pigmentsejteket egyáltalában nem látunk, hanem mélyebben, a tüdőtető falában vannak csoportokba összeverődve alakatlan pigmentrögök, színük sötétebb a normális pigmentsejtekenél.

Helix pomatia tüdejének tetején két esetben észleltünk kisfellenecse nagyságú fehér vagy piros kiemelkedéseket. A diaphragmán is voltak ilyen elváltozások. A szövettani kép az elváltozások közepén szétesett szövetet mutatott, ebben phagocyták, szétesett sejtrészecskék és baktériumok voltak láthatók, majd magdus szövet következett, amely a kerület felé mindinkább magdúsabb lett. A magdus szövet véresejtekből és kötőszövetből állt. Ilyen összefüggő, sűrű kötőszövet a *Helix pomatia* normális tüdőtetőjének szövet-elemei között nem fordul elő. A kötőszövet, mint cytologiai vizsgálatok alapján következtetni lehet, ez esetben véresejtekből alakul át. Hogy pathologiai körülmények között a véresejtek kötőszöveti sejtekké alakulhatnak és sűrű, összefüggő szövetet alkothatnak, Thomas állapította meg a *Nereis diversicolor* nevű sertelábú férőgen és lympho-fibroblastikus granulomának nevezte el (9). A *Helix pomatia*-n talált elváltozást én ugyanilyen granulomának tartom. Ezek az elváltozások kis erek lumenében foglalnak helyet. Egyik metszetünkön, amelynek anyagán nem mutatkozott semmi rendellenesség sem, a tüdőtető egyik véredényében egy petét találtunk. Lehetségesnek tartom, hogy a fenti esetekben valamely élődsi kívülről az ér belsejébe avagy a szövetek közé süllyeszti petéit, a peték itt tönkremennek, véresejtek veszik körül őket, majd behatolnak a petékbe és phagocyták módjára elpusztítják őket, a peték körül elhelyezkedett véresejtek pedig kötőszöveti sejtekké alakulnak át.

Helix pomatia tüdőtetőjéből készített szövettani metszet egy esetben sajátságos elváltozást mutatott, mely igen hasonlított a magasabbrendű állatok és az ember pathológiájában thrombózis néven ismert jelenséghez. U. i. egy nagy tüdőér lumenében egy helyen a véresejtek elhaladása valamilyen okból akadályokba ütközött s a véresejtek megrekedtek. A véresejt-konglomerátum fokozatosan ment át egy vastag kötőszöveti rétegbe, ez pedig szintén fokozatosan a vérér saját hólyagos kötőszöveti állományába, vagyis az a jelenség volt észlelhető, melyet a pathologia a thrombus organizálódása néven ismer. Mi okozhatta a thrombus felléptét, nem tudjuk megállapítani. Amikor a magasabbrendű állatok thrombusai organizálódnak, azaz a véresejtek helyét kötőszövet foglalja el, akkor a kötőszövet kívülről hatol be az ér falából az ér lumenébe, míg itt a csigák esetében a véresejtek maguk átalakulnak kötőszövevé.

Egy *Helix pomatia* héján körülbelül mogyoró nagyságú kiemelkedést észleltünk. Felbontva az állatot azt láttuk, hogy a kiemelkedésbe éppen belefekszik a szív. Ez kissé meg volt nagyobbodva, amennyire gyakorlatom alapján szemmértékkel meg tudtam ítélni. A szív és a pericardium között a szokottnál lényegesen nagyobb űr volt, amelyet savószerű folyadék töltött meg. A pericardium, ahogyan már ezekből is kiténik, erősen megnagyobbodott. Valószínű, hogy az elváltozást mint a keringési szervek megbetegedését kell felfognunk.

Élődsi férőgeket csak házias csigák középső bélmirigyében találtunk, atkákat a *Helix pomatia* és a *Limax flavus* tüdőüregében.

Az ismertetett elváltozások egy részére semmi befolyása sem volt a külvilágnak, tehát belső tényezők hozták létre őket, így a huygkő-konglomerátumokat, az ivarszervek hypertrophiáját és az ennek következtében beálló elváltozásokat, valamint a különböző nyílásokon beálló sérveket. A külső és belső tényezők együttes hatása hozza létre többnyire a kültakaró megbetegedéseit. Végül valószínű, hogy külső tényezőkre vezethetők vissza az ismertetett kötőszöveti szaporulatok is.

* * *

Pathologische Veränderungen bei den Schnecken. Von M. Szabó.

Verf. konnte bei Untersuchungen, die sie gemeinsam mit Dr. I. Szabó durchführte und deren Ergebnisse in mehreren deutschen Publikationen erschienen sind, bei Schnecken folgende pathologische Veränderungen feststellen:

Harnkonkreme in der Mantelhöhle (*Arion*-Arten). Kalksteinbildungen im Uterus (*Eulota fruticum*). Starke Hypertrophie der Geschlechtsorgane und dadurch bedingte Deformationen des Körpers (*Arion*- und *Limax*-Arten). Hernien im Bereich des Mundes, der Genitalien und des Atemloches. Pathologische Veränderungen der Körperwand, wie Gewebsproliferation entzündlicher Natur und in einem Fall epithelialen Charakters (*Limax*-, *Arion*-Arten). Ulcerisation an verschiedenen Stellen der Körperwand. Anschwellung des Herzens und des Pericardiums (*Helix pomatia*). Lymphofibroblastische Granuloma im Lumen von Blutgefässen des Lungendaches (*Helix pomatia*). Parasiteneier und Thrombusbildungen in den Blutgefässen des Lungendaches.

Irodalom. — Literatur.

1. Simroth H. 1901–1914. Mollusca. In: Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreiches. — 2. Szabó I. und Szabó M. 1930. Todesursachen und pathologische Erscheinungen bei Pulmonaten. Arch. Molluskenk., Bd. 62, S. 123–130. — Szabó I. und Szabó M. 1931. Todesursachen und pathologische Erscheinungen bei Pulmonaten. II. Hautkrankheiten bei Nacktschnecken. Arch. Molluskenk., Bd. 63, S. 156–160. — Szabó I. und Szabó M. 1933. Todesursachen und pathologische Erscheinungen bei Pulmonaten. III. Arch. Molluskenk. Bd. 65, S. 11–15. — 5. Szabó I. und Szabó M. 1934 Lebensdauer und Körpergrösse einiger Nacktschnecken. Zool. Anz. Bd. 106, S. 106–111. — 6. Künkel K. 1916. Biologie der Lungenschnecken. Heidelberg. — 7. Szabó I. und Szabó M. 1931. Altersveränderungen und pathologische Erscheinungen in der Körperwand von *Limax flavus* L. Biolog. Zentralbl. Bd. 51, S. 695–701. — 8. Szabó I. und Szabó M. 1934. Epitheliale Geschwulstbildung bei einem wirbellosen Tier, *Limax flavus* L. Zeitschr. f. Krebsforschung. Bd. 40, S. 540–545. — 9. Thomas J. A. 1930. Etude d'un processus neoplasique chez *Nereis diversicolor* O. F. M. due à la dégénérescence des oocytes et quelquefois des soies. Arch. Anat. Micros., t. 24, p. 251–333.

A MAGYARORSZÁGI BAGÓCSLEGYEK.¹

Írta dr. Szilády Zoltán.

A bagócslegyek vagy vargalegyek (Oestridae) biológiai alapon elkülönült csoportja a fürkészelegyek (Tachinidae = Larvaevoridae) főcsaládjának. Az élősködő alkalmazkodás útján olyan jellegzetes állomást képviselnek, amely a kül- és belélősdiség határán áll. Lárvaik régóta ismereteseek, mert nagyobb emlősök, különösen patások parazitái s mint ilyenek az állattenyésztő nép szempontjából gyakorlati jelentőségűek.

Az imely régi magyar szó jelenti az olyan túskekoszorús nyűvet, amely háziállatok bőre alatt, belében, orr- vagy garatüregeiben tanyázik és fejlődik. Ha kifejlődött, földre hull és tonnabájából zömök, bársonyos testű légy fejlődik: ez bagócslégy vagy vargalégy nevéen ismeretes.

A bagócslegyeket különösen jellemzi kifejtett állapotban a táplálékfelvétel mellőzése. Lárvakorukban a táplálkozásra olyan bőséges alkalmuk volt, hogy a kifejtett állat már táplálkozás nélkül is megélhet, annál inkább, mert élete csupán a párzás és petezés rövid idejére terjed. Módosult életük a szájrészek és a tapogatók visszafejlődésére vezetett és ez a hiányosság annyira jellemzi a bagócslegyeket, hogy ezen az alapon a szárnypikkelyes legyek (Calyptratae) nagy csoportjában első tekintetre könnyen megismerhetők.

A bagócslegyek tehát mint jól jellemzett külön légy család szerepeltek a legújabb időig. Ernst Girschner-nek köszönhetjük a Muscida-legyeknek azt a tudományos átcsoportosítását,² amely a jellemző sörtézet, chaetotaxia alapján kiderítette, hogy a bagócslegyek tulajdonképpen a fürkészelegyek (Tachinidae) családjába tartoznak és azon belül két vagy három, egymástól eléggé távol álló alcsaládba osztandók. Ez az átrendezés a törzsrokonság szempontjából kifogástalanul helyes és azóta az egész dipterológiai irodalomban meghonosodott. Gyakorlati szempontból azonban nem vétünk, ha az amúgy is közös gyűjtőnéven ismert alcsoportokat együtt tárgyaljuk.

Bagócslegyeket minden világrészben találunk, de ezúttal csak a magyarországiakról kívánok áttekintést adni, hogy e különleges életű legyek meghatározását megkönnyítsem. Munkámat a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményének földolgozásával állítottam össze és ebben legnagyobb segítségemre volt Gammella János ny. főtanácsos barátom, aki költséget és fáradságot nem kímélve bőséges anyagot gyűjtött, főként az állami ménesbirtokok tenyészállományán. Ez úton összeállított adataim biztos támaszt nyújtanak arra nézve, hogy mikor és mely fajok jelentkeznek legnagyobb számmal, és lehetővé teszik, hogy a jövőben az ellenük való védekezés számára is megtaláljuk a helyes utakat.

Csoportunk helyes körülírása érdekében mindenekelőtt ki kell rekesztenünk fejlett szívókájuk alapján az Egininae alcsaládba tar-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szekszalály 1933. évi március 3-án tartott 339. ülésén.

² Beitrag zur Systematik der Musciden. Berl. Entom. Zeitschr., 38, 1893, S. 297.

tozó legyeket. Csupán annyit említek meg, hogy e kis csoport egyetlen nemének egy faja él Európában és ez nálunk is közönségesnek mondható: *Eginia ocypterata* M g.

Az alakok megkülönböztetésére az alábbi táblázat szolgáljon:

1. A szárny végfelében csak hosszanti erek vannak, a rövid harántér majdnem a szárny közepére esik, egyenes és merőleges A. *Gastrophilinae*
- A szárny végfelében zárt és kifele ferde, görbült harántérral határolt csúcsejt van 2
2. Az arcpajzs (a csápok alatt) keskeny, mély hosszanti barázdával, majdnem csupasz B. *Oestrinae*
- Az arcpajzs széles, lapos, szőrös, barázda nélkül C. *Hypoderminae*

A. Bélbagócsok (*Gastrophilinae*).

Lárvaik a bélcsatornán végighaladva fejlődnek, főleg lovakban. E csoportnak nálunk csak egy neme található 1. *Gastrophilus* Leach.

1. A szárny közepén csak egy harántér látható 2
- A szárny közepetáján két rövid harántér látható 3
2. A ♂ testét aranysárga szőrzet borítja, csupán a tor hátán van egy sötét harántos szőröv. A ♀ egész feje aranysárga szőrzetű. ♂ 10—13, ♀ 12—16 mm. Közönséges 1. *pecorum* F.
- A ♂ homloka, torhátöve és 3—5 potrohszelvénye sötétszörű. A ♀ homloka és arca sötét szőrzetű. ♂ 12, ♀ 12—15 mm. Bábólna, Sütvény, Mezőhegyes, Kisbér, Julius : 2. *Gammeli* n. sp.
3. A szárny szintelen; a prémruha vörös-fehér-fekete gyűrűzetű 4
- A szárny halványan foltozott, a prémruha majdnem egyszínű, rőtbarna 5
4. A szárny közepén lévő két harántér majdnem egy vonalba esik. A prémruha vörössárga, ritkábban szürke, a 2. potrohszelvény és esetleg a torhát harántszávjá is feketeszörű, a potroh 1. szelvénye fehérszörű. Egyes példányoknak a potrohvége is fehérszörű, másokon a 2. potrohszelvény is vörösszörű. ♂ 10—13, ♀ 14—16 mm. Bábólna, Szigetcsép, Mezőhegyes. Jul. aug.: 3. *nasalis* L.
- A szárny közepén lévő haránterek nem esnek egy vonalba; a második (hosszabbik) a szárnycsúcshoz jóval közelebb esik (egy-egy hazai példányokon csökevényes). A prémruha szürkésárga, a tor hátán és a 2. potrohszelvényen feketeszörű gyűrű van, a potroh vége többnyire vörösbarna szörű. ♂ 9—12, ♀ 10—12 mm. Bábólna, Kisbér, Isaszeg, Szigetcsép. Jun. aug.: 4. *haemorrhoidalis* L.
5. A csípőkön horog (♂) vagy dudorodás (♀) van. Vörösbarna légy. 11—18 mm. Közönséges: 5. *intestinalis* D e g. (*equi* L.)
- A csípők egyszerűek. Fakósárga, molyhos légy. 8—11 mm. Kolozs, Mezőhegyes, Szigetcsép, Sütvény, Bábólna, Kisbér, Pécel. Jul. aug.: 6. *inermis* B r.

B. Orrgarat-bagócsok (*Oestrinae*).

1. A szárnycsúcssejt a végén keskenyen nyitott: II. *Pharyngomyia* Schin.
 — A szárny csúcssejtje zárt és kocsányos végű 2
2. A fej félgömbalakú, a szívóka kúpalakú, a tapogatónál nem hosszabb: III. *Oestrus* L.
 — A fej szivalakú, a száj felé hátranyúló, a szívóka keskeny, fonalalakú, a tapogatóknál hosszab: IV. *Rhinoestrus* Br.
 Mind a három nembe csak egy-egy faj tartozik:
 II. Nagy, majdnem csupasz, bársonyosan molyhos testű állat. Feje, csápja és lábai vörösbarnák, a combokon fekete sávval. A tor háta sárgásszürke, fekete foltokkal, a pajzsika vörösbarnás. A potroh ezüstszerű, fekete márványfoltokkal. 13—14 mm. Lárva a szarvasok orr- és garatüregében fejlődik. Viszoka, Ballenstein (Pozsony mellett): 7. *Pharyngomyia picta* M. G.
 III. Hengeres termetű, zömök, majdnem csupasz légy. Feje fakósárga, csápja és bemélyedő homlokfoltjai sötétbarnák. Lábai sárgásbarnák. Tora szürkésen molyhos, négy szaggatott fekete sávval és fekete bibircsekkel, amelyek a barnás pajzsikára is kiterjednek. Potroha ezüstszerű, hátán fekete és barnás márványfoltokkal. 10—12 mm. Az ismert juhbagócs-légy lárva a juh és ritkábban a bivaly homloküregében fejlődik. Élvetve országszerte található: 8. *Oestrus ovis* L.
 IV. Az előbbi nemhez hasonló, de szabálytalan fejalakkal. Színezete vörös, a fekete bibircsek a potroh hátára is kiterjednek. 10—12 mm. Lárva a juh homloküregében, néha a juh vagy a pásztor szemében fejlődnek. Csak egy példányunk van Ulmáról: 9. *Rhinoestrus purpureus* Br.

C. Bőrbagócsok (*Hypoderminae*).

Ebbe a családba zömök, prêmes legyek tartoznak, amelyek természetük és színezetük szerint is föltűnően hasonlítanak az ismert poszméhekhez (*Bombus*-okhoz).

1. A csápok egy közös mélyedésben ülnek: V. *Cephenomyia* Latr.
 — A csápok külön gödrökben ülnek: VI. *Hypoderma* Latr.

V. Pöszörbagócs (*Cephenomyia*).

Ebbe a nembe hazánk két legnagyobb bagócslegye tartozik. Lárvaik szarvasfélék orr- és garatüregében fejlődnek.

1. A homlok szőrözete nagyrészt fekete. A potroh középrésze fekete-szőrözetű, mint a torhát öve. 15—16 mm. Eddig csak egyetlen példányunk van, ezt Ujhelyi József fogta Galgamácsán május hónapban: 10. *auribarbis* M. G.
 — A homlok és a potroh szőrözete vörössárga, az utóbbi gyakran élénk vörös, fekete harántöv csak a torháton van. 14—15 mm. Eddig csak egy példányunk van, ezt az óbudai hegytetőn 1900 aug. 4-én fogtam: 11. *stimulator* C. K.

VI. Bőrbagócs (*Hypoderma* Latr.).

Ide tartoznak a vargalegyek vagy bőrbagócsok, amelyeknek nyúve az ismert bőralatti kelevényeket okozza, különösen szarvasok és szarvasmarhák hátán a tavaszi hónapokban.

1. A test fényes fekete, prémruhája hosszúszerű, fekete, vörös és sárga szőrövekkel, zömök, poszméh formájú legyek . . . 2
- A test fakóbarna, rövid sárgás szőrözettel, a potrohon az előszegélyek hamvas alapszíne szélesen áttűnik. Megnyúlt, hengeres természetű legyek 3
2. A lábak feketék, csak a hátsó száruk végei és a lábfejek sárgák. A hátsó lábfej tőize háromszor olyan hosszú, mint a másik iz. Az arc barnaszőrű. A torhát a varrat mögött fekete szőrövel. 15—17 mm. Ez a nálunk is közönséges marhabagócsfély: 12. *bovis* F.
- A lábszáruk és a lábfejek sárgák, csak a combok feketék. Az arc fehér. A torháton nincsen élesen határolt fekete szőröv. Az előbbinél kisebb és keskenyebb potrohú. 10 mm. Nálunk még nem találták: *lineata* Vill.
3. A lábak barnák, az előcombok fölül és az ízületek feketések. A tor és a potrohtő szőrözete aransárga. 10—11 mm. *Thalhammer János* a magyar faunakatalógusban *Visegrádról* említi. Valószínűleg másutt is közönséges: 13. *Actaeon* Br.
- A lábak barnák, csak az ízületek sötétebbek. A tor és potrohtő szőrözete fehéressárga. 10 mm. Magyarországról még nem ismeretes: *Diana* Br.

Oestromyia Br.

E nemnek egy faja az Alpokban honos és esetleg nyugati határunkon is található. Könnyen megismerhető, mert egészen fekete, csak a feje vörös és a torháta hamvas, feketés szárnyai közepén, a harántérnél sötét foltocska van . . . *Satyrus* Br.

Az itt felsorolt fajokon kívül faunakatalógusunk még egyet említ, ez az *Oestrus maculatus* Br. Az *Oe. ovis*-tól foltos szárnyaival különbözik. Mivel hazája Észak-Afrika és ott mint tevébagócs ismeretes, nyilván tévedésből csúszott be *Brauer* monografiájába és onnan a magyar faunajegyzékbe.

A bagócsok általában lomha és halkröptű legyek. Nem tartom valószínűnek, hogy ezek okozzák a bogárázás ismert jelenségét. Magam bogárázó marhák körül mindig csak valamely nagyobb *Tabanus* fajt fogtam.

A *Gastrophilus*-ok a Hortobágyon tett megfigyelésem szerint majdnem észrevétlenül közelítik meg a lovakat. A szekérbe fogott lovak is nyugodtan megállnak, túrva a körülöttük röpködő nőstényeket. Nagy szélben a lovak összebújnak és ilyenkor a legyek a szélmentes oldal felől tömegesen lepik meg őket. Leginkább az előtédek körül petéznek, egyesek a sörény és a hosszabb szőrök közé bújnak. Némely állat majdnem fehérlik a ráragasztott tömredék petétől.

Die ungarischen Dasselfliegen. Von Z. Szilády.

Verfasser gibt eine Tabelle der bisher in Ungarn gesammelten 13 Arten, unter denen sich auch eine bisher nicht beschriebene, neue Art befindet:

Gastrophilus Gammeli n. sp.

Die Art steht *G. pecorum* F. nahe, zeigt aber folgende Unterschiede:

Die Stirn der ♂♂ und ♀♀ ist nicht goldgelb, sondern schwarzbraun behaart. Die langen Deckhaare der Hinterleibs-Tergiten 3—5. des ♂ sind nicht gelb, sondern schwarz.

Die neue Art wurde in mehreren Exemplaren, sowohl ♂♂ als auch ♀♀ von einem unserer emsigen Forscher, Herrn Oberstadtrat A. G a m m e l bei Bábolna, Kisbér, Sütvény und Mezőhegyes gesammelt. Die Typen der ihm zu Ehren benannten Art sind im Ungarischen Nationalmuseum zu Budapest aufbewahrt.

EGY ÚJ MICROHYMENOPTERA HAZÁNK FAUNÁJÁBAN.¹

(3 szövegábrával).

Irta dr. Szelényi Gusztáv.

1933 áprilisának elején Budapesten, a Svábhegynek a Farkasvölgy felé dülő füves-bokros lejtőjéről szedett gyepetglákból, kirostálásuk után, néhány hét leforgása alatt előbujt egyebek között 14 igen kistermetű Microhymenoptera is. Ezekről csakhamar meg lehetett állapítani, hogy egyik eddig ismert nemzetségre sem sorozhatók. Legközelebbi rokonaiknak az *Aphanogmus* T h o m s. és *Synarsis* F ö r s t. nemek bizonyultak; helyük is mindenesetre e kettő között van. E kis állatokon feltűnő a kissé megnyúlt, de enyhén boltozatos fej, a parányi pontszemek, az occiputhoz képest messze előretolt kicsiny, kerekded összetett szemek, a torháti barázda teljes hiánya és végül a kerekded, alig boltozatos scutellum. Mind a 14 állat nőtény. A magyar fauna ez új tagját, amely egyszersmind új genus felállítását is szükségessé teszi, az alábbiakban jellemezhetjük.

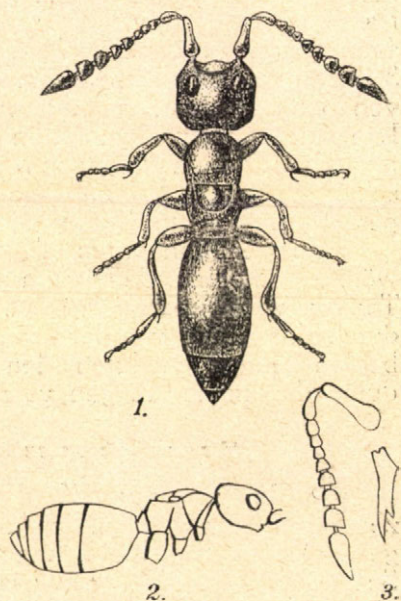
Microceraphron nov. gen. ♀

A fej szélesebb a tornál, kissé megnyúlt, a fejtető és homlok enyhén boltozatos, a pontszemek igen parányiak, alig kivethetők, az összetett szemek a fej elülső részén helyezkednek el, kerekdedek, kicsinyek, $2\frac{1}{2}$ -szer olyan hosszúak, mint a pofák.

alig hosszabbak, mint a fejtető pereméig terjedő mezőny fele. A csáp 10-izű, csúcsa felé vastagodó, az állkapocs kéthegyű, alsó foga jóval rövidebb, mint a felső (3. ábra). A mesonotum hosszabb, mint a pronotum, a torhátí barázda nincsen meg, a scutellum megnyúlt félkör alakú, alig domború, frenum barázdái elmosódók. A hím még nem ismeretes.

Microceraphron subterraneus n. sp. (1—3. ábra).

♀. Feketésbarna. A fej szélesebb a tornál, erősen fénylő, igen finoman hálózatos, a clypeus, a pófák és a száj vörössárga. A pontszemek háromszögben állanak, igen kicsinyek, a két hátsó között alig kivehető barázda látható. A homlok a csápok mögött széles gödörrel, melynek széle eléri a közép felé eső szemperemet. A szemek kopaszok, $2\frac{1}{2}$ -szer olyan hosszúak, mint a pófák, alig hosszabbak, mint a fejtető pereméig terjedő mezőny fele. A csápok végük felé vastagodók, a scapus vörösbarna, olyan hosszú, mint a 4 következő íz együttvéve, a pedicellus kétszer olyan hosszú, mint széles, a 3. íz valamivel hosszabb szélességénél, a következők majdnem négyzet alakúak, alig hosszabbak, mint amilyen szélesek, a 4—6. íz igen kicsiny, szorosan egymáshoz lapuló, a 8. és 9. kissé hosszabb, mint amilyen széles, a 10. kétszer olyan hosszú, mint a 9. A tor oldalról kissé összenyomott, erősen csillogó, alig hálózatos, a mesonotumon nincs hosszanti barázda, a scutellum megnyúlt félkör alakú, a frenum barázdái alig kivehetően elmosódottak, nem érik el az elülső peremet, a középső mezőny kör alakú, alig domború. A segmentum medium meredeken hanyatlík le, oldalt alig kivehetően fogazott. A szárnyak igen kicsinyek, pikkelyszerűek. A lábak barnák, a lábízek sárgászörösek. A potroh alig rövidebb a testnél (néha hosszabb), tövén nincsenek barázdák, síma, fénylő. A hím még nem ismeretes.



1—3. ábra. *Microceraphron subterraneus* nov. gen. n. sp. ♀.
1 = az állat hátoldalról, 3 = oldalról, 3 = antenna és mandibula.

Hosszúsága: 0.37—0.66 mm, a fej hosszúsága: 0.1—0.11, szélessége: 0.09—0.1, a tor hosszúsága: 0.12—0.15, a potroh hossza: 0.14—0.3, a csáp hosszúsága: 0.2—0.21 mm.

Eine neue Microhymenoptere aus Ungarn. (Mit 3 Textfiguren).
 Von Dr. G. v. Szelényi.

Im April 1933 erbeutete ich mit Hilfe einer Insektensiebe bzw. Ausleseapparat 14 winzig kleine Microhymenopteren, die sich als zur Unterfamilie Calliceratinae gehörig erwiesen, aber in keiner der bisher bekannten Gattungen untergebracht werden konnten. Die Beschreibung der neuen Gattung bzw. neuen Art lautet folgendermassen.

Microceraphron nov. gen. ♀

Antennen 10-gliedrig, Augen klein und rundlich, $2\frac{1}{2}$ -mal so lang wie die Wange, kaum länger als die Hälfte des Hinterkopfes. Kopf so lang wie breit oder sehr wenig länger, von oben gesehen ziemlich 4-eckig, Hinterkopf auffallend lang. Mandibeln (Fig. 3) 2-zählig, der untere Zahn viel kürzer als der obere. Pronotum von oben sichtbar, viel kürzer als das Mesonotum, dieses ohne Längsfurche. Scutellum kaum gewölbt, länglich-halbkreisförmig, Linien des Frenum undeutlich, mittlerer Abschnitt rundlich. Flügel schuppenförmig. Abdomen so lang oder länger als der übrige Körper. Männchen unbekannt.

Von *Aphanogmus* Thoms. durch das runde, kaum gewölbte Scutellum, den kaum von der Seite zusammengedrückten Thorax, von *Synarsis* Först. durch den gewölbten Kopf und durch das kaum von der Seite zusammengedrückte Abdomen, von beiden Gattungen durch den auffallend langen Hinterkopf und durch die kleinen Augen verschieden.

Microceraphron subterraneus n. sp. (Fig. 1—3).

♀. Schwarzbraun, Kopf breiter als der Thorax, stark glänzend, sehr fein genetzt, Schläfen, Clypeus, Wange und Mund rotgelb. Ocellen sehr klein, kaum wahrnehmbar, im Dreieck stehend, Scheitel auffallend lang, zwischen den zwei hinteren Ocellen mit einer sehr seichten Längsfurche. Stirn mit einer Grube hinter den Antennen, die den medialen Augenrand erreicht. Augen kahl, rundlich, weit vorgeschoben, $2\frac{1}{2}$ -mal so lang wie die Wange, kürzer als der Hinterkopf, aber länger als die Hälfte desselben. Antennen (Fig. 3) distal verdickt, Scapus rotbraun, so lang wie die 4 folgenden Glieder zusammen, Pedicellus 2-mal so lang wie dick, 3. Glied etwas länger als dick, die folgenden fast quadratisch, kaum länger als breit, 4—6. sehr klein, dicht gedrängt, 7—10. eine Keule bildend, 7. kaum breiter als das 6., fast quadratisch, 8. und 9. etwas länger als breit, Endglied etwas länger als die beiden vorhergehenden zusammen. Thorax von der Seite schwach zusammengedückt, stark glänzend, kaum genetzt, Pronotum von oben sichtbar, tiefer liegend als das Mesonotum, Längsfurche nicht vorhanden, Scutellum länglich-halbkreisförmig, mit sehr undeutlichem Frenum, die Linien den Vorderrand nicht erreichend, mittlerer Abschnitt fast kreisrund, ziemlich flach. Mediansegment steil abfallend, mit kaum zahnartig vorspringenden Seitenecken. Flügel schuppenfö-

mig, kaum wahrnehmbar. Beine braun, Tarsen gelbrot. Abdomen länger als der übrige Körper oder wenig kürzer, an der Basis ohne Streifen, glänzend, glatt. ♂ unbekannt. Körperlänge: 0·37—0·66 Mm; Thorax: 0·12—0·15 Mm; Abdomen: 0·14—0·3 Mm; Antenne: 0·2—0·21 Mm.

Fundort: Ungarn (Budapest: Svábhegy), Anfang April 1933, zwischen Graswurzeln.

Type in der Sammlung des Ung. Nationalmuseums.

A LEVÉLTETVEK INTRACELLULÁRIS SYMBIÓZISA.¹

(4 szövegábrával).

Irta dr. Tóth László

B e v e z e t é s. A levéltetvek symbionta-tartó szervét, „mycetom“-ját már a múlt század kutatói is ismerték. De hogy mennyire nem voltak tisztában vele, mi ennek a szervnek a rendeltetése, mutatja az a sok elnevezés, amellyel megjelölték. A régebbiek májnak vagy hasnyálmirigynek gondolták, nyilván a gerincesek szerveinek felületes helyzeti hasonlósága alapján. H u x l e y (1859) „pseudovitellus“-nak nevezte, s ez az elnevezés tartotta magát legtovább és túlélte M e c z n i k o v „secundärer Dotter“ elnevezését is.

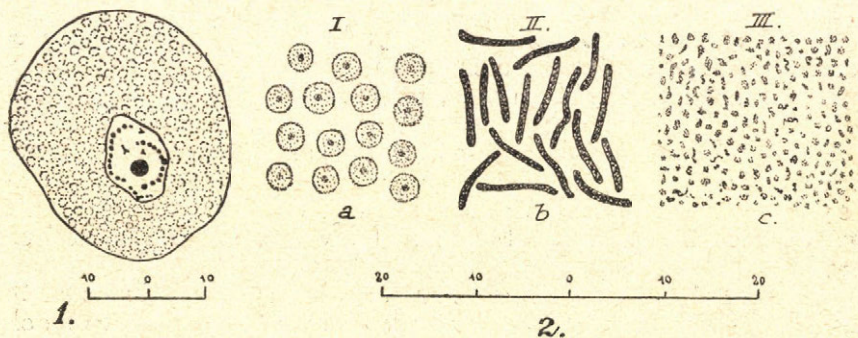
Ugyanolyan mértékben, amint az elnevezésüket változtatják az egyes szerzők, ugyanúgy változik a felfogásuk e szerv rendeltetésére vonatkozólag is. L e y d i g (1850) a vegetatív szervek felépítésében tulajdonít neki fontos szerepet, M e c z n i k o v pedig (1866) másodlagos sziknek tartja, szerinte tehát az ébrényfejlődéshez szükséges tápanyag volna. A legkalandosabb azonban B a l b i a n i (1866) felfogása, aki him nemiszervnek találja (massé androblastique), következőkép szerinte az „agam Aphidák“ hímnősek, petéiket önmaguk meg tudják termékenyíteni. W i t l a c z i l (1882) először az Aphidák hiányzó Malpighi-edényeit vélte benne feltalálni, de később feladta ezt a nézetét és nem ad magyarázatot e „rejtélyes szerv“ rendeltetéséről.

Az 1910-ik évben oldódott meg végleg a szerv titka. Š u l c és P i e r a n t o n i érdeme annak megállapítása, hogy nem más, mint symbionta-tartó szerv, és hogy azok az apró, már az előző szerzők által is jól ismert szemcsék, melyekkel zsúfolásig telve van, mind egysejtű növényi mikroorganizmusok. Ezzel a megállapításukkal azután egészen új kutatási irányzatnak: a modern symbióziskutatásnak vetették meg az alapját. Utánuk B u c h n e r (1912) és tanítványai foglalkoztak a levéltetvek symbióziséval, nem tekintve számos egyéb, többnyire kisebb, vagy a tárgyat csak érintő munkát. Tekintettel azonban az Aphidák családjának igen né-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935 október 4-én tartott 381. ülésén.

pes voltára, az eddig végzett munka ma még igen hiányos. Jelen munka is e nagy hiányok legalább egy kis töredékének pótlására van hivatva és egyben megkísérli a symbiózis-kutatás eddigi eredményeit egybevetni az Aphida-rendszer mai állásával.

Kísérleti anyag és eljárás. Kísérleti anyagul részben Boroszló, részben pedig Budapest környékén gyűjtött levéltetveket használtam. A különböző rögzítő oldatok közül a Petrunkevitsch-féle oldat (2-3 órás rögzítési idő), az általam 1933-ban leírt platina-ozmium-formol keverék (22-24 óra) és Helly-féle folyadék (24 óra) vált be leginkább. A két utóbbival való rögzítés után 24 órás vízvezetékvizben való kimosás következett. A 4-8 μ vastagságú metszeteket főképp Heidenhain-féle vashaematoxylin-lichtgrün-nel festettem. Emellett a symbionták alakját Ringer-oldatban tárgylemezen kiterítve elevenen is vizsgáltam; igen jó szolgálatot tett e kiterített készítmények vizsgálata Romanowsky-Giemsza festés után.



