

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉVNEGYEDES FOLYÓIRATA

DUDICH ENDRE  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI  
SOÓS LAJOS

XL. KÖTET. 1—2. FÜZET  
Megjelent 1943. évi május hó 29-én.



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

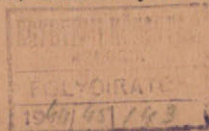
SOUS LA DIRECTION DE  
M. E. DUDICH  
REDIGÉ PAR  
M. L. SOÓS

TOME XL<sup>e</sup> FASCICULE 1<sup>er</sup> & 2<sup>e</sup>  
Paru le 29 Mai 1943.

BUDAPEST, 1943.

---

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



## Tartalom. — Table des matières.

Kesselyák Adorján: Telepes hydroidpolyp a Tiszából (6 szövegképpel)	1
— — Stockbildende Hydroidpolyp aus der Tisza. (Mit 6 Textabbildungen)	13
Abrahám Ambrus: Az ember nyelvének érző idegvégszervei (4 szövegképpel)	15
— — Über die sensiblen Nervenendorgane in der Zunge des Menschen. (Mit 4 Textabbildungen)	21
Szunyogh János: A vándorpatkány anatómiája. II. Szabad végtagok váza (18 szövegképpel)	22
— — Die Anatomie der Wanderratte ( <i>Mus norvegicus</i> Erxl.). II. Das Skelett der freien Gliedmassen. (Mit 18 Textabbildungen)	33
Wagner János: Az 1942. évi erdélyi kutatóutak malakologiai eredményei (1 szövegképpel)	35
— — Malakologische Ergebnisse der siebenbürgischen Forschungsreisen im Jahre 1942. (Mit 1 Textabbildung)	47
Homonnay Nándor: A madárvilág néhány szociologiai kapcsolataról	49
— — Über einige soziologische Zusammenhänge in der Vogelwelt	61
Rotarides Mihály: Új barlangi csiga Erdélyből	64
— — Eine neue Höhlenschnecke aus Ungarn	67
Soós Árpád: Magyarország acalyptrás Muscidái. II.	68
— — Über die acalyptraten Musciden Ungarns. II.	76
Fábián Gyula: Mutációk egy vad <i>Drosophila</i> törzsben (7 szövegképpel)	77
— — Mutations in a wild-stock of <i>Drosophila</i> . (With 7 text-figures)	101

## Apró közlemények. — Notes diverses.

Biotop, revir, élettér, életkór. Irta Keve-Kleiner András	105
---	-----

## Irodalom. — Revue littéraire.

Az állat és élete. I. rész. Ism. Wolsky Sándor	105
Az állat és élete. II. rész. Ism. vitéz Varga Lajos	107
Pénzes Antal: Budapest élővilága. Ism. Dudich Endre	110
Mika Ferenc és vitéz Varga Lajos: Természetes pisztrángos vizeink hasznosítása. Ism. Unger Emil	111
Gorka Sándor: A mai biológia világképe. Ism. Wagner János	111
Chopard L., Bertin L., Berlioz J., Laurent P.: Les migrations animales. Ism. Keve-Kleiner András	112

## Szakosztályunk ülései. — Comptes rendues des séances de notre section.

Soós Árpád: A Glatzer-Schneeberg-i tőzegmohalápok fonalféreg faunája	114
Dudich Endre: Irodalmi bemutató	114
Balogh János: A magyarországi páncélosatkák	114
Vasvári Miklós: A parlagi sas ( <i>Aquila heliaca</i> Sav.) fészkelése a Vértes-hegységben	115
Entz Béla: Vizsgálatok a balatoni tegzes bolharákon ( <i>Corophium</i> )	115
Dudich Endre: Pénzes Antal Budapest élővilága c. művének ismertetése	115
Rotarides Mihály: Új barlangi csiga Erdélyből	115
Kesselyák Adorján: Telepes hydroidpolyp a Tiszából	115
Udvardy Miklós: Palmgrén Pontus kvantitativ madárt. módszeréről	116
Wagner János: Az 1942. évi erdélyi kutatóutak malakologiai eredményei	116
Pátkai Imre: A Tihanyi-félsziget fészkelő madarainak állománybecslése	116
Soós Árpád: Magyarország acalyptrás Muscidái. II.	116

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉVNEGYEDES FOLYÓIRATA

DUDICH ENDRE  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI  
SOÓS LAJOS

**Negyvenedik kötet.**  
3 táblával és 56 szövegábrával.



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

SOUS LA DIRECTION DE  
M. E. DUDICH  
REDIGÉ PAR  
M. L. SOÓS

**Tome quarantième.**  
Avec 3 planches et 56 figures dans le texte.

BUDAPEST, 1943.

---

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

50252

## Tartalom. — Table des matières.

### Eredeti közlemények. — Mémoires.

Ábrahám Ambrus: Az ember nyelvének érző idegvégszervei (4 szöveggéppel) .. .. .	15
— — Über die sensiblen Nervenendorgane in der Zunge des Menschen. (Mit 4 Textabbildungen) .. .. .	21
— — Idegvégtestek az arteria renalis falában (3 szöveggéppel) .. .. .	242
— — Nervenendkörperchen in der Wandung der Arteria renalis. (Mit 3 Textabbildungen) .. .. .	251
Apor László és Stohl Gábor: A galamb hypophysisének napszakos változásai (5 szöveggéppel) .. .. .	177
— — Die tagesrhythmischen Veränderungen in der Hypophyse der Taube. (Mit 5 Textabbildungen) .. .. .	187
Boros Ádám: Flórakutatósi tapasztalatok faunakutatóknak Magyarországon .. .. .	233
— — Über Erfahrungen der Floristen im Dienste der faunistischen Forschungen in Ungarn .. .. .	237
Chappuis P. A.: A talaj- és hasadékvizek állatvilágáról .. .. .	221
— — Über die Fauna der Spaltengewässer und des Grundwassers .. .. .	225
Fábián Gyula: Mutációk egy vad Drosophila törzsbén (7 szöveggéppel) .. .. .	77
— — Mutations in a wild-stock of Drosophila. (With 7 text-figures) .. .. .	101
Homonnay Nándor: A madárvilág néhány szociológiai kapcsolatról .. .. .	49
— — Über einige soziologische Zusammenhänge in der Vogelwelt .. .. .	61
Jaczó Imre: Adatok a kecskerák (Astacus leptodactylus Eschh.) post-embryonális fejlődéséhez .. .. .	194
— — Daten zur Entwicklung von Astacus leptodactylus .. .. .	196
— — Biometriai vizsgálatok édesvizi rákokon (5 grafikonnal) .. .. .	197
— — Biometrische Untersuchungen an Süßwasserkrebsen .. .. .	206
— — l. Wolsky Sándor.	
Kesselyák Adorján: Telepes hydroidpolyp a Tiszából (6 szöveggéppel) .. .. .	1
— — Stockbildende Hydroidpolyp aus der Tisza. (Mit 6 Textabbildungen) .. .. .	13
— — A közönséges víziászka ivadékkezelésének lényege, az ászkarakók törzsejlődésének megvilágításával (I—III. tábla) .. .. .	139
— — Physiologie der Brutpflege des Asellus aquaticus (L.) und die phylogenetische Konsequenzen derselben. (Mit Tafeln I—III) .. .. .	155
Maucha Rezső: A vizek élettegyensúlyának törvényszerűségeiről .. .. .	121
— — Die Gesetzmäßigkeiten des biologischen Gleichgewichtes in den Gewässern .. .. .	138
Mödlinger Gusztáv: A tengeri malac pajzsmirigye finomabb szerkezetének évszakos változásai (4 szöveggéppel és 1 grafikonnal) .. .. .	159
— — Die jahreszyklischen Veränderungen in der feineren Struktur der Schilddrüse der Meerschweinchen. (Mit 4 Textabbildungen und 1 Graphikon) .. .. .	170
Rotarides Mihály: Új barlangi csiga Erdélyből .. .. .	64
— — Eine neue Höhlenschnecke aus Ungarn .. .. .	67
Sebestyén Olga: Limnológiai problémák hazai vonatkozásban .. .. .	172
— — The question of „shallow lakes” .. .. .	175
— — Néhány szó balatoni állatok méreteiről .. .. .	176
— — A remark on the size of some inhabitants of Lake Balaton .. .. .	177
Soós Árpád: Magyarország alypstrás Muscidái. II. .. .. .	68
— — Über die alypstraten Musciden Ungarns. II. .. .. .	76
Stohl Gábor l. Apor L.	
Szunyogh János: A vándorpatkány anatómiája. II. Szabad végtagok váza (18 szöveggéppel) .. .. .	22
— — Die Anatomie der Wanderratte (Mus norvegicus Erxl.). II. Das Skelet der freien Gliedmassen. (Mit 18 Textabbildungen) .. .. .	33
Tóth László: Az endosymbiosis egy új kategóriája .. .. .	188

— — On a new category of endosymbiosis .. .. .	192
Udvardy Miklós: Palmgren Pontus kvantitativ madártani módszeréről .. .. .	252
— — Pontus Palmgren's quantitative Methode in der Ornithologie .. .. .	258
Wagner János: Az 1942. évi erdélyi kutatóutak malakologiai eredményei (1 szövegképpel) .. .. .	35
— — Malakologische Ergebnisse der siebenbürgischen Forschungsreisen im Jahre 1942. (Mit 1 Textabbildung) .. .. .	47
Wolsky Sándor és Jaczó Imre: Adatok a kecskerák (Astacus leptodactylus Eschh.) anyagcseréjének ismeretéhez .. .. .	238
— — Further contributions to the knowledge of metabolism in Astacus leptodactylus Eschh. .. .. .	241
Zimmermann Ágoston: A nyirokcsomók öregkori elváltozásairól (1 szövegképpel) .. .. .	207
— — Über die Altersveränderungen der Lymphknoten. (Mit 1 Textabbildung) .. .. .	214
Zimmermann Gusztáv: A sertés orrának melléköbleiről (1 szövegképpel) .. .. .	216
— — Die Nedenhöhlen der Nase des Schweines. (Mit 1 Textabbildung) .. .. .	220

#### Apró közlemények. — Notes diverses.

Biotop, revir, élettér, életkör. Irta Keve-Kleiner András .. .. .	105
---	-----

#### Irodalom. — Revue littéraire.

Az állat és élete. I. rész. Ism. Wolsky Sándor .. .. .	105
Az állat és élete. II. rész. Ism. vitéz Varga Lajos .. .. .	107
Pénzes Antal: Budapest élővilága. Ism. Dudich Endre .. .. .	110
Mika Ferenc és vitéz Varga Lajos: Természetes pisztrángos vizeinek hasznosítása. Ism. Unger Emil .. .. .	111
Gorka Sándor: A mai biológia vilásképe. Ism. Wagner János .. .. .	111
Chopard L., Bertin L., Berlioz J., Laurent P.: Les migrations animales. Ism. Keve-Kleiner András .. .. .	112
Az élet tudománya. Szerkesztette Szent-Györgyi Albert. Ism. Soós Lajos .. .. .	260
Pongrácz Sándor: A mindennapi élet biológiája. Ism. Wolsky Sándor. .. .. .	263
Eugster J. u. Hess V. F.: Die Weltraumstrahlung und ihre biologische Wirkung. Ism. Pongrácz Sándor .. .. .	265
Wohlbold H.: Wunder der Tiergemeinschaften. Ism. Pongrácz Sándor .. .. .	266
Abderhalden E.: Lehrbuch der physiologischen Chemie. 8. Aufl. Ism. Pongrácz Sándor .. .. .	268
A magyar állattani irodalom 1942-ben. Összeállította Krepuska Gyula .. .. .	270

#### Szakosztályunk ülései. — Comptes rendus des séances de notre section.

Soós Árpád: A Glatzer-Schneeberg-i tőzegmohalápok fonalféreg faunája .. .. .	114
Dudich Endre: Irodalmi bemutató .. .. .	114
Balogh János: A magyarországi páncélosatkák .. .. .	114
Vasvári Miklós: A parlagi sas (Aquila heliaca Sav.) fészkelése a Vértés-hegységben .. .. .	115
Entz Béla: Vizsgálatok a balatoni tegzes bolharákon (Corophium) .. .. .	115
Dudich Endre: Pénzes Antal Budapest élővilága c. művének ismertetése .. .. .	115
Rotarides Mihály: Új barlangi csiga Erdélyből .. .. .	115
Kesselyák Adorján: Telepes hydroidpolyp a Tiszából .. .. .	115
Udvardy Miklós: Palmgren Pontus kvantitativ madárt. módszeréről .. .. .	116

Wagner János: Az 1942. évi erdélyi kutatóutak malakológiai eredményei	116
Pátkai Imre: A Tihanyi-félsziget fészkelő madarainak állománybecslése	116
Soós Árpád: Magyarország acalyphtrás Muscidái. II.	116
Dudich Endre: Irodalmi bemutató	116
Tóth László: A növények nedvét szívó rovarok endosymbiozisának élettani értelmezése. Az endosymbiozis egy új kategóriája	116
Jaczó Imre: Biometriai vizsgálatok édesvízi rákokon	117
Jaczó Imre: Adatok a kecskerák ( <i>Potamobius astacus</i> ) fejlődéséhez	117
Wolsky Sándor és Jaczó Imre: Újabb adatok a kecskerák ( <i>Potamobius leptodactylus</i> ) anyagcseréjének ismeretéhez	117
Vasvári Miklós: A sündisznó szerepe az uhu táplálkozásában	117
Vasvári Miklós: Adatok a dögkeselyű táplálkozásához	117
Maucha Rezső: A vizek éleategyensúlyának törvényszerűségeiről	118
Balogh János: A talajvizek állatvilágának gyűjtéséről	119
Dudich Endre és Klie Walter: Új rákfajok hazánkából	119
Mödlinger Gusztáv: A tengeri malac-pajzsmirigy finomabb szerkezetének évszakos változásai	282
Sebestyén Olga: Limnológiai problémák hazai vonatkozásai	282
Sebestyén Olga: Néhány sző balatoni állatok méreteiről	282
Kesselyák Adorján: Új magyar kérész család	282
Apor László és Stohl Gábor: A galamb hypophysisének napszakos változásai	282
Dudich Endre: A magyar állatvilág monografiái	283
Zimmermann Gusztáv: A sertés orrának melléköbleiről	283
Chappuis Péter: A talaj- és hasadékvizek állatvilága	283
Boros Ádám: Florakutatási tapasztalatok faunakutatóknak	283
Zimmermann Ágoston: A nyirokcsomók öregkorban	283
Abrahám Ambrus: Idegvégtestek az arteria renalis falában	283
Rotarides Mihály: A Kárpát-medence Mollusca-faunája lényképekben, illusztrációk dr. Soós Lajos könyvéhez	283
Elekes Pál: A galamb hasnyálmirigy Langerhans-féle szigeteinek és vércukor tartalmának évszakos változásai	283
vitész Varga Lajos: A tő fogalmának kérdéséhez	284
Kesselyák Adorján: A közönséges víziászka ivadék-gondozásának lényege	284
Sátori József: Neuropteroidák keletmagyarországi és erdélyi élőhelyeiről	284
Vasvári Miklós: A patkányfejű pocok előfordulása Zala vármegyében	284

Az 1—2. füzet május 29-én, a 3—4. december 20-án jelent meg.





# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XL. KÖTET.

1943.

1—2. FÜZET

## Telepes hydroidpolyp a Tiszából.<sup>1</sup>

(6 szöveggéppel).

Irta dr. Kesselyák Adorján.

Ügyszólván minden zoologus működési körében előfordul egy-két olyan állatfaj, amely hazánkat környező faunaterületekről már hosszabb-rövidebb ideje ismeretes, valamilyen élettani, anatómiai, öko-



1. kép. *Cordylophora* telep részlete jólfejlett hím gonophorokkal  
(Szerző felvétele).

logiai, zoogeografiai, vagy más sajátosságával különleges hírnévre tett szert, s jöllehet hazai előfordulásának összes klimatológiai, ökológiai, történeti állatföldrajzi feltételei megvannak, eddig még nem került elő. Az ilyen fajok hazai feltalálásának lehetősége ügyszólván állandóan a levegőben lóg. Megtalálásuknak rendszeren az a körülmény az

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1942 december 4-én tartott 426. ülésén.

akadálya, hogy életviszonyaikat kevésbé ismerjük s ezért nem megfelelő biotopban, vagy nem megfelelő időszakban keressük őket. Ilyen faj volt a legutóbbi időkig a *Cordylophora caspia* (Pallas) nevű telepes hydroidpolyp (1—2. kép). Ez most kiesik az ilyen fajok sorából, mert 1942. év szeptemberének első napjaiban megtaláltam a Tiszában.

A *Cordylophora caspia* a csalánczó állatok (Cnidaria) törzsén belül a Hydrozoa osztályba tartozik. Polypjainak coelenteronürege ugyanis osztatlan, ami a hydroidpolypok egyik fő sajátja. A Hydrozoa osztályban a Tubulariae-Anthomedusae rend egyeilen édesvízi képviselője. A rend tagjait különösképen az tünteti ki, hogy bokoralakú telepeket fejlesztenek. A telepek felületét a polypok testének kivételével az ektoderma által kiválasztott chitinszerű anyag, a periderma burkolja be. A Tubulariae-Anthomedusae rend a magyar faunában mindeztideig képviselve nem volt, ezért a *Cordylophora caspia* feltalálásával a magyar állatvilág egy új renddel gyarapodott. E faj a szembetűnő telepképzés mellett abban is különbözik minden más édesvízi csalánczótól, elsősorban a különböző *Hydra* fajoktól, hogy polypjainak tapogatókarjába a coelenteron ürege nem folytatódik, a karok tömörök s e tömör tapogatókarok a polypok bunkóalakú testén nem körhöz, hanem szórtan erednek.

A *Cordylophora caspia*-t 1771-ben Pallas írta le a Káspi-tóból *Tubularia caspia* néven. Tőle függetlenül 1816-ban Agardh svéd vízekből írta le és *Tubularia cornea* névre keresztelte. E két leírás ellenére az európai szakkörökben mégis Allman révén lett az állat közismertté. Allman az előző két kutatótól függetlenül 1844-ben a dublini Grand Canal Dock-ban fedezte fel. Allman alkotta a *Cordylophora* genusnevet s a fajt *C. lacustris*-nak nevezte el. Az európai szakirodalom hosszú évtizedeken keresztül ezen a néven emlegeti, míg végül Roch F. 1924-ben, főként orosz kutatók, mint Rylov, Ostroumoff, Bjalijnszkij-Birulja, Linko és Dersjawin véleményére támaszkodva elvégezte a synonymizálást. A faj érvényes neve tehát *Cordylophora caspia* (Pallas).

A *Cordylophora caspia*-t *C. lacustris* néven ügyszólván minden magyar zoologus ismeri már ifjúkori olvasmányaiából, hiszen az első és második kiadású Brehmben, Lampert Kurt „Az édesvizek élete” című művében és Keller-nek „A tenger élete” c. munkájában nagyon vonzó leírásokat olvashatunk róla. Magam első alkalommal a Tisza—Maros összefolyásánál épült kőgát kövein találtam meg. Az állat itt nagyon dúsan tenyészett és helyenként egy-két négyzet deciméter felületű gyepeket alkotott. Az állatnak megtelepedéséhez okvetlenül szilárd alzatra van szüksége. Ilyen szilárd alzat azonban a Tisza medrében közismerten nem sok van, s ami van, az is többnyire emberkéz munkája. Ez a körülmény könnyítette meg számomra a faj további lelőhelyeinek felkutatását, mert csak olyan helyeken kerestem, ahol a Tisza medrében szilárd alzat előfordul. Így előkerült a szegedi közúti híd felett a jobbparton fekvő, odaszállított eruptív eredetű kövekről, a közúti és vasúti híd között régen vízben fekvő fadarabokról, zománcos bádogedény hulladékokról, eruptív eredetű kövekről és travertino mészkőről. Természetesen az utóbbiak is oda-

szállított kövek voltak. Meg vagyok győződve róla, hogy a *C. caspia* a felsorolt lelőhelyeken kívül mindenütt előfordul a Tiszában a Maros torkolata alatt, ahol megtelepedésre alkalmas alzat rendelkezésére áll. Nem lehetetlen, sőt valószínűnek tartom, hogy a Maros-torkolat fölött is előfordul, erre vonatkozólag azonban semminemű adat nem áll rendelkezésemre.



2. kép. Elsőrendű vagy főpolyp egy *Cordylophora* törzs csúcán. (Szerző felv.)

A *Cordylophora* telepek alapját dúsan elágazó indák, stolok alkotják. Az indákat gyökérszerű fonalak, rhizoidok, szilárd tárgyak, kövek, fadarabok, kagylóhéjak, stb. felszínéhez rögzítik, még pedig olyan szilárdan, hogy onnan a telep le nem szakítható. Az alzaton futó indákból 2—3 mm-es távolságokban, az alzatról merőlegesen fa alakúlag elágazó törzsek emelkednek ki. Az ágak végén ülnek a polypok, ezek az elágazás mértékétől függően lehetnek első-, másod-, harmad- és negyedrendűek. A nagy, néha több negyzetdeciméter felületet beborító indákból sűrűn kiágazó törzsek összesége alacsonyabb vagy magasabb mohagyepre emlékeztet. Az itt leírt habitus mellett a telepek alakutani kialakulása változó. Az indákból kiemelkedő törzsek

elágazási viszonyai alapján Schulze P. egy brackvizi és három belvizi formát különböztet meg, névszerint forma *typicá*-1, amely brackvizekben fejlődik, f. *transiens*-t, f. *albicólá*-t és f. *Whiteleggei*-t. Utóbbiak belvizi alakok. A belvizi formák alaktanára és e formáknak az ökológiai viszonyokkal való kapcsolatára később még kitérek.

A szerteágazó telep hámja az indák, rhizoidok, törzsek és ágak felszínén chitinszerű peridermát választ el. Ez a periderma kismértékben még a polypok testének proximalis részére is ráterjed, itt azonban már lehelletszerűen vékony s követi a polyp minden mozgását. A periderma anyagát a legtöbb szerző chitinnek vagy chitinszerűnek mondja. A *Cordylophora caspia* monografusa, Schulze F. E. vizsgálatai szerint a periderma anyagát kálilúg még forrón sem oldja, kénsav hidegen nem támadja meg, forró vagy tömény kénsavban azonban szertefoszlik. A periderma jóddal színreakciót nem ad.

Schulze F. E. vizsgálatainak eredményét magam is megerősíthetem. A felsorolt egyszerű kémiai reakciók nem adnak feleletet a periderma anyagi összetételére nézve, de nem zárják ki annak lehetőségét, hogy chitin. Minthogy nekem a periderma anyagi minőségét illetőleg az a gyanúm támadt, hogy az egy vázfehérje, esetleg cellulóze, a rendelkezésemre álló aránylag csekély anyagmennyiséggel a következő egyszerű vizsgálatokat végeztem el. Egy eleven *Cordylophora* ágat sósavas pepszinbe helyeztem. A pepszin a lágy részeket rövid idő alatt, úgyszólván percekben belül megemésztette, a periderma anyagát azonban 24 óra múltán sem támadta meg. Az emésztési kísérlet során állapítottam meg, hogy a periderma a polypok testének proximalis felére is ráterjed. A további vizsgálatokhoz olyan peridermát használtam, amelyből a lágy részeket előzetesen forró kálilúggal eltávolítottam. Az így megtisztított periderma a biuret és xanthoprotein reakciókat nem adta, Millon-féle reagenssel nem színeződött, kálilúggal elhamvasztva maradékában megnyugtató mennyiségű kén nem volt kimutatható. E vizsgálatok eredménye azt bizonyította, hogy a periderma nem fehérje. Cuprioxidammoniókkal végzett oldási próba is negatív eredménnyel járt, ami arra utalt, hogy a periderma cellulóze nem lehet. Megmaradt tehát az a lehetőség, hogy a periderma anyaga chitin. Minthogy a chitin gyűjtőnéven emlegetett vegyületek aminopolysaccharidok, kémiai elroncsolásuk után maradékukban ammonia mutatható ki. E reakciót más nitrogéntartalmú szerves vegyületek, többek között fehérjék is adják, utóbbiak jelenlétének lehetőségét azonban már a megelőző vizsgálatokkal kizártam. A tömény kénsavval elroncsolt periderma meglúgosított oldatában Nessler-féle kémlőszerszel erőteljes színreakciót kaptam, a periderma tehát egy nitrogéntartalmú szerves vegyület. Befejezésül egy ászkarák (*Jaera*) chitinpáncélját és a *Cordylophora* peridermáját a következő párhuzamos kezelésnek vetettem alá. Forró kálilúggal mindkettőből eltávolítottam a lágy részeket, majd egyidejűleg mindkettőt tömény salétromsavba helyeztem. A salétromsavban a periderma előzetes felduzzadás után néhány percen belül feloldódott. Az ászkarák chitinjének is ez lett a sorsa, mindössze lényegesen hosszabb idő, közel egy óra múltán. Az ismertetett vizsgálatok eredményének alapján annak a véleményemnek adok kifejezést, hogy a periderma egy, az

izeltlábú állatok chitinjénél jóval kisebb molekulasúlyú chitinből épül fel.

A periderma alkotta csőrendszerben helyezkedik el az állattelep külső és belső csíralevélből felépített s ugyancsak csőszerűen kiképzett teste, a coenosark. A coenosark üregrendszere összeköttetést létesít a telep összes egyénei között.

A polypok szervezetének alapterve nem sokban különbözik az édesvizi hidráétól. A polyptest hosszúkás, bunkó alakú. Végén ormánynak nevezett kúpszerű kiemelkedés hegyén található a szájnílás. A test oldalán szórt állásban helyezkednek el a fogókarok, de ezek ellentétben az édesvizi hidra fogókarjaival, tömörek, a coelenteron ürege nem hatol beléjük. Tengelyükben nagy, korong alakú entodermasejtek pénztekercs módjára helyezkednek el. A karok száma hús körül mozog.

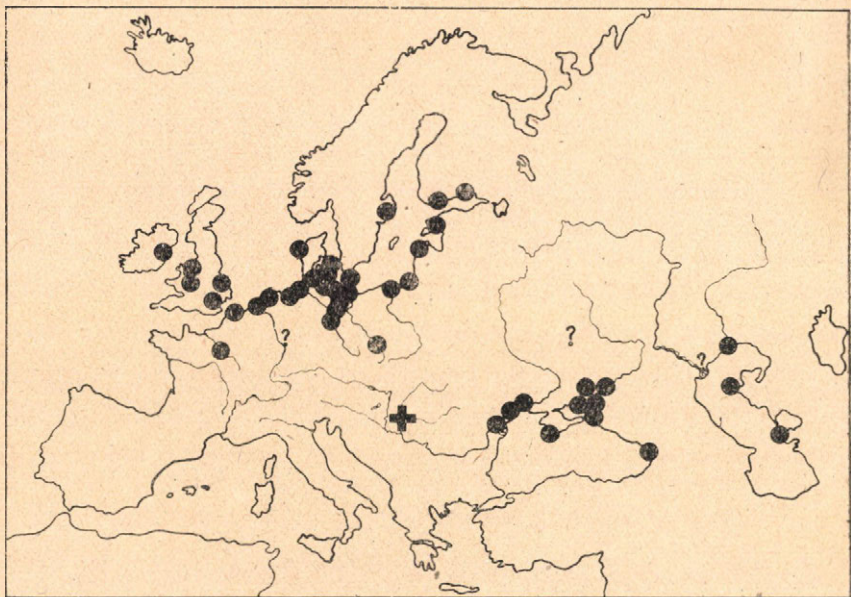
A *Cordylophora* polypoknak szabadon úszó medúza nemzedékük nincsen, az ivartermékek ivaregyénekben, ú. n. gonophorokban fejlődnek. A telepek váltivarúak, ezért egy telepen csak egyféle, hím vagy női gonophorok keletkeznek. A gonophorok mindig a táplálkozó polypok nyelén fejlődnek, egyesével, hármásával vagy ötösével aszerint, hogy a telep megfelelő vagy kevésbé megfelelő ökológiai körülmények között él. A gonophorok vékony, áttetsző peridermával burkolt, tojás vagy bunkó alakú szervek. A hím gonophorok általában hosszabbak, inkább bunkó alakúak, míg a női gonophorok inkább tojásdadok. A spermiumok a hím gonophorok csírahámján belül óriási számban fejlődnek. A peték ezzel szemben a gonophorok csírahámjának felületén keletkeznek. A peték száma az édesvizi alakok körében hat körül mozog. A tiszai példányok gonophorjában 8—10 petét is láttam, ami kitűnően kompenzált ökológiai viszonyokra vall. A peték a gonophor belsejében termékenyülnek meg s fejlődésük első szakasza is itt folyik le. A petékből csillós planula lárvák fejlődnek; a lárvák a gonophort elhagyva, mintegy huszonnégy óráig szabadon úszkálnak, majd alkalmas helyen letelepedve, új telepet fejlesztenek. Négy planula lárvát volt alkalmam úszás közben megfigyeni. Hosszuk mintegy 0.4 mm, kolbász alakúak s szervezetüket csillóbunda fedi. Úszásuk rendkívül lassú, ezért a legcsekélyebb vízárammal sem tudnak megbirkózni. Nem képzelhető ezért el a fajnak folyók sodrával szemben való aktív térhódítása. A planula lárvák egyébként minden ingerrel szemben nagyon érzékenyek. Enyhe kémiai ingerekre, pl. vízcserecre, úszásukat azonnal beszüntetik. Hámjukban csalántokok már vannak. Ezeknek valószínűleg a lárvák helyhez rögzítésében van szerepük.

A *Cordylophora caspia* ma úgyszólván az egész Földön elterjedt. Elterjedése azonban sporadikus és összefüggéstelen, azaz egyes termőhelyei között nagy területekről hiányzik. Eddig ismert termőhelyei Európában különösen két területen halmozódnak (3. kép). Nevezetesen a Kaspi-tó, az Azovi-tenger és a Krim félsziget környékén. Ezen a területen brack vízből, de édes vízből is számos lelőhelye ismeretes. De halmozódnak termőhelyei az Északi- és Balti-tenger vidékén is, ahol a Finn-öböltől Írországig féligszós és édes vizekben otthonos.

Abból a tényből, hogy e faj a jelenleg zárt Kaspi-tóban is elő-

fordul, azt következtethetjük, hogy az állat őshazája, a faj keletkezési centruma a paleogén tenger jelenlegi ponto-kaspi területére eshetett. Ezért vitatható Schulze P. nézete, aki a faj keletkezési középpontját, pusztán a lelőhelyek ottani halmozódása miatt, a Balti-tenger nyugati felébe helyezi. A Balti-tenger a jégkorszakban teljesen el volt jegesedve, a fajnak tehát onnan ki kellett pusztulnia. A jégkorszak óta pedig a Balti-tenger a ponto-kaspi vízterülettel nem állt közvetlen összeköttetésben. Ennek következtében az állat ma mindenütt másodlagos elterjedési területen él, amely terület nem a ponto-kaspi vízvidékhez tartozik.

A hajóforgalom a *Cordylophora caspia*-t szinte az egész földön széthurcolta. Ugyanis főként hajók testére tapadva, passzíve terjed.



3. kép. A *Cordylophora caspia* Pall. európai elterjedése.

Aktív terjedésének akadálya az, hogy planula lárvái még nagyon enyhe vízmozgással sem tudnak megbirkózni, ezzel szemben a telepek kitartó alakjai, a menont stádiumok hosszú tengeri és édesvízi utakat is károsodás nélkül viselnek el. Újabban Roch-nak kísérletekkel sikerült annak lehetőségét valószínűsíteni, hogy a faj esetleg vízi madarak lábához vagy tollához tapadva is terjedhet. A telep kitartó alakjai ugyanis több órai kiszáradás után is megtartották csírázóképeségüket.

A Tisza a ponto-kaspi vízvidék szerves része. Folyásának egy részében az egykori szarmata tenger területén folyik. Felvetődik ezzel kapcsolatban a kérdés, vajjon a *Cordylophora* a Tiszában reliktumnak, tengeri maradványnak, avagy újra bevándorolt vendégnek tekinthető-e? A kérdésre megnyugtató választ adni nagyon nehéz, mert minden érvelés azonnal megfordítható, ezért ezt a problémát a magam

részéről nyitva hagyom, de annak az érzésemnek adok kifejezést, hogy a faj inkább újabban bevándorolt vendégnek tekinthető.

Különleges nevezetességre tett szert a *Cordylophora caspia* az utóbbi évtizedekben az európai szakirodalomban azért, hogy típusos brackvizi szervezet létére mindgyakrabban került elő enyhén sós, sőt édes belvizekből. Ez a tény nagymérvű euryhalin sajátságáról tesz tanúságot. A tengertől legtávolabb eddig a Missisippi vízrendszeréből került elő, a folyó torkolatától 2400 km távolságra. Európai viszonylatban a Tisza szegedi szakasza viszi el a pálmát, kereken 1400 km távolsággal a Duna torkolatától.

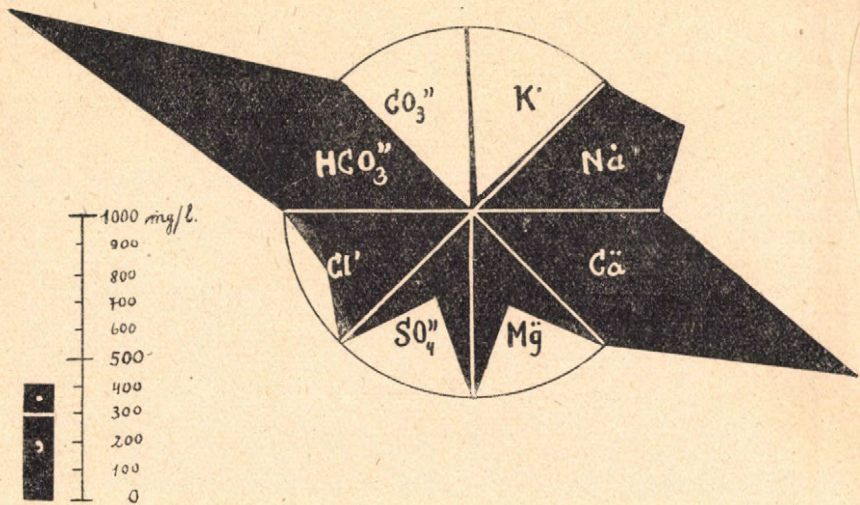
A *Cordylophora caspia*, mint az imént már utaltunk rá, nagymértékben euryhalin szervezet. Erősen sós brackvizektől teljesen édes belvizekig minden vízben előfordul és megél. Ez a sajátsága indokoltá tett egy széles alapon folytatott kísérletsorozatot, amely a faj sóigényeire és az ezzel kapcsolatos ökológiai viszonyokra volt hivatott fényt deríteni. A kísérletsorozatot Roch F. német zoológus végezte el. Vizsgálatainak eredményei röviden összefoglalva a következők. A *Cordylophora* életéhez a  $\text{N}^+$ ,  $\text{K}^+$  és  $\text{Cl}^-$  ionok nélkülözhetetlenek. A  $\text{Ca}^{++}$  a fejlődést gátolja, hatását azonban a  $\text{Ca}^{++}$  élettani antagonistája, a  $\text{Mg}^{++}$  semmisíti meg.  $\text{Mg}^{++}$  sóknak rendkívül csekély adagja, így már 0.025 g/lit.  $\text{Mg Cl}_2$  elegendő ahhoz, hogy a *Cordylophora* számára valamely természetes vízben az életlehetőséget biztosítsa. A gonophorok fejlesztéséhez okvetlenül  $\text{SO}_4^{--}$  ionokra van szükség. A faj tenyésztésének optimuma 0.1–0.5‰ sótartalom mellett van. Azonban ennél jóval magasabb, de jóval alacsonyabb sókoncentráció mellett is tenyészik, ilyenkor azonban más ökológiai tényezőkben, a víz magas  $\text{O}_2$  tartalmában, bőséges táplálékban, enyhe árnyékban, stb. kíván kárpótlást. Az ökológiai tényezők tehát egymást bizonyos fokig helyettesíthetik, kompenzálhatják.

Az optimálisnál sótalánabb vizek az ökológiai tényezők kompenzációjának figyelembévitelével a telepek habitusára nyomják rá bélyegeiket. Optimális sókoncentráció mellett a f. *typica* fejlődik ki. Ez csak brackvizekben található és az jellemzi, hogy 6–7 cm hosszú törzsein negyedrendű elágazások is találhatóak. A belvizi alakok közül a f. *transiens*-t a törzsek harmadrendű, a f. *albicolá*-t azok másodrendű elágazása jellemzi. A f. *Whiteleggei* alzatton futó indáiból csak el nem ágazó főpolypok emelkednek ki.

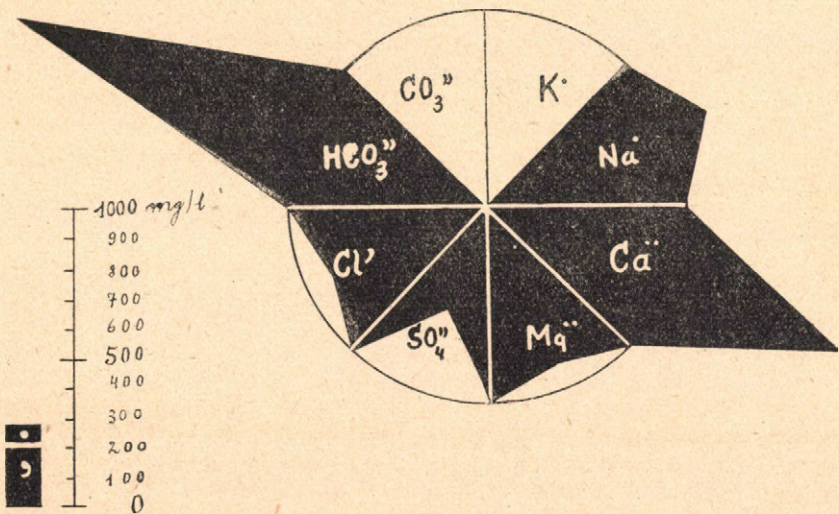
Az enyhén sós és a valódi édesvizek közli határt Roch 0.5 g/l oldott anyagtartalomban szabja meg. Ha ezt a határértéket elfogadjuk, akkor az eddig ismert *Cordylophora* lelőhelyek közül csak nagyon kevés tekinthető valóban édesvízinek, mert a legtöbb lelőhely vízének sókoncentrációja 0.5 g/l fölött van. A kémiailag elemzett vizek közül bizonyosan édesvízű a Berlin melletti waltersdorfi lelőhely vize, a Berlin melletti Müggelsee vize és a Bratesch-tó vize a Duna deltavidékén. Az Odera vize, melyből Stammer mutatta ki a *Cordylophora*-t, időnként 0.5 g/l-nél nagyobb mennyiségű oldott anyagot tartalmaz.

A *Cordylophora caspia* édesvízi előfordulásának egyéb tényezők mellett kétségtelenül hydrokémiai feltételei is vannak. A faj sóigényének felderítése céljából végzett kísérletes vizsgálatok eredmé-

nyei, valamint a Berlin melletti woltersdorfi lelőhely vizének elemzési adatai összehasonlítási alapul kínálkoztak a faj hydrokémiai életfeltételeinek további megítéléséhez. Minthogy az állat idei buja tenyészetének időszakából a szegedi Tisza vizéből kémiai elemzés rendel-



4. kép. A szegedi Tisza-vízben oldott sók ionjainak viszonylagos mennyisége grafikusán ábrázolva Maucha módszere szerint.

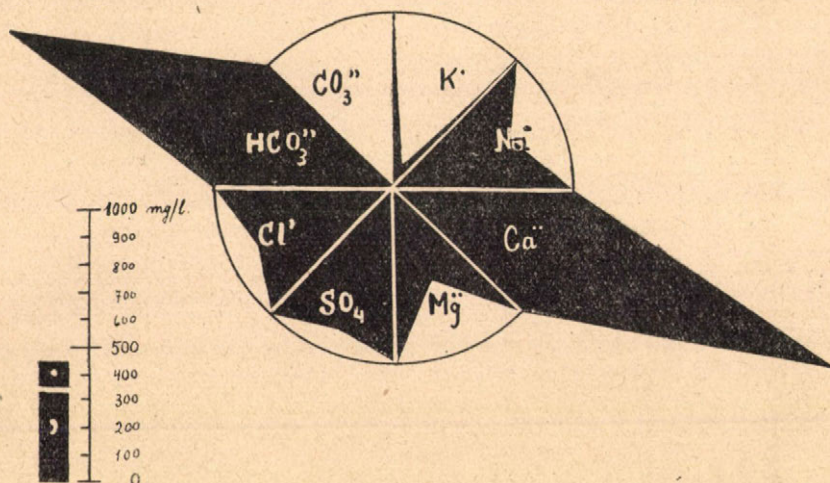


5. kép. A szolnoki Tisza-vízben oldott sók ionjainak viszonylagos mennyisége grafikusán ábrázolva Maucha módszere szerint.

kezésemre nem állott, elszántam magam a víz megelemzésére. Október havában a Tisza —145, illetőleg —90 cm vízállása mellett víz-mintákat vettem s azokat dr. Eperjessy György kartársam laboratóriumában, az ő szíves tanácsainak felhasználásával megelemeztem.



Szívésségéért e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki. Lehetséges, hogy egy gyakorlott vízkémikus pontosabb eredményekre jutott volna, biológiai célokra azonban saját elemzésem is megfelel, már csak azért is, mert adatainak viszonylagos értékei alig, vagy nem térnek el a Tisza szegedi és egyéb szakaszain más időkben vett vízminták elemzési adatainak viszonylagos értékeitől (v. ö. Schick K. p. 109—112).



6. kép. A Berlin melletti woltersdorfi vízben oldott sók ionjainak viszonylagos mennyisége grafikusán ábrázolva Maucha módszere szerint.

Az alábbi táblázatban, valamint három, Maucha Rezső módszere szerint készült vázlaton (4—6. kép) a Tisza szegedi, illetőleg szolnoki szakaszán merített vízmintákat, valamint a Berlin melletti woltersdorfi víz elemzési adatait találjuk. A szolnoki Tisza elemzési adatait Woynarovich Elek, a woltersdorfi víz adatait pedig Roch F. közleményéből vettem át.

A táblázatból a következők olvashatók ki. A *Cordylophora* 1942. évi buja tenyészetének időszakában a szegedi Tisza vízének oldott anyagtartalma a nagyon alacsony vízállás és a nagymértékű bepárolgás következtében feltűnően magas volt. Az elemzés 0.4041 g/l oldott anyagtartalmat mutatott ki. Minden számomra hozzáférhető tiszavíz elemzés ennél jóval kevesebbet talált. Így Schick Károly elemzési adataiból a Tisza vízének átlagos oldott anyag tartalma 0.1698 g/l-nek adódott. A Schick K. elemzéseire használt vízminták, amelyek elemzési eredményeiből az átlagértéket számítottam, 1931 július 10—20 közötti időből a Tisza folyásának tizenhat különböző pontjáról származtak. A *Cordylophora* ideji nagymérvű elszaporodását a Tisza vízének ideji kivételesen magas oldottanyag tartalma kielégítően megmagyarázza. A woltersdorfi víz elemzési adataival való összehasonlítás alapján azonban meg kell állapítanom, hogy a Tisza vize még ilyen kivételesen koncentrált állapotban is a legsötlanabb, ha úgy tetszik, a legédesebb víz, amelyből eddig *Cordylophora*-t mutattak ki.

A tiszavíz permanganát fogyasztása a woltersdorfi vizénél nagyobb, és pedig literenkint  $26 \text{ cm}^2 \frac{1}{100}$  n  $\text{K Mn O}_4$  oldat. Az oxy-

dálható, főként szerves vegyületek mennyisége soknak még sem mondható, mert az ivóvizekben megengedhető legmagasabb határértéket még nem éri el.

Az összes és a változó keménység azonossága-arra a már mások által is többször megállapított tényre utal, hogy a Tisza vizében az összes Ca<sup>++</sup> és Mg<sup>++</sup> sók HCO<sub>3</sub> alakjában vannak jelen. Minthogy pedig, bár ezt nem mértem, a hydrokarbonátok oldatban tartásához szükséges minimális szénsav is jelen van, a Tisza vizének karbonátos üledéke nincsen.

	Szeged	Szolnok	Woltersdorf
A mintavétel ideje	1942. X. 15, ill. 22.	—	1923. II. 6.
Vízállás	— 145, ill. — 90	—	—
Reakció	pH 8	—	lugos
K Mn O <sub>4</sub> fogyasztás	0.0026 ‰	—	0.0016 ‰
Szerves anyag cca	0.0136 ‰	—	0.0084 ‰
Változó keménység	10.22 német fok	—	—
Összes keménység	10.22 német fok	—	—
K Cl + Na Cl	0.0988 g/l	—	—
Száraz maradék	0.302 g/l	—	—
K <sup>+</sup>	0.00293 g/l	0.00015 g/l	0.0082 g/l
Na <sup>+</sup>	0.03696 g/l	0.03101 g/l	0.025 g/l
Ca <sup>++</sup>	0.05785 g/l	0.04248 g/l	0.081 g/l
Mg <sup>++</sup>	0.00829 g/l	0.01158 g/l	0.010 g/l
S O <sub>4</sub> <sup>==</sup>	0.03060 g/l	0.024 g/l	0.062 g/l
Cl <sup>-</sup>	0.03930 g/l	0.029 g/l	0.045 g/l
H C O <sub>3</sub> <sup>'</sup>	0.22265 g/l	0.14863 g/l	0.216 g/l
C O <sub>3</sub> <sup>==</sup>	⊕	⊕	⊕
C O <sub>2</sub>	⊕	⊕	0.001 g/l
H <sub>2</sub> Si O <sub>3</sub>	0.00552 g/l	⊕	0.010 g/l
Fe <sup>++</sup>	nyom	⊕	0.00007 g/l
Összes oldott anyag	0.4041 g/l	0.287 g/l	0.45827 g/l

A táblázatba foglalt elemzési adatok abszolút értékek, amelyekből a szóbanforgó víz hydrokémiai típusára vonatkozólag még a gyakorlott szemű kémikus sem tud első pillantásra következtetést vonni. Mindenki számára könnyen áttekinthetővé válnak azonban a táblázat számoszlopai, ha a természetes vizekben leggyakrabban előforduló nyolc ion viszonylagos mennyiségét a kiváló magyar hydrobiológus, Maucha Rezső által kidolgozott módszer szerint grafikusán ábrázoljuk. A grafikus ábrázolás technikai kivitelét illetőleg utalok Maucha Rezső és Woynarovich Elek eredeti közleményeire. Itt csak annyit említek meg, hogy az ionok egyenértékszázalékával arányos területű négyszögeket szerkesztünk, amelyeket egy kétszáz területegységnyi szabályos tizenhatszög egynyolcad szektoraiba rajzolunk be. Ha szóbanforgó ion egyenértékszázaléka történetesen 25%, akkor az egynyolcad szektort teljesen betölti, ha ennél kevesebb, akkor a szektoron belül a négyszög beugrik, ha nagyobb, akkor

a szektoron túlnyúlik. A táblázatba foglalt elemzési adatokból az előbbi három grafikon (4—6. kép) szerkeszthető meg. Ezek hasonlósága, bár egymástól nagy távolságban fekvő vizekre vonatkoznak, szembeszökő. Mind a három víz a calciumpydrokarbonátos vizek típusába tartozik, tekintve, hogy viszonylagosan ez a két ion uralkodik bennük. A szolnoki és a szegedi tiszavíz grafikonja nagyon megegyező. E megegyezésben saját analizisem helyességének próbakövet látom. A Tisza és a woltersdorfi víz grafikonjainak megegyezéséből nem kívánok messzemenő következtetést vonni. Mindenesetre meglepő az eddig ismert két legédesebbvízű *Cordylophora* lelőhely víz-típusának nagymérvű hasonlósága, illetőleg megegyezése.