1. ábra. *Myzocallis tiliae* L. mycetomjának egy sejtje, telve symbiontákkal.
2. ábra. *Stomaphis longirostris* F. három különböző symbiontája.

A mycetom alaktana. A symbionta-tartó szerv, a „mycetom” a potrohban, a bélcsatorna mentén foglal helyet. Alakját illetően elől két tekintélyes nagyságú, hosszabb ágra oszlik, a hátrafelé irányuló közös ág rövidebb, vastosabb. Tekintélyes nagyságánál fogva már a régi kutatóknak is feltűnt ez a szerv, és tudták róla, hogy nagy sejtekből van felépítve egy-egy nagy sejt-maggal és szemcsés alapállománnyal. Sulc óta (1910) tudjuk, hogy ezek a szemcsék megannyi apró egysejtű növényi élőlények, melyeket ő *Schizosacharomyces Aphidis* néven írt le.

Az 1. ábra a mycetomnak egy sejtjét, egy mycetocytát mutat be. Látjuk, hogy a gömbölyű növényi mikroorganizmusok zsúfolásig megtöltik a sejtet, közöttük csak igen kevés helyet hagyva a hézagokat kitöltő plazmának. Sejt-mag mindig csak egy van, ez változó alakú, néha erősen tagolt, jól előtűnő maghátyával, magvacskával és erősen festődő chromatinrögökkel.

A symbiontákat beágyazó minimális plazmában igen finom chromatinszerű szemcsék vannak, meglehetősen sűrűn. Nem valószínű, hogy ezek mitochondriumok volnának. Inkább feltételezhető az, hogy a symbionták váladékai. Általánosan megfigyelhe-

tők a mycetomra kucsmaszerűen felülő nagy sejtek, tele különböző nagyságú, hasonló festődésű szemcsékkel. Magától kinálkozó a feltevés, hogy ezek a sejtek felületükön aktív módon, phagocytózis útján felveszik magukba a symbionták váladékait.

Az egyes mycetocytákban mindig csak egyféle symbionta van. Abban az esetben tehát, mikor a mycetom két vagy háromféle mikroorganizmus fajtát tartalmaz, akkor ezek pontosan el vannak különítve egyes sejtekben. A különböző symbiontákat tartalmazó mycetocyták mind alakra, mind nagyságra nézve eltérők egymástól. Ennek következtében a különböző Aphida-fajoknak megfelelően változó a mycetom egész felépítése is, aszerint, amint egy-, két-, vagy három symbiontás fajjal van dolgunk.

A második, illetőleg harmadik symbionta-féleség jelenléte az egész mycetom nagyságát nem változtatja meg, azt nem növeli. Ezek a járulékos symbionták tehát az állandó symbionta faj tömegének rovására esnek. Úgy látszik, hogy a gazdaállat symbiontái mennyiségváltozását befolyásolni tudja, illetőleg hogy azt állandó normális határok között tudja tartani.

Az Aphidák ivadékcseréjével kapcsolatban felmerül az a kérdés, hogy van-e a mikroorganizmus-symbiózis szempontjából valami különbség az egyes nemzedékek közt? Erre vonatkozólag az összes eddigi vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a symbionták számában és alakjában semmiféle eltérés sincs és a mycetom felépítése is a legnagyobb fokban egyező.

Az egyes fajok symbiontáinak száma és alakja; rendszertani jelentőségük. Klevenhousen (1924) már háromféle symbionta-alakot említ az Aphidákból. Ennél többet egyetlen symbionta-tartó rovarból sem mutattak ki (talán csak egyes Cicadáknak van 4), és csupán olyan családokban fordul elő, melyek esetében az együttélés e módját igen régi szerzeménynek tartjuk. Azonban nem mindenik levéltetű-fajnak van meg mind a háromféle symbiontája, a legtöbb faj monosymbiontikus, kevesebb a disymbiontikus alak és a legkevesebb a háromféle symbiontával rendelkezők száma. Legősibbnek a monosymbiontikus alakot kell tartanunk, mert az első symbionta fajta az összes Aphidákban megtalálható, míg a másik kettő csak esetlegesen. A symbiózis bonyolultabb válása minden valószínűség szerint a táplálkozás fokozódó specializálódásával jár karöltve.

A sohasem hiányzó első symbionta (I) nagyjában hasonló minden fajnál. Alakja gömbölyű és nagyságra nézve is alig tér el az egyes fajok szerint, átlag 2-3 μ átmérőjű (2. ábra, a). Azonban néha ugyanazon állatban is igen különböző nagyságú symbiontákat találunk, de az ilyen esetek ritkák, a symbionták maguk pedig mennyiségük szabályozásának rendellenessége következtében fellépő aberrációs alakoknak tekinthetők (Tóth, 1933).

A második symbionta alak (II, 2. ábra, b) tehát nem mindegyik Aphida-fajban található meg. Külsőleg hosszúka, gyöngén görbe pálcika alakú, magfestékkel az előzőnél rendszerint erősebben festődik. Nagysága az egyes levéltetű-fajok szerint változik, de a fajon belül állandó s így faji bélyegnek az előzőnél alkalmasabb.

Harántirányú feleződés útján szaporodik, ezért hosszúságát csak átlag értékekben lehet megadni, vastagsága ugyanazon fajon belül állandó.

A harmadik fajta Aphida-symbionta (III, 2. ábra, c) ritka. Alakját meghatározni nehéz. Ehhez egyrészt kevésbé ismerjük még, másrészt, úgy látszik, ebben a tekintetben igen változó; végül pedig fölötte kicsiny ahhoz (átmérője 1 μ -nél kisebb,) hogy mai optikai és mikrotechnikai eljárásainkkal gyakorlatilag is könnyű vizsgálati tárgy lehessen. Így inkább csak jelenléte, illetőleg hiánya bír fontossággal.

Az alábbi táblázatban összefoglalva találjuk mindezeket a jellemző adatokat, rendszertani sorrendben, mely a Börner-féle beosztásnak felel meg. (Soraue r: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 1932, Bd. V).

A P H I D A		T á b l á z a t.	
Faj	Gazdanövény	Symbionta I. II. III. van + nincs -	Megfigyelő
Subfamilia : Lachninae.			
1. <i>Cinara pinihabitans</i> Mordw.	<i>Picea</i>	+ - -	Tóth
2. <i>Stomaphis Graffii</i> Chol.	<i>Acer</i>	+ + +	Tóth
3. " <i>longirostris</i> F.	<i>Quercus</i>	+ + +	Tóth
4. " <i>Bobreczkyi</i> Mordw.	<i>Salix</i>	+ + +	Tóth
5. " <i>quercus</i> L.	<i>Quercus</i>	+ + +	Klevenhusen, Tóth.
6. <i>Pterocholorus roboris</i>	-	+ + +	Klevenhusen
Subfamilia : Aphidinae.			
7. <i>Phyllaphis fagi</i> L.	<i>Fagus</i>	+ - -	Tóth
8. <i>Chromaphis juglandis</i> Goeze	<i>Juglans</i>	+ + -	Klevenhusen, Tóth.
9. <i>Myzocallis tiliae</i> L.	<i>Tilia</i>	+ + -	Tóth
10. " <i>coryli</i> Goeze	<i>Corylus</i>	+ - -	Tóth
11. <i>Periphyllus testudinarius</i>	<i>Acer</i>	+ - -	Tóth
" <i>Brachycaudus cardui</i> L.	Thorn. -	+ - +	Klevenhusen
12. <i>Onoperdon</i>	<i>Onoperdon</i>	+ - -	Tóth
13. <i>Aphis sambuci</i> L.	<i>Sambucus</i>	+ - -	Tóth
14. " <i>hederae</i> ?	<i>Hedera</i>	+ + -	Klevenhusen
15. <i>Doralis fabae</i> Scop.	<i>Dahlia</i>	+ + -	Tóth
16. " sp.	<i>Heracleum</i>	+ + -	Tóth
17. " <i>rumicis</i> Börner	<i>Rumex</i>	+ + -	Tóth
18. <i>Siphocoryne capreae</i> Pass.	<i>Heracleum</i>	+ - -	Tóth
19. <i>Hyadaphis</i> sp	<i>Conium</i>	+ + -	Tóth
20. <i>Myzus galeopsidis</i> Kalt.	<i>Galeopsis</i>	+ - -	Tóth
21. <i>Megoura aconiti</i> V. D. G.	<i>Aconitum</i>	+ - -	Tóth
22. <i>Macrosiphon</i> sp.	<i>Lotus</i>	+ - -	Tóth
23. " "	Üvegház	+ - -	Tóth
24. " <i>carnosus</i> Buct.	<i>Urtica</i>	+ - -	Tóth
25. " <i>jaceae</i>	-	+ + -	Klevenhusen
26. " <i>tanacetum</i>	-	+ + -	Klevenhusen
27. " <i>tanacetolum</i>	-	+ + -	Klevenhusen
Subfamilia : Eriosomatinae.			
28. <i>Pemphigus filaginis</i> B. D. F.	<i>Populus</i>	+ - -	Tóth
29. " <i>spirothecae</i> Pass.	"	+ - -	Tóth
30. <i>Prociphilus bumeliae</i> Schrk.	<i>Fraxinus</i>	+ - -	Tóth
31. <i>Eriosoma lanigerum</i>	-	+ + -	Klevenh., Rondell
32. " <i>lanuginosum</i> Hartig	<i>Ulmus</i>	+ + -	Tóth
33. <i>Colopha compressa</i> Koch	"	+ + -	Tóth
34. <i>Byrsocrypta gallarum</i> Gmel.	"	+ + -	Tóth

E táblázat összeállításánál nem vettem figyelembe néhány régebbi megfigyelést, amelyek abból az időből származnak, amikor még csak egyfajta symbiontáról tudtak és így az esetleges II. és III. symbionta megemlítését elhanyagolták.

Végigtekintve a táblázaton, mindenek előtt azt állapíthatjuk meg, hogy a vizsgált fajok között legnagyobb számmal a monosymbiontikus típus van képviselve (44 %), kevesebb a kétsymbiontás alak (41 %) és legkevesebb a három symbiontával bíró Aphidák száma (15 %). Igen fontos az a tény is, hogy amint látjuk, az I. symbionta egyetlen esetben sem hiányzik és abban az esetben is megmarad, ha a gazdaállat egy második vagy harmadik fajta mikroorganizmust is befogad háztartásába. Ebből talán arra lehetne következtetni, hogy a járulékos symbionta-fajták (II, III) működésükkel csupán kiegészítik az állandó symbiontát (I), de nem helyettesíthetik azt élettani működésében.

Ugyanez áll a II. és III. symbionta-fajta közötti viszonyra is, mert amint látjuk, a harmadik mikroorganizmus-féleség csak az előbbi kettővel együtt található meg. Tehát csak háromféle megjelenési lehetőség van, és pedig I, I+II, és I+II+III. Nem fordul elő a következő megoldás: I+III, II, II+III, III. Mindez azt bizonyítja, hogy az Aphidák együttélése e növényi egysejtű lényekkel egyenes irányú, haladó jellegű komplikálódási folyamat, amely talán egyenes összefüggésben van a táplálkozás mindinkább előrehaladó specializálódásával.

Egyetlen kivételt találunk csupán, amely az előbb elmondottakkal nincsen összhangban. Klevenhuseen ugyanis a táblázatban 11-es számmal felsorolt *Periphillus (Chaithophorinella) testudinarius* Thorn. esetében I+III. szimbiózis-kombinációt talált, amelyet mi az elő nem forduló megoldások között soroltunk fel. En ebben az Aphidában is csak az I. symbiontát tudtam megtalálni és így Klevenhuseen megfigyelését nem tudom megerősíteni. Valószínűnek tartom, hogy Klevenhuseen téves megfigyelésnek esett áldozatul és hogy az I. symbiontának azok a lényegesen kisebb alakjait tévesztette össze a III. symbionta-fajjal, amelyek egyes kivételes esetekben az egymás után gyorsan bekövetkező osztódások útján állnak elő.

A következőkben azt a kérdést óhajtom megvizsgálni, hogy miként alkalmazhatók a szimbiózis-kutatás eredményei az Aphidák rendszertani beosztásában. Ezt a kérdést annál jogosabban feltehetjük, mert Haupt (1929) kitűnő munkájához, a Homoptera új rendszertani beosztásához szintén ugyanez a kérdés adta meg a kiinduló pontot, ahogy munkája első mondatában mondja: Die Untersuchungsergebnisse P. Buchners als Resultate seiner Studien an den intracellularen Symbionten der Homoptera erbrachten den Beweis dafür, dass die bisher übliche Einteilung nicht genügt und das System weiter ausgebildet bzw. anders angeordnet werden müsse.“ Természetesen a vizsgált és táblázatunkban felsorolt 34 faj igen kevés ahhoz (tekintve az Aphidák családjának igen népes voltát), hogy messzemenő következtetéseket vonhassunk le. De arra elég, hogy némi tájékozódást nyújtson és főképp hogy a következő vizsgálatokhoz kiinduló alapul szolgáljon.

Említettük, hogy az I. symbiontát a család minden egyes tagjában megtaláljuk, sohasem hiányzik (mint ahogy a táblázat is mutatja), így tehát jelenlétét család-bélyegnek kell tekintenünk. Azt is megállapíthatjuk, hogy három symbiontás fajtát eddig csak a „Lachninae.,” alcsaládban találtunk. Nem tekinthetjük azonban alcsalád-jellegnek, mert az alcsalád nem kizárólag ilyen nemekből áll. Ez a tény viszont alapot adhat az alcsalád keretén belüli csoportosításhoz, annál inkább, mert például, amint látjuk, az egymáshoz rendszertanilag igen közel álló *Stomaphis* és *Pterochlorus* nemek tagjai mind háromsymbiontások, míg a tőlük rendszertanilag távol eső *Cinara* egy symbiontás.

Ami az egyes nemeket illeti, teljes egyöntetűséget találunk a *Stomaphis*, *Doralis*, *Pemphigus*, *Eriosoma* nemek tagjai között. Itten tehát symbiózis és rendszer fedik egymást. Érdekes azonban a *Macrosiphon* nem esete, melynek egyik fele két symbiontás, másik fele pedig egy symbiontás. Ez tehát a nem újraértékeléséhez és esetleges felosztásához adhat támpontot. Ugyanez áll az *Aphis* és *Myzocallis* nemekre vonatkozólag is.

Tagadhatatlanul van tehát egy bizonyos összefüggés symbiózis és rendszer között. Sajnos a Thelaxinae és Fordinae alcsaládokból egyetlen fajt sem ismerünk a symbiózis szempontjából. Ez alcsaládok, valamint az előbbieket vizsgálatának kibővítése tehát még sok érdekes részletet, esetleg meglepetést tartogathat.

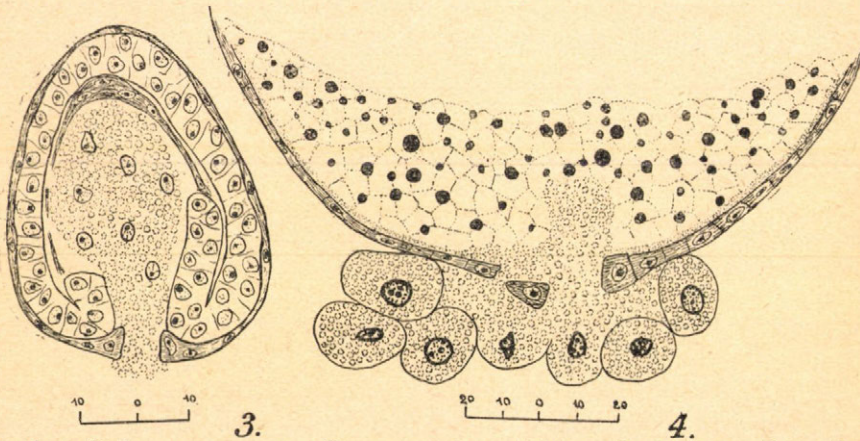
Az utódoknak [symbiontákkal való ellátása. A symbiózis értelme. A mikroorganizmusoknak utódtól-utódra való átadása, a symbióziskutatás ez egyik legérdekesebb problémája, az Aphidákat illetően az utóbbi években nagyban tisztázódott. Tudjuk, hogy a fertőzés minden esetben kényes pontossággal megtörténik, és hogy abban minden symbionta-féleség részt vesz anélkül, hogy külön infekciós-alakok (spórák) képződnének. Azt is tudjuk, hogy az utódoknak symbiontával való ellátása természetesen más-más az ovipar és vivipar nemzedékek esetében, az egész család keretén belül a legnagyobb egyöntetűség található.

Mind a vivipar, mint az ovipar nemzedéknek a hátulsó pólusánál hatolnak be a symbionták és a fertőzés már az invaginatio (csirasáv betűrődés) megkezdése előtt, tehát az ú. n. blastoderma-stádiumban kezdetét veszi. Ilyenkor a hátulsó sejtek megduzzadnak és a közöttük keletkező nyíláson át a mikroorganizmusok beözönlenek az embryo belsejébe (3. és 4. ábra).

A nyílás a fertőzés befejeztével bezárul, a mikroorganizmusokat pedig külön erre a célra szolgáló sejtek, a mycetocyták veszik fel magukba és ezzel megkezdődik a symbionták új intracelluláris élete az utóállatban. Így adódik át a symbiózis nemzedékről nemzedékre megszakítás nélkül, annak ellenére, hogy közben nyári, parthenogenetikus, elevenszülő nőtény ivadék váltakozik az őszi váltivarú, megtermékenyített nőtény petéből fejlődő ivadékkal.

Meglepő volt azonban az a lelet, hogy azoknak a csökevényes hímeknek, amelyek táplálékot nem vesznek fel, hiányzanak a symbiontáik is, míg a csökevényes, táplálékfelvétel nélküli ovipar nős-

tényeknek csupán annyi symbiontájuk van, amennyi a pete fertőzéséhez szükséges (Tóth, 1933). Ez a lelet két probléma megoldásához ad kiinduló támpontot. Az első a gazdaállat (ez esetben Aphida) symbionta-tömeg szabályozásnak kérdése. Erre vonatkozólag már láttuk, hogy a gazdaállat symbionta-tömegét normális körülmények között egy bizonyos állandó optimumon tartja, a fenti lelet viszont azt bizonyítja, hogy adott kivételes körülmények között symbionta-mennyiségét a szükséghez mérten csökkenteni tudja. Így csökkentti pl. a csökevényes ovipar nőtény symbiontáit a pete fertőzéséhez szükséges minimumra, míg a csökevényes hímek teljesen megszabadulnak tőlük. Hogy ez a csökkentés miként megy végbe, nem tudjuk, egyelőre csak annyit állapíthatunk meg, hogy az embryonális fejlődés előrehaladottabb stádiumában már megtörtént.



3. ábra. *Siphocoryne capreae* Pass.; vivipar nőtény embriója: a symbionták beözönlése.
4. ábra. *Pemphigus filaginis* B. D. F. Ovipar nőtény téli petéjének hátulsó pólua: a symbionták beözönlése.

A másik probléma, amelyre a symbiontanélküliség fényt deríthet, a szimbiózis értelme. Mindenek előtt abból a tényből kiindulva, hogy a symbionta nélküli Aphidák mind csökevényesek, nem vesznek fel táplálékot és rövidéletűek, biztosan következtethetünk arra, hogy a szimbiózis a gazdaállat háztartásában fontos táplálkozás-fiziológiai szerepet tölt be. Ez a megállapítás egyúttal a legteljesebb összhangban van a kísérletes szimbióziskutatás legújabb eredményeivel is. Aschner-nek és Ries-nek (1933), főképp pedig Koch-nak (1933—34—35) más rovarcsaládokban kísérleti úton sikerült kikapcsolni a szimbiózist. Az eredmény minden esetben az állatok gyors elpusztulása volt. Mesterséges táplálás sem segített, csak abban az esetben, ha a táplálékba belekeverték az állat symbiontáit is. Az állatok életben tartását később vitamin adagolással is el tudták érni. Koch legújabban azt is be tudta bizonyítani (*Sitodrepa panicea* esetében), hogy a vitaminhatások közül a növekedést serkentők szükségesek elen-

gedhetetlenül. Sajnos, az Aphidák esetében leküzdhetetlen technikai nehézségek lehetlenné teszik a kísérletezést. Valószínű, hogy a symbionták, a fenti példákhoz hasonlatosan, a levéltetvek esetében is vitaminszolgáltató szervezetekként szerepelnek. A symbiózist embrionális állapotban minimálisra csökkentő vagy teljesen kikapcsoló ivaros levéltetvek rövidéletűsége és csökevényes volta ugyanis okozati összefüggésbe hozható a symbiontanélküliség következtében beálló avitaminózissal.

De valószínűtlen, hogy a symbiozisnak csupán ez az egy szerepe volna. Valószínűtlenné teszi ugyanis az, hogy a mycetom a rovarstetvhez viszonyítva aránytalanul nagy. Azt a régebbi föltevést, hogy a symbionták enzimhatásuknál fogva szerepet játszanának az anyagcsere melléktermékeinek lebontásában, nem sikerült bebizonyítani, bár az a körülmény, hogy a levéltetveknek Malpighi-edényeik nincsenek, kétségtelenül emellett szól. Ugyszintén nincs bizonyítva mindmáig Šulc-nak (1910) az az érdekes feltevése sem, mely szerint a mycetom baktériumölő szerv volna és hogy a symbionták baktériumölő váladékot tartalmaznak a gazdaállatok megvédésére esetleges fertőzésekkel szemben, melyek cukros váladékukkal kapcsolatosan könnyen felléphetnek.

Mindezen feltevések közül az első a legindokoltabb, mely azonban nem zárja ki a másik kettőt sem. A kérdés eldöntéséhez kitartó kísérletes vizsgálatok útján lehet majd eljutni.

* * *

Über die intracellulare Symbiose der Aphiden. (Mit 4 Textfiguren). Von L. Tóth.

Bei den Aphiden sind hinsichtlich der Symbiose mono-, di- und trisymbiontische Arten zu unterscheiden. Die meisten, von den bis jetzt untersuchten, gehören zu den monosymbiontischen Formen. Weniger zahlreich sind die disymbiontischen Arten und am schwächsten ist die trisymbiontische Gruppe vertreten.

Die ersten (grossen, runden) Symbionten (I) sind bei allen Arten immer vorhanden (in der Tabelle mit + bezeichnet!), bei den monosymbiontischen Arten sind sie allein, bei den disymbiontischen mit den zweiten Symbionten (II, lange Stäbchen oder Schläuche) zusammen. Bei den dreisymbiontischen Formen kommen noch sehr kleine (bis 1μ) Mikroorganismen (III) von verschiedener Gestalt dazu. Es sind also drei Möglichkeiten gegeben: I, I + II, I + II + III. Folgende Kombinationen: I + III, II, II + III, III sind nicht vertreten.

Dies besagt, dass wir es hier mit einem geradlinigen progressiven Kompliziertwerden zu tun haben, welches vielleicht mit der allmählichen Spezialisierung der Ernährung parallel läuft. Als ursprünglich ist der monosymbiontische Typ anzusehen. Da die I. Symbionten ohne Ausnahme bei allen Aphiden vorkommen, so können wir ihr Vorhandensein als Artmerkmal auffassen. Aus der Tabelle ersehen wir, dass die trisymbiontischen Arten alle in die Subfamilie „Lachninae“ gehören. Trotzdem können wir das

nicht als ein Subfamilien-Merkmal auffassen, weil die Unterfamilie nicht ausschliesslich aus trisymbiontischen Gattungen besteht. Oder aber müsste gerade diese Tatsache zu einer Revision und Aufteilung der Subfamilia „Lachninae“ Anlass geben.

Was die einzelnen Gattungen betrifft, so decken sich vollkommen Symbiose und System bei *Stomaphis*, *Doralis*, *Pemphigus*, *Eriosoma*. Interessant ist der Fall bei der Gattung *Macrosiphon*, wo die eine Hälfte der Gattung monosymbiontisch, die andere dagegen disymbiontisch ist. Dieser Umstand könnte wiederum zu einer Revision dieser Gattung führen. Dasselbe gilt auf die Gattungen *Aphis* und *Myzocallis*.

Es besteht also zweifellos ein gewisser Zusammenhang zwischen Symbiose und systematischer Gliederung der Aphiden, wenn auch die Zahl der untersuchten Arten zu gering ist um eine symbiontische Charakterisierung der Aphiden im Verhältnis zu ihrem System geben zu können. So wissen wir z. B. nichts über die Symbiose der Subfamilien „Thelaxinae“ und „Fordinae“. Die Bearbeitung dieser Subfamilien, wie überhaupt eine weitere Durchforschung der Aphidensymbiose, würde noch manche Überraschungen bringen.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. *Myzocallis tiliae* L. Eine Mycetocyte mit Symbionten.

Fig. 2. *Stomaphis longirostris* F. Dreierlei Symbionten.

Fig. 3. *Siphocoryne capreae* P. a. s. Eindringen der Symbionten bei dem viviparen Weibchen.

Fig. 4. *Pemphigus filaginis* B. D. F. Eindringen der Symbionten in das Winterstadium.

Irodalom. — Literatur.

1. Aschner M. u. Ries E.: „Das Verhalten der Kleiderlaus bei Ausschaltung ihrer Symbionten.“ Z. Morph. u. Ökol. d. Tiere, 26, 1933. — 2. Balbiani: „Sur la reproduction et l'embryologie des Pucerons.“ C. R. T. 62, 1866. — 3. Buchner P.: „Studien an intracellulären Symbionten“ I. Arch. Protistenk. 26, 1912. — 4. Buchner P.: „Die symbiontischen Einrichtungen der Zikaden.“ Z. Morph. u. Ökol. d. Tiere, 4, 1925. — 5. Buchner P.: „Tier und Pflanze in Symbiose“, 2. Aufl. 1930. — 6. Haupt H.: „Neue Einteilung der Homoptera-Cicadina nach phylogenetisch zu wertenden Merkmalen.“ Zool-Jahrb. 58, 1929. — 7. Huxley: „On the agamic Reproduction and Morphology of Aphis.“ I. II. Transactions of the Linn. Soc. of London, 1, 22, 1859. — 8. Klevenhusen F.: „Beiträge zur Kenntnis der Aphidensymbiose.“ Z. Morph. u. Ökol. d. Tiere, 9, 1927. — 9. Koch A.: „Über künstlich symbiontenfrei gemachte Insekten.“ Verh. D. Zool. Ges. 1933. — 10. Leydig: „Einige Bemerkungen über die Entwicklung der Blattläuse.“ Z. f. w. Zool., 2, 1850. — 11. Mecznikov: „Embryologische Studien an Insekten.“ Z. f. w. Zool., 16, 1866. — 12. Pierantoni U.: „Origine e struttura del corpo ovale del Dactylopius citri e del corpo verde dell' Aphis brassicae.“ Boll. Soc. Nat. Napoli, 24, 1910. — 13. Rondelli M.: „La symbiosi ereditaria negli Eriosomatini.“ Ric. Morf. e. Biol. anim. 1. Inst. Anat. Fis. comp. Napoli, 1926. — 14. Sulc K.: „Pseudovitelus und ähnliche Gewebe der Homopteren sind Wohnstätten symbiontischer Saccharomyces.“ Sitzgsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. Prag, 1910. — 15. Tóth L.: „Über die frühembryonale Entwicklung der viviparen Aphiden.“ Z. Morph. u. Ökol. d. Tiere, 27, 1933. — 16. Tóth L.: „Beiträge zur Kenntnis der Aphidenspeicheldrüse.“ Z. Morph. u. Ökol. d. Tiere, 30, 1935. — 17. Wittlaczil E.: „Zur Anatomie der Aphiden.“ Arb. Zool. Inst. Univ. Wien, IV, 3, 1882.

Közlemény a szegedi M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem Állatrendszertani Intézetéből. Igazgató dr. Farkas Béla ny. r. tanár.

A PRODISCOPHYRA COLLINI (ROOT) IVARI KÉTALAKÚSÁGA ÉS CONJUGATIÓJA.¹

(13 ábrával).

Irta Kormos József.

A *Prodiscophrya Collini*-n² végzett alaktani és fejlődéstani megfigyeléseim közben néhány alkalommal több egyednek a plazmájában gömbölyű testeket vettem észre, melyeken élesen feltűnő ectoplazmát és változó alakú sejtmagot lehetett megkülönböztetni. Először arra gondoltam — és a meglepő hasonlóság miatt nem is gondolhattam mást — hogy az *Endosphaera*-k vagy *Sphaerophrya*-k közé tartozó élősködők. Amikor azonban a „gazdába” való behatolástól kezdve sikerült végigkísérni a sorsukat, sőt a képződésüket is megfigyelhettem, kiderült, hogy egyáltalában nem élősködésről, hanem a conjugationnak egészen sajátos esetéről van szó, melyben egymástól mindig feltűnően különböző egyedek vesznek részt.

A conjugatióra kész egyedek között a fontosabb különbségeket a 4. ábra mutatja, melyen a conjugansok éppen egyesülés előtt láthatók. Egyik — a *microconjugans* — amelyet később említendő okokból *larvoidának* nevezhetünk, kicsiny, lapított és megnyúlt testű lény, elülső végén többnyire kis besűlyedéssel. A plazma ezen a területen finom szemcsékkel telt, a nagyobbak a hátsó testvégre húzódtak, ahol a *macronucleus* is elhelyezkedik. A *larvoidának*, mely még összefügg a szülő állattal, se *suctelluma*, se nyele, se csillózata nincs, ellentétben a *macroconjuganssal*, mely teljesen hasonló a vegetatív egyedekhez: éppen olyan gömbalakú, plazmájában a táprögök egyenletesen oszlanak el, egész testfelületéről *suctellumok* sugároznak ki, mint a vegetatív formákéről és nyele is megszokott erősségében fejlődött ki.

A *microconjugans* (*larvoida*) képződésének fontosabb részletei az 1. és 2. ábrán láthatók. A *larvoida* a vegetatív formához hasonló egyedben belül alakul ki. Többnyire megnyúlt tömlőalakjában jelenik meg, közel a szülő állat *apicalis* részéhez; a tömlő felső részét a külvilágtól lyukacsos *pellicula* választja el (1. ábra a—c; 2. ábra a).

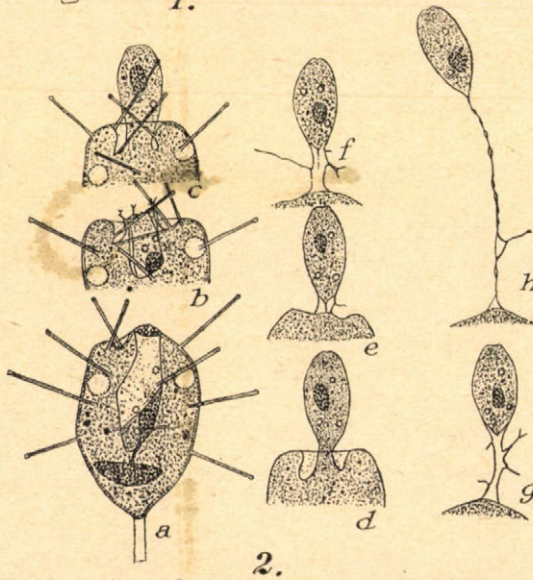
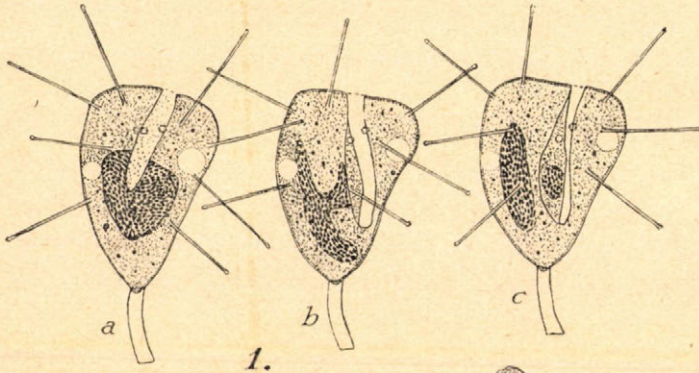
E tömlő fokozatos nagyobbodása közben kiképződnek a *vacuolák*, majd miután elnyerte végleges nagyságát, megkezdődik a *macronucleus* oszlása is. A *macronucleus* először ellaposodik, *chromatinszemcséi* megnyúlnak, hullámos sorokba rendeződnek, majd szegélyéről nyújtványt bocsát a *larvoida*-tömlő felé (1. ábra.

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935 okt. 4-én tartott 561. ülésén.

² E *Suctorina*-fajt *Root Podcphrya Collini* néven írta le. Azonban a Szeged környékén talált példányok vizsgálata alapján mint új nemzetséget a *Discophryidák* családjába kellett beosztani. C. i. rajzója teljesen megegyezik a *Discophrya*-k rajzójával (l. 3, 143. o., fig. XXXVI.), a rajzóképes módja is ugyanolyan mint a valódi *Discophryidák* esetében (invaginációs rajzóképzés, l. 11, 525. o.); de a kilejtett állat egész alkotása is indokolta teszi a *Discophryidák* közé való beosztást.

b). Az oszlás befejezése után mindkét mag legömbölyödik és egyenletesen szemcsés szerkezetűvé válik. (A szülő állatban ez később következik be, mint a larvoidában). Néha csak a larvoida kitüremkedésekor oszlik a mag, sőt a végleges befűződés a kitüremkedés utáni időre is eltolódhatik.

5—15 perc múlva a magoszlás után kezdetét veszi a larvoida kitüremkedése. A tömlőnek a kívülággal érintkező része fel-



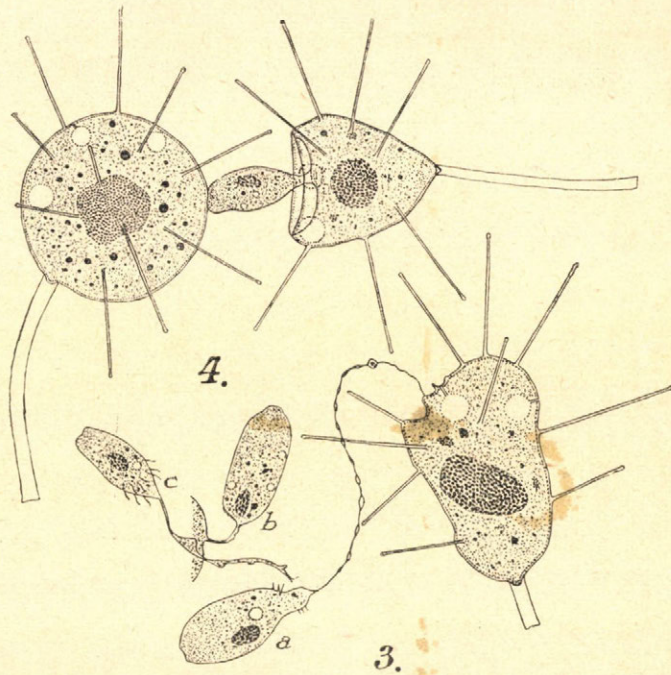
1. ábra. A *Prodiscophrya Collini* microconjugansának (larvoida) fejlődése.

2. ábra. A larvoidaképzés további részletei. (Másik, szintén élő állatról készült rajz).

emelkedik, közvetlen környéke pedig körös-körül besüllyed. Miközben az embryotömlő fölemelkedése előrehalad, a pellicularis likacsok, melyek már előzőleg kezdtek kitágulni, lassan annyira növekszenek, hogy a köztük lévő pellicula átszakad s többnyire vékony szálakká húzódván ki, leválk a szülőnek a nyílást szegélyező részéről. Ezáltal megnyílik az út a kitüremkedésre, amely meglehetősen gyorsan meg is történik (2. ábra a—c). Amikor a

tömlő falát alkotó pellicula már teljesen a külvilágra jutott, a larvoida alsó részét még széles plazmahíd köti össze a szülő testével.

Az összekötő plazmahíd fokozatosan vékonyodik, plazmája részben a szülő testébe, részben a microconjugansba vándorol s ily módon csakhamar teljesen egyneművé válik. Igen sajátos a microconjugans végleges elválása. T. i a plazmahíd minden alkalommal más és más formájú, szabálytalan lefutású, egyes helyein gömbszerűen megvastagodott, másutt szögletes vagy finom gyöngyszerű duzzanatokkal teli fonállá húzódik ki (2. ábra g, h, 3. ábra), anélkül, hogy megnyúlását a microconjugans helyváltoztató szervecskék



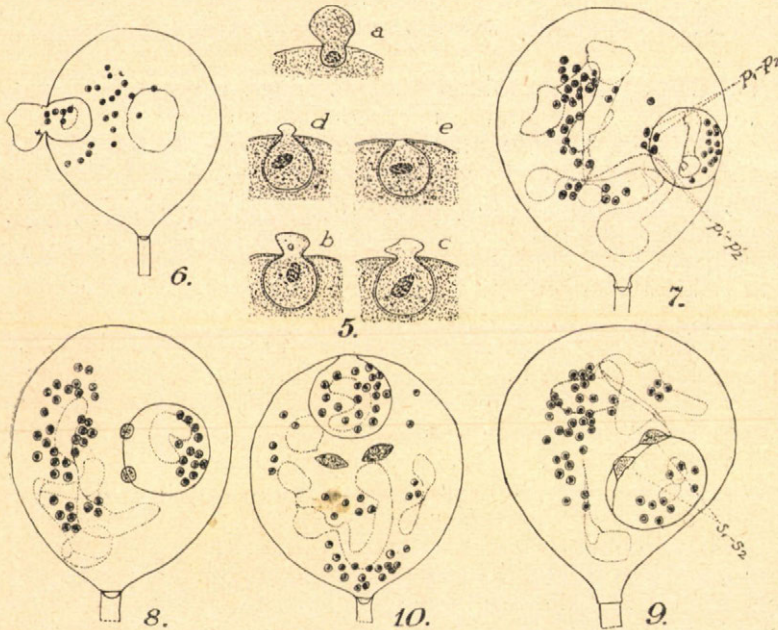
3. ábra. A szülővel még összefüggő (a, b) és attól elvált (c) larvoidák.
4. ábra. A conjugansok egyesülése : a larvoida hozzátapad a macroconjuganshoz.

hiányában a legcsekélyebb mértékben is elősegíthetné. A fonál legtöbbször a szülő állathoz közelebb eső részén szakad el s emiatt a larvoidán még hosszú ideig meglehető. Gyakran magáról a fonálról, továbbá a larvoida hátulsó testvégéről szabálytalan, entoplazma nélküli nyujtványok ágaznak ki, sőt ilyenek sokszor még a test közepe táján is előfordulnak. Mindezeknek a képződményeknek semmiféle jelentőségük sincs a larvoida további sorsa szempontjából, hanem rendszeren még a conjugatio megkezdése előtt leszakadoznak.

A macronucleus az éppen kitüremkedett larvoida elülső felére kerül, ahol a scopulának megfelelő finoman szemcsés kiemelkedés vagy gyakrabban behorpadás található s csak később,

a szülő állatról való lassú lefűződése közben, vagy már a teljes elszabadulása után jut a hátsó testvégre. Ugyanez érvényes a nagyobb tápszemcsékre vonatkozólag is.

Általában ugyanaz a szülő állat egyszerre csak egyetlen larvoidát hoz létre, de egymásután többet is fejleszthet, úgy hogy néha az egyiket a pelliculafonál még összeköti a szülővel, mikor már a másik képződése is folyik. Azonban kivételesen mégis előfordul, hogy egyidőben két larvoidatömlő alakul ki.



5. ábra. a: a larvoida behatolásának kezdete, b—e: a behatolás további részletei egy másik conjugatiós párnál.
 6. ábra. A micronucleusok eloszlása a conjugatio kezdetekor. A macronucleusok pontozott vonallal vannak jelölve.
 7. ábr. a. A pronucleusok a copulatio előtt. Az alsó pár pronucleus (p_1-p_2) mélyebben fekszik, mint a felső (p_1-p_2).
 8. ábra. A pronucleusok összetapadása.
 9. ábra. A synkaryonok (s_1-s_2) kissé még a larvoida falába vannak besüllyedve. Eppen úgy, mint a 7. és 11. ábrán, itt sincs valamennyi micronucleus feltüntetve.
 10. ábra. A 2 synkaryon a macroconjugans plazmájába jutott.

A conjugatio. A larvoida gyakran már rögtön a kitüremkedés után, még mielőtt a szülőjétől teljesen elvált volna, hozzátapad valamely közvetlenül a közelében elhelyezkedő nyele és succellummal egyesedez, amelyet további szerepe miatt macroconjugansnak nevezhetünk (4. ábra). Az összetapadás helye nincs megszabva, a conjugansok a csúcstól a scopuláig bárhol egyesülhetnek. Az eddig megfigyelt számos esetben a larvoida kivétel nélkül az elülső felével jutott érintkezésbe a macroconjuganssal. Összetapadás után a conjugansok nem maradnak egymás

mellett, hanem a larvoida élőködőhöz hasonlóan behatol a macroconjugans testébe. A behatolás lassú, $1\frac{1}{2}$ —2 óráig is elhúzódó folyamat, egyes részleteit az 5. ábra tünteti föl (a—e).

A larvoida, miután vacuolái már a behatolás közben be-szüntették működésüket, majdnem teljesen legömbölyödve mind-addig szorosan hozzásimul a macroconjugans pelliculájához, míg a macro- és micronucleusok átalakulása véget nem ér. Ezután azonban plazmája és magja fokozatosan hólyagosodik és a macroconjugans pelliculájától elválva néha tápvacuola gyanánt lassan helyét is megváltoztatja, végül pedig teljes egészében felszívódik.

A microconjugans alkata és a conjugatio egész lefolyása eltér minden eddigelé ismert microconjuganstól és conjugatiótól. Még ott is, ahol a conjugansok között meglehetősen nagyfokú és állandó különbség mutatkozik (*Peritricha*), egyrészt a különbség nem olyan éles, mint a *Prodiscophrya* esetében, másrészt maga a conjugatio csupán a két félnek szokásos összetapadása s végül az elválasztó pellicula felszívódása után azok egybeolvadásával s nem a kisebb egyednek a nagyobbba való behatolása által válsul meg.

Már a microconjugans nevével is (larvoida) azt igyekeztem kifejezni, hogy a rajzából: lárvából származtatható le. Jogot ad erre az a hasonlóság, amely a rajzónak és a larvoidának alkatanban és fejlődésében egyaránt megnyilvánul. Egyedüli lényeges különbség közöttük csak az, hogy a rajzónak csillóruhája van, a larvoida ellenben teljesen csupasz. Egyébként mindkettő lapított, rendszeren az elülső felük szélesebb és 1—4 vacuolájuk s 7—8 vagy még több micronucleusuk van. A larvoida elülső részén a rajzoscopulájának megfelelő képződmény is felismerhető. Teljesen megegyező mindkét alaknál a macronucleusnak és a plazma tápszemcséinek az elhelyezkedése is. A larvoida és a rajzó képződése szintén hasonló, sőt kétségtelenül homolog folyamat szerint megy végbe, t. i. invaginációs embryoképzéssel (9, 525. o.). Mindkettő a kifejlett állat csúcsa közelében, ectoplazma-benövés-sel kezdődik, amelyben rajzóképzés esetében csakhamar kialakulnak a csillók is. Larvoidánál a csillóképződés elmarad. Végül a tömlő fokozatosan teljes nagyságára nő meg, hogy ugyanolyan módon egyik esetben rajzóvá, a másikban pedig larvoidává tūremkedjék ki. E kitūremkedés után a rajzó aktív mozgásával, mielőtt elszakítaná, fonállá húzza az összekötő plazmahidat. Annak ellenére, hogy a larvoida nem tud hasonló húzóerőt kifejteni, az összekötő híd mégis éppen úgy megnyúlik az elválás előtt, mint a rajzó példájában, csakhogy elágazó, szabálytalan fonállá válik.

Végeredményben a conjugansok közül az egyik (microconjugans) kifejlett állat, a másik (microconjugans) redukált rajzó.

A *Prodiscophrya Collini* feltűnő ivari kétalakúsága miatt a Suctorio csoporton belül az izogamiától az oogamia felé haladó szétkülönödés végső tagjának tekinthető. Mivel a microconjugans kétségtelenül redukált rajzó — ezt még alább is fogjuk bizonyí-

tani — jogosan feltételezhetjük, hogy a közbülső fajokat — amennyiben ilyenek voltak — folyton kisebbedő, ezzel együtt fiatalabb korú, végül pedig már a rajzó állapotú microconjugans jellemzi. Az oogamia felé haladó közbülső conjugatiós esetek azonban, melyek sok más állat- és növénycsoportban úgyszólván hiánytalanul megjelölhetők, itt majdnem teljesen ismeretlenek. Az izogamia mellett, mely a Suctoriák majdnem kizárólagos párosodási módja, még nagyságbeli különbségen alapuló anizogamia is akad ugyan (*Ephelota*), azonban kifejtett állat és rajzó közötti conjugatoról semmiféle biztos adat sincs.

A conjugansok sajátságos egyesülésére vonatkozólag az a legvalószínűbb magyarázat, hogy amint a microconjugans elkülönödése közben a rajzó vagy a larvoida állapotig eljutott, egyúttal az élősködő Suctoriák rajzójához hasonlóan képességet nyert a macroconjugansba való behatoláshoz is. Más szóval: behatolásra a conjugationál is, éppen úgy, mint az élősködés esetében csak fiatalokú lények (rajzó vagy larvoida) képesek.

Annak ellenére, hogy a *Prodiscophrya* conjugatioja a feltűnő ivari kétalakúság és a larvoida behatolása miatt az oogamiához hasonlít, továbbra is megőríz bizonyos jeleket, melyek a régi, egyszerű összetapadással járó conjugatióra utalnak. Így — nem tekintve a micro- és macronucleusoknak minden más conjugatióra is jellemző viselkedését — a larvoida egész tömegében, tehát a többi véglény microgametáihoz képest aránytalanul nagyobb mennyiségű plazmával hatol a macroconjugansba s bent attól saját ectoplazmájával határolódik el, a nucleáris változások ráeső részletei is benne játszódnak le, egészen a synkaryonok létrejöttéig. Tehát a magvak egyesülésének végéig önálló egyedként szerepel és csak ezután kezdődik meg a más conjugationál még nem észlelt felszívódása.

Valódi oogamia esetében — a behatolás után — a microgameták olyan nagyfokú önállóságáról nem lehet beszélni, mint aminő a larvoidának van, mivel az a kevés plazmatikus anyag, amely a magon kívül még a macrogametába jut, nem határolódik el. Egyébként a larvoida sohasem vándorol olyan mélyen a macroconjugans testébe, mint az oogamia esetében a microgameta, illetőleg annak magja szokott, hanem teljes felszívódásáig a macroconjugans pelliculájához simul.

Igen figyelemre méltó jelenség, hogy míg más állatcsoportokban majdnem általános törekvésként mutatkozik a gameták olyan differenciálódása, hogy az egyik (♂) ne csak sokkal kisebb legyen a másiknál (♀), hanem egyúttal erős mozgóképességgel is rendelkezzen, a *Prodiscophrya* esetében annak ellenére, hogy a larvoidának a rajzóval való homológiáját bizonyosnak tekinthetjük, az mégis teljesen csillónélküli, sőt még amoeboid mozgásra sem képes.

Egyelőre állatunkon semmi olyan élettani vagy alaktani változást sem vettem észre, amelyet a conjugatio következményének lehetne gondolni. Akár hetekig, hónapokig megmarad anélkül, hogy a suctellumok számának csökkenésén és testének ki-

sebbedésén kívül más változás is végbemenne rajta. Ha az exconjugansok megfelelő táplálékhoz jutnak, akkor éppen úgy, mint a vegetatív formák, bizonyos idő múlva rajzóképzéshez fognak, ha azonban már a conjugatio közben etetjük a macroconjugansokat, akkor azok természetesen mindaddig nem fognak rajzóképzéshez, amíg az új macronucleus fejlődése be nem fejeződött.

A magvakon végbemenő változások. Legpontosabban a macronucleus sorsa követhető, mivel erős fénytörése által magán az élő állaton is élesen szembetűnik, úgyszólván a végleges eltűnéséig. A macronucleus változásai egészen a szétdarabolódásig rendkívül hasonlítanak azokhoz az átalakulásokhoz, amelyeken oszlás alkalmával keresztülmegy. A larvoida behatolása után fokozatosan ellaposodik. Egyidejűleg szerkezete is megváltozik: a chromatin-szemcsék megnyúlnak és hosszú hullámos sorokba rendeződnek, éppen úgy, mint oszlás alkalmával. Ettől kezdve szegélyéről több irányban haladó, változó alakú és számú nyújtványokat fejleszt, vagy pedig — ez ritkábban fordul elő — az egész mag hajladozó, helyenkint megvastagodó, egyetlen hosszú képződménnyé alakul. De bárhogy következik is be a mag elvékonyodása, a végeredmény mindig ugyanaz: egyes helyein fokozatosan befűződik vagy elkeskenyedik mindaddig, míg végül ismét egyedenként különböző számú és nagyságú darabra esik szét. A szétesés előrehaladásával felülete szakadozottá válik és szerkezete is megváltozik; végül az egyes darabok legömbölyödnek, hólyagossá lesznek és teljesen felszívódnak. A microconjuganson jellegzetes különbségek mutatkoznak. Ugyanis ennek a magja nem sokkal a behatolás után hosszú, két végén kihegyezett orsó vagy félhold alakú képződménnyé nyúlik meg. Később mindinkább megduzzad s a chromatin finom szemcsék formájában mutatkozik benne. Olyan nagyfokú elágazás vagy összetöredezés, aminő a macroconjugans magján általános, csak ritkán következik be. Vagy egészen a teljes felszívódás megkezdéséig — ami a larvoida felszívódásával egybeesik — egyetlen megduzzadt képződmény marad, vagy előbb két, esetleg három irányban elágazva, néhány gömbölyű darabra esik szét.

A micronucleusok viselkedését meglehetősen nehéz végigkísérni, nemcsak kicsinyiségük miatt, hanem azért is, mivel számuk mindkét conjugansban rendkívül változó. A macroconjugansban 12—20, a larvoidában pedig 3—12 micronucleust találtam, tehát a nagyobb conjugans generatív magvainak a számát a larvoidáé csak a legritkább esetben érheti el. Azonban ahány conjugáló párt eddig csak megfigyeltem, valamennyiben kisebb, és pedig jelentősen kisebb volt a larvoida micronucleusainak a száma.

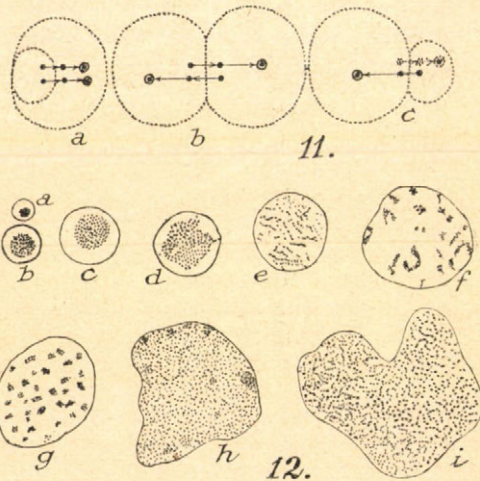
Az érési oszlások minden részletét még nem sikerült megállapítani. Az első oszlásban valamennyi micronucleus résztvesz, de másodszor már nem mindegyik oszlik. A pronucleus képződését, mely valószínűleg éppen úgy a *Bursariá*-ból ismertetett módon megy végbe (Poljansky, 1934), mint az első két érési oszlás, még nem volt alkalmam megfigyelni.

A 7. ábrán látható conjugációs párban a macronucleusok

már kezdenek széttöredezni és a micronucleusok is befejezték oszlásukat. Jellegzetes a később szintén felszívódó micronucleusok elhelyezkedése: a larvoidában a nagymagtól jobbra gyültek össze, a macroconjugansban pedig a testnek a baloldalán kisebb-nagyobb halmazokba verődve található meg, jöllehet az érési oszlások alatt még az egész plazmában egyenletesen oszlottak el. A larvoida belső oldala mentén, tehát a pusztulásra szánt micronucleusoktól igen élesen elkülönülve helyezkedik el a két pár pronucleus.

E pronucleusok kezdetben elég nagy távolságban vannak a larvoida pelliculájától, de lassan mindkét pár odavándorol (7. ábra) és — miután előzőleg szerkezetükben az oszlásra való előkészület megindult — pontosan a pellicula mentén két synkarrionná egyesülnek (8–9. ábra), melyek mindkettőn a macroconjugans plazmájába jutnak (10. ábra). A

synkaryonoknak ez a viselkedése egészen sajátos és más conjugationál még nem észlelt jelenség. Ugyanis míg 1.) a partialis conjugatio esetében mindkét pronucleus-pár egyesül s az így keletkező synkaryonok közül egyik az egyik exconjugansba, a másik a másikba jut (11. ábra b), 2.) a totalis conjugatiojú Peritrichák esetében pedig csak az egyik előmag-pár egyesül synkaryonná (c), annak megfelelően, hogy exconjugans is csak egy van — addig 3.) a *Prodiscophyra*-nak mindkét pronucleus-párja kopulál a totalis conjugatio ellenére is, két synkaryon keletkezik, melyek a macroconjugansból származó egyetlen exconjugansba vándorolnak be (a).



11. ábra. a: a *Prodiscophyra*, b: „hímös” ázalékállatok, c: a Peritrichák synkaryonjának képződése.

12. ábra. A placenta fejlődése. a: micronucleus, b-i: a placenta fejlődése.

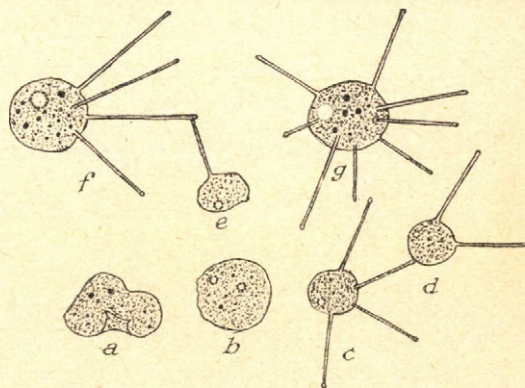
A synkaryonok kialakulása után a többi micronucleusok, melyek addig a conjugansok egyik oldalára gyültek össze, ismét egyenletesen szétoszolnak. A macroconjugansban a synkaryonok egyszer oszlanak s így négy új micronucleus jön létre. Közülük egy macronucleussá alakul, mégpedig a következőképpen (12. ábra b-i): A micronucleus fokozatosan megduzzad — bizonyára vízfelvétellel — miközben a chromatinszemcsék is nagyobbakká lesznek. Úgy látszik, hogy egyúttal a számuk is megnövekedik. A növekedéssel együtt csökken a mag chromatintartalma: kénesavas fuchszinnal (Feulgen módszere) alig, később pedig már egyáltalában nem színeződnek. A középpontban összegyűlt szem-

csék fokozatosan szétszóródnak a magtérben (d-e), bár egy ideig még (e) fonalakká csoportosulva összefüggésben maradnak („spirema stadium”). Ebben az állapotban már semmi chromatint sem tartalmaznak. Közben a placenta alakja is megváltozik. Belsejében az előzőleg kissé megnyult szemcsék helyett szétszórtan szabálytalan rögök találhatóak (f-g). Ezek a rögök rendszeren nem egyneműek, hanem finom szemcsékből tevődnek össze, melyek lassan az egész magtérben szétszóródnak (h-i). A szétszóródás után e finom szemcsék alig vehetők észre, úgyhogy ilyenkor a mag teljesen egyneműnek és színtelennek látszik. Ettől kezdve a mag chromatintartalma ismét növekedni kezd, amit az bizonyít, hogy Feulgen eljárása szerint festve a halvány piros minden árnyalatán áthalad és fokozatosan élénk ibolyásvörösé válik. A szemcsék növekvő chromatintartalmuk miatt mind élesebben tűnnek elő és hálózatosan rendeződnek el. Az i rajznak megfelelő állapottól a végleges kifejlődésig a chromatin-szemcsék még elég jelentősen megnagyobbodnak.

A macronucleus fejlődésének az a legfontosabb része, hogy a chromatinmentes állapotban megnőtt szemcsék (f-g) finomabb szemcsékké esnek szét, amelyek néha már nem is különböztethetők meg pontosan; de mivel később a festődő szemcsék ugyanilyen nagyságban és eloszlásban jelennek meg, szinte biztosan lehet állítani, hogy ezek a szétszóródott, színtelen szemcsékből jöttek létre lassú chromatizálódás által. Ez pedig azt jelenti, hogy ha a chromatin hiányzik is a placenta fejlődésének bizonyos szakaszában, maguk a szemcsék nem oldódnak fel és nem képződnek újra, hanem a micronucleus chromatinszemcséiből származnak.

Az új macronucleus az egyik, fedőlemez alatt figyelt állatban 47 óra alatt fejlődött ki, az egész conjugatio pedig a larvoda behatolásától a macronucleus kifejlődéséig 69 óráig húzódott el. Maga a larvoda behatolása után kb. 30 óra múlva felszívódott.

A placenta fejlődésére vonatkozólag élő állaton végzett megfigyeléseim a festett készítmények ellenőrzésére nem alkalmasak. Ugyanis élő állatokon mindössze annyit lehet biztosan megállapítani, hogy a fejlődő macronucleus alakváltozásai fokozatosan ugyanolyan sorrendben következnek egymás után, amint a készítményekről is leolvasható. Tehát bizonyos nagyságig, amely kö-



13. ábra. Conjugatiohoz nem jutott larvoidák átalakulása. *a* és *b* legömbölyödőben van, a többi már suctellumokat is fejlesztett. *f* és *g* ugyanarról a larvoidáról készült rajz, de *f*-nél még csak az egyik oldalon nőtték ki a suctellumok.

rülbelül megfelel a 11. ábra e rajzának, gömbalakú, ettől kezdve pedig szabálytalaná válik. Ez a szabálytalan alak folytonosan változik, egészen addig, míg a chromatinszemcsék teljesen ki nem alakultak. Ekkor a mag ismét legömbölyödik. A szerkezeti változásokról azonban nem sok felvilágosítást lehet nyerni, mivel a chromatinmentes rögök és szemcsék csak ritkán vehetők észre. Még leggyakrabban a 12. e g ábráknak megfelelő állapotban szoktak mutatkozni, tehát amikor a rögök a legnagyobbak. A fejlődés többi szakaszaiban úgyszólván teljesen egynemű vacuolához hasonló az új macronucleus-kezdemény.

Collin leírásából és rajzaiból arra következtethetünk, hogy a macronucleus más Suctoriákban is a *Prodiscopphrya Collini*-éhoz hasonlóan fejlődik. Így pl. a *Ephelota gemmipará*-ra vonatkozó rajzain (3, pl. VI, fig. 105—111) a „chromosomák” megfelelnek a *Pr. Collini* placentájából leírt nagy, de nem színeződő rögöknek, a „chromosomák” felszívódása pedig kétségtelenül e rögök szétesésével azonos szakasz. Azonban könnyen lehetséges, hogy az *Ephelota* „chromosomái” sem szívódnak fel, hanem csak szintelen rögökre esnek szét, melyek fokozatosan a kész mag chromatinszemcséivé lesznek. Ugyanígy nagyon valószínű, hogy az *Acineta papillifera* placentájában (3, pl. II, fig. 24—25) látható szintelen, halvány szemcsék válnak a chromatinszemcsékké (pl. II, fig. 27).

A csillósok macronucleusának fejlődésére vonatkozó behatóbb vizsgálatok szerzői megegyeznek abban, hogy a fejlődés bizonyos szakaszában chromatin egyáltalában nem mutatható ki (Klitzke 1916, Calkins 1930, Turner 1930, Poljansky 1933). Collin-éhez hasonló megállapításra jutnak abban is, hogy szerintük nemcsak a chromatin-anyag, hanem maguk a szemcsék is felszívódnak. Klitzke általánosítani igyekszik e megállapítást és feltételezi, hogy az újonnan képződött chromatin más természetű (tropho-chromatin), mint a micronucleusé (generatív chromatin). Erre azonban egyelőre semmi bizonyíték sincs. A *Bursaria truncatella* (Poljansky 1933) és a *Paramaecium* (Klitzke 1916) placentájának a fejlődése egészen a chromatin-nélküli rögök széteséséig (12. ábra g) megegyezik a *Prodiscopphrya*-ével, bár kevésbé fontos részletekben mutatkozik közöttük eltérés. Így pl. abban, hogy a *Bursaria*-ban egészen a „tetrasok” széteséséig (16-486 o. fig. 27—28) kimutatható a chromatin, míg a *Prodiscopphrya*-ból már a fejlődés legkezdetén eltűnik, éppen úgy, mint az *Uroi, leptus Halseyi* (Calkins 1930) és az *Euplotes patella* esetében (Turner 1930). A tetrasok szétesése (16, 486 o. fig. 28.) rendkívül hasonlít a *Prodiscopphrya* megfelelő állapotban levő placentájához (12. ábra, e-f). Ha még hozzátesszük ehhez, hogy a *Prodiscopphrya*-nál is van olyan időszak, amikor a szemcsék alig, vagy egyáltalában nem vehetők észre és a fent leírt fejlődés mégis a jelenlétükre mutat, akkor feltétlenül számolni kell a lehetőséggel, hogy az említett fajokban sem oldódnak fel a fiatal placentá szemcséi, hanem fokozatos chromatizálódás által a kész mag chromatinszemcséivé válnak.

A placentává alakuló micronucleuson kívül megmaradt 3 micronucleus csak akkor kezd újabb oszlásba, amikor a macronucleusban a chromatizálódás megindult, vagyis már majdnem teljesen kifejlődött. Azonban ezeknek az oszlásoknak a számát egyelőre még nem sikerült megállapítani. Mivel az új macronucleus chromatizálódásának ideje egybeesik a régiek a felszívódásával, lehetséges, hogy ennek föloldott és átalakult chromatinja szerepet játszik az új mag chromatinjának a felépítésében. Kivételesen egy exconjugansban két macronucleus is képződhetik.

Eppen úgy, mint más anizogam conjugatiojú fajok (pl. *Peritricha*), akként a *Prodiscophrya* esetében is előfordul, hogy egyszerre több conjugans egyesül: két, sőt néha három larvoidának a behatolását is megfigyeltem. Ilyen esetekben valamennyi larvoidában egyszerre mennek végbe az érési oszlások. Valószínű, hogy ennek ellenére is legtöbbször csak egy larvoidának a pronucleusai egyesülnek a macroconjuganséival, azonban a készítményekben egy olyan hármás-conjugatio esetét is megfigyeltem, melynél mindkét larvoida falán két-két synkaryon volt. Ez csakis úgy magyarázható, hogy a macroconjugansban két pronucleuspár képződött, melyek a larvoidák megfelelő magjaival synkaryonná is egyesültek.

A z i v a r i m e g h a t á r o z á s. Az kétségtelen, hogy az aktiv larvoida a hím, a nagyobb, passiv macroconjugans pedig a női gametának felel meg. Még a pronucleusok viselkedése sem mond ennek ellent, mert hiszen a hímnős ázalékállatokkal ellentétben itt sem a larvoida, sem a macroconjugans pronucleusai között nem lehet alkotásbeli vagy akár csak élettani különbséget is megállapítani: egymáshoz teljesen hasonlóak és egyesüléskor is egyformán viselkednek. Ugyanis a larvoidából mindkettő átjut a pelliculán, a macroconjugansban pedig szintén mind a kettő a pelliculáig vándorol egyesülés végett. Ezért a *Prodiscophrya* esetében nem beszélhetünk vándor (♂) és helyben maradó (♀) magról: ugyanazon conjugansban csak ugyanolyan nemű előmagvak vannak! A larvoidának és a microconjugansnak a megjelenése, vagyis az ivari szétkülönödés, az anyagcsere megváltozásával kapcsolatban, pl. a bőséges táplálkozás hirtelen megszűntése után szokott bekövetkezni. Ekkor először erős rajzóképzés kezdődik s csak ezután, néha többnapos szünet közbeiktatásával indul meg a larvoidák fejlődése. Azonban e rajzóképzés nem tekinthető ivari meghatározónak, mint pl. az *Actinophrys sol* esetében, ahol az ivari differenciálódás B e l a r szerint a progamikus oszláskor következik be. T. i. a larvoidák fejlesztése gyakran sokkal később, néhány nap múlva indul meg a rajzóképzési periódus után, és ha a tenyészetbe táplálékot teszünk, akkor ismét megszűnik, vagy ha még nem kezdődött el, akkor teljesen el is marad. Tehát a közömbös egyedek közül némelyek anélkül, hogy előzőleg oszolnának, bizonyára a táplálkozási viszonyok megváltozása miatt női jellegű macroconjuganssá válnak, mások pedig microgametocytaként viselkedve a microgametáknak megfelelő larvoidákat hoznak létre.

A macroconjugansokat a közömbös alakoktól nem lehet megkülönböztetni. De nincs állandó és biztos különbség a macroconjugans és a macrogametocyták között sem, mert az utóbbiak szabálytalanabb alakját (4. ábra) csak a larvoidaképzés okozza. Legföljebb annak lehet jelentőséget tulajdonítani, hogy általában — de nem kivétel nélkül — a macroconjugans plazmája tápszemcsékkel teltebb, mint a microgametocytáé.

Az ivari meghatározás a *Prodiscophrya* esetében diplophaenotypusos. Ugyanis ivarilag differenciált egyedek utódai között conjugatio ismét előidézhető. Ezt legkönnyebben valamelyik macroconjugans tiszta tenyészetével lehetne igazolni, azonban a macroconjugans a közömbös alakoktól csak a conjugatiós képessége alapján különböztethető meg s ezért kísérletezésre nem alkalmas. Ezért előbb egy olyan állatnak az utódait tenyésztettem ki, amelyik előzőleg larvoidát hozott létre és így hím jellegű microgametocytaként viselkedett; ezt rögtön a larvoidaképzés után kiválasztottam és *Paramaecium*-mal tápláltam. Bizonyos idő múlva rajzót fejlesztett, mely a megtelepedés után ismét rajzókkal szaporodott. Miután elegendő mennyiségű utód jött létre, beszüntettem a táplálást, amire nemsokára megindult a larvoidaképzés, később pedig a conjugatio. Tehát a microgametocytá utódai között semleges alakokon kívül ♂ és ♀ jellegűek is találhatóak. Még meggyőzőbben bizonyítja a diplophaenotypusos ivari meghatározást az egyik larvoidával végzett kísérletem. A larvoidák mozgóképességének teljes hiánya miatt a conjugansok egymásratalálása úgyszólván a véletlenre van bízva, aminek következtében sok larvoida nem is töltheti be rendeltetését. Ezek bizonyos idő múlva legömbölyödnek és úgy látszik, hogy legalább is részben succellumos formákká alakulnak át. T. i. öt larvoidát külön pipettázva azt vettem észre, hogy közülük egy, amelyik már az elkülönítéskor le volt gömbölyödve, kb. 6 óra múlva 2 succellumot fejlesztett, melyekhez másnapra még több járult.⁸ Még egy larvoidán keletkeztek succellumok, előbb az egyik, később pedig a másik oldalán is (13. ábra f—g). A többi három larvoida elpusztult. A másik kettő közül a nagyobbbat ismét külön pipettázva *Paramaecium*-mal etettem. Két nap múlva jelentősen megnövekedett és rajzót hozott létre. A táplálást addig folytattam, míg a conjugatiós kísérlethez elegendő utód nem keletkezett. Ekkor beszüntettem a *Paramaecium*-ok adagolását, amire fokozott rajzóképzés, utána pedig, bár csak kevés egyednél, larvoidaképzés és ezzel együtt conjugatio következett be.

Egyébként a larvoida átalakulását diploid hím parthenogenezisnek tekinthetjük, ami annál is inkább figyelemre méltó, mivel ilyen nagyfokú ivari kétalakúság esetén a microgameták parthenogenezisét másutt még nem észlelték.