A tiszai és a woltersdorfi *Cordylophora* lelőhelyek azonban nem csak a vizeik típusában egveznek meg igen messzemenően, hanem faunájuk összetételében is. 1942 szeptemberében és októberében nagyon sok *Cordylophora* gypet vizsgáltam végig. Ezekben a gyepekben, akár csak a szárazföldi mohapárnákban, nagyon sok más állatfaj is tanýázik. Ezek összessége egy állatszövetkezetet, még pedig egy olyan állandó és annyira jellemző összetételű állatszövetkezetet alkot, amilyennel zoologiai működésem során még nem találkoztam. A vizsgálat elején az volt a benyomásom, hogy a *Coráyoophora* egy olyan ponto-kaspi állattársaság tagja, amelyben több rák, így a *Jacro Sarsi* nevű ponto-kaspi vízi ászka, a *Corophium curvispinum devium* nevű csólakó Amphipoda, a *Dicerogammarus haematobaphes* és ezen kívül a vándorkagyló, a *Dreissena polymorpha* játsza a főszerepet. A további vizsgálatok során számos állatfaj került elő a *Cordylophora* gyepekből az egysejtűektől a Tentaculatáékig. Az állattársulás feltűnt ugyan nekem, de állandó, jellemző és egységes voltára csak akkor döbbsentem rá, amikor Schulze P. leírásában a woltersdorfi *Cordylophora* lelőhely állatvilágával megismerkedtem. Bár Schulze leírása csak kiragadott jellemző fajokat tartalmaz, mégis az egymástól több, mint ezer kilométerre fekvő két lelőhely *Cordylophora* gyepeinek állatvilága a vezérfajok tekintetében nagymértékben megegyezik. Ha a fajok nem azonosak, akkor rendszertanilag egymáshoz közelálló fajcsoportok helyettesítik egymást. A két állattársulás megegyezése alapján kezdtem keresni a tiszai *Cordylophora* gyepekben pl. a Suctoriákat, amelyek woltersdorfi gyepekben nagy faj- és egyedszámban fordulnak elő s amelyeket addig megfigyelnem nem sikerült. Kiderült, hogy két Suctoria faj óriási egyedszámban él a tiszai *Cordylophora* gyepekben. A *Cordylophora* asszociáció vizsgálása nem könnyű feladat. Nem tekintve azt, hogy egész sor állattörzs állatvilágában kíván jártasságot, megnehezíti a vizsgálatot az a körülmény, hogy az akváriumban tartott gyepek állatvilágának összetétele úgyszólván huszonnégy óra alatt megváltozik. E nehézségek ellenére az asszociációnak nagyon sok tagját meghatároztam, a többiek rendszertani helyzetét pedig több-kevesebb pontossággal már az idei tenyészeti időszakban megállapítottam. Ezirányú munkám eredménye már most lehetővé teszi az állatasszociáció tágabbértelmű jellemzését. Megegyező fajok a woltersdorfi és a tiszai gyepek állatvilágában: *Stentor coeruleus*, *S. polymorphus*, *Cordylophora caspia*, *Pelmatohydra oligactis* *Ophidcnais serpentina*, *Corophium curvi-*

*spinum devium*, *Dreissena polymorpha*. Valószínűleg még további fajok is, melyeket azonban nem határoztam meg végérvényesen. Egymást helyettesítő fajok, genusok stb.: *Vorticella*, *Epistilis*, *Carchesium*. *Acineta*, további Suctoría fajok, Naididák, *Chironomus*-lárvák, Bryozóák és nagyon sok kovamoszat faj. Schulze által nem említett, általam azonban a tiszai gyepekben megtalált fajok, nemek stb.: *Amoeba radiosa*, *A. pelomixa* (?), *Paramaecium* sp., *Stilonychia* sp., *Vorticella microsoma*, *Epistilis plicatilis*, *E. coarctata*, *E. digitalis*, *Zoothamnium simplex*, *Carchesium spectabile*, *Acineta linguifera* (?), *Rhabdo-coela* sp. I., II. *Dorylaimus* sp., *Limnias ceratophylli* (?), *Rotatoria* sp. I. II. III. IV. V., *Gastrotricha* sp., *Stichostemma graecense*, *Canthocamptida* sp., *Ostracoda* sp. I., II., a már említett ponto-kaspi rákok, *Hydracarina* sp. I., II., *Plumatella repens*. A felsorolt fajokkal, nemekkel és magasabb rendszertani kategóriákkal a *Cordylophora* gyepek állatasszociációját átmeneti módon jellemeztem. Amennyiben lehetőségem nyílik rá, a megkezdett munkát folytatni fogom, s az eredményekről egy külön közleményben számolok be.

Befejezésül a tiszai *Cordylophora* gyepek ökológiai viszonyai-  
val kívánok röviden foglalkozni. A gyepek előszeretettel a feltámasz-  
tott, azaz az iszapba nem merülő kövek külső alsó peremén helyez-  
kednek el s legdúsabb kifejlődésüket ebben a zónában érik el. Itt  
f. *transiens* alakokkal találkozunk. A szélek felé a f. *albicola* dominál,  
míg a kövek oldalán, esetleg az alján a f. *Whiteleggei*-t találjuk.  
Tehát egy élettérben mind a három forma előfordul. Ezen az alapon  
kénytelen vagyok Roch-al szemben megállapítani, hogy a telepek  
alakotani kifejlődésében nem a víz sókoncentrációja az egyedüli ható-  
tényező, valószínűleg a többi kompenzációs ökológiai tényezőknek is  
döntő szerepük van.

A *Cordylophora*-n végzett vizsgálataim eredményét a következ-  
zőkben foglalhatom össze.

1. A *Cordylophora caspia* révén a magyar fauna, de a Duna víz-  
rendszere is egy új renddel gyarapodott. A Duna deltájának két limán-  
jából, a Bratesch és Jalpoug tavakból a *Cordylophora* ugyan ismeretes  
már, de ezek a vizek a Fekete-tengertől csak a Duna deltájának  
terjeszkedése során szakadtak el, ezért történeti állatföldrajzi szem-  
pontból a Fekete-tengerhez tartoznak.

2. A *Cordylophora* telepek testét borító periderma minden való-  
színűség szerint egy, az ízeltlábú állatokénál jóval alacsonyabb mole-  
kulasúlyú chitinvegyület.

3. A szegedi Tisza, mint *Cordylophora* lelőhely európai viszony-  
latban a legmélyebben fekszik a kontinens belsejében, amennyiben a  
Duna torkolatától kereken 1400 km távolságban van.

4. A Tisza világviszonylatban is egyike a legédesebb vizű  
*Cordylophora* lelőhelyeknek, mert sótartalma nem csak átmenetileg,  
hanem tartósan 0.5 g/l alatt van.

5. A *Cordylophora* telepek alakulására a sókoncentráción kívül  
más kompenzatórikus ökológiai tényezők is hatással vannak.

6. A *Cordylophora* gyepek élesen jellemezhető, állandó és egy-  
séges állatszövetkezetet zárnak magukba.

7. A Tisza vizének oldottanyag tartalma 1942. év őszén kivételesen nagyon magas volt, ami a *Cordylophora* nagymértékű elszaporodását kielégítően magyarázza.



### Stockbildende Hydroidpolyp aus der Tisza. (Mit 6 Textabbildungen).

Von A. Kesselyák.

Der Keulenpolyp, *Cordylophora caspia* (Pallas) ist heutzutage weltverbreitet. Besonders in Europa sind viele Fundorte bekannt. Die Fundorte häufen sich besonders in den brackischen, in den mässig versalzten, sogar in süßen Gewässern der Wassergebieten der Nord- und Ostsee, sowie der Ponto-Caspischen Becken, welche letztere als Urheimat der Art zu betrachten ist. Obwohl die Art ziemlich weit verbreitet ist, trotzdem können wir diese Verbreitung nur als discontinuierlich, d. h. sporadisch bezeichnen. Sie war bisher weder in dem Wassersystem der Donau noch in der ungarischen Fauna bekannt, infolge dessen verdient das Auffinden der Art in dem Fluss Tisza bei Szeged eine besondere Beachtung. Der Verfasser fand sie im September 1942 in üppig entwickelten Rasen auf den Steinblöcken der Ufersicherungsbauten bei Szeged. Die Fundstelle mit ihrer rund 1400 km Entfernung von der Donaumündung, liegt unter allen bisher bekannten *Cordylophora* Fundstellen am tiefsten im europäischen Binnenlande.

Der Fluss Tisza führt ein ausgesprochenes süßes Wasser, dessen Salzgehalt sich im allgemeinen zwischen 0.2—0.4 g/l schwankt, liegt also ständig unter 0.5 g/l. Damit gehört die Tisza zu den süßesten Gewässern aus welchen sich *Cordylophora* bisher nachweisen liess. Das sehr reiche Auftreten der Stöcke zur Zeit des Fundes kann mit dem Umstand erklärt werden, dass der Salzgehalt des Wassers in diesem Herbst ausnahmsweise besonders hohe Werte aufwies, und zwar enthielt das Wasser 0.404 g/l gelöste Stoffe.

Hydrochemisch betrachtet gehört das Wasser der Tisza, wie es aus der graphischen Darstellung der relativen Ionenmengen zu ersehen ist, zu dem Typ der Kalziumhydrokarbonat-Gewässern und stimmt in dieser Hinsicht mit den relativen Ionenmengen des Wassers der Woltersdorfer Schleuse bei Berlin weitgehend überein.

Es wurde festgestellt, dass die Stöcke umhüllende Periderm sich auch auf die proximale Hälfte der Einzelpolypen erstreckt, sie ist aber hier äusserst dünn und biegsam. Mit einfachen chemischen Methoden konnte Verfasser als wahrscheinlich feststellen, dass die Periderm ein Chitinverbindung darstellt, deren Molekulargewicht aber viel kleiner sein soll als derjenigen der Arthropoden.

Die *Cordylophora*-Stöcke wachsen mit Vorliebe an dem unteren Rand der aufgespreizten Steinblöcke. In der unteren Randzone entwickeln sich die Stämme zu *Forma transiens*. Seitlich und unten, also von der unteren Randzone entfernt, werden die Rasen immer niedriger, die einzelnen Stämme entwickeln sich erst nur zu *Forma albicola*, weiter abseits zu *Forma Whiteleggei*. Daraus ist zu schliessen, dass die Formbildung der Stämme nicht allein von der Salzkon-

zentration der Wassers abhängt, sondern daran auch oekologische Faktoren beteiligt sind.

Die Rasen der *Cordylophora*-Stöcke beherbergen eine besondere Lebewelt, eine gut abgrenzbare Tierassoziation, wie es bereits von P. Schulze für die *Cordylophora*-Rasen der Woltersdorfer Schleuse festgestellt wurde. Es überraschte selbst den Verfasser, dass die Tierwelt der *Cordylophora*-Rasen so des Woltesdorfer Wassers, wie auch die der Tisza bezüglich der führenden und begleitenden Arten sich weitgehend übereinstimmt.

#### Erklärung der Abbildungen.

**Abb. 1.** Zweige eines *Cordylophora* Stockes mit wohl ausgebildeten männlichen Gonophoren. (Original).

**Abb. 2.** Hauptpolyp am Ende eines Zweiges von *Cordylophora caspia*. (Original).

**Abb. 3.** Die Verbreitung der *Cordylophora caspia* in Europa.

**Abb. 4–6.** Graphische Darstellung der relativen Ionenmengen des Tiszwassers bei Szeged (Abb. 4), bei Szolnok (Abb. 5), und des Wassers der Woltersdorfer Schleuse bei Berlin (Abb. 6). Methode von R. Maucha.

#### Irodalom. — Literatur.

Braem F. (1938): Über das Vorkommen von *Cordylophora* in Woltersdorf bei Berlin. Zool. Anz. **121**. 155–158. — Brauer A. (1909): Hydrozoa in: Süßwasserfauna Deutschlands. **19**. — Brehm A.: Az állatok világa II. kiadás. **18**. 198. — Lampert K. (1904): Az édesvizek élete. 345–346. — Lendenfeld R. (1887): Die Süßwasser-Coelenteraten Australiens. Zool. Jahrb. Syst. **2**. 87–108. Taf. VI. Fig. 11–12. — Maucha R. (1933): A víz kémiai összetételének grafikus ábrázolása — Graphische Darstellung von Wasseranalysen. Hydrolog. Közl. **13**. 117–118, 119–124. — Roch F. (1924): Experimentelle Untersuchungen an *Cordylophora caspia* (Pallas) (= *lacustris* Allman) über die Abhängigkeit ihrer geographischen Verbreitung und ihrer Wuchsformen von den physikalisch-chemischen Bedingungen des umgebenden Mediums. Z. f. Morph. u. ökol. d. Tiere. **2**. 350–426, 667–670. — Schick K. (1933): A Tisza, Körös, Maros, Zagyva vizeinek elemzése. Hydrolog. Közl. **13**. 106–113. — Schulze F. E. (1871): Über den Bau und die Entwicklung von *Cordylophora lacustris* Allm. Leipzig, p. 1–52. Taf. I–VI. — Schulze P. (1921): Die Hydroideen der Umgebung Berlins mit besonderer Berücksichtigung der Binnenlandformen von *Cordylophora*. Biol. Zbl. **41**. 211–237. — Stammer H. J. (1931): *Cordylophora caspia* (Pall.) in der Oder. Zool. Anz. **96**. 1–9. — Wesenberg-Lund C. (1939): Biologie der Süßwassertiere. p. 48–51. — Woynarovich E. (1941): Néhány magyarországi víz kémiai sajátosságairól. — Untersuchungen über die chemischen Eigenschaften einiger ungarischer Gewässer. Magyar Biol. Kut. Munk. **13**. 302–315.

## Az ember nyelvének érző idegvégyszervei.<sup>1</sup>

(4 szöveggéppel).

Irta dr. Ábrahám Ambrus.

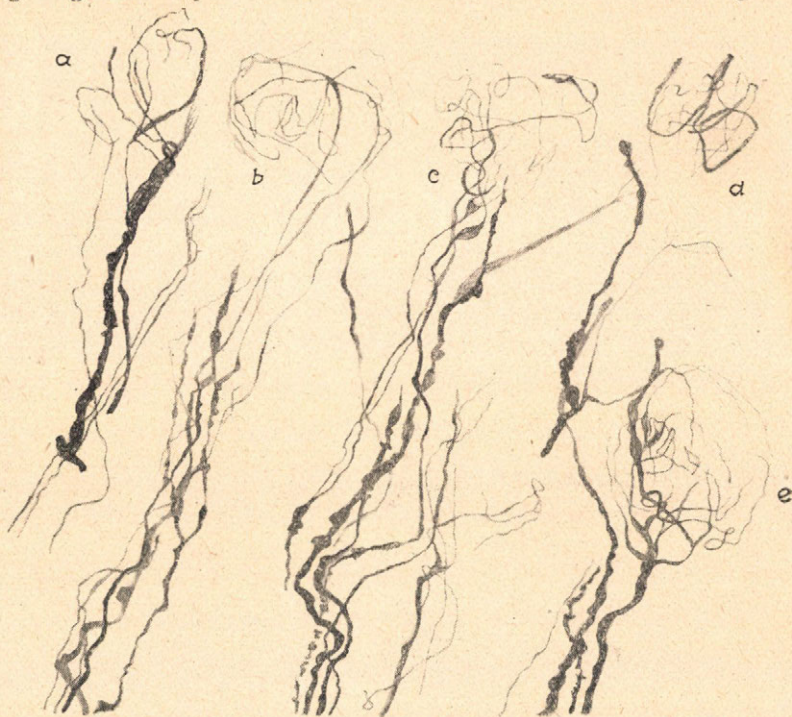
Az érző idegvégyszervek túlnyomórészen a mucosára s itt is a lamina propriára szorítkoznak. Feltűnően sok az érző végtest a papillák lamina propriájában, főleg a papilla filiformis és papilla fungiformis lazarostos kötőszövetében, de gazdag érző beidegzés alatt áll a nyálkahártya többi szakasza is.

A papilla filiformis idegrostjai rendszeren igen nagy számban húzódnak fölfelé a nyálkahártya kötőszöveti rétegében elterülő gazdag idegfonadékból. A rostok legelőször párhuzamosan futnak föl egészen a kötőszöveti szemölcs csúcsáig, ahonnan szórványosan belépnek a hámba s a stratum spinosumban a sejtek között szabadon végződnek. Ez a végződés eddig az ember nyelvének egyetlen intraepithelialis végződésformája. Sem a többi szemölcsformák hámban, sem a gyökön, sem az alsó felszínen egyetlen esetben sem láttam a hámban hasonló végződést. A jelenséget mással nem tudnám magyarázni, mint azzal, hogy mivel a fonálképű szemölcsökön a hám megszarúszik, csak abban az esetben lehetnek ezek a szemölcsök valójában érzékszervek, ha az idegrostok bizonyos magasságig a hámba is felmennek, mert a szarúrét, akár csak a szőr, a chitinszőr, avagy maga a pikkely, csak akkor vehet át ingert és vezethet tovább, ha az idegrostok egészen közelébe jutnak. Ezt a jelenséget igazolja az is, hogy a fonálképű szemölcsökben fölfelé haladó rostoknak a papilla szélén alkotott laza gomolyaiból is ultraterminalis rostok haladnak a papilla csúcsába s onnan be a hámba.

A papilla fungiformis még sokkal gazdagabb idegrostokban és idegvégyszervekben. Se szeri, se száma annak a sok és felette bonyolult huroknak, laza gomolynak. sűrű gomolynak, látszólagos Krause-féle végbunkónak. Meissner-féle -- testszerű képződménynek s más, a gomolyok egész rendszeréből álló alakulatnak, amelyek a csúcson lévő szemölcsöket ellepik. A végtestekhez futó rostok száma rendszerint igen nagy. Vannak szemölcsök, amelyekbe 5, sőt több vastag rost halad föl egymás mellett, és mindenik följut a papilla csúcsán egészen a másodlagos szemölcsök aljáig és itt külön-külön laza véggomolyban végződik (1. kép). A gomolyok, mint az első képen látjuk, általában lazák s külső megjelenésükben egymáshoz hasonlóak. Egy gomolyhoz rendszeren egy, többé-kevésbé vastag, olykor erősen varicosus rost megy (a), de előfordul az is, hogy a gomoly alkotásában több, rendszeren vékony rost is segédkezik. A gomolyba lépő rost olykor feltűnően vastag s erős, viszont ha vékonyabb, sima és finoman fibrillázott (b). Az idegrostok, amelyek a belépő ágak oszlásából keletkeznek, rendszeren egészen simák (b, c, d, e), s olykor helyenként lemezszerűleg kiszélesednek. Ezekben a lemezekben a neurofibrillák feltűnően jól látszanak. Van olyan eset is, mikor a főrost osztódásából keletkező ág a kiágazás helyétől távolabb feltűnően megvastag-

<sup>1</sup> Az Állattani Szakosztály 1942. június 5-én tartott ülésén bemutatta dr. Mödlinger Gusztáv.

szik (e). A kiágazás olykor rendkívül gazdag (e). A főrostból szinte monopodiálisan erednek ágak, melyek azután dichotomikusan osztódva számos finom rostot hoznak létre, azok ismét osztódnak, míg végül bonyolult, laza gomoly jön létre. Ebben a gomolyban az alkotóelemek, a laza rostos kötőszövet, az idegrostok s a kötőszöveti magvak nagyon jól látszanak, csak a rostoknak a gazdaszövethez való kapcsolatát s az egyes idegrostoknak a végződési viszonyait nehéz felismerni. Hogy erre vonatkozólag a valóságnak megfelelő kép birtokába jussak, a készítményt 1700-szoros, sőt erősebb nagyítással is megvizsgáltam. Ilyenkor a neurofibrillák s a rostlemezek igen éle-



1. kép. *Homo sapiens*: Keresztmetszet a nyelvcsúcsból. a—e = idegvégződések a lamina propriából. Bielschowsky-féle eljárás. Nagyítás 800 $\times$ .

sen jelentek meg, azonban a végződés lényege felől ezek a képek sem tudtak teljes felvilágosítást nyújtani. Egy azonban egészen kétségtelennek bizonyult, s ez az, hogy a legfinomabb idegágak valamilyen szerfőlött finom neurofibrillaris végfonadékkal kapcsolódnak a lamina propria kötőszövetéhez, közel a hámhatárhoz. Mivel a gomolyok túlnyomórészen a nyelv csúcsára szorítóznak s itt szinte elképzelhetetlen mennyiségben fordulnak elő, elgondolásom szerint nem lehetnek egyebek, mint tapintószervek, melyek a nyelvre ható mechanikai ingereket fölveszik, vagy úgy, hogy a hámsejtek plazmája vezeti hozzájuk ezeket, vagy pedig a felületre ható nyomás az egész hám mozgása révén terjed rá az ingerfelfogó gomolymező környéki rostjaira. Azt, hogy az ember nyelvcsúcsa rendkívül érzékeny, igazolja



a mindennapi tapasztalat, és igazolható idegátvágási kísérlettel is, azt pedig, hogy miért oly szerfölött érzékeny, megértetik a most leírt idegvégsszervek s a bennük való bámulatos gazdagság.

A gomolyok szerkezete általában jól kivehető, azonban a rostok végződését a legritkább esetben és csak óriási nagyítással lehet megtalálni. Csak 1000—2700-szoros nagyítással látjuk, hogy egy-egy síma rost vége nem más, mint egy háromszög alakú neurofibrilláris véglemez, amely önmagában zárt, de a szemölcs kötőszöveti rostjával és sejtjeivel szoros kapcsolatban áll.



2. kép. *Homo sapiens*: Keresztmetszet a nyelvcsúcsból; érzőidegvégsszerv a lamina propriából. Bielschowsky-féle eljárás. Nagyítás 600 $\times$ .

A most ismertetett képződmények mellett gyakorta látunk olyanokat is, amelyek hasonlóak a Meissner-féle testekhez, azonban nem tipikus Meissner-testek, mert hiányzik a jól elhatárolt kötőszöveti tok és hiányzanak a test hossz tengelyére merőlegesen elrendeződött,



3. kép. *Homo sapiens*: Keresztmetszet a nyelvcsúcsból; érzőidegvégsszerv a lamina propriából. Bielschowsky-féle eljárás. Nagyítás 800 $\times$ .

nagy tapintósejtek. Lehetne ezeket a testeket talán Golgi—Mazzoni-féle testnek is nézni, azonban a toknak és a fa alakú elágazásból adódó szabad végződéseknak a hiánya amellet szól, hogy mégsem azok. Ezeknek s a gombaképző szemölcs területére eső más gomoly-szerű érzővégsszerveknek szerkezete meggyőző arról, hogy mint az élő szervezetben mindent, úgy az érző idegvégtesteket, különösen pedig

azokat, amelyekben nincsen valami speciális lemezrendszer, vagy nincsenek különleges tapintósejtek, egymásfelé elhatárolni felette nehéz. Ha tehát variáció és varietások után kutatunk, akkor ilyeneket igen nagy számban találhatunk itt is.

Ezek mellett a típusokba alig sorolható testek mellett a gombaképzű szemölcsök kötőszöveti részéből még két érzőidegvégtest félelőseget kell leírnom. Ezek egymástól és az eddigiektől is egészen elütnek s a nyelvre és az idegszövettanra nézve is teljesen újak. Mind a kettő elég gyakran kerül a mikroszkóp lencséje alá, mindkettő sok rostból áll, hatalmas kiterjedésű s egészen a szemölcs tengelyébe esik. A kettő közül bonyolultabb az, amelyet a rostok nagy száma mellett az oldal- és tetőgomolyok gazdagsága és sokasága jellemez. A test, mint a rajzokon is jól látható, lényegében több, egymással párhuzamosan fölfelé haladó vastag rostból áll. E rostok közül egyesek elérik a szemölcs csúcsának legmagasabb részét is, ahol rendkívül vékony rostokból álló finom, laza, de nagyobb kiterjedésű gomolyban záródnak. Ez a csúcsgomoly szinte közvetlenül rajta fekszik a hámsejteken. A csúcsgomolyból nem ered ultraterminalis rost s felette a hám is idegmentes. Az idegfonadékból alulról eredő többi rostok s ezek közül is azok, amelyek a kötőszöveti szemölcs szélén haladnak, nagy, laza, megnyúlt gomolyokat alkotnak, számuk rendszeren három, négy, vagy esetleg öt. Ezek a gomolyok lehetnek zártak, de kilépő rostjaikkal hozzákapcsolódhatnak a terminalis gomolyhoz is. A lateralis gomolyok a terminalis gomollyal s a végtest alsó részével, amelyet nyélnak lehetne nevezni, valójában egészen összefüggő, egységes végtestet formálnak. Az irodalomban ismeretlen végtest a gombaképzű szemölcsben két változatban szerepel. A kettő között eltérés csak abban mutatkozik, hogy az egyikben a lateralis gomolyok lazák és nagyok, a másikkban kisebbek s benyúlnak a test nyelvébe, illetőleg a tengelyébe esnek s ebből a terminalis gomoly felé nagyobb számú rost halad.

A gombaképzű szemölcs második jellegzetes idegvégteste sok visszahajló és visszatérő velőtlen rostból tevődik össze (3. kép). Lényegében az egész olyan hengerhez hasonlítható, amelynek egyik vége lekerekített, teste pedig a másik végé felé erősen vékonyodik. A vékonyabb rész joggal a test nyakának nevezhető. Ennek a nyaknak az állománya tömör. Vastag rostjai szorosan egymás mellett haladnak, majd később a kötőszöveti szemölcs magassága felében, elhajlanak egymástól. Az így elhajló rostok nagyon vastagok, velőtlenek s nem messze a test aljától dichotomikusan egymásután többször is oszlanak. Az így keletkező ágak hullámos lefutásúak. Olykor hirtelen elvékonyodnak s magán a nagy kiterjedésű testen belül finom ultraterminalis rosttal bíró, kicsi gomolyokat alkotnak. A kicsi gomolyok között vastagabb csomócskázott rostok futnak, melyek a képen részben el vannak vágva, részben pedig fokozatos osztódás után gomolyoszerűen végződnek. Néha az a látszat, mintha ez az egész bonyolult képződmény kötőszöveti tokkal volna körülvéve, mikor is az egész végtest nem lehetne más, mint számos, egymás szomszédságába rendeződött Krause-féle egyszerű végbunkó. A gondolat nem valószínűtlen, mert Krause-féle végbunkók a nyelvnek más kötőszöveti részei-

ben is észlelhetők. Maguk ezek a képződmények a gombaképű szemölcsök kötőszöveti rétegében igen gyakoriak. Rendesen az a helyzet, hogy az egyik szemölcsben ilyen testet találunk, a másikban pedig olyat, mint amelyet a második képen bemutatunk. Egyébként pedig laza gomolyok sokasága lepi el a szemölcs alsó részének egész terjedelmét.

A most ismertetett típusos végtesteken kívül, amelyek, tekintve a nyelv csúcsának sokoldalú működését, bizonyosan működés tekintetében is elüthetnek egymástól, mind a két szemölcsíveségben, a szemölcsök közötti lamina propriában és a submucosának a felület felé eső részén is igen sok az érző idegelem. Nem számítva a szinte áttekinthetetlenül gazdag fonadékokat, amelyek úgyszólván megszakítás nélkül húzódnak végig a hám és az izomzat között, mindenütt nagy számmal tűnnek szemünkbe laza gomolyszerű képződmények, amelyeknek jelenléte érthetőleg a szemölcsmentes területeknek is nagyfokú érzékenységet kölcsönöz. Ezek mellett az egymásba fokoatosan átmenő és bazális fekvésű gomolyképződmények mellett a



4. kép. *Homo sapiens*: Keresztmetszet a nyelvcsúcsból; érzőidegvégyszerv a szemölcsök közötti kötőszövetből. Bielschowsky-féle eljárás. Nagyítás 800 $\times$ .

szemölcsök közötti hámcsapok alatt szinte egészen tökéletes sűrű gomoly is akad (4. kép). Ez a végtest, mint a rajzon jól látható, tulajdonképpen egyetlen-egy rost elágazódásából, illetőleg fokozatos felgomolyodásából áll elő. Bár a nagyobb nagyítású mikroszkópi képen szerkezete egészen világosan áttekinthető, valójában mégis annyira bonyolult, hogy pontos lerajzolására gondolni sem lehet. A főrost, amely a gomolyba lép, vastag és rajta igen sok a feltűnő helyi megvastagodás és lemezszerű kiszélesedés; az utóbbiakban különös éles-séggel tűnnek elő neurofibrillák. A test belseje egyébként egynemű, az idegrostokon kívül, amelyek sokszorosan kanyarognak egymás mellett, semmiféle olyan sejt sincs, amely mint jellegzetes alkotórész különös működésnek lehetne részese. Az ilyen gomoly általában nagyon ritka. Helyét és megjelenési formáját tekintve a nyelvcsúcshoz minden más gomolyszerű képződményével szemben élesen elhatárolt. Szerkezete, helyzete s jellegzetes megjelenési formája amellet szól, hogy a nyelv sok irányú érző tevékenységének egyik specifikus rész-szerve. Azt, hogy melyik ez a részfunkció, természetesen nem tudjuk eldönteni, mert az emberrel kísérletezni nem lehet, az állatkísérlet pedig ebben a tekintetben nem irányadó. Legföljebb operációk alkalmával, esetlegesen jelentkező kóros kiesési tünetekből lehetne a most ismertetett érző végyszervek működésbeli különbözőségére következtetni, azonban ez a következtetés sem volna teljességgel döntő, mert

soha sem tudjuk bizonyosan, hogy a kérdéses végszerv melyik érző idegnek, illetőleg neuronnak terminalis alakulata. Föltéve, hogy egészen nagy területre eső egyjellegű kiesésekből lehetne bizonyos irányú következtetést vonni a különböző végtestek működésére, az idegrostok hovatarthatósága még akkor is homályban maradna. Ez a kérdés-komplexus bizonyítja legjobban, hogy az alaktan az élő szervezet megismeréséért folytatott nagy küzdelemben s az erre irányuló lankadatlan munkásság tömkelegében soha sem lesz túlhaladott tudományág, mert az élettan, amely újdonság vadászatban sokszor elébe vág, gyakran alap nélkül mozog. Ezért nem győzöm hirdetni, hogy az idegszöveten, az élettan s az ember életében ennek gyakorlatilag alkalmazott ága, a gyógyszerian egymással a legtökéletesebb harmóniában kell hogy előre haladjon. Amíg ugyanis az alaktan, az élettan s a gyógyszerian egymással tökéletesen nem egyezik, bármilyen nagy léptekkel halad is előre a hormon- és enzimatika s általában a vegyi szabályozókra alapozott biológia, az emberi szervezet alak- és élettanának ismerete jámbor vágy marad. Ezen a téren igazság csak úgy képzelhető el és igazság csak akkor lesz, ha a fentnevezett három tudományág egymással tökéletesen egyezik. Igaz, hogy vannak a fiziologusok és pharmakologusok között többen, akik az idegvégződéseken leváló vegyi anyagokkal megmagyarázhatónak vélik az ideghatást, ez azonban nézetem szerint csak az effektor végekre vonatkozatható, de ha vonatkozna a receptoroknak a végződéseire is — amiről ma még nincs tudásunk — akkor is egészen nyitottan áll a kérdés, hogy valamely szerv sokoldalú érző működéséből melyik kapcsolódik az egyik, és melyik a másik fajta érző idegvégtesthez. Ezeknek előrebocsátása után a fentközlött idegvégtestek ismerete mellett csak azt lehet hangsúlyozni, hogy az emberi nyelv csúcán, a formagazdagságból ítélve, kétségtelenül megvannak a különböző érzetek alaktani idegalapjai s ezek gazdag belső tartalmukkal, forma- és rostgazdagságuknál fogva csakugyan megfelelnek az általánosan ismert sokféle működésnek, azonban az egyes végtesteknek adequát ingerei teljességgel ismeretlenek.

A csúcsnak s általában a nyelvhat elülső részének nagy idegazdagsága érthetőleg a körülárló szemölcsökben is folytatódik, s erősen fokozódik. Ennek az oka, mint általában ismeretes, az, hogy ezeknek a szemölcsöknek hámfalában vannak a nyelvnek legfontosabb érzékszervei, az ízlelőbimbók. Ahhoz az idegképhez, amelyet e szemölcsök kötőszöveti részében látunk és amely a régi vizsgálatokból mondhatni egészen jól ismert, csak azt teszem hozzá, hogy a kötőszövetben egészen különlegesen gazdag fonadék van, melynek rostjai a felső részben egymáson erősen átfonódnak s a hámfalán a membrana basalisal párhuzamosan haladva áthajlanak. Különleges végtesteket, amilyeneket annak idején a barna medve nyelvének körülárló szemölcsöiből ismertettem, az ember nyelvében nem találtam.

A papilla foliata beidegzése hasonlít a gombaképző szemölcséhez. Vannak benne egyszerű Krause-féle végbunkóhoz hasonló testek, emellett rendkívül dús gomolycomplexusok, amelyeket több, számos irányból jövő kis idegtörzs alkot oly módon, hogy a végágak

sokszorososan elágaznak s a terminalis ágak helyenként fibrillaris lemezzé kiszélesedve, szorosan egymás közelébe kerülnek.

A nyelvgyöknek és a nyelv alsó felszínének nyálkahártyája érző idegvégszervekben szegényebb. A lamina propriában itt is vannak ugyan laza fonadékok, sőt a gomoly képződmények sem túlságosan ritkák, azonban az általános idegkép nagyon messzire marad a háton, főleg pedig a csúcson észlelt viszonyok mögött.

A nagy ideggazdagság, amely az emberi nyelv nyálkahártyáját kitünteti, a régi kutatóknak is feltűnt s főleg Cecherelli<sup>1</sup> vizsgálatai nyomán gondos leírásra is talált, azonban mint a fenti rajzokból és fejtegetésekből kiviláglik, a modern vizsgáló módszerek itt is új kepeket adnak.

Osszefoglalás. Az érző idegvégszervekben való gazdagság különösen jellemző az emberi nyelvre. A szemölcsök kötőszöve s a szemölcsök talpa közé eső lamina propria az érző idegvégkészülékeknek olyan tömegét tartalmazza, amelyet egyes kivételesen érzékeny bőrterületek corialis papilláin s a cardio-vascularis rendszernek és a nyúltagyi légzőközpontnak a működését szabályozó periferikus reflexogen zónákon kívül sehol sem találunk. A szemölcsöknek, főleg pedig a gombaképző szemölcsöknek kötőszöveti részében s a hámszapok közé eső laza rostos kötőszövetben feltűnően sok az idegvéggomoly, de nagy számmal akadnak olyan végtestek is, amelyek külső megjelenésüket és belső szerkezetüket illetőleg közel állanak a Meissner-féle testekhez és Krause-féle végbunkókhoz.



### **Über die sensiblen Nervenendorgane in der Zunge des Menschen.** (Mit 4 Textabbildungen). Von A. Ábrahám.

Verf. gibt folgende Zusammenstellung der Ergebnisse seiner diesbezüglichen Untersuchungen. Der Reichtum an sensiblen Nervenendorganen ist für die Zunge des Menschen besonders charakteristisch. Das Bindegewebe der Zungenpapillen, sowie die Lamina propria zwischen der Basis dieser Papillen besitzt eine derartige Menge von sensiblen Nervenendorganen, wie wir sie ausser an den Cutispapillen ausserordentlich empfindlicher Hautpartien und ausser in der die Funktion des cardio-vascularen System, sowie des im Nachhirn liegenden Atemzentrums regulierenden, peripheren, reflexogenen Zone nirgends finden. Im Bindegewebsanteil der Papillen, hauptsächlich der Papillae fungiformes, und in dem lockeren faserigen Bindegewebe zwischen den Epithelleisten sind auffallend zahlreiche Nervenendknäuel vorhanden, aber auch zahlreiche Nervenendkörper, die sowohl in ihrer äusseren Form, als auch in ihrer inneren Struktur den Meissnerschen Körperchen und den Krauseschen Endkolben nahe stehen.

<sup>1</sup> Cecherelli G.: Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose di senso nella mucosa del cavo orale e della lingua delle uomo. Internat. Monatschrift für Anat. Physiol. Bd. 273. p. 56. 1908.

## Erklärung der Abbildungen.

**Abb. 1.** *Homo sapiens*: Querschnitt durch die Zungenspitze. a, b, c, d, und e = sensible Nervenendorgane aus der Lamnia propria. Verfahren nach Bielschowsky. Vergrößerung 800X.

**Abb. 2.** *Homo sapiens*: Querschnitt durch die Zungenspitze. Sensibles Nervenendorgan aus der Lamnia propria. Verfahren nach Bielschowsky. Vergrößerung 600X.

**Abb. 3.** *Homo sapiens*: Querschnitt durch die Zungenspitze. Sensibles Nervenendorgan aus der Lamnia propria. Verfahren nach Bielschowsky. Vergrößerung 800X.

**Abb. 4.** *Homo sapiens*: Querschnitt durch die Zungenspitze. Sensibles Nervenendorgan aus dem Bindegewebe zwischen den Papillen. Verfahren nach Bielschowsky. Vergrößerung 800X.

## A vándor patkány anatómiája.

### II. Szabad végtagok váza.<sup>1</sup>

(18 szöveggéppel).

Irta dr. Szunyoghy János (Kecskemét).

A szabad végtagok vázának semmi különleges, kizárólagosan csak a vándor patkányra jellegzetes sajátága sincs. A végtagok kialakulása, tagozódása, az egyes vázrészek mind olyanok, amelyeket egyébként a rágcsálókon és általában az emlősök többi rendjében is találunk.

Az elülső végtag autopodiumának öt ősi sugara közül a vándor patkányon csak négy fejlődött ki tökéletesen, mert a hüvelyknek (pollex) megfelelő első ujj egészen csökevényes s így annyira megrovidült, hogy utolsó ujjpercének distális vége a második ujj középcsontja fejecskéjének magasságát sem éri el, a borból pedig csupán a rövid karom áll ki. Éppen ezért felületes vizsgálatra az elülső láb négy ujjúnak látszik, köztük leghosszabb a harmadik.

Az elülső lábtőcsontok közül az os carpi intermedium nem különálló csont, mivel összenőtt az os carpi radialeval. Az os carpi centrale, mely a Rodentia rendjén belül — a Hystricidae és a *Coelogenys*-félék kivételével — mindenütt megvan, a vándor patkányon is megtalálható.

A zeugopodium két csontja pronatios helyzetben fekszik szorosan egymáshoz, alig mozgathatóan. A spatium interosseum antebrachii résszerű.

A hátulsó lábon — ellentétben az elülsővel — mind az öt ujj jól fejlett. Az ujjak közül leghosszabb a harmadik. A 2—4. lábközépcsontokra jellemző, hogy basisuk mentén kölcsönösen egymásba ékelődnek és így fokozzák a lábközépcsontok szilárdságát, ami futás és ugrás közben bizonyára előnyt jelent.

A hátulsó lábtőcsontok közbülső sorában medialis helyzetben van — a legtöbb rágcsálón meglévő — os tibiale.

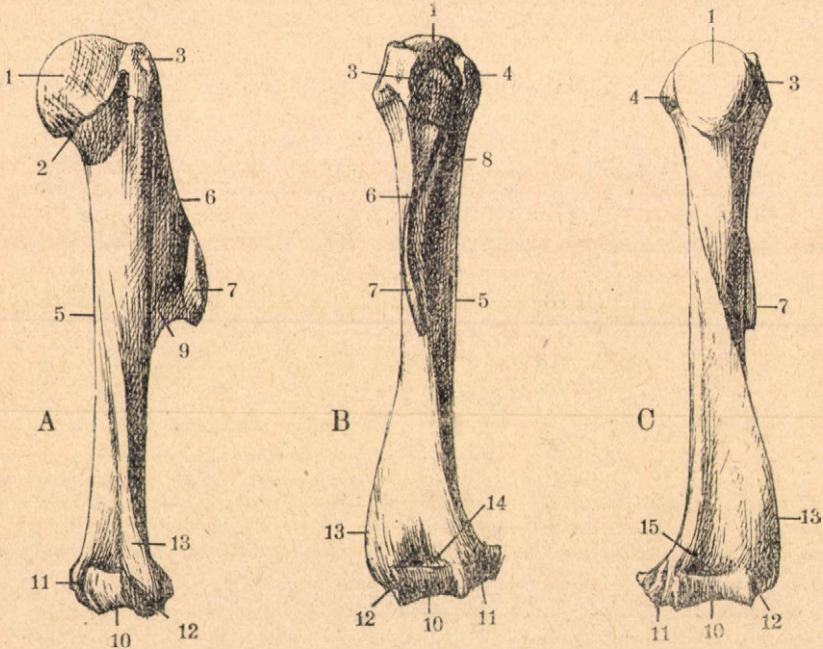
<sup>1</sup> Az Állattani Szakosztály 1941. okt. 3-án tartott 415. ülésén bemutatta dr. Zimmermann Gusztáv. — Az I. közleményt lásd e folyóirat 1941. évi 38. kötetének 187—197. oldalán. A rajzok mind szerző eredeti rajzai.

A lábszárcsontok distalis végükön felnőtt és vén egyedeken mindég, proximalisan csak némelyik elaggott példányon nőttek össze. A tibia a váz leghosszabb csontja.

Erősen fejlett trochanter tertiiust találunk a combcsonton.

A vándor patkány plantigrad járású.

1. Az elülső szabad végtag csontjai (*Ossa extremitatis thoracicae liberae*). Humerus (lásd a 11. A—C. képet). Legerőteljesebb része a felső végdarabja. Ezen van a karcsontról féltőjához hasonló és teljesen hátrafelé irányuló feje. A collum humeri csupán enyhe befűződés s alig különíti el a fejet a csont többi részétől. A pro-



11. kép. Os humeri (dextrum), facies laterocaudalis (A), -craniomedialis (B), -caudalis (C). 1 = caput humeri. 2 = collum humeri. 3 = tuberculum majus. 4 = tuberculum minus. 5 = corpus humeri. 6 = crista tuberculi majoris humeri. 7 = crista deltoidea. 8 = crista tuberculi minoris. 9 = sulcus nervi radialis. 10 = trochlea humeri. 11 = epicondylus medialis. 12 = epicondylus lateralis. 13 = crista supinatoris. 14 = fossa supratrochlearis. 15 = fossa olecrani.

ximalis végrészhez tartozik a lateralis helyzetű tuberculum majus és a medialis fekvésű tuberculum minus, egyik sem éri el a caput humeri magasságát. A kisebbik gumó kb. fele akkora, mint a nagyobbik. E két érdes gumótól eredő tarajok, a crista tuberculi majoris és minoris, a karcsontról testére is lehúzódnak; az általuk határolt sulcus intertubercularis lapos árok.

A corpus humeri három felszín különböztethető meg, ennek következtében átmetszete lekerekített háromszöghöz hasonlít; hossz tengelye mentén spirálisan csavarodott. A corpus lapított voltát különösen az erőteljes, élével craniolateralisan irányuló crista tuberculi

majoris humeri s ennek kiemelkedő szakasza, a crista deltoidea, továbbá az epicondylus lateralistól a testre reá húzódó crista supinatoris okozzák.

A karcson t distalis végdarabjában kiszélesedik. Itt van a trochlea numeri, mely a nagyobb lateralis és a kisebb medialis ízületi felületre bontható. A henger fölött a csont cranialis felszínén a fossa supra-olechlearis és a caudalis felületen lévő fossa olecrani körülbelül egyforma mélységű. Az epicondylus medialis igen erőteljes.

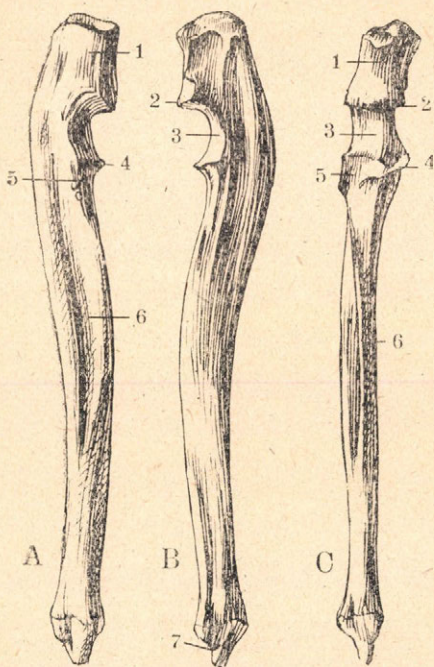
A karcson t hossza felnőtt példányon 30.9 mm.

Az alkar csontjai (ossa antebrachii). Ulna (lásd a 12. A—C. képet). Az alkar nagyobbik és erőteljesebb csontja, a radius alatt fekszik, kissé lateralis helyzetben. A radius szorosan reá fekszik,

úgy, hogy a spatium interosseum antebrachii csupán résszerű. Proximalis vége a fejlettebb, ez a radiuson túlemelkedve alkotja az aránylag rövid, de erőteljes olecranont. Az olecranon alatt találjuk a mély incisura semilunaris, melyet proximalisan a processus anconeus, distalisan az incisura radialis és a processus coronoides határolnak. A corpus fölfelé enyhén ívelt, oldalról lapított, külső és belső oldalán a csont tengelyével párhuzamosan futó — izmok tapadására szolgáló — vonalakat és barázdákat találunk. A distalis végdarabon van a processus styloides ulnae.

Az ulna hossza felnőtt példányon 33.2 mm.