A fentiek szerint a közömbös alak ivari szétkülönödése ugyanazon az egyeden, előzetes progamikus oszlás nélkül megy végbe. Az így létrejött ivaros — hím vagy női — jelleg azonban nagyon

⁸ A larvoidák átalakulása a rajzóképtől abban különbözik, hogy nyelet nem hoznak létre és succellumaik csak a legömbölyödés után jelennek meg.

reversibilis sajátság, mert hiszen pl. a microgametocytává vált közömbös alak macrogametocytából aránylag könnyen válhatik ismét közömbössé, t. i. ha táplálékhoz jut, akkor a larvoidaképzést rögtön beszünteti s legközelebbi bimbózáskor már rajzót hoz létre.

Minden valószínűség szerint ugyanilyen diplophaenotypusos ivari meghatározás szerepel, és pedig szintén progamikus oszlás nélkül, a Peritricha csoportban is. Ezt azonban a kísérleti nehézségek miatt még nem sikerült igazolni.

Az izogam conjugatiojú Ciliophorák esetében, feltételezett hímnősségük miatt, ivari szétkülönödésről olyan értelemben, mint az anizogam fajokéban, nem lehet beszélni.⁴ Ugy látszik, hogy az ivaros állapot a hímnősnek tartott Ciliophorák esetében is a *Prodiscophrya*-hoz hasonlóan progamikus oszlás nélkül következik be és igen reversibilis. Erre vall a következő megfigyelésem: 40 *Paramaecium multimicronucleatum*-ot különválasztottam egy olyan tenyészetből, melyben sem oszló, sem conjugáló példányok nem voltak. Vezetéki víz hozzáadására egy nap múlva négy pár conjugatioba fogott, jöllehet az egyedek száma közben nem változott meg, tehát progamikus oszlás sem folyhatott le. Még szebben bizonyítják, hogy az ivaros állapot ugyanazon egyed életében bekövetkezik, és pedig többször is, azok a megfigyelések, melyek szerint néha exconjugansok — anélkül, hogy előzőleg oszoltak volna — ismét conjugálnak (Enriques 1908, Collin 1912, Müller 1933).⁵

Ugy látszik, hogy az ivari szétkülönödés nem minden esetben tökéletes. Ilyen jelenségeket a larvoidával kapcsolatban volt alkalom megfigyelni. Ugyanis a vegetatív egyedek rajzóképzésénél a Discophryidákra jellemzően dús csillózatú rajzó a szülővel egyenlő nagyságú, vagy néha még nagyobb is nála; ugyanez vonatkozik a macronucleusára is. Ezzel ellentétben a larvoida a szülőnél mindig sokkal kisebb — hasonlóképpen a magja is — és teljesen csillóttalan. Nagyon ritkán ugyan, de olyan larvoidák is jönnek létre, melyek az indifferens természetű csillós rajzók és a hím jellegű csillóttalan microconjugans tulajdonságait különböző fokban egyesítik magukban. Ezeknek a nagysága, vacuoluma, macronucleusa pontosan megegyezik a typosos larvoidákéval, fejlődésük is ugyanolyan, azonban többé-kevésbé fejlett csillózatuk is van. Ez az egyik megfigyelt

⁴ Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy az izogam Ciliophorák conjugansai homológok az anizogam fajokéival s ezért egyesüléseket ugyanolyan indítékokkal lehetne magyarázni, mint az anizogam conjugatiót. Már pedig ezt ivari különbséggel magyarázzák éppen úgy, mint más vég-lénycsoportok anizo- és izogamiáját. Igaz ugyan hogy az izogam Ciliophorák mindegyik párosodó egyedében két pronucleus jön létre, melyek ritkán alakjukban is, gyakrabban élettanilag különböznek s amelyeket ezért hím és női előmagnak lehet tekinteni, magá a párosodó egyedét pedig ilyenkor hímnősnek, azonban még semmi sem bizonyítja, hogy a conjugatiót anizogamia esetében a sejtmagvakban már a párosodó egyedek összetapadása előtt meglévő ivari különbség okozza. Sőt az a körülmény, hogy az indifferens állat ivarosá vagy fordítva elég könnyen átalakulhat, továbbá, hogy a tulajdonképpeni ivarmagvak (pronucleusok) már csak a conjugatio közben jelennek meg, amellel szól, hogy az ivari szétkülönödés először csak a plazmában jön létre s csak később, a conjugatio közben terjed át a magvakra is. Ez pedig megengedi, hogy az előmagnak viselkedése alapján hímnősnek tartott Ciliophorák praconjugansainál is feltételezzünk ivari különbséget. Hogy azonban ez tényleg megvan-e, azt csak a kísérletek igazolhatnák.

⁵ Ezekkel a megállapításokkal teljesen ellentétben van Dogiel elmélete. Dogiel az Ophryoscolecidák és több más csoport vizsgálata közben arra a következtetésre jutott, hogy ezek praconjugansai mindig progamikus oszlásból keletkeznek, tehát külön ivaros nemzedéket képviselnek. Azonban az elmélet általánosítását a szabadon élő Ciliophorákra vonatkozólag a fent említett tapasztalatok nem engedik meg, sőt más ahhoz is hiányzik a kísérleti bizonyíték, hogy maguknál az Ophryoscolecidáknak csak progamikus oszlás után léphet fel conjugatio.

esetben csak a scopula mögött öt csillóra szorítkozott, két másik „larvoidán” azonban — ha gyéribben is — mindazokon a helyeken megvolt, ahol a rajzón is kifejlődik. Természetesen e gyér csillózat nem elegendő ahhoz, hogy kitüremkedés után a „larvoida” a rajzóhoz hasonlóan aktív mozgással szakadjon el a szülőjétől, sőt még ahhoz sem, hogy az elszabadulás után az úszást lehetővé tegye. Maguk a csillók se végeznek rendezett mozgást.

A csillós larvoidák egyúttal a legszebb bizonyítékot nyújtják a rajzó és larvoida homológiájához. Ez átmeneti alakok keletkezésének bizonyára az a magyarázata, hogy az ivari szétkülönödés nem volt tökéletes és ennek megfelelően a larvoidák alkata a közömbös rajzókéhoz közeledik. Feltételezhetjük, hogy élettani szempontból is átmeneti jellegűek (relatív sexualitás), azonban ez a kísérleti nehézségek miatt nem ellenőrizhető.

Ö s s z e f o g l a l á s. A *Prodiscophrya Collini* (R o o t)-ot igen feltűnő ivari kétalakúság jellemzi. A microconjugans csillónélküli, redukált szervezetű lárvának felel meg (larvoida) és a csillós lárvakéval lényegében megegyező módon, invaginációs embryoképzéssel jön létre, vagyis úgy, hogy a szülő állat csúcsához közel ectoplazma-benövés által tömlő keletkezik, mely teljes kiképződése után kitüremkedik. Ezzel ellentétben a macroconjugans semiben sem különbözik a közömbös egyedektől.

Conjugatio alkalmával a larvoida teljesen behatol a macroconjugansba és mindaddig ennek a pelliculájához simulva helyezkedik el, amíg a synkaryonok ki nem képződtek. Ekkor elveszti önállóságát és teljes egészében felszívódik.

Sem a macroconjugansban, sem a larvoidában nem lehet a pronucleusok között ivari különbséget feltételezni (tehát nincs vándor- és helyben maradó mag), mivel a copulatiókor hasonlóan viselkednek. A pronucleusok a larvoida fala mentén egyesülnek és az így létrejött mindkét synkaryon a macroconjugans testébe jut, ahol egyszer oszlanak. A keletkezett négy micronucleus közül egy macronucleussá alakul. Szemcséi chromatintartalmuk elvesztése közben szétszóródnak a magtérben és megnövekszenek, majd igen finom szemcsékre esnek szét. Ezután ismét megkezdődik a mag chromatizálódása, és pedig minden valószínűség szerint azáltal, hogy az említett finom szemcsékben fokozatosan chromatin képződik, miközben a szemcsék végleges nagyságukra nőnek meg. A macronucleus chromatizálódása alatt a három micronucleus újból — még meg nem állapított számú — oszlásba fog.

Az ivari meghatározás diplophaenotypusos és progamikus oszlás nélkül történik. Bizonyítja e diplophaenotypusos ivari meghatározást az a körülmény, hogy a larvoidát fejlesztő, tehát microgametocytának megfelelő egyedek utódai egymás között conjugálnak. Sőt némely esetben a conjugatiohoz nem jutott larvoidák is átalakulnak suctellumos formákká (hím diploid parthenogenezis) és egyik ilyen larvoida utódai között szintén sikerült conjugatiót előidézni. Az ivari differenciálódás nem mindig tökéletes, amennyiben néhányszor többé-kevésbé fejlett csillózatú larvoidák képződését is megfigyelhettem.

Vizsgálataimat a szegedi M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem Állatrendszertani Intézetében végeztem. Hálás köszönetet kell mondanom dr. Farkas Béla professzor úrnak állandó támogatásáért és érdeklődéséért, melyekkel a vizsgálatok elvégzését lehetővé tette.

* * *

Aus dem system. zoolog. Institute der Franz Josef-Universität zu Szeged.
Direktor: Prof. Dr. Béla Farkas.

Geschlechtsdimorphismus und Conjugation bei *Prodiscophrya Collini* (Root). (Mit 13 Abbildungen). Von J. Kormos.

Der Autor fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen im Folgenden zusammen:

Bei *Prodiscophrya Collini* (Root) finden wir einen sehr auffallenden Geschlechtsdimorphismus. Die Microconjugante entspricht einer flimmerlosen Larve mit reduzierten Organellen (Larvoid, Abb. 3). Ihre Entstehung stimmt in den hauptsächlichsten Punkten mit der der Flimmerlarven überein und erfolgt durch Invagination, d. h. es bildet sich nahe der Spitze des Muttertieres durch Einstülpung des Ectoplasmas ein Schlauch, der dann nach seiner vollkommenen Ausbildung ausgestülpt wird (Abb. 1—2). Die Macroconjugante (Abb. 4) unterscheidet sich aber im Gegensatz zur Microconjugante überhaupt nicht von den indifferenten Formen.

Bei der Copulation dringt das Larvoid vollständig in die Macroconjugante ein und schmiegt sich eng deren Pellicula an (Abb. 4—5). In dieser Lage verbleibt sie bis zur Ausbildung der Synkaryonen, verliert dann ihre Selbständigkeit und verschmilzt vollkommen mit der Macroconjugante.

Geschlechtsunterschiede können wir zwischen den Pronuclei weder bei den Macroconjuganten, noch bei den Larvoiden annehmen (es gibt also keine Wander- und auch keine stationäre Kerne), da beide bei der Copulation dasselbe Verhalten zeigen. Die Pronuclei vereinigen sich längs der Wand des Larvoides (Abb. 7—9) und die beiden so entstandenen Synkaryonen gelangen in den Körper der Macroconjugante (Abb. 10), wo sie sich einmal teilen. Einer der dabei entstehenden 4 Micronuclei wird zum Macronucleus (Abb. 12) dadurch, dass seine Körner den Chromatingehalt verlieren und sich im ganzen Kerne zerstreuen. Dann wachsen sie und zerfallen schliesslich in äusserst feine Körnchen. Darauf anschliessend beginnt im Kerne wieder Chromatinbildung u. zw. aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Weise, dass in den schon erwähnten Körnchen neuerlich Chromatin gebildet wird. Diese Körnchen wachsen in derselben Zeit zu ihrer endgültigen Grösse heran. Während im Macronucleus die Chromatinbildung vor sich geht, beginnen sich die 3 Micronuclei abermals zu teilen (die Zahl dieser Teilungen konnte noch nicht festgestellt werden).

Die Geschlechtsbestimmung ist diplophänotypisch und erfolgt ohne progame Teilung. Der Umstand, dass die Nachkommen der Individuen, welche die Larvoiden hervorbringen und daher

Microgametocyten entsprechen, miteinander kopulieren, beweist die diplophänotypische Geschlechtsbestimmung. In einigen Fällen wandeln sich sogar Larvoide, die gar nicht kopulierten, zu Formen mit Suctellen um (Abb. 13, männliche, diploide Parthenogenese). Bei den Nachkömmlingen eines solchen Larvoides gelang es ebenfalls Conjugation herbeizuführen. Die Geschlechtsdifferenzierung ist nicht immer vollkommen, da manchmal auch die Entstehung solcher Larvoiden beobachtet wurde, welche mit mehr weniger entwickeltem Wimperkleid ausgezeichnet sind.

Erklärung der Abbildungen.

- Abb. 1. Die Entwicklung der Microconjugante (Larvoid) von *Prodiscophrya Collini*.
 Abb. 2. Weitere Einzelheiten der Entwicklung des Larvoids. (Ebenfalls nach einem lebenden Tier gezeichnet).
 Abb. 3. Noch mit dem Muttertiere zusammenhängende (a, b) und schon vollkommen abgetrennte Larvoide (c).
 Abb. 4. Vereinigung der Conjuganten: das Larvoid schmiegt sich der Macroconjugante an.
 Abb. 5. a Beginn des Eindringens des Larvoides; b—e weitere Einzelheiten des Eindringens bei einem anderen, copulierenden Paar.
 Abb. 6. Die Verteilung der Micronuclei zu Beginn der Conjugation. Die Micronuclei sind durch punktierte Linien gekennzeichnet.
 Abb. 7. Pronuclei vor der Copulation. Das untere Paar (p_1 — p_2) liegt tiefer als das obere Paar (p_1 — p_2).
 Abb. 8. Die Pronuclei legen sich aneinander.
 Abb. 9. Die Synkaryonen (s_1 — s_2) sind noch etwas in die Wand der Larvoide eingesenkt. So wie bei Abb. 7 und 9 sind auch hier nicht alle Micronuclei eingezeichnet.
 Abb. 10. Die beiden Synkaryonen sind in das Plasma der Macroconjugante eingedrungen.
 Abb. 11. Bildung der Synkaryonen: a bei *Prodiscophrya*, b bei „hermaphroditischen“ Infusorien, c bei Peritrichen.
 Abb. 12. Entwicklung der Plazenta: a Micronucleus, b—i Entwicklung der Plazenta.
 Abb. 13. Umwandlung der Larvoiden, die nicht kopulierten. a und b runden sich ab, die übrigen haben auch schon Suctellen gebildet. f und g sind nach ein und demselben Larvoid gezeichnet, doch sind bei f die Suctellen erst auf der einen Seite ausgewachsen.

Irodalom. — Literatur.

1. Bělař K.: Untersuchungen an *Actinophrys sol* Ehrenberg. Arch. f. Protistenk. Bd. 46. 1923. — 2. Bělař K.: Der Formwechsel der Protistenkerne. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool. 1926. — 3. Collin B.: Étude monographique sur les Acinétiens. I—II. Arch. Zool. exp. 1911—1912. — 4. Calkins G.: Uroleptus Halseyi Calkins. II. The origin and fate of the macronuclear chromatin. Arch. f. Protistenk. Bd. 69. 1930. — 5. Doflein-Reichenow: Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena, 1929. — 6. Dogiel V.: Die Geschlechtsprozesse bei Infusorien, etc. Arch. f. Protistenk. Bd. 50. 1925. — 7. Hartmann M.: Allgemeine Biologie. 1933. — 8. Furssenko A.: Lebenscyclus und Morphologie von *Zoothamnium arbuscula* Ehrenberg. Arch. f. Protistenk. Bd. 67. 1929. — 9. Hertwig R.: Über den derzeitigen Stand des Sexualitätsproblems nebst eigenen Untersuchungen. Biol. Centralbl. Bd. XXXII. 1912. — 10. Kaltenbach R.: Die Conjugation von *Ophrydium versatile*. Arch. f. Protistenk. Bd. 36. 1915. — 11. Kormos J.: Adatok a Suctoriosok fejlődésének ismeretéhez. Math. Term. Tud. Ért. LIII. k. 1935. — 12. Klitzke M.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Kernentwicklung bei den Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 36. 1916. — 13. Martin B. A.: Some Observations on *Acinetaria* Part. I—III. Quart. Journ. Micr. Sci. vol. 53. 1909. — 14. Müller W.: Cytologische und vergleichend-physiologische Untersuchungen

über *Paramaecium multimicronucleatum* und *Paramaecium caudatum*, etc. Arch. f. Protistenk. Bd. 78. 1932. — 15. P e s t e l B.: Beiträge zur Morphologie und Biologie des *Dendrocometes paradoxus* Stein. Arch. f. Protistenk. Bd. 75. 1931. — 16. P o l j a n s k y G.: Geschlechtsprozesse bei *Bursaria truncatella* O. F. Müll. Arch. f. Protistenk. Bd. 81. 1934. — 17. P r a n d t l H.: Reduktion und Karyogamie bei Infusorien. Biol. Centralbl. Bd. XXV. 1905. — 18. R o o t F. M.: Reproduction and reactions to food in the Suctorian, *Podophrya Collini* n. sp. Arch. f. Protistenk. Bd. 35. 1915. — 19. S t r a n g h ö n e r E.: Teilungsrate und Kernreorganisationsprozesse bei *Paramaecium multimicronucleatum*, Powers und Mitchell. Arch. f. Protistenk. Bd. 78. 1932. — 20. T u r n e r J.: Division and conjugation in *Euplotes patella* Ehrbg. with special reference to the nuclear phenomena. Univ. Calif. Publ. Zool. Vol. 33. 1930.

ÚJABB MALAKOLOGIAI ADATOK A MÁTRÁBÓL.¹

(2 szövegábrával).

Irta dr. W a g n e r J á n o s.

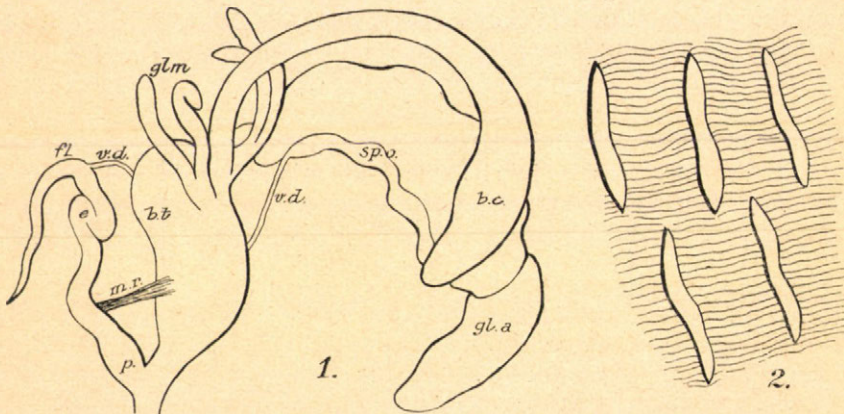
Rendszeres malakologiai kutatásaimat a Mátrában 1934 májusában és 1935 szeptemberében folytattam. Mindkét alkalommal főleg a Kékesen és a Kékes közelében elterülő erdőkben gyűjtöttem. Újabb vizsgálataim eredményeképpen a Mátrából ismert puhatestű állatfajok száma 47-re, az alfajoké és fajváltozatoké pedig 5-re emelkedett. A fajok legnagyobb része a közép európai alakok sorába tartozik, rajtuk kívül főleg kárpáti endemizmusokból, alpesi és keletalpesi csigákból, valamint déli faunaelemekből tevődik össze a mátrai Mollusca-társaság.

A legérdekesebb lelet kétségen kívül a *Monacha transsylvanica* W e s t e r l. nevű csigafaj előfordulása, amelyet Csonka-magyarországról mindezideig csak a Mátrából ismerünk. Ezt az erdélyi alakot már közöltem volt első mátrai dolgozatomban is (4, p. 157), kimondván róla, hogy héjának skulpturája alapján csak a *transsylvanicá*-val azonosítható. Anatómiai vizsgálatra alkalmas példányoknak akkor még nem voltam birtokában, ilyeneket az újabb gyűjtések alkalmával sikerült csak szereznem, s így most már módomban volt az állatot pontosabban tanulmányozni. A fajra vonatkozó legelső bonctani adatokat K i m a k o w i c z munkájában találjuk (2, p. 51), majd H e s s e P. adott róla jó leírást és képet (1, p. 15, Taf. 1, fig. 9 a—d), azonban S o ó s is boncolt Petrozsényből gyűjtött példányokat. Bonctani vizsgálataim alapján sikerült megállapítanom, hogy a mátrai állatok minden tekintetben meg egyeznek az erdélyiekkel és így minden kétséget kizáróan a *transsylvanicá*-val azonosak. Ivarszerveinek leírását a következőkben adhatom (1. ábra): A fehérjemirigy (*gl. a.*) kissé ívesen hajlott, a közös ondó-petevezeték (*sp. o.*) hosszú, a női vezeték szabad része ellenben nagyon rövid. Hatalmasan fejlett egyetlen nyíltockja (*b. t.*) van. A nyálkamirigyek (*gl. m.*) száma kettő, újjasan osz-

¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935 november 8-án tartott 361. ülésén.

tottak, néha háromszorosan elágazók. A párzótáska (b. c.) nyele rendkívül hosszú, a végtartály is hosszúkas, tojásalakú. Az ondócsatorna (v. d.) aránylag rövid, az ostor (fl.) hosszú, vége felé kihegyesedő. A hosszú, vékony epiphallus (e) és a nálánál csak valamivel vastagabb penis (p.) határa közelében találjuk a visszahúzó izmot (m. r.). A hím és a női vezetékek végső részei egyesülésük után még egy rövid darabon együtt haladnak.

A bonctani leírással kapcsolatban legyen szabad itt helyesbítenem azokat a leírásokat, amelyek a héj felületének diszítéséről szólnak. Ezek szerint ugyanis a héj felületét kicsiny, szürke pikkelyek borítják be és ezen az alapon a héj könnyen megkülönböztethető az összes többi, ebbe a csoportba tartozó csigától. Pontos vizsgálatok után most megállapíthattam, hogy a héj felületét nem pikkelyek borítják, hanem kiálló élek díszítik, amelyek



1. ábra. A *Monacha transsylvanica* ivarkészüléke. b. c. = párzótáska (bursa cupulatrix), b. t. = nyiltok (bursa telae), e. = epiphallus, fl. = ostor (flagellum), gl. a. = fehérjemirigy (glandula albuminifera), gl. m. = nyálkamirigyek (glandulae mucosae), m. r. = visszahúzó izom (musculus retractor), p. = penis, sp. o. = spermoviductus, v. d. = ondócsatorna (vas deferens).

2. ábra. A *Monacha transsylvanica* héjfelületének részlete erősebben nagyítva.

nagyjából merőlegesen állanak a héj felületére (2. ábra). Az élek egymással párhuzamos sorokban rendeződtek el a héj felületén, közöttük vékony csatornácskák húzódnak. Ezeknek a rendeltetéséről még semmit sem tudunk, egy-egy élt egymással néha 18–20 ilyen kis csatorna is összeköt. A héjnak ez a rendkívül érdekes és egyebütt még meg nem figyelt külső díszítése a fajt a többi *Monachá*-któl élesen megkülönbözteti. — A *Monacha transsylvanicá*-t a Mátrában a Jávoros-forrás közelében gyűjtöttem, kb. 850 m magasságban, a nagylevelű csalán alkotta bozótokban. Az állatok a lehullott csalánleveleken vagy azok alatt tartózkodtak.

A másik igen nevezetes mátrai lelet a *Clausilia cruciata minima* A. Sch m. előfordulása a Kékes csúcsán, tehát kb. 1010 m magasságban. Ez a *Clausilia* a magyar faunára új. Kicsiny termete által könnyen megkülönböztethető a törzsalaktól. Mind

Ehrmann, mind Geyer „Höhenform“-nak említi. Hossza mindössze 8—9 mm, szélessége 2 mm. A *Clausiliá*-k általában a legváltozatosabb mátrai csigák. Az összes fajoknak mintegy $\frac{1}{5}$ részét alkotják és az említetten kívül még a következő alakjaikat gyűjtöttem a Kékesen: *Marpessa orthostoma* Menke, *M. laminata* Mont., *M. Parreyssi* Rm., *Laciniaria biplicata* Mont., *L. biplicata citrinella* A. Schm., *Clausilia dubia* Drap., *Cl. dubia vindobonensis* A. Schm., *Cl. cruciata* Studer, *Ruthenica filograna* Rm. Közülük a *Clausilia dubia* és a *Cl. cruciata* úgyszólván az egész Kékesen elvannak terjedve; az erdőben főleg a fák kérge alatt és a korhadt törzsekben élnek a *Marpessa* fajok társaságában, míg a hegy csúcsán lehullott levelek alatt találtam rájuk. A *Marpessá*-k majdnem mind az erdőből, korhadó fákból kerültek elő, a *Laciniaria biplicata citrinella* példányait pedig főleg a Jávoros-forrás melletti csalános helyen gyűjtöttem, a *M. transsylvanica* termőhelyén. A *Ruthenica filograná*-t és a *Clausilia cruciata minimá*-t csak a csúcson találtam, ahol rajtuk kívül az összes mátrai *Clausiliák* előfordulnak.

Soós állatföldrajzi felosztását alapul véve (3, p. 19—22), a mátrai Mollusca-fajok megoszlása a következő:

1. Az ősi törzs tagjai: *Carychium minimum* Müll., *Succinea Pfeifferi* Rm., *Vitrea crystallina* Drap.

2. „Középeurópai fajok“: *Limnaea peregra* Müll., *L. truncatula* Müll., *Spiralina spirorbis* L., *Columella edentulum* Drap., *Acanthinula aculeata* Müll., *Ena obscura* Müll., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Zonitoides nitidus* Müll., *Retinella pura* Ald., *R. nitens* Mich., *Oxychilus cellarium* Müll., *Daudebardia brevipes* Drap., *Phenacolimax pellucidus* Drap., *Limax cinereoniger* Wolf., *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax agrestis* L., *A. agrestis reticulatus* Müll., *A. laevis* var. *grisea* T ayl., *Euconulus trochiformis* Mont., *Goniodiscus ruderatus* Stud., *Arion subfuscus* Drap., *A. circumscriptus* Johnston., *Monacha incarnata* Müll., *Pisidium casertanum* Poli.

3. Endemikus kárpáti fajok: *Marpessa Parreyssi* Rm., *Laciniaria biplicata* Mont., *L. biplicata citrinella* A. Schm., *Ruthenica filograna* Rm., *Monacha transsylvanica* Westerb., *Helicogona faustina* Rm.

4. Déli elemek: *Vitrea diaphana* Stud., *V. subrimata* O. Reinh., *Oxychilus glaber* Fé r., *Daudebardia rufa* Drap., *Pyramidula rupestris* Drap.

5. Alpesi és keletalpesi fajok: *Marpessa laminata* Mont., *M. orthostoma* Menke, *Clausilia dubia* Drap., *Cl. dubia vindobonensis* A. Schm., *Cl. cruciata* Stud., *Cl. cruciata minima* A. Schm., *Helicodonta obvoluta* Müll., *Isognomostoma isognomostoma* Gmel., *Bythinella austriaca* Frild.

6. Északnyugateurópai: *Retinella nitidula* Drap., *Retinella nitidula margaritacea* A. Schm.

7. Szarmata elem: *Euomphalia strigella* Drap.

8. Pontusi elem: *Cepaea vindobonensis* Fé r.

9. Moesiai faj: *Helix pomatia* L.

Mint ebből a felosztásból látható, az alakoknak körülbelül a fele u. n. „középeurópai faj,” amint az előre várható is volt, 6 % pedig az ősi törzshöz tartozik. Rajtuk kívül szép számmal szerepelnek azonban már a kárpáti endemizmusok (12 %), valamint az alpesi és keletalpesi fajok (együttesen 14 %), míg a déli faunát ugyancsak 10 % képviseli. A többi néhány százalék megszlik.

Összegezésül a Mátra faunájára vonatkozólag annyit állapíthatunk meg, hogy az fajokban meglehetősen szegény (az egész hegycsoportot pyroxenandezit alkotja), nagyrészen középeurópai alakokból áll, amelyekhez szép számmal járulnak igazi kárpáti, valamint alpesi fajok. Általában sok az ú. n. „erdei alak”: a házacsigák héja vékony, áttetsző, törékeny. A kövek alatt alig találunk csigákat, a legjobb gyűjtőhelyek a források közelében a lehullott lomb alatt s a korhadó fatörzsekben vannak. A legérdekesebb adat kétségen kívül a *Monacha transsylvanica* biztos megállapítása, amely Erdéllyel hozza kapcsolatba a Mátrát. Meg kell jegyeznünk, hogy hasonló esetet már ismerünk a hazai malakológiai irodalomból, nevezetesen az erdélyi *Alopiacsigák* egy fájának előfordulását a Szádelői völgyben. Nem szabad azonban elfeledkeznünk arról, hogy a délmagyarországi és erdélyi alakok elterjedése a pleistocén-korban sokkal nagyobb volt, mint ma és jóval északabbra nyúlt fel. Így azután érthető volna a *Monacha transsylvanica* előfordulása is, amely ezek szerint maradéklajnak értelmezhető.

* * *

Neue malakologische Beiträge aus dem Mátra-Gebirge (Oberungarn). (Mit 2 Textabbildungen). Von Dr. Hans Wagner.

Verfasser berichtet über seine neuen Untersuchungen im Mátra-Gebirge aus den Jahren 1934 und 1935. Er konnte durch seine neuen Sammlungen die Zahl der aus dem Mátra-Gebirge bekannten Mollusken-Formen auf 52 heben. Die Hälfte der Arten gehören der sogenannten „mitteleuropäischen Mollusken-Gruppe“ an, während 12 % zu den Karpathen-Endemismen, 14 % zu den alpinen und ostalpinen Arten, und 10 % zu den südeuropäischen Formen gehört.

Verfasser konnte die bisher nur aus Siebenbürgen bekannte *Monacha transsylvanica* genau anatomisch untersuchen, und dabei feststellen, dass die aus der Mátra stammende Form vollständig identisch mit der siebenbürgischen Art ist. Der Geschlechtsapparat ist auf Abb. 1. zu sehen. Verfasser konnte auch wichtige Schalenmerkmale dieser Art richtigstellen. Nach den älteren Beschreibungen ist nämlich die Schale mit kleinen, grauen Schuppen bedeckt, was jedoch unrichtig ist, da die Oberfläche des Gehäuses nicht mit Schuppen, sondern mit herausstehenden kleinen Kanten geziert erscheint, die in parallelen Reihen angeordnet sind (Abb. 2). Zwischen den Kanten verlaufen dünne, kleine Rinnen, manchmal 18—20 zwischen zwei Kanten. Die interessante Verzie-

ring der Schale unterscheidet *Monacha transsylvanica* leicht von den übrigen Arten ihres Verwandtschaftskreises. Die Art wurde in einer Höhe von ungefähr 850 m gesammelt. Die Tiere leben in Brennessel-Gebüsch und kriechen auf oder unter den abgefallenen Blättern herum. Neu ist für die ungarische Fauna auch die Unterart *Clausilia cruciata minima* A. S c h m., die auf dem Gipfel des Kékesberges (1010 m) erbeutet wurde. Die wechselvollsten Formen zeigen in der Mátra die Clausilien, von denen 10 verschiedene Arten, bzw. Formen festgestellt wurden.

Irodalom. — Literatur.

1. Hesse P.: Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Stylommatophoren. Zoologica, 31, 1931. — 2. Kimakowicz M.: Beitrag zur Mollusken-Fauna Siebenbürgens. II. Nachtrag. Verhandl. Mitteil. Siebenb. Ver. Naturw. 40, 1890. — 3. Soós L.: Magyarország állatföldrajzi felosztása. Állattani Közl. 31, 1934. — 4. Wagner H.: Über die Schnecken des Mátragebirges (Oberungarn). Zoolog. Anzeiger, 92, 1930. — 5. Wagner H.: Beiträge zur Molluskenfauna des Kékes-Berges in Oberungarn. Folia Zoolog. et Hydrobiol., 5, 1933.

ADATOK A STREPTOCEPHALUS TORVICORNIS WAGA KERÜLETI IDEGRENSZERÉNEK ISMERETÉHEZ.¹

(III. tábla és 1 szövegábra).

Irtá dr. Kesselyák Adorján.

Az Euphyllopodák nem tartoznak a gyakori állatfajok közé. Szigorú biocönotikai tényezőkhöz kötött életük miatt ritkán kerülnek a szakember szeme elé. Petéiknek ugyanis ki kell fagyni vagy száradni, mielőtt kikelnének. Csak időszakos vizekben fordulnak elő, mert ellenségeikkel együtt fejlődve tudnak csak azokkal megbirkózni. Nem csodálható tehát, hogy ha a szakember rájuk akad, sietve konzerválja őket, hogy anatómiai vizsgálatokhoz nyerjen anyagot. Ezzel indokolható, hogy mindazokon a problématerületeken, ahol a vizsgálathoz eleven anyagra van szükség, a kutatásnak még tág tere nyílik. Így van ez az idegrendszerrel is. Az Euphyllopodák kerületi idegrendszerével többen foglalkoztak. Így Leydig, Spangenberg, Claus, vom Rath és Dejdar. E kutatók közül csak vom Rath és Dejdar alkalmazott specifikus idegszínező eljárásokat. A többiek festellen állapotban, vagy közönséges szövettani metszeteken tanulmányozták a kerületi idegrendszer szerkezetét. Az említett kutatók eredményei között nagyon sok az ellentmondás. Hogy csak egyet említek, az érzéksörték beidegzését illetőleg Leydig és Spangenberg azon a véleményen van, hogy minden érzéksört két

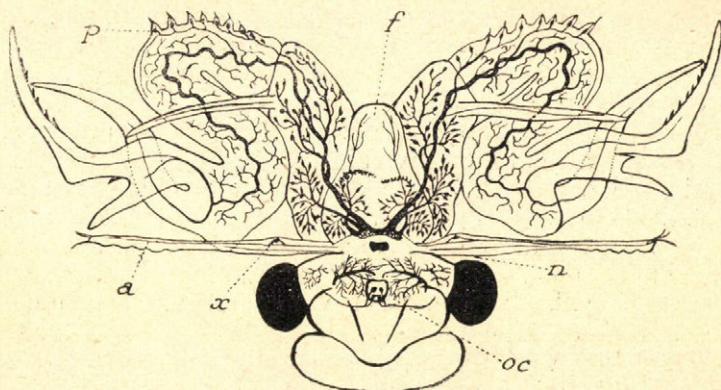
¹ Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1935. évi június hó 7-én tartott 360. ülésén.

érzőidegsejt idegez be. Claus csak egy érzőidegsejtet látott, v o m Rath pedig a *Branchipus*-on 3—4, az *Apus*-on 4—5 érzőidegsejt közreműködését állapította meg. A fennálló ellentétek kiküszöbölésére megvizsgáltam a *Streptocephalus torvicornis* Wag a nevű Euphyllopoda kerületi idegrendszerét. A magasabbrendű érzékszerveket, mint a szemet, a nauplius-szemet és a homlokszervert vizsgálataim köréből kizártam s figyelmemet elsősorban a bőrérzékszervekre, a kevésbé kikutatott, ismeretlen hivatású érzékszervekre és a mozgó idegvégződésekre irányítottam.

A ny a g é s m ó d s z e r. Vizsgálataimat kizárólag a *Streptocephalus torvicornis*-on végeztem. A vizsgálati anyagot az Egyetemi Állatrendszertani Intézet egyik megfelelően berendezett akváriumában dr. Dudich Endre professzor úr által Nagysalló (Bars vm.) vidékén gyűjtött iszapból neveltem, mely az állat petéit nagyszámban tartalmazta. Az akváriumban nagyon könnyen nevelhető állatok áttetsző, vékonykukulájú szervezete különböző idegvizsgálati anyagnak bizonyult. Az idegek előtűntetésére túlnyomórészt a vitális metylénkék festési eljárást, kisebb részben pedig a Golgi-féle gyors eljárást alkalmaztam. A maga helyén mindkét eljárás szép eredményt ad, azonban a metylénkével elérhető eredményeket ennél a tárgynál semilyen módszer sem közelítheti meg. A megfestett készítmények megítélésében bizonyosfokú gyakorlatra szükség van, mert izmok is megfestődhetnek, melyek az idegekhez csalódásig hasonlítanak. Sikeres festés után az állat valamennyi kerületi idege élesen előtűnhet a legvékonyabb terminalis rostoktól és varicositásoktól a központba futó hatalmas idegtörzsekig. Hátránya az eljárásnak, hogy ez a pompás kép mindössze 5—10 percig áll a kutató rendelkezésére, azután ismét eltűnik s még a legfortélyosabb rögzítési módszerekkel is csak egy halvány töredékét sikerül állandósítani. A módszer tökéletlenségét fényképfelvételekkel igyekeztem ellensúlyozni, melyek ha sikerültek, a rögzített készítmény tárgyi bizonyító erejét teljes mértékben helyettesíthetik. Mindamelletl rögzített bizonyító anyag készítéséről sem mondtam le. Hosszas kísérletezés után sikerült is néhány használható készítményt előállítanom. Ennek módszere a következő volt: A szépen megfestett testrészeket, vagy egész szervezetet tömény ammoniumpikrátban rögzítettem, majd fokozatosan mindig több glicerint tartalmazó ammoniumpikrát oldaton keresztül ammoniumpikráttal telített glicerinszelatinban zárlam el a rögzített részeket.

A fej fontosabb idegei. A fej alkotása a két ivarban különböző. Ennek oka az ivarok szerint kétalakúlag kifejlődött csápokban keresendő. A hímek csápjá ugyanis hatalmas fogószervvé alakult. Fejlett izmai részére sokkal nagyobb tapadási felület szükséges, mint a nőstények jóval kisebb, levélidomú csápjá számára. A hímek elülső fejfelületének megnagyobbítására fejük elején egy hosszú, tompa nyujtvány, az ú. n. fejlemez (1. ábra, f) alakult ki, mely a két csáp töve között helyezkedik el. A nőstények fején ezzel szemben csak egy egészen rövid, jelentéktelenül előreugró homlokrészt találunk, melynek két ferdén lemetezett oldalán íze-

sülnek a csápok. A nőstények csápjával szomszédos homlokrészen és a hímek fejlemezének tövén rövid, merev, gyengén hajlott tapintósörtéket találunk. Ezek a nőstényeken szórt állásúak s a csáp tövével szomszédos fejfelületen helyezkednek el, a hímeken pedig egy részük a fejlemez alaprészének két sarkában szórtan, valamivel előbbre pedig oldalról a középvonal felé kanyarodó félkörös íven rendeződtek (I. 1. ábra és III. tábla 1. ábra). E tapintósörtékhez a garatfőlöti dűcből eredő hatalmas csápídeg-törzs, közvetlenül a dűcből való kilépése után bocsát egy ágat, mely a felszínre emelkedve faalakúlag elágazik s minden egyes ág egy kerületi érzéksejt proximális végébe fut bele, míg a sejtek distalis nyujtványa az érzéksejtek tövébe lép be. Az érzéksejtek



1. ábra. Hím *Streptocephalus torvicornis* W a g a fejének rajza a benne futó kerületi idegekkel. A két szem között látható az occipitalis szerv (oc) négy kétsarkú idegsejttel. A nauplius-szem (n) előtt, a garatfeletti dűcből indulnak ki a fejlemez (f) és a nagycsápot beidegző idegtörzsek. A csáp proximális részén és a fejlemezén sok kétsarkú idegsejt látszik. A csáp első harmadán ülnek a sörtékben végződő érzékkúpok (p). A csáp többi részében főleg mozgó elemeket látunk. A kicsőp (a) első harmadának oralis felszíne alatt egy ismeretlen rendeltetésű érzékszerv (x) fekszik.

között lényeges alaktani különbségek vannak. Kerületi nyulványaik egyesével, majd pedig párosával lépnek be az érzéksörtékbe. Erre a kérdésre azonban majd csak a csápok beidegzésének tárgyalásánál térek ki részletesebben, ahol e sejtek alaktani különbségei és a páros beidegzés klasszikus élességgel figyelhetők meg.

A hímek fejlemezének két oldalán, a lemez csúcsáig előrehaladó, rendkívül vékony érzőideg figyelhető meg. Ez lefutása folyamán több nagyon vékony ágat bocsát ki magából, melyek a szövetek között, a hypodermis alatt szabadon végződnek. E különös érzőidegféleségen varixokat nem láttam.

A szárazon vizsgált állat fejének nyakszirtili részén, a test falán áttetsző középbélmirigyek két gömbje mögött a középvonalban minden előzetes kezelés nélkül egy lekerekített sarkú téglalap vagy trapezoid alakú, elhatárolt mező vehető észre (I. ábra, oc), melyről Dejd ar (1930 b) vitális festési eljárással kimutatta, hogy a

kopoltyúkkal egyetemben a gázcsere szolgálatában áll és a szervezet oxydatiós felületei közé tartozik. Egészen más úton ugyanerre a megállapításra jutottam én is. Nevezetesen ha az ember az állatokat rögzítés céljából 5% ecetsavat tartalmazó tömény szublimátoldatba helyezi, a rögzítőkeverék a kopoltyúk és az occipitalis szerv áttetsző protoplazmáját már 10—15 másodperc múlva megfehéredés közben coagulálja, ami arra utal, hogy e testfelületek kutikulája vagy hiányzik, vagy pedig rendkívül vékony, következképpen a gázcsere lebonyolítására alkalmas felület.

A vitálisan methylenkékkel megfestett állatok fején kétoldalt, ivari különbség nélkül, két varicosus ideg figyelhető meg, melyek a garatalatti dúc felől jönnek s ívben az occipitalis szerv mögé kerülnek. A szerv caudalis szélén mindegyik két ágra oszlik s egy-egy kétsarkú érzékszejtbe fut. Az érzékszejtek közül kettő mindig az occipitalis szerv alatt, kettő pedig szorosan annak caudalis széle magasságában helyezkedik el (1. ábra). Az occipitalis szerv tehát nem csak a gázcsere, hanem az érzékelés szolgálatában is áll. Az itt vázolthoz nagyon hasonló alkotású érzékszervet fedezett föl Dejd ar (1930 a) a Cladocerák fején. A különbség a két állatcsoport érzékszerve között az, hogy míg a Cladocerák érzékszervének közepén a négy kétsarkú érzékszejt között állandóan két ú. n. centralis sejt foglal helyet, addig a *Streptocephalus*-okén, amennyiben megfestődik, mindig csak egy van belőle. Azonkívül Dejd ar leírása szerint a Cladocerák occipitalis szervében a bipolaris érzékszejtek kerületi nyulványa egy-egy tulipánalakú „elsődleges érzékszejt”-be fut, mivel szemben a *Streptocephalus*-ok occipitalis szervében a kétsarkú sejtnek kerületi nyulványa a respirációs felület egy-egy halvány udvarának közepén eléri a szerv felszínét s ott egy rendkívül apró, pontszerű képződményben végződik.

Ami ez érzékszerv rendeltetését illeti, arra nagyon nehéz felteni. Dejd ar egyensúlyozó szervnek tartja s működését szerkezete alapján magyarázni igyekszik. Én a kérdés eldöntésére kísérletekhez folyamodtam, melyek folyamatban vannak. A kísérletek alapján annyit már most megállapíthatok, hogy nem egyensúlyozó szervről van szó, mert a szerv kiirtása az állat mozgásában még sötét helyen („Licht Rückenreflex” kikapcsolása!) sem okoz változást. Leghelyesebbnek látszik egyelőre ismeretlen rendeltetésűnek nyilvánítani az occipitalis szervet.

A tor kerületi beidegzése. A kifejlett állat tora 11 szelvényből áll. A szelvények beidegzése rendkívül szabályos szelvényes elrendezésű. Szelvényenként mindkét oldalon egy-egy, a tor felé tartó idegtörzs hagyja el a hasdúcot, mely idegtörzs szemlátomást különféle idegelemekből áll. Az egyik rost a test oldalán, eléggé mélyen az izmok között egy multipolaris, rendszeren háromsarkú érzőidegsejtbe fut bele. Ennek centrifugális ágai az illető testszelvényfél oldali és háti részét látják el érzőidegekkel. A dendritek gazdag elágazás után elvékonyodva a szövetekben a hypodermis alatt szabadon végződnek.

Az idegtörzs egy másik rostja a multipolaris idegsejt mellett

elhaladva szelvényenként változó magasságban fekvő kétsarkú, nagy érzéksejtbe kapcsolódik. A kétsarkú érzéksejt kerületi nyulványa egy érzéksörtéhez húzódik s abban végződik.

Az idegtörzs harmadik kötege a hát felszíne alatt a pericardiumot kétoldalt kísérő hosszanti izmokig halad s azokon szelvényenként gazdagon elágazó varicosus mozgató végződéssel tapad. E mozgatóideg eléggé vastag és jól megfigyelhető ágai kettős felépítésűek, nevezetesen egy vékonyabb és egy vastagabb idegrostból állanak, melyek rendszeren egymagasságban villásan ágaznak el. A mozgató végződést tehát két ideg alkotja, melyek egyike a ténylegesen mozgató, a másika pedig a gátló ág. Ezt kísérletileg igazolni nem volt ugyan módomban, minthogy azonban a Dekapodák ollóizmmainak mozgatóidegein megejtett kísérleti vizsgálatok (Buddenbrock, p. 191) erre az eredményre vezettek, azt hiszem, nem vagyok túlságosan merész, ha az anatómiai lelet alapján a Dekapodákon nyert élettani eredményt a *Streptocephalus*-ok mozgató idegeire is kiterjesztem.

Az utópotroh beidegzése. Az utópotrohban, mely a kifejlett állatnál kilenc szelvényből fűződik össze, a hasdúclánc két vastos idegtörzsben folytatódik. Ezek az utópotroh ventrolateralis részén futnak, számos érző és mozgató ágat engedve ki magukból fokozatosan elvékonyodnak s az utolsó potrohízben végződnek.

Az utópotroh érzőbeidegzése rendkívül szabályos és mindkét ivarban egyező felépítésű. A potrohban szelvényenként észlelt érzéksörte itt is megtalálható, és pedig szelvényenként egy pár. Kivétel csak a nyolcadik utópotrohszelvény, melyen három pár érzéksörte helyezkedik el. A kilencedik szelvényen, melyhez a furcák csatlakoznak, érzéksörte nincsen.

Az érzéksörték helyzete rendkívül szabályos, állandó és jellemző. Rendszeren a szelvények caudalis szélén ülnek, és pedig az első három szelvény háti felszínén a középvonaltól kétoldalt. A negyedik szelvényen ugyanígy, de a hasoldalon, az ötödik szelvényen újra a háton fedezhetjük fel őket. A hatodik szelvényen ismét a hasoldalra kerülnek, míg a hetedik szelvény háti felszínén viseli e sörtéket. A nyolcadik szelvényen, mint már említettem, három pár érzéksörte található, melyek közül kettő hát-, egy pár pedig hasoldali helyzetű. A dorsalis sörték közül az oralis állású pár a középvonaltól messzebb, a caudalis helyzetű pár pedig a középvonalhoz közelebb helyezkedik el. Minden sörtéhez egy-egy kétsarkú macroneurocyta tartozik, melyek kerületi nyulványa az érzéksörtébe lép be.

A kétsarkú érzéksejteken és érzéksörtéken kívül az utópotrohban a potrohhoz hasonlóan multipolaris érzéksejteket is találunk, melyek dendritjei behálózzák az illető és néha a következő szelvény megfelelő felét is. Jellemző e többsarkú érzéksejtek nyulványaira, hogy különleges percipiáló készülékeik nincsenek, hanem végágaik a szövetek között szabadon végződnek. Az

utópotroh sokszármú idegsejtjeinek megjelenése látszólag nem olyan szabályos, mint a potrohéinak, de lehetséges, hogy csak a tökéletlenebb festés miatt nem észlelhettem teljes számban őket. Multipolaris érzéksejtpárt találtam az utópotroh 3, 4, 5, 6 és 8. szelvényében, míg az első, második és hetedik szelvényben sokszármú érzéksejtet észlelni nem tudtam.

A kilencedik utópotrohszelvényhez csatlakozik a két furca. Ezek belső és külső széle sűrűn meg van rakva tollas sörtékkel. A sörtékhez idegelemek nem futnak. A furcába mindössze néhány vékony érzőrost lép be, melyek a szövetek között szabadon végződnek.

Az utópotroh két főidegtörzse az érző ágakon kívül számos mozgató ideget is bocsát ki magából, melyek annak fejlett izmait idegzik be. A mozgató idegelemek szelvényenkint dúsan elágazó varicosus szálakkal tapadnak az utópotroh izmain. Az utópotroh izomzatának keitős beidegzését kielégítő szabatosággal észlelnem nem sikerült, éppen a szerteágazó idegek nagy száma miatt.

A nőstények első és második utópotrohszelvényének hasoldali részéhez kapcsolódik a torpedóalakú petezacskó. Ez kettősfalú zsák. A külső falat chitinkutikula és az alatta fekvő hypodermis alkotja. Ez adja a szerv alakját. Ezen belül egy izmos, örökös játékban levő cső húzódik, melyben rendszeren peték vannak. Az izmos cső a petezacskó végén szájadzik. A kutikuláris és az izmos cső fala között haemolympa kering s ezt a közt csak itt-ott szeli át egy-egy vékony izomrost.

A petezacskóba kétoldalt két nagy ideg lép be, melyek a belső izmos cső falán annak első harmadáig húzódnak. A mozgató és érző idegek itt elválnak egymástól s az érző idegkötegek kétoldalt a haemolympában szabadon lengve átlépnek a petezacskó külső falának lateralis részére, ahol egy részük két nagyobb s egy kisebb sokszármú idegsejtbe fut bele. Az idegek másik része és a sokszármú érzéksejtek ágai aztán behálózják a petezacskó egész külső falát. Végágaik a szövetekben szabadon végződnek.

A mozgató idegág a petezacskó izmos csatornájának falán ágazik szét s annak izmait gazdagon behálózza. Vizsgálatánál ügyelnünk kell arra, hogy a petezacskó nagyon vékony izomrostjait, melyek gyakran az idegekkel egyetemben megfestődnek, az idegekkel össze ne tévesszük.

Ugyancsak az utópotroh első két szelvényében helyezkednek el a hím ivarszervek. A herék az első utópotrohszelvény oldalsó részén többszörösen egymásba fonódó kanyargós hurkokban fekszenek. Kivezető csatornáik a második utópotrohszelvényben a hasoldalra kanyarodva a két, horgokkal megrakott penisen torkolnak a szabadba.

A heréket a háton keresztben futó laza izomkötegek kötik össze, melyek erélyes összehúzódása szorítja ki az ivarterméket a kerékből. Ezek az izmok a párzási aktuson kívül is állandó játékban vannak. Mozzató beidegzésük nagyon gazdag. A finom beidegzés kettősségét úgy, miként a szívburkot kísérő izmokon észleltem, itt megfigyelni nem sikerült.

A végtagok idegeinek futása. 1. A kiscsápok beidegzése. A kiscsáp (antennula, 1. ábra a) hosszú, vékony, izmos szerv, mely valamivel a nauplius-szem (n) előtt kétoldalt kapcsolódik a fejhez. Rendes helyzetében ferdén előre és dorsalisán irányul. Izmai segítségével hegyesszögig meglörhető. Alsó harmadának orális felszínén kis kiszögellés van. Mind a ♂, mind a ♀ antennulájának csúcán nyolc, tompaszögben megtört szaglócsap, chemoreceptor található. E kolbászalakú szaglócsapok csúcán, valamint ízesülési pontjaikban egy erősen fénytörő, sárgás fényben csillogó rög figyelhető meg. A chemoreceptorok mellett mindkét nem antennulájának végén három hosszú, erős, görbült és merev sörtét találunk, melyek kétségen kívül a tapintás szorgálatában állanak.

Az antennulába három, a garatfölkötti dűcből érkező idegtörzs lép be. Ezek közül kettő az egész antennulán végighúzódva a chemo-, illetőleg tangoreceptorokat beidegző érzéksejtcsomóhoz fut, a harmadik pedig az antennula izmain ágazik szét. Az előbbi két ág egyikéből az antennula elülső harmadán levő, már említett kiszögellés magasságában két rövid, vastag idegág lép ki. Ezek egyike a kiszögellésben, a hypodermis alatt gomba- vagy ernyőalakú lemezzé terül szét (1. ábra, x), a másik ág pedig a kiterült rész széléhez fut s ott bunkóban végződik. Sem a gomba-, sem az ernyőalakú kiterült idegvégződés nem sejt jellegű, mert sejtmagot bennük sohasem észleltem. Bizonyos azonban, hogy itt egy eddig ismeretlen érzékszervvel van dolgunk, melynek rendeltetésére vonatkozólag azonban semminemű támpontom sincs. Az érzékszerv megfigyelése meglehetősen nehéz, mert csak ritkán festődik kifogástalanul.

Az antennula tango- és chemoreceptorai alatt egy-egy érzéksejtcsomót találunk, melyek terminalis fonalai a sörtékben, illetőleg a chemoreceptorokban végződnek. A beidegzés részleteire vonatkozólag kimerítő és pontos leírást adni nem tudok, mert az antennula végét methylenkéekkel megfestenem soha sem sikerült. A vékony, hosszú szerv hegyéig ugyanis a festék soha sem hatolt fel, a Golgi-féle gyors chrom-ezüst eljárással impregnált készítményeken pedig csak a tapintósérték érzéksejtjeihez vezető idegtörzs impregnálódott. A sejtek maguk színezetlenek maradtak, az érzéksejtek jelenléte azonban a festetlen készítményen is biztosan megállapítható. A nagyobbik érzéksejtcsomó a chemoreceptorok alatt helyezkedik el. A festetlen készítményeken megolvasható sejtek száma 14—16 között mozog, ami arra mutat, hogy minden chemoreceptorhoz két érzéksejt tartozik. Minthogy ezt speciális idegfestési módszerekkel igazolni nem tudtam, a tétel egyelőre még igazolásra szorul.

A három tapintósörte alatt helyezkedik el a kisebbik érzéksejtcsomó, mely megfigyelésem szerint három kétsarkú érzéksejtből áll. A megfigyelés helyessége megfelelő idegszínezés hiányában szintén csak fenntartással fogadható el.

2. A csápok fontosabb idegei. A csápok alakulása, miként már a fej idegeinek tárgyalásánál említettem, ivarok szerint nagyon különböző.

a.) A hímek csápidegei. A hímek csápjá bonyolult szerkezetű, agancsszerűen elágazó, hatalmas, izmos képződmény, amelynek egy csapja és hármás boga van (1. ábra). Nyugvó helyzetében a fej hasoldali részén kétszeresen összehajtogatott állapotban fekszik. Az említett csapok, melyek a csáp tőizének végén helyezkednek el, kétoldalról átkarolva rögzítik nyugalmi helyzetében a csápot. A csáp nyugalmi helyzetét csak párosodáskor hagyja el, amidőn a hím a nőstény megragadására kiveteti azt.

A nyugvó, összehajtogatott csápnak apicalis irányban fekvő felületei a fejlemezénél már tárgyalta rövid, gyengén hajlott érzéksörtékekkel vannak sűrűn megrakva, a csáptő ventroapicalis gerincein pedig 7—8 kúpszerű kemelkedés (*p*) helyezkedik el. Ezek csúcán is egy-egy érzéksörte található.

Ha a csápidegeket az ismertetett eljárással megfestjük, kitűnik, hogy a csápbá a garatfeletti dűcből hatalmas idegtörzs lép be, melynek vastagsága a hasdűclánc connectivumainak vastagságával vetekszik. Ez a vastag idegtörzs a csáp tövében négy ágra oszlik. Az egyik a fejlemez sarkához kanyarodik s azt a már ismertetett módon idegzi be. A második ág valamivel előbbre fut, aztán a felszinre emelkedve sűrűn elágazik s a csáptő dorsolateralis sörtéi alatt ülő kétsarkú érzéksejtekbe fut (III. tábla, 1. ábra). A harmadik főág több ágra szakad s ezek hosszanti irányban elnyulva a csáptő hátoldali felszínén fekvő érzéksörtéket látják el vezető elemekkel. A negyedik, melyet főágnak is nevezhetünk, a legvastagabb; ez az egész csápon végig fut a hármás bog lövéig, ahol három ágra szakadva a bogokban elvékonyodva végződik. Ez a főág főképen a mozgató elemeket vezeti, de a csáp első harmadában még néhány vékonyabb érző ágat is bocsát ki magából, melyek szintén kétsarkú érzéksejtekhez futnak. Így a csáp első harmadának gerincén ülő érzékkúpokhoz két ágat bocsát. Az első ág néhány, a síma felszínén fekvő érzéksörte beidegzése után az első 3—4 érzékkúp sörtéjéhez bocsát ágat. A második ág az érzékkúpok másik felének beidegzése után a csáp második harmadába lép s ott az izmok között eltűnik.

A főidegág a csáp második és harmadik harmadában számos vékony, gazdagon elágazó ideget enged ki magából, melyek nagyobb része a főidegből való kilépési helyétől proximalis irányba kanyarodik, gazdagon elágazva az izmokon tapad s azok mozgató idegvégződéseit alkotja. A csáp második és harmadik harmadában érzéksörték nincsenek. A szövetek között szabadon végződő érző idegvégek valószínűleg bőségesen fordulnak elő, ezeket azonban a nagyszámú mozgató elemektől elkülöníteni nem sikerült.

A csáptő első két idegtörzsének nyulványai, mint láttuk, kivétel nélkül kétsarkú idegsejtekhez futnak, melyek periferikus ága egy-egy érzéksörtébe lép bele.

Már a fej érzéksörtéinek tárgyalásánál említettem, hogy az érzéksejtek között nagy, könnyen észlelhető alaktani különbségek

vannak, melyek alapján az érzéksejtek két csoportra oszthatók.

Az egyik kétsarkú sejtfeleség, melyet *macroneurocytának* kívánok nevezni, miként a neve is mondja, nagy. Méretei átlagban a következők: Hossza: 45.5μ , szélessége: 14.5μ . Magvának hossza: 7.5μ , magvának szélessége: 7μ . Nagysága mellett jellemzi ezt a sejtfeleséget a mag és a plazma aránya. A viszonylagosan sok plazmában ugyanis kicsi mag ül. Centripetalis és a centrifugalis nyulványai a sejtesthez arányosan vastagok (III. tábla, 2. ábra).

A másik kétsarkú sejtfeleség, melyet *microneurocyta* névvel kívánok felruházni, az előbbi sejtfeleséghez arányítva kicsi. Méretei átlagban: hossza 12.5μ , szélessége 5.5μ , magvának hossza 4.9μ , magvának szélessége 4.9μ . Miként méretei is mutatják, az egész microneurocyta alig nagyobb, mint a macroneurocyta sejtmagva. A sejtmag és a plazma aránya a mag javára tolódott el. A sejt tömegéhez viszonyítva a microneurocyta magva nagy, a plazmája pedig kevés. Proximalis és distalis nyulványai rendkívül finomak, vékonyak (III. tábla, 2. ábra).

Ez a két sejtfeleség a csápok érzéksörtéit különböző kombinációban idegzi be. Találtam olyan sörtét, melybe egy macroneurocyta bocsátotta distalis nyulványait. Észleltem csupán microneurocyta által beidegzett érzéksörtét. Előfordulnak aztán olyan sörték, s ezek vannak a hímek csápján többségben, melyekbe egy macro- és egy microneurocyta bocsájítja kerületi nyulványát, azaz a sörte keltős beidegzésű. További kombináció az, amidőn az érzéksörtébe két microneurocyta kerületi nyulványa lép. Ez az eset a csáp első harmadának gerincén ülő kúpok érzéksörtéi példájában. Az utolsó lehetséges kombináció az volna, ha két macroneurocyta látna el egy érzéksörtét ideggel. Ezt az esetet azonban nem észleltem.

Az érzéksörték keltős beidegzése rendkívül sajátosságos, jól észlelhető jelenség, amit több fényképen sikerült megörögzítenem.

b.) A nőstények csápidégei. A nőstények csápjá a fej homlokrészéhez kapcsolódó, gyengén görbült, levélalakú szerv. Középe táján a legduzzadtabb. Duzzadt részén néhány vékony izomköteg szeli keresztül. Szélei sűrűn meg vannak rakva érzéksörtékkel, melyek a görbült csápfelszínen sem hiányznak. A csápbba a garatföldről dűcből három idegtörzs lép be. Ezek gazdagon elágazva egy-egy kétsarkú érzőidegsejben végződnek, úgy mint azt a hímek csápján láttuk (III. tábla, 3. ábra). A kétsarkú érzőidegsejtek itt is két, alaktanilag jól elkülöníthető csoportra oszthatók s ugyanazon alak- és nagyságbeli különbségek észlelhetők rajtuk, mint a hímek csápjának érzőidegsejtjein. Kerületi nyulványaik itt is kivétel nélkül érzősörtékbe futnak. Észleltem csak micro- és csak macroneurocytákkal egyszerűen beidegzett, valamint micro- és macroneurocytákkal keltősen beidegzett érzősörtéket. A hímek csápjával ellentétben az érzősörték öbbségét csak egy microneurocyta idegzi be. A keltős és a macroneurocytával való beidegzés aránylag ritkább. Feltűnő, hogy keltős microneurocyta beidegzést nem találtam. Egy érzéksörté-

nek két macroneurocytával való beidegzése, miként a hímek csápján, itt sem fordul elő.

A hímek csápjában a mozgató idegelemeket vezető negyedik főidegággal homolog idegtörzs itt is megvan ugyan, de a csekélyszámú izmokhoz arányosan elhanyagolhatóan jelentéktelen kifejlődésű

3. A levéllábak beidegzése. A 11 törzsszelvénynek megfelelően 11 pár levéllábat találunk a kifejlett állat testén. Ezek közül az első pár a legkisebb. Az elsőtől a 7—8. szelvényig nagyobbodnak, azon túl pedig ismét kisebbednek a lábak. A lábak alakja meglehetősen bonyolult. Az izmos, hosszú protopoditához egy nagy epipodit, egy kopolyú, medialisan hat endit s végül distalisan a párhuzamos izomrostokkal megrakott exopodit kapcsolódik. Az enditek, az epipoditok, valamint az expopoditok széle nagy, tollas sörtékkel van sűrűn megrakva, amelyek az evezés és a táplálék kiszűrésének szolgálatában állanak.

A lábba belépő idegtörzseket a hasdúcok és a láb töve közötti szakaszon egyáltalában nem, vagy csak halványan sikerült megfestenem, mert az ideg itt mélyen az izmok között halad. A lábidegek kerületi része annál szebben tűnt elő.

Minden lábban rendszeren két óriási és egy kisebb sokszárú érzéksajt és két mozgató idegtörzset találunk. A lábak tövéen néha még egy negyedik apró, sokszárú érzéksajt is megfigyelhető, azonban megjelenése nem rendszeres, inkább kivételesnek mondható.

Az első rendszeresen megjelenő óriás érzéksajt a protopodit tövének laterális felszíne alatt helyezkedik el. Nagysága $33-45 \mu$ közt ingadozik. Négy—öt főága fokozatosan nagyon vékony ágakra bomolva a lábtő felszínét és az enditeket idegzi be. A terminalis ágak a szövetek között és a hypodermis alatt szabadon végződnek.

A második óriás érzéksajt, melynek nagysága $37-52 \mu$ közt ingadozik, a protopoditnak az exopodittal alkotott nem valódi ízülete közelében, a láb laterális felszíne alatt fekszik. Rendszeren 4—5 főága van, melyek még az előbbi érzéksajtnál is nagyobb felületet idegeznek be (III. tábla, 4. ábra). Bejárják az epipodit hatalmas felszínét, a protopodit distalis felületét s még az exopoditba is belépnek. Az előbbi érzéksajthoz hasonlóan terminalis ágaik szabadon a szövetekben, a hypodermis alatt végződnek,

A harmadik érzéksajt az exopodit közepetáján foglal helyet a mozgató idegtörzsek mellett. Rendszeren jóval apróbb az előbbi két érzéksajtnál (hossza 8μ , szélessége 2μ) s bár legtöbbször mullipolaris típusú, mégis gyakran csak két, egy proximalis és egy distalis ága van. Azonban a valódi kétszárú érzéksajtektől abban különbözik, hogy periferikus ága szerteágazik, míg a valódi kétszárú érzőidegsejtek periferikus ága sohasem ágazik el. E kis érzőidegsejt kerületi nyulványai az exopoditban ágaznak szét s abban a szövetek között szabadon végződnek.

Packard (p. 396—397, pl. XXX, fig. 1, 2, 3) a *Streptocephalus*-okra, Nowikoff (1905, p. 593) pedig a *Limnadia lenticularis*-ra vonatkozólag azt találta, hogy a levéllábak evező és

táplálékszűrő pillás sörtéinek tövében egy nagy sejt ül. Ezt a sejtet mindketten lerajzolták és érzéksejtnak minősítették. P a c k a r d ugyan megjegyzi, hogy a szőrök tövében ülő két dúcsejtsornak a központi idegrendszerrel való kapcsolatát megfigyelni nem tudta, ezért azt gondolja, hogy e sejtek a központi idegrendszertől függetlenek.

A nagy sejt tényleg megtalálható minden pillás szőr tövében, azonban e sejtnek az idegekhez semmi köze sincsen. A lábak hosszú pillás sörtéi nem érzékszőrök s a tövükben lévő nagy sejtek nem az érzékelés, hanem a levedlő szőr újraképzésének szolgálatában állanak.

A levéllábakban két, aránylag vékony mozgató ideg húzódik, melyek elágazva a lábak izmain tapadnak. Különösen szépen észlelhető ez az expodit ferde irányú párhuzamos izomelemein. Itt szerencsés esetben az izmok kettős beidegzése is észlelhető, noha nem olyan élességgel, mint a pericardiumot kísérő izmok mozgató beidegzésén.

A III. tábla magyarázata.

1. ábra. Hím *Streptocephalus torvicornis* W a g a fejének és csáptövének idegei.
2. ábra. A hím csáptövének egy része erősebben nagyítva. Microneurocytával egyszerűen, macro- és microneurocytával kettősen beidegzett sörtéket látunk.
3. ábra. A fényképen egy nőstény csápjának beidegzését látjuk. A főidegtörzsek és azoknak a kétsarkú idegsejtekbe futó nyulványai élesen előtűnnek.
4. ábra. Egy levélláb óriási soksarkú érzőidegsejtje. A centripetalis ág és a centrifugalis ágak jól kivehetők.

* * *

Beiträge zur Kenntnis des periferischen Nervensystems von *Streptocephalus torvicornis* Waga. (Mit Tafel III. und 1 Textabbildung). Von Dr. A. K e s s e l y á k.

Verfasser hat das periferische Nervensystem von *Streptocephalus torvicornis* W a g a hauptsächlich mit der Methylenblau-methode untersucht. Die Hauptaugenmerk war auf die Hautsinnesorgane, die wenig bekannten Sinnesorgane und die motorischen Nervenendigungen gerichtet, die höheren Sinnesorgane blieben dabei ausser Acht gelassen. Von den gutgefärbten Objekten wurden Photographien hergestellt.

Die Untersuchungen zeigten, dass die Fiederborsten der Phyllopodien, sowie diejenige der Furca besitzen keine Nerven. Die kurzen, steifen Sinnesborsten der Antennen, des Rumpfes und des Postabdomens sind dagegen mit unverzweigten periferischen Ausläufern von bipolaren Nervenzellen innerviert. Die bipolaren Nervenzellen kann man in zwei, morphologisch gut charakterisierbaren Gruppen teilen, nämlich auf Macro- und Microneurocyten. Die Macroneurocyten sind gross (45.5 μ lang). Die Kern-Plasma-Relation ist zu Gunsten der Plasma verschoben. Die Microneurocyten sind dagegen klein (12.5 μ lang) und die Kern-Plasma-Relation ist bei ihnen zu Gunsten des Kernes verschoben. Die Sinnesborsten sind durch diese Nervenzellenarten entweder einfach oder

doppelt innerviert. Mehr als zwei Nervenzellen für eine Borste wurde nicht beobachtet. Bei doppelter Innervierung sind die Borsten entweder durch zwei Microneurocyten, oder eine Macro- und eine Microneurocyte innerviert. Doppelte Innervierung durch zwei Macroneurocyten kommt nicht vor.