Radius (lásd a 13. A—C. képet). Az ulnának megfelelőleg enyhén hajlott csöves csont, azonban jóval gyengébb nála. Proximalis végdarabján van a capitulum radii, melyen a tányérszerűen bemélyedő ízületi felszín, a fovea capituli radiiit találjuk. A fej t szegélyezi a circumferentia articularis, mely az incisura radialis ulnaeal



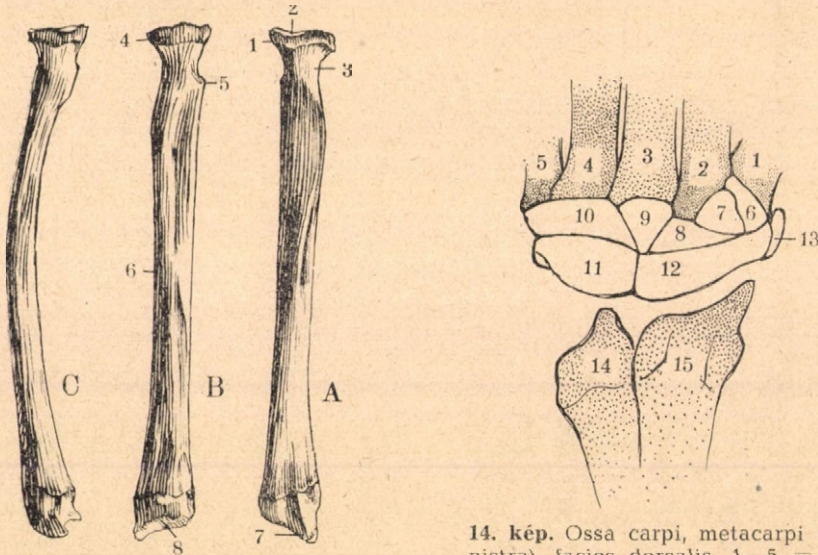
12. kép. Os ulnae (dextrum), facies lateralis (A), -medialis (B), -dorsalis (C). 1 = olecranon. 2 = processus anconeus. 3 = incisura semilunaris. 4 = processus coronoides. 5 = incisura radialis ulnae. 6 = corpus ulnae. 7 = processus styloides ulnae.

alkot ízületet. A nyak, a collum radii, jól elválasztja a fejet a testtől.

A test proximalis felében dorsovolarisan kissé lapított, distalis felében inkább hengerded. A test tengelyével párhuzamosan érdes vonalak húzódnak az izmok tapadására. A radius legvaskosabb része a distalis végdarab. Ezen van a facies articularis carpica és a proc. styloides radii. A radius hossza kifejlett példányon 26.4 mm.

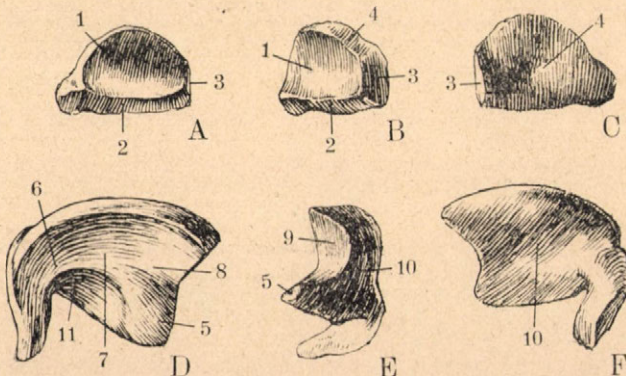


Az elülső lábtőcsontok (ossa carpi, 14. kép). A lábtőcsontok száma az os falciformeal együtt kilenc. Két sorban helyezkednek el. Az ordo proximalisan medialisan az os carpi radialet, lateralisan az os carpi ulnare találjuk. Ez utóbbihoz képest volarisán fekszik az os carpi accessorium. A distalis csontsor tagjai belülről kifelé haladó



13. kép. Os radii (dextrum), facies dorsalis (A), -volaris (B), -lateralis (C). 1 = capitulum radii. 2 = fovea capituli radii. 3 = collum radii. 4 = circumferentia articularis. 5 = tuberculum radii. 6 = corpus radii. 7 = processus styloides radii. 8 = facies articularis carpica.

14. kép. Ossa carpi, metacarpi (sinistra), facies dorsalis. 1—5 = os metacarpale primum, -secundum, -tertium, -quartum, -quintum. 6 = os carpi primum. 7 = os carpi secundum. 8 = os carpi centrale. 9 = os carpi tertium. 10 = os carpi quartum. 11 = os carpi ulnare. 12 = os carpi radiale. 13 = os falciforme. 14 = ulna. 15 = radius.

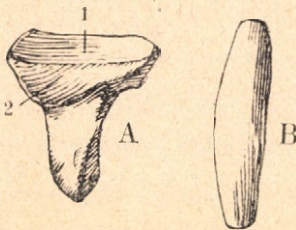


15. kép. Os carpi ulnare (A—C) et radiale (D—F), sinistrum. Facies proximovolaris (A, F), -proximomediovolaris (B), -distalis (C, D), -lateroproximalis (E). Izületi felszín az ulna (1), os carpi accessorium (2), os carpi radiale (3), os carpi quartum (4, 5), os carpi primum (6), os carpi centrale (7), os carpi tertium (8), os carpi ulnare (9), radius (10), os carpi secundum (11) számára.

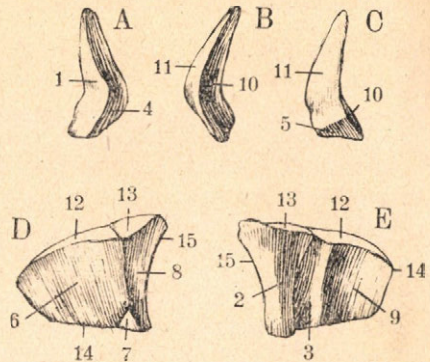
sorrendben az os carpi primum, -secundum, -centrale, -tertium és quartum. Az os falciforme a carpus medialis széle alatt volaris fekvésű.

Os carpi ulnare (lásd a 15. A—C. képet). Elülső homorú ízületi lapja révén az ulnával, medialis sík felszínével az o. c. radialeval, volarisan az utóbbihoz hasonló ízületi lapja útján az o. c. accessoriummal, distalis domború ízfelszínével az o. c. quartummal ízesül.

Os carpi radiale (lásd a 15. D—F. képet). Az elülső lábtól legnagyobb csontja. Ízületet alkot proximalisan a radiuszal, lateralisan az o. c. ulnare és o. c. quartummal, distalisan az o. c. primum, -secundum, -centrale, -tertiummal.



16. kép. Os carpi accessorium (A) et os falciforme (B), sinistrum. Facies proximodorsalis (A), -mediovolaris (B). Ízületi felszín az os carpi ulnare (1) és az ulna (2) számára.



17. kép. Os carpi primum (A—C), -secundum (D—E 15) et centrale (D—E 14), sinistrum. Facies laterodistalis (A), -dorsomediovolaris (B), -proximodorsalis (C), -proximalis (D), -distalis (E). Ízületi felszín az os metacarpale secundum (1, 2, 3), os carpi secundum (4), os carpi radiale (5, 6, 7), os carpi primum (8), os carpi tertium (9), os metacarpale primum (10) számára. Dorsalis felszíne az os carpi primumnak (11), os carpi centralenak (12), os carpi secundumnak (13).

Os carpi accessorium (lásd a 16. A. képet). „T” formájú csont, és miután az os carpi ulnare alatt volarisan fekszik, felülnézetből nem látható. Dorsalis helyzetű sík felszíne az o. c. ulnareval, proximális fekvésű homorú ízületi lapja — csatlakozva az o. c. ulnare hasonló kiképzésű és rendeltetésű oldalához — az ulnával ízesül.

Os carpi primum (lásd a 17. A—C. képet). Keskeny derékszög formán hajlított csont. Proximalisan az o. c. radiale, lateralisan az o. c. secundum, distalisán az os metacarpale secundum, medialisán az o. m. primum közé ékelődik.

Os carpi secundum (lásd a 17. D—E. képet<sup>2</sup>). Olyan három oldalú gúlához hasonlít, melynek alapja dorsalisán, csúcsa volarisan tekint. Elülső oldala mentén az o. c. centraleval, egy kis darabon az o. c. radialeval, distolateralisan az o. m. secundummal, medialis oldalon pedig az o. c. primummal alkot ízületet.

Os carpi centrale (lásd a 17. D—E. képet). Felülnézetben szabálytalan trapéz formájú. Négy ízületi lapja közül a legnagyobb (proxi-

<sup>2</sup> A 17. D—E. képeken az o. c. secundum és o. c. centrale nem külön-külön van lerajzolva, hanem együttesen, úgy, ahogyan a valóságban is találhatók, egy sík lap mentén egymással ízületet alkotva.

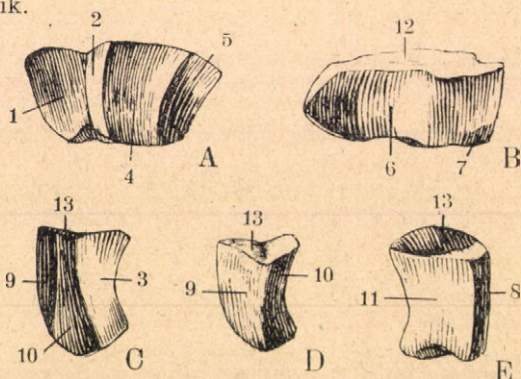
malisan) az o. c. radialeval, a legkisebb (distalisan) az o. m. secundummal, a másik kettő révén egyfelől az o. c. tertiummal, másfelől az o. c. secundummal alkot ízületet.

Os carpi tertium (lásd a 18. C—E. képet). Dorsalis felszíne csaknem szabályos háromszög. Sík, illetőleg gyengén homorú ízületi lapjai az o. c. radiale, o. c. quartum, o. m. tertium és secundum, o. c. centrale felé tekintenek.

Os carpi quartum (lásd. a 18. A—B. képet). Az alsó csontsor legnagyobb csontja. Distalisan az o. m. tertium, -quartum, -quintummal, medialisan az o. c. tertiummal, proximalisan az o. c. ulnareval és kis darabon az o. c. radialeval izesül.

Os falciforme (lásd a 16. B. képet). Aránylag jól fejlett, hosszsan megnyúlt, mindkét végén lekerekített csont; a kéztő medialis széle alatt volarisán fekszik.

Az elülső láb-  
középcsontok  
(ossa metacarpi).  
Számuk az ujjaknak megfelelőleg öt. Igen változatos nagyságúak, leghosszabb a harmadik, utána következik a negyedik, második, ötödik és az első. Basisuk mentén nemcsak a carpalis csontokkal, hanem a szomszédosak egymással is ízületet alkotnak. Az 1—5. ujj metacarpophalangealis ízületén volarisán két-két egyenítő csontocskát találunk, az ú. n. ossa sesamoida phalangis proximalist.

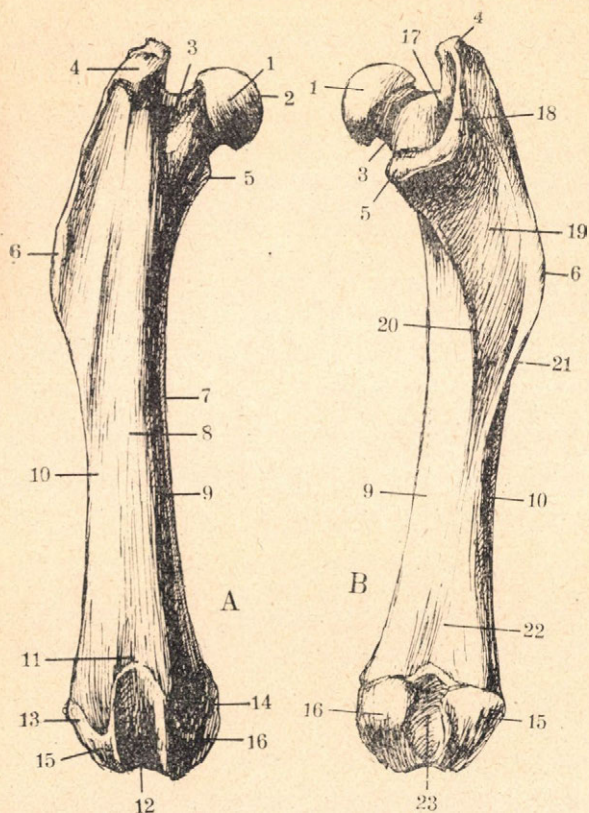


18. kép. Os carpi quartum (A—B) et tertium (C—E), sinistrum. Facies distalis (A), -proximalis (B), -distomedialis (C), -medialis (D), -lateroproximalis (E). Izületi felszín az os carpi tertium (1), os metacarpale tertium (2, 3), os metacarpale quartum (4), os metacarpale quintum (5), os carpi ulnare (6), os carpi radiale (7, 8), os carpi centrale (9), os metacarpale secundum (10), os carpi quartum (11) számára. Dorsalis felszíne az os carpi quartumnak (12) és a tertiumnak (13).

Az elülső lábujjak csontjai (ossa digitorum manus). Az első ujj vázát kettő, a többiét három perc alkotja; leghosszabb az első perc. A harmadik ujjizületen volarisán egy-egy nyircsontot, os sesamoidum phalangis distalis-t találunk. A hüvelykujj nem opponálható. Az ujjak nagyságbeli sorrendje megegyezik a lábközépcsontokéval.

2. A hátulsó szabad végtag csontjai (Ossa extremitatis pelvinae liberae). Femur (lásd a 19. A—B. képet). Jóval megnyúltabb, mint a humerus, emellett azonban sokkal erőteljesebb is. Proximalis végdarabján a csont hossz tengelyének folytatásában van a trochanter major, igen erős, a nyaktól lateralisán lévő érdes dudor, a caput femorison tülelemelkedik. A nyak alatt medialisan található trochanter minor az előbbinél jóval gyengébb. A két tompor között

ered — kb.  $120^\circ$  szög alatt — a combcsont nyaka, mely élesen elválasztja, a többi emlőshöz hasonlóan, a gömb kétharmadának megfelelő alakú, medialisan tekintő fejet a combcsont testétől. A fovea capitis femoris sekély bemélyedés. A fossa trochanterica igen mély. A linea intertrochanterica posterior, mely a nagy tomportól a kis tomporhoz húzódik a nyak mögött, jó fejlett.



**19. kép.** Os femoris (dextrum), facies dorsalis (A) et plantaris (B). 1 = caput femoris. 2 = fovea capitis femoris. 3 = collum femoris. 4 = trochanter major, 5 = trochanter minor. 6 = trochanter tertius. 7 = corpus femoris. 8 = facies dorsalis. 9 = facies medialis. 10 = facies lateralis. 11 = fossa suprapatellaris. 12 = facies patellaris. 13 = epicondylus fibularis. 14 = epicondylus tibialis. 15 = condylus fibularis. 16 = condylus tibialis. 17 = fossa trochanterica. 18 = linea intertrochanterica posterior. 19 = facies plantaris. 20 = labium fibulare. 21 = labium tibiale. 22 = planum popliteum. 23 = fossa intercondylica.

oldalnézetben enyhén hajlott csont. Hossza kifejlett példányon 5.5 mm, szélessége 3 mm. Proximalis és distalis vége körülbelül egyforma szélességű. Dorsalis felülete, facies libera, enyhén domború és érdes, a plantaris felülete, facies articularis, enyhén homorú. Izületi felülete hosszanti léccel nincs kettéosztva, hanem egységes.

A combcsont teste distalis felében kissé lapított henger, proximalis felében — a lateralis helyzetű erőteljes trochanter tertius miatt — a lapitottság még nagyobb. Felületei közül főleg a hátsó, facies plantaris különíthető el a többitől. A labium fibulare és tibiale distalisán, a planum popliteum háttára mentén elenyésznek.

A combcsont leg-erősebb része a distalis végdarab. A condylus tibialis és fibularis csaknem egyforma nagy, mindkettő domború és hátrafelé tekint. A két condylus előtt van a jól körülhatárolt facies patellaris, plantarisan pedig a fossa intercondylica. A condylusok fölött plantarisan, megtalálható a két Vesalius-féle incsontocska.

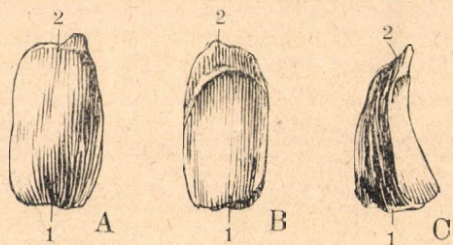
Kifejlett példányon a combcsont hossza 37.7 mm.

Patella (lásd a 20. A-C. képet). Nagyjából tojásdad alakú

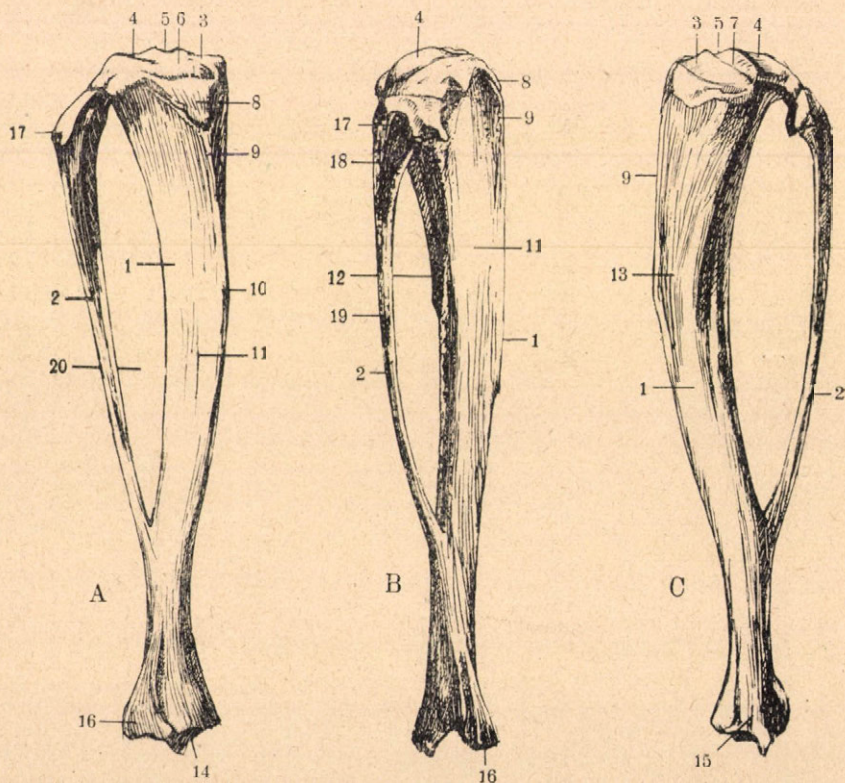
(E helyen jegyzem meg, hogy a térdízületben található meniscus tibialis és fibularis elcsontosodott).

A lábszár csontjai (ossa cruris). Tibia (lásd a 21. A—C. képet). A csontváz leghosszabb csontja. „S” alakban gyengén hajlott.

Distalis harmadában felnőtt és vén példányokon összenőtt a fibulával. Proximalis végén a két bűtyök felszíne enyhén homorú. A bűtyök között lévő alacsony eminentia intercondylica elég jól elhatárolja a fossa intercondylica anterior a posterioriától. A condylus fibularis lateroplantaris szélén található ízületi felszín, facies ar-



20. kép. Patella (dextra). Facies libera (A), -articularis (B), -lateralis (C). 1 = basis patellae. 2 = apex patellae.

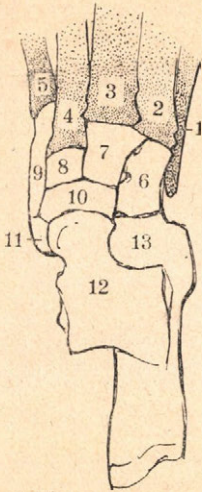


21. kép. Ossa cruris (dextra), facies lateralis (A), -lateroplantaris (B), -medialis (C). 1 = tibia. 2 = fibula. 3 = condylus tibialis. 4 = condylus fibularis. 5 = eminentia intercondylica. 6 = fossa intercondylica anterior. 7 = fossa intercondylica posterior. 8 = tuberositas tibiae. 9 = crista tibiae. 10 = corpus tibiae. 11 = facies lateralis. 12 = facies plantaris. 13 = facies medialis. 14 = cochlea tibiae. 15 = malleolus tibialis. 16 = malleolus fibularis. 17 = capitulum fibulae. 18 = collum fibulae. 19 = corpus fibulae. 20 = spatium interosseum cruris.

ticularis fibularis, a szárkapocs fejével ízesül. A tuberositas tibiae jól fejlett.

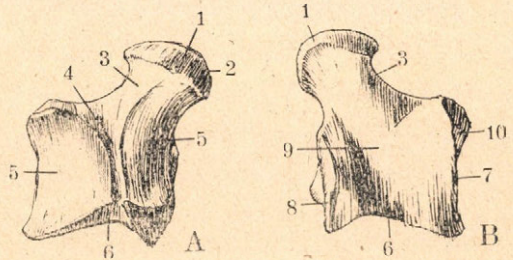
A sípcsont teste csupán distalis harmadában hengeres, egyebütt háromszögletes. A három oldal közül a lateralis és plantaris homorú, a medialis domború. A distalis végdarab felé a tibia kiszélesedik, itt találjuk a cochlea tibiaet. Hossza felnőtt példányon 40 mm.

Fibula (lásd a 21. A—C. képet). Vékony, felső szabad kétharmadában enyhén ívelt és lapított, a capitulum felé szélesedő csont. A capitulum a facies articularis capituli útján mindenkorú példányokon ízesül a tibia lateralis bütykével, bár vén egyedeken összenövés is lehetséges. A collum fibulae észrevétlenül megy át a testbe. A szárkapocs alsó harmada hozzáönt a sípcsont-hoz. Distalis vége alkotja a malleolus fibularist. A fibula hossza felnőtt példányon 36 mm.



22. kép. Ossa tarsi, metatarsi (dextra), facies dorsalis. 1—5 = metatarsale quintum, -quartum, -tertium, -secundum, -primum. 6 = os cuboides. 7 = os cuneiforme tertium. 8 = os cuneiforme secundum. 9 = os cuneiforme primum. 10 = os naviculare. 11 = os tibiale. 12 = talus. 13 = calcaneus.

Hátulsó lábtöcsontok (ossa tarsi, 22. kép). A lábtöcsontok száma az os tibialeval együtt nyolc. Elrendezésük — a proximalis és distalis sorokra bont-

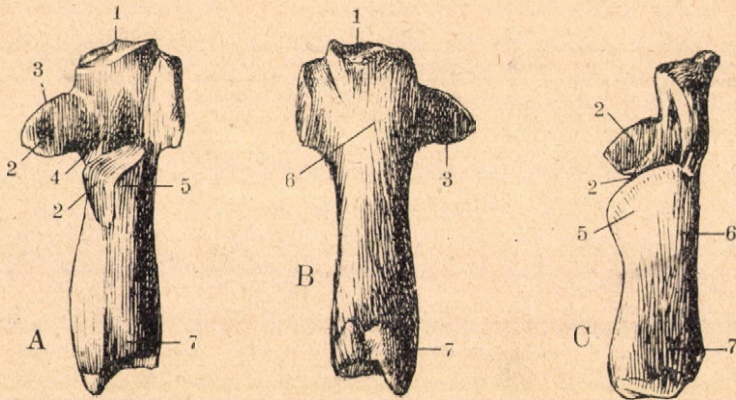


23. kép. Talus (dexter), facies plantaris (A) et dorsalis (B). 1 = facies articularis navicularis et tibialis. 2 = caput tali. 3 = collum tali. 4 = sulcus tali. 5 = facies articularis calcanearis. 6 = trochlea tali. 7 = trochlea lateralis. 8 = trochlea medialis. 9 = corpus tali. 10 = facies malleolaris fibularis.

ható elülső lábtöcsontokkal szemben — eltérő, amennyiben vagy felső, középső és alsó sorokra, vagy medialis és lateralis csoportra osztható. Az ordo proximalisban van medialisan a talus, lateralisan a calcaneus, az ordo mediusban az os tibiale és os naviculare, az ordo distalisban belülről kifelé haladó sorrendben az os cuneiforme primum, -secundum, -tertium és az os cuboides.

Talus (lásd a 23. A—B. képet). A csigacsont proximalis vége, mely nagyjából négyzethez hasonló, alkotja a testet, corpus tali. A test dorsalis felszíne a csiga, trochlea tali. A csiga sulcus trochlearisát határoló trochlea lateralis magasabb és terjedelmesebb a medialisnál. A talus distalis vége a fej, caput tali — mely a jól bemetszett nyak, collum tali révén élesen elkülönül a testtől — domború ízületi

felszínével, facies articularis navicularis et tibialis, a tibialeval és naviculareval ízesül. A test plantaris felszínén találjuk a két facies articularis calcanearis, melyek közül a lateralis terjedelmesebb és homorúan vágjt. E két ízületi felszín között jól látható a sulcus tali. A facies malleolaris fibularis a trochlea lateralis egész felszínét elfoglalja, ízesülvén a külső bokával; ezzel szemben a belső boka számára a trochlea medialisnak csupán perem részére szorítóköző kis

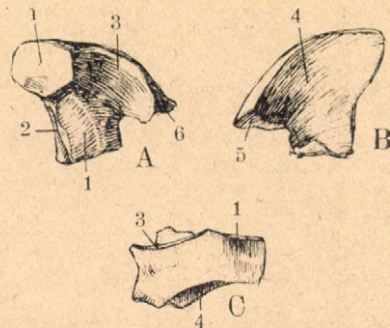


24. kép. Calcaneus (dexter), facies dorsalis (A), -plantaris (B), -lateralis (C). 1 = facies articularis cuboidea. 2 = facies articularis talaris. 3 = sustentaculum tali. 4 = sulcus calcanei. 5 = processus coracoideus. 6 = corpus calcanei. 7 = tuber calcanei.

terjedelmű, sarló idomú facies malleolaris tibialis található.

Calcaneus (lásd a 24. A—C. képet). A legnagyobb lábtöcson. Distalis vége a test, corpus calcanei, kiszélesedő. A test medialis széléből nyúlik ki a sustentaculum tali, dorsalis felszínén a belső facies articularis talarissal, a corpus dorsalis felületén megtalálható processus coracoideus pedig a domború külső facies articularis talarist hordja. A test proximalis vége a sarokgumó, tuber calcanei. A két fac. artic. talaris között van a sulcus calcanei, mely a talus megfelelő vájulatával a sinus tarsit alkotja. A test distalis végén levő homorú ízületi felület az os cuboides-szel ízesül.

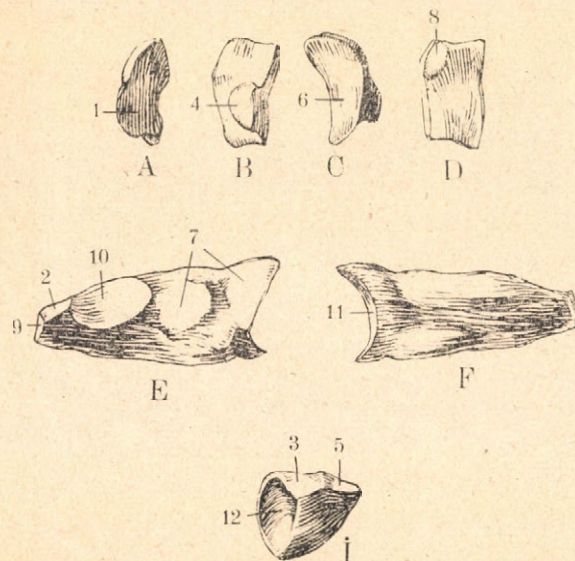
Os naviculare (lásd a 25. A—C. képet). A középponti lábtöcson felülnézetben szabálytalan hatszög. Proximalis oldalát csaknem teljes egészében a csigacsont feje számára szolgáló homorú ízületi felszín foglalja el, úgyhogy az os tibiale részére az elülső oldal belső



25. kép. Os naviculare (dextrum), facies distalis (A), -proximalis (B), -dorsalis (C). Izületi felszín az os cuneiforme tertium (1), os cuboides (2), os cuneiforme secundum (3), talus (4), os tibiale (5), os cuneiforme primum (6) számára.

felén csak kis terjedelmű, háromszög formájú, gyengén homorú ízfel-szín marad. Distalisan két homorú ízületi felszín található a második és harmadik ékcsonttal való ízesülésre. Medialisan az első ékcsonttal, lateralisan a köbcsonttal ízesül.

Os tibiale (lásd a 26. I. képet). Legömbölyödött csontdarabcska. Distalisan az első ékcsonat proximalis végével és a középponti



**26. kép.** Os cuneiforme secundum (A—D), -primum (E—F), os tibiale (I), dextrum; facies proximalis (A), -medialis (B—F), -distalis (C), -lateralis (D, E), -proximolateroplantaris (I). Izületi felszín az os naviculare (1, 2, 3), os cuneiforme primum (4, 5), os metatarsale secundum (6, 7), os cuneiforme tertium (8), os tibiale (9), os cuneiforme secundum (10), os metatarsale primum (11), talus (12) számára.

dummal, medialisan az os cuneiforme primummal, lateralisan az o. c. tertiummal alkot ízületet.

Os cuneiforme tertium (lásd a 27. A—E. képet), ízületet alkot medialisan az os cuneiforme és a metatarsale secundummal, distalisan az o. m. tertium és quartummal, lateralisan az os cuboidesszel, proximalisan az os naviculareval.

Os cuboides (lásd a 28. A—B. képet). A distalis csontsor lateralis helyzetű tagja. Medialisan az o. c. tertiummal és os naviculareval, proximalisan a calcaneusszal, distalisan az o. m. quartum és quintummal ízesül.

Hátulsó lábközépcsontok (ossa metatarsi). Számuk öt. A basis, de különösen a capitulum jól elkülönül a corpustól. A lábközépcsontok szilárdabbá tételét, tökéletesebb rögzítését szolgálják azok a bemetszések s az ezeknek megfelelő kiugrások, melyek a basis tájékán találhatók, s amelyek révén a szomszédos csontok mintegy

lábtcsonttal, proximalisan kör alakú, homorú felszíne révén — csatlakozva az os naviculare hasonló rendeltetésű részéhez — a csigacsont fejével alkot ízületet.

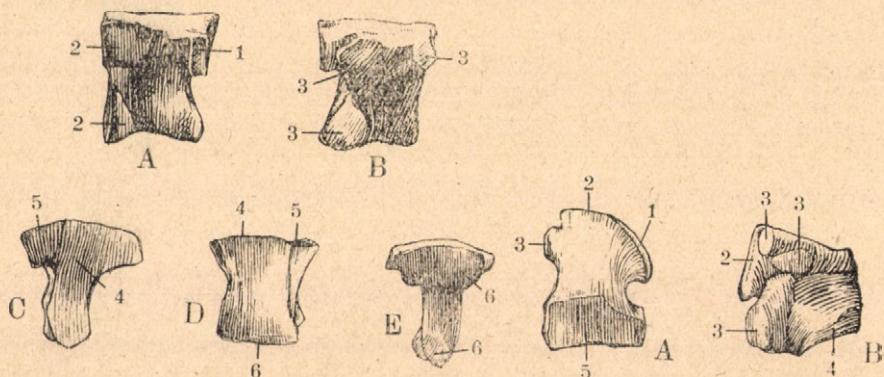
Os cuneiforme primum (lásd a 26. E—F. képet). Az ékcsonatok között a leg-hosszabb. Elülső végének kis darabja az os tibialeval, lateralisan gyengén homorú felszínekkal a középponti lábtcsonttal és a második ékcsonttal, erősen vajt, distalis végével pedig az első lábközépcsont ízesül.

Os cuneiforme secundum (lásd a 26. A—D. képet). A legkisebb lábtcsonat. Proximalisan az os naviculareval, distalisan az os metatarsale secundummal, medialisan az o. c. tertiummal, lateralisan az o. c.



egymásba ékelődnek. A lábközépcsontok sorából leghosszabb a negyedik, utána a harmadik, második, ötödik és első következik. Minden egyes metatarsophalangealis ízület plantaris felszínén két-két egyenítő csont található.

Hátulsó lábujjak csontjai (ossa digiti pedis). A lábujjak száma öt. A nagy ujjat kettő, a többit három perc alkotja. Leg-



27. kép. Os cuneiforme tertium (dextrum), facies medialis (A), -lateralis (B), -distalis (C), -dorsalis (D), -proximalis (E). Izületi felszín az os cuneiforme secundum (1), os metatarsale secundum (2), os cuboides (3), os metatarsale tertium (4), os metatarsale quartum (5), os naviculare (6) számára.

28. kép. Os cuboides (dextrum), facies dorsalis (A), -medio-plantaris (B). Izületi felszín az os metatarsale quintum (1) et quartum (2), os cuneiforme tertium (3), os naviculare (4), calcaneus (5) számára.

hosszabb közöttük az első ujjperc (os phalangis primae), jóval rövidebb a második (os phalangis secundae), legkisebb a harmadik, a karmóz (os phalangis tertiae). A lábujjak nagyságbeli sorrendje: harmadik, negyedik, második, ötödik, első. A harmadik ujjizületen plantarisan egy-egy nyírcsontot találni.



## Die Anatomie der Wanderratte (*Mus norvegicus* Exrl.). II. Das Skelett der freien Gliedmassen. (Mit 18. Textabbildungen).<sup>3</sup>

Von Dr. J. Szunyoghy.

Das Skelett der freien Extremitäten zeigt keinerlei ausschliesslich für die Wanderratte charakteristische Eigenschaft. Die Ausbildung und Gliederung der Extremitäten, sowie die der einzelnen Skeletteile stimmen mit den bei den Nagetieren und im allgemeinen bei den übrigen Ordnungen der Säugetiere gefundenen Verhältnissen überein.

Von den ursprünglichen fünf Strahlen des Autopodiums der vorderen Extremität sind bei der Wanderratte nur vier vollkommen ausgebildet. Der dem Daumen (Pollex) entsprechende 1. Finger ist nämlich gänzlich rudimentär und infolgedessen derart verkürzt, dass das distale Ende seines letzten Fingergliedes nicht einmal die Höhe des

<sup>3</sup> Die der Erklärung der Textausführungen dienenden Abbildungen stellen sämtlich Originalzeichnungen des Verf.'s nach Naturobjekten dar.

Köpfchens des Mittelhandknochens am 2. Finger erreicht und aus der Haut nur seine kurze Kralle vorragt. Deshalb scheint die vordere Extremität bei oberflächlicher Untersuchung nur vier Finger zu besitzen, von welchen der 3. am längsten ist.

Am Metacarpophalangeal-Gelenk der fünf Finger sind auf der Volarseite je zwei *Ossa sesamoidea phalangis proximalis* zu finden, am 3. Fingergelenk ebenfalls auf der Volarseite je ein *Os sesamoideum phalangis distalis*.

Unter den Handwurzelknochen ist das *Os carpi intermedium* kein selbständiger Knochen, sondern erscheint mit dem *Os carpi radiale* verwachsen. Das *Os carpi centrale*, das bei allen Nagetieren mit Ausnahme der *Hystriiden* und *Coelogenys*-Arten vorhanden ist, kann auch bei der Wanderratte gefunden werden. Die Zahl der Handwurzelknochen beträgt einschliesslich des *Os falciforme* neun, die sich in zwei Reihen anordnen (s. Abb. 14). In der proximalen Reihe liegt medial das *Os carpi radiale* (s. Abb. 15 D—F), lateral das *Os carpi ulnare* (s. Abb. 15 A—C). Volarwärts von diesem liegt das von oben nicht sichtbare *Os carpi accessorium* (s. Abb. 16 A). In der distalen Knochenreihe finden wir von innen nach aussen das *Os carpi primum* (s. Abb. 17 A—C), -*secundum* (s. Abb. 17 D—E<sup>4</sup>), -*centrale* (s. Abb. 17 D—E), -*tertium* (s. Abb. 18 C—E) und -*quartum* (s. Abb. 18 A—B). Das *Os falciforme* (s. Abb. 16 B) liegt volar unter dem Innenrande des *Carpus*.

Die beiden Knochen des *Zeugopodiums* (s. Abb. 12 A—C) liegen in der Pronationslage dicht, kaum beweglich aufeinander. Das *Spatium interosseum antebrachii* ist spaltförmig.

Über den Humerus (s. Abb. 11 A—C) wäre hervorzuheben der spiralig gewundene Körper, weiter die kräftige, mit ihrer Kante cranio-lateral gerichtete *Crista tuberculi majoris humeri* und ihr vorragender Anteil, die *Crista deltoidea*, sowie schliesslich die vom *Epicondylus lateralis* auch auf den Körper hinunterziehende *Crista supinatoris*.

An der Hinterextremität sind im Gegensatz zur vorderen alle fünf Zehen gut entwickelt, unter welchen die 3. am längsten ist.

Charakteristisch für die Mittelfussknochen 2—4 ist der Umstand, dass sie sich entlang ihrer Basis ineinander verkeilen und dadurch die Festigkeit der Mittelfussknochen verstärken. Die Zahl und Lagerung der Sesambeine des Fusses stimmen mit den Verhältnissen der vorderen Extremität überein.

Die Zahl der Fusswurzelknochen beträgt mit dem *Os tibiale* acht. Sie ordnen sich in drei Reihen an (s. Abb. 22). In der oberen Reihe liegt medial der *Talus* (s. Abb. 23 A—B), lateral der *Calcaneus* (s. Abb. 24 A—C), in der mittleren Reihe das *Os tibiale* (s. Abb. 26 I), sowie das *Os naviculare* (s. Abb. 25 A—C) und in der unteren Reihe von innen nach aussen das *Os cuneiforme primum* (s. Abb. 26 E—F),

<sup>4</sup> In Abb. 17. D—E sind *Os carpi secundum* und *Os carpi centrale* nicht getrennt gezeichnet, sondern gemeinsam, so wie sie auch in Wirklichkeit anzutreffen sind, uzw. miteinander an einer geraden Fläche gelenkig verbunden.

-secundum (s. Abb. 26 A—D), -tertium (s. Abb. 27 A—E) und das Os cuboides (s. Abb. 28 A—B).

Die Unterschenkelknochen (s. Abb. 21 A—C) sind an ihren distalen Enden bei erwachsenen und alten Exemplaren immer miteinander verwachsen; aber auch proximal finden wir bei einigen senilen Tieren Verwachsungen. Die Tibia ist der längste Knochen des Skeletts.

Am Oberschenkelknochen (s. Abb. 19 A—B) sehen wir einen kräftigen Trochanter tertius. Über den Condylen sind in plantarer Richtung die beiden Vesalius'schen Sesambeine zu finden.

Die Gelenkfläche der Kniescheibe (s. Abb. 20 A—C) is einheitlich, d. h. nicht durch eine Längsleiste zweigeteilt.

Meniscus tibialis und M. fibularis des Kniegelenks verknöchern. Die Wanderratte ist platingrad.

#### Erklärung der Abbildungen.

Siehe die Unterschriften der einzelnen Abbildungen.

Die neben den lateinischen Ausdrücken verwendeten ungarischen Worte bedeuten: Izületi felszín az .... számára = Gelenkfläche für .... Dorsalis felszíne a ....-nak = Dorsalfläche des ....

## Az 1942. évi erdélyi kutatóutak malakologiai eredményei.<sup>1</sup>

(1 szöveggéppel).

Irta dr. Wagner János.

Annak a nagyszabású faunakutatási programnak keretébe, melyet Szakosztályunk elnöke, dr. Dudich Endre, a hazai zoológusok számára kijelölt, szervesen illeszkednek az immár két esztendő óta lankadatlan buzgalommal folytatott erdélyi kutatóutak. Az 1942-es esztendőben a Nemzeti Múzeum Állattárának több tisztviselője, a Pázmány Péter Egyetem Állattani Intézetének asszisztensei, valamint néhány tehetősebb magángyűjtő is járt Erdélyben, ahol számos. zoológiailag eddig még ismeretlen helyen végeztek részben faunisztikai és rendszertani, részben pedig ökológiai és állatföldrajzi tanulmányokat. A kutatók egy része kérésemre puhatestű állatokat is gyűjtött, az alábbiakban ezek vizsgálatáról és feldolgozásáról kívánok részletesen beszámolni. Gyűjtőtársaim szíves és sokszor nagyon fáradságos munkáját, valamint az anyagnak a Nemzeti Múzeumba való eljuttatását e helyen is a leghálásabban köszönöm, és ugyancsak hálás köszönetet kell mondanom mindnyájunk nevében a Magyar Tudományos Akadémiának is, amely a kutatások egy részéhez jelentős anyagi segítséget nyújtott.

A hozzánk eljuttatott anyag gyűjtésében betürend szerint a következő zoológusok vettek részt: Balogh János, Csiki Ernő,

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943. január 8-án tartott 427. ülésén.

Éhik Gyula, báró Fejérváry Gézané, Gebhardt Antal, Jermy Tibor, Keve-Kleiner Endre, Kolosváry Gábor, Pongrácz Sándor, valamint jelen közlemény szerzője. A bejárt és átkutatott területek rendkívül változatosak és a visszatért Erdély nagyon sok nevezetes pontját érintik. A kutatók a következő helyeken végeztek újabb malakológiai gyűjtéseket: Balogh János: Kelemen-havasok (Palotailva, Ilva völgy, Kisilva völgy, Drágás, Pietrosz); Csiki Ernő: Radnai-havasok (Radna-Borberek, Ünökő) és Gyergyói-havasok (Öcsém, Egyeskö); Éhik Gyula: Kelemen-havasok (Ratosnya és környéke, Székpatak völgye, Picsori Popi, Drágás, Gödemes-terháza), Görgényi-havasok (Szováta, Tekenős, Dürgőház) és Gyergyói-havasok (Borszék, Maroshéviz); Gebhardt Antal: Hargita (Nagy Homoród völgy, Vargyas völgy, Kéruly völgy); Jermy Tibor: Radnai-havasok (Radna-Borberek, Ünökő), Gyergyói-havasok (Békás-szoros, Kis Cohárd, Nagy Cohárd, Gyilkos-havas), Görgényi-havasok (Felleszilása, Tusnádfürdő, Súlyomkő, Szent Anna-tó) és Hargitafürdő környéke; Keve-Kleiner Endre: Békás-szoros, Kolosváry Gábor: Tusnádfürdő és környéke (Olt-part, Ludmilla kilátó, Súlyomkő, Kéngözlő, Piricske, Szent Anna-tó); Wagner János: Gyergyói-havasok (Gyilkos-tó, Békás-szoros, Kis Cohárd), Tusnádfürdő és környéke (Szent Anna-tó, Olt-part), Sepsiszentgyörgy környéke (Szemerje patak völgye), Kolozsvár és környéke (Bükk-erdő) és Püspökfürdő (Nagyvárad mellett). Az erdélyi gyűjtésekhez csatlakozóan meg kell e helyen még emlékezni az újabb kárpátaljai gyűjtésekről is, ezek báró Fejérváry Gézané-tól (Körösmező, Apsinec patak völgye), Pongrácz Sándor-tól (Apsineci-gát, Felső Tisza forrásvidéke) és Szederjei Ákos-tól (Felső-Szinevér) származnak.

Az igen becsesnek és tekintélyesnek mondható anyag mintegy 4000 példányt tartalmaz (ennek kb.  $\frac{2}{3}$  részét magam gyűjtöttem), az összesen előkerült fajok, alfajok és fajváltozatok száma pedig meghaladja a 90-et. A kiadósabb gyűjtések sorában Balogh János 34, Csiki Ernő 24, Éhik Gyula 34, Gebhardt Antal 18, Jermy Tibor 35, Kolosváry Gábor 23, Wagner János pedig 57 fajt zsákmányolt. Az a tény, hogy ugyanazt a helyet több kutató is felkereste, nagyon jó összehasonlításokra ad alkalmat és egyúttal természetesen az egyes termőhelyek faunájának megismerését is jobban előmozdítja. Ha az ideai adatokat a múlt esztendei gyűjtések eredményeivel összevetjük (l. irod. 6, 13, 14), akkor látjuk, hogy közöttük többször is előfordulnak bizonyos termőhely ismétlődések, azonban még így is nagyon számottevő a faunisztikailag új adatok jegyzéke. Egészen természetes, hogy a fauna egyes tagjai és így az egész fauna összképe is megismétlődik a különböző gyűjtések alkalmával és ezek az állandóan felbukkanó, mindenütt végigkísérő faunatagok adják meg a táj igazi állatföldrajzi karakterisztikumát, a vidék jellegzetes kárpát-erdélyi képét.

A különböző gyűjtések sorában különösen két Mollusca-csoport tűnik ki feltűnő gazdagsággal. Az egyik a *Clausiliá*-k csoportja, a másik a Zonitaceák meglehetősen tág családsora (Thiele értelme-

zésében, 10, p. 566). Ezekkel ellentétben feltűnően szegényesen találjuk képviselve a Pupillidákat, teljesen hiányoznak a Hydrobiidák, ezek a Bihar-hegységből újabban megismert *Paladilhopsis*-októl eltekintve, úgy látszik, sehohsem fordulnak elő Erdély területén. A *Clausiliá*-k gyakoriságára és széleskörű elterjedésére elég lesz talán annyit megemlíteni, hogy a gyűjteményekben meglehetősen szórva-nyosan képviselt *Pseudalinda fallax* Rm. nevű fajból közel 200 példány került elő 16, részben új termőhelyről, míg a vele közel rokon *Pseudalinda stabilis* Pfr. 15, a *Vestia elata* Rm pedig 21 helyről vált ismeretessé. Az *Alopiá*-k közül csak az *Alopiá glauca* Bielz és *latens* nevű fajváltozata szerepel a gyűjtésekben már eddig is ismert előfordulási helyekről. A Békás-szorosban olyan gyakori, hogy aránylag rövid idő alatt mintegy 500 példányát gyűjtöttem. Ezért állományát még akkor sem látnám veszélyeztetve, ha az azóia megindult szabályozási munkálatok a szoros szikláiban nagyobbarányú pusztításokat végeznének. Az Enidák közül az *Ena montana* Drap. látszik a leggyakoribbnak, e faj ugyancsak 15 termőhellyel szerepel. A házatlan csigák sorából igen elterjedt a *Bielzia coeruleans* Bielz (14 termőhely), a *Lehmannia marginata* Müll. (16 termőhely), valamint az *Arion subfuscus* Drap. (19 termőhely). A *Lehmannia marginatá*-nak var. *Dianae* Kim nevű változata is előkerült az Ünököröl (leg. Jermy). Erre az alakra jellemző, hogy világosbarna háta gyakran sötéten foltozott, márványozott, néha pedig teljesen fekete, talpának szélső pásztaí olykor jóval sötétebbek a középsőnél; a tarka állatok taraja világos, míg az egyszínű sötéteke fekete. A *Daudebardia* közül a *Daudebardia calophana* Westl.-nak nem kevesebb, mint 43 (!) példánya került elő a gyűjtésekből, ezek az állatok 15 különböző helyről származnak. Az eddig csak egyetlen példányban ismert *Daudebardia Kolosváryi* H. Wagn.-nak újabb két példányát gyűjtöttem a Szemerje patak völgyében (Sepsiszentgyörgytől nyugatra) és az ugyancsak ritkának tartott *Daudebardia Kimakowiczi* A. J. Wagn. nevű fajból is sikerült egy élő állatot kézrekerítenem a Kolozsvár melletti Bükk-erdő egyik forrása közelében. A *Semilimax Kotulae* Westl. nevű kárpát-erdélyi félmeztelencsigából közel 100 példányt gyűjtöttek a kutatók (17 termőhely), és bőven van anyagom a *Schistophallus orientalis* Cless.-ből is (18 termőhely). Mindenütt eléggé elterjedtnek látszik az *Isognomostoma personatum* Lam. (18 termőhely) és a *Campylaea laustina* Rm. (15 termőhely), míg a *Zenobiella vicina* Rm.-ra és a *Perforatella dibothryon* Kim.-ra vonatkozólag már kevesebb adatom van (12, ill. 9 termőhely). A *Zenobiella transsylvanica* Westl. új adatainak száma is gyarapodott: ezt az Észak-Erdélyben ritkának látszó fajt Balogh J. az Ilva völgyében találta meg, s egy régebbi gyűjtés revíziója során kiderült, hogy Xántus János már Máramaros megyében is gyűjtötte. Az *Arianta aethiops* var. *Petriei* Kim. újból előkerült az Ünököröl (leg. Csiki), valamint a Pietroszról (Kelemen-havasok, leg. Balogh), ahonnan eddig még nem ismertük, a *Drobia banatica* Rm.-t pedig Radna-Borbereken (leg. Csiki) és a kolozsvári Bükk-erdőben sikerült újra megtalálni (Wagner). A *Helix lutescens* Rm.-t a Nagyvárad melletti Püspökfürdön és Tusnádfürdön is keveredés nélkül együtt találtam a nálánál jóval nagyobb *Helix pomatia* L.-vel, s

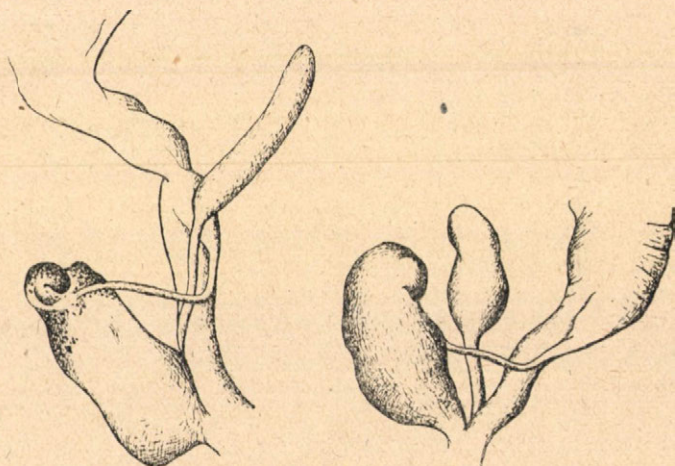
igy e keleti csigának faji önállósága bizonyosra vehető. A vízi csigák közül egyes helyeken tömegesen él a *Stagnicola palustris*-nak *turricula* Held nevű változata (így pl. Tusnádfürdőn rövid idő alatt mintegy 600 példányt gyűjtöttem belőle), míg a többi vízi csigákról aránylag csak nagyon szórványosak az adataim. Minden ellenkező híresztelés ellenére meg kell azonban állapítanom, hogy a püspökfürdői hévforrások meleg vizében még ma is tömegesen élnek a *Melanopsis*-ok, melyekből néhány óra alatt kb. 700 élő állatot sikerült gyűjtenem. Élő *Theodoxus*-okat azonban a leggondosabb kereséssel sem tudtam fölfedezni. Mint már előzően mondtam, a Hydrobiidák teljes hiánya rendkívül feltűnik a gyűjtésekben. Jómagam erdélyi utamon 22 forrást vizsgáltam meg, azonban egyikben sem sikerült sem *Bythinellá*-kat, sem más Hydrobiida-fajt fölfedeznem. Ritkasága miatt megemlítést kíván, hogy a *Bithynia Leachi Troscheli* Paasch egy példányát Pongrácz Sándor a Felső-Tisza forrásvidéke közelében gyűjtötte. Az Oltból előkerült kagylóhéjak az *Unio crassus bosniensis* Mliff. széleskörű elterjedéséről adnak számot.

Külön meg kell emlékezni a gyűjtések három nevezetes alakjáról. Közülük az egyik a házatlan csigákhoz tartozó, vízben élő *Agriolimax*, erről már bővebben szóltam mult esztendei beszámolómban, melyet a Gutin-hegység Mollusca-faunájáról tartottam (12, p. 203—204). Már akkor hangsúlyoztam, hogy nálunk a *laevis*-csoportnak tulajdonképpen két alakja fordul elő, ú. m. az irodalomból is általánosan ismert hússzínű törzsfaj, és a kékes-szürke vagy lilás alak, mely csak nagyon nedves helyeken, forrásokban, mocsarakban, stb. található meg. Ez utóbbit Magyarország házatlan csigáiról irt monográfiában var. *grisea* Tayl. néven különítettem el (15, II, p. 188), s azóta is több ízben e néven szerepelt az irodalomban. Mult esztendei tanulmányomban azonban már csak kérdőjellel irtam róla, mint var. *grisea*-ról, s annak a nézetemnek adtam kifejezést, hogy a szürke alak életkörülményei mindenesetre erősen alátámasztják önállóságát (12, p. 203—204).

Az idén azután abba a szerencsés helyzetbe kerültem, hogy végre teljesen kifejlett, ivarérett állatok kerültek birtokomba Jermy Tibor radnaborberekai gyűjtéséből, s magamnak is sikerült a Békás-szoros egyik forrásában ráakadni. A kifejlett példányok gondos vizsgálata után sikerült megállapítanom, hogy a nálunk élő vízi *Agriolimax* nem azonos a Taylor által leírt és színes képen is ábrázolt *Agriolimax laevis* var. *grisea*-val (9, p. 126, T. XV, F. 6.). s mivel a *laevis*-től nem csak eltérő életmódjában (biológiai faj), hanem alak-tani sajátságokban is különbözik, új fajnak kell tekintenem, melyet az alábbiakban *Agriolimax (Hydrolimax) hydrobius* n. sp. néven írok le. Az új alak vizsgálata és leírása alkalmából nagy segítségemre volt az a körülmény, hogy ugyanabban az időben, mikor Jermy Radnaborberekén az új faj típusait begyűjtötte (1942 július 6—16), dr. Soós Árpád Dunaszentmiklóson tipikus *Agriolimax laevis*-eket fogott (1942 július 7-én), s így az egyidőben — talán ugyanaznap — zsák-mányolt példányok a két faj összehasonlítására felettébb alkalmasak voltak. Az új faj leírását a következőkben adom:

**Agriolimax (Hydrolimax) hydrobius n. sp.**

A felnőtt állat egyszínű sötétszürke, a fiatalok világosabbak; az egyenletesen sötétszürke szín csak a talp közvetlen közelében halványodik meg egy kissé; a talp világosabb szürkésbarna. Alakja karcsú, bőre rendkívül finom, a háton különösen hosszú mezőkre osztott. Egyenletesen sötétszürke színű pajzsa hátul szívalakúan kihegyesedő. Rövid kis farka kevéssé tarajos. Alkoholban kicsapódott nyálkája szürkésfehér színű. Az alkoholban konzervált típus néhány mérete a következő: teljes hossza 14 mm, szélessége 3 mm, a pajzs hossza 5.5 mm. Két felnőtt példányt bonctanilag is vizsgáltam. Anatómiai sajátosságai közül feltűnő, hogy az ivarkészüléken a párzótáska nyele, valamint a táska tartálya rendkívül hosszan megnyúlt; penisének alakja teljesen olyan, mint a tipikus *laevis*-é, tetején apró kis kampószerű nyúlvánnyal, mely a penis felső részével együtt erősen pigmentes; a vas deferens a penis legtetején nyílik. Az új faj típusául a radna-borbereki példányok legnagyobbikát jelölöm meg. Termőhely: Radna-Borberek, Vörös-patak, 1942 VII. 6—10. leg. Jermy Tibor. (Összesen 2 felnőtt és 2 fiatal példány). (L. 1. kép, A).



1. kép. A) (baloldalt). Az *Agriolimax (Hydrolimax) hydrobius* n. sp. ivarjáratának végső része. — B) (jobbaldalt). Az *Agriolimax laevis* Müll. ivarjáratának végső része.

Osszehasonlítás céljából közlöm itt a tipikus *Agriolimax laevis* leírását is, a Soós Árpád által gyűjtött példányok alapján: Világos hússzínű, kb. olyan, mint az emberi bőr; talán csak egy árnyalattal sötétebb a pajzs hátulsó része, különben mindenütt teljesen egyenletesen, pontok és foltok nélkül színezett. Alkoholban kicsapódott nyálkája ennek is szürkésfehér. Méretei a következők: hossza 13.5 mm, szélessége 4 mm, pajzsának hossza 5.8 mm. Anatómiai sajátosságai mindenben megegyeznek a tipikus *laevis*-ről közöltekkel. A penis, valamint a párzótáska zömökebb alkotású, mint az előző fajé, a párzótáska nyele és tartálya is rövidebb és zömökebb, a vas deferens valamivel a penis feje alatt nyílik. Termőhely: Dunaszentmiklós, 1942 VII.

7. leg. Soós Árpád. (Összesen 2 felnőtt példány). (L. 1. kép, B).

Második nevezetessége az erdélyi gyűjtéseknek a Hygromiinae alcsaládba tartozik. Már régebbi idő óta ismeretes volt, hogy él Erdély több pontján egy kicsiny vagy közepes termetű, vékony héjú, vörösbarna, szőrősházú csiga, a *Trichia Bielzi*, melyet alaktani és bonctani sajátosságai alapján a *Trichia leucozona* közeli rokonának tekintettek. Ilyen értelemben emlékezik meg róla Clessin (1, p. 124—125) és Wagner A. J. (11, p. 62), aki a *leucozona* egyik alfajaként tárgyalja, s így szerepelt eddig a Nemzeti Múzeum gyűjteményében is. Ezzel szemben Polinski különálló fajnak tekinti (4, p. 196) és két alfaját, meg egy fajváltozatát különbözteti meg (5, p. 185—188). Soós L., aki anatómiailag is megvizsgálta a *Tr. Bielzi*-t, azt találta, hogy ez ivarkészülékének alkotásában is megkülönböztethető a *leucozona*-tól (7, p. 126—127). Az idei gyűjtések alkalmával ez az érdekes állat is számos példányban előkerült s így alkalmam nyílt a különböző termőhelyek egyedeit behatóbban tanulmányozni. Ennek során meglepetéssel láttam, hogy az alakok meglehetősen változékonyak s egészen apró, kúpos termetű, vékony héjú példányok mellett vastag, lapos héjú, állatok is akadnak a gyűjtésekben. Onkéntelenül is arra gondoltam, hogy esetleg valamely fajnak különböző földrajzi rasszait kaptam kézhez, bár ez a különbözőnek tartott alakok egymásmelletti előfordulása miatt nem látszott egészen valószínűnek. Mindazonáltal feltevésemet alátámasztani látszott az a körülmény, hogy Múzeumunk gyűjteményében a vélt „alakkör” számos erdélyi példányát találtam *Fruticicola (Trichia) leucozona lurida* C. Pfr. néven meghatározva (Bihar-hegység, Solyomkői erdőség, stb.), s így lehetségesnek tartottam, hogy a *Bielzi* és a *lurida* külön-külön is előfordul Erdély területén. Dr. Soós Lajos, aki jelenleg a hazai Mollusca-fauna feldolgozásán fáradozik, kérésre szintén megvizsgálta az erdélyi *Trichia*-anyagot, s arra a meglepő eredményre jutott, hogy az összes idetartozó erdélyi alakok nem a *leucozona* csoportba helyezendők, hanem a *Trichia filicina* Pfr. nevű faj alakkörének tagjai s így azokat a *Trichia filicina Bielzi* Bielz név illeti meg. Vizsgálatai szerint a *Tr. Bielzi*-t nem lehet elválasztani a *filicina*-tól, ezért annak földrajzi alfajaként kell szerepelnie. Az alaktani megegyezésen kívül erre az állásfoglalásra készítette az a körülmény is, hogy a keletalpesi *filicina*-t és az erdélyi *Bielzi*-t földrajzilag is összekapcsolják a Mecsek-hegységben is élő *filicina*-alakok. Ugyanis dr. Visnya Aladár 1932-ben a Szuadó völgyben, dr. Kolosváry Gábor pedig 1936-ban a Mély-völgyben gyűjtötte a *Tr. filicina* néhány példányát, s ezzel a két alak földrajzi összefüggése is nyilvánvaló lett. Származás szerint közös gyökerüket talán a „Tisia-faunában” kell keresnünk, amelyből különböző irányokba ágazódtak szét. A *Trichia filicina Bielzi* különböző termőhelyekről származó példányainak alak- és nagyságbeli változékony-sága még a mondottak után is eléggé feltűnő marad, ezek az eltérések azonban Soós szerint még beleférnek a fajkör variálási határértékei közé. A nagyságbeli és alakbeli különbségek ezért a helyi viszonyok befolyására vezethetők vissza (ökológiai variációk). Az újabb, 1942-es erdélyi gyűjtésekben a következő helyekről kaptam *Tr. filicina Bielzi* példányokat: Kis Ilva-völgy, Kelemen-hegység, 1300 m (21, jórészt



fiatal példány, leg. Balogh); Nagy Homoród-völgy, Hargita (6 példány, leg. Gebhardt); Békás-szoros (4 példány, leg. Wagner); Kis Cohárd (2 példány, leg. Wagner); Bükk-erdő, Kolozsvár mellett (9 példány, leg. Wagner). Az újabban kapott erdélyi példányok közül a Kis Ilva völgyében és a Nagy Homoród-völgyben gyűjtöttek mind rendkívül vékony, törékeny héjúak és nagyon szőrösek. Ezzel szemben a Kis Cohárdon talált héjak feltűnően vastagok, s ilyenek a kolozsváriak is. Itt kell megemlítenem, hogy egy régebbi gyűjtés tanúsága szerint Xántus János 1886-ban már Mármaros megyében megtalálta ezt a csigát. A Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében levő anyagban dr. Soós Lajos rendszertani revíziója után a következő helyekről vannak biztosan meghatározott példányaink: Malmos (Sztrojna), Kabola Polyána, Mármaros m., „Vihorlát“, Bihar-hegység, Segestyeli-völgy, Jád-völgy, Rév: Zichy barlang m., Sólyomkői erdőség, Menyháza, Meziád, Kolozsvár és környéke, Tordai-hasadék, Koppándi-hasadék, Segesvár, Nagy Homoród-völgy, Kis Ilva-völgy, Békás-szoros, Kis Cohárd.

A törzsfaj maga a két főtebb említett mecseki előforduláson kívül hazai faunaterületen eddig még csak Horvátországból vált ismeretessé. A *Trichia filicina Bielzi*-ben ezzel most megismertük az első keletkárpati Helicidát, mely nyugat felé egészen az Alpokig előrenyomul. Ilyen elterjedésű Helicida-faj mindezekig még nem volt ismeretes (L. Polinski, 4, p. 259), s itt most ismét eszünkbe jut a fenti gondolat, az t. i., hogy ezt a nagyon is figyelemreméltó elterjedést egy ősi faunatorzsból sokfelé szerteágazó hajtásokkal kell magyarázni.

Végül még röviden meg kell emlékezni az erdélyi gyűjtések Pulmonátáinak sorában a *Laciniaria plicatá*-nak egy érdekes alakjáról, melyet a jelenlegi nevezéktan szerint *Laciniaria plicata transsylvania* f. *costata* Kim. néven kell hívni. Ez az alak első pillanatra a törzsalaktól meglehetősen eltérni látszik, s csak ha szájadékának fegyverzetét és redőinek rendszerét megvizsgáljuk, akkor jövünk rá arra, hogy a *L. plicatá*-nak egy sajátos módon módosult változata van előtünk. A látszólagosan nagy eltérést a bordák számának azonnal szembeötlő számbeli megfogyatkozása okozza. Míg ugyanis a tipikus *Laciniaria plicata* házának utolsó kanyarulatán átlag 50--55 bordát találunk, addig a *L. plicata transsylvania* f. *costata* házában ugyanazon a helyen a leírások szerint mindössze 23 borda alakult ki. Már a *L. plicata transsylvania* is eltér a törzsalaktól abban, hogy határozottabban, azonban kevésbé sűrűn bordázott, a f. *costata* pedig még szélsőségesebben módosult alakját képviseli e sornak, mely kelet felé a romániai *Laciniaria laticosta* Bttg. kialakulásához vezetett. E fajnak utolsó és utolsóelőtti kanyarulatán már mindössze 13--18 borda alakult ki, s így a *costata* bordázottság tekintetében szinte tökéletes átmenetet látszik alkotni a *plicata transsylvania* és a romániai *laticosta* között. Ha a „modern” rasszkör-tan elveit a magunkévá tesszük, akkor önkéntelenül is a fenti alakok összevonásának gondolatára jutunk. Ez jelen esetben már csak azért is indokolt volna, mert nemcsak a feltétlenül összetartozó alakok közös származását világítaná meg, hanem némileg a fenti, kissé nehézkesnek látszó elnevezéseket is egyszerűsíteni tudná. A f. *costata* az erdélyi gyűjtések sorában egyedül a hargitai

Vargyas völgyből került elő, ahol dr. Gebhardt Antal találta meg. Az anyag összesen 15, nagyrészt fiatal állat házat tartalmazza. A leg-ritkábban bordázottak házuk utolsó kanyarulatán 21—22 bordát viselnek, de sűrűbben bordázottak is akadnak közöttük.

A gyűjtött anyag részletes felsorolása.

I. Dr. Balogh János gyűjtése (Kelemen-havasok).

1. Palotailva, 1942 VIII. *Succinea* sp. juv., *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata* Rm., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Vitrea diaphana* Stud., *Schistophallus orientalis* Cless., *Oxychilus montivagus* Kim., *Daudebardia calophana* Westl., *Perforatella dibothryon* Kim., *Campylaea faustina* Rm., *Fruticicola fruticum* Müll.

2. Ilva-völgy, 1000 m, 1942 VIII. *Vertigo pusilla* Müll., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Ena montana* Drap., *Pseudalinda stabilis* C. Pfr., *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata* Rm., *Laciniaria cana* Held, *Iphigena tumida* Rm., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Clausilia cruciata* Stud., *Retinella pura* Alder, *Retinella nitens* Mich., *Vitrea diaphana* Stud., *Vitrea transsylvanica* Cless., *Oxychilus montivagus* Kim., *Schistophallus orientalis* Cless., *Euconulus trochiformis* Mont., *Helicolimax Bielzi* Kim., *Semilimax Kotulae* Westl., *Arion subfuscus* Drap., *Arion circumscriptus* Johnst., *Campylaea faustina* Rm., *Isognomostoma personatum* Lam., *Zenobiella vicina* Rm., *Zenobiella transsylvanica* Westl.

3. Kis Ilva-völgy, 1300 m, 1942 VIII. *Ena montana* Drap., *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia gulo* Bielz, *Vestia elata* Rm., *Iphigena tumida* Drap., *Retinella pura* Alder, *Retinella nitens* Mich., *Vitrea diaphana* Stud., *Euconulus trochiformis* Mont., *Semilimax Kotulae* Westl., *Daudebardia calophana* Westl., *Arion subfuscus* Drap., *Isognomostoma personatum* Lam., *Campylaea faustina* Rm., *Zenobiella vicina* Rm., *Trichia filicina* Bielzi Bielz.

4. Drágás, 1600 m, 1942 VIII. *Ena montana* Drap., *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata* Rm., *Laciniaria cana* Held, *Clausilia cruciata* Stud., *Retinella nitens* Mich., *Retinella radiatula* Alder, *Semilimax Kotulae* Westl., *Lehmannia marginata* Müll., *Isognomostoma personatum* Lam., *Arianta arbustorum* L.

5. Pietrosz, 1800—2000 m, 1942 VIII. *Semilimax Kotulae* Westl., *Arianta aethiops Petrii* Kim.

II. Csiki Ernő gyűjtése (Radnai-havasok, Gyergyói-havasok).

1. Radna-Borberek, 1942 VI. 17—19. *Pyramidula rupestris* Drap., *Mastus venerabilis brevis* Bielz, *Cochlodina orthostoma* Mke., *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Vestia elata* Rm., *Clausilia dubia* Drap., *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax agrestis* L., *Daudebardia calophana* Westl., *Campylaea faustina* Rm., *Drobacia banatica* Rm., *Euomphalia strigella* Drap.

2. Ünökő, 1942 VI. 20. *Arianta aethiops Petrii* Kim.

3. Öcsém, 1942 VI. 9. *Ena montana* Drap., *Alopija glauca* Bielz, *Cochlodina orthostoma* Mke., *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata*

Rm., *Isognomostoma personatum* Lam., *Campylaea faustina* Rm., *Arianta arbustorum* L.

4. Egyeskő, 1942 VI. 8. *Ena montana* Drap., *Cochlodina laminata* Mont., *Cochlodina orthostoma* Mke., *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata* Rm., *Laciniaria cana* Held, *Retinella nitens* Mich., *Campylaea faustina* Rm., *Isognomostoma personatum* Lam., *Arianta arbustorum* L.

III. Dr. Éhik Gyula gyűjtése (Kelemen-havasok, Görgényi-havasok, Gyergyói-havasok).

1. Ratosnya, 1942 VII. 7. *Ena montana* Drap., *Vestia gulo* Bielz, *Vestia elata* Rm., *Clausilia cruciata* Stud., *Retinella nitens* Mich., *Schistophallus orientalis* Cless., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Arion subfuscus* Drap., *Isognomostoma personatum* Lam., *Campylaea faustina* Rm., *Arianta arbustorum* L., *Succinea putris* L., *Radix peregra* Müll.

2. Ratosnya, Székpatak völgye, 1942 VII. 4. *Radix peregra* Müll., *Galba truncatula* Müll., *Ancylus fluviatilis* Müll., *Pisidium cinereum* Alder.

3. Ratosnya, Lisztes, 1942 VII. 13. *Cochlodina orthostoma* Mke., *Vestia elata* Rm., *Schistophallus orientalis* Cless., *Semilimax Kotulae* Westl., *Isognomostoma personatum* Lam.

4. Ratosnya, Tihu, 1942 VII. 25. *Ena montana* Drap., *Pseudalinda fallax* Rm., *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Vestia elata* Rm., *Laciniaria cana* Held, *Iphigena latestriata* A. Schm., *Clausilia cruciata* Stud., *Retinella nitens* Mich., *Schistophallus orientalis* Cless., *Vitrea diaphana* Stud., *Semilimax Kotulae* Westl., *Limax cinereoniger* var. *punctata* Less., *Bielzia coeruleans* Bielz.

5. Picsori Popi, 1942 VII. 22. *Ena montana* Drap., *Laciniaria cana* Held, *Clausilia cruciata* Stud., *Oxychilus montivagus* Kim., *Schistophallus orientalis* Cless., *Vitrea diaphana* Stud., *Semilimax Kotulae* Westl., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll., *Arion subfuscus* Drap.

6. Gödemesterháza, 1942 VIII. 14. *Cochlicopa lubrica* Müll., *Vestia gulo* Bielz, *Retinella nitens* Mich., *Vitrea transsylvanica* Cless., *Semilimax Kotulae* Westl., *Daubebardia calophana* Westl., *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax* sp. juv., *Arion subfuscus* Drap., *Isognomostoma personatum* Lam., *Zenobiella vicina* Rm.

7. Drágás, 1942 VIII. 7. *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata* Rm., *Clausilia cruciata* Stud., *Semilimax Kotulae* Westl., *Lehmannia marginata* Müll.

8. Szováta, Tekenős, 1942 VII. 17. *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Campylaea faustina* Rm., *Zenobiella vicina* Rm., *Helix pomatia* L.

9. Szováta, Dürgőház (a Mezőhavas közelében), 1942 VII. 18. *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata* Rm., *Clausilia cruciata* Stud., *Schistophallus orientalis* Cless., *Semilimax Kotulae* Westl., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax* sp. juv., *Arion subfuscus* Drap.

10. Maroshéviz, 1942. VIII. 12—13. *Discus ruderratus* Stud., *Daubebardia calophana* Westl., *Agriolimax agrestis reticulatus* Müll.

11. Maroshéviz, meleg patakból, 1942 VIII. 11. *Radix peregra* Müll.

12. Borszék, 1942 VIII. 12. *Helicella obvia* Hartm.

IV. Dr. Gebhardt Antal gyűjtése (Hargita).

1. Nagy Homoród-völgy, 1942 VII. 2. *Ena montana* Drap., *Cochlodina laminata* Mont., *Cochlodina orthostoma* Mke., *Laciniaria cana* Held, *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Clausilia dubia* Drap., *Iphigena plicatula* Drap., *Retinella radiatula* Alder, *Schistophallus orientalis* Cless., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Arion circumscriptus* Johnst., *Fruticicola fruticum* Müll., *Perforatella dibothryon* Kim., *Trichia filicina* Bielzi Bielz, *Zenobiella vicina* Rm.

2. Vargyas-völgy, 1942 VI. 26. *Laciniaria plicata transsylvanica* f. *costata* Kim., *Limax* sp. juv., *Lehmannia marginata* Müll., *Arion circumscriptus* Johnst.

3. Kéruly-völgy, 1942 VI. 30. *Ena montana* Drap., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Agriolimax* sp. juv., *Perforatella dibothryon* Kim., *Zenobiella vicina* Rm., *Radix peregra* Müll.

V. Dr. Jermy Tibor gyűjtése (Radnai-havasok, Gyergyói-havasok, Görgényi-havasok, Hargitafürdő).

1. Radna-Borberek, Vörös-patak völgye, 1942 VII. 6—10. *Agardhia Bielzi* Rm., *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Vestia elata* Rm., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Retinella nitens* Mich., *Schistophallus orientalis* Cless., *Oxychilus montivagus* Kim., *Semilimax Kotulae* Westl., *Daudebardia calophana* Westl., *Agriolimax hydrobius* H. Wagn., *Arion subfuscus* Drap., *Isognomostoma personatum* Lam.

2. Ünökő, 1942 VII. 7. *Cochlodina orthostoma* Mke., *Lehmannia marginata* var. *Dianae* Kim.

3. Békás-szoros, 1942 VII. 24. *Agardhia Bielzi* Rm., *Vestia elata* Rm., *Daudebardia calophana* Westl., *Perforatella dibothryon* Kim.

4. Kis Cohárd, 1942 VII. 25. *Cochlodina orthostoma* Mke.

5. Nagy Cohárd, 1942 VII. 25. *Pseudalinda fallax* Rm., *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Vitrea transsylvanica* Cless., *Semilimax Kotulae* Westl., *Daudebardia calophana* Westl., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll., *Arion subfuscus* Drap., *Arion circumscriptus* Johnst.

6. Gyilkos-havas, 1942 VII. 24. *Cochlodina orthostoma* Mke., *Pseudalinda fallax* Rm., *Laciniaria cana* Held, *Retinella pura* Alder, *Schistophallus orientalis* Cless., *Vitrea transsylvanica* Cless.

7. Felleszilása, 1942 VII. 27. *Semilimax Kotulae* Westl., *Campylaea faustina* Rm.

8. Tusnádfürdő, 1942 VII. 16—19. *Cochlicopa lubrica* Müll., *Cochlodina orthostoma* Mke., *Laciniaria plicata* Drap., *Pseudalinda fallax* Rm., *Iphigena tumida* Rm., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Clausilia cruciata* Stud., *Discus ruderatus* Stud., *Retinella nitens* Mich., *Helicolimax Bielzi* Kim., *Daudebardia calophana* Westl., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll., *Arion subfuscus* Drap., *Perforatella dibothryon* Kim., *Isognomostoma personatum* Lam.

9. Súlyomkő Tusnádfürdő m., 1942. VII. 18. *Cochlicopa lubrica* Müll., *Ena montana* Drap., *Laciniaria plicata* Drap., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Vestia elata* Rm., *Retinella pura* Alder, *Retinella nitens* Mich., *Schistophallus orientalis* Cless., *Oxychilus montivagus* Kim., *Vitrea diaphana* Stud., *Daudebardia calophana* Westl.

10. Szent Anna-tó m., 1942 VII. *Cochlodina orthostoma* Mke., *Cochlodina laminata* Mont., *Pseudalinda fallax* Rm., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Clausilia cruciata* Stud., *Euconulus trochiformis* Mont., *Retinella radiatula* Alder, *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax agrestis* L., *Isognomostoma personatum* Lam., *Campylaea faustina* Rm., *Zenobiella vicina* Rm.

11. Hargitafürdő, 1400 m, 1942 VII. 21. *Ena montana* Drap., *Pseudalinda fallax* Rm., *Vestia elata* Rm., *Clausilia cruciata* Stud., *Retinella radiatula* Alder, *Schistophallus orientalis* Cless., *Oxychilus montivagus* Kim., *Semilimax Kotulae* Westl., *Campylaea faustina* Rm., *Isognomostoma personatum* Lam.

#### VI. Dr. Kolosváry Gábor gyűjtése (Tusnádfürdő és környéke).

1. Tusnádfürdő, 1942 VII. 16—26. *Laciniaria plicata* Drap., *Vestia gulo* Bielz, *Schistophallus orientalis* Cless., *Bielzia coerulans* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax agrestis reticulatus* Müll., *Arion subfuscus* Drap.

2. Tusnádfürdő, Olt-part, 1942 VII. 13. *Succinea putris* L., *Zonitoides nitidus* Müll., *Fruticicola fruticum* Müll., *Euomphalia strigella* Drap., *Stagnicola palustris* var. *turricula* Held, *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *Unio crassus bosnensis* f. *ondavensis* Haz.

3. Tusnádfürdő: Ludmilla kilátó, 1942 VII. 19. *Vestia elata* Rm., *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Schistophallus orientalis* Cless., *Daudebardia calophana* Westl., *Limax cinereoniger* Wolf, *Bielzia coerulans* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll., *Arion subfuscus* Drap., *Isognomostoma personatum* Lam., *Campylaea faustina* Rm., *Perforatella dibothryon* Kim.

4. Súlyomkő, 1942 VII. 22. *Ena montana* Drap., *Schistophallus orientalis* Cless., *Daudebardia calophana* Westl., *Bielzia coerulans* Bielz, *Isognomostoma personatum* Lam.

5. Kéngözlő, 1942. VII. 29. *Vestia elata* Rm., *Retinella nitens* Mich., *Daudebardia calophana* Westl., *Limax* sp. juv., *Bielzia coerulans* Bielz.

6. Szent Anna-tó környéke, 1942. VII. 22. *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax agrestis reticulatus* Müll., *Arion subfuscus* Drap., *Zenobiella vicina* Rm.

7. Piricske-tető, 1942 VII. 30. *Bielzia coerulans* Bielz.

#### VII. Dr. Wagner János gyűjtése (Gyergyói-havasok, Tusnádfürdő és környéke, Sepsiszentgyörgy környéke, Kolozsvár és környéke, Püspökfürdő).

1. Gyilkos-tó, Békás-szoros, 1942 VI. 3—8. *Chondrina clienta* Westl. (Ehrm.), *Vallonia costata* Müll., *Pyramidula rupestris* Drap., *Ena montana* Drap., *Mastus relictus* Bielz, *Alopija glauca* Bielz, *Alopija glauca* var. *latens* Pfr., *Cochlodina laminata* Mont., *Cochlo-*

*dina orthostoma* Mke., *Laciniaria plicata transsylvanica* Kim., *Laciniaria cana* Held, *Pseudalinda elata* Rm., *Pseudalinda fallax* Rm., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Iphigena tumida* Rm., *Clausilia cruciata* Stud., *Clausilia dubia transsylvanica* A. Schm., *Retinella nitens* Mich., *Zonitoides nitidus* Müll., *Schistophallus orientalis* Cless., *Vitrea diaphana* Stud., *Vitrea transsylvanica* Cless., *Daudebardia calophana* Westl., *Semilimax Kotulae* Westl., *Helicolimax Bielzi* Kim., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll., *Agriolimax agrestis* L., *Agriolimax hydrobius* H. Wagn., *Arion subfuscus* Drap., *Arion circumscriptus* Johnst., *Isognomostoma personatum* Lam., *Campylaea faustina* Rm., *Arianta arbustorum* L., *Trichia filicina* Bielzi Bielz, *Zenobiella vicina* Rm., *Perforatella dibothryon* Kim., *Succinea Pfeifferi* Rm.

2. Kis Cohárd 1200—1300 m, 1942. VI. 5. *Chondrina clienta* Westl. (Ehrm.), *Pyramidula rupestris* Drap., *Mastus relictus* Bielz, *Alopia glauca* Blz., *Cochlodina laminata* Mont., *Laciniaria cana* Held, *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Pseudalinda fallax* Rm., *Clausilia dubia transsylvanica* A. Schm., *Oxychilus montivagus* Kim., *Agriolimax agrestis* L., *Arion subfuscus* Drap., *Isognomostoma personatum* Lam., *Campylaea faustina* Rm., *Trichia filicina* Bielzi Bielz.

3. Tusnádfüredő és környéke, út a Szent Anna-tóhoz. 1942 VI. 8—13. *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Iphigena latestriata* A. Schm., *Clausilia cruciata* Stud., *Retinella nitens* Mich., *Daudebardia calophana* Westl., *Agriolimax hydrobius* H. Wagn., *Arion subfuscus* Drap., *Zenobiella vicina* Rm., *Perforatella dibothryon* Kim., *Isognomostoma personatum* Lam., *Helix pomatia* L., *Helix lutescens* Rm., *Succinea putris* L., *Stagnicola palustris* var. *turricula* Held, *Unio crassus bosnensis* f. *ondavensis* Haz.

4. Szemerje-patak völgye, Sepsiszentgyörgy mellett, 1942 VI. 11. *Vestia elata* Rm., *Clausilia pumila* C. Pfr., *Retinella nitens* Mich., *Daudebardia Kolosváryi* H. Wagn., *Agriolimax agrestis* L., *Arion subfuscus* Drap., *Arion circumscriptus* Johnst., *Zenobiella vicina* Rm., *Perforatella dibothryon* Kim., *Isognomostoma personatum* Lam.

5. Kolozsvár, botanikus kert, 1942 VI. 15. *Jamnia tridens* var. *albolimata* Pfr., *Pseudalinda fallax* Rm., *Discus rotundatus* Müll. (növényházi cserepek alól), *Retinella nitens* Mich., *Oxychilus cellarius* Müll., *Vitrea diaphana* Stud., *Helicolimax Bielzi* Kim., *Agriolimax agrestis* L., *Arion subfuscus* Drap., *Arion circumscriptus* Johnst.

6. Bükk-erdő, Kolozsvár közelében, 1942 VI. 16. *Orcula doliolum* Brug., *Mastus Bielzi* Kim., *Cochlodina laminata* Mont., *Vestia elata* Rm., *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Discus perspectivus* Mühlf., *Retinella nitens* Mich., *Vitrea diaphana* Stud., *Oxychilus montivagus* Kim., *Helicolimax Bielzi* Kim., *Daudebardia Kimakowiczi* A. J. Wagn., *Lehmannia marginata* Müll., *Arion subfuscus* Drap., *Arion circumscriptus* Johnst., *Zenobiella vicina* Rm., *Trichia filicina* Bielzi Bielz, *Drobacia banatica* Rm.

7. Püspökfüredő, Nagyvárad mellett, 1942. VI. 19. *Melanopsis Parreyssi* Phil., *Melanopsis hungarica* Korm., *Cepaea vindobonensis* C. Pfr., *Helix pomatia* L., *Helix lutescens* Rm.

VIII. Dr. Kleiner Endre gyűjtése. Gyilkostó. 1942 VIII. 8.  
*Semilimax Kotulae* Westl.

Kárpátaljai gyűjtések.

I. Dr. báró Fejérváry Gézáne gyűjtése. Körösmező, Apsinec-patak völgye, 1942 IX. 13. *Vestia gulo* Bielz, *Pseudalinda stabilis* Pfr., *Iphigena tumida* Rm., *Schistophallus orientalis* Cless., *Semilimax Kotulae* Westl., *Bielzia coeruleans* Bielz, *Agriolimax agrestis* L., *Arion subfuscus* Drap., *Arion circumscriptus* Johnst., *Zenobiella vicina* Rm., *Campylaea faustina* Rm., *Radix peregra* Müll.

II. Dr. Pongrácz Sándor gyűjtése.

1. Apsineci-gát, 1942 IX. 5. 850 m. *Ena montana* Drap., *Schistophallus orientalis* Cless., *Perforatella dibothryon* Kim.  
2. Felső-Tisza forrásvidék, 750 m, 1942 IX. 4. *Bithynia Leachi Troscheli* Paasch.

III. Szederjei Ákos gyűjtése.

Felsőszinevér, 1942 VII. *Limax cinereoniger* var. *vera* Dum. & Mort., *Bielzia coeruleans* Bielz.



### Malakologische Ergebnisse der siebenbürgischen Forschungsreisen im Jahre 1942. (Mit 1 Textabbildung). Von H. Wagner.

Verfasser berichtet über die malakologische Ausbeute siebenbürgischer Forschungsreisen. Im Jahre 1942 waren wiederum mehrere ungarische Zoologen auf Sammelexkursionen in Siebenbürgen und brachten u. a. auch ein ansehnliches Molluskenmaterial mit sich. Das Material wurde in der Zoologischen Abteilung des Ungarischen National-Museums aufgehoben und vom Verfasser wissenschaftlich bearbeitet.

In den Aufsammlungen befinden sich insgesamt 4000 Stück Schnecker und Zweischaler. Diese Zahl besagt an sich nicht viel, besonders interessant wird aber das Material dadurch, dass in ihm die sog. „gemeinen“, überall vorkommenden Formen gar nicht, oder nur sehr spärlich vertreten sind, während die grosse Mehrzahl von ostkarpatisch-siebenbürgischen Arten gebildet wird. Sämtliche Fundstellen und die dort aufgefundenen Mollusken sind im ungarischen Text dieses Aufsatzes zu lesen. Besonders reichlich ist die Familie der Clausiliiden, ferner die Sippe Zonitacea (im Sinne Thiele' s, 10, p. 566) vertreten, während Pupilliden nur spärlich vorhanden waren. Gänzlich fehlen die Hydrobiiden, die in keiner siebenbürgischen Aufsammlung gefunden wurden. Sehr bemerkenswert ist das garnicht seltene Vorkommen von *Daudebardia calophana* Westl.; ausserdem wurden aber noch zwei weitere Arten dieser Gattung erbeutet (*Daudebardia Kimakowiczi* A. J. Wagn., und *Daudebardia Kolosváryi* H. Wagn.). An vielen Stellen wurde *Semilimax Kotulae* Westl. (subsp. *transsylvanica* Kim.) und *Schistophallus orientalis* Cless. gesammelt; von den Nacktschnecken waren besonders *Bielzia coeru-*

*Ians* Bielz, *Lehmannia marginata* Müll. und *Arion subfuscus* Drap. häufig. Die Familie der Clausiliiden ist besonders durch die *Pseudalinda* und *Vestia*-Arten vertreten (*Pseudalinda fallax* Rm., *Ps. stabilis* Pfr., *Vestia elata* Rm., usw.); von den Aloprien wurde nur *Alopiu glauca* Bielz und var. *latens* Pfr. reichlich erbeutet.

Als neue Art erkannt und beschrieben wird *Agriolimax (Hydrolimax) hydrobius* n. sp., die merkwürdige wasserliebende Nacktschnecke der ungarischen Gewässer. — Es war schon seit Jahren bekannt, dass sich in Ungarn unter dem Namen „*laevis*“ zwei verschiedene Nacktschnecken verbergen, nämlich die fleischfarbige, aus der Literatur wohlbekannte „echte“ *laevis*, und eine andere, dunkelgraue, bauliche oder violettgraue Form, die nur an sehr feuchten Stellen, oder direkt im Wasser (in Quellen, Pfützen, Teichen, usw.) lebt. Diese letztere Form hatte der Verfasser der vorliegenden Arbeit früher als *Agriolimax laevis* var. *grisea* Tayl. bezeichnet. Seine neueren Untersuchungen im vergangenen Jahre haben jedoch gezeigt, dass sie mit dieser Varietät nicht identisch ist, sondern als eine selbständige Art betrachtet werden muss, die sich nicht nur durch ihre Lebensweise (als biologische Art), sondern auch durch morphologische und anatomische Merkmale von *Agriolimax laevis* unterscheidet. Beschreibung der neuen Art:

#### ***Agriolimax (Hydrolimax) hydrobius* n. sp.**

Die erwachsenen Tiere sind einfarbig dunkelgrau, die jungen heller. Die einheitliche dunkelgraue Farbe wird nur in der Nähe der Sohle etwas heller. Die Farbe der Sohle ist ein helleres graubraun. Die Gestalt der Tiere ist schlank, die Haut ausserordentlich fein, am Rücken in besonders lange Felder geteilt. Der einheitlich dunkelgraue Mantel ist hinten herzförmig zugespitzt. Der kurze Schwanz ist ein wenig gekielt. Der in Alkohol ausgeschiedene Schleim zeigt eine grauweisse Farbe. Die Ausmasse des Typus (aufbewahrt in Alkohol) sind folgende: Totallänge des Tieres 14 mm, Breite des Tieres 3 mm, Länge des Mantels 5.5 mm.

Zwei erwachsene Exemplare wurden auch anatomisch untersucht. Von den anatomischen Merkmalen ist hervorzuheben, dass an den Genitalien der Stiel und die Endblase der Bursa copulatrix eine besondere Länge besitzen. Der Penis ist ähnlich gestaltet wie bei *laevis*, mit einer kleinen, höckerartigen Verlängerung am Oberteil. Der Oberteil des Penis und sein Anhang sind stark pigmentiert. Das Vas deferens mündet ebenfalls oben. Die neue Art wurde in 4 Exemplaren aus dem Vörös-Bach bei Radnaborberek, von Herrn T. Jermy erbeutet (6—10. VII. 1942). Ausserdem kamen noch weitere Exemplare von anderen Stellen Sieberbürgens (Quelle im Békás-Pass, Bad Tusnád) zum Vorschein. (S. Abbild. 1. A).

Sehr bemerkenswert ist ferner in den Aufsammlungen das Auffinden von *Trichia filicina* Bielzi Bielz, die ebenfalls an mehreren Stellen in ziemlich vielen Exemplaren erbeutet wurde. Diese Schnecke gehört nach den neueren Untersuchungen von L. Soós in den Rassenkreis von *Trichia filicina*, und darf daher nicht zu *Trichia leucozona* gezogen werden. Die ostalpine *Trichia filicina filicina* Pfr. hängt in



ihrer Verbreitung mit der siebenbürgischen *Tr. ilicina Bielzi* Biel: auch geographisch zusammen, da sie im Mecsek-Gebirge ebenfalls aufgefunden wurde (Szuadó-Tal und Mély-Tal, leg. G. v. Kolosváry und A. Visnya).

Erklärung der Abbildungen.

**Abb. 1. A)** *Agriolimax (Hydrolix) hydrobius* n. sp. Endwege der Genitalien (links).

**Abb. 1. B)** *Agriolimax (Hydrolix) laevis* Müll. Endwege der Genitalien (rechts).

Idézett irodalom. — Zitierte Schriften.

1. Clessin S. (1887): Die Molluskenfauna Oesterreich—Ungarns und der Schweiz. — 2. Csiki E. (1906): Mollusca in: A Magyar Birodalom Állatvilága, II. — 3. Hesse P. (1926): Die Nachtschnecken der palaearktischen Region. Abhandl. Archiv f. Molluskenk. II. — 4. Polinski W. (1924): Anatomisch-systematische und zoogeographische Studien über die Heliciden Polens. Bull. Acad. Polon. Sci. Lettres. — 5. Polinski W. (1928): Sur certains problèmes du développement morphologique et zoogéographique de la Faune des Alpes et des Karpates... etc. Ann. Mus. Zool. Pol., 7. — 6. Rotarides M. (1925): Malakofaunistische Angaben aus Siebenbürgen und aus dem Mecsek-Gebirge, etz. Fragm. Faun. Hung. 5. — 7. Soós L. (1917): Vizsgálatok a magyarországi Pulmonáták rendszertani anatómiája köréből. Ann. Mus. Nat. Hung. 15. — 8. Soós L. (1940): Adatok az Északkeleti Kárpátok Mollusca-faunájának ismeretéhez. Állattani Közl. 37. — 9. Taylor J. W. (1907): Monograph of the Land & Freshwater Mollusca of the British Isles. Testacellidae, Limacidae, Arionidae. — 10. Thiele J. (1931—1935): Handbuch der systematischen Weichtierkunde, I—II. — 11. Wagner A. J. (1915): Beiträge zur Anatomie und Systematik der Stylomatophoren aus dem Gebiete der Monarchie und der angrenzenden Balkanländer. Denkschr. Mathem.-naturwiss. Klasse Kais. Akad. Wissensch. 91. — 12. Wagner J. (1941): A Gutin-hegység Mollusca-faunájának alapvetése. Állattani Közl. 38. — 13. Wagner J. (1942): Malakozoologische Mitteilungen aus Siebenbürgen. Fragm. Faun. Hung. 5. — 14. Wagner J. (1942): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Oberungarns und Siebenbürgens. Fragm. Faun. Hung. 5. — 15. Wagner J. (1934—1936): Magyarország, Horvátország és Dalmácia házatlan csigái. I—III. Ann. Mus. Nat. Hung. 28—30. — 16. Wagner J. (1942): Újabb adatok Erdély és a Partium puhatestű faunájának ismeretéhez. Magy. Tud. Akad. Matemat. Természettud. Ért. 61.

## A madárvilág néhány szociológiai kapcsolatáról.<sup>1</sup>

Megjegyzések „A Hortobágy madárvilága” (Tisia, 1941) c. dolgozathoz.

Irta dr. Homonnay Nándor.

Érdekes állatföldrajzi tanulmány jelent meg a debreceni Tisiában a Hortobágy madarairól Udvardy Miklós tollából. Nem leg-szerencsésebb címe után ítélve — nem is tűnik ki, hogy a szerző milyen új alapokon elindulva végezte ornithológiai munkáját és milyen új irányban kísérelte meg megvalósítani célkitűzéseit. Munkája igen értékes és érdekes állatföldrajzi tanulmány, amelyen a botanikus Soó Rezső (annak ellenére, hogy zoológiai vonatkozású) mesteri hatása és nevelése tükröződik vissza.

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1942. április 10-én tartott 421-ik ülésén.



Munkájának vannak igen jó, kevésbé elfogadható sőt elfogadhatatlan megállapításai, de ezek nem rontják le annyira próbálkozásait, hogy dolgozatához a tárgyilagos kritikai hozzáfűzéseken túl hozzászóljunk. A Hortobágy madárvilágáról valóban érdekes, új beállítású, saját tapasztalataival és megfigyeléseivel kibővített összefoglalást ad.