Multipolare sensible Nervenzellen, deren periferische Ausläufer frei in den Geweben und unter dem Hypodermis endigen, sind an den folgenden Stellen beobachtet: In jedem Rumpfsegment und in den meisten Postabdomensegmenten kommt regelmässig ein Paar, in den Phyllopodien kommen zwei grosse und eine kleine und in dem Eiersack des Weibchens beiderseits drei multipolaren sensiblen Nervenzellen vor.

Das Occipitalorgan ist, wie Dejdare bei den Cladoceren beschrieben hat, durch vier bipolaren Nervenzellen innerviert. Die tulpenförmigen „primären Sinneszellen“ fehlen hier aber vollständig.

Im proximalen Drittel der Antennulae wurde ein neues Sinnesorgan entdeckt, deren Bestimmung noch unbekannt ist.

Alle Muskeln scheinen doppelt innerviert zu sein. Die doppelte Innervierung konnte aber nur für das Pericardium beiderseits begleitende Rumpfmuskeln einwandfrei sichergestellt werden. Auf Grund der physiologischen Angaben Buddenbrocks (p. 191) wird die eine Faser als Erreger, die andere als Hemmer angesehen.

Erklärung der Textabbildung.

Kopf einer ♂ *Streptocephalus torvicornis* Waga mit der periferischen Innervierung. Zwischen den zusammengesetzten Augen sieht man das Occipitalorgan (oc), mit vier bipolaren Nervenzellen. Aus dem supraoesophagealen Ganglion, vor dem Naupliusauge (n), entspringen die mächtigen Kopflappen- und Antennennerven. In dem Kopflappen (f) und Antennenwurzel sitzen zahlreiche bipolaren Nervenzellen. Das erste Drittel der Antenne trägt 7—8 Sinnespapillen (p). An den anderen Teilen der Antenne sehen wir meist motorische Elemente. In dem ersten Drittel der Antennula (a) unter der oralen Oberfläche ist der Sitz eines neuen Sinnesorganes unbekannter Bestimmung (x).

Erklärung zur Tafel III.

- Fig. 1. Die erste Aufnahme zeigt die Innervierung des Kopflappens und Antennenwurzels einer ♂ *Streptocephalus torvicornis* Waga.
 Fig. 2. Ein Teil des ♂ Antennenwurzels bei stärkerer Vergrösserung. Man sieht Borsten mit Macro- und Microneurocyte doppelt, und Borsten mit Microneurocyte einfach innerviert.
 Fig. 3. Die Aufnahme zeigt die Innervierung einer ♀ Antenne. Die drei Hauptnervenstämme und ihre in bipolaren Nervenzellen endigende Ausläufer treten scharf hervor.
 Fig. 4. Eine riesige multipolare sensible Nervenzelle aus einem Phyllopodium. Ein centripetaler Ast und vier centrifugale Äste sind gut erkennbar.

Irodalom. — Literatur.

1928. Buddenbrock W. v., Grundriss der vergleichenden Physiologie. Berlin, p. 191. — 1886. Claus C., Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von Branchipus und Artemia, nebst vergleichenden Bemerkungen über andere Phyllopoden. Arb. Zool. Inst. Wien, Bd. 6, H. 3, p. 1—104. —

1930a. Dejd ar E., Über ein neues Sinnesorgan bei Phyllopoden, dargestellt mit Hilfe elektiver Violett färbung. Z. f. Morph. u. Ök. der Tiere, Bd. 17, p. 464—470. — 1930b. Dejd ar E., Die Korrelationen zwischen Kiemensäckchen und Nackenschild bei Phyllopoden. Z. f. wiss. Zool., Bd. 136, p. 422—451. — 1851. Leydig Fr., Über *Artemia salina* und *Branchipus stagnalis*. Beitrag zur anatomischen Kenntnis dieser Thiere. Z. f. wiss. Zool., Bd. 3. — 1905. Nowikoff M., Untersuchungen über den Bau der *Limnadia lenticularis* L. Z. f. wiss. Zool., Bd. 78, p. 561—619. — Packard A. S., A monograph of the Phyllopod Crustacea of North America, with remarks on the order Phyllocarida. Geological survey of the territories, p. 295—588. — 1891. Rath Otto, vom. Zur Kenntnis der Hautsinnesorgane der Crustaceen. Zool. Anz., Bd. 14, p. 195—200. & p. 205—214. — 1875. Spangenberg Fr., Zur Kenntnis von *Branchipus stagnalis*. Z. f. wiss. Zool., Bd. 25. Suppl. p. 29.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK. — NOTES DIVERSES.

A kolumbácsi légy kérdéséhez. A háborús évek óta több ízben, de különösen 1923-ban és 1934 nyarán újra nagyobb tömeggel jelentkeztek a kolumbácsi legyek az Alduna vidékén. Ezzel kapcsolatban Románia is adott ki egy díszesen illusztrált közleményt tudományban köntösben, de mennél kevesebb önálló adattal. Ugyanakkor Szerbiában az orosz eredetű Baranoff a szkopljei egészségügyi intézet dipterologusa *Odagmia* (*Pseudodagmia*) *Kondici*, továbbá *Simulium* (*Nevermannia*) *begbunaricum* és *Simulium* (*Nevermannia*) *brnizense* néven Galambóc vagy Kolumbácsról és *Simulium* (*Nevermannia*) *serbicum* névvel Kelet-szerbiából új kolumbácsi légy-fajokat írt le, amelyek a határközelség alapján magyar fajoknak is tekinthetők.

Enderlein az 1923-iki vész alkalmával megállapította, hogy a kolumbácsi légy (*Simulium columbatschense* F. 1787) Bulgária északnyugati részében is nagy területen otthonos. Később *Simulium Méhelyi* néven a Magas Tátrából és a Retyezátról írt le egy új fajt. Ezekon kívül Magyarország faunájából a következő fajokat sorolja föl: *Prosimulium Galii* Edw., *Cnetha Kertészi* End. 1922, *Nevermannia Horváthi* End. 1922, *Schönbaueria Matthiesseni* End. 1921, *Simulium reptans* L., *S. Schönbaueri* End. 1921, *S. alternans* End. 1921, *S. violaceum* End. 1921 (Bánát), *Odagmia ornata* Mg., *O. variegata* Mg. (*Kondici* Baran.). Baranoff fajait nem tartja megbízhatóknak. Mindezekre nézve érdeklődő olvasóinknak az alább felsorolt irodalmat ajánlhatom.

Baranoff N.: Neue Dipteren aus Serbien. Beograd, 1925. 1—11. — Eine neue Simuliiden-Art... Ztschr. wiss. Insbiol. Neue Beitr. syst. Ins. III. 15—16, 161—164, továbbá Enderlein következő dolgozatait: Die Simuliiden Bulgariens... Zool. Anz. LXI, 1923, 280—288. — Neue Beiträge zur Kenntnis pal. Simuliiden. Zool. Anz. LXVI, 1926, 139—142. — Der heutige Stand der Klassifikation der Simuliiden. Arch. class. Entom., 1930, 77—97. — Zur Beurteilung und Bekämpfung der Kriebelmücken-Schäden des Leinegebietes. Arch. Tierheilk., LXIII, 1931, 475—528. Ez utóbbi dolgozat nagy értékű megjegyzéseket közöl a védekezés szempontjából.

Szilády Zoltán.

A denevérszárnyú vagy rajnai kérész (*Oligoneura rhenana* Pict.) megjelenése hazánkban. Ez év augusztus első napjaiban a Margithid járókelőinek érdekes látványban volt részük. Estefelé a nagy ivlámpákat és pilléreket szürkés kérészek lepték el. Nem nagy számmal:

ugyan, s nem is ugyanabban az időben, mint a közönséges dunai kérész, de megjelenésük mégis feltűnő volt. A laikus szemlélő szokás szerint esti lepkéket látott bennük, jó magam meg az első pillanatban a dunai kérészre gondoltam, de csakhamar észrevettem, hogy tévedtem. Az általam begyűjtött rovarok a rajnai kérésznek bizonyultak. Denevrszárnyú kérésznek is nevezik őket, mert szárnyaikon néhány főér úgy fut végig, mintha kifeszítené a szárnyfelületet. Elsőnek Pictet figyelte meg őket a Rajnán. Testük aránylag elég vaskos és ez a mozgásban is nyomot hagy: az állatok nem táncolva, hanem meghatározott irányban kitartóan röpködik körül a fénylő pontokat, akárcsak a hozzájuk hasonló nagyságú lepkék. A faj széles elterjedését bizonyítja, hogy előkerült Franciaország nagyobb folyóiból, Olasz-, Német- és Oroszországból, Ausztriából, Svájcban és hazánkból. Itt a Riomarebóli, Nagyenyed környékéről és a Vöröstoronyi szorosból van följegyezve. A magyarországi példányokat régebben az *O. pallidá*-val azonosították. Azóta kiderült, hogy a két faj egymással azonos és így a dunai példányokat is az *O. rhenaná*-hoz kell sorolni. A Dunában ezeket a példányokat évtizedeken keresztül nem észlelték. Gabrieli a nyolcvanas években figyelte meg a Duna hajbai felett és ilyen körülmények között mindenestre érdekes azoknak ebben az esztendőben való feltűnése, amelynek okát egyelőre nem ismerjük. A faj életmódjáról egyébként is kevés mondanivalónk van. Feltehető ugyan, hogy sokban megegyezik a dunai kérészszel, de, úgy látszik, korábban jelenik meg. Ez idén augusztus 8—10-ike között tűnt fel a Dunán s rajzása néhány óra hosszat tartott. Meg kell jegyeznem, hogy azóta Kőszeg környékéről is előkerült. Visnyaya Aladár közölte velem, hogy augusztus 17-én a Rőifalva és Kőszeg közötti országúton néhány kilométer hosszúságban alkonyatkor szürke kérészek jelentek meg. A kérészben ezt a fajt ismertem fel, melynek lárvájáról annál is inkább feltételezhető, hogy a Gyöngyös patakban él, mert ez az állat a gyorsabb folyású vizeket kedveli és Svájcban a hegyi patakok lakója. Az entomologusok nem foglalkoztak életmódjával és Eaton kivételnek mondható, amikor megfigyelte rajzását és ennek során óriási tömegekben való megjelenését, kiemelve azt a körülményt, hogy ezek az állatok jóformán nem is szállnak le a földre és így vedlésük is a levegőben megy végbe. Azóta azt is tudjuk, hogy jól úszó lárváik végtagjainak sörtézele szűrőkészülékül szolgál, amelyen a szájba jutó vizet valóságos megfiltrálják s a benne lévő Diatomaceákat felfalják, s hogy lárváik állapotban évekig élnek a folyók fenekén, kifejllett koruk pedig csak 4 órára terjed.

Dr. Pongrácz Sándor.

IRODALOM. — REVUE LITTÉRAIRE.

Greguss Pál: Bevezetés az öröklés tanba. Budapest, Novák Rudolf és Társa kiadása. 1935. 1—222. oldal. 98 ábrával.

Az öröklés tan egyike ama kevés biológiai tudományoknak, amelyben zoológiai és botanikai kutatás nagyon szerencsés módon fonódik egységbe, egészíti ki és támogatja egymást kölcsönösen. Mendel növényeken fedezte fel az öröklés törvényeket és újrafelfedezők is botanikusok voltak; viszont a modern öröklés tanak talán legszebb fejezete, a chromoszóma-tan, ami úgy szólván az egyetlen alapvető jelentőségű lépés volt Mendel óta, legnagyobb részét zoológiai kutatások során alakult ki. Ezek a gondolatok jutnak eszünkbe, mikor

az első eredeti magyar örökléstani tankönyvet kézbe vesszük, amely botanikus tollából került ugyan ki, de azért semmi ok arra, hogy zoologus nevesebb örömmel üdvözölje, mintha szorosabb értelemben vett szaktársa írta volna. A könyv hézagpótló mivoltának és aktualitásának hangsúlyozására kár szót vesztegetni; az öröklés tan jelentőségének napról-napra való növekedése az emberiség életében ma már köztudomású. A fíz fejezetre osztott munka először az öröklés tan módszertanát tárgyalja és ezzel kapcsolatban röviden a fajkérdéssel és a fajkeletkezési elméletekkel is foglalkozik. A következő fejezetek a változékonyság jelenségeit, továbbá az átöröklés sejtani alapjait és az örökléstani egyezményes jelzéseket ismertetik. A negyedik fejezet adja „Mendelizmus” címen az örökléstani ismeretek zömét, amihez külön fejezetben még a komplikáltabb jelenségek, mint a letális faktorok, a sokszoros chromoszóma-garnitúrák (poliploidia), sokszoros allelomorfok és az öröklési kapcsolódás tárgyalása járul. Egy rövid fejezet a mutációk mibenlétét tárgyalja. Külön fejezetek szólnak az öröklés tan mezőgazdasági, eugenikai és politikai-nemzetgazdasági vonatkozásairól is. Ezeknek taglalása természetesen nem tartozik ide, de annyit megállapíthatunk, hogy a szerző tárgyalásgyan és elfogulatlanul tárgyalja ezeket a problémákat is és tartózkodik attól, hogy ma még vitás és nyílt kérdésekben egyoldalúan állást foglaljon. — Ami a könyv szoros értelemben vett szakmabeli részét illeti, ebben örvendetesen nyilvánul meg az öröklés tan előbb említett jellegzetessége, a zoologiai és botanikai ismeretek szerencsés kapcsolata. A szerző több példát vesz a növénytan köréből, mint az örökléstani munkák általában, és látszik, hogy egész gondolatvilága inkább erre a tudományára van beállítva, de meg kell vallanunk, hogy ez nem válik hátrányára a könyvnek. Gazdagabbá, sokoldalúbbá teszi a felolelt anyagot, minthogy emellett a zoologiai vonatkozások is megkapják az őket megillető részt, s így a könyv nem válik egyoldalúvá. A felolelt anyag mennyiségét tekintve a szerző láthatólag nem kímélt időt és fáradságot, mert olyan gazdag adatgyűjteményt dolgozott fel, amely még külföldi ilyen irányú és terjedelmű könyvekben is páriát ritkítja. Sok olyan egészen modern részletet is felolel, amit eddig még alig láttunk tankönyvben feldolgozva (pl. Jollos — nem Yollos! — kísérletei az „irányított mutáció” igazolására, Winkler konverzió-elmélete, stb.); sajnos, hogy minderről nem ad a könyv pontos idézeteket és részletes bibliográfiát, mert így az adatgyűjtemény a szakember előtt sokat veszít értékéből és használhatóságából. Az anyag elrendezéséről és közlési módjáról nehéz véleményt mondani, hiszen ez minden írónak legsajátabb joga és bizonyos mértékig egyéni ízlés dolga. Ha tehát e tekintetben e sorok írója nem tud mindben egyetérteni a szerzővel, ez még nem okvetlenül jelenti a könyv hibáját. Az egyetlen konkrét kifogás talán a fejlődéstani kapcsolatok és vonatkozások (az ú. n. fiziologiai öröklés tan) bizonyos fokú elhanyagolása lehet. Ezekkel a nagyjelentőségű és termékenyítő gondolatokkal a könyv bizony kissé mostohán bánik. — A nyelvvezetben a szerző láthatólag igyekezett kerülni minden túlzott szakszerűséget; egyszerű, keresetlen szavakkal, lehetőleg a laikusnak is érthető módon közli mondanivalóit. E céljának elérésében bizonyára hathatos segítségére volt Punnett magyarba áültetett „Az átöröklés” c. műve, Soós Lajos bravuros fordítása, amivel megvetette a magyar örökléstani szaknyelv alapjait. — Az ábrák közül is több igen fontosat ebből a könyvből vett át a szerző. Többi ábráinak jelentős része eredeti és ezek között van néhány nagyon értékes is (mutációk). A könyv végén nagyon hasznos és tanulságos összeállítást találunk, amelyben a szerző a legfontosabb örökléstani szakkifejezések rövid magyarzatát adja. — Mindent egybevetve tehát nyugodtan mondhatjuk, hogy a könyv értékes gyarapodása biologiai szakirodalmunknak, amihez a szerzőnek is, a kiadónak is, de az egész magyar élet-tudományak is csak gratulálni lehet.

Dr. Wolsky Sándor.

Gerhardt Ulrich: Biologie der Fortpflanzung im Tierreiche. Verständliche Wissenschaft, 22. köt., 1934. Springer, VIII + 149 l. 47 rajz.

Az állatvilág körében kétségtelenül a legérdekesebb biologiai jelenség a szaporodás, mely végeredményben az élet fenntartását szolgálja. Azért minden olyan összefoglaló munkát, mely ezzel a lenyűgöző jelenséggel foglalkozik, a legnagyobb figyelemmel vesz kezébe az élet törvényei iránt érdeklődő olvasó. Hiszen hosszú ideig rejtve volt a szaporodás lényege s csak az utolsó század

Kutatóinak sikerült eloszlatni azt a titokzatosságot, mely a jelenséget körülvette. A szaporítósejtek érése, megtermékenyítése, az átöröklésben játszott szerepe csak nem régen derült ki teljesen, bár még mindig vannak meg nem magyarázott jelenségek.

A könyv rövidsége miatt természetesen nem tarthat a teljességre számot. De a rövidség ellenére is a szerző ügyes csoportosításban minden lényegeset és fontosat elmond, úgy hogy a könyv átanulmányozása után nemcsak a kérdéssel szakszerűen nem foglalkozott érdeklődő, hanem a szakember is sok tanulmányosan megvilágított részletet ismer meg.

A szaporodás lényegében abban áll — mondja ki a szerző — hogy valamely élőlény (állat vagy növény) saját testállományából annyi anyagot ad át, amennyi egy hasonló fajú új élőlény létrejöttéhez szükséges. Az illető élőlénynek azonban teljesen ki kell fejlődnie, hogy utódainak életéhez elegendő anyagot átadhasson. Ezzel pedig, bár maga befejezte saját növekedését, utódjaiban növekedik tovább.

Az első fejezetekben az ivaros és ivartalan szaporodás, a válvivarúság és a kettősivarúság (hímnősség) és a megtermékenyítés lényeges jelenségeivel ismerkedünk meg. Azután a párosodás és az a különös testi átalakulás kerül sorra, amely a hímeket és nőstényeket megkülönbözteti, továbbá azok a berendezések, melyeknek célja a megtermékenyítés sikerének előmozdítása. Sok bonyolult és lenyűgöző példát ismerünk meg az állatvilág nagy birodalmából, melyek mind azt célozzák, hogy a különböző szaporítósejteket összehozza. Milyen végtelenül változatosak a párosodás jelenségei és az ezeket közvetítő szervek felépítése!

A párok egymásratalálása is nagyon bonyolult jelenség. Külön szervek, főleg érzékszervek szolgálják ezt a fontos célt. Ide tartoznak a hangadás sokféle szervei és készülékei részben a szaglás, tapintás érzékszervei is. De a másik nem felkeresésére egészen különleges szervek is szolgálnak. Hol a hímek, hol a nőstények rendelkeznek ilyen szervekkel. Ide tartoznak a különleges fogó és tartó készülékek, a díszesebb ruházat, különleges színek stb., melyeket mind számos példán ismerünk meg.

A him és nőstény testalkotása számos esetben arra utal, hogy milyen nagy változások alakították át őket a szaporítás szolgálatára. Különösen érdekesek a törpe és csökevényes hímek, melyek az állatvilágnak sok csoportjában megtalálhatók. A nemi ösztönök rövid érintése után a női ivari utak kialakulását és fejlettségét ismerjük meg számos példán.

A következő fejezetekben a szerző az ivadékok gondozására szolgáló szerveket és tevékenységeket ismerteti meg. Ide tartozik az ivadék felnevelésére szolgáló nagyon sokféle külső és belső berendezés is. Az utolsó fejezetek az ivarok számarányát, a parthenogenezist, pedogenezist, neoténiát, az ivartalan szaporodást ismertetik meg jellemző példákon.

A legmerészebb emberi képzeletet is felülmulják azok a nagyszerű és végtelenül változatos berendezések, melyekkel a természet az állatvilág tagjait a szaporodás céljaira ellátta. Ezekből is kiderül az a fontos biológiai törvény, hogy az egyed élete is végeredményben a faj életének fenntartását szolgálja, mert végső fokon a faj megmaradása a lényeges. Az egyed elpusztulhat, megsemmisülhet, mihelyt a faj fenntartására nyert célját teljesítette. Ennek a ténynek és törvénynek hangsúlyozásával végződik a nagyon tanulságos, gondolatkelkítő kis könyv.

Dr. Varga Lajos (Sopron).

Hamacher J.: Biologie für Jedermann. Eine methodische erste Einführung in die Gesetze des Lebens für Naturfreunde und für den Unterricht. — Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit, 24. köt. Stuttgart, 1934. Franckh, 117 lap, 3 színes tábla, 231 rajz.

Harmadik kiadásban került elénk ez az értékes könyv, melynek célja az, hogy útmutató legyen az életjelenségek összefüggéseinek személyes megismerésében és megtapasztalásában. De a megismeréshez csak személyes munkássággal juthatunk el, éppen ezt az egyéni munkát akarja lehetővé tenni a kísérletek elvégzésére szolgáló szemléletes útmutatással. Nemcsak a szobai kísérleteket hangsúlyozza, hanem számos olyan lehetőséget sorol fel, melyek a szabad természetben figyelhetők meg. Szobai kísérletek és természetben való megfigyelések tehát azok a módszerek, melyek az életjelenségekre és azok nagyszerű

összefüggéseinek megismerésére megtanítanak. Nem olvasunk sehol természeti törvényekről, ámde a kísérlet és megfigyelés elvégzése után magunk alkotjuk meg a világgossá vált törvényi törvényszerűségeket.

A könyv 528 kísérletre ad pontos útmutatást, szinte receptet. Tárgyai mind olyan növények és állatok, melyeket nagyon könnyen beszerezhetünk. Az eszközök is nagyon egyszerűek, könnyen előállíthatók és megszereshetők, hiszen olyanok, amelyeket minden háztartásban megtalálhatunk. A kísérletek pedig kitűnő didaktikai módszerrel úgy vannak összeállítva, hogy a könnyűtől a nehezebb, az egyszerűtől a bonyolult felé haladnak, de ismétlésbe nem keveredhetnek, mert az összefüggés és a vezető gondolat mindig megmarad.

A könyv I. része a növény életjelenségeinek megismerhetésére ad utasításokat, a sejtek, a talaj, a táplálkozás, a víz felszívása és vezetése, a levél szerkezete és működése, a növény lélekezése, alkalmazkodása és anyagcseréjére vonatkozólag. Azután a növények szaporodásának, keresztezésének törvényeit ismerjük meg, majd a vízi növények sajátosságait, a termés szerepét és a csirázást. 259 pompás és nagyon egyszerű kísérlet ismert meg a növények érdekes életműködéseivel. A többi 269 kísérlet az állatvilág életének törvényeibe vezet be, s ez a rész a könyv II. nagy fejezete. Itt előbb az állati szervezet szöveteivel, s azok felépítésével ismerkedünk meg.

Nagyon jók, szemléletesek és egyszerűek a táplálékokkal és azok emésztésével végzett kísérletek. Ezután a vér, vérkeringés, lélekezés, érzékszervek és az érzékelés jelenségeit megvilágító, főleg az emberen végezhető kísérletek következnek.

A házi galambon számos kísérlettel a madarak, a pillangón, cserebogáron, házi légyen, méhen, darázson és hangyán nemcsak ezeknek az állatoknak, hanem általában a rovaroknak életjelenségeit is kitűnően megismerjük, a földi gilisztán pedig a férgek életjelenségeibe lehet betekinteni. Azután rövid útmutatást kapunk az akvárium berendezéséről, majd a plankton fogalmáról és legfontosabb tagjairól, valamint ezek táplálékairól nyerünk jó útmutatást, miközben a gyűjtésükhöz és vizsgálataukhoz alkalmas eszközök és módszerek készítésére is igen jó útbaigazításokat nyerünk. A vízi csigák, vízi rovarok sajátosságos életmódjának és testalkotásának megismerése külön világba vezet el, míg az utolsó fejezetben az édesvízi hidrákon a legalsóbbrendű soksejtűek egyik csoportjának élettörvényeit tanulmányozhatjuk.

A nagyon egyszerűen végrehajtható kísérleteket nemcsak minden természetkedvelő és a természettel foglalkozó ember elvégezheti, hanem természetesen a tanulók az iskolák minden fájában is igen könnyen átdolgozhatják, miközben nemcsak az élet titkait látják saját szemük előtt megvilágosodni, hanem ügyességüket, megfigyelőképességüket is fejleszthetik és nevelhetik. Már pedig a nevelésnek ez is egyik legfontosabb feladata.

A könyv ábrái szépek, jók és nagyon elősegítik a meglátást, megértést. Tanárok, tanítók eredményesen használhatják ezt a hasznos könyvet.

Dr. Varga Lajos (Sopron).

Thesing Curt: Schule der Biologie. München, C. H. Beck, 1934, XIV+391. lap.

Általánosan ismeretes, hiszen magyar nyelvre is lefordították, Ostwald híres „Schule der Chemie” c. munkája, mely párbeszéd alakjában tankönyvszerűen vezet be a kémia titkaiba. Hasonlóan párbeszédekben van megírva Thesing fentidézett nagyon szép könyve is. Két személy szerepel itt is: „En” és „O”. Az első az író maga, az O pedig valamely biológiailag némileg máriskolázott, kritikus hajlamú egyén, aki sokszor nehéz kérdéseket ad fel a szerzőnek s vitaszerűen áll szemben vele; olyan egyén, aki már megpróbálta, hogy saját szorgalmából behatoljon az élettudomány sűrű rengetegébe, de a tudományos művekben beleütközött a szakkifejezések tüskés dróttáiba, viszont a népszerű biológiai munkákban nem tudta megkülönböztetni a biztos tényeket az elméletektől. „En” és „O” nyári szünetben kerülnek össze s a szünet 21 estéjéig használják fel arra, hogy a biológia mai állapotát, törekvéseit, tényeit alaposan meg tárgyalják.

Ezzel a szerencsés módszerrel rendkívül tanulságosan, mindvégig érdekesítően vezet végig a szerző a korszerű biológia útvesztőin, megismertelve annak mai állapotát. Nem vezet lépésről lépésre, egyenes úton, hanem itt-ott

mellékösvényekre is igen gyakran kitér, hogy az oltani kérdésekre mutasson rá. Am a vezető gondolat mindig megmarad. Gondosan ügyel arra, hogy a föltevéseket és elméleteket jól megkülönböztesse a valóságoktól s az ellenkező véleményeket is figyelembe vegye és megvilágítsa. Könyve ilyen módon szórakoztatva lopja bele lelkünkbe az élettudomány megállapításait és lüktető kérdéseit. Így tanítva mindenben eléri célját: megkapó módon oktatni és megtanítani arra, hogyan kell élettudományosan gondolkodni.

Huszonegy estén beszélgetik meg az élettudomány kérdéseit s így egy-egy este anyaga alkotja a fejezeteket. Az „első estén” az élet keletkezéséről s más bolygókon való lehetőségéről van szó. A 2–5. estének tárgykörében a föld kialakulásának, a legelső élőlények kifejlődésének és élettörténetének kérdései kerülnek sorra, majd azoknak a kezdeti élőlényeknek a geológiai idők folyamán történt lassú kialakulását s a magasabbrendűek létrejöttét ismerteti meg s az élőlényeket a sok kezdetű (polifiletikus) kifejlődés útján származtatja le. Rendkívül megkapó az emberreválásnak, az ember kifejlődésének története, az ősember életének megkapó leírása mellett.

A következő „estéken” a környezet hatásai és az élőlények alkalmazkodásai, a madarak vándorlása, a végtagok célszerű átalakulása, az egyes szervek működésváltoztatása, a hormonok következnek sorra, majd a származástannak a fejlődéstanból és összehasonlító bonctanból vett bizonyítékai, miközben kitér a sejtekre, azok életműködéseire, az enzimekre, emésztésre, majd a sejtoszlásra, a megtermékenyítés folyamatára és a fejlődés menetére. Azután a csökevényes szervek ismertetése és jelentőségük, a testrészek közötti harc következnek sorra, sok egyéb, közbevetett élettudományi kérdés tisztázásával együtt. Nagyon szépek a következő esték tárgyai, melyek az élőlények életfeltételeivel, a létért való küzdelem és a természetes kiválogatódás ma olyan sokat vitatott kérdéseivel, a környezethez való alkalmazkodással és az élőlények tökéletességével, majd a darwinizmus nehéz, de roppant érdekes kérdéseivel foglalkoznak.

Végül a 19–21. estéken az átöröklés törvényeit s ezeknek az emberiség kialakulására való alkalmazhatóságát ismerjük meg. A fajegészségtan mai követelményeinek feltárása után az átöröklés törvényeinek a különböző származás- és fejlődéseméletekre való jelentőségéről szóló fejtegetések zárják be a könyvet. Egy táblázat és 91 nagyon egyszerű, de szemléltető rajz teszi lehetővé a könnyű megértést. Az élettudományok fontosabb irodalmának felsorolása és tárgymutató emelik a könyv használhatóságát.

A rengeteg értékes és tanulságos adatot tartalmazó könyv olvasásakor valóban az az illúziónk, hogy a három hét estéin beszélgető személyeket hallgatjuk, akik bennünket is tanítva, lebilincselő módon vezetnek végig az élettudomány hatalmas épületében. Hasonló magyar könyv megírása, vagy az ismertett mű lefordítása sok hívőt szerezne a magyar közönség körében is az anyyira fontos élettudomány számára.

Dr. Varga Lajos (Sopron).

Negy doktori értekezés.

Az állattani doktori értekezéseket sok szeretettel szoktam figyelni. Hiszen jeggyűrűk, melyek útján az ifjú szerzők eljegyzik magukat a zoológiával. Kíváncsi vagyok, hogy ez az eljegyzés az egész életre szóljon.

* * *

1. Balogh János Iván: A Sashegy pókfaunája. Faunisztikai, rendszertani és környezettani tanulmány. Készült a M. Kir. Pázmány Péter Tudományegyetem Állatrendszertani Intézetében. Budapest, 1935. 60 old.

A dolgozat igen jó példa arra, hogy egy aránylag kicsiny területen hosszabb időn keresztül rendszeresen végzett kutatások és gyűjtések milyen gazdag eredményre vezetnek, ha csupán egy meghatározott állatcsoportra vonatkoznak is azok. Szerző öt éven keresztül gyűjtötte a Sashegy pókjait; az utolsó évben (1934) pedig áprilistól októberig, augusztus kivételével, havonta két-három napon keresztül a megtalált fajok minden példányát összegyűjtötte. Ez utóbbi D u d i c h prof. „személyes jelenléte és irányítása mellett” történt. Ezeknek az alapos kutatásoknak eredményeit tartalmazza az értekezés, mely két részre: egy faunisztikai-rendszertani és egy környezettani részre oszlik.

Az első részben a Sashegy megismert pókfajait sorolja fel a szerző. A ré-

gebbi kutatók adataival együtt összesen 173 pókfaj meglétét sikerült megállapítani, ami igen tekintélyes szám, hiszen a Magyarországról ismeretes pókfajoknak $\frac{1}{5}$ részénél valamivel több! E számból a szerző maga 163 fajt gyűjtött, melyek közül 18 már régebben ismeretes volt s így ő 145 fajjal gazdagította a Sashegy pókfaunájára vonatkozó ismereteinket. A nagyszámú faj közül kettő új Magyarország faunájában és négy a tudományra is új; számos ritka faj is előkerült. A kimutatott fajokat a hazai pókokra vonatkozó első kísérlelként a szerző megpróbálja „faunaelemek” szerint csoportosítani s így megállapítja alföldrajzi helyüket; 9 „faunaelem”-et állít fel, melyek között a „nyugati-palae-arcticus” fajok csoportja a legnépesebb, 52 fajjal. Ez a beosztás kissé erőltetett, mert hiszen az „európai”, „középeurópai”, „keleteurópai” fajok is tulajdonképpen a „palae-arcticus” tartományba tartoznak. A tudományra új fajok (*Lathis falcigera*, *Altella orientalis*, *Zelotes hungaricus*, *Microneta spinigera* n. spp.) nőstényeinek és hímjeinek részletes, latinnyelvű leírása fejezi be az első részt.

A dolgozat legérdekesebb fele a „környezettani rész”. Szerző azt a célt tűzte maga elé, hogy gyűjtött anyaga „biocönotikai és mennyiségi vizsgálatok elvégzésére is alkalmas legyen”. Ezért területét a növényzet, lejtési viszonyok és a talaj minősége szerint hat „gyűjtési körzetre” osztotta be. A vizsgált területet a póknéesség szempontjából 5 biotopra lehetett osztani: fenyő- (*Pinus nigra*) biotop, cserje-, dudva-, talaj- és kőalatti biotopra (a szikla-biotopot külön fejezetben tárgyalja, pedig az általános beosztásnál — 27. lap — nem állítja fel ilyenként s hangsúlyozza, hogy önálló biotopnak nem lehet tekinteni). Mind-egyik biotopra részletesen megadja a fajok számát, egyedsűrűségét, állandóságát, hűségét (%-ban kifejezve), a biotopra jellemző fajok névsorát és „aspectus-változása”-nak típusait. Ezek alapján minden biotopra meg lehet állapítani az állandó, járulékos és esetleges fajok névsorát. Már pedig biocönotikai szempontból ez a lényeges. „Minden biotopnak megfelel egy-egy sajátos póknéesség, amely minden más póknéességtől lényegesen eltér a résztvevő fajok milyenségében, százalékos terfglalásában, állandóságában és hűségében.” Érdekes ökológiai megfigyelések is belekerültek ezekbe a fejezetekbe, melyek sok számítást és sok íróasztali munkát tartalmaznak, nem számítva a gyűjtés és meghatározás fáradságos tevékenységét.