Dolgozatát igen jól építi fel. A vizsgálati anyag és módszer után ismerteti a magyar Alföld pusztáit és a Hortobágyot. Szembeállítja az itteni növényvilágot a madárvilággal. A Hortobágy madarait ökológiai és állatföldrajzi csoportosításban ismerteti. Külön fejezetekben tárgyalja a nyílt füves pusztá, a művelt területek és a pusztá vizes, nedves helyeinek madárvilágát. Dolgozatának második, terjedelmesebb része faunisztikai és fenológiai adatfelsorolás s az idáig megjelent közlemények és egyéb hozzáférhető források elég kimerítő összegyűjtését tartalmazza. Ez a fejezet nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy a szerző dolgozatának első részében tárgyalt megállapításait megírhatta. Része van azonban ennek abban is, hogy sok jó oldala mellett dolgozatának nagyobb hibáit elkövette. Ugyanis ezekre az adatokra építette ökológiai következtetéseit, pedig azok közül sokat személyesen nem tapasztalt. A bevezetésben említi ugyanis, hogy a fajok felsorolásakor feltűnhet a nyári fészkelési (szerintem tavaszi) megfigyelések nagy hiánya. Viszont a másik fejezetben (p. 6) azt mondja, hogy a Hortobágy összes fészkelő madarainak megfigyelésére törekedett. Ez arra enged következtetni, hogy megállapításában és egész munkájának a beállításában a fészkelést jelentős dolognak tekinti ugyan, de a megfelelő adatok elégtelen volta miatt nem erre építi fel dolgozatát, azért a pusztá jellemző nagy népségét is téves beállításban értékeli, mert nem a fészkelő madártajokat tartja a pusztá jellemző madarainak. Dolgozatának éppen az a legnagyobb hibája, hogy a fészkelést, amely helyhez kötötté teszi a madarakat, nem választotta kiindulásul, pedig ez az egyetlen jelenség, amelyhez minden következtetést összefüggően hozzá lehet kapcsolni. Megállapításai akkor lennének még valahogy elfogadhatók, ha a Hortobágy olyan terület volna, amelyen egyetlen fészkelő madárfaj sem él. A helytelen kiindulást, azt hiszem, a szerző maga is érezte, mert kijelentette, hogy munkáját többszörös revízió fogja követni.

Hogy a szerző nem a fészkelő fajok életkörülményeinek tanulmányozására fektette a fősúlyt, eredményezte azt a másik tévedését, hogy „fő” és „rendes” előfordulást különböztet meg. Ez sok esetben igen hamis színben tünteti fel a Hortobágy madarait. Szerintem az előfordulást megnyugtatóan nem lehet kétféleire osztani, vagy előfordul egy faj, vagy nem. Ha a költőhelyeket tanulmányozta volna a szerző — mint ahogy nem tette — megszabadult volna ettől a nehézkes és tarthatatlan beosztástól. Adott területen az előfordulásnak lehetnek fokozatai, de az nem „fő” és „rendes”, hanem „gyakori” vagy „ritka”.

Megállapításaiból azt látom, hogy a szerző nem ismeri még eléggé a természetet, különösen az ellentétes felépítésű tájegységek ornithológiai ökológiai sajátosságait, másrészt pedig nem gondolta át a bioszociológiai kifejezések súlyát. Ennek tulajdonítom, hogy sok helyen dobálódik a fogalmakkal és az irodalomból merített követ-

keztetésekkel, ahelyett, hogy azokat óvatosan megfontolva értékelte volna.

Így pl. egyik helyen kijelenti, hogy Dudich legutóbbi meghatározásaihoz igazodik (p. 7), a másik helyen pedig (p. 8) azt írja, hogy a madarak e csoportosításokba nem szoríthatók be. Pedig éppen ezek a fogalmak igen jól illenek a madarakra és a szerző is csaknem sajnálkozva említi meg, hogy ezt a csoportosítást nem végezte el, sőt még példát is ad (p. 9) egy táblázat mintájában, hogy mi volna a helyzet, ha megcsinálta volna.

Egyik legnagyobb hibáját a szerző azzal követte el, hogy szinte indokolás és meggyőző erejű bizonyíték nélkül azt mondja, hogy „a puszta élőhelyeit nem a fészkelők jellemzik, hanem évszakonként más és más ökológiai csoportok tagjai, az élőhely jellege is évszakonként változik” (ez utóbbi természetes, mert mindennél változik). Ha nem állította volna utóbbi a fészkelőkkel szemben és az mondta volna, hogy a puszta madárvilágának népességét évszakonként, kvalitatív szempontból más-más ökológiai csoportok madártagjai jellemzik, megállapítása helyén való lenne. A fészkelőket nem is tanulmányozta tőzesebben, tehát sajátágaikat nem is ismerhette meg. Pedig a pusztát és minden más életkörzetet, élőhelyeket is madártani szempontból a fészkelő fajok jellemzik. A szerző is kiemeli a 15. oldalon, hogy valamely területnek a madarak élőhelyévé válásához fontos a fápálék, a fészkelő hely és a védelem megtalálása.

A fészkelők tehát a puszta saját madarai. Ezeknek biztosítja a sajátos és legsokoldalúbb életlehetőségeket. A fészkelők tartoznak bele legszorosabban a puszta közösségi életébe. Ezeknek a fajoknak nyújt a puszta nemcsak fészkelő területeket, hanem faji alkatuknak megfelelő egyéb és igen sokféle életlehetőséget is. A madárellet szempontjából a fészkelő terület sokkal magasabb értékű hely, mint egyéb terület. Ehhez különleges sajátóságok szükségesek és a madarak a faji kívánalmaik változatossága szerint szűkebb vagy kiterjedtebb területre oszlanak el. Azt kell feltételeznem, hogy mivel a szerző éppen a költési időben kevés kutatást végzett és főképp vonulás idején járt e területen, megzavarta őt az a valóban nagy és változatos madárnépesség, amely ilyenkor a pusztán megfigyelhető, és ez készítette téves megállapításának kimondására. Valamely terület ornizát a fészkelőnek megtelepedett fajok jellemzik, nem az átvonulók, még akkor sem, ha azok faj- és egyed száma nagyobb. A vonulók csak évszakos jelenségei lehetnek a Hortobágnak. Ugyanílyen téves következtetés volna, ha pl. a Balaton ornizáról — mert ott az őszi és téli időben aránylag kevés a fészkelő faj — azt mondanók, hogy a Balatont nem a fészkelők jellemzik, hanem más ökológiai csoport tagjai, mert pl. huzamos ideig 100.000-nyi lúdcsapat tartózkodik a tó jegén s mellette a többi madárállomány szinte eltörpül.

A szerző, ha alaposan átgondolta volna az állatföldrajzi és vonulási jelenségeket, minden bizonnyal belátta volna saját maga is nézetének és hibás következtetéseinek tarthatatlanságát, mert valamely területre más ökológiai csoport tagjai nem lehetnek jellemzők a fészkelő fajokkal szemben.

Dolgozatának megállapításai ugyanis, ha helyesek volnának, fel-

borítanak azokat a törvényszerűségeket, amelyek a madárvonulás és az állatföldrajzi tájak életterei között fennállanak. A szerző elgondolása szerint pl. a nálunk fészkelő és vonuló madárfajok Afrika pusztáinak jellemző fajai lehetnek az ottani fészkelőkkel szemben, ha ott táplálékban bővelkedő területeket találnak. A madarak vonulásában fel kell tételeznünk a táplálkozási területek fontosságát és valóban útvonalukon végigkísérve őket, azt tapasztalhatjuk, hogy az életterek fokozatos átalakulása biztosítja, mintegy átsegíti őket vonulási útvonukon, és ott van mindig az optimum, ahol a legnagyobb népesség figyelhető meg. Kétségtelen azonban, hogy a nálunk fészkelő és vonuló madárfajok a mi földrajzi tájainkra jellemzők. Ez utóbbi tényt az is bizonyítja, hogy tavaszi visszaérkezésük után ismét huzamosabb időre megtelepszének nálunk, vagyis a madármozgalmak után életükben huzamosabb nyugalmi időszak következik be. Csak azokat a fajokat tekinthetjük megtelepedetteknek és jellemzőknek, melyek fészkelnek, a többiek pedig mint vendégek különféle fokozatokban szerepeltethetők.

Hogy tudná a szerző fenntartani téves megállapításait akkor, ha a növényzövetkezetek szerint változó madártársaságokat venné tanulmányozás alá, mint ahogy dolgozatában megígéri. Ilyen esetben le kell rögzíteni a fajt. Csak az kapcsolódik valamely növényzövetkezethez, amelyik költ. Megtelepedésével ugyanis a faj szinte bizonyoságot tesz a számára legkedvezőbb körülményekről és az életközösség ellátó erejéről. Ez a jelenség legalább is olyan tartós, hogy biztosítja egy-egy területen a huzamosabb ott tartózkodást, más szóval az életközösségbe való beilleszkedést.

Alapjában hibás ökológiai értékelést látok a következő állításában: „A puszta szélsőségei éles évszakos arculat változásai miatt a fészkelő fajok száma csekély”. A fészkelő fajok száma azonban nem a pusztai szélsőségek és a terület éles évszakos arculatváltozásai miatt csekély, hanem a puszta egyhangú, kevésbé változatos, azonos arculatú tájképi jellegében keresendő. A hortobágyi egyhangú tájképi jelleg az oka annak, hogy ott csak bizonyos típusú madár alkat, tehát csekélyebb számú madárfaj fészkelhet, olyan fajok, melyeknek anatómiai alkata a pusztán fellelhető kevésbé változatos adottságokat fészkelés céljából igénybe veheti (a talajszintben fészkelő madárfajok számára van legbőségesebben fészkelő hely). A madarak faji kívánalmai különösen fészkelés tekintetében különböznek. A Hortobágy pusztájának a madárfajok alkatához viszonyított egyhangú környezeti és egyéb sajátosságait, mint fészkelő, tehát kevesebb madárfaj veheti igénybe, de mint jelentős gazdagságú táplálóterületre sok és nagyon különböző alkatú madárfaj támaszthat igényt. A táplálékot könnyen megszerezhetik, ez okozza a bizonyos időben megfigyelhető madárfaj és -egyed gazdagságot. Ezt megállapíthatta volna szerző is, ha a hasonló környezetben együtt élő fajok különböző fészkelő területeinek sajátosságait tanulmányozta volna. Pl. milyen életter felel meg a bíbic, széki csér, szárcsa, vöcsök, récefajok, rövidujjú pacsirta, mezei pacsirta stb. fészkelésének? Milyen kiterjedésű területet használnak fészkelésre, szembe állítva azokkal a fajokkal, melyek a Hortobágyról mint fészkelők hiányzanak, de ott előfordulnak? Megállapíthatta volna.

hogy hiányzanak a fészkelés céljaira alkalmas táj elemek; tehát e területnek ezek nem is jellemzői, hanem ott jellemzők, ahol fészkelnek. Ma már a Hortobágy minden ősi pusztai jellege ellenére a szerző megállapítása szerint is kultúr terület. A madárfajok alkalmazkodni csak szűk keretek között tudnak. Egy-egy gyakori fészkelő, mint pl. a bibic és a mezei pacsirta nagy száma az azonos viszonyok jellemezte terület nagy kiterjedésével van összefüggésben. A madár fészkelő helye ugyanis mindig különleges terület, ahol a környezeti sajátságok következtében (főleg a védelem miatt) huzamosabb időn keresztül tartózkodhatik, és faji erejét erről a területről sugározza ki. Ezért főbiotop a madár költőhelye, és azért albiotop vagy érdekerület az előfordulási helye, mert ez utóbbi nem megszabott, hanem ott van, ahol az anatómiai alkatnak megfelelő és elérhető táplálék optimum megtalálható. Az előfordulási helyet ugyanis az életközösség tagjainak változatos helyeződése nem fűzi olyan állandó sajátságokhoz, mint a fészkelő helyet. Ezért főbiotopja a szürke gémelek a Tihanyi-félsziget szarkádi erdejében lévő akácos, és nem a tóparti sekély vagy egyéb más területek. Meg kell azonban jegyezni a szerző következő idézetét: „a növényzettel benőtt területeket, ahol naphosszat a táplálékát szerzi”, mint az én megállapításomat idézi, holott erről én nem teszek említést. A gémelek ugyanis éppen fordítva, naphosszat fészkelőhelyükön tartózkodnak és táplálkozás idejére hagyják csak el telepüket. Éppen ezért kérem a szerzőt, hogy ne ilyen ingadozó ellenvetésekkel és saját hozzáfűzésekkel próbálkozzék. Ha pedig mégis megteszi, akkor saját hozzáfűzéseit külön tegye meg, mert így félreértésekre ad alkalmat. Saját véleményyt más neve alá bújtatni, még lapalji jegyzetek formájában sincs megengedve.

A szerző tapasztalatlanságának kell betudnom a 6. oldalon tett kijelentését, de amelyet a 7.-en már maga meg is cáfol: „Végül a bioszociológia útján is megismerhetjük a pusztá madárvilágát. Hiszen a Hortobágyon a madárfajok bizonyos kapcsolatban vannak nemcsak egymással, hanem az élővilág többi csoportjaival is”, s a 7. oldalon így folytatja: „a táplálkozás, vagy fészkelés tekintetében egyazon vegetáció egységre utalt madárfajok társulásokat alkotnak. A társulást tehát ökológiai viszonyok hozzák létre” (ez igaz, de nem úgy, ahogy a szerző elképzei). Közösségről csak akkor beszélhetünk, írja, „ha a társaság tagjai között függő viszony vagy biológiai egyensúlyi viszony van”. A szerző szerint nem beszélhetünk itt a madarak vagy éppen madárközösségek biotopjairól és biochorjairól (természetesen nem, ha nem a fészkelést veszi kiindulásnak és a madarak legfontosabb életmegnyilvánulásának). Nagyon nehéz a szerző szerint a madarat egy meghatározott élőhelyhez, életkörzethez kötni (szerintem a fészkelési helyével az életközösségének gyújtópontjára rögzíthetjük le a madarat).

A 6. oldalon tehát megemlíti a szerző, hogy a madárfajok bizonyos kapcsolatban vannak egymással, sőt még az élővilág többi csoportjaival is — s ez valóban így is van —, a 7. oldalon azonban ezeket a kapcsolatokat a társulások szintjére szállítja le és kijelenti, hogy közösségről csak akkor beszélhetünk, ha a társaság tagjai között függő, vagy biológiai egyensúlyi viszony van. Szerencse, hogy

nem a szerző dönti el, mikor beszélhetünk közösségről, hanem maga a természet, főleg a madárfajok közösségi kapcsolatai. Ezért csak elhangzott kijelentésének kell tekintenem azt a megjegyzését, hogy pl. nem eléggé indokolt a Tihanyi-félszigeten „vizi és erdei madarak életközösségéről írni”, mivel a szerző szerint a leírásomból az tűnik ki, hogy legfőképpen együttes fészkeléssel létrejött társaságról. társulásról van szó. Az idézett leírásból ez is következtethető, de ha dolgozataimat másutt is fellapozza, különösen a nem idézettekét, megállapíthatta volna, hogy milyen tények alapján mondtam ki a kétségtelenül megindokolt közösséget, hiszen a szerző is leszögezi, hogy „a madárfajok bizonyos kapcsolatban vannak egymással”. Kötelessége lett volna a szerzőnek azt a közösségi kapcsolatot felemlíteni, mely a danka sirály és a feketenyakú vöcsök között együttes áttelepedési sajtáságban nyilvánult meg. Hogy ez a társulásnál szorosabb kapcsolat, bizonyítja az, hogy a két faj sem táplálkozás, sem fészkelés tekintetében nincs ugyanazon vegetáció-egységre utalva, mert a sirály a nádtörmeléken, a vöcsök pedig a sík vizi területeken épít fészket. Általában a társulások nem magához az ugyanazon vegetáció-egységhez, hanem éppen annak kisebb helyzeti különbségeihez vannak kötve. A különböző fajok a különböző helyzeteket úgy használhatják ki és az adottságokat úgy vehetik igénybe, hogy jelenlétükkel a másik fajt nem rövidítik meg, mert az ellentétes szükséglet és a speciális faji képesség következtében arra igényt sem tarthat. Társulásra szintén található a szerző példát „A Balaton költő madarai tekintettel a fészkelő területek és fészkelő madárfajok Balaton-melléki jellegzetességeire” c. dolgozatom 197. oldalán, ahol a példa szerint a társulás az egymás mellett lévő fészkelőhely kialakulásának a következménye (v. ö. a 240. oldalon lévő fényképet). Ha teljesen azonos szükséglete van két különböző fajnak, akkor a gyengébb háttérbe vagy ki is szorul, és a tűréshatárok nem állhatnak fenn. Ez azonban csak ritka kivételes eset lehet. Ugyanazon vegetáció-egységben az együttes fészkelési megtelepedés esetén, éppen a helyzeti változatoság hozza létre a közösségi életet a madaraknál, mert úgy tudnak összetelepedni, hogy nem kerülnek egymással érdeklentébe. Hogy ez közösségi kapcsolata a madaraknak, kitűnik abból, hogy az azonos környezetet mutató közelebbi vagy távolabbi területen noha megtelepedhetnek egy-egy faj, még sem telepszik meg, hanem a közösségi kapcsolatok előnyei miatt megkívánja az összetelepedést.

E sajtáság tisztázása és a kapcsolatok összefüggéseinek elmélyítése a jövő feladata lesz. Az a jelenség, hogy a csak néhány párból álló vörösgém „kolónia” körzetében a vizi madárfajok nagyobb számban összetelepsznek (pl. a gém fészkek alatt a pocgém vagy guvat, a telep környékén pedig több madárfaj, mint pl. a szárcsa, vizi tyúk, nádi énekesek), minden esetre azt mutatják, hogy a madarak között van közösségi kapcsolat, tehát függő viszony, amit jelenleg csak a közös védelem vagy figyelmeztetés előnyével és automatikus megszerveződésével magyarázhatunk. Más a helyzet, ha a ragadozókat is tekintetbe vesszük. Sirály és vöcsök kolóniák környékén pl. a réti héják is nagyobb számban megtelepsznek. Itt a védelem megszervezettségét más fajok is igénybe veszik. A telep közelében a szárcsák,

bübos vöcskök és récék is ide vonzódnak. A héja életfeltételeit és szükségleteit éppen a népes kolónia és a megtelepedett többi fajok tojás- és fiókaszaporulata biztosítja, de nem kizárólag ez fedezi. A megtelepedett ragadozók számaránya függő viszonyban van a többi fajokéval, illetőleg a kolónia népességével, mert minden óvás és védekezés ellenére ki tudja venni részét a telep madár állományából. Megállapíthatjuk, hogy pl. egy barna réti héja pár megtelepedését mindig hatványozottan túlhaladja az egy életkörzetben vele együtt élő vizi madárság.

Nem tudom, hogy a szerzőnek miért kellett dolgozatában a biológiai egyensúlyi viszonyra kitérni, holott ilyen irányban nem is végzett kutatásokat. Azt sem tudom, hogy a szerző hogy értelmezi a biológiai egyensúlyt. Legvalószínűbb, hogy megtetszett neki Thienemann munkájában, illetőleg Entz—Sebestyén fordításában közreadott megállapítás. Nem tudom ugyanis elképzelni, hogy a szerző a Thienemann meghatározását fedő egyensúlyi viszonyt el tudjon képzelni külön a madarak között, mert teljesen egyik faj nem függhet, a létalapjait tekintve, a másiktól. Biológiai egyensúlyi viszonyt csak a holobiocönózisban tétélezhetünk fel, ahol bizonyos megbomlások a madáreltre is kihatással lehetnek. Az ilyen kihatásokat éppen a madarak igen jellemző plaszticitásukkal és helyváltoztató képességükkel kiegyenlíthetik. A Thienemann-ra utalást a szerző ornithológiai vonatkozásban ismét minden előzmény nélkül, félreérthetően úgy jelenti ki, mintha valaki már a madarakra vonatkoztatva felesküddött volna rá, holott azt Thienemann állapította meg igen világosan úgy, hogy az egész holobiocönózisra is vonatkoztatható. A madárfajok egymásközötti egyensúlyi viszonyát a fajok különböző ökológiai életrevalósága jellemzi és szabályozza. Ez idiobiológiai tulajdonsága a faj összes egyéneinek és csak egyéni hatás kiváltására képes, tehát a Thienemann értelmében kimondott biológiai egyensúlyi viszonyhoz semmi köze. Éppen ezért kérem a szerzőt, mondja meg nekem, hogy ki volt az az ornithologus, aki a madárfajok között Thienemann értelmét fedő biológiai egyensúlyi viszonyt tétélezett fel? Mivel a szerzőnek kevés a fészkelési tapasztalata, nem is győződhetett meg a madarak közösségéről, ami pedig kétségtelenül van, és azért írja, hogy „közösségről csak akkor beszélhetünk, ha a társaság tagjai között függő viszony vagy biológiai egyensúlyi viszony van”. A madarak közösségi életében csak függő viszony észlelhető, ami a már ismertetett, sirály és vöcsök közötti, valamint a héja példájából világosan kitűnik. Ezért kell a madaraknál az együttes fészkeléssel létrejött ökológiai társuláson kívül még egy súlyosabb, szorosabb kapcsolatot kifejező közösségről is beszélni, ami nem minden esetben kölcsönös függés ugyan, de az egyik faj részéről mindig az. A Tihanyi-félszigeten ez igen híven tükröződik vissza a vizi és erdei madarak életközösségében s ezt kb. a növényteni asszociáció fogalmával hasonlíthatjuk össze. Ugyanis ez, a növényiszövetkezethez hasonlóan kedvező körülmények között másutt is létrejöhet, de mégis szorosabb és magasabb értékű kapcsolatot fejez ki, éppen a védelem és a madár közös társas hajlama következtében. Figyelmébe ajánlom szerzőnek Thienemann megállapításai mellett Dotterweich meghatározását

a biológiai egyensúly fogalmáról, amely szerint „valamely adottság összetevői arra törekszenek, hogy működéseikben egymást kiegészítsék, tehát egymás között egyensúlyi állapotot hozzanak létre”. Ez a meghatározás különösen ráillik a madarak közösségi kapcsolataira, mert a közösségen belül élő fajok egymást a védekezés és figyelmeztetés tekintetében előnyösen segítik. Egyik faj fogyatékosabb képességét éppen a fészkelési időben a másik kiegészíti kiválóbb képességével, vagyis ennek segítségével ismét egyensúlyi állapot áll be, pl. az erdő madarai közül néhány faj figyelmezteti a többit bizonyos ellenségre vagy jelenségre (fekete rigó, szajkó). A madarak közösségi életét más erősségű közösségnek kell tartanunk, mint a bizonyos értelemben megfogalmazott biológiai egyensúlyi viszonytól függőket. Az ember közösségi élete is más természetű, mert egészen más körülmények irányítják és alakítják ki, de mégis a közösségi élet fogalma alá vonhatjuk, mert kétségtelenül van a társadalomnak is közösségi élete. Ha a szerző átgondolta volna a fenológiai életjelenségek egymásutánját és a madarak fészkelésének súlyát értékelte volna, akkor belátta volna, hogy az állatföldrajzi tájak jellemző madarainak költési időben igen is vannak biochorjai (pl. az óhati erdő kékvércse telepe és a Hortobágy), melyben fenológiai életjelenségek ritmikus szabály szerint mennek végbe és jellemző biocönózisokhoz kapcsolódnak. Azok a kivételek, amelyeket fel lehet sorakoztatni, olyan elenyészően kiszámúak, hogy mint rendkívüli jelenségek csak erősítik a megfigyelt szabályszerűségeket, de az ilyen rendkívülieknek nevezhető jelenségekre minden esetben találunk kielégítő magyarázatot.

A puszta madárfaunájának kialakításában elsősorban a környezet és az azzal szoros kapcsolatban lévő életközösség játszik szerepet, nem pedig, amint a szerző mondja, a táplálék. Hogy a puszta faunájának kialakulásánál, mások véleménye szerint is, túlértékelt a szerző a táplálékbőség szerepét, ide iktatom az általa megjelölt Sundström utalást. Az utalás ez: „Das Vorhandensein von Nahrung ist natürlich einer der am schwersten wiegenden Faktoren. Wenn das Nahrungslokal mit der Niststelle zusammenfällt, spielt oft die Nahrungszufuhr scheinbar eine untergeordnete Rolle. Man beachtet nämlich nicht immer, dass das Vorhandensein passender Nahrung sowie die Physiognomie der Standorte die primäre Ursache der Wahl des Standortes sein kann und dass dieser zum Nisten deshalb verwandt wird, weil er Niststelle und Material sowie andere Nistbedingungen bietet”. Ebből az idézetből kitűnik, hogy a táplálék jelenléte súlyos tényező (azt hiszem ebben mindenki egyetért), de Sunderström azt is hangsúlyozza, hogy a táplálék mellett a lakóhely arculata is elsőrendű oka lehet a fészkelőhely megválasztásának. Sunderström szerint valamely terület faunájának kialakításában éppen úgy szerepet játszik ez is, mint a táplálék. Különösen áll ez a Hortobágyra, mert pusztai sajátosságai ellenére ma már kultúrterület.

Magam a fauna kialakulásában az élettér arculatát tartom a legfontosabbnak, mert ez biztosítja a legsokoldalúbb faji követelményt. Ugyanis, a hazai viszonyokat tekintve, vannak táplálékban gazdag s mégis gyér madár népségű területek, és fordítva. A madár



mozgékonyasága sok fajnak megengedi a táplálékban szegény területen való megtelepedést is, mert szükségleteit a nagyobb távolságra fekvő érdekerületéből fedezheti.

Sundström főlemli példának a táplálkozási viszonyok jelentőségének kidomborítására a varjút. Ez a faj a tengeri madarak tojásainak gazdag előfordulása következtében, fátlan tengeri sziklákon fészkel, míg Finnországban fákon építi fészket. A példa alkalmas lehet egy madárfaj plaszticitásának bemutatására, de nem arra, hogy a fontosabb idézettel alátámasztva az ilyen jelenségekből általánosítsunk és kimondjuk, hogy valamely terület faunájának kialakulásában elsősorban a táplálékhiány játszik szerepet, amikor azt az életterek és a madarak egyéb jellemző sajátosságai is szabályozzák.

A fajok összes egyéneire jellemző megtelepedési viszonyok mutatják a faj lehetőségeit az élettérben, melytől lehetnek eltérések. Ha az élettér által nyújtott lehetőségeket ki tudják használni, megtelepedhetnek s ebben az esetben beletartoznak a terület faunájába, mint jellemző fajok. Ha nem tudnak megtelepedni (fészkelni), akkor az életközösség megfelelhet ugyan számukra, mint tartózkodási és táplálkozási érdekerület, mert anatómiai alkatukat érvényesíti, de éppen a fészkelési speciális szükségletek miatt az élettérrel csak lazább kapcsolatban vannak. Mivel fenológiai életmegnyilvánulások mutatják a legjobb törvényszerűségeket és az élettérrel a legszorosabb összefüggéseket, a fauna kialakulásában ennek van döntő jelentősége még a „lokális állatföldrajzi szerep” szem előtt tartásakor is. A Sundström által megjelölt, a tengeri madarak tojásai és a varjú között fennálló összefüggés a közösségi életet jellemző függés (a két faj között), amelyet a varjú kihasznál, tehát ez által a jellemzőjévé válik az ottani területeknek. Ez azonban kapcsolatban van a fészkelőhely plasztikus igénybevételével. Ha nem találna fészkelőhelyet, akkor nem lenne jellemző faja az ottani területeknek és ott csak a nem fészkelő egyedek élhetnének. A fészkelési ösztönt a táplálkozási ösztön után a legfontosabb irányító tényezőnek kell tekintenünk és mivel éppen a szaporodási időben jelentkezik különös hevességgel, miatta kénytelen otthagyni gazdag táplálkozási lehetőségét is és ott megtelepedni, ahol költeni tud. Sundström maga is azt mondja, hogy a lakóhelyet azért használják fel fészkelésre, mert ott fészkelőhelyet és fészkelő anyagot találnak. (A hortobágyi lilik-tömegek április és május hónapban bővebb táplálékot találnának a Hortobágyon, mint ősszel, mégis elhagyják és visszatérnek fészkelőterületükre). Sok madárfaj azért hiányzik egy-egy élettérből, mert nem talál fészkelőhelyet. A plasztikus fajok bizonyos helyzetekhez tudnak alkalmazkodni, ezeknek változatos a fészkelőhelye. Ilyen faj a varjú is. Ha nem tudna költeni, a sűrű varjú tartózkodási területe nem is rögzítődne le a fenti helyen, mert más életközösségi tagokkal is biztosíthatná szükségleteit. A fióka szaporulat azonban hatványozott táplálékhiányt kíván, s ezt a tengeri madarak egyenlőtlen időbeli tojásrakása és fiókáik nevelése hosszabb időn át biztosítja, és elősegíti, hogy a varjú hosszabb időn keresztül jellemző madár legyen a fenti sziklás, fészkelésre is alkalmas területen. Szerintem ez a jelenség ilyen értelemben van összefüggésben a fauna kialakulásával. A táp-

lálékbőség maga még nem nyújtja egy faj optimális életkörülményeit. Ez hatással lehet a népességek összetevődésére és jelenlétére, de nem egy más, súlyosabb értelmet kifejező fauna kialakulására, amelyet a táplálkozáson kívül más feltételek és jelenségek annál nagyobb mértékben szabályoznak.

Ez a varjúval kapcsolatos eset a Kis-Balatonon is megfigyelhető, ahol a gém- és batla-kolóniák közé betelepszik a szürke varjú, minden bizonnyal a Sundström által megjelölt összefüggés következtében. Itteni kapcsolata a vízi madarakkal más erősségi fokozatot mutat. Ez sem állandó tulajdonsága a varjúnak, hanem csak adott lehetősége, mert itt a rekettiefűz alacsony bokrain fészkel, míg e faj többségének hazai elterjedése és fészkelése más. Éppen az ilyen jelenségek fejezik ki az élettér speciális sajátosságát más életterekkel szemben. A gém-kolónián fészkelő szürke varjú nincsen túlsúlyban tojásra és madárfiókára utalva, mert az életközösségből egyéb, számára megfelelő tagokat is igénybe vehet, amint a Balaton környékének más helyén fészkelő párok teszik. Emiatt tehát a vízi madarakkal való itteni kapcsolatuk feltétlenül más fokozatbeli kapcsolatban van, mint északon. Ilyen jelenségek jó példái a madár plaszticitásának, de arra nem alkalmas, hogy az ilyen rendkívüli jelenségeket, még táplálékbőség szem előtt tartásával is, a fauna kialakulással összefüggésbe hozzuk. Ilyen értelemben a Hortobágyon különösen nincs lehetőség, mert minden pusztai jellege mellett kultúrterület, melyen a kultúrhatások következményeképpen sok olyan sajátosság van, amely a madárfauna kialakulását szabályozza. A kultúrhatások miatt a fészkelés-védelem a Hortobágyon is elsőrendű szerepet játszik, ellentétben a szerző nézetével, aki ennek csak másodrangú szerepet tulajdonít. Az extenzíven kihasznált pusztai kultúrtáját valóban jellemzi a táplálékbőség, de tapasztalatom szerint a tavaszi és nyári tenyészeti időben a legnagyobb a táplálékbőség, különösen a ludak szempontjából, és azok mégsem használják ki ezt a bőséget, hanem az első melegebb tavaszi napon elindulnak költőterületükre. A legeltetés és a sok háziállat jelenléte nagy területen befolyásolja a madarak fészkelését. Ez a sok háziállat is mutatja a tavaszi és nyári vegetációs időszak táplálékbőségét. A hazai pusztákon nincs mód arra, hogy a madarak megváltoztassák fészkelési szokásaikat úgy, hogy azok pl. a puszta földön megtelepedhessenek, mint arra a szerző bizonyára az oroszországi steppékre vonatkozó sas vagy gólya példái utalnak. Ez a kultúra hatásaitól mentes pusztákon megtörténhetik. Ha elvétele meg is történnék a Hortobágyon, csak kivételnek tekinthetjük, mert a faj egyedeinek túlnyomó többsége az állatföldrajzi tájainkra és az adott élettér jellegét is kifejező fészkelő fajok e sajátosságoktól függve telepsznek meg.

A táplálékbőség az azonos összefüggő és nagykiterjedésű terület optimális sajátosságának a következménye. Ez nagy népesség befogadására alkalmas, mert a puszta életközössége az igen nagy népességű fajoknak nagy területen áll rendelkezésükre. E mellett olyan kedvező élettér, mely a legváltozatosabb anatómiai alkat számára hasznosítható. Ezért alakul ki rajta főleg a vonulási időben igen érdekes összetételű, nagy népesség, de ez csak a vonulási időben van így. A puszta

saját ornisához csak a fészkelő fajokat számítjuk. Ki kell igazítanom a szerzőnek azt a nézetét is, amely a madarak hortobágyi tartózkodására vonatkozik. Szerinte a fészkelők öt hónapig tartózkodnak ott. Ezt nyugodtan megtoldhatjuk még egy hónappal, mert tapasztalatom szerint éppen a Hortobágy legjellemzőbb madárfajai, mint pl. a bíbic, a mezei pacsirta, a fészkelő récék nagyobb része, a szárcsák, stb. ott tartózkodása még a hat hónapot is jóval meghaladja. De ha csak hat hónapot számítunk is a fészkelők számára, akkor az év másik hat hónapja marad a vonulók számára. Ezenkívül vannak nem vonuló, állandóan ott tartózkodó fajai is a pusztának, melyek, ha tartózkodásuk időtartamát nézzük, az állatföldrajzi tájnak legjellemzőbb fajai. Vannak időszakok, amikor a fészkelők a vonulókkal együtt vannak a Hortobágyon. Ha a vonulási idő hat hónapját tekintjük, ebből három hónap a téli időszakra esik, ami éppen emiatt igen madárszegény. Kérdés azonban, hogy a hozzánk megérkező vonulók meddig időznek a Hortobágyon?! Nem maradnak hosszú ideig, hanem továbbvonulnak. Legnagyobb népesség a fővonulás idejében jelentkezik, amely évről-évre és fajonként is változik. Ezt a különböző időpontokban a pásztorok is megmondják a vadásznak, pl. hogy „nincs még elég liba”. Ezek szem előtt tartásával egy fajnak, éppen úgy, mint egy hadseregnek hosszabb időre van szüksége, hogy valamely területen átvonuljon és az elsők talán már egészen délre érnek, amikor a zöme még a Hortobágyon van.

Kedvező körülmények okozhatnak összetorlódást, ami megál-  
lásra. „gyülekezésre” készíti a népességet, de a faj mozgalma nem szünetel. Így a vonulók nagy részénél egy-két hónap lehet csak az az idő, amit ugyanaz a vonuló egyed a pusztán eltölt, nem pedig hat hónap, mint pl. a fészkelők. Ezért nem jellemző fajai a pusztának az ott fészkelőkkel szemben a szerző által ilyennek vett réti sas, a vándorsólyom, a darú, stb., hanem csak rendes jelenségei, melyek követik a vonuló fajok útját és kihasználják a puszta számára is megfelelő ellátó erejét. Számuk ugyanis igen csekély s így nem bizonyítja az élettér és faj között fennálló folyamatos törvényszerűséget. Ezek a fajok ama terület orniszának jellemzői, ahol költenek, a Hortobágy csak érdekerületük. Áll ez a szerző által példának felvett réti sasra is. Ez tudomásom szerint az egyik Tisza-melléki ártéri erdőben Tiszabábolna és Tiszadorogma között a harmincas években költött és érdekerülete Fehéregyháza-pusztá volt, amely légvonalban igen közel esik Hortobágyhoz. Nyári időben érdekerület lehet tehát a Hortobágy is. A vonulási időben jelentkező nagyobb számú réti sas valóban csak táplálkozási célból keresi fel a Hortobágyot. A darú pedig szintén csak mint érdekerületén tartózkodik ott, mert noha kisebb csapata egész nyáron meglakja, jelenleg már nincs főbiotopja a Hortobágyon; ilyen csapata átnyaraló gyenge, meddő vagy kivénhedt példányokból is verbuválódhatik, ezeket nem hajtja fészkelési ösztönük költő-területre, viszont mint érdekerület a Hortobágy megfelel nekik. Olyan jelenség ez, mint amilyent a Hortobágyon a költési időben a meddő gólya csapatoknál is megfigyelhetünk. Állatföldrajzi tájainkra jellemző gólyáink fészkelnek a Hortobágyon, de a meddők, párnélküliek vagy sérültek átcsavarogják a költési időt. Valamely

terület jellemző madárfajainak felosztását szerző indokai alapján tehát nem fogadhatjuk el sem logikusnak, sem pedig a fentebbi tények alapján helytállónak.

Szerző megállapításai helyénvalók volnának, ha pl. a hortobágyi gólyák a kopasz földön fészkelnének, a Hortobágy nagy táplálék bővését így használnák ki s nem sűrűsödnének a Hortobágyot szegélyező falvakban és helységekben, mint pl. Nádudvaron 86, Hajdúnánáson 40, Hajdúszoboszlón és környékén 65, Tiszacsegén 45, Hajdúszováton 40, Nagyivánon 12, Büdzsenthályon és környékén 40, Egyeken 49 pár, mely nagy szám éppen azt bizonyítja, hogy milyen kiadós érdekerületük a Hortobágy, hiszen képes ilyen nagy gólya népséget eltartani. Ennek éppen a speciális pusztai sajáttság az oka. A fészkelő hely kevés vagy teljesen hiányzik, viszont az érdekerület nagy, ezért az egy-egy helységen belül tömörült nagy népség életszükséglete biztosított. Ugyanezek állnak a vándorsólyomra és más, a pusztán nem fészkelő fajokra is, melyek mint érdekerületet használják, illetve keresik fel a Hortobágyot. Ezek vagy meddők vagy a Hortobágytól távolabb fészkelnek és mint jó repülőeknek érdekerületük hatósugara idáig ér.

Nagy hiánya a dolgozatnak, hogy a növényformációval jellemzett madárellet táplálkozási és fészkelési helyeinél nem említi meg a jellemző fajokat, ami minden bizonnyal azzal volt összefüggésben, hogy míg a növényi asszociációkat Soó feldolgozta, a madarokról a szerzőnek pedig nem volt elegendő kutatási eredménye. Ugyanis a nyílt füves pusztai madarai, a „művelt területek madarai”, „a pusztai nedves, vizes helyeinek a madárvilága” című fejezetekben adott jellemző fajok ornithologusok nagy többsége által ismert helyeken telepsznek meg.

Ezt a fogyatékoságát a szerző is beismeri a 35. oldalon, amidőn a fészkelési időre vonatkozó megfigyeléseit hiányosaknak mondja. Olyan és már eddig is bő adatokkal rendelkező területről, mint amilyen a Hortobágy, nem lehet az adott itinerárium szerint rövid idő alatt még új alapokon kiindulva sem, mindenben elfogadhatót adni hosszabb tanulmány nélkül, különösen olyan kutatóknak nem, akinek nincs elegendő tapasztalata és aki különösen az ökológia útvesztőiben saját megfigyeléseire van utalva, amelyeket magának kell át gondolni, összefüggéseket hozni s nézetét megcáfolhatatlan vagy legalább is logikus beállításba önteni. Éppen e miatt tettem meg észrevételeimet.

Elismerem a szerző által említett, különösen a fogalmak tekintetében fennálló nehézségeket, melyeket csak hosszas megfontolás és mérlegelés után tudunk úgy megbírálni, hogy azok fedjék az ornithológiai tényeket. Nekem az a nézetem, hogy igyekezzünk minden olyan fogalmat átvenni, melyek bár nem az ornitho-ökológiai és szociológiai kutatásokból születtek meg, de sokszor nagyon jól ráillenek a madarakra, és csak akkor adjunk a fogalmaknak új elnevezéseket, ha a madár speciális tulajdonságait akarjuk kifejezni. Így más állatcsoportok bioszociológusaival is jobban meg tudjuk magunkat értetni. Magam azért tettem főbiotop és albiotop megkülönböztetést, mert ez kifejezi a madár életterében elfoglalt és azzal kapcsolatban lévő különleges szerepét. Különösen szeretném hangsúlyozni az ökológiai és szociológiai fogalmak súlyát, mert azokat csak alapos átgondolás és mérlege-

lés után szabad elfogadnunk és bevezetnünk. Egy-egy fogalom értékeléséhez sok személyes tapasztalatra van szükség. Csak akkor fogadható el, ha az minden nálunk fészkeiő madárfajra és tájképi változat sajátságára érvényes. E tekintetben nemcsak hosszú ornithologiai, hanem vadász tapasztalat is szükséges. Ne vegye rossz néven a szerző, hogy dolgozatának jó tulajdonságait és értékét elhagytam. E közleményemet, mint a címe is mutatja, annak szántam, hogy éppen hibáira és fogyatékoságaira mutassak rá és megtegyem rájuk megjegyzéseimet. Dolgozatának a bevezetésben kiemelt értékéről úgysis tanúbizonyosságot tesz maga a munka. Éppen ezért kérem, hogy ezt mint tárgyilagoss s minden más szemponttól mentes hozzáfűzést vegye, amitől azt várom, hogy elősegíti az ornithoszociologiai kutatást és tisztázni fogja a ma még esetleg tévesen látott és értékelt jelenségeket. Az elmondottakat ezért azzal a megjegyzéssel adom közre, hogy magam is tudatában vagyok annak, hogy tévedhetek. Lehetséges, hogy később revideálni kell bizonyos dolgokat, ahhoz azonban új kutatás és megcáfolhatatlan összefüggés bizonyítása szükséges. Amíg ezt nem látom, kénytelen vagyok álláspontomat a vitatott kérdésekben a föntebb elmondottak szerint fenntartani.



**Über einige soziologische Zusammenhänge in der Vogelwelt.** Anmerkungen zu der Arbeit „Die Vogelwelt der Hortobágy“ (Tisia 1941). Von N. Homonnay.

M. Udvardy stellte in seiner oben zitierten Arbeit als Ergebnis seiner Untersuchungen fest, dass die Hortobágy-Puszta vom ornithologischen Gesichtspunkt aus nicht durch die dort brütenden Vogelarten charakterisiert wird, sondern durch die Mitglieder einer anderen ökologischen Gruppe. Nach seiner Auffassung wird dieses Verhalten durch den sich in der Hortobágy-Puszta ergebenden ausserordentlichen Reichtum an Nahrung bedingt, dem Udvardy also in der Ausbildung der dortigen Ornis eine erstklassige Rolle zuschreibt.

Im Gegensatz zu diesen Feststellungen kann aber die Ornis eines Gebietes durch die sich dort niederlassenden und brütenden Arten charakterisiert werden, nicht aber durch Zugvögel, selbst dann nicht, wenn diese in grösseren Arten- und Individuenzahlen vertreten wären. Diese Schlussfolgerungen der Arbeit Udvardys würden alle Gesetzmässigkeiten umstossen, die zwischen Vogelzug und Lebensräumen der tiergeographischen Gebiete bestehen. Würden wir sie also anerkennen, dann müssten die bei uns nistenden Zugvögelarten z. B. für die Steppen Afrikas charakteristisch sein und nicht die dort brütenden Arten, wo sie doch für unsere tiergeographischen Gebiete bezeichnend sind. Hätte Udvardy diesen Unterschied gegenüber den nistenden Arten nicht gezogen, sondern nur einfach festgestellt, dass die Zusammensetzung der Ornis in der Hortobágy-Puszta in den einzelnen Jahreszeiten von den Vertretern qualitativ verschiedener ökologischer Vogelgruppen charakterisiert wird, so wären seine Ausführungen zutreffend. Die Niststelle eines Vogels stellt nämlich immer ein ganz spezielles Gebiet dar, in welchem sich der Vogel infolge der dort herrschenden Umweltseigenheiten (Schutz, usw.) längere Zeit

hindurch aufhalten und von hier aus seine artliche Kraft ausstrahlen lassen kann. Deshalb ist die Brutstelle eines Vogels sein Hauptbiotop, während sein Vorkommen nur den Wert eines Unterbiotops oder Interessengebietes besitzt, das aber an kein beschränktes Gebiet gebunden ist, sondern überall dort entstehen kann, wo der Vogel das Optimum der seiner anatomischen Gestaltung entsprechenden und ihm zugänglichen Nahrung vorfindet. Die abwechslungsreiche Anordnung der Glieder der einzelnen Lebensgemeinschaften bindet nämlich das Vorkommen eines Vogels nicht so sehr an konstante Eigenschaften, wie seine Brutstelle.

Nach Udvardy können wir bei Vögeln nur dann von einer Gemeinschaft sprechen, wenn zwischen den einzelnen Gliedern der Biocönose ein Abhängigkeits- oder biologisches Gleichgewichtsverhältnis besteht. Natürlich können wir nicht von einer Gemeinschaft sprechen, wenn wir uns das im Sinne Thienemanns umrissene Gleichgewichtsverhältnis vor Augen halten, da keine Art in Hinsicht auf ihre Lebensgrundlagen vollkommen von einer anderen abhängen kann. Ein biologisches Gleichgewicht können wir aber nur in einer Holobiocönose annehmen, wo gewisse Störungen ihren Einfluss auch auf das Leben der Vögel auszuüben imstande sind. Solche Einflüsse, bzw. Auswirkungen können aber gerade von den Vögeln durch ihre äusserst charakteristische Plastizität und ihre Fähigkeit zu Ortsveränderungen ausgeglichen werden.

In der Ornithologie wird das Gleichgewichtsverhältnis zwischen den einzelnen Vogelarten durch die unterschiedliche ökologische Lebenstüchtigkeit der einzelnen Arten charakterisiert und geregelt. Dies stellt eine idiobiologische Eigenheit aller Individuen einer Art dar, ermöglicht nur die Auslösung individueller Wirkungen und muss daher scharf vom Gleichgewichtsverhältnis *sensu* Thienemann abgetrennt werden. Im Gemeinschaftsleben der Vögel können nur Abhängigkeitsverhältnisse beobachtet werden, wie z. B. zwischen *Larus ridibundus* und *Colymbus nigricollis*. Verlässt *Larus ridibundus* seine alten Brutstellen, dann folgt ihm auch *Colymbus nigricollis* auf die neuen Nistplätze. Bei den Vögeln besteht nicht in allen Fällen eine gegenseitige Abhängigkeit, doch lässt sich das Abhängigkeitsverhältnis von seiten der einen oder anderen Art immer ausgesprochen feststellen.

Speziell für die Vögel passt der von Dotterweich präzisierte Begriff des biologischen Gleichgewichts, nach welchem die Faktoren einer Eigenschaft dahin streben, sich gegenseitig in ihren Funktionen zu ergänzen und so untereinander einen Gleichgewichtszustand zustandezubringen. Diese im allgemeinen für das Leben geprägte Feststellung deckt vollkommen die bei den Vögeln bestehenden Gemeinschaftsverbindungen, da die gemeinsam lebenden Arten sich gegenseitig sowohl in der Verteidigung, als auch bei der Warnung vorteilhaft unterstützen können. Die schwächer entwickelten Fähigkeiten einer Art werden gerade während der Brutzeit, während welcher die Vögel ihren Feinden am meisten ausgeliefert sind, durch die besser ausgebildeten Fähigkeiten einer anderen Art ergänzt, oder mit anderen Worten, der Gleichgewichtszustand wird eben mit Hilfe dieser

Art hergestellt. So warnt z. B. unter den gemeinsam in einem Walde lebenden Vogelarten die Amsel oder der Häher die übrigen Vögel vor gewissen Feinden oder Erscheinungen.

Das Gemeinschaftsleben der Vögel muss also für eine Gemeinschaft anderen Stärkegrades gehalten werden, wie die Biocönosen, die von dem (in einem gewissen Sinne geprägten) biologischen Gleichgewicht abhängig sind.

In der Ausbildung der Ornis der Hortobágy-Puszta spielt die erste Rolle die Umwelt und die mit ihr im engsten Zusammenhang stehende Cönose, nicht aber ist, wie es Udvardy ausspricht, die Nahrung das wichtigste Moment. Bei der Ausbildung einer Fauna ist meiner Ansicht nach das Gepräge des Lebensraumes von grösster Bedeutung, da nur dadurch die mannigfaltigsten artlichen Bedingungen gewährleistet werden können. Es gibt nämlich Vogelgebiete, welche zwar an Nahrung sehr reich sind, aber dennoch nur eine schwache Besiedlung zeigen und umgekehrt. Die Beweglichkeit (Vagilität) der Vögel ermöglicht zahlreichen Arten die Niederlassung auch in an Nahrung ärmeren Gebieten, da sie ihre Lebensbedürfnisse auch in weiter entfernt liegenden Interessengebieten decken können. Andererseits können sich aber auch bei Nahrungsüberfluss Arten, die keine entsprechenden Brutstellen vorfinden, nicht niederlassen. Sind dagegen günstige Niststellen vorhanden, so kann der Vogel infolge seiner Plastizität die geeigneten Umstände ausnützen.

Kennen wir den Brutinstinkt und seine sich gerade während der Fortpflanzungszeit zeigende Intensität, so begreifen wir, dass der Vogel gezwungen ist, auch an Nahrung reiche Gebiete zu verlassen, um sich an solchen Stellen niederzulassen, an welchen er brüten kann. So würden z. B. die Blässgänse-Massen im April und Mai auf der Hortobágy-Puszta viel reichlichere Nahrung finden, als im Herbst und dennoch verlassen sie die Puszta im Frühjahr und kehren in ihre Brutgebiete zurück. Viele Vogelarten fehlen gerade deshalb in einem gewissen Lebensraum, weil sie dort keine geeigneten Niststellen finden. Die plastischen Arten können sich an gewisse Verhältnisse besser anpassen, weshalb ihre Brutstellen grössere Abwechslung zeigen. Die ausgedehntere Verbreitung dieser Arten findet ihre Begründung in ebendenselben Umständen.

#### Irodalom. — Literatur.

- Dotterweich H. (1940): Das biologische Gleichgewicht und seine Bedeutung für die Hauptprobleme der Biologie. Jena. — Dudich Endre (1939): Életér, élőhely, életközösség. Pótfüzetek a Természettudományi Közlöny 68. kötetéhez. — Entz Géza és Sebastyén Olga (1940): A Balaton élete. Magy. Biol. Kutatóint. Munkái, 12. — Homonnay Nándor (1939): A Balaton költő madarai, tekintettel a fészkelő területek és a fészkelő madárfajok Balaton-melléki jellegzetességeire. U. o., 11. — Homonnay Nándor (1938): A Tihanyi-félsziget madarai, különös tekintettel a lélsziget tájai által nyújtott madár életterekre. U. o., 10. — Homonnay Nándor (1941): Zur Erklärung u. Wertung einiger biosoziologischer Begriffe in der Ornithologie. Ann. Mus. Nat. Hung., 34, Pars Zoologica. — Soó R. (1933): A Hortobágy növénytakarója. Debreceni Szemle kiad. — Sundström K. E. (1927): Ökológisch-geographische Studien über d. Vogelfauna der Gegend Ekenäs. Act. Zool. Fenn. 3. — Udvardy Miklós (1941): A Hortobágy madárvilága. Tisia. 5.

## Új barlangi csiga Erdélyből.<sup>1</sup>

Irta dr. Rotarides Mihály.

A kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem Barlangkutató és Talajbiológiai Intézetétől, Chappuis Péter közvetítése útján, csigákat kaptam meghatározás végett. A csigákat Bartók Ferenc gyűjtötte a Magyarok barlangjában (Pesterea Ungurului) Körösbánlaka mellett, a Révi szurdok felső végénél. A gyűjtésből 3 faj került elő, még pedig egy *Paladilhioipsis*-faj, melynek mintegy 10 példányát Bartók planktonhálóval szűrte ki a barlangi vízből, továbbá 2 *Clausilia*-féle, amelyeket a barlang bejáratánál, a sziklán talált. olyan helyen, ahol még zöld növények tenyésznek. A *Paladilhioipsis* faj újnak bizonyult, a 2 *Clausilia*-féle a vidéken végzett saját gyűjtéseimben is szerepel, előkerült a Révi szurdokból, a Zichy-barlang környékén levő sziklákról, valamint Barátka környékéről több helyről. Ezek a fajok a *Laciniaria plicata biharica* Cless. és a *Strigilecula vetusta* Rm. A vidéken rendszerint sziklaklakók. Az előbbiről meg kell jegyezni, hogy kitűnő, mindig jól felismerhető változat, mondhatnám azt is, hogy a Biharra szorítóköző földrajzi rassz; az utóbbiról kiderült, hogy festvér-fajával, a *Strigilecula caná*-val szemben inkább Erdély nyugati részén fordul elő.

E fajok közül igazi barlanglakó csiga (eutroglóbionta vagy eukavális faj) csupán az említett *Paladilhioipsis*. Róla, minthogy újnak bizonyult, bővebben meg kell emlékezni. Ez a Prosobranchiákhöz tartozó nemzetség közeli rokona a Jura-vonulatban, továbbá a délnyugati-németországi kagylómész-vidéken, valamint a Bajor Alpokban elterjedt *Lartetiá*-knak. (Az utóbbi területéről Clessin által leírt fajok Ehrmann szerint esetleg már a *Paladilhioipsis* nemzetségbe tartoznak.) A *Paladilhioipsis* nemzetség a *Lartetiá*-któl főként a kanyarulatok lazább felcsavarodásában, valamint kisebb méreteiben különbözik, de földrajzilag is elkülöníthető, amennyiben a Karsztvidékről, a Dinari-dák hegységrendszeréből, sőt a Keleti-Alpok északi oldaláról írták le fajait. Mindkét nemzetség mészvidékeken, még pedig többnyire barlangi, illetőleg földalatti vizekben él.

Hazánkból az első *Paladilhioipsis* fajt Soós Lajos írta le a Mecsek északi lejtősségén levő Abaligeti-barlang patakjából *Lartetic hungarica* néven. Innen nem messze, a Mánfai-barlangból közölte Wagner János a *Lartetic (= Paladilhioipsis) Gebhardtii* H. Wagn. fajt, s ez később ugyancsak a Mecsekből felszíni forrásokból is előkerült (Kantavár és Mélyvölgy). Sorrendben a következő a *Paladilhio (= Paladilhioipsis) carpathica*, melyet ismét Soós Lajos írt le. Az előbbieket termőhelyétől igen távol eső helyről: a Hoverláról került elő, egyetlen példányban, felszíni forrásból; a termőhely közele nincs feljegyezve. A nemzetségnév kérdése, amint erre már fentebb utaltam, a fajok leírása óta tisztázódott (lásd: Ehrmann l. c., Boettger l. c.).

Erdélyből az első adat C. R. Boettger-től származik, aki Leruth, hősi halált halt belga kutató gyűjtéséből két bihari barlang-

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattan Szakosztály 1942. december 4-én tartott 426. ülésén.



ból: a Bihar főtömegéhez közel eső Rézbánya környékéről, a Varnica-barlangból és az innen 50 km-re észak-északnyugatra fekvő Klobesdi-barlangból (Kuglis-barlang, a 75.000-es térképen Nagy-barlang a neve) ugyancsak új fajt írt le *P. Leruthi* C. R. Boettg. néven. A Varnica-barlang a Fekete-Körös egyik ágának felső folyásánál fekszik s a Klobesdi-barlang is a Fekete-Körös vízvidékének területén van, a Vida patak felső folyásánál, de Révhez jóval közelebb esik, mint Rézbányához.

A körösbánlakai Magyarok barlangjából előkerült *Paladilhiopsis* példányokat új fajhoz tartozónak kellett vennem és *P. transsylvanica* néven írtam le.<sup>1</sup> Faji önállóságát alaktani bélyegek és földrajzi szempontok is igazolják. A *Paladilhiopsis*-fajok egymástól a tekerics szorosabb vagy lazább felcsavarodásmódjában, a kanyarulatok domborúbb vagy laposabb voltában, a szájadék alkotásában, a héjfelület mintájában, a kanyarulatszámában és nagyságra nézve is különböznek. A földrajzi és ezzel együtt genetikai szempont az elszigetelt fejlődés.

A *P. hungarica* kanyarulatai domborúak, mély varrattal különülnek el egymástól, míg a *P. Gebhardti* kanyarulatai laposak, varratuk kevésbé mély s e faj alakja a kihegyesedő *P. hungarica*-éval szemben tömzsibb. Mindkét faj héjfelülete sima, megközelítőleg magasság és kanyarulatszám tekintetében is egyformák.

Szemben állanak velük a nagyobb termetű keletmagyarországi fajok, így mindenekelőtt a *P. carpathica*, mely nagy termetével és meglehetősen erős vonalkázottságával a többi fajoktól a legerősebben üt el. Szájadékától és vonalkázottságától eltekintve voltaképpen egy nagy *P. hungarica*, kanyarulatainak száma 6, míg a két előbbi fajé 5—5 $\frac{1}{2}$ .

Magasság tekintetében a középső helyen áll a *P. Leruthi*. Ennek kanyarulatai igen egyenletesen növekednek, az utolsó, ellentétben a *P. hungarica*-val és *carpathica*-val, nem hasasabb. Kanyarulatainak száma Boettger szerint 5—5 $\frac{1}{2}$ , lazán vannak felcsavarodva és a varrat alatt tompa élük van. Megjegyzem, hogy Boettger ábráján 6—6 $\frac{1}{2}$  kanyarulatot tudtam megszámlálni, tehát a kanyarulatszám nyilván változó.

A *P. transsylvanica* magasság tekintetében ugyancsak a középső helyen áll, hasasabb, kanyarulatai domborúbbak, szorosabban vannak felcsavarodva, gyorsabban növekednek. Varrata mély, de nem annyira, mint a *P. hungarica*-é. Közös vonásuk a keletmagyarországi fajoknak a héjfelület vonalkázottsága, rajtuk többnyire a kanyarulatokkal párhuzamosan lefutó, alig látható spirális vonalkázottság is van. Ez tompának, elmosódottnak nevezhető, de mégis biztosan kivethető. A kétféle vonalkázottság következményeképpen némileg a *Limnácá*-k veretességére emlékeztető, de kevésbé kifejezett héjmintázat jön létre. A *P. transsylvanica* felületi struktúrája gyöngébb, mint a *P. carpathica*-é és a *P. Leruthi*-é.

A múlt nyáron Balogh János a Zichy-barlangban gyűjtött s a barlang talajvizéből származó anyagban egy *Paladilhiopsis* példányt

<sup>1</sup> Rotarides M.: Eine neue Paladilhiopsis-Art (Gastr.: Prosobr.) aus einer siebenbürgischen Höhle, nebst einer Bestimmungstabelle der ungarischen Paladilhiopsis-Arten. *Fragm. Faun. Hung.* 6, 1943, p. 25—29.

talált, melyet meghatározás végett nekem adott át. Ez is a *P. transsylvanicá*-hoz tartozónak bizonyult, de a példány nagyobb: 2.63 mm magas, míg a Magyarok barlangja-beliek valamivel alacsonyabbak (2.31 mm). A Zichy-barlangból származó héj nagy részén földes bevonat van, amely miatt a héjfelület minősége nem látható, érdekes azonban, hogy a középső kanyarulatokon szabályosan elrendeződött, finom fehér szőröket lehet megfigyelni. Nyilván nem algafonalakról van szó! A szőrök éppen a szennyeződés miatt vehetők jól ki. Tövékön sötétebb színű pontocskát lehet észlelni, mely esetleg a szörgöd-röcskébe berakódott földes anyagtól származik. Ezek a pontocskák szintén szabályosan vannak elrendezve.

A Klobesdi-barlangból származó *Paladilhiopsis*-példányokhoz már ismét Chappuis Péter szívességéből jutottam hozzá. E barlangból Boettger szintén említi a *P. Leruthi*-t és megjegyzi, hogy innen származó hat példánya teljesen azonos a Varnica-barlangbeliekkel, ahonnan a *P. Leruthi* típusa származik. A Chappuis-tól kapott Klobesdi-barlangbeli példányokat nem tudtam sem a *P. Leruthi*-val, sem a *P. transsylvanicá*-val azonosítani. Ezek az összes fajokhoz viszonyítva is a legkarcsúbbak, csaknem hengeresek, kanyarulataik igen egyenletesen és lassan növekszenek, laposak, lépcsősen ülnek egymáson, a kanyarulatszám 6—7, a szájadék alig ferde állású, aránylag kicsiny. A *P. Leruthi* és *P. transsylvanica* egyébként megközelítőleg azonos magasságúak s hasonló a hossz méretük a Klobesdi-barlangbeli példányoknak is.

Legutóbb Wagner János a magyarországi barlangok puhatestű faunájáról írott összefoglaló tanulmányában emlékezett meg a *Paladilhiopsis* fajokról, melyek „a mészkőben gazdag vidékek barlangi vizeiben, barlangi patakokban, tavakban, hasadékvizekben, néhol öreg kutakban található meg”. Hazai leleteink is azt igazolják, hogy a *Paladilhiopsis*-ok nem csak barlangokban, hanem a barlangokéhoz hasonló életkörülmények között is előfordulhatnak.

Úgy látszik, hogy az elszigetelt fejlődés, a különböző termőhelyeken élő népségek keveredésének hiánya külön-külön fajokat termel ki még akkor is, ha a termőhelyek aránylag közel fekszenek egymáshoz. Pl. a *P. hungarica* élethelye, az Abaligeti-barlang, csupán 8 km-re van a *P. Gebhardti* termőhelyétől, a Mánfai-barlangtól. A Magyarok barlangja (*P. transsylvanica*) távolsága a Klobesdi-barlangtól kb. 18 km, de mint említettük, más-más vízvidéken fekszenek. Fel-tűnő jelenség az is, hogy a Klobesdi-barlang *Paladilhiopsis*-ait nem tudjuk pontosan azonosítani a *P. Leruthi*-nak a Varnica-barlangból származó típusával. Tehát az alaktani bélyegekhez állatföldrajzi s ezzel együtt genetikai tényezők járulnak, az elszigetelt fejlődés pedig még önmagában is indokoltá teszi, hogy az egyes népségeket külön fajoknak tekintsük.

Egészen más a helyzet a vagilis, messze elterjedt állatok esetében, amelyek különböző népségei keveredhetnek. Ezeknél néha olyan nagy változékonysággal találkoznak, amely jóval meghaladja az egyes *Paladilhiopsis* fajok közötti különbségeket. Így pl. a *Stagnicola palustris* változékonysága ugyanazokhoz az alaktani tényezők-höz van kötve, mint amelyeken a *Paladilhiopsis* fajok bélyegei is

kiütököznek, ezek pedig a héj alakjai, a kanyarulatok laposabb vagy domborúbb volta, a kanyarulatszám, a héjfelület mintázata és a nagyság. Azonban az egyes változatok rendkívül nagy mértékben különbözhetnek egymástól, sokkal erősebben, mint amennyi különbség az egyes *Paladilhiopsis* fajok között van. A *Stagnicola palustris* erősen eltérő alakjait mégsem vehetjük önálló fajoknak, mert ez a csiga nagyon vagilis, környezet tekintetében sem válogatós. Tehát ebben az esetben phaenotypusos, ill. ökotypusos változékonyságról szólhatunk, azonban az egyes ismételt előkerülő alakokat joggal jelöljük meg nevekkkel, mint változatokat. Ökotypusos változékonyságról ebben az esetben azért szólunk, mert a népességek keveredése a faj egyénei közötti különbséget el szokta mosni, tehát ha a népességek mégis nagy mértékben különböznek egymástól, úgy ez csak környezethatásra vezethető vissza, tehát az alakok nem okvetlen állandó jellegűek, hanem időlegesek.



### **Eine neue Höhlenschnecke aus Ungarn.** Von M. Rotarides.

Verf. berichtet über eine neue Höhlenschnecke aus Siebenbürgen, die er in *Fragm. Faun. Hung.* 6, 1943, p. 25—29. unter dem Namen *Paladilhiopsis transsylvanica* Rot. beschrieb. Die bisher bekannt gewordenen *Paladilhiopsis*-Arten Ungarns sind folgende: *P. hungarica* L. Soós (1927), Abaligeter-Höhle im Mecsek-Gebirge). *P. Gebhardti* H. Wagn. (1931, Mánfaer-Höhle im Mecsek-Gebirge, ferner Kantavár und Mélyvölgy, aus oberirdischen Gewässern), *P. carpathica* L. Soós (1940, Berg Hoverla in den Nordost-Karpaten, aus einer oberirdischen Quelle), *P. Leruthi* C. R. Boettger (1940, Varnica-Höhle bei Rézbánya, ferner Klobesder-Höhle, auch Höhle von Cuglis, oder Nagy Barlang-Höhle genannt) und schliesslich *P. transsylvanica* Rot. (1943, Magyarok Barlangja-Höhle bei Körösbánlaka und Zichy-Höhle). (Siehe Literaturverzeichnis).

Alle diese Arten sind nicht nur in bezug auf die Schalencharaktere, d. h. also in morphologischer Hinsicht als gute Arten anzusehen, sondern scheinen auch von tiergeographischem Gesichtspunkt aus begründet sein. In bezug auf ihr Vorkommen lassen sich die *Paladilhiopsis*-Arten in folgende drei Gruppen einteilen: 1. Arten des Mecsek-Gebirges in Südungarn, 2. die nordost-karpatische *P. carpathica*, welche bedeutend grösser ist, als die übrigen Arten und 3. siebenbürgischen Arten.

Die Fundstellen von *P. hungarica* und *P. Gebhardti* (im Mecsek-Gebirge) sind nur 8 km voneinander entfernt, während die beiden Fundstellen von *P. Leruthi* etwa 50 km voneinander ab im Flussgebiet des Fekete Körös liegen, aber am Oberlauf zwei verschiedener Zuflüsse. Nun sind die beiden Fundorte von *P. transsylvanica* zwar nicht sehr weit (etwa 18 km) von der mehr nördlich liegenden Fundstelle der *P. Leruthi* (Nagy Barlang-Höhle) entfernt, doch gehören sie einem anderen Flusssystem, nämlich dem des Sebes Körös an. Es scheint also, dass die Verhinderung der Kreuzung, bzw. der Mischung zwischen verschiedenen Populationen durch die geographische Isolierung zur Ausgestaltung verschiedener Artcharaktere führt, während bei vagilen

Arten der Formenreichtum nicht nur genetisch, sondern auch ökologisch, d. h. phänotypisch bedingt ist. Ausserdem scheint aber im vorliegenden Fall auch die Möglichkeit einer Verwischung der Formengrenzen gegeben zu sein, so dass sich also schwer trennbare Formenkette ausgestalten können (Beispiel: die fossilen *Meianopsis*-Arten).

Als Beispiel des ökotypisch bedingten Formenreichtums führt Verf. die sehr vagile Art *Stagnicola palustris* an. Bei dieser Art sind derart grosse Gestaltdifferenzen zwischen den einzelnen, bei entsprechenden Umweltsbedingungen wiederholt auftretenden Varietäten vorhanden, dass man sie ruhig als „Arten“ betrachten könnte, wenn es sich nicht um eine vagile Art, bzw. nicht um ökotypisch bedingte Formen handeln würde.

#### Irodalom. — Literatur.

1. Boettger C. R. (1940): Zur Kenntnis der subterranean Molluskenfauna Siebenbürgens. Bull. Mus. roy. d'Hist. nat. Belg. 16. Études biospéologiques XXIV. — 2. Ehrmann P. (1933): Mollusken (Weichtiere) in: Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig. — 3. Soós L. (1927): Adatok a magyarországi barlangok Mollusca-faunájának ismeretéhez. Contributions to the knowledge of the Mollusc fauna of some Hungarian caves. Állatt. Közlem. 24. — 4. Soós L. (1940): Adatok az Északkeleti Kárpátok Mollusca-faunájának ismeretéhez. A contribution to the Mollusc fauna of the North Eastern Carpathians. Állatt. Közlem. 37. — 5. Wagner H. (1931): Vorläufige Mitteilung über die Molluskenfauna der Grotte von Mánfa in Südungarn. Zool. Anz. 95. — 6. Wagner H. (1932): Interessante Schneckenfunde aus Ungarn. Arch. Molluskenk. 64. — 7. Wagner J. (H). (1942): Magyarország barlangjainak puhatestű-faunája. Die Weichtierfauna der ungarischen Höhlen. Barlangvilág, 12.

## Magyarország acalyptrás Muscidái. II.<sup>1</sup>

4. Clusiidae, 5. Chiromyidae, 6. Opomyzidae.

Irta dr. Soós Árpád.

A Clusiidae (régii ismertebb nevük Heteroneuridae) családba 2—7 mm nagyságú fekete, feketéssárga, vagy teljesen sárga, víztiszta, átlátszó vagy foltos szárnyú legyek tartoznak. Legtöbbjük, hogy úgy mondjam, nagy ritkaság s szerencse kell ahhoz, hogy egyik vagy másik fajukat nagyobb számban sikerüljön gyűjteni. Hogy valóban mennyire ritkák, kitűnik már abból is, hogy a család legutóbbi monografusa, Czerny (6) nem egy fajnál pontosan megírja, hogy hol és mikor, hány példányukat fogták, vagyis azt mondhatjuk, hogy számos fajuk minden egyede nyilván van tartva. Czerny (6) mint nagy szenzációt írja, hogy Handlirsch-nek Morvaországban egy alkalommal több, mint 20 példányát sikerült gyűjteni a feltűnően szép, tarkaszárnyú *Paraclusia tigrina* nevű fajból.

A kifejlett legyeket leggyakrabban kidült és már korhadásnak indult fatörzseken, árnyas sétányok fapadjain, fahidakon, vízben álló

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943. január 8-án tartott 427. ülésén. Magyarország acalyptrás Muscidái I.: Állatt. Közlem. XXXVIII. 1941. p. 170—176.

cölöpökön, patakok által partravetett fadarabokon, ritkábban élő fatörzseken gyűjthetjük. Ezenkívül egyik alcsaládjuk, a mindössze két fajt számláló *Acartophthalminae* alcsalád fajait még korhadó gombákon és állati hullákon is fogták. Egyik-másik fajuk itt-ott lakásaink ablakairól is előkerült már. Tehát, mint látjuk, csaknem kizárólag fatörzseken és faéptményeken gyűjtötték, aminek okát alább ismertetendő fejlődésük megismerése után azonnal látni fogjuk. Jóllehet nem állíthatjuk, hogy egyes fajaik csak bizonyos faféleségekhez vagy faféleségekhez volnának kötve, mégis feltűnő, hogy egyes fajaikat legnagyobb részt, — mint az különösen a finn Tuomikoski (14, 15) legutóbbi vizsgálataiból kitűnik — nyír- és nyárfa törzseken, másokat meg túlevelű fákön, ill. éger- és fűzfa törzseken gyűjtötték. Ennek okát még nem ismerjük, de valószínűleg táplálkozásukkal függhet össze, mint arra még vissza fogok térni.

A kifejlett legyeket április végétől szeptember közepéig háromféleképen gyűjthetjük és pedig vagy egyelve, mint láttuk, főleg árnyas és nyirkos erdők fatörzsein, vagy kaszálólával, de csak akkor, ha a földön heverő korhadó fák környékén végezzük a műveletet. A harmadik módszert Tuomikoski (15) ajánlja, aki szerint úgy is gyűjthetjük egy kis szerencsével néhány példányukat, ha főleg korhadó nyírfa törzsekben gazdag erdőben nagyobb fehér papírost terítünk le a földre, mert szerinte ez csalogatja őket.

A szabadban táplálékfelvétel közben még nem figyelték meg a *Clusiidák*at. Tuomikoski-nak hosszú ideig sikerült őket fogságban tartani akkor, ha, mint általában más legyeket is, cukortartalmú folyadékkal táplálta őket. Egyrészt abból, hogy a legyek a legtöbbször fatörzseken tartózkodnak, másrészt, hogy folyékony táplálékot vesznek fel — tehát nem maguk folyósítják el felvétel előtt — valószínű az a feltevés, hogy a fatörzsek repedéseiből kiszivárgó nedvekkel táplálkoznak s ezek különbözősége lehet egyik oka annak, hogy egyik fajuk leginkább ezen a faféleségen, másik meg főleg amazon gyűjthető.

Több fajuk párosodása jellegzetes gyorsütemű cikázó tánc kíséretében a fatörzsek körül játszódik le. Peterakásukat még nem figyelték meg, de petéiket minden bizonnyal a korhadó fába vagy a fakéreg réseibe helyezik el. A petéből 5—8 mm nagyságú, legtöbbször fehér, előrefelé elkeskenyedő lárva kel ki. Lárvájukra jellemző, hogy épp úgy, mint a sajtlegyeké, ugrani tudnak. Ugrás előtt a lárva szájhorgaival és az utolsó testszelvényén lévő kapaszkodóhorgocskákkal úgy rögzíti meg magát, hogy közben a teste ívalakban megfeszül. A lárvák legtöbbször korhadó fák széteső, puha rostjai között él, anélkül azonban, hogy maguk járatokat rágnának. Kisebb részük fakéreg alatt vagy rovarrágta járatokban tartózkodik. A lárvák életének és eredményes bebábozódásának elengedhetetlen feltétele, hogy a fa meglehetősen nedves és a pusztulás bizonyos állapotában legyen. A lárvából sárga, ellipszoid alakú báb lesz. Az összes *Clusiidák* ilyen állapotban telelnek át. Hogy az egyes fajoknak évente egy vagy több nemzedéke van-e, még nem tudjuk.

Tuomikoski (15) szerint több fajukat kényelmesen gyűjthetjük úgy is, hogy a korhadó fatörzsekből késő ősszel vagy kora tavasszal áttelelő bábokat gyűjtünk. A gyűjtésnél azonban ügyelni kell arra,

hogy ne friss, hanem már kissé széteső, puha és nedves fatörzsekben keressünk. Nagyító alatt vizsgálva a megfelelő fát arról lehet felismerni, hogy többé-kevésbé sűrűn át van szöve gombafonalakkal. A pusztulásban már tovább haladt fában, vagy olyanban, mely már szabad szemmel is penészesnek látszik, vagy éppen száraz, Clusiidá lárvát nem találunk.

A Clusiidák fejlődésének, életmódjának, gyűjtésének és nevelésének az utóbbi években történt megismerése után, melyet elsősorban Tuomikoski (14, 15) szabadban végzett beható megfigyeléseinek köszönhetünk, a Clusiidák sem lesznek olyan ritka állatok, mint ahogy azt eddig gondoltuk és a bevezetésben magam is mondtam. Ez alkalommal ismét szép példáját látjuk annak, hogy egyes családok tervszerű gyűjtése és elterjedésének helyes megismerése szempontjából mit jelent az, ha ismerjük az állat élőhelyét, fejlődését és életmódját. Ez volt az egyik oka annak, hogy e családról kissé részletesebben szóltam. Másrészt meg akarom kérni főleg a rovarász kollégáimat, hogyha ilyen helyeken gyűjtenek s módjuk van rá, gondoljanak a fentiekre, mert mint alább ki fog tűnni, hazai elterjedésükre vonatkozólag alig van néhány adatunk, már pedig az ilyen sajtáságos életmódú és aránylag szűkebb élőhelyhez kötött fajok elterjedésének pontosabb ismerete értékes adatokat nyújthat hazánk mindinkább kialakuló állatföldrajzi beosztásához.

A Clusiidáknak eddig 15 palearktikus fajt ismerjük. Elterjedésüket illetőleg azt mondhatjuk, hogy többségük Közép- és Észak-Európa lakója, bár akad közöttük borealis, atlantikus, boreoalpin és atlantoborealis elterjedésű faj is. Mindössze egy fajuk holarktikus. Feltűnő módon a palearktisiz mediterrán alregiójából mindössze egyetlen fajuknak egyetlen nőstény példánya ismeretes a Firenze mellett lévő Vallumbrosából. Kelet-Európában és Ázsiában még egyetlen fajukat sem gyűjtötték.

Hazánkból ezeitől mindössze három fajukat ismertük, és pedig az Acarhophthalminae alcsaládba tartozó *Acartophthalmus nigrinus*-t Pillich gyűjtéséből Simontornyáról, valamint a Clusiinae alcsaládból két fajt, a holarktikus elterjedésű *Clusioides albimaná*-t, melyet Thalhammer Erdélyben Csíksomlyón gyűjtött, és az Észak- és Közép-Európában honos *Clusia flavá*-t, az utóbbit a faunakatalógus adatai szerint a Bucsecsről, Nagyszebenből és a Szeben-hegységből. Tehát, mint látjuk, a régebbi adatok szerint, hazánknak mindössze öt helyén gyűjtöttek eddig Clusiidát. Most feldolgozva a Magyar Nemzeti Múzeum Állattára és a kalocsai Thalhammer-féle légygyűjtemény anyagát, hazánkból hét faj előfordulásáról számolhatok be: közülük négy hazánk faunájára természetesen új. A faunára új fajok közül a Bártfáról való *Clusioides ruficollis borealis* faj, a *Clusioides apicalis*, *Clusioides geomyzina* és a *Paraclusia tigrina* eddigi ismereteink szerint Észak- és Közép-Európa lakója.

A Chiromyidae családba igen apró, 0.5—3.5 mm nagyságú, világossárga legyek tartoznak. Ezeket legkönnyebben aranyzöld, rozsdavörös vagy bíborszínű nagy szemeikről ismerhetjük föl. Leggyakrabban lakásunk ablakain gyűjthetjük őket május második felétől szeptember végéig. A szabadban jóval ritkábbak, még leginkább virágos

réten hálózva foghatjuk őket. Egy-egy alkalommal málna- és szederbokróról gyűjtötték. Egyes fajaik az Alpok, Francia- és Morvaország barlangjaiból is előkerültek. Fejlődésüket, valamint táplálkozás- és szaporodásbiológiájukat nem ismerjük.

A Chiromyidáknak eddig három nemzetségbe sorozható 14 palearktikus fajt ismerjük. Az *Aphaniosoma* nemzetség fajai a mediterrán alregio lakói, az eddig ismert hat faj közül hazánkból csak az *Aphaniosoma latifrons* ismeretes. E fajt Kowarcz közelebbről nem ismert, de valószínűleg Herkulesfürdő környéki gyűjtéséből írta le Loew (9); később Mehádiáról is előkerült. Érdemes megemlíteni, hogy azóta csak a Kanári-szigeteken gyűjtötték. A *Chiromyia* nemzetségbe, amelynek tagjai egész Európában és a palearktikus Afrikában otthonosak, öt faj tartozik; közülük hazánkban kettő él, a nálunk is meglehetősen elterjedt *Chiromyia flava* és *Ch. oppidana*. A három fajt tartalmazó harmadik, Hendel (8) által 1933-ban felállított nemzetséget, a *Gymnochiromya*-t hazánkból még nem ismertük. A Magyar Nemzeti Múzeum Állattára és a Thalhammer-féle légygyűjteményből most egyik faja, a *G. minima* előkerült, ez a nemzetség tehát új hazánk faunájára. Kertész Budapesten, Gyónon és Száron, Kuthy Kiskunhalason, Szilárdy Bugacon, Thalhammer Vaskúton gyűjtötte.

Az Opomyzidae családba tartozó legyek apró, karcsú, díszes rovarok. Réteken, kaszálókon, nádasokban és gabonaföldeken, a téli hónapok kivételével, úgy szólván az egész év folyamán gyűjthetők. Biológiájuk csaknem teljesen ismeretlen, mindössze egy fajuk fejlődését ismerjük pontosan, azt is azért, mert főleg Oroszországban, mint gabonakártevő gazdasági szempontból is jelentős. Ez a faj az egész palearktikus régióban szeltében elterjedt *Opomyza florum*. Bielsky (12) beható vizsgálataiból tudjuk, hogy petéit szeptemberben az őszi vetés csírázó magvai mellé a talajba rakja le. A peték áttelelnek. Hogy tavasszal mikor kelnek ki a lárvák, még nem tudjuk. Az első lárvastádiumukban a gyökerekben élnek, de hogy miként kerülnek ide, még szintén ismeretlen. A második lárváállapotban a kifeslő levelek alkotta csőben találjuk őket; a gabonakártevő jelenlétét a levelek elsárgulása árulja el. A harmadik stádiumban lévő lárvák visszamásznak a gabonaszárra és azt pusztítják. Ebben az időszakban gyakran átmásznak a szomszédos gabonaszárakra, hogy pusztításukat ott folytassák tovább. A lárvá állapot 5—8 hétig tart. Az első lárvákat márciusban találjuk s május folyamán bebábozódnak a legkésőbb kikelők is. A bábállapot körülbelül 3 hétig, 18—22 napig tart. A kirepült legyek Bielsky vizsgálatai szerint mintegy öt hónapig élnek, vagyis májustól október—novemberig.

36 palearktikus fajuk közül hazánkból eddig öt volt ismeretes. A Magyar Nemzeti Múzeum Állattára gazdag anyagának feldolgozása után számuk hétre emelkedett, amennyiben hazánk faunájára két új faj is előkerült, és pedig a borealis elterjedésű *Geomyza apicalis* Kertész gyűjtéséből Árvaváraljáról, továbbá a Földközi-tenger környékén és Közép-Európában honos *Geomyza Paganettii*. Ez utóbbit Kertész Budapesten, Pelsőcön, Mehádián, Krompaszky Felsőbányán és Szabó-Patay Murányon gyűjtötte.

Az alábbi jegyzékben a főntebb ismertelett három család eddig

ismert hazai lelőhelyeit közlöm. A követett rendszer a Lindner „Die Fliegen der palaearktischen Region” c. művében lévővel azonos, míg a lelőhelyeket Magyarországnak a faunakatalógusában (12) használt területi beosztása (I—VIII. regio) szerint csoportosítottam. Az anyag zömét a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárának anyaga, kisebb részben a Thalhammer-féle légygyűjtemény adta. Azok után a lelőhelyek után, melyeket az irodalomból vettem át, zárójelben megadom a megfelelő irodalmi vonatkozást is, az alábbi irodalmi jegyzék sorszámával jelölve. Amennyire az etikettek adatai megengedték, minden lelőhely után közlöm a gyűjtő nevét s a gyűjtés idejét, amiből egyrészt kitűnik, hogy kik hol és mikor gyűjtöttek, másrészt, hogy az illető faj melyik hónapban ill. hónapokban repül, tehát hogy mikor gyűjthető. Azoknál a fajoknál, melyek a faunakatalógusban vagy az idézett irodalomban más néven szerepelnek mint ebben a jegyzékben, a közölt irodalom megfelelő sorszámára hivatkozva, megadom a synonymikát.

### Clusiidae.

#### Acartophthalminae.

1. *Acartophthalmus nigrinus* Zett. — II. Simontornya (11, p. 142; IX. 29).

#### Clusiinae.

2. *Clusioides (Clusiaria) apicalis* Zett. — IV. Tiszaborkút (Kertész, 1911. VI. 26). VI. Mehádia (Kertész, 1904. VI. 5), Szászkabánya (Kristen). Hazánk faunájára új.

3. *Clusioides (Clusiaria) geomyzina* Fall. — IV. Körösmező (Kertész, 1911. VI. 19). V. Nagyilva (Csiki, 1913. VI. 25). Magyarország faunájára új.

4. *Clusioides (Clusiaria) ruficollis* Meig. — IV. Bártfa (Kertész, 1916. VI. 24). Hazánk faunájára új.

5. *Clusioides (Clusioides) albimana* Meig. (11, p. 142; 13, p. 21: *Heteroneura albimana* Meig.). — I. Budapest (Kertész, 1915. VIII. 25), Gyón (Kertész, 1904. VII. 17), Kalocsa (T.<sup>2</sup>). II. Pécs (T.), Simontornya (11, p. 142; V. 24). III. Árvaváralja (Kertész, 1914. VI. 27), Szalonca (Fekete). IV. Bártfa (Kertész, 1916. VI. 22 és 24), Felsőbánya (Krompaszky). V. Csiksomlyó (T., 13, p. 21). VI. Mehádia (Kertész, 1904. VI. 5, 6 és 11), Szászka (Kristen, 1899. IX. 3. és 21, 1903. V. 15 és 28).

6. *Clusia flava* Meig. (12, p. 58: *Heteroneura flava* Meig.). — III. Barlangliget (Horváth, 1913). V. Bucsecs (12, p. 58), Nagyszeben (12, p. 58), Szeben-hegység (12, p. 58). VII. Fuzine (Pável).

7. *Paraclusia tigrina* Fall. — I. Lillafüred (Szilády, 1926. IX. 5—15), Vác: Nagyszál (Szilády, 1921. IX.). II. Pécs (T.), Zengő (T.). IV. Felsőbánya (Krompaszky). Hazánk faunájára új.

### Chiromyidae.

1. *Aphaniosoma latifrons* Lw. (12, p. 68: *Scyphella latifrons* Lw.). — VI. Mehádia (12, p. 68). — 5, p. 53: Hungaria.

<sup>2</sup> T. = Thalhammer-féle légygyűjtemény.



2. *Chiromyia flava* L. (3, p. 156; 12, p. 68: *Scyphella flava* L.). — I. Budafok (Szilády, 1924. VI.), Budapest (Wachsmann, 1894. VIII.; Kertész, 1904. VI. 26, 1907. VI. 25, 1908. VI. 20, 1916. V. 14), Gyón (Kertész, 1904. VII. 24, 1907. VII. 4), Kalocsa (12, p. 68), Pomáz (Szilády, 1932. VI.). II. Kőszeg (Visnya, 1937. VI. 27), Kőszegi-hegység (Egyet. Állatr. Int. gyűjtőkirándulása, 1937. VI. 21—28), Simontornya (Pillich, 1912. VI. 25 és 27; 11, p. 148 is említi innen), Sopron (12, p. 68). III. Szalonca (Fekete), Trencsén (3, p. 156). IV. Nagymihály (12, p. 68). V. Borzás (12, p. 68), Nagyenyed (Szilády, 1917. VIII. 2 és 3), Nyírmező: Kőköz (Szilády, 1906. VII. 8), Szováta (Csiki, 1899. VI. 23), Tasnád (12, p. 68). VI. Berzászka (Pável, 1898. VII.), Deliblát (1892. VII. 12), Mehádia (12, p. 68), Orsova (Kertész, 1904. V. 26), Szászka (Kristen, 1899. VI. 21 és VII. 25).

3. *Chiromyia oppidana* Scop. (3, p. 156; 12, p. 68: *Scyphella lutea* Fall.). — I. Budapest (Szilády, 1898. VI. 19; Wachsmann, 1899. VIII. 15; Kertész, 1908. VI. 20), Kalocsa (T., 12, p. 68), Kecskemét (1880. VII. 4; 12, p. 68 is említi innen), Pomáz (Szilády, 1941. VI.). II. Kőszeg (Visnya, 1939. VI. 20), Sopron (12, p. 68). III. Rózsahegy (T.), Szalonca (Fekete), Trencsén (3, p. 156). IV. Sátoralja-újhely (12, p. 68). V. Nagyenyed (Szilády, 1904. VII. 13, 1917. VIII. 3 és 22). VI. Berzászka (Pável, 1898. VII.), Mehádia (12, p. 68), Szászka (Kristen, 1903. VI. 8), Szászka-bánya (Kristen, 1899. VI. 30). VIII. Novi (Kertész, 1899. VI. 27, 1905. VI. 8).

4. *Gymnochiromyia minima* Beck. — I. Budapest (Kertész, 1904. VI. 24, 1905. V. 21), Bugac (Szilády, 1924. VII. 15), Gyón (Kertész, 1904. VII. 17, 1906. VII. 3, 1918. VI. 19 és 25), Kiskunhalas (Kuthy, 1924. IX. 17). II. Szár (Kertész, 1902. VI. 15, 1906. V. 24). VI. Vaskút (T.). Magyarország faunájára új.

### Opomyzidae.

1. *Opomyza florum* Fabr. (12, p. 68: *Opomyza Nataliae* Egg.). — I. Bátorliget (Szilády, 1932. VIII. 27), Budafok (Kertész, 1895. IX. 23), Budapest (Kertész, 1899. VI. 10; Uhl, 1901. VII. 21; Szilády, 1900. VII. 6), Csepel (Kertész, 1899. IX. 17), Debrecen (Szilády, 1932. VII.), Gyón (Kertész, 1898. VII. 9 és IX. 11, 1902. VI. 8, 1904. VII. 14, 1907. VII. 6, 1908. X. 4), Kecskemét (Madarassy, 1880. IX. 28), Kiskunhalas (Kuthy, 1936. IX. 15, 1938. VI. 23), Lillafüred (Szilády, 1926. IX. 5—15, 1932. X. 2), Órszentmiklós (Sajó, VIII.—X.), Rákoscaba (Kertész, 1896. VII. 24), Szeghalom (Kertész, 1901. VI. 26), Túrkeve (Balogh, 1939. VIII.), Vác: Nagyszál (Szilády, 1926. VIII.), Visegrád (Szilády, 1926. VI. 12). II. Balatonszemes (Méhely), Balf (Kertész, 1894. VII. 6), Esztergom (Szilády, 1930. VI. 29), Kispöse (Méhely), Kőhidgyarmat (1, p. 143), Kőszeg (Szilády, 1928. VIII.), Kőszegi-hegység (Egyet. Állatr. Int. gyűjtőkirándulása, 1937. VI. 21—28), Kup (Kertész), Pápa (Wachsmann, 1896. VI.; Kertész, 1897. VI. 4), Pécs (T.), Pityer (Szilády, 1924. VIII. 24, 1928. VIII. 19), Révfülöp (Szilády, 1925. VI. 11), Simontornya (Horváth, 1897. VIII. 5; 11, p. 148 is említi innen), Székes-

fehérvár (Kertész, 1900. VIII. 12), Szomód (Szilády, 1928. VI. 11), Tihany (Z.-Sebess, 1929. VI. 14; Szilády, 1930. X. 15), Velem (Szilády, 1928. VIII. 14), Zengő (T.), Zirc (Pável, 1896. VIII. 16—20). III. Árvaváralja (Kertész, 1913. VII. 11), Banka (1914), Hubina (Méhely, 1914. VII. 1), Kosd (Szilády, 1923. IX. 14), Kőrmöcbánya (Dudich, 1936. VIII. 25), Murány (Szabó-Patay, 1912. IX. 24), Nógrádverőce (Kertész), Pelsőc (Kertész, 1916. VI. 14), Pöstyén (Méhely, 1914. VII. 3), Rád (Szilády, 1925. X. 10, 1927. VI. 12), Rimaszombat (Szabó-Patay, 1913. IX), Rozsnyó (Bartók), Szalonca (Fekete), Trencsén (3, p. 156), Vihnye (Szilády, 1900. VII. 26). IV. Beregszász (Kertész, 1901. VI. 6), Felsőbánya (Krompaszky), Sátoraljaújhely (1892. IX. 5), Velejte (VIII. 15). V. Csikcsicsó (Szilády, 1931. VII. 17), Csiksomlyó (13, p. 24), Déva (Mallász), Dicsősézmárton (Csiki), Erdőalja (Csiki), Gyergyószentmiklós (13, p. 24), Homoródfürdő (Szilády, 1931. VII. 22), Nagygág (Mallász, 1899. VI. 20—21), Nagyenyed (Szilády, 1917. VII. 25), Nagyszeben (T.), Tölgyes (13, p. 24), Zetelaka (Szilády, 1930. VIII. 21). VI. Deliblat (T., Kertész, 1897. VI. 6, 19, 25 és VII. 7), Herkulesfürdő (12, p. 68), Mélykút (Kuthy, 1924. X. 8), Szászka (Kristen, 1899. VI. 10 és VIII. 31). VII. Jasenak (Kertész, 1905. VI. 13), Stalak (Kertész, 1905. VI. 6). VIII. Breze (Kertész, 1899. VII. 10), Novi (Kertész, 1899. VI. 22). — 12, p. 68: Ubique communis.

2. *Opomyza germinationis* L. — I. Bátorliget (Szilády, 1932. VIII. 27), Gyón (Kertész, 1906. V. 20, 1907. VII. 6 és 14), Kalocsa (12, p. 68), Kecskemét (1880. IV. 5; 12, p. 68 is említi innen), Kiskunhalas (Kuthy, 1936. IX. 15 és 16), Őrszentmiklós (Sajó, VII.), Visegrád (Szilády, 1926. VI. 12). II. Bakony (Z.-Sebess, 1929. VII. 30), Borostyánkő (1917. VI. 22), Csurgó (Szilády, 1931. VI. 20), Duna-földvár (12, p. 68), Fenyőfő (Schmidt), Kispöse (Méhely), Kőhidgyarmat (1, p. 143), Kőszeg (Szilády, 1928. VIII.; Visnya, 1937. VII. 19, 1939. V. 31), Kőszegi-hegység (Egyet. Állat. Int. gyűjtőkirándulása, 1937. VI. 21—28), Kup (Kertész, 1897. VI. 5), Pápa (Kertész, 1897. VI. 3 és 4), Pécs (T.), Pityer (Szilády, 1924. VIII. 28, 1928. VIII. 19), Simontornya (Pillich, 1913. VI. 16; 11, p. 148 is említi innen), Sopron (12, p. 68), Szár (Kertész, 1902. VI. 15), Székesfehérvár (T.), Szomód (Szilády, 1928. VI. 11), Tárnok (Szilády, 1920. IX. 11), Ugod (Kertész), Velem (Szilády, 1928. VIII. 14), Zengő (T.). III. Alsószece (Dudich, 1934. VIII. 21), Árvaváralja (Kertész, 1914. VI. 24), Garamberzence (Dudich, 1934. VIII. 13), Murányvára (Kertész, 1915. VI. 26), Pöstyén (Kertész, 1901. VI. 18), Rád (Szilády, 1925. X. 10, 1927. VI. 12), Rimaszombat (Szabó-Patay, 1917. VII. 27), Rózsahegy (T.), Szalonca (Fekete), Tátraháza (Kertész, 1897. VII. 13). IV. Bártfa (Kertész, 1916. VI. 22 és 24), Felsőbánya (Krompaszky, 1915. VI. 20). V. Békás-szoros (Szilády, 1931. VIII. 22), Gyilkos-tó (Szilády, 1931. VIII. 22), Homoródfürdő (Szilády, 1931. VII. 22), Lotrion-völgy (T.), Nagyenyed (Szilády, 1917. IX. 13), Nagyszeben (T.; Csiki, 13, p. 24 is említi innen), Szeben-hegység (12, p. 68), Verestorony (Kertész, 1910. VI. 10), Zilah (12, p. 68). VI. Deliblat (T.), Mehádia (Kertész, 1904. VI. 11; 12, p. 68 is említi innen), Orsova (Kertész, 1904. V. 26). VII. Eszék (12, p. 68), Brušane

(VII. 13), Gospic (VII. 14), Jasenak (Kertész, 1905. VI. 3), Mosunje (Kertész, 1899. VII. 10), Plitvica (Kertész, 1912. VI. 11). VIII. Carlopago (Pável, 1900. VII.), Novi (Kertész, 1899. VI. 22, 1905. VI. 8).

3. *Geomyza apicalis* Meig. — III. Árvaváralja (Kertész, 1914. VI. 27). Hazánk faunájára új.