A sok munkán alapuló dolgozat módszertani, számítási és biocönotikai fogalmainak és leírásainak ismertetése hosszadalmas volna. A hasonló irányban dolgozó kutatók részére mintául szolgálhat a dolgozat, melyben azonban erősen zavaróak a nyomdai hibák, a már meggyökeresedett tudományos szavaknak latinosan való írása, valamint az egyes biotopokban felvett „biotopindividuumok” (valamely biotopban „biotopindividuumok” felállítása nem felel meg a biotop fogalmának). Am ezek ellenére elismerés illeti a szerzőt, mert olyan irányban dolgozott, mely egészen újszerű, törelen és kialakulóban van.

Egyébként érdekes volna megvizsgálnia azt a kérdést, hogyan változott meg a Sashegy pókfaunája az 1934. évi gyűjtések után, hiszen szerző csak ennek az évnek nyári felében összesen 6653 pókegyedet gyűjtött össze! Az új faunisztikai és biocönotikai módszerek, mellyel szerző sok fáradságot igénylően a növényzociológusok mintájára dolgozott, tudományos erejét és értelmét a nyomdokait követő kutatások fogják eldönteni. Ilyen kutatásokat pedig mind a szerzőtől, mind mesterének új intézetétől érdeklődéssel várunk. Biocönotikai szempontból azonban a nagyszámú egyed összegyűjtése (kiírása) helyett talán inkább a felkutatott életerek minél részletesebb fizikai-kémiai (meteorológiai) tényezőinek megismerésére kellene vetni a súlyt s azután ebbe a keretbe beállítani a felkutatott állatcsoport fajait s azok életét.

2. Kalmár Zoltán: A madár mellcsont-taraja (crista sterni) és a repülés. Budapest, 1935. 26 l. 4 tábla.

A madarak mellcsontjának jellemző taraja a repüléssel kapcsolatos. Hiszen a taraj nélküli madarak nem tudnak repülni. A tarajos mellcsontú madarak nagyon fejlett mellizomzattal rendelkeznek, amely a levegő urait nagyfokú munka elvégzésére teszi képesekké.

A mellcsonttarajt már régen összefüggésbe hozták a repüléssel. Ámde a repülést rendkívül sokféle módon végzik a madarak. A repülés erőművi alapelveinek megismerése után még mindig nem oldották meg azt a kérdést, hogy milyen összefüggés van a mellcsonttaraj fejlettsége, alakja és a repülés sokféle módja között. Alapos és lelkiismeretes vizsgálatai alapján a szerző éppen ennek a kérdésnek tisztázását tűzte maga elé. Abból az elméleti megfontolás-

ból indul ki, hogy a madarak mellcsonttaraja repülésük milyensége alapján nyeri jellegzetes, sokféle alakját. Ennek megállapítása céljából a taraj alakját tanulmányozta s kereste az összefüggést a repülés típusaival. A M. Nemzeti Múzeum madártani osztályának csontgyűjteményéből 81 madárfajnak a csonttaraját rajzolta le és állapította meg annak méreteit. Négy táblára vezette fontosabb credményeit és rajzait s kimondja, hogy a madár mellcsontjának taraja s a repülés közötti összefüggés kérdése „megoldottnak tekinthető”.

Dolgozatában részletesen leírja a taraj és a mellizomzat anatómiáját, majd ismerteti a tarajnak a repülésben való szerepére vonatkozó régebbi elméleteket. Kimutatja, hogy a taraj magasságából még sok madár repülését nem magyarázhatjuk meg. Azután a repülést befolyásoló tényezőket, a mellizom fejlettségét, szerepét, a szárnycsontokat, a szárnyak alkatát, a testsúly szerepét, a szárnyfelület alakját, a súlypont helyzetét ismerteti. A szárny alakjának fellüntetésére táblázatot készített, melyről leolvasható a szárny hossza és hegyessége.

A B ö k e r-féle legújabb csoportosítás alapján azt vizsgálja meg — s ez a dolgozat érdeme — hogy a csapkodó, emelkedő, surranó és lebegő repülési típusokban hogyan fejlődött ki a mellcsonttaraj. Ezzel, valamint Lorenz-nak a repülés megoldásmódjára adott csoportosításával kapcsolatban arra az eredményre jut, hogy a szárnyalkat és a felületi terhelés szerint tíz alapsortot kell felállítani. Ezeknek a típusoknak repülési minősége alapján keresi és találja meg szerző a mellcsonttarajon kielemezhető kialakulási módokat. Megállapítja, hogy az alaptípusoknak a tarajalakulatok pontosan megfelelnek. Gondos módszerével a taraj alakjából és méreteiből meg tudja állapítani a „haladó csapkodás” típusát, a „csapó” típust, az evező, vitorlázó, helyben lebegő repülés típusait, kimondva, hogy a mellcsont tarajának alakja a repülés típusával van összefüggésben, s a taraj alakjából és méreteiből megmondhatjuk, milyen repülőtípusba sorolható az illető madár.

A dolgozat első tudatos magyar próba a B ö k e r-féle legújabb szemlélet szerinti összehasonlító anatómiai iránynak, mely biológiai szempontból vizsgálja az állatok összehasonlító anatómiai viszonyait. Ez az irány, melynek alapjait B ö k e r legújabb művében („Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere”, 1. köt. Jena, Fischer 1935, XI + 228 l.) rakta le, az állatok szervezetét általános biológiai szempontból és nem egyoldalúan szemléli.

Szerzőnk stílusa gördülékeny, itt-ott azonban kissé homályos. Hibája, hogy a madárneveket hol csak magyarul, hol csak tudományos nevükön emlegeti. E pár hiba azonban semmit sem von le a szorgalmas dolgozat értékéből.

3. Dr. Kleiner Endre: A sárga billegető Magyarországon előforduló fajtái. A M. Kir. Madártani Intézet kiadványa. Budapest, 1934. 34 old.

A sárga billegető (*Motacilla flava flava* L.) Magyarországon előforduló fajtaival már többen foglalkoztak. De részint az anyag elégtelensége, részint „az a körülmény, hogy a vizsgált anyagot nem hasonlították össze a környező országok anyagával, a kérdést nem tisztázta.” Szép dolgozatában a szerző ezt a zavart akarja eltüntetni a madárrendszerben legkorszerűbb fogalmainak (földrajzi fajták, rasszkör) felhasználásával.

A kérdés irodalmának rövid ismertetése után a rendszerint nádasok és vizenyős területek peremén lakó madár életmódját tárgyalja. Azután a tollruhát és a vedlést ismerteti az irodalmi adatok lelkiismeretes figyelembevételével és saját vizsgálatai alapján. Majd szintén irodalmi adatok felhasználásával a sárga billegetők elterjedését írja le, figyelembevée a paleontológiai és geológiai adatokat is. Megtudjuk, hogy madarunknak Európa-, Ázsia- és Amerikában 20 földrajzi fajtáját ismerik el, egy feltételes rasszon kívül.

Dolgozatának rendszerint részében a szerző részletesen leírja a *Motacilla flava flava*, *M. fl. Dombrowskii*, *M. fl. cinereocapilla*, *M. fl. Thunbergi*, *M. fl. Feldeggii* fajtákat, megemlítve előfordulási helyeiket, pontos testméreteiket, a tollzat színezetét s b. Az ezekre és a megvizsgált, de részletesen le nem írt többi 10 fajtára vonatkozó adatokat 3 táblázatban foglalta össze. Hatalmas anyagot dolgozott fel elismeréseméltó fáradsággal. Magyarországon elejtett 337 példány és a külföldi múzeumokból (Bécs, München) rendelkezésére állott 291 példány fordult meg kezei között.

Ezeknek az alapos vizsgálatoknak eredményeként megállapítja, hogy a hazánkban élő sárga billegetőnek 3 variációja van. A nagy tömeg a tipikus *M. fl. flava* alfajba tartozik. Nálunk átvonul, sőt valószínűleg költ is a *M. fl. Domb-*

rowskii, melynek kóborló példányaira hazánkban mindenütt számítani lehet. Rendszerűen átvonul a *M. fl. Thunbergi* is. Az Adria partvidékén a *M. fl. cinereocapilla* és a *M. fl. Feldeggii* költenek. Viszont hazánk faunájából törölni kell a *M. fl. taivana*, *beema* és *lutea* fajtákat.

A dolgozat lényeges eredményeit német nyelven is összefoglalta a szerző, kitől még sok hasonlóan alapos, lelkiismeretes vizsgálatok alapján megírt dolgozatot várunk, különösen akkor, ha továbbra is olyan kiváló támogatásra számíthat, mint amilyenben jelen dolgozatának elkészítésénél a M. Nemzeti Múzeum és a M. Kir. Madártani Intézet részesítette.

4. Megyesi Éva: Magyarország nappali pillangóinak elterjedése. Debrecen, 1935. 24 old.

Szerző, aki értekezését a debreceni egyetem állattani intézetében készítette, a bevezetésben megállapítja, hogy bármilyen nagy is a hazai pillangókra vonatkozó irodalom, Magyarországon való elterjedésükről mégis nagyon kevés adat áll rendelkezésre. Az egyes elszigetelt területek, városok, vármegyék pillangóit ismertető nagyszámú dolgozat között csak a b a f i - A i g n e r munkái írják le egységesen a magyar haza pillangófaunáját. A b a f i - A i g n e r közismert nagy művének megjelenése óta is sokan foglalkoztak az egyes hazai területek pillangóinak gyűjtésével és leírásával. Szükségesnek látszott tehát a hazai pillangók elterjedéséről a lelőhelyeket átfogó, egységes áttekintést adni. Ennek a feladatnak egy kis részét igyekszik a szerző annyiban megoldani, hogy a hazai nappali pillangók (*Rhopalocera*) elterjedését vázolja.

A nappali pillangók általános elterjedésének vázolása után sorra veszi a Papilionidae (hazánkban 5 faj), Pieridae (17 faj, 2 változat), Lycaenidae (47 faj, 1 fajvált.), Erycinidae (1 faj), Libytheidae (1 faj), Nymphalidae (45 faj, 3 fajvált., 1 aberráció), Satyridae (47 faj, 3 fajvált., 1 aberr.) és végül a Hesperidae (22 faj) családokat s az egyes fajoknak nemcsak hazai előfordulásait, esetleg más világrészen észlelt elterjedésüket is megemlíti, különös módon a *Spilothyrus*-, *Syrichthus*- és *Nisanooides*-genusok kivételével. Külön névsorban állította össze a hegyvidéki fajokat (58 faj), az északi „bevándorlókat” (2 faj), déli (8 faj), keleti (9 faj) és nyugati bevándorlókat (11 faj). Megállapítja, hogy a magyar nappali pillangófauna „nem önálló, hanem keleti, déli, nyugati és északi jövevényekből áll”. Endemikus faj nincs köztük, a fajváltozatok között azonban van olyan, amely jellemző a magyar faunára (*Satyrus Arethusia* ab. *peszérens* A i g n., *Melitaea Athalia* var. *mehadiensis* G e r h.).

Szerző szorgalmas — bár kevésbé tudományos — munkát végzett összeállításával. Kétségtelen, hogy ezt a hazai pillangógyűjtők jól tudják majd használni. Éppen ezért is jó volna a többi hazai lepkének elterjedését is feldolgozni. Kár, hogy az összefoglalásban a jégkorszaki reliktum-fajokat nem vette külön, hanem más csoportok közé sorozta. Nem helyes a „bevándorló” megnevezés sem, hiszen azok már régen itt élők, bevándorolt fajok!

Dr. Varga Lajos (Sopron).

Abel O.; Vorzeitliche Lebensspuren. Jena, 1935. Fischer. 644 o., 530 rajzzal.

A fosszilis nyomokkal foglalkozó ichnologia, az őslénytannak e fiatal hajtása, ma már terebélyes fává növekedett. Ezt igazolja Abel legújabb műve, amelyben kritikai áttekintésben foglalja össze eddigi idevágó ismereteinket. Amit benne szerző elmond, azt részben már megírta régebbi munkáiban és így a könyv részben nem más, mint összefoglalása Abel negyedszázados kutatói mulja alatt leszűrődött eszméknek. Ez indokolja meg a mű hatalmas terjedelmét, de egyúttal az a körülmény is, hogy a szerző figyelme benne nemcsak az életnyomokra, lenyomatokra, hanem igen sokszor a csontmaradványokra is kiterjed. Igaz, hogy saját bevallása szerint a mű még így is hézagos. A felvetett eszmék további kiépítésre szorulnak és részben az őslénytan, alaktan és a neobiologia — így nevezi a szerző a jelenkori állatok életével foglalkozó tudományt — szűrőjén kell megtisztulniok. Ebből már önként is következik, hogy az ichnologus nem indulhat el önálló csapáson. Ameddig ilyenén járt, a spekulatív kutatástól sokszor megmámorosodva a fantáziát nem tudta megkülönböztetni a valóságtól és téves következtetésekre jutott. Ósrégi csigák mozgási vonalait gerincek lenyomatainak nézte, levéllyenyomatokat rovarszárnyakkal tévesztett össze. A mai kor tudósa már nem esik ebbe a hibába. A biologia

jól kitaposott útján haladva a mai állatcsoportok életmódjából a régi kihalt állatcsoportokéra következtet, állandóan figyelemmel kíséri az összehasonlító alaktan eredményeit, a fosszilis életnyomokból megállapítja az állat mozgását, táplálkozásmódját és ősi lakhelyét, biotópját. Ezek a szempontok vezérelték a kiváló szerzőt is, aki művét ezek alapján több fejezetre osztja. Már műve kezdetén in medias res jut. Minden sorából kicsendül az ősélettani analízis. Ezen az alapon kutatja a legnehezebb kérdéseket is, amelyeknek tömkelegében szinte kifárad az olvasó. Mindazonáltal ezeken az ősi nyomokon járni sokszor igen élvezetes. Az egyik relief egy, a liasz-tengerben vergődő *Ichthyosaurus* szülei aktusát örökíti meg. A kutató számára ez újszerűen hat. A hullók között akadnak ugyan itt-ott elevenszülők, de először hallunk arról, hogy ilyen nagytermetű reptiliák között is volt viviparia. Nem légből kapott állítás ez: a württembergi *Stenopterygius*-lelet világosan mutatja az anya testéből kifelé törekvő embriót, amely csőrével éppen most hagyja el az anya testüregét. A fiatal állat kinyújtott helyzetben fekszik, s így eleinte kételkedhetünk abban, hogy egy ősvilági állat születésével van dolgunk. Ugyanis az *Ichthyosaurus*-okkal konvergens delfinek és egyéb hasonló tengeri emlősök embryo-korukban még összekunrodva pihennek az anya testében. De H u e n e az embriónak hasonló helyzetét a *Stenopterygius Hauffianus*-on is kimutatta. Sokkal több fejlődést okoztak azonban a bűvároknak egyes ammonitek héjkamráiban talált apró héj- és siphonmaradványok, melyekről a régi szerzők még azt hitték, hogy azok az anya testében lévő ivadékok s így az ivadékgondozásnak egy érdekes jelenetét örökítették meg. A b e l szerint azonban ilyen ivadékgondozásról nem lehet szó és szerinte a *Harporceras* nevű württembergi ammonszarv belsejében talált héjmaradványok azoktól a kisebb csigáktól származnak, amelyek az elhalt állat hulláján lakmározottak.

Az ichnologia igazi tárgyköre azonban a mozgási nyomok kutatásával kezdődik. A b e l könyvének súlypontja is ezek tárgyalására esik. Munkájában a mai állatok mozgási mechanizmusa van segítségére. Azt mondják, hogy a búrok a Karoo-sivatag homokjában kígyózó vonalakkól nem csak az illető kígyófajra, hanem arra is következtetnek, hogy milyen irányban ment végbe a kígyók mozgása. Azonban kétségkívül még értékesebb és gazdagabb anyagot szolgáltatnak a sárkánygyíkok és a *Chirotherium*-ok. Láblenyomataikból nemcsak az állat végtagjainak nagyságbeli különbségeire és arra lehet következtetni, hogy valamely *Dinosaur* szaladt-e vagy csak két lábon ugrált, tehát mozgáskor csak a hátsó lábát használta, hanem az ugrás távolságára is. Megtudjuk belőlük azt is, hogy a *Chirotherium*-oknak nem a hüvelykujja, hanem az ötödik ujjá volt opponálható, s hogy a connecticuti triaszkori *Gigandipus* ezzel szemben már valóban a hüvelykujját tudta a többivel szembehelyezni, hogy tehát a végtagján a kéz ősi típusa, ha redukált formában is, de mégis megjelent. A testforma részleteire pusztán lábnyomokból következtetni nem lehet, de sokszor sikerül megállapítani a medence szélességét, sőt a sokszor igen súlyos fark lenyomatát is.

Az izellábúak világa fosszilis nyomokban aránylag szegény, de annyiban tanulságos, hogy azok rendkívül nagy változatosságot árulnak el, amelyből az állatok mozgásának sokféle típusára következtethetünk. A *Limulus Walchi* az ősélettan egyik klasszikus példája. Közvetlen haláltusája után érte a megkövesedés, s lenyomatából kitűnik, hogy ez az állat az iszapban elmerülő csapkodott telsonjával. A férgek mozgási nyomai még mindig nagy kérdőjelek számunkra, de kétségtelen, hogy a legtöbb kacsakaringós vonal, melyet ősi férgek lenyomatának tartottak, tulajdonképpen nem egyéb, mint vagy azoknak járata, vagy egyéb állatok ekstremituma. Így kellett a híres *Lumbricaria*-t is törölni a fosszilis férgek sorából. Bizonyos azonban, hogy a féregnyomok sokaságában is többféle típust kell megkülönböztetni s hogy a járatvonalak fajoként változók.

A táplálkozási ősnymokról már jóval kevesebbet mondhat a szerző, de néhány őshüllő lenyomata az emésztellen táplálékkal együtt eláruhája, hogy azok tintahalakkal táplálkoztak. Viszont voltak ragadozó halak, amelyeknek lenyomatain kisebb Sauriusok maradványait sikerült megtalálni, melyeket amazok felfaltak. A lenyomatokból az is kiderült, hogy igen sok madárnak már akkoriban is az volt a szokása, hogy köveket nyelt le. Ennek klasszikus példája a *Protopliteus*, melynek pompás fényképét L a m b r e c h t művéből ismerjük, s A b e l megállapítja, hogy ilyen gastrolithok, amelyeket a mai rozmárfélék gyomrában is találtak, a *Plesiosaurus*-maradványoknál sem ritkák.

A b e l ezek után még azokra az ősnymokra tér át, amelyekből az ille-

tő állatok ősi lakhelyére és életközösségére, továbbá néhány olyan jelenségre lehet következtetni, amelyek a létért való küzdelemmel és ennek kapcsán bizonyos specifikus jellegeknek kialakulásával függnek össze. Ezek során néhány igen mélyreható biológiai analízissel is találkozunk. A *Dictyodora*-probléma feszegetése ép oly sikerült és értékes, amint műve elején a *Glimaticznites*-kérdésé, noha nem tarljuk eléggé meggyőző magyarázatnak, ha a szerző azt mondja, hogy a *Dictyodora*-járatok sávos küpfelületeit a tapogató csápok lenyomatai hozták létre. Ugyanis alig hihető, hogy a csápok mozgása ennyire egyöntetű nyomokat hagyott volna hátra. Minden okunk megvan, hogy egyébként is kételkedjünk abban, hogy a különféle őszállatok lenyomatai a kőzetekben évmilliók leforgása alatt is megőrizték ősi vonalaikat s nem deformálódtak. Ennek a lehetősége csak oly esetekben van meg, amikor a fosszilizáció hirtelen következett be, mint pl. az ipolytarnóci fosszilis rhinoceros-nyomok esetében, melyek vulkanikus lávába vésődtek bele. A fosszilis rovarok végtagnyomainak agnoszkálása is óvatosságra int. A konvergens alakok ichnofajonja többnyire teljesen azonos, de ők maguk emellett egészen más rendbe tartoznak. A *bel*-nak az a megállapítása, hogy a futóbogarak a csigákat a testnek azon a részén támadják meg, ahol a héjat legkönnyebben lehet áttörni, tehát ahol ez a legpuhább, szintén revizióra szorít. A megfigyelések emellett szólnak, hogy a futóbogarak a csigákat a héj szélén kezdik megrágni s körkörösén folytatják e munkájukat. A *bel* régebbi írásaiban az exostosisok öröklékenysége mellett tör lándzsát. Hogy azóta is ezt a nézetet vallja-e, nem tudom, mert ezt a kérdést művében, mely egyébként, sajnos, igen kevés időt szentel a pathológiás elváltozásoknak, érintetlenül hagyja. A pathológiás jellegek átöröklődését azonban véleményem szerint az eddigi fosszilis leletek alapján már csak azért sem lehet tisztázni, mert még azt sem tudjuk, hogy azokat a bizonyos „rendellenességek”-et a mai éretelemben vett pathológiás elváltozásoknak lehet-e minősíteni. Kérdés, hogy a Dinosaurusok agyfűggelékének túlnövekedése valóban pathológiás jelleg-e és vajjon nem inkább specifikus sajátága volt-e ennek a csoportnak, amelynek kihalását talán egészen más körülményekre kell visszavezetni, mint a hypophysys megnövekedésére és ezzel kapcsolatban a testarányok hatalmas méreteire. Nem valószínű ugyanis, hogy pathológiás jellegek ilyen sokáig uralkodhattak volna egy állattörzsen, melynek felvirágzása bizonyára évmilliókat vett igénybe.

Ezek volnának főbb észrevételeink a különböző szerző munkájára. Korántsem törekszenek arra, hogy elhomályosítsák a *bel* érdemeit, s nem is szállítják le munkájának értékét, de mindenesetre intelmek a jövőre, mert meg vagyunk győződve, hogy az ichnologia mai megállapításai a jövőben bizonyára még revizióra szorulnak és nem lehetetlen, hogy mindazokról az életnyomokról, amelyekről az ősvilági daktilosztopia ma beszámol, a kutató a jövőben más képet nyer.

Dr. Pongrácz Sándor.

Zeuner F.: Die Stammesgeschichte der Käfer. Palaeontologische Zeitschrift, 1933, 280—312. old.

A bogarak eredetéről elsőnek Handlirsch írt, aki ezt a rendet ősi csótánokból vezette le. Később Tillyard a bogarak őseit igen régi permi Palaeodictyopterákban vélte felismerni, melyeket a Protocoleopterák rendjébe sorolt. Lameere és Martinow 1928-ban és 1930-ban nem hagyta helyben ezt az ősi rendet és a Tillyard által leírt *Protocoleus*-t valódi bogárnak tekintette. Zeuner Tillyard álláspontját teszi magáévá és gyakorlati szempontból fontosnak tartja e rend megkülönböztetését, azonban ugyanakkor mégis Handlirsch-hoz szegődik, amikor a bogarakat a Protoblattidákhoz vezeti le. Vizsgálatai során az alak és a mechanizmus egymáshoz való viszonyát tartja állandóan szem előtt, mellyel az őslénytanban eddig keveset foglalkoztak. Kutatásaihoz egy érdekes bogárszárnytöredék szolgáltatott anyagot, amely az alsó perm legalsó rétegéből került elő, több száz millió éves, tehát még régibb, mint a Tillyard által leírt bogármaradványok bármelyike. Erezetében határozottan protoblattoid jellegű, ha tehát ennek alapján a Protocoleoptera rendjébe soroljuk, akkor ennek definícióját feltétlenül meg kell változtatni. Ezek szárnyfedőinek alakulását kíséri figyelemmel a szerző a kőszénkori rovaroktól napjainkig. A Palaeodictyopterák mellett már a kőszénkorban olyan rovarok jelentek meg, melyek szárnyaikat hátrafelé is hajtották és tetőirányosan

összecsuhták, közelfekvő tehát az a gondolat, hogy a Palaeodictyopterákon a szárnypárok vertikális mozgálása a szárnytő elchitinesedését oly irányban befolyásolta, hogy a szárny mozgékonyasága mellett a szárnytő hátsó része megőrízle hajlékonyságát, nem keményedett meg, ami azután idővel lehetővé tette annak redőszerű összecsuhtását. Ez két gyökeres változáshoz vezetett: az elülső szárnyak megkeményedéséhez és a szárnypárok heteronómiajához. Az elülső szárnyak dorzális elhelyezkedése most már védelmet nyújthatott az első szárnypárnak és a potrohnak is, eszerint tehát célszerű berendezésül szolgál. Hogy az elülső szárnyak megkeményedése melyik ősi rovarcsoporton indul meg, arra a szerző szerint az eddig ismert őslénytani leletek adnak választ. A Protoblattoideákon még nem találkozzunk az elülső szárnyak keményedésével és ez a kőszénkorban és a permében élő csótánokra is vonatkozik. Ezeknek szárnyán mindazonáltal már észrevehető bizonyos elváltozás. A fedőszárny felülete kissimul és az erek domborzata kezd eltűnni. Ez azonban nem jelenti azoknak redukcióját és a csótánok nem is tettek szert a szárnyfedő keményedésének magasabb fokára. Azorban nem lehetetlen, hogy a valódi csótánoknak már a palaeozoikumban volt egy ága, amely kemény és oly szárnyfedőket fejlesztett, amelyeknek erezele már redukálódott. Ilyeneknek bizonyultak a Blattelytridák. Ezek azonban korántsem alkalmasak arra, hogy belőlük a kemény szárnyfedelű bogarakat levezessük. Más csoportoknak kellett tehát egykor lenniök, amelyek erre alkalmasak voltak. Ilyeneknek annak idején a Tillyard által leírt Permophilidákat tekintették, melyek a legrégebb bogarakat képviselik. A szerző azóta egy újabb lenyomatra bukkant, amely még régebb, mint ezek és azt bizonyítja, hogy már a perm elején éltek olyan Blattidák, amelyeknek szárnyfedői kezdtek megkeményedni. Az általa leírt *Blattocoleus* alkalmas arra, hogy belőle a bogarak egy részét levezessük. A két szárnyfedő összecsuhtódása ugyanis ezen az ősfórmán már annyira előrehaladt, hogy szélei nem fedik egymást, hanem szabályosan és pontosan összeérnek. E részben is különbözik a *Protocoleus*-tól, melytől mindenképen el kell választanunk. Minthogy azonban ez utóbbi is alkalmas arra, hogy belőle bizonyos ősi bogárcsaládokat levezessünk, valószínű, hogy a bogarak törzse már a permében keltészakadt. Az egyik ágból a *Protocoleus*-on keresztül a Polyphagák nagy része, élükön az ősi Silphidákkal, Hydrophilidákkal és Melacodermatákkal bontakozott ki, a másik ágból a *Blattocoleus*-on át a Permophilidák, Carabidák, Dytiscidák és Permopidák csoportjai; ez utóbbiakat a legrövidebb Carabidáknál is ősiibbeknek kell tekinteni, melyekből a mai Cupedidák családja sarjadt ki. Ilyenformán a bogarak törzse legalább is difiletikus.

A szerző a legrégebb szárnykezdeményekkel is foglalkozik és arra az eredményre jut, hogy ezek pleurális lemezekből alakultak ki, amelyeknek eredetileg még más működésük volt. A rovarok később ejtőernyő módjára használták azokat, s minthogy e működésváltozásra különösen a bogarak törzsfajlódése szolgálta érdekes példákat, ezek egyúttal klasszikus példái annak, hogy az alaknak elsőbbsége van a működéssel szemben, hogy tehát az alak az ősi. A szárny működésváltozását a törzsfajlódés folyamán a szerző úgy képzeli el, hogy az eleinte csak repülésre, később a potroh és az alsószárny védelmére szolgált és eközben megkeményedve régi aktív szerepét elvesztette. Ez egyúttal igazolja, hogy a szervezet alkalmazkodóképessége nem is annyira abban nyilvánul meg, hogy belső szükségletből új szervrészeket varázsol elő, hanem sokkal inkább abban a készségben, hogy a meglévő szervek sajátosságait új feladatok szolgálatába állítja. A szerző ezzel Hennig elveit teszi magáévá, amelyekből mindenesetre kitűnik, hogy az alkalmazkodás egy már meglévő szervekezdeményből indul ki, s ha a szerző ehhez még hozzáfűzi, hogy a továbbfejlődés meghatározott irányban megy végbe, melynek folyamán az ősi szerves állapothoz való visszatérés nem lehetséges, akkor az orthogenetikussá fejlődés és a Dollo-törvény hívének vallja magát.

A szerző dolgozatában igen alapos elemző munkát végzett, mindazonáltal nem hagyhatjuk el a következő megjegyzéseket. Hogy a *Blattocoleus*-nak lényeg olyan nagy jelentősége van, mint azt a szerző állítja, azt egyetlen szárnytörödek alapján megállapítani nem lehet. Ami a tegmenek védőszerpét illeti, az szerintünk túlságosan teleologiai magyarázat, de így is volna jogosultsága, ha általános jelenség volna, amit azonban nem tapasztalunk. Egész sereg csökevényes szárnyú bogarat és csótányt ismerünk, amelyeknek potroha nem részesül védelemben. Minden jel amellelt szól, hogy a csökevényesedés

ezen progresszív jellegű és a védelemtől független folyamat. Hogy az alak csakugyan megelőzi a működést, ezt a kitétt ilyen merev formában elfogadni nem lehet. A szervezet alkalmazkodásában nem keresi a sablonokat, hanem az adott pillanatban a legmegfelelőbb megoldást keresi. Lehet, hogy ez ellentmond annak az általános törvényszerűségnek, melyet ma általában hangzólatnak, de viszont a tények e mellett szólnak. Ne felejtjük el azt se, hogy a leg-egyszerűbb élőlényeken az élettani differenciálódás megelőzi az alakítást. Az alsóbbrendű vég-lényeknek még nincsenek szerveik, de azért mozognak, léleg-zenek, táplálkoznak és kiválasztanak. Az *Amphioxus* sajátos mozgató moz-gással változtatja helyét, pedig végtagjai még nincsenek. és feltehető, hogy az alsóbbrendű gerincesek első végtagkezdeményei azért jöttek létre a testnek leg-nagyobb hajlási felületén, mert azokon a helyeken nagyobbfokú vérbőség volt jelen éz ezzel kapcsolatban élénkebb sejt- és szövetképzés indult meg.

Dr. Pongrácz Sándor.

Gebhardt Antal: Az abaligeti barlang élővilága. Mathe-matikai és Természettudományi Közlemények, XXXVII. kötet, 4. szám. Budapest, 1934. 1—264 oldal.

Az abaligeti barlang lelkes kutatója, Gebhardt Antal egyetemi magántanár, tekintélyes kötetben foglalta össze saját több évre terjedő, valamint több más, régebbi és újabb kutató vizsgálatainak eredményeit. A mű gerincét két fejezet, egy „ökológiai” (21—100 old.) és egy „faunisztikai” (103—212 old.) alkotja. Az előbbi rövid bevezetés, a gyűjtőtechnikát ismertető fejezet és a mindössze 464 m hosszú barlang rövid helyrajzi leírását adó itinerarium vezet be, az utóbbihoz pedig harmadik fejezetül „physiológiai rész” (215—234 old.), 19 oldalas német nyelvű összefoglalás és 62 tételt számláló irodalom-jegyzék csatlakozik.

Az ökológiai részben a szerző a barlang részletes ismertetése kapcsán azokat a tényezőket tárgyalja, amelyek a barlang szervezeteinek életében, azok kialakulásában, fennmaradásában, elterjedésében és életfolyásában általában szerepet játszanak. Ismerteti tehát az u. n. fiziofrafiai tényezőket, a barlang helyzetét, alkotását, a fauna természetes forrásul szolgáló környezetét, azután a barlang korát, közeit, talaját, a benne folyó patakat, levegőjét, hőmérsékleti és fénytani viszonyait, vizeit minden vonatkozásban s biotikus tényezők címén azokat az emberi beavatkozásokat, amelyek valamelyes befolyással vannak a barlang élőlényeinek életfolyására.

A második, leghosszabb fejezet a barlangból eddig ismertté vált állatok — és mellékesen növények — ismertetését nyújtja rendszertani sorrendben. Összesen 190 állatfajt sorol fel, ami a barlang csekély terjedelmét tekintve min-denesetre igen tekintélyes szám, különösen ha arra gondolunk, hogy a mintegy 9 km hosszú aggteleki barlangban Dudich-nak csak 262 faj jelenlétét sikerült megállapítania. De a magas számot megérthetjük, ha arra gondolunk, hogy a 190 fajban a „barlangi” szervezetek minden kategóriája benne van, olyanok is, melyek csak véletlenül kerültek oda s a barlanghoz tulajdonképpen semmi kö-zük sincs (pl. víz besodorta házak alapján néhány csiga). Az abaligeti barlangnak valódi endemikus faja 5 van (1 csiga, 1 rák és 3 százlábú), azon kívül 2 rák-fajt egy-egy endemikus fajváltozat képvisel a faunában. Az endemikus fajok leírását és ismertetését két egész íven adja olyanképen, hogy az illető szerzők egész cikkét szó szerint közli, de meglehetősen fölöslegesen, mert azok mind könnyen hozzáférhető helyeken jelentek meg.

A harmadik, fiziológiai rész általánosan ismert jelenségek rövid összege-zése és részben való alkalmazása az abaligeti barlang állataira.

Az egész mű nemcsak a szerző tárgyszeretéről és lelkes buzgalmáról, hanem alapos szakképzettségéről, tárgyismeretéről és a tárgyba való elmélye-déséről is tanúskodik. Azért nem is megrovásként említjük meg, hogy műve Dudich Endrének az aggteleki barlangról szóló mesteri monografiája után jelenvén meg, nem is igen lehetett más, mint annak visszénye. Azzal egyezik meg egész elgondoltsága, módszere és kivitele tekintetében. Azonban erről egvellen sort sem találunk az egész könyvben, hanem helyette, nem kis meglepetésre, ezeket olvashatjuk a bevezetésben: „Hiányzott mindeddig az intenzív, módszeres és ökológiai alapon nyugvó kutató munka, amely pe-dig a barlangok életében jelentkező kapcsolatok és viszonyosságok, a látlató-

kat megnyitó, szabályokat és törvényeket alkotó szintézis nélkülözhetetlen előfeltétele. Exakt barlangbiológiai ismereteink mindeme hiányait felismerve, a szisztematikai adatszolgáltatás mellett vizsgálatainkat a barlangi környezet tényezőinek (ökológia) és a barlangi szervezetek életének és szokásainak (ethológia) megismerésére kell irányítanunk." — E beállítás első tétele Dudich munkájának megjelenése után már semmi esetre sem fedi a való tényállást, mert hiszen az éppen azt adja, aminek Gebhardt hiányát állítja. második fele pedig a szöveg személytelen plurális miatt, bizonyára szerző szándéka ellenére, azt e látszatot kelti, mintha azt akarná mondani, hogy ő végzett először ilyen vizsgálatokat. Sajnálatosnak kell tartanunk, hogy szerző nem ismerte el világosan és félreértést kizáró módon Dudich Baradla-monografiájának alapvető és irányít meg szabó voltát, amit a külföld fentartás nélkül elismer.¹ Hiszen ezzel nem csökkentette volna saját érdemeit és a mi elismerésünket sem, mellyel adózunk lelkes, gondos és eredményes munkájának.