4. *Geomyza combinata* L. (12, p. 68; 13, p. 24: *Balioptera combinata* L.). — I. Berettyóújfalu (Horváth), Budapest (Bartkó, 1903. VIII. 25), Debrecen (Szilády, 1931. VIII.), Eger (Szilády, 1924. VIII. 30), Gyón (Kertész, 1907. VII. 6), Hortobágy (Kertész, 1894. VI. 28, 1911. V. 29), Kalocsa (Kertész, 1907. IX. 2; 12, p. 68 is említi innen), Pomáz (Szilády, 1925. IX. 5), Szeghalom (Kertész, 1901. VI. 27), Túrkeve (Balogh, 1939. VIII.). II. Kispöse (Méhely), Köhidgyarmat (1, p. 143), Kőszeg (Szilády, 1928. VIII.; Visnya, 1937, VII. 16, 1938. IX. 29), Kőszegi-hegység (Egyet. Állatr. Int. gyűjtőkirándulása, 1937. VI. 21–28), Pécs (T.), Sopron (12, p. 68), Velem (Visnya, 1939. VII. 22). III. Pelsőc (Kertész, 1915. VI. 23), Pöstyén (Kertész, 1901. VI. 18), Verebély (Kertész, 1913. VII. 6). IV. Bártfa (Kertész, 1916. VI. 30 és VII. 7). V. Gyergyószentmiklós (13, p. 24), Homoródfürdő (Szilády, 1931. VII. 22). Tasnád (12, p. 68), Zilah (12, p. 68). VI. Krassó (1880. VIII. 28; 12, p. 68 is említi innen), Szászka (Kristen).

5. *Geomyza Paganettii* Strobl — I. Budapest (Kertész, 1898. VIII. 14). III. Murány (Szabó-Patay, 1915. IX. 1), Pelsőc (Kertész, 1915. VI. 18). IV. Felsőbánya (Krompaszky). VI. Mehádia (Kertész, 1904. VI. 2). Hazánk faunájára új.

6. *Geomyza tripunctata* Fall. (1, p. 143; 3, p. 156; 10, p. 187; 11, p. 148; 12, p. 68; 13, p. 24: *Balioptera tripunctata* Fall., 12, p. 68: *Balioptera tripunctata* var. *braccata* Rond.). — I. Budapest (Kertész, 1896. VII. 29), Debrecen (Szilády, 1927. V. 22), Gyón (Kertész, 1899. VIII. 31 és X. 4, 1900. X. 8, 1904. VII. 30, 1907. VII. 14, 1908. VII. 13), Jászberény (T.), Kalocsa (12, p. 68), Lillafüred (Szilády, 1926. IX. 5–15), Nyíregyháza (1927. III. 25), Órszentmiklós (Sajó, VIII.), Parád (Horváth, 1915. VIII.), Pomáz (Szilády, 1924. IX. 5), Rákos (12, p. 68), Visegrád (Szilády, 1926. VI. 12). II. Badacsony (T.), Csurgó (Szilády, 1931. VI. 20), Dunaföldvár (12, p. 68), Felsőlövő (Kertész, 1909. V. 25), Fertő-tó, Kádárta (Z.-Sebess, 1929. VIII. 26), Kispöse (Méhely), Köhidgyarmat (1, p. 143), Kőszeg (Szilády, 1928. VIII.; Visnya, 1938. IX. 14 és 22, 1939. VII. 15), Kőszegi-hegység (Egyet. Állatr. Int. gyűjtőkirándulása, 1937. VI. 21–28), Kup (Kertész, 1897. VI. 5 és 6), Pápa (1899), Pécs (T.), Pityer (Szilády, 1924. VIII. 28), Révfülöp (Szilády, 1925. IX. 3), Simontornya (10, p. 187, 11, p. 148), Zengő (T.), Zirc (Pável, 1896. VIII. 16–20). III. Árvaváralja (Kertész, 1914. VI. 27), Banka (1914), Csetnek (Kertész, 1915. VI. 17), Felsőoreho (Kertész, 1917. VII. 16), Gombaszög (Méhely, 1915. VI. 23), Párnica (Kertész, 1914. VI. 28), Pelsőc (Kertész, 1915. VI. 13 és 14), Pöstyén (Kertész, 1901. VI. 18), Rózsahegy (T.), Szalonca (Fekete), Tátraháza (Kertész, 1897. VII. 17 és 25), Trencsén (3, p. 156), Trencsénteplic (Kertész, 1909. IX. 8), Verebély (Kertész, 1913. VII. 6). IV. Bártfa (Kertész, 1916. VI. 25 és VII. 1), Beregszász (Kertész, 1901. VI. 6), Eperjes (T.), Erdőbénye (12, p. 68), Felsőbánya (Krompaszky), Kevele (Kertész, 1911. VI. 25), Tolcsva (12,

p. 68). V. Borszék (13, p. 24), Bucsecs (12, p. 68), Csíksomlyó (13, p. 24), Csíkszépvíz (Fodor, 1917. VI. 10, VII. 23, VIII. 8 és 13), Gyergyószentmiklós (13, p. 24), Gyilkos-tó (Szilády, 1931. VIII. 22), Gyulafehérvár (13, p. 24), Hargita (Fodor, 1917. V. 16), Homoródfürdő (Szilády, 1931. VII. 22), Középlak (13, p. 24), Nagyszeben (12, p. 68), Székelyudvarhely (Szilády, 1931. VIII.), Zetelaka (Szilády, 1930. VIII. 21.). VI. Börza (Kertész, 1904. VI. 1), Deliblát (T.), Jeselnica (Kertész, 1904. V. 29), Krassó (1880. VIII. 30; 12, p. 68 is említi innen), Mehádia (Kertész, 1904. VI. 6; 12, p. 68 is említi innen), Orsova (Kertész, 1904. V. 27 és 31). VII. Eszék (12, p. 68), Zimony (Kertész, 1901, VII. 24), Fuzine (Kertész, 1912. VI. 7 és 8), Lokve (Kertész, 1912. VI. 3), Plitvica (Kertész, 1912. VI. 11). VIII. Novi (Kertész, 1899. VI. 27, 30 és VII. 17, 1905. VI. 8).

7. *Geomyza venusta* Meig. (3, p. 156; 12, p. 68: *Balioptera venusta* Meig.). — I. Budapest (Kertész, 1899. VI. 10, 1907. X. 20; Bartkó, 1903. VIII. 25; Györffy, 1915. VII. 4). II. Kőszegi-hegység (Egyet. Állatr. Int. gyűjtőkirándulása, 1937. VI. 21—28), Kup (Kertész, Pápa (Kertész, 1897. VI. 4), Sopron (12, p. 68). III. Árva-váralja (Kertész, 1914. VI. 22), Pöstyén (Kertész, 1901. VI. 18 és 20), Szalonca (Fekete), Trencsén (3, p. 156). VI. Jeselnica (Kertész, 1904. V. 29). VII. Jasenak (Kertész, 1905. VI. 2), Plitvica (Kertész, 1912. VI. 11). VIII. Novi (Kertész, 1905. VI. 7 és 8).



### Über die acalyptraten Musciden Ungarns. Von Dr. Á. Soós.

In Fortsetzung seiner Untersuchungen über die acalyptraten Musciden Ungarns gibt Verfasser im vorliegenden Artikel die Ergebnisse der Bearbeitung der Familien Clusiidae, Chiromyidae und Opomyzidae bekannt. Nach einer kurzen orismologischen Beschreibung der Vertreter der drei Familien werden Lebensweise, Entwicklung, geographische Verbreitung in Ungarn, sowie Sammeltechnik behandelt. In der abschliessenden systematischen Aufzählung erscheinen alle bisher bekanntgewordenen Fundorte der aus Ungarn nachgewiesenen Arten der oben erwähnten drei Familien nach der in der „Fauna Regni Hungariae“ gegebenen Gebietsverteilung gruppiert angeführt. Von den aufgezählten Arten sind *Clusioides apicalis* Zett., *C. geomyzina* Fall., *C. ruficollis* Meig., *Paraclusia tigrina* Fall. (Clusiidae), *Gymnochiromyia minima* Beck. (Chiromyidae), *Opomyza apicalis* Meig. und *O. Paganettii* Strobl neu für die Fauna Ungarns.

#### Irodalom. — Literatur.

1. Bartal A. (1906): Adatok Magyarország légy-faunájához. Rovartani Lapok, XIII. p. 119—123, 140—143. — 2. Bielsky B. J. (1917): Über die Biologie von *Opomyza florum* Fabr. Journ. angew. Entomol. Kiev I. p. 47—76. — 3. Brancsik K. (1908—10): Trencsén vármegyében talált Dipterák felsorolása. A Trencsénvármegyei Természettudományi Egylet Évkönyve. XXXI—XXXIII. p. 127—158. — 4. Czerny L. (1903): Revision der Heteroneuriden. Wiener Entomol. Zeitschr. XXII. p. 61—107. — 5. Czerny L. (1927): Helomyzidae, Trichoscelidae, Chiromyidae in: Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region, Stuttgart, pp. 56, spec. p. 51—54. — 6. Czerny L. (1928): Clusiidae. in: Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region.

Stuttgart, pp. 12. — 7. Czerny L. (1928): Opomyzidae. in: Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region, Stuttgart, pp. 15. — 8. Hendel Fr. (1933): Neue acalyptrate Musciden aus der paläarktischen Region (Dipt.). Deutsche Entomol. Zeitschr. p. 39—56. — 9. Loew H. (1873): Diptera nova, in Pannonia inferiori et in confinibus Daciae regionibus a Ferd. Kowarzio capta. Berliner Entomol. Zeitschr. XVII. p. 33—52. — 10. Pillich F. (1911): Adatok Simontornya Diptera-faunájához. Rovartani Lapok, XVIII. p. 183—187. — 11. Pillich F. (1914): Aus der Arthropodenwelt Simontornya's. Simontornya, pp. 172. — 12. Thalhammer J. (1899): Diptera. in: Fauna Regni Hungariae III. Budapest, p. 1—76. — 13. Thalhammer J. (1902): Adatok az erdélyi légy-fauna ismeretéhez. Quaedam de fauna dipterologica Transsylvaniae. A kalocsai jezsuita gimnázium értesítője, 1901—02, p. 3—25. — 14. Tuomikoski R. (1914): Notizen über die Clusiiden Finnlands. Not. Entomol. XIII. p. 15—19. — 15. Tuomikoski R. (1936): Bemerkungen über die Clusiiden (Dipt.) Finnlands. Ann. Entomol. Fennici, II. p. 182—186.

(Készült a M. Kir. Ferenc József-Tudományegyetem Fajbiológiai és Örökléstani Intézetében. Igazgató: dr. Csik Lajos egyet. ny. r. tanár).

## Mutációk egy vad *Drosophila* törzsben.<sup>1</sup>

(7 szöveggéppel).

Irta dr. Fábrián Gyula

Morgan-nak és munkatársainak a *Drosophila* légyen végzett tenyésztési kísérletei rendkívül előrevitték az átöröklés törvényeinek megismerését. A kapcsolódás, a génkicserélődés és sok egyéb más alapvető öröklési szabály kiderítése után a *Drosophila* vizsgálatok főleg két irányban haladtak tovább.

Az egyik irány a génnel és tulajdonságaival foglalkozik. Miképpen fejt ki a gén a hatását? Mi a gén tulajdonképpen? Egy vagy több gén által feltételezett tulajdonság hogyan jut el az egyén fejlődése alatt, a környezettől akadályozva vagy támogatva, a megjelenésig? A másik irány a genetikai kutatásokat igyekszik bevonni az evolúció, a fajkeletkezés, a fajfejlődés tanulmányozásába.

Az élőlények nagy változatosága és a megváltozásra való élénk készsége mutatja legjobban, hogy a fajokat kialakító erők minden valószínűséggel ma is működnek, épen úgy, mint a múltban. Eleinte nem voltak éles határak abban, hogy valamely élőlényen hogyan jön létre a megváltozás, és ha létrejött, mi lesz a további sorsa? A kísérletező genetikusok kívánták erősebben hangsúlyozni, hogy vannak megváltozások, amelyek előttünk ismeretlen okból keletkeznek és utódról-utódra öröklődnek. Mert lehetnek olyan megváltozások, amelyek a környezet hatásaira jönnek létre, de amikor kikapcsolódik a hatás, elmúlik a megváltozás is, nem öröklődik a lejátszódott folyamat.

Amennyiben a fajkeletkezés okát az élőlények megváltozásra való képességében keressük, indokolt nagy figyelmet szentelni azoknak a megváltozásoknak, amelyekről tudjuk, hogy öröklődnek.

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1942. február 6-án tartott 419. ülésén.

Az ilyen, előttünk ismeretlen okból keletkező öröklődő megváltozások, a mutációk, mint tudjuk, legjobban a *Drosophila melanogaster*<sup>2</sup> nevű légyen tanulmányozhatók. Már több mint ötszáz mutációját ismerjük. Az első mutációkat laboratóriumban tenyésztett törzsekből tenyésztették ki. Ez könnyen azt a téves következtetést vonhatja maga után, hogy a *Drosophila* ismert laboratóriumi törzsekből származó mutációi szabadban nem fordulnak elő. Az étterrel való altatás, szűk üvegben, mesterséges táplálékon, beltenyészetben tartott állatok így reagálnának a megváltozott természetellenes viszonyokra. Az 1926-os évtől kezdődőleg azonban olyan kísérletek indultak meg, amelyek bebizonyították, hogy mutációkat heterozygota állapotban a szabadban élő *Drosophila* fajok is igen nagy számban tartalmaznak.

Az első rendszeres vizsgálatokat Tschetwerikoff és Timoféeff-Ressovsky végezték (1926—1927). Tschetwerikoff csak röviden közölte eredményeit. Egy kaukázusi törzsből 239 vad nőstény utódaiból 32 különböző öröklékeny megváltozás volt kimutatható. Timoféeff-Ressovsky 78 vadon fogott nőstényt vizsgált át, ezek közül 41 utódaiból lehetett mutációkat kitenyészteni. Igen nagy-szabású vizsgálatot végzett 1934-ben Dubinin orosz kutató 14 munkatársával. A Kaukásusból és Közép-Oroszországból származó vad populációkat vizsgálták át. Gordon 1935. és 1936-ban Angliában végzett vadpopuláció vizsgálatot. 1934—35-től kezdve azután egyszerre több helyről is érkeztek eredmények hasonló vizsgálatokról és a „populáció-genetika” fiatal, de mind nagyobb távlatokban mutató tudományát gazdagítják. (Dubinin újra három munkatársával 1936-ban, Balkaschina és Romaschoff 1935-ben, Gerschenson 1934, 1940, Olenov 1939, Dobzhansky 1939, Sturtevant 1939).

A kutatások természetesen kiterjeszkedtek más *Drosophila* fajokra is. A *fasciata* Meig.-en kívül van már adat a *subobscura* Collin, *phalerata* Meig., *transversa* Fall. és *vibrissina* Duda fajokról. (Dobzhansky 1939, Sturtevant és társai, 1936).

A heterozygotaság vizsgálatában a kísérlet lényege az, hogy a vadon élő, szabadból befogott példányokból külön-külön beltenyészetet állítanak föl, így ha az illető példány hordozott magában heterozygota állapotban mutált géneket, azok homozygota állapotban összekerülve megmutatkoznak.

A vadpopuláció vizsgálatok célja és eredménye röviden a következő. Tschetwerikoff elmélete szerint minden vadpopulációban állandóan keletkeznek mutációk és ezek szolgáltatják a „nyersanyagot” az evolúcióhoz, mert az egyszer keletkezett mutáció nem tűnhet el, nem oldódik föl, hanem mindjobban fölszaporodva a faj öröklődő variabilitását gazdagítja. Az egyes mutációk sorsa a továbbiakban a szelekciótól és elszigetelődéstől, továbbá a populációkban uralkodó nagy tömegekre vagy kisebb zárt egységekre érvényes genetikai egyensúlyi viszonyoktól függ.

Az alapfeltevés, hogy öröklődő tényezők minden vadpopulációban vannak, sorban minden próbálkozásnál igazolódott. Dubinin vizsgálá-

<sup>2</sup> A mai érvényes rendszertani neve: *Drosophila fasciata* Meigen. A *melanogaster* fajnév azonban annyira általánossá vált, hogy inkább az okoz zavart, ha örökléstani dolgozatokban más nevet használunk.

tai szerint különböző földrajzi helyekről származó 12 törzs közül csak egyet találtak, amely nem „inficiálódott” mutált génekkel. A többi populációban a külsőleg is megmutatkozott gének 3'9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-tól 33'1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ig emelkedtek gyakoriságukat tekintve. Ugyanígy a többi kutató is hasonló magas értékeket kapott.

Második tény, ami kiderült az, hogy minden földrajzi helyen sok azonos, de más és más fajta mutált géneket is lehetett megállapítani. Az egymásra következő években végzett vizsgálatok is eltérő összetételeket derítettek föl, ami a folyamat állandó működését és dinamikus voltát bizonyítja (Dubinin 1936, 1939, Gordon, 1936).

Az elmélet szempontjából talán legfontosabb, hogy a természetes populációkból kitenyészített mutációk sokszor teljes egészükben egyeznek néhány, laboratóriumban keletkezett mutációval. Természetüket, hatásaikat, külső megjelenésük módjait tekintve sem lehet semmi eltérést találni a természetben talált és a laboratóriumi tenyészetekben észlelt megváltozások között.

A vizsgálatok főképen az erős fenotipikus hatást létrehozó „nagy mutációkra” vonatkoznak. Ezeknek sokszor nem lehet evolúciós értékét tulajdonítani, mint amilyenek a nagy durvább, egyenesen patológikus vagy akár letális megváltozások. Nem is arról van szó, hogy csupán ezekben látnók az evolúció anyagát. Ezek jobb megfigyelhetőségüknél fogva jelzői egy folyamatnak, és ennek a folyamatnak a vizsgálata a főcél. Tudniillik az ú. n. kis mutációk (apróbb, de örökletes elváltozások) összehalmozódása az, ami már egyesek szerint evolúciós lépést jelent. Ezeket a kis mutációkat azonban rendkívül nehéz vizsgálni, bár már erre vonatkozólag is történtek kísérletek (Dobzhansky, 1939). Mivel semmi okunk sincs arra, hogy a kis mutációkról föltételezzük, hogy másképpen keletkeznének, mint az általunk könnyebben észlelhető nagy mutációk, „a folyamat lényegére, a nagy mutációkat mint útjelzőket, állapotjelzőket vagy indikátorokat használva, így is rávilágíthatunk” (Timoféeff-Ressovsky, 1927). Az éles genovariációk mellett, az apróbb elváltozások egész fokozati sora ismeretes már. A kutatás kezdetén természetes, ha a nagyobb, jobban megfigyelhető megváltozások vizsgálatából indulunk ki.

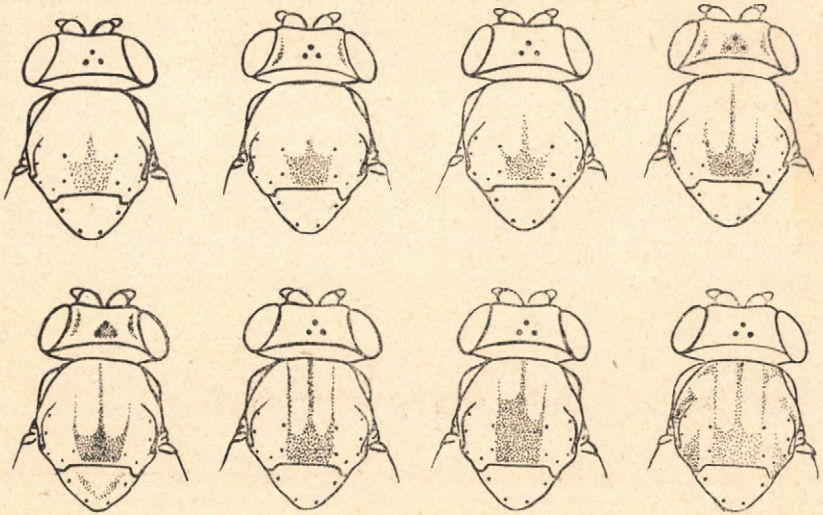
Nem kevésbé érdekes eredményeket hozott az egymástól elszigetelt populációk genetikai vizsgálata sem. Itt a chromoszóma inverziókból lehetett genetikai alapon, filogenetikai összefüggéseket megállapítani (Sturtevant, 1936). Továbbá Sturtevant vizsgálata szerint földrajzi fajták hybridizációja alkalmával a mutációs arányszám is emelkedik (1939).

A fentiekből látható, mennyire fontos eredményeket hoznak az ilyen vizsgálatok. Tekintettel arra, hogy Magyarországon ilyen kísérleteket még nem végeztek, és hogy a különböző helyekről származó adatok összevetése is érdekes eredményeket hozhat, érdemesnek látszott elvégezni egy kisebb áttekintő vizsgálatot egy kolozsvári vadon élő *Drosophila melanogaster* törzsön is. A vizsgálat eredményeit az alábbiakban foglalhatom össze.

Az anyag és a vizsgálati módszer. A beltenyésztéshez felhasználta a  $\frac{+}{+} \frac{+}{+}$  genotípusú standard laboratóriumi vad törzset Just

(Berlin-Dahlem) laboratóriumából származó  $++ \times YY$  ú. n. „attached-X's” törzs vad típusú hímjeiből és  $\frac{L^2}{Cy}$  törzs nőstényeiből tenyésztettem ki 1940 novemberében. Ettől az időtől, az 1941 őszén elkezdett kísérletig állandóan átvizsgálva és tiszta tenyészetben tartva mutált génektől mentesnek tekinthettem. Fenotípusában is a leírásokban citált (Morgan, 1925) ú. n. „normál” vad típusal egyezett meg.

A vizsgálati anyag, a vadon élő *melanogaster* törzs, a kolozsvári Pasteur-kórház kertjéből származik. Rothadó szilván és almán fölnevelkedett lárvákat és bábokat hoztam be és szobahőmérsékleten keltem ki. Ilyen módon jutottam állandóan friss anyaghoz megtermékenyítetlen nőstényekből.



1. kép. Néhány élénkebb torrajzolatú példány a kolozsvári vad törzsből.

A kintről származó vad törzs tagjai fenotípusilag lényegében teljesen megegyeztek standard laboratóriumi vad törzsemmel. Csupán a kolozsvári vad példányok színezete volt eltérő. A tor szokásos halvány rajzolata sok példányon feltűnően élénk volt. Az oka ennek a más táplálék, és talán örökletes tényezők jelenléte is lehetett (1. kép). A vizsgálatokat erre nem terjeszthetem ki, úgyszintén az elég gyakori „extra serték” vizsgálatától is eltekintettem.

A kísérlet elméleti elgondolása röviden a következő volt. A természetben fogott, fenotípusilag normális példányokról föltételezhető, hogy egyik-másik közülük heterozygota állapotban egy vagy több mutált gént hordoz magában. A laboratóriumi standard törzsünkről pedig tudjuk, hogy mentes minden mutációtól, amennyire egy tiszta tenyészet mentes, ha az igen alacsony spontán mutációs foktól eltekintünk. Képletben így lehetne fölírni: a vadon fogott példányok vagy homozygoták  $\frac{ABCDE}{ABCDE}$  képlet szerint, vagy heterozygoták  $\frac{ABCDE}{AbCDe}$  képlet szerint,



ahol a kis *b* és a kis *e* egy-egy recesszív mutált gént jelent. Ennek hatását, mivel recesszív génről van szó, az állat fenotípusán nem lehet észrevenni. A laboratóriumi vad típus képlete minden esetben  $\frac{ABCDE}{ABCDE}$ . A további eljárás most az, hogy az ismert genotípusú laboratóriumi vaddal keresztezzük a még ismeretlen, kintről származó kolozsvári vadat. A föltételezett recesszív gének összekeverülését, hogy a mutáció homozygotásan is megjelenhessen, a következőképpen lehet elérni. Legyen a kiinduló példány egy vadon fogott nőstény. Keresztezzük laboratóriumi standard himmel:

$$P. \frac{A}{A} \text{ ♂ lab. } \times \frac{A}{a} \text{ ♀ vad het.}$$

$$F_1 \quad 50\% \frac{A}{A} \quad , \quad 50\% \frac{A}{a}$$

Abban az esetben tehát, ha a kintről származó anyában volt mutált gén, az  $F_1$  nemzedék hím és nőstény egyedeinek 50–50%-a heterozygota lesz. Mivel még az első nemzedékben sem lehet a fenotípuson látni a mutációt (kivéve bizonyos összetételű, nemhez kötött öröklési eseteket), a további eljárás az, hogy az egységesnek látszó első nemzedékből lehetőség szerint nagyszámú testvérpárosítást végzünk. Ezzel megvan a valószínűsége annak, hogy két heterozygota kerül össze és ilyen módon a recesszív gén a Mendel szabályok szerint homozygota állapotban kihasad. Az  $F_1$  nemzedék:

$$F_1 \quad \frac{A}{A} \text{ ♂}, \quad \frac{A}{a} \text{ ♂}, \quad \frac{A}{A} \text{ ♀}, \quad \frac{A}{a} \text{ ♀} \dots \text{ stb.}$$

$$\frac{A}{A} \text{ ♀}, \quad \frac{A}{a} \text{ ♀}, \quad \frac{A}{A} \text{ ♀}, \quad \frac{A}{a} \text{ ♀} \dots \text{ stb.}$$

egy-egy hím és nőstény heterozygota példány párosodásakor:

$$P. \quad \text{♂} \frac{A}{a} \times \frac{A}{a} \text{ ♀}$$

$$F_2 \quad \frac{A}{A} \quad \frac{A}{a} \quad \frac{a}{A} \quad \frac{a}{a} \quad \text{rec. hom.}$$

tehát a második nemzedékben várhatjuk a mutáns példányok megjelenését a kulturákban.

Meg kell itt még említeni, hogy sok régebbi kísérletben nem megtermékenyítetlen nőstényből indultak ki, hanem már kint a szabadban terhessé vált példányokból. Itt azonban, mivel több himmel is párosodhatott, az utódaiban észlelhető mutáció eredetét nem mindig lehet pontosan rekonstruálni. Timoféeff-Ressovsky (1927) szerint azonban ez a valósághoz hívebben mutatja a folyamatokat, mert az így gyűjtött nőstények már a természetes kiválasztás próbáján átesett példányok. Később majd tárgyalandó jelenség miatt ebben a kísérletben azonban az előbb levezetett módszer érdekes eredményre vezetett.

A vizsgálatok. A kísérletben a következő háromféle keresztezéseket állítottam be, mindig 1♂ és 1♀ példányt párosítva a kiinduláskor.

$$I. \quad \text{♂} \frac{++}{??} \times \frac{++}{++} \text{♀}$$

Kintről származó kolozsvári him, keresztezve laboratoriumi standard nőténnyel. Összesen 112 párt elindítva, 10 pár terméketlen maradt. Átvizsgáltam 102 pár összes első és második nemzedékbeli utódait.

$$II. \quad \text{♂} \frac{++}{++} \times \frac{++}{??} \text{♀}$$

Kintről való nőtény keresztezve laboratoriumi standard hímekkel. Ebből összesen beállítottam 118 párt. Terméketlen maradt 10 pár, végeredményképen 108 pár első és második nemzedékbeli utódait vizsgáltam meg.

$$III. \quad \text{♂} \frac{++}{??} \times \frac{++}{??} \text{♀}$$

Kintről való him, keresztezve szintén a szabadból származó nőténnyel. Ezt az összetételt ellenőrzésként állítottam be. 11 kulturából terméketlen lett 1. Átvizsgáltam 10 tenyésztet utódait szintén két nemzedéken keresztül.

Az első nemzedékbeli 1 ♂ és 1 ♀ szülő átlagban 40—60 utódot hozott létre, mert kis csövekben voltak a párosítások. A három összetételből kikelt 4506 ♂ és 4453 ♀. Ez megfelel a ♂♂ és ♀♀ várható 1:1 arányának.

Az  $F_1$  nemzedékben még nem kaptam mutáns példányokat, jelölül annak, hogy a nemhez kötött génre nem volt heterozygota. A második nemzedékhez 20 ♂♂ és 20 ♀♀ példányt tettem egy nagyobb tenyésztőüvegbe az első nemzedékbeli testvérekből. Ilyen módon ú. n. tömegkulturákat állítottam elő. 20 ♂ és 20 ♀ példány egy üvegbe zárása esetén számíthattam arra, hogy lesznek olyan párosodások, ahol a ♂ és ♀ is heterozygota volt. A tömegkulturákból természetesen nem lehet várni, hogy a mutáns példányok mendeli számarányok szerint jelenjenek meg. Mivel előre nem lehet tudni, melyik kulturában találunk mutációt, az összes kulturák minden egyes példányát meg kell nézni. A második nemzedékben átvizsgált példányok száma, hímek és nőtények együtt, 95.621 volt. Az ilyen fajta kísérleteknél mindig fennáll a nehézség az az óriási teher, amelyet a sok egyforma homozygota példány jelenléte okoz. Ebből a tömegből kell a vad típustól eltérő példányokat kiválasztani. A vizsgálat során az eltérő példányok között voltak olyanok, melyeket a további tenyésztés során modifikációknak kellett tekintenem, mert a következő nemzedékekben nem jelent meg újra a tulajdonság és nem mendelezett. Viszont az alább ismertetendő típusok kihaló mutációk voltak, mert megjelenésük után külön véve az ilyen példányokat, sikerült őket törzskulturákban mind a mai napig tisztán megtartani. Különböző kísérletekben ezek mendelező tulajdonságoknak bizonyultak.

! Az egyes mutációk leírásánál és genetikai viszonyaik ismertetésénél a továbbiakban nem foglalkozom az  $F_1$  és  $F_2$  nemzedékek szám-

szerű adataival, mert a helyzet mindnél kb. egyforma volt, és mert nem lényeges a kísérlet szempontjából, tekintettel arra, hogy tömegkultúrákkal dolgoztam. Az  $F_2$ -beli kultúrákban átlag 500—700  $\delta^{\circ}$  példány kelt ki. Amelyikben mutáció volt, ott 2—3 de esetleg 12—15 példány is akadt, s azokat különvéve továbbtenyésztettem őket. Ha a mutáns példányokat vad típusú társaik megtermékenyítették, egy nemzedéket kihagyva kaptam vissza újra a heterozygotákból a mutánsokat. Sok esetben azonban közvetlenül a mutáns példányokból lehetett törzskulturát kitenyészteni, amikor valamennyi példány mutáns fenotípusú lett. Ebből következik az is, hogy sok törzskultúra előállításánál még nem tudhattam, hogy autoszomális-e a mutáció. Ezért a homozygota állapotban levő, kitenyészített törzskulturákat külön-külön, egyenként megvizsgáltam egyrészt ebből a szempontból, másrészt annak megállapítására, hogy az egyforma fenotípusokat ugyanaz a faktor hozza-e létre, vagy sem (heterogenitas).

A kitenyészített mutációk leírása. Az I. számú táblázatban a kapott mutánsok rövid leírásai és a háromféle keresztezés genotipikus képletei szerepelnek (a táblázatokat l. az értekezés végén!). A számok azoknak a kultúráknak a számai, melyekből az illető mutációt kaptam. Mivel több egyforma típusú mutáció is volt, a kultúra számokat és egyelőre valami magyar nevet használtam föl a mutációtípusok jelölésére.

Szemszín megváltozások. A leggyakoribb mutáció az egész kísérlet alatt a „világos hússzínű” szemű volt. A vad típussal ellentétben az ilyen mutáns példányok szeme halványabb piros színű, fénye tompa, bársonyos, a vadra jellemző, fémesen csillogó folt teljesen hiányzik a fiatal példányokon, a facetták megváltozott törési viszonyai miatt.

Annak megállapítására, hogy egy keresett mutáció nemhez kötött-e vagy autoszomális gén által jön létre, úgy jártam el, hogy minden esetben a homozygota mutáns fenotípusú  $\varphi\varphi$ -eket kereszteztem  $\frac{++}{++} \delta^{\circ}$  normális vad genotípusú hímekkel. Ilyenkor, ha nemhez kötött mutációról van szó, már az  $F_1$  nemzedék összes hímjei mutáns fenotípusúak lesznek, mert az  $F_1$ -beli hímek az X chromoszómájukat a mutáns nőtényektől kapják és a hímétől származott Y chromoszómával szemben érvényesül a recesszív, nemhez kötött gén. A fenti elvek szerint véghezvitt kísérlet eredményeit a II. számú táblázat mutatja be. Itt mindjárt az első kísérlet, a homozygota standard  $\frac{++}{++}$  vad hímek keresztezése a homozygota világos hússzínű szemű 55. sz. mutációval ( $\frac{vh. 55}{vh. 55}$ ), arra mutat, hogy az 55. sz. kultúrából származó mutáció nemhez kötött recesszív, tekintettel arra, hogy valamennyi (121) hím mutáns szemű lett, valamennyi nőtény (145) pedig vad típusú, a világos hússzínű 80., 87., 91., 102., 113., 162., 192. és 229. számú mutációk pedig autoszomális recesszívek, mert az első nemzedék vad fenotípusú heterozygota  $\delta^{\circ}$  és  $\varphi\varphi$ -ből áll. A II. számú táblázatban bemutatott  $F_2$  nemzedék ugyanezen összeállításokból végérvényesen

megerősíti az  $F_1$ -ben kapott eredményeket. A  $\frac{\text{vh. 55}}{y}$  genotípusú  $\delta\delta$  és  $\frac{\text{vh. 55}}{++}$  genotípusú  $\varphi\varphi$  keresztezéséből várható hasadás ( $25^0/0++\delta\delta : 25^0/0++\varphi\varphi : 25^0/0\text{vh. } \delta\delta : 25^0/0\text{vh. } \varphi\varphi$ ) valóban bekövetkezett, és ez is mutatja a vh. 55. gén nemhez kötött jellegét. A többinél pedig mindenütt (az átlagos eredményt tekintve) a  $75^0/0++ : 25^0/0\text{vh.}$  hasadás a heterodynam átöröklésre jellemzően állt be, mutatva az összes többi gén autoszomális recesszív típusát.

A továbbiakban szükséges volt még megállapítani, hogy az egyforma fenotípusú 8 autoszomális mutáció vajjon azonos lokalizációjú-e egymással? Itt azt a legegyszerűbb eljárást választottam, hogy az egyik (80. sz. mutáció) nőtényeiből véve anyákat, külön-külön az összes többi mutáció himjeivel kereszteztem őket. Abban az esetben, ha az azonos fenotípusú mutációkat föltételező gének azonos lokalizációjúak is egyúttal, akkor az egész első nemzedék mutáns fenotípusú lesz és továbbra sem következhetik be hasadás, mert az azonos gén helyek összetalálkoznak. Ahol nem azonos a locus, ott az egész  $F_1$ -beli nemzedék hybrid, vad fenotípusú lesz. A III. táblázatban bemutatott kísérlet eredménye azt mutatta, hogy a vh. 80., vh. 87., vh. 91., vh. 102., vh. 113., vh. 162., vh. 229. számú világos hússzínű autoszomális mutációk azonos locusúak. A vh. 192.  $\delta$  és vh. 80.  $\varphi$  keresztezésből azonban az  $F_1$ -ben vad fenotípusúak keltek ki, tehát a két gén nem fekszik azonos helyen, annak ellenére, hogy fenotípusuk hasonló, két egészen más gén okozza megjelenésüket.

Meg lehetett tehát állapítani a kilenc azonos megjelenésű világos hússzínű mutációról, hogy közülük az 55. számú nemhez kötött, a többi autoszomális, de az autoszomálisok közül a 192. számú más lokalizációjú, mint a többi, melyek egymás között egyenlők. (A 80. sz. egyenlő hat másikkal, tehát ezek egymás között is egyenlők). Ezek a mutációk egyúttal kitűnő példái a heterogenitásnak. Végeredmény tehát háromféle mutáció, de ezek egyike 7 kulturában is megvolt.

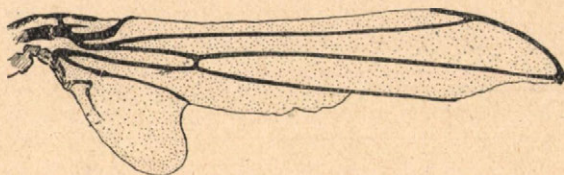
„Sötét hússzínű” mutációkat a 66. sz., a 67. sz. és a 114. számú kísérletből tudtam kitenyészteni. Ezekre jellemző a sötét, rothadt hús színére emlékeztető színváltozás. Eltűnik az idősebb érett példányok fémes csillogása, a „sötét hússzínű” mutáns szem majdnem kékes fekete. A *Drosophila funebris* normális vad típusának ilyen a szeme. — A IV. és V. táblázat adatai mutatják azokat a kísérleteket, amelyekből kitűnik, hogy a három sötét hússzínű mutáció autoszomális recesszív és egymással egyenlő, azonos locuson fekszenek.

A legérdekesebb szemszín megváltozás a „bordószemű” mutáció volt. A 100. számú kísérlet kintről behozott nőténye volt heterozygota erre a génre nézve. A szemszínre jellemző, hogy mély sötét égő piros, bordó színű. A fémes csillogás egészen minimális benne és más elosztású, mint a normális vadban. Ez a bordó szem azonban, úgy látszik, csak kísérő jelensége egy nagyobb szerkezeti elváltozásnak, amelynek az az eredménye, hogy a homozygota bordószemű nőtények nem tudnak életképes utódokat létrehozni. A VI. táblázat mutatja a bordó mutáció eredetét. Itt az  $F_5$  nemzedékben, amikor az előző nemzedékből kihasadott homozygotákból már most a törzskulturát kellett volna

tovább tenyészteni, kiderült, hogy homozygota bordó hím homozygota bordó nőténnyel nem hoz utódot. A párosodás és peterakás normális, de a sok lerakott petéből már csak egy-két elsődleges lárva fejlődik, azok is hamar elpusztulnak. Ellenben a homozygota vagy heterozygota bordó hímek heterozygota (vadszemű) bordó nőtényekkel hoznak utódot. A VI. táblázat  $F_5$  nemzedékében látható az elvégzett kísérlet, melyből kiderül, hogy a bordó gén egyszerű autoszomális recesszív. (Az erre vonatkozó, még folyamatban levő vizsgálatok szerint a III. chromoszómában lokalizált). Figyelemre méltók a VI. táblázat  $F_5$  nemzedékének számadatai, mert az öt kulturából összesített eredmények is tökéletes mendeli számarányokat hoztak, amennyiben 2409 vad-típusú példány és 803 mutáns tökéletes 3:1 arányú megoszlást jelent. Ezt a bordó törzskulturát természetesen csak úgy lehet életben tartani, hogy minden megújításnál heterozygota nőtényeket kell választani a homozygota bordó hímek párjával. Ezzel az állandó visszakeresztezéssel jelenleg már éppen egy esztendeje megvan a meddő bordó törzs.

Éles, erős mutációk voltak még a két kulturában megjelent hófehér szemű példányok. Valószínűleg azonosak az első chromoszómában lokalizált white allélékkel. A VII. táblázatban közölt adatok szerint a 160. sz. fehérszemű mutáció valóban nemhez kötötten öröklődik. A 229. sz. kulturában megjelent egyetlen fehérszemű hím példány elpusztult, mielőtt keresztezni lehetett volna, de a 160. kultura analógiájaként ez is ugyanaz az allél lehetett. A *Drosophila* genetikájában eddig a fehérszeműsége csak az az egyetlen multiplél allél sor ismeretes, amelyet fent említettem.

A szárnyak örökletes megváltozásai. A szárnyakon kapott mutációk közül az ú. n. „kiharapott” szárnyú mutációra jellemző, hogy felületéből nagy darabok hiányzanak. Mintha szabálytalan alakú foltokat mart volna ki valami a szárny lemezéből. Ennek a mutációnak



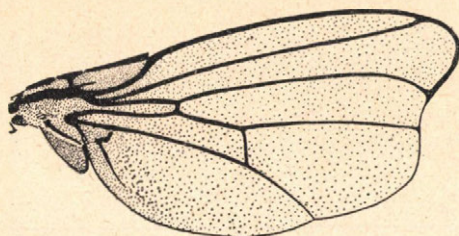
2. kép. A „kiharapott-szárnyú” mutáció szárnya. A génhatas következtében kiesett részek leírása a szövegben. Összehasonlításképpen a 7. kép szolgál, mely a normális állapotú vadszárnyat ábrázolja.

expressivitása ingadozó, de a penetranciája százszázalékos. Az átlagos típusban a marginális sejt és az I. hosszanti ér szokott hiányzani, kiesik továbbá a IV. és V. hosszanti ér vége és a hátsó keresztér teljesen, a hozzájuk tartozó lemezdarabokkal együtt, csupán a 3. hátulsó sejtől marad egy nagyobb rész fülszerűen lekerekítve (2. kép). A VIII. számú táblázat mutatja, hogy ezeket a kiharapott szárnyakat egy autoszomális recesszív génpár hozza létre. (VIII. táblázat,  $F_1$ ,  $F_2$  gen.), továbbá, hogy mind a három, különböző kulturából kitenyésztett törzs azonos genotipikus fölépítésű ( $F_3$  gen.).

A „kicsípett” szárnyú mutáció hasonlít az előbbihez, amennyiben a lemezén itt is hiányok mutatkoznak. Itt azonban nem esnek ki olyan

nagy darabok, mint a kiharapotton. A IV. hosszanti ér végén gyakoriak a kiesések, szabályos félhold alakú, csipkeszerű kivágások alakjában. A X. táblázat adatai arra mutatnak, hogy autoszomális recesszívvekről van szó, azonban a 2. nemzedékben nem mendeli számarányok szerint jönnek a recesszív homozygoták, mert a gén penetranciája alacsony. A kicsipett 149. valamivel jobb, a kicsipett 209. ennél jóval gyengébb.

A szárnyak alakjában, arányaiban észlelt elváltozások közül a „tompaszárnyú„ mutációra a II. és IV. hosszanti ér megrövidülése jellemző (3. kép).



3. kép. A „tompaszárnyú” mutáció szárnyalakja. Jellemző rá a hosszanti erek megrövidülése.

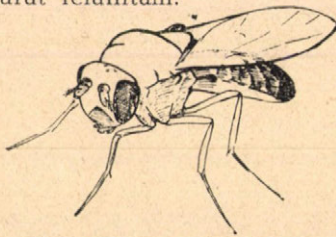
Egészen kis elváltozástól erős kifejlődésig minden fokozat megtalálható, de átütő ereje tökéletes. A IX. számú táblázat adataiból kiderül a gén recesszív autoszomális jellege, és az, hogy a két különböző kulturában megjelent mutációt egymással azonos locusú gének szabják meg.

Két kísérleti kulturában olyan szárnymutáció jelent meg, amelyet a szárnyak felhajlása jellemez. A szárnyak lemeze erősen felpödrődik, kanál alakú, egyebekben a pödrött szárnyú mutánsok sötétebb test színűek és postscutellaris sertéik erősebben összekeresztződöttek. Recesszív autoszomális, azonos gének idézték elő a megváltozást mindkét kulturában (XII. táblázat).

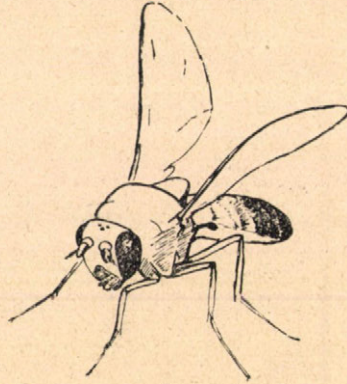
A 181. számú kísérleti, kintről behozott hím példány egy érdekes és elég ritka génre volt heterozygota. A kísérlet alatt ugyanis a második nemzedékben megjelent két teljesen szárnyatlan példány. Szárnyaik és halteráik egészen hiányoztak és életképességük olyan gyenge volt, hogy nem lehetett tovább tenyészteni őket. A *Drosophilá*-nak két ilyen szárny nélküli, ehhez hasonló mutációja ismeretes, az egyik a „nowing”, a másik az „apterous”. Jelen esetben nem valószínű, hogy az elsőről van szó, mert ez a II. chromoszóma dominánsgénje és a postcutellaris serték kereszttezettek e mutáción. Ellenben igen valószínű, hogy azonos volt az apterousszal, mert ez recesszív gén és a postcutelláris serték nem kereszttezettek rajta, mint ahogy az itteni kísérletből kikelt szárny nélküliek sertéi sem voltak átkereszttezve. Mindkét ismert gén gyenge életképességgel jár, s mint említettem, a két nőstény példány sem maradt életben. Azonban a fentiek alapján igen valószínű, hogy a Wallace által leírt apterous mutáció került itt is elő. Hogy nem csak egyszerű fejlődési rendellenességként, hanem öröklési faktor hatására keletkezett, bizonyítja az is, hogy két teljesen egyforma példány került elő. Egyébként a néha előkerülő fejlődési rendellenességeket már gyakorlatból ismerjük, ez egyikkel sem volt azonos (v. ö. Morgan, Sturtevant, Bridges, 1925).

A 67. számú kísérlet kiindulásul felvett ♂ példány nemcsak egy sötét hűsszínű szemet létrehozó tényezőre volt heterozygota, hanem

ugyancsak ebből a kísérlethől egy szárnya megváltozott mutációt is ki lehetett tenyésztetni. Ezt „saszárnyú” mutációnak neveztem el. Az ilyen példányok a szárnyaikat nem tudják összecukni úgy, mint a vad típus (4. kép), hanem állandóan rézsútosan feltartva hordják, a szárny lemeze enyhén be van görbülve lefelé, így a hatás ugyanaz, mintha egy feltartott szárnyú ragadozómadár szárnyát látnók: sas módjára tartja a szárnyát (5. kép). A XI. sz. táblázat  $F_2$  nemzedékében látható, hogy három fenotípus került elő. A vadszemű saszárnyúakból és a sötét hússzemű vadszárnyúakból rögtön lehetett törzskulturát előállítani. Volt azonban egy sötét hússzemű és saszárnyú<sup>6</sup>, ezt továbbkeresztelve a XI. táblázat szerint az  $F_3$  és  $F_4$  nemzedékben kiderül, hogy recesszív autoszomális génjei, amelyek a szárny és a szem elváltozását okozzák, külön-külön chromoszómában öröklődnek. A szabad rekombináció folytán az  $F_4$  nemzedékben összekerült sötét hússzínű, saszárnyú hím és nőtény példányokból lehetett ezután törzskulturát felállítani.

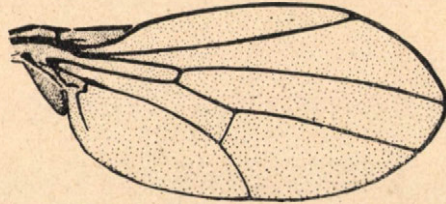


4. kép. Normális szárnytartású *Drosophila*.



5. kép. A „saszárnyú” mutáció testtartása. Az ilyen sas-mutációra homozygota példányok nem tudják szárnyukat abba a nyugalmi helyzetbe hozni, mint ahogyan a 4. képen látható normális példány teszi.

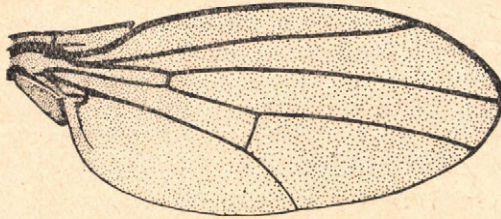
Megváltozás a testarányokban. A 223., 111. és 118. számú kísérletekből kapott mutációkban nem valamely szerv változott meg, hanem az állat egész habitusa és testarányai módosultak. Szárnyaik (6. kép) elsősorban rövidebbek, mint a vad típuséi (7. kép), a II. hosszanti ér lefutása megváltozott, előbb éri el a szárny szélét, mint normálisan, emiatt a submarginális sejt nagyobb területű. A szárny nem elkeskenyedő, hanem határozottan a végein szélesebb. A tor zömökebb, a postscutelláris serték feltűnően távol állanak egymástól és fölfelé merednek. A lábak rövidek, kissé „tacs-kólábúnak” mondhatók. Az egész habitus zömök, tömzsi. Egyébként a mutáns példányok minden életfunkciójukban normálisak. A keresztezési kísérletek recesszív autoszomális génekre utalnak, azonban a három törzskultura közül csak a



6. kép. A „tömzsi 118. számú mutáció” szárnyalakja. A II. hosszanti ér lefutása megrövidült, a submarginális sejt nagyobb, szélesebb, a szárny zömökebb a normálisnál.

223. és a 118. számú azonos, a 111-es törzsben más helyen lokalizált gén idézi elő a hatást (XIV. sz. táblázat).

Serte mutációk. A 113. számú kísérlet (XIII. sz. táblázat) harmadik nemzedékében váratlanul egy csavart sertéjű hím példány jelent meg. Teste sertéi nem hegyesek, hanem dugóhúzószerűen csavartak, tompa végűek. Ebből az egy kiinduló hímből törzskulturát azonnal nem lehetett előállítani, mert a XIII. táblázat  $F_5$  nemzedékéből kapott csavart sertéjű nőtények meddők lettek. Mivel az  $F_5$ -ben végzett két kísérlet arra mutatott, hogy ez a „singed”, csavart sertét létrehozó gén nemhez kötött, a termékeny hímeket ú. n. attached x-es törzsbeli nőtényekkel hoztam össze. Az összetapadt X chromoszómás törzsek saját-sága az, hogy a hímek X chromoszómája újra a hím utódokba kerül változatlanul, ugyanis az összetapadt X chromoszómás nőtények kétféle gamétát termelnek, még pedig XX és Y-os chromoszómákat tartalmazókat. A kérdés ismertetésére e dolgozat keretében nincs alkalom, elég



7. kép. A kolozsvári vad törzs normális példányaira jellemző szárnyalak.

ha a Morgan-féle munkára (1925) utalok, ott megtalálható részletesen az attached törzs öröklési viszonyainak ismertetése. Jelen esetben ez annyiban tartozik ide, hogy ezt, a nőtények meddőségét okozó gént ilyen módon mégis meg lehetett törzskulturában rögzíteni, hogy későbbi vizsgálatra készenlétben legyen.

A 167. számú kísérletből kapott, rövid sertéket létrehozó gén hatását úgy jellemezhetem, hogy a hosszú, ruganyos, egyenes vad típusú sertékkal szemben rövid, hirtelen elhegyesedő, vastag sertéket hozott létre a mutáns példányokon. Különösen a sternopleurális és postscutelláris serték rövidültek meg. A törzskultura négy nemzedéken keresztül megmaradt, 1942. I. 9-től III. 24-ig, azonban a törzs távollétem idején kipusztult.

Horgas sertéjű törzsnek egy, a 224. számú kísérletből kitenyészített mutációt neveztem, mert a mutáns példányok sertéi elgörbült, visszahajlott végűek, kampós horog alakúak. A horgas serték nem az összes serteféleségeken jelennek meg, hanem a megvalósulás különböző erőssége szerint több vagy kevesebb testtájon. A gén lokalizációjára vonatkozóan ezzel a törzssel még nem végeztem kísérletet. Hasonló horgas serték, de hozzá még a humerális testtáj és a fej eltorzulása jellemzi a 215. számú mutációt. A torzulás a humerális tájék kipúposodásában és a fejtető, a pótszemek mögötti rész lapitottságában nyilvánul meg. Rendszerint a horgas serték is a kidudorodott humerális tájékon jelennek meg. A gén megnyilvánulási foka meglehetősen gyenge. Közelebbi kísérleteket ezzel sem végeztem, recesszív, valószínűleg autoszomális gén határozza meg.

A szem alakjában való megváltozást a 47. számú kísérletből kaptam. Az eltérés az, hogy a szemek alsó része elkeskenyedik, mert kevesebb ezen a részen a facetták száma, az eredetileg tojásdad szemalak ék vagy háromszög alakú lesz. A XV. sz. táblázatban közölt



kísérletek adatai szerint recesszív autoszomális, gyengébben megvalósuló génről van szó.

A tárgyalt mutáció típusok összevetésénél a következőket állapíthatjuk meg: A megvizsgált 102 hím közül 13 heterozygota volt egy mutált génre s egy példány két mutált génre egyszerre. A 108 nőstény közül 14 heterozygotát lehetett találni. Ezek a számok — a vizsgált példányok kb. 14%-a — mind éles, nagy fenotípusbeli eltérést létrehozó mutációkra vonatkoznak. Jelen kísérletet, mint említettem, nem terjesztettem ki a letálisokra, a testszin és az extra serték vizsgálatára. Ezekkel együtt a heterozygotaság még nagyobb százalékot adna a természetes populációban.

Külön figyelmet érdemel négy, a fenti felsorolásban nem említett, nemhez kötött gén. Ezekről ugyanis megállapítható, hogy a kiindulásul felvett példány nem volt heterozygota hordozójuk, hanem a kísérlet során spontán, ismeretlen okból keletkeztek.

A spontán mutációk. A *Drosophila* nemhez kötött öröklésmentéből ismeretes, hogy az XY chromoszómás hímek, amennyiben tartalmazznak X chromoszómájukban recesszív mutált gént, ez a nagyrészt „üres” Y chromoszómával szemben érvényesülni tud; az ilyen hímek mutáns fenotípusúak. Ez néha szabadban fogott példányokon is tapasztalható (Fábián, 1942). A kísérletben felhasznált és kiindulásnak felvett 102 hím mind vad fenotípusú volt, tehát nem lehetett bennük recesszív, nemhez kötött gén. A hímekkel végzett tenyésztési kísérletek során mégis kiderült, hogy az 55. és 160. számú kísérletekből kapott világos hússzínű és a hófehér szemet létrehozott gének nemhez kötött recesszívek (v. ö. első, második, hetedik táblázat). Az 55. és a 160. számú kísérletekben a helyzet az volt, hogy sem a kiinduló pár, sem az első nemzedék ( $F_1$  55-ben 20 ♂, 19 ♀ ++;  $F_1$  160-ban 12 ♂, 19 ♀ ++) még nem mutatott hasadást, ellenben a második nemzedékben az 55-ben 2 ♂ világos hússzínű szemű, a 160-ban pedig 1 ♂ fehérszemű példány jelent meg. Nyilvánvaló tehát, hogy ezek a mutációk még nem voltak meg a kiindulásul felvett példányokban, hanem a laboratoriumi nőstények sem lehettek heterozygoták ezekre a nemhez kötött génekre, mert ha így lett volna, a X + Y genotípusú, normális hímmel való keresztezéskor heterozygotaságuk esetén a hímek 50%-ában már az első nemzedékben visszakaptuk volna a recesszív gént. Heterozygota genotípus mellett a keresztezés így folyt volna le: Heterozygota vad fenotípusú X + Xf genotípusú nőstényt keresztezve X + Y hímmel; a termelhető gaméta-féleségek X + Xf ♀ és X + Y ♂ típusok. Ebből a lehető kombinációk  $\frac{X+}{X+}$  ♀ vad hom.,  $\frac{X+}{Xf}$  ♀ vad het.,  $\frac{X+}{Y}$  ♂ vad  $\frac{Xf}{Y}$  ♂ mutáns. Ez az utolsó, 25%-ban kihatadó mutáns fenotípus árulta volna el az első nemzedékben, hogy a kiinduló nőstény nemhez kötött génre heterozygota volt. Az elvégzett kísérlet adatai azonban a 229. sz. kísérletben az  $F_1$  nemzedékre négy hím és hat nőstény vad fenotípusú utódot mutatnak, az  $F_2$  nemzedékben pedig világos hússzínű mutáció mellett, melyre tényleg heterozygota volt a kiinduló nőstény, kihat még egy hófehérszemű hím is, a 113. számú kísérlet az első nemzedékében pedig 24 hím és 28 vad fenotípusú nőstény jelent

meg és az  $F_3$  nemzedékből hasadt ki a csavart sertéjű, nemhez kötött mutáció.

Az eredmények tárgyalása. A spontán, kísérlet alatt keletkezett mutációkkal kapcsolatban fölmerülhet ezek után a kérdés, miképpen lehetséges az, hogy ha a kísérlet alatt keletkezettek nemhez kötött mutációk, miért nem akadt a szabadból származó megvizsgált példányok között is nemhez kötött génre heterozygota, a sok autoszomális gén mellett?

Ezzel kapcsolatban szeretnék most összehasonlítást tenni más szerzők adataival, akiknek eredményeiről a bevezetésben már szóltam és egyben azt is előrebocsátottam, hogy a különböző helyekről származó adatok összehasonlításából eredményeket lehet várni. Valóban, a fenti jelenség az a közös vonás, amely a legtöbb vad populáció vizsgálata alkalmával eddig mindig előtérbe került. Ügyszólván minden vizsgáló azt az eredményt kapta, hogy az autoszomális mutált gének mindig aránytalanul nagyobb számban találhatók a vad populációkban, mint a nemhez kötött I. chromoszóma mutációi.

Dubin munkatársaival 1934-ben 3252 X chromoszómát vizsgált meg különböző törzsekből, és egyetlen egyben sem volt mutáció. Gordon 1935-ben és 1936-ban végzett vizsgálataiból is az tűnik ki, hogy az autoszomális mutációk sokkal gyakoribbak, mint a nemhez kötöttek. Ugyanígy Sturtevant 1937-ben több földrajzi helyről származó törzset vizsgált át és csak két nemhez kötött gént talált a nagyszámú autoszomális recesszív mellett Maguk a szerzők dolgozataik ismertetői, sőt már összefoglaló tankönyv is megemlíti ezt a jelenséget. Nem fűznek azonban hozzá magyarázatot és olyan beállításban adják közre, amiből arra lehet egyszerűen következtetni, hogy az X chromoszóma a szabad természetben kevésbé mutál, mint az autoszómák. Ez azonban nem valószínű a következő megfontolások alapján.

Ismeretes, hogy röntgen sugárzással elő lehet állítani spontán mutációkat. Ezzel kapcsolatban több kutató olyan irányú vizsgálatokat végzett, hogy ugyanazon sugárzási adag mellett, a különböző chromoszómákban milyen a mutációs fok? A kísérletek az alábbi táblázat szerinti eredményekre vezettek.

A különböző chromoszómák mutációs foka ugyanazon dozis mellett és a cytologiai chromoszóma hosszúságok összehasonlító táblázata.

(Timoféeff-Ressovsky és Delbrück nyomán, Timoféeff-Ressovsky 1937-ben megjelent könyvéből).

Kísérletek	<i>D.melanogaster</i> chromoszómái			
	I.	II.	III.	IV.
Berg 1934.	8.4 %	23.4 %	—	0.3 %
Sapiro és Serebrovskja 1934.	8.4 %	21.9 %	—	—
Timoféeff-Ressovsky	9.1 %	—	24.2 %	—
A mutációs fokok arányai	1	2.7	2.6	0.04
Chromoszómák hosszúsági viszonyai a nyálmirigy chr. alapján	1	2.1 kb.	2.3 kb.	0.06 kb.

Mint látjuk, az eredmények arra mutatnak, hogy nincs lényeges különbség az egyes chromoszómákban mutatkozó mutációs fokok és a chromoszómák nagysága, azaz a bennük elhelyezkedett gének száma között. A gének állandósága egyenletes az egész genom területén. Nincsen egyik vagy másik chromoszóma között a mutabilitás tekintetében lényeges különbség. Nem érthető meg tehát ezek alapján, miért maradnak ki a vad populációkból a nemhez kötött génekre heterozygota példányok, ha egyszer minden chromoszómában egyforma mértékben megvan a mutálásra való készség.

Ha azonban ki akarjuk hagyni számításainkból a röntgen kísérletekben megállapított eredményeket, tudva azt, hogy a röntgen mutációk megjelenése és a természetben mutatkozó spontán mutációk keletkezése nem teljesen azonos folyamat, akkor elég, ha tekintetbe vesszük a következőket. Az 1938-as *Drosophila* Information Service összefoglalása szerint az I. chromoszóma 67, a II. 108, a III. 106 és a IV. 3 Morgan egységnyi hosszú, azaz körülbelül ez az arány a bennük foglalt gének között. Az I. chromoszómás gének tehát az összes gének negyedrészt alkotják, azért idokolt azt várni, hogy átlag minden negyedik-ötödik heterozygota példány nemhez kötött mutációra legyen heterozygota, nőstényeket véve számításba. Ezek azonban, mint láttuk, a vad populációk heterozygota példányainak átvizsgálásakor mindig hiányzanak. Tehát a szabadban élő állatokban az X chromoszóma spontán mutabilitása mégis alacsonyabb volna? Jelenlegi tapasztalataim szerint a legvalószínűbb feleletet abban adhatom meg, hogy nem így van. Az X chromoszóma is ugyanolyan valószínűséggel van alávétve a mutációs feszültségnek, mint a többi, csakhogy az így keletkezett heterozygotákat más formában kell keresni.

Egy régebbi dolgozatomban (1942) volt alkalmam beszámolni arról, hogy egy szabadban fogott, fenotípusban is eltérő, tehát homozygota mutációnak látszó, him *D. melanogaster* példány nemhez kötött génmutációt hordozott, ami a himre jellemző XY chromoszóma berendezés miatt a fenotípusban is megnyilvánulhatott. Ugyanezeket tapasztaltam 1942 őszén, amikor 2200 vadon fogott példány közül a fenotípusban eltérő példányok nagyobb része nemhez kötött mutációnak bizonyult. (Még nem közölt adatok). Tizenhárom him sertézettségben mutatott hiányt. Az ilyen fenotípusú hímeken, keresztezési kísérletek szerint, nemhez kötött és egyben nem által befolyásolt tényező idézte elő a sertehiányokat. Két világossárga testű him szintén nemhez kötött mutáció volt. Ezekkel szemben csupán két olyan nőstény példány volt, amely autoszomális recesszív mutációt homozygota állapotban (fenotípusában is) hordozott. Látjuk tehát, hogy megvannak a vad populációban a nemhez kötött mutációk is, de a *Drosophila* himjeiben az XY chromoszóma viszonyai miatt már a fenotípusban is azonnal megmutatkoznak. Tudvalevő azonban, hogy a fenotípusban is elváltozást mutató nagymutációk mindig könnyebben kiszelektálódnak a populációból, mint a normális, vagy a recesszív heterozygota (normális fenotípusú) társaik. Elég, ha itt arra gondolunk, mi történik egy nemhez kötött letálissal, ha him példány örökli. Az ilyen példány meg sem születik, vagy korán elhal.

Ez egybehangzó tények alapján az a helyzet, hogy a nemhez kötött

mutációk ugyanolyan gyakorisággal keletkeznek, mint az autoszomális mutációk, de nagyobb a valószínűsége annak, hogy rögtön kisselektálódnak, mert a hímek XY chromoszóma viszonya heterozygota állapotban is megengedi manifesztációjukat. Ha tehát a vad populáció vizsgálatakor nemhez kötött mutációt kevesebbet találni, ez nem azt jelenti, hogy az X chromoszómában kevesebb keletkezik, hanem csak azt, hogy a heterogamétás hímeken keresztül nagyobb a veszteség. A vad populációban homozygota példányokat keresve „in statu nascendi” lehet inkább nemhez kötött mutációt hordozó példányokat találni. A nemhez kötött mutációkat, úgy látszik, nem szívják úgy föl a vad populációk, hogy néhány száz normálisnak látszó példányt átvizsgálva nemhez kötött heterozygota nőstényeket lehessen közöttük találni. Ezekkel a megfontolásokkal tudom csak megmagyarázni, hogy miért hiányoztak a heterozygoták közül a nemhez kötött recesszívek jelenlegi vizsgálatomban éppen úgy, mint más szerzők korábbi vizsgálataiban is.

Külön-külön véve tekintetbe az egyes mutációkat, a legtöbb közülük fenotípusban már ismert, laboratóriumban keletkezett mutációval azonos.

A „világos hússzínűnek” nevezett mutációk megjelenése tökéletesen megegyezik az I. chromoszóma 62.5 locusában leírt carnation mutációval. Lokalizációjuk azonban más, tekintettel arra, hogy ezek autoszomális mutációk. A sötét hússzínűnek laboratóriumból ismert megfelelő mutációja a II. chromoszóma 54.4-es purple mutációja. A kiharapott szárnyak a „vestigial”-sorozat tagjaihoz hasonlóak. A tompa szárnyak nevezettek dumpy (II. 13.0) génhatásnak megfelelői. A pödrott szárnyú mutációnak laboratóriumból ismert hasonló mutációja az autoszomális curled, a III. chromoszóma 50.0 locusából. A sasszárnyú mutációhoz hasonló Bridges írt le a III. chromoszóma 47.3 locusából eagle = sas néven. E mutáció nőstényei gyakran meddők, míg a kolozsvári törzsből kitenyészített sas mutánsok jól szaporodnak. A csavart sertékben megnyilvánult mutáció lokalizációjában és fenotípusban is megegyezik az ú. n. singed mutációkkal. Ezek közül is a singed a megfelelője, mint a nőstényekben meddő mutáció. A rövid és horgas serte típusoknak is több laboratóriumi eredetű mutációja ismeretes, nevezetesen a stubbled és forked típusok. Az ék alakú, púpos és a testarányokban megváltozott mutációk típusai nem ennyire ismertek. További lokalizációjuk után fog kiderülni, hogy még le nem írt mutációkról van-e itt szó. Láthatjuk tehát, hogy a laboratóriumi mutációk és a szabadban spontán létrejött nagymutációk között nincs lényeges különbség a hatást és megjelenést véve tekintetbe. Így teljesen indokolatlan lenne a laboratóriumi mutációkat és a természetben keletkezetteket mint mesterséges úton létrejöttéket és természetesekeket elválasztani egymástól.

A spontán mutációk előfordulása a kulturákban és a szabad természetben sokkal ritkább, mint az itt észlelt 5 nemhez kötött mutáns példány váratlan megjelenéséből következtetni lehetne, ezért ezekben az esetekben föl kellett tételeznünk valami mutációt keltő hatás közbejátszását. Ez jelen esetben pedig nem lehetett más, mint az, hogy a tenyészetben a kiinduló pár egyik fele laboratóriumi példány, a másik pedig szabadból való volt. Bár fenotípusban lényeges különbség nem

tapasztalható a kettő között, mégis föltételezhető, hogy a két példány genotipikus elrendezettsége eltér egy kissé. Itt a gének lineáris sorrendjében való különbségekre és a normális tulajdonságokat létrehozó allélek potenciális különbségeire lehet gondolni. A hibridekben azután a két eltérő genotípus összekerülve váltja ki a mutációt. Öröklési szempontból a laboratoriumi törzs és a vadon élő törzs is egy-egy olyan zárt rendszernek fogható fel, melyek önmagukban kiegyensúlyozottak. Mindkettőben megvan a spontán mutációs feszültség állandó értéke, és megvan a rájuk jellemző szelekciós és más minden egyéb reakciós képesség. A hibridekben ez az egyensúly megbillen, a megváltozott genotipikus milió miatt, és ez az egyensúlyi zavar jelentkezik a spontán mutációk gyakori megjelenésén. Ehhez hasonló jelenségeket Sturtevant tapasztalt 1939-ben. A *Drosophila pseudoobscura* ú. n. A és B rasszainak keletkezésekor ki lehetett mutatni a mutációs arányszám emelkedését, ami azt jelenti, hogy hybridizációval mutációk hozhatók létre. Ezek a kísérletek szoros kapcsolatot találnak a bevezetésben elmondott elgondolásokkal, amelyek az evolúciós folyamat tanulmányozásában az örökléstani kérdéseket, közelebbről a mutációkat és a géneknek a populációkban való elterjedését és egyensúlyi viszonyait is fontosaknak tartják. Amennyiben további vizsgálatok is megerősítik, hogy a kissé eltérő genotípusok találkozása mutációt kelt, új értelmezést lehet adni a fajták szigetszerű elterjedésének, és másrészt az elszigetelődést legyőzött fajok rassz köreinek és változatosságának.

**Osszefoglalás.** Vizsgálatom bekapcsolódik abba az általánosan megindult populációs genetikai törekvésbe, hogy egy széles körben elterjedt faj genetikai összetételét a világ minden tájáról megvizsgáljuk abból a célból, hogy a különböző gének megjelenéséből és elterjedéséből a faj kialakulására vonatkozólag támpontokat nyerjünk és az evolúcióhoz szükséges örökölhető megváltozások természetéről tájékozódjunk.

Így a kolozsvári vad *Drosophila melanogaster* törzsből megvizsgált 102 hím közül 14, 108 nőstény közül szintén 14 egyedben volt olyan mutált gén, mely homozygota állapotban éles fenotipikus elváltozást okoz. Ezek a kitenyészített mutációk további genetikai vizsgálatokhoz adnak anyagot.

A vizsgálatok eredményeiből kiemelendőnek tartom, hogy ki lehetett mutatni kiegyensúlyozatlan genotipikus miliók esetén a spontán mutációk gyakoribb megjelenését. Így föltételezhetjük, hogy a földrajzi fajták vagy egyéb más okok miatt egymástól kissé eltérő genotípusok hybridizációja alkalmával szélesebb skálájú anyag áll a kiválogatódás rendelkezésére mutációk alakjában, mint egyébként egy elzárt, kiegyensúlyozott rendszerben.



## I. Táblázat.

## A kísérletben kapott mutációk.

A megvizsgált tenyészetek száma	102	108	10
A párosítások genotípusai	$\delta\delta \frac{++}{??} \times$ $\frac{++}{++} \text{♀♀}$	$\delta\delta \frac{++}{++} \times$ $\frac{++}{??} \text{♀♀}$	$\delta\delta \frac{++}{??} \times$ $\frac{++}{??} \text{♀♀}$
Világos hússzínű szemű mutációk; a hatás az ú. n. „carnation”-hoz hasonló	55 80 87 162	91 113 102 192 229	
Sötét hússzínű szemű mutációk	66 67	114	
Bordó piros szemű mutáció; egyúttal a homozigóta ♀♀ sterilek		100	
Fehér szemű mutációk	160	229	
Kiharapott szárnyú mutációk	120	201	128
Kicsípelt szárnyú mutációk	149	209	
Tompa szárnyú mutációk	145 157		
Pödrött szárnyú mutációk	137 138		
Sas szárnyú mutáció	67		
Szárny nélküli mutáció	181		
Megváltozás testarányokban; ú. n. tömzsi testű		223 118 111	
Csavart sertékben megnyilvánult mutáció		113	
Rövid sertékkal	167		
Horgas sertékkal		224	
Humeralis tájék kipúposodó; horgas serték; púpos mutáció		215	
Ék alakú szemekkel	47		

II. Táblázat.

P <sub>1</sub>				F <sub>1</sub>				
Keresztezések				Kultúrák száma	Vadtípus		Vh. szemű mutáns	
					♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 55.}}{\text{vh. 55.}}$	2	—	145	121	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 80.}}{\text{vh. 80.}}$	2	405	471	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 87.}}{\text{vh. 87.}}$	2	403	535	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 91.}}{\text{vh. 91.}}$	2	203	213	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 102.}}{\text{vh. 102.}}$	2	268	323	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 113.}}{\text{vh. 113.}}$	2	225	288	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 162.}}{\text{vh. 162.}}$	2	132	256	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 192.}}{\text{vh. 192.}}$	2	131	153	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	$\times$	$\frac{\text{vh. 229.}}{\text{vh. 229.}}$	2	296	403	—	—
P <sub>2</sub>				F <sub>2</sub>				
Keresztezések				Kultúrák száma	Vadtípus		Vh. szemű mutáns	
					♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{\text{vh. 55.}}{y}$	$\times$	$\frac{++++}{\text{vh. 55.}}$	2	414	426	429	448
♂♂	$\frac{++++}{\text{vh. 80.}}$	$\times$	$\frac{++++}{\text{vh. 80.}}$	2	374	463	173	189
♂♂	$\frac{++++}{\text{vh. 87.}}$	$\times$	$\frac{++++}{\text{vh. 87.}}$	2	506	673	185	278
♂♂	$\frac{++++}{\text{vh. 91.}}$	$\times$	$\frac{++++}{\text{vh. 91.}}$	2	366	447	169	189
♂♂	$\frac{++++}{\text{vh. 113.}}$	$\times$	$\frac{++++}{\text{vh. 113.}}$	2	523	610	192	224
♂♂	$\frac{++++}{\text{vh. 162.}}$	$\times$	$\frac{++++}{\text{vh. 162.}}$	2	330	413	108	153
♂♂	$\frac{++++}{\text{vh. 229.}}$	$\times$	$\frac{++++}{\text{vh. 229.}}$	1	167	190	54	83

III. Táblázat.

Keresztezések	Kultúrák száma	Vadtípus		Vh. szemű mutáns	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{vh. 87.}{vh. 87.} \times \frac{vh. 80.}{vh. 80.}$ ♀♀	1	—	—	125	182
♂♂ $\frac{vh. 91.}{vh. 91.} \times \frac{vh. 80.}{vh. 80.}$ ♀♀	1	—	—	194	271
♂♂ $\frac{vh. 102.}{vh. 102.} \times \frac{vh. 80.}{vh. 80.}$ ♀♀	1	—	—	164	198
♂♂ $\frac{vh. 113.}{vh. 113.} \times \frac{vh. 80.}{vh. 80.}$ ♀♀	1	—	—	114	108
♂♂ $\frac{vh. 162.}{vh. 192.} \times \frac{vh. 80.}{vh. 80.}$ ♀♀	1	—	—	127	152
♂♂ $\frac{vh. 192.}{vh. 192.} \times \frac{vk. 80.}{vh. 80.}$ ♀♀	1	102	110	—	—
♂♂ $\frac{vh. 229.}{vh. 229.} \times \frac{vh. 80.}{vh. 80.}$ ♀♀	1	—	—	67	73

IV. Táblázat.

Keresztezések	Kultúrák száma	F <sub>1</sub>		Sh. szemű mutáns	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{++}{++} \times \frac{sh. 66.}{sh. 66.}$ ♀♀	1	305	329	—	—
♂♂ $\frac{++}{++} \times \frac{sh. 67.}{sh. 67.}$ ♀♀	1	201	245	—	—
P <sub>2</sub>		F <sub>2</sub>			
♂♂ $\frac{+++}{sh. 66.} \times \frac{+++}{sh. 66.}$ ♀♀	2	477	542	217	153
♂♂ $\frac{+++}{sh. 67.} \times \frac{+++}{sh. 67.}$ ♀♀	2	446	414	135	159

V. Táblázat.

Keresztezés	Kultúrák száma	Vadtípus		Mutáns	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{sh. 67.}{sh. 67.} \times \frac{sh. 66.}{sh. 66.}$ ♀♀	1	—	—	252	258
♂♂ $\frac{sh. 114.}{sh. 114.} \times \frac{sh. 66.}{sh. 66.}$ ♀♀	1	—	—	304	369
♂♂ $\frac{sh. 114.}{sh. 114.} \times \frac{sh. 67.}{sh. 67.}$ ♀♀	1	—	—	209	235



VI. Táblázat.

P <sub>1</sub>		F <sub>1</sub>			
		Vadtípus		Mutáns	
Keresztezés		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{++}{++} \times \frac{++}{??} \text{♀♀}$	19	22	—	—
P <sub>2</sub>		F <sub>2</sub>			
Keresztezés		Vadtípus		Bordó szemű	
♂♂	$\frac{++}{??} \times \frac{++}{??} \text{♀♀}$	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
		343		1	2
P <sub>3</sub>		F <sub>3</sub>			
Keresztezés		Vadtípus		Bordó szemű	
♂♂	$\frac{\text{bo. } 100.}{\text{bo. } 100.} \times \frac{++}{++} \text{♀♀}$	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
		135	144	—	—
P <sub>4</sub>		F <sub>4</sub>			
Keresztezés		Vadtípus		Bordó szemű	
♂♂	$\frac{+++}{\text{bo. } 100.} \times \frac{+++}{\text{bo. } 100.} \text{♀♀}$	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
		159	193	51	40
P <sub>5</sub>		F <sub>5</sub>			
Keresztezés	Kult. száma	Vadtípus		Bordó szemű	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
$\frac{\text{bo. } 100.}{\text{bo. } 100.} \times \frac{\text{bo. } 100.}{\text{bo. } 100.} \text{♀♀}$	1	—	—	—	—
	2	—	—	—	—
	3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—
	5	—	—	—	—
$\frac{+++}{\text{bo. } 100.} \times \frac{+++}{\text{bo. } 100.} \text{♀♀}$	1	238	285	89	83
	2	242	270	71	85
	3	218	273	96	97
	4	233	258	64	85
	5	210	182	56	77
össz.		1141	1268	376	427

VII. Táblázat.

P <sub>1</sub>		F <sub>1</sub>				
		Kult. száma	Vadtípus		Fehér szemű	
Keresztezések			♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{++}{++} \times \frac{\text{feh. } 160}{\text{feh. } 160} \text{♀♀}$	1	—	388	315	—
P <sub>2</sub>		F <sub>2</sub>				
Keresztezés		Vadtípus		Fehér szemű		
♂♂	$\frac{\text{feh. } 160.}{y} \times \frac{+++}{\text{feh. } 160.} \text{♀♀}$	1	177	174	154	188
		2	189	214	201	216
		össz.	366	388	355	404

VIII. Táblázat.

P <sub>1</sub>			F <sub>1</sub>				
			Kult. száma	Vadtípus		Kih. szárnyú	
Keresztezések				♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{++}{++}$	× kih. 120. ♀♀ kih. 120.	1	270	205	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	× kih. 128. ♀♀ kih. 128.	1	67	74	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	× kih. 201. ♀♀ kih. 201.	1	55	95	—	—
P <sub>2</sub>			F <sub>2</sub>				
♂♂	$\frac{+++}{kih. 120.}$	× $\frac{+++}{kih. 120.}$ ♀♀	2	618	779	230	270
♂♂	$\frac{+++}{kih. 128.}$	× $\frac{+++}{kih. 128.}$ ♀♀	2	593	663	206	232
♂♂	$\frac{+++}{kih. 201.}$	× $\frac{+++}{kih. 201.}$ ♀♀	1	303	289	117	145
P <sub>3</sub>			F <sub>3</sub>				
♂♂	$\frac{kih. 128.}{kih. 128.}$	× $\frac{kih. 120.}{kih. 120.}$ ♀♀	1	—	—	85	107
♂♂	$\frac{kih. 201.}{kih. 201.}$	× $\frac{kih. 120.}{kih. 120.}$ ♀♀	1	—	—	107	154
♂♂	$\frac{kih. 201.}{kih. 201.}$	× $\frac{kih. 128.}{kih. 128.}$ ♀♀	1	—	—	17	16

IX. Táblázat.

P <sub>1</sub>			F <sub>1</sub>				
			Kult. száma	Vadtípus		Tompa szárnyú	
Keresztezések				♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{++}{++}$	× tp. 145. ♀♀ tp. 145.	1	127	156	—	—
♂♂	$\frac{++}{++}$	× tp. 157. ♀♀ tp. 157.	1	124	203	—	—
P <sub>2</sub>			F <sub>2</sub>				
♂♂	$\frac{++}{tp. 145.}$	× $\frac{++}{tp. 145.}$ ♀♀	2	456	534	134	179
♂♂	$\frac{++}{tp. 157.}$	× $\frac{++}{tp. 157.}$ ♀♀	2	569	583	127	132
P <sub>3</sub>			F <sub>3</sub>				
♂♂	$\frac{tp. 157.}{tp. 157.}$	× $\frac{tp. 145.}{tp. 145.}$ ♀♀	1	—	—	106	91

X. Táblázat.

P <sub>1</sub>		F <sub>1</sub>				
		Kult. száma	Vadtípus		Kicsip.szárnyú	
Keresztezések			♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{++}{++} \times \frac{\text{kcs. 149.}}{\text{kcs. 149.}}$	1	22	39	—	—
♂♂	$\frac{++}{++} \times \frac{\text{kcs. 209.}}{\text{kcs. 209.}}$	1	343	345	—	—
P <sub>2</sub>		F <sub>2</sub>				
♂♂	$\frac{+++}{\text{kcs. 149.}} \times \frac{+++}{\text{kcs. 149.}}$	2	387	386	29	37
♂♂	$\frac{+++}{\text{kcs. 209.}} \times \frac{+++}{\text{kcs. 209.}}$	2	685	777	14	14

XI. Táblázat.

P <sub>1</sub>		F <sub>1</sub>							
		Vadtípus		Mutáns					
Keresztezések		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀				
♂♂	$\frac{++}{??} \times \frac{++}{++}$	37	18	—	—				
P <sub>2</sub>		F <sub>2</sub>							
Keresztezések		Vadtípus		Sh. szemű vad szárnyú		Sas szárnyú vad szemű		Sh. szemű sas szárnyú	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{++}{??} \times \frac{++}{??}$	635	8	3	9	10	1	—	
P <sub>3</sub>		F <sub>3</sub>							
Keresztezések		Vadtípus		Mutáns					
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀				
♂♂	$\frac{\text{sas 67.}}{\text{sas 67.}} \times \frac{\text{sas 67.}}{\text{sas 67.}}$	—	—	Törzskultura					
♂♂	$\frac{\text{sh. 67.}}{\text{sh. 67.}} \times \frac{\text{sh. 67.}}{\text{sh. 67.}}$	—	—	Törzskultura					
♂♂	$\frac{\text{sas, sh. 67.}}{\text{sas, sh. 66.}} \times \frac{++}{++}$	115	132	—	—				
P <sub>4</sub>		F <sub>4</sub>							
Keresztezések		Vad		Sh. szemű vad szárnyú		Sas szárnyú vad szemű		Sh. szemű sas szárnyú	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂	$\frac{+++}{\text{sas, sh. 67.}} \times \frac{+++}{\text{sas, sh. 67.}}$	247	223	52	40	63	59	9	10
P <sub>5</sub>		F <sub>5</sub>							
Keresztezések		Vadtípus		Sas szárnyú, sh. szemű					
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀				
♂♂	$\frac{\text{sas, sh. 67.}}{\text{sas, sh. 67.}} \times \frac{\text{sas, sh. 67.}}{\text{sas, sh. 67.}}$	—	—	Törzskultura					

XII. Táblázat.

Keresztezések	F <sub>1</sub>				
	Kult száma	Vadtípus		Pödrött szárnyú	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{++}{++} \times \frac{\text{pd. 138.}}{\text{pd. 138.}}$ ♀♀	1	189	249	—	—
F <sub>2</sub>					
♂♂ $\frac{++}{\text{pd. 138.}} \times \frac{++}{\text{pd. 138.}}$ ♀♀	2	594	656	200	269
F <sub>3</sub>					
♂♂ $\frac{\text{pd. 138.}}{\text{pd. 138.}} \times \frac{\text{pd. 137.}}{\text{pd. 137.}}$ ♀♀	1	—	—	55	77
♂♂ $\frac{\text{pd. 137.}}{\text{pd. 137.}} \times \frac{\text{pd. 138.}}{\text{pd. 138.}}$ ♀♀	1	—	—	109	138

XIII. Táblázat.

Keresztezések	F <sub>1</sub>			
	Vadtípus		Mutáns	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{++}{++} \times \frac{++}{??}$ ♀♀	24	28	—	—
F <sub>2</sub>				
♂♂ $\frac{++}{??} \times \frac{++}{??}$ ♀♀	450		17	14
F <sub>3</sub>				
	Vh. szemű		Vh. szemű, csavart serte	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{\text{vh. 113.}}{\text{vh. 113.}} \times \frac{\text{vh. 113.}}{\text{vh. 113.}}$ ♀♀	29	25	1	—
F <sub>4</sub>				
	Vadtípus		Csavart sertékkal	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{\text{sn. 113.}}{v} \times \frac{++}{++}$ ♀♀	20	25	—	—
F <sub>5</sub>				
	Vadtípus		Csavart sertékkal	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
♂♂ $\frac{++}{y} \times \frac{++}{\text{sn. 113.}}$ ♀♀	18	51	12	—
♂♂ $\frac{\text{sn. 113.}}{y} \times \frac{++}{??}$ ♀♀	69	67	8	2

XIV. Táblázat.

Keresztezések	F <sub>1</sub>				
	Kult. száma	Vadtípus		Tömzsi testű	
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
$\delta\delta \frac{++}{++} \times \frac{\text{tm. 118.}}{\text{tm. 118.}} \text{♀♀}$	1	213	226	—	—
P <sub>2</sub>		F <sub>2</sub>			
$\delta\delta \frac{+++}{\text{tm. 118.}} \times \frac{+++}{\text{tm. 118.}} \text{♀♀}$	2	455	544	137	160
P <sub>3</sub>		F <sub>3</sub>			
$\delta\delta \frac{\text{tm. 111.}}{\text{tm. 111.}} \times \frac{\text{tm. 118.}}{\text{tm. 118.}} \text{♀♀}$	1	187	205	—	—
$\delta\delta \frac{\text{tm. 223.}}{\text{tm. 223.}} \times \frac{\text{tm. 118.}}{\text{tm. 118.}} \text{♀♀}$	1	—	—	147	199

XV. Táblázat.

Keresztezések	F <sub>1</sub>			
	Vadtípus		Mutáns	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
$\delta \frac{++}{? ?} \times \frac{++}{++} \text{♀}$	5	10	—	—
F <sub>2</sub>		P <sub>2</sub>		
$\delta\delta \frac{++}{? ?} \times \frac{++}{? ?} \text{♀♀}$	159	150	5	2
F <sub>3</sub>		P <sub>3</sub>		
$\delta\delta \frac{\text{ék. 47.}}{y} \times \frac{++}{++} \text{♀♀}$	153	162	—	—
F <sub>4</sub>		P <sub>4</sub>		
$\delta\delta \frac{++}{\text{ék. 47.}} \times \frac{++}{\text{ék. 47.}} \text{♀♀}$	342	327	20	25



**Mutations in a wild-stock of *Drosophila*.** (With 7 text-figures). By Dr. Gy. Fábán.

The author examined a wild-stock of *Drosophila melanogaster* of Kolozsvár (Hungary) from the point of view of heterozygosis.

In the introduction of his study he points out that in the most recent genetical researches the matter of evolution is seen in the various mutations. Different mutations of the same race taken from various districts have been found, and especially in the case of *Drosophila melanogaster* such data collected in different places are known. For this reason the author has thought it worth while to collect data as to the genetical composition of a stock of *Drosophila melanogaster* from Hungary for comparison.

As to his method of examination, the author differed from the usual system for he did not set up his inbred stocks from wild specimens already fertilized, but hatched his larvae collected out of doors in laboratory temperature. Thus he came to possess great quantities of male and female specimens of wild origin and as yet unfertilized, and crossed these with individuals of standard wild-stocks kept in pure laboratory culture, and free of mutant genes.

In the course of his researches he examined 102 male and 108 female inbred offsprings throughout two generations. From the divergent mutations he made stock cultures. The end result showed that 14% of the male and female specimens contained mutant genes which caused distinct phenotypical changes, not taken into account „extra bristle mutations“.

From the inbreeding of two original males and two wild females sex-linked mutations have also originated. Taken into account that the genotypical structure (laboratory standard) of the one constituent was known, it can be shown that these sex-linked mutations occurred during the experiment. The original wild specimen was not heterozygous even in relation to this gene. The probable explanation to this phenomenon is that although there was no important difference of the phenotype between the lab. and the wild specimen, yet both stocks can be considered as well-balanced systems in itself from the genetical point of view. The two somewhat different genotypes originate an unbalanced genotypical milieu which results in the occurrence of several spontaneous mutations. This phenomenon might be, in the author's view, similar with Sturtevant's determination as regards the hybridization of the geographical species.

#### Irodalom. — References.

Balkaschina E. I. und D. D. Romaschoff (1935): Genetischer Struktur der *Drosophila* Populationen. I. Swenigoroder Population von *D. phalerata* Meig., *transversa* Fall. und *vibrissima* Duda. *Biologicheskyy Zhurnal* (Moscow), **4**. — Dobzhansky Th. (1939): Experimental Studies on genetics of free-living population. *Biol. Rev. Cambridge Phil. Soc.* **14**. — Dobzhansky Th. (1939): Die genetischen Grundlagen der Artbildung. Jena. — Dubinin N. P. (and 14 collaborators) (1934): Experimental study on the ecogenotypes of *Drosophila melanogaster*. *Biologicheskyy Zhurnal* (Moscow) **3**. — Dubinin N. P., M. A. Heptner, Z. A. Demidova and L. I. Djachova (1936): Genetische Konstitution u. Gen-Dynamik wilder Populationen von *Drosophila melanogaster*. *Biologicheskyy Zhurnal*, **5**. — Fábíán Gyula (1942): Szabadban fogott mutáns *Drosophila*. *Magy. Biol. Kutatóint. Munk.*, **14**. — Gershenson S. (1934). Mutant genes in a wild population of *Drosophila obscura* Fall. *American Naturalist*, **68**. — Gershenson S., N. L. Zacharchenko and M. K. Scartan (1940): Fate of mutant individuals in a wild population of *Drosophila fasciata*. *C. R. Acad. Sci. URSS*, n. s. **38**. — Gordon C. (1936): The frequency of heterozygosis in free-living populations of *Drosophila melanogaster* and *Drosophila subobscura*. *Journal of Genetics*, **33**. — Gordon C. (1935): An analysis of two wild *Drosophila* populations. *American Naturalist*, **69**. — Morgan T. H., A. H. Sturtevant and C. B. Bridges (1939): The genetics of *Drosophila*. s' Gravenhage, Martius Nijhoff Bibliograph. Genet., **2**. — Olenov J. M. (Kharmac, Galkovkaya, Muretov) (1939): Factors responsible for the genic composition of wild *Drosophila melanogaster* population. *C. R. Acad. Sci. URSS*, n. s. **24**. — Sturtevant A. H. (1936): Inversions in the third chromosome of wild races of *Drosophila pseudoobscura* and their use in the study of the history of the species.

Proc. Nat. Acad. of Sci. USA, 22. — Sturtevant A. H. (1939): High mutation frequency induced by hybridization. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 25. — Tschetwerikoff S. S. (1927): Über die genetische Beschaffenheit wilder Populationen. Verh. V. internat. Kongress f. Vererbungswiss. Berlin. — Timoféeff-Ressovsky H. A. und N. W. (1927): Genetische Analyse einer freilebenden *Drosophila melanogaster* Population. Roux Arch. Entw.-mech., 109. — Timoféeff-Ressovsky N. W. (1937): Experimentelle Mutationsforschung in der Vererbungslehre.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK. — NOTES DIVERSES.

**Biotop, revir, élettér, életkör.** Szakosztályunk egyik ülésén Udvardy kartárs előadásához fűzött hozzászólásomat azzal fejeztem be, hogy éles határt húztam egyrészt biotop, másrészt revir, illetőleg „Lebensraum“ között. Ezt az álláspontomat Homonnay barátom előadása után részletesebben ki kell fejtenem.

Én csak rendszertani tanulmányaim során ütköztem ezekbe a kérdésekbe, és őszintén megvallva sokáig nem tudtam tiszta képet alkotni róluk. Magam is éreztem, hogy dolgozataim, melyek ezt a kérdést érintik, valahol sántikálnak, de hogy hol, azzal csak azután jöttem tisztába, amikor Udvardy kollega kéziratát olvastam. Nem is óhajtok belemélyedni a kérdésbe, hiszen nálam sokkal illetékesebbek hivatottak erre, csupán madártani szempontból szeretném leszögezni az alapfogalmakat úgy, ahogyan kialakultak bennem.

A biocönotika a természet összessége háztartásának, az egymástól való függések és kapcsolatok tudománya. Területi alapfogalma a biotop, melyen az összesség él. A botanikusok foglalkoztak a kérdéssel először. Náluk nem volt kérdés, vajjon a területből vagy a növényből indulunk-e ki, mivel a növény helyhez kötött. A botanikusoktól vették át a gerinctelenekkel foglalkozó bűvárok, főként a hydrobiologusok, akiknek állatai még szintén meglehetősen szűk határokhoz vannak kötve, tehát részükre sem vált a kérdés nagyobb problémává. Nem így az ornithologusoknál, akiknek vizsgálati állatai, a madarak, repülnek, sőt egyesek Dél-Afrikáig is elvonulnak. Itt már ragaszkodnunk kell ahhoz, hogy a terület életösszességéből induljunk ki, ha biotopról beszélünk. Már pedig az összességnek mindegy, hogy ott költ-e az a faj vagy csak vendégeskedik-e ott, fő, hogy részére valamit nyújtson, vagy helyesebben consummens vagy producens legyen abban az összességben. Éppen a Hortobágy volt erre jó példa, ez a hihetetlen téli lúd tömegei nélkül szinte el sem képzelhető pusztja. A Hortobágy növényzetének, közvetve pedig rovarvilágának igen fontos pl. ezeknek a liba tömegeknek az ürüléke. Ezért a Hortobágy biocönózisának egyik jellemző tényezője a vadlúd, bár az nem fészkel ott. Durván kifejezve: nem a madárnak van biotopja, hanem a biotopnak madara! A madártanban ezt legtökéletesebben Palmgrén és tanítványai fejtették ki, akik aránylag könnyű terepen, a zárt finn erdőségekben és szigeteken dolgoztak. Bezzeg a mi kultúrterületeinken már kiindulásunk elé is ezer nehézség tornyosul. Részletesebben ezekbe a fogalmakba már nem szükséges belémerülnöm, mert ezt megtette Dudich (1939), Thiene-

mann álláspontja pedig megismerhető műve megfelelő részének Entz és Sebestyén adta fordításában (1940).

Más a helyzet, ha a területet állatföldrajzi vagy ökológiai szempontból nézzük. Ekkor már a madárból indulunk ki, és többet nem az összesség, hanem az egyes állat háztartása, annak egyéb irányú kapcsolatai érdekelnek. Ilyenkor a területre jellemző madárfaj csakis az ott fészkelő lehet, mivel az a honos az illető területen, míg a többi bármilyen hosszú ideig is tartózkodik ott, csak vendég. Bár még ilyenkor is felmerülhet a kérdés, vajjon nem kell-e figyelemmel lennünk arra, hogy a vendégek révén mely más területekkel jut kapcsolatba az általunk vizsgált vidék? De akkor már nem biotopról beszélünk

Ilyenkor