Soós Lajos.

MAGYARORSZÁGI FOLYÓIRATSZEMLE. — REVUE DES PÉRIODIQUES HONGROIS.

A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, 7. kötet, 1934, Tihanyi. I. Rész: Állattan, 1—131. old.

A munkálatokban ismét tekintélyes számmal szerepelnek az állattani vonatkozású közlemények. Andai György a Trypanosomák cyclikus átalakulásának kérdéséről írt nagyobb tanulmányt, Éhik Gyula a Balaton iszapjából előkerült szarvas- és vaddisznó maradványokat ismerteti, Entz Géza és Sebestyén Olga nagyobb értekezésben behatóan tárgyalnak egy „három”-osztoros *Gymnodinium*-ot. Ez rendszerlani tekintelben a legszorosabban csatlakozik a *G. coronatum*-hoz, valamint a *G. leopoliense*-hez, azonban szerzők szerint mégis önálló alaknak, mégpedig új fajnak vagy fajváltozatnak tekintendő.

Mödlinger Gusztáv a *Lithoglyphus naticoides* nevű vízi csigából két új cercariát mutat ki. Az egyik a *Cercariaeum papillosum*, amely a csiga lapogatóin fordul elő, a másik a *Cercaria undulans*. A szívóféreg-lárvákat Mödlinger balatoni és dunai csigákból gyűjtölte. Ugyancsak Mödlinger a szerzője az „Adatok az Aophallus donicus biológiájához” című értekezésnek is, amelyben kimutatja, hogy a féreglárvá a Balatonban ugyanazokban a halakban él, mint a Duna első folyásában. Sikerült továbbá fertőzési kísérletei során madarat is fertőznie, tehát olyan gazdaállatot, amelyben eddig még nem találták, s így a féreg terjesztőjének kutatására újabb támpontot nyert.

Rotarides Mihály „Adatok a Sceliphron destillatorium Illig. (Hymenoptera) biológiájához” c. munkájában a rablódarázs fészeképitésével foglalkozik; ismerteti az építkezés különböző szakaszait, a fészek anyagát, a lárvák táplálásához összefogott pókokat (ezek közül két faj a Tihanyi-félszigetre újnak bizonyult), az imago kikelését. Egy másik cikkében („A ciliumok hossza a csigák külbőrén”) Rotarides különböző csoportokba tartozó csigák (házatlan fajok, házas tüdőös és kopolytűs csigák) csillóival foglalkozik és megállapítja, hogy a szárazföldi tüdőscsigák talpán a csillók rövidebbek, mint a többi testlájekon, s ez szerinte azért van így, mert a tulhosszú csillószőrök helyváltoztatás alkalmával a talp nagyobb surlódását idéznék elő.

Harkai Schiller Pál „A ferge cselle (*Phoxinus laevis*) mozgáslátása” c. munkájának eredménye az, hogy a kinematikus mozgást a csellek megkülönböztetik az álló és az ember számára váltakozónak tűnő pontoktól.

¹ V. ö. Thienemann A.: Mit ü Höhlen- u. Karstforschung, Berlin, 1932, H. 2: „Wenn das voliegende Referat ausführlicher, als sonst üblich, abgefasst ist, so ist dies begründet in der großen wissenschaftlichen Bedeutung, die Dudich's grundlegendem Buch zukommt. Denn hier wird zum ersten Mal die gesamte Physiographie einer Höhle ganz intensiv erforscht und in Beziehung gesetzt zu ihrer Biologie. Abgesehen von der Fülle von Einzeldaten und ihrer Verknüpfung in ganzheitlicher Betrachtungsweise wird das Werk über das rein Speläologische hinaus bedeutsam für die allgemeine Ökologie.“

továbbá, hogy a kinematoszkoáros és a reális mozgás kölcsönösen helyettesíthetők egymással anélkül, hogy a halak viselkedése változnék, és hogy nem képesek megkülönböztetni egymástól a kinematoszkoáros és a reális mozgást.

Szabó Mihály „Adatok a Halteria genus ismeretéhez (Protozoa, Ciliata)” c. értekezésében alaktani megbeszéléseken kívül még két új *Halteria*-fajt is leír, nevezetesen a *H. decemulcatá*-t és a *H. maximá*-t. Az előbbit szerző Szegedről mutatta ki, az utóbbit faj termőhelye Tihany.

Székesy Vilmos „A fedelesszárnyúak felrepüléséről” c. értekezésében ismerteti azokat a módozatokat, amelyek szerint a felrepülés végbe mehet. A legtöbb bogárfaj az izomzat segítségével is fel tud repülni, míg mások a felrepüléshez külső erőket is felhasználnak.

Vitéz Varga Lajos a katonabéka (*Rana esculenta*) vérparazitáinak ismeretéhez közöl néhány újabb, érdekes adatot, míg Wolsky Sándor két tanulmánnyal is szerepel. Az egyikben a testsúly befolyását vizsgálja a kövirák (*Potamobius torrentium*) oxigénfogyasztására, és kimutatja, hogy e faj oxigénfogyasztása nagy mértékben független a testnagyságtól. Ezenkívül kritikai megjegyzéseket fűz az oxigénfogyasztást meghatározó módszerekhez.

Másik értekezésében (Egy torzult ollójú balatoni tavirákról, *Potamobius leptodactylus* Eschh.) Wolsky egy öreg him tavirákról emlékezik meg, melynek jobb ollóján fölös számú szilárd ollószerű nőti ki. Ingerlési kísérletekkel sikerült eldöntenie, hogy a számfelüli ollószerű a normálhoz hasonlóan és vele egyértelműen van beidegezve. Működése valószínűleg hasonló a számfelüli békavégtagok működéséhez.

A hidrobiológiai értekezések közül fel kell említenünk Sebestyén Olga-t a vándorkagyló megjelenéséről és térfoglalásáról a Balatonban. Ebben szerző ismerteti a *Dreissena* gyors térfoglalását, amely az utóbbi évek egyik legmeglepőbb biológiai jelensége volt. Ugyancsak ismerteti a vándorkagylóval egyidőben, hirtelen nagy egyényszámban fellépő *Corophium curvispinum* forma *devium* nevű pontusi bolharák térfoglalását.

Wagner János.

Annales Musei Nationalis Hungarici, vol. 29, 1935.

A Magyar Nemzeti Múzeum természettudományi osztályainak folyóiratában a legnagyobb részt, mint majdnem minden esetben, most is az állattani vonatkozású közlemények töltik ki. Báró Fejérváry Géza posthumus munkájában a Megalaniákkal és a kihalt Varanidákkal foglalkozik és tervezett hatalmas monográfiájához közöl rendkívül sok anatómiai, főleg csonttani adatot. Valóban sajnálatos, hogy a nagy műnek csak töredékei maradtak ránk, amelyeket a korán elhunyt kutató özvegye rendezett most sajtó alá. Fejérváry munkája egész terjedelmében (p. 1—130) angol nyelven, 14 külön táblával jelent meg.

Ugyancsak angol nyelvű Munro H. K. dipterológiai dolgozata, amelyben számos, a Trypetidae családba tartozó, kevésbé ismert légyfaj nagyon részletes, pontos leírását találjuk meg. Ebben a cikkében állítja fel Munro a *Katonia* új nemet *Katonia* (Kittenberger) Kálmán tiszteletére, valamint közli több új faj leírását.

Rendszertani helyesbítéseket tartalmaz Uhmann E. rövid értekezése, míg Angli Csaba Geyza a stuttgarti Naturaliensammlung egy érdekes zebra-fajtájáról írt tanulmányt.

Wagner János házatlan-csiga monográfiájának második részében kimerítően ismerteti a hazai Limacidák második csoportjába tartozó csigák nemét, fajait és fajváltozatait, valamint a Milacidae család tagjait. Szerző felállítja a Milacidae új családot, és az Agriolimacinae új alcsaládot.

Szilády Zoltán a palaearktikus Syrphidákról szóló tanulmányában főleg rendszertani helyesbítéseket találunk.

Wagner János.

Aquila. A M. Kir. Madártani Intézet folyóirata, 38—41. évfolyam, 1931—1934, p. 1—493, 2 táblával és 17 szövegábrával.

A Madártani Intézet jól ismert folyóirata több évi várákozás után hatalmas terjedelemben hagyta el a sajtót és eddigi szokásához híven könnyen érthető modorban megírt, egész sereg érdekes cikkel kedveskedik olvasóinak. Vál-

tozatos tartalmú tanulmányai a legkülönbözőbb madártani kérdésekről tájékoztatnak: rendszertani, élettani, vonulási, faunisztikai, gazdasági és egyéb tárgyú problémákat ölelnek fel, s oly nagy számmal jelentek meg, hogy helyszüke miatt mindegyikkel külön-külön nem áll módunkban e helyen foglalkozni. Az Intézet tisztviselői szerepelnek most is a legtöbb és a legterjedelmesebb tanulmánnyal. Csörgőy Titus újabb madárvédelmi tanulmányairól számol be, egy másik dolgozatában pedig a gabonapoloskák madárellenségeit ismerteti. Schenk Jakab a pásztormadár hazai invázióját dolgozta fel, ezenkívül számos új érdekes madártani és oologiai megfigyelését közli. Schenk Henrik ugyancsak sok új észleletéről ad számot. Vasvári Miklós néhány ritka és eddig ismeretlen hazai madarunk előfordulását dolgozta fel, azonkívül terjedelmes tanulmányban ismerteti azokat a vizsgálatait, amelyeket a hamvas réti héja táplálkozására vonatkozólag végzett. Wargha Kálmán a nagy kócsag és a kis kócsag fészkeléséről és életéről közöl rendkívül érdekes és értékes megfigyeléseket. Tanulmányait kitűnően sikerült eredeti fényképek egészítik ki. Nehéz problémát, a vetési ludak rendszertani beosztását tárgyalja Nagy Jenő, Kleiner Endre pedig a nyolcadik madártani kongresszusról számol be. A felsoroltakon kívül egész sereg apróbb tanulmány, értekezés, megfigyelés, előfordulási és vonulási adat szerepel még a kötetben, amelyeknek szerzői sorában az intézet tisztviselőin kívül számos ismert ornithologusunk és madármegfigyelőnk nevével találkozunk. Intézeti ügyekről szóló jelentések és elhunyt ornithologusok nekrológjai zárják le a testes kötetet.

Wagner János.

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI. — COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE NOTRE SECTION.

(Összeállította dr. Mödlinger Gusztáv, a Szakosztály jegyzője).

358-ik ülés. 1935 április 5-én.

Elnök: Soós Lajos.

1. Abrahám Ambrus „Összehasonlító vizsgálatok a szájpaddás beidegzésére vonatkozólag” című előadásában különböző gerinces állatok, továbbá az ember szájpaddásán végzett mikroszkópiai idegtani vizsgálatairól számol be. A szájpaddás idegekben általában gazdag. Különleges idegvégzővek vannak az *Epimys rattus norvegicus* és az *Anas domestica* szájpaddájában.

2. Székessy Vilmos „A jégkorszak hatása az európai bogarakra” című előadásában foglalkozik a boreálalpesi elterjedés kérdésével s az ezt magyarázó elméletekkel, amelyek közül a Holdhaus-félt valószínűbbnek tartja a többinél. Azután az Alpok „massif de refuge”-einek problémáit tárgyalja, s nagy körvonalakban ismerteti a jégkorszak hatását Európa többi hegységeinek faunájára.

Szilády Zoltán hozzászólásában hangsúlyozza, hogy előadó adatait megbízhatóknak tartja, a számok azonban még bővíülhetnek, utal a lápok Dipitera-faunájára, amelyben számos boreális alak van. A Holdhaus-féle magyarázat véleménye szerint is világosabb, de némi változtatásokra lesz szükség.

Elnök melegen üdvözli előadót Szakosztályunkban történt első szereplése alkalmából.

3. Sebestyén Olga „A *Dreissena polymorpha* a Balatonban” című előadását jelen füzetünk hozza.

Entz Géza véleménye szerint egyelőre még nem lehet tudni, milyen hatással lesz a Balaton biocénózisára a *Dreissena*-invázió; lehet, hogy a vándorkagylók jelenléte jótékony hatással lesz, amennyiben sok káros baktériumot elpusztítanak, de az is lehet, hogy még nagyobb elszaporodásuk nyomán a rákok ki fognak pusztulni a tóból.

Elnök meleg szavakkal köszönti előadót Szakosztályunkban történt első szereplése alkalmából.

4. Lantos Lajos vendég „Megemlékezés Xantus János-ról” című előadásának lényege a Természettudományi Közönyben olvasható.

5. Örösi Pál Zoltán a) „A házi méh *Acarapis atkái*” című előadásában a berlini Biologische Reichsanstalt méhbetegség kutató laboratoriumában az *Acarapis* atkákön végzett vizsgálatairól számol be. Vázolja az *Acarapis* fejlődés menetét.

b) „A festőkocsonya alkalmazása az állattanban” című előadásában kifejti, hogy az eredetileg növénymetszetek egyidejű festésére és elzárására készített nigrosinos-tropaeolinos festőkocsonyát állattani célra is jónak találja, többek között rovarok izmának, rákok és rovarok páncéljából készült metszetek, kisebb férgek, csontcsiszolatok és Ciliaták elzárására alkalmas.

Tóth László kérdi az előadótól, hogy az atkán említett sötét foltot minek tartja?

Örösi Pál Zoltán szerint alkalmasint anyagcsere termékek, de egyes baktériumoknak tartják.

Tóth László utal arra, hogy vérszívó tetveken is vannak hasonló foltok, amelyek nem egyebek, mint baktériumok.

359-ik ülés. 1935 május 3-án.

Elnök: Soós Lajos.

Elnök melegen üdvözlöi Zimmermann Ágoston-t abból az alkalomból, hogy a Kir. Magy. Természettudományi Társulat alelnökévé választatott meg.

1. Szabó Margit „Kóros elváltozások csigákon” című előadása füzetünk más helyén olvasható.

Elnök szíves szavakkal köszönti előadót Szakosztályunkban történt első szereplése alkalmából

2. Tóth László „Az Aphidák nyálmirigye” című előadásában a mirigy sejt- és szövettani felépítését ismertette.

Haracsi Lajos kérdi előadótól, melyik generációt vizsgálta, a vivipar vagy pedig az ovipar generációt?

Tóth László válaszában utal arra, hogy a bemutatott képek viviparokról szöttek, a sexualesek esetében más a helyzet, mert ez a szervük csökevényes, táplálékot föl nem vevő Aphidák nyálmirigye teljesen hiányozhat.

3. Örösi Pál Zoltán a) „A házi méh rágótövi mirigyének bonctana és működése” című előadásában ismerteti a mirigy mikroszkopos szerkezetét és korrall járó változását.

b) „A széncinke mint méhellenség” című előadásában beszámol arról a megfigyeléséről, hogy a széncinke a munkás méh potrohának hegységét a fulánkkal együtt lecsípi, az így veszélytelemné tett méh torának hátoldalára lyukat rág a azon át a lágy részeket kiszedi. Az üres páncélt eldobja.

Kesselyák Adorján kérdi előadótól, hogy tényleges összeolvadásról van-e szó, és ebben az esetben mi lesz a sejtmagvakkal?

Örösi Pál Zoltán válaszában hangsúlyozza, hogy véleménye szerint tényleges összeolvadásról van szó, a mirigysejt fölveszi az oenocytát és ezáltal ismét aktiválódik.

Vasvári Miklós hozzászólása után

Tóth László utal arra, hogy számos irodalmi adat szerint az oenocyták phagocytálnak, és kérdi, mire alapítja előadó azt a meggyőződését, hogy itt nem egyszerű phagocytózisról van szó, hanem a degenerálódó mirigysejtek az oenocytával való egyesülés által aktiválódnak.

Örösi Pál Zoltán ismétellen fenntartja előbb hangsúlyozott meggyőződését.

4. Wolsky Sándor „Vizsgálatok a *Gammarus Chevreauxi* Sexton örökléstanáról. III. Mutációk előfordulása a természetben és adatok a felemásszeműség öröklődésének kérdéséhez” című előadásában három előadásból álló sorozatának befejezéséül több részletkérdést világít meg.

5. Az új tisztikar megválasztása. Elnök a tisztikar 3 éves megválasztásának lejártaival hálás köszönetet mond a Szakosztálynak bizalmáért és az egész ciklus idején tanúsított támogatásáért, majd visszapillantást vet az elmúlt 3 év munkálkodására és annak eredményeire. Azután felkéri Dörning Henrik tagtársat a korelnöki szék elfoglalására és a választás vezetésére.

Korelnök a Szakosztály nevében köszönetet mond a lelépő elnökségnek.

és tisztikarnak önzetlen és eredményes munkálkodásáért; fölolvassa a szabályzatnak az új tisztikar megválasztására vonatkozó rendelkezéseit, azonkívül az intézőbizottság által az egyes tisztségekre ajánlott tagok névsorát. Ezek a következők: elnök: Entz Géza, alelnökök: Pongrácz Sándor és Varga Lajos, jegyző: Mödlinger Gusztáv, szerkesztő: Soós Lajos, Kottlán Sándor és Kadocsa Gyula, intézőbizottsági tagok: Dudich Endre, Szilády Zoltán és Zimmermann Ágoston. Ezután a szavazatok összegyűjtésére és összeszámlálására fölkéri Kesselyák Adorján és Wagner János tagtársakat és a szavazás idejére az ülést felüggeszti.

Korelnök újból megnyitván az ülést jelentést tesz a választás eredményéről. Beérkezett 25 érvényes szavazat, amelyek alapján az új tisztikar a következőképen alakul meg:

Elnök: Entz Géza 23 szavazattal, szavazatot kapott még Zimmermann Ágoston (1) és Éhik Gyula (1).

Alelnökök: Pongrácz Sándor 23 és Hankó Béla 12 szavazattal, szavazatot kapott még Varga Lajos (11), Gelei József (2), Dudich Endre (1) és Szilády Zoltán (1).

Jegyző: Mödlinger Gusztáv 16 szavazattal, szavazatot kapott még Szalay László (6), Wolsky Sándor (1) és Wagner János (1).

Szerkesztő: Soós Lajos 22 szavazattal, szavazatot kapott még Kottlán Sándor (3).

Intézőbizottsági tagok: Dudich Endre 24, Szilády Zoltán 25 és Zimmermann Ágoston 24 szavazattal, szavazatot kapott még Csörgey Titusz (1) és Szalay László (1).

Korelnök a Szakosztály nevében meleg szavakkal üdvözli az új tisztikart és sok szerencsét kíván működéséhez, majd fölkéri Entz Géza-t az elnöki szék elfoglalására.

Elnök őszinte köszönetet mond a maga és tisztársai nevében a Szakosztály irántuk megnyilvánult bizalmáért, kéri mind a Szakosztály, mind pedig az új tisztikar támogatását működéséhez.

360-ik ülés. 1935 június 7-én.

Elnök: Entz Géza.

Elnök örömmel jelenti, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Gelei József tudományos munkásságát a Marczibányi díjjal tüntette ki, továbbá Zimmermann Ágoston-t, a Szakosztály volt elnökét rendes tagjává választotta, amihez a Szakosztály nevében őszinte szerencsekívánatait fejezi ki.

1. Elnök „Elnöki beköszöntő” c. megnyitója jelen füzetünk élén olvasható.

2. Kesselyák Adorján „Adatok a Streptocephalus torvicornis Waga kerületi idegrendszerének ismeretéhez” c. előadása ugyancsak folyóiratunk más helyén olvasható.

Elnök az előadáshoz hozzászólván megjegyzi, hogy Margó Tivadar a puhatestűekből írt le először keltős beidegzést.

3. Varga Lajos „A Hanság édesvizeinek viszonyai és mikroszkopikus élővilága” c. előadását egész terjedelmében jelen füzetünk hozza.

4. Vásárhelyi István „Lillafüred halfaunája”, „Adatok a Bükk ragadozómadár faunájához”, „Adatok Mátészalka, Ópályi és Nagydobos emlősfauájához” című dolgozatait ifj. Sebős Károly mutatja be.

361-ik ülés. 1935 október 4-én.

Elnök: Entz Géza.

Elnök megnyitja az ülést, majd meleg szavakkal üdvözli és köszönti a tagtársak egész sorát abból az alkalomból, hogy a júliusi tisztviselői előléptések során előléptetésben, illetőleg kinevezésben részesültek. Külön-külön nem üdvözli őket a névsor hosszúsága miatt, ezért egyszerűen csak fölolvassa azoknak a névsorát, még pedig betűrendben, akik tudomása szerint e kinevezésben, ill. előléptetésben részesültek. Ezek a következők: Bakó Gábor, Csörgey Titusz, Éhik Gyula, Kadocsa Gyula, Kolosváry Gábor, Kottlán Sándor, Krepuska Gyula, Mátyás Jenő, Pongrácz Sándor, Schmidt Antal, Soós Lajos, Szabó-Patay József, Székessy Vilmos,

Tóth László, Vasvári Miklós és Wagner János. Külön üdvözlő Wolsky Sándort abból az alkalomból, hogy a budapesti tud. egyetem magántanára habilitálta.

1. Tóth László „Az Aphidák symbiózisa” című előadása egész terjedelmében folyóiratunk mostani füzetében olvasható.

Elnök hozzászólásában kérdezi, hogy az Aphidákban levő symbionták rendszertanilag hova tartoznak. Tóth László válasza szerint a symbionták rendszertani helyét eddig nem határozták meg.

Dudich Endre kérdezi az előadótól, milyen összefüggések vannak a gazdaállatok rendszere és a symbionták egyes alakjai között. Tóth László válaszában kijelenti, hogy összefüggéseket nem talált.

2. Örösi Pál Zoltán „A Bombusok rágótövi mirigye” című előadásában ismerteti a *Bombus terrestris*, *hortorum* és *lapidarius* rágótövi mirigyének mikroszkópos anatómiáját és megállapítja, hogy a mirigysejteknek a zsírtesttel való egyesülése itt is észlelhető, de kisebb mértékben, mint a házi méh rágótövi mirigyében.

3. Kormos József „A *Prodiscophrya Collini* (Root) dimorphizmusáról és conjugációjáról” című előadását jelen füzetünk hozza.

Elnök üdvözlő előadót Szakosztályunkban történt első szereplése alkalomból.

4. Nagy Jenő „Az északnordvégiai madárhegyek vidékén” című előadásában röviden vázolja a két legnagyobb norvég madárhegyen, Svaerholton és a Syltefjordban végzett megfigyeléseit.

Második, „A sziki pacsirta mint új fészkelő madár Magyarországon” című előadásában a *Calandrella brachydactyla* Leisl. első előfordulását, életmódját, repülését és hangját ismerteti. Majd „A török gerle mint új fészkelő madár Magyarországon” című előadásában ismerteti annak első előfordulását, biológiáját és hangját.

362-ik ülés. 1935 november 8-án.

Elnök: Entz Géza.

Elnök örömmel üdvözlő Zimmermann Ágostont és Pongrácz Sándort abból az alkalomból, hogy a Magyar Ornithologusok Szövetsége őket a Herman Ottó emlékéremmel tüntette ki.

1. Zimmermann Ágoston „Adatok a juh gégéjének összehasonlító anatómiájához” című előadása folyóiratunk következő füzetében jelenik meg.

2. Unger Emil „Újabb adatok a lesőharcsa korai fejlődésének ismeretéhez” című előadásában először a harcsa petéinek nagyságával, azután a fejlődés nagyon kevésbé ismert korai stádiumainak ismeretével foglalkozott.

Kieselbach Gyula felszólalásában arra mutat rá, hogy az előadó esetleg a konzerváló folyadék zsugorító hatása miatt kapott kisebb méreteket a petékről.

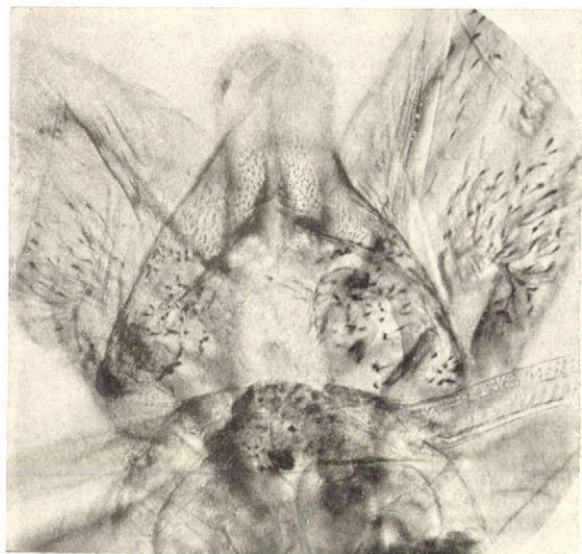
Előadó ezt a kérdést a következő évi vizsgálatai alkalmával igyekezni fog friss peték mérésével eldönteni.

3. Kesselyák Adorján „A Tihanyi-félsziget Isopoda-faunája” c. előadásában faunisztikai vizsgálatairól számol be. Három évi gyűjtései során 14 fajt sikerült gyűjtenie. A kimutatott fajok egy kivételével nagyon közönségesek.

4. Kesselyák Adorján második, „Egy módosított szippantóról” c. előadásában a szippantó nevű rovargyűjtő készülék új technikai elrendezéséről beszélt. Előnye az új elrendezésnek az eddigiekkel szemben az, hogy a gyűjtő bal keze szabadon marad, a levegőt nem szívni, hanem fújni kell, s ami a legfontosabb, a tüdőből kilépő párás levegő lecsapódó nedvessége a gyűjtött rovarokat nem éri.

5. Wagner János „Malakologiai adatok a Mátrából és a Kőszegi-hegységből” c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

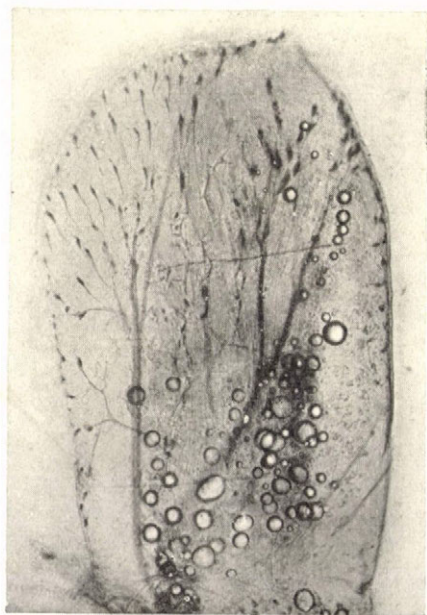
Rotharides Mihály felszólalásában említi, hogy az *Agriolimax agrestis*-t Szeged környéki árterületen vízben gyűjtötte és az hasonlóképpen szürke színű volt. Szerinte a kérdéses faj vörös és szürke színű változatai között szövettani különbségeknek kell lenni, ilyen irányú vizsgálatok tehát ezt a kérdést tisztázhatják.



1



2



3



4

Kesselyák phot.



Annales Musei Nationalis Hungarici, vol. 29, 1935. Ism. Wagner János	198
Aquila, 38—41. évfolyam, 1931—1934. Ism. Wagner János	198

**SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI. — COMPTES RENDUS DES SÉANCES
DE NOTRE SECTION.**

Ábrahám Ambrus: Összehasonlító vizsgálatok a szápadlás beideg- zésére vonatkozólag	199
Székessy Vilmos: A jégkorszak hatása az európai bogarakra	199
Sebestyén Olga: A Dreissena polymorpha a Balatonban	199
Lantos Lajos: Megemlékezés Xantus Jánosról	200
Örösi Pál Zoltán: A házi méh Acarapis alkái	200
Örösi Pál Zoltán: A fesiökocsonya alkalmazása az állattanban	200
Szabó Margit: Kóros elváltozások csigákon	200
Tóth László: Az Aphidák nyálmirigye	200
Örösi Pál Zoltán: A házi méh rágótövi mirigyének bonctana és működése	200
Örösi Pál Zoltán: A szencinke mint méhellenség	200
Wolsky Sándor: Vizsgálatok a Gammarius Chevreuxi Sexton örök- léstanáról. III.	200
Entz Géza: Elnöki beköszöntő	201
Kesselyák Adorján: Adatok a Streptocephalus torvicornis Waga kerületi idegrendszerének ismeretéhez	201
Varga Lajos: A Hanság édesvizeinek viszonyai és mikroszkopikus élelvilága	201
Vásárhelyi István: Lillafüred halfaunája	201
Vásárhelyi István: Adatok a Bükk ragadozómadár faunájához	201
Vásárhelyi István: Adatok Mátészalka, Opályi és Nagydobos em- lősfauájához	201
Tóth László: Az Aphidák symbiózisa	202
Örösi Pál Zoltán: A Bombusok rágótövi mirigye	202
Kormos József: A Prodiscophrya Collini (Root) dimorphizmusáról és conjugatiójáról	202
Nagy Jenő: Az északnorrvégiai madárhegyek vidékén	202
Nagy Jenő: A sziki pacsirta mint fészkelő madár Magyarországon	202
Nagy Jenő: A törökgerle mint fészkelő madár Magyarországon	202
Zimmermann Ágoston: Adatok a juh gégéjének összehason- lító anatómiájához	202
Unger Emil: Újabb adatok a lesőharcsa korai fejlődésének isme- retéhez	202
Kesselyák Adorján: A Tihanyi-félsziget Ispoda-faunája	202
Kesselyák Adorján: Egy módosított szippantóról	202
Wagner János: Malakologiai adatok a Mátrából és a Kőszegi- hegységből	202

**A K. M. Természettudományi Társulat
kiadásai**

Entz Géza—Soós Lajos:

Élet a tengerben

494 oldal, 26 színes és egyszerű táblával, 122 szövegrajzzal.

Társulatunknak ez a kiadványa, kiállítását tekintve is, bátran oda-
sorozható régebbi nagy sikert elért könyvei közé. A könyv külső szépsége
csak fokozza a két kiváló szerző élvezetes, gördülékeny nyelven megírt mun-
kájának a hatását.

Füzve 4. P., kötve 5. P.

Howard L. O.:

A házilégység életmódja, fertőző betegségeket terjesztő szerepe és irtásának módja

248 oldal, a szövegben és 15 krétapapírosra nyomott külön táblán 40 képpel.

A tudományos vizsgálatok kétségtelenül beigazolták, hogy a közönséges házilégység a legtöbb fertőző betegség veszedelmes terjesztője lehet. A közönség szempontjából a könyvnek az a legérdekesebb része, amely a légy elleni védekezéssel és az óvóeljárásokkal foglalkozik.

Fűzve 1'50 P., kötve 2'50 P.

Lovassy Sándor:

Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai

387 képpel és rajzzal, 895 oldal.

Nélkülözhetetlen könyve ez a mezőgazdának, erdésznek, állattenyésztőnek, halásznak, vadásznak, kertésznek és a szakmabeli tanárnak. Élvezettel olvashatja ezt a munkát a laikus is, minthogy a szerző az egyes fajok ismertetése közben nagy helyet ad az életmód lebilincselő jelenségeinek. Az életmód jelenségeiből következően, érdekesen ismerteti az egyes vadak vadászati módjait és a vadászati tilalmi időket is.

Kötve 6 P., fűzve 5 P., famentes papírosra kötve 8'50 P.

Punnett R. C.: Az átörökítés

292 oldal, 8 színes táblával és 53 szövegábrával.

Az örökléstan korunknak gyakorlatilag is egyik legfontosabb tudományává lett, mely a legközelebről érdekel minden embert, modern mezőgazdaság, állattenyésztés és növénytermelés pedig el sem képzelhető e törvények ismerete nélkül. Az pedig, hogy milyen tulajdonságokat és milyen szabályok szerint öröklünk át őseinktől, olyan kérdés, melynél közvetlenebbül egyetlen más sem érdekelheti az embert. Hiszen egy élet öröme és boldogsága, avagy kínja és keserve fordul meg azon, milyen testi és szellemi örökséggel vágnak neki az élet útjának. Az örökléstan legújabb eredményeinek kiváló összefoglalását adja Punnett kiváló, eredetiben eddig 7 kiadást ért és a nyelvek egész sorára átültetett műve. A munkát 7. angol kiadás alapján Soóslajos fordította magyarra.

Fűzve 4 P., kötve 5 P.

Zimmermann Ágoston:

A házinyúl természetrajza, tenyésztése és hasznosítása

334 oldal, 214 szövegközi képpel.

A munka első fejezete a házinyúl természetrajzát ismerteti, a házinyúl rendszertani helyéről, származásáról szól, a nyúl fajait és a házinyúl különféle fajait írja le számos kép kíséretében. Legterjedelmesebb része a házinyúl anatómiáját részletezi jórészt eredeti, önálló vizsgálatok alapján. A második fejezet a házinyúl tenyésztéséről szól, ennek közgazdasági jelentőségéről. A házinyúl elhelyezését és ápolását ismerteti, táplálását is tárgyalja. A harmadik fejezet a házinyúl értékesítéséről szól. A gerezna értékesítéséről szóló fejezetben a bőr készítését, szárítását, elraktározását, cserzését, ipari feldolgozását, a nemezgyártást ismerteti. A házinyúlnak, mint biológiai, zoológiai, és anatómiai tanításban szerepet játszó kísérleti állatnak felhasználását is részletesen ismerteti.

Ara kötve 4 P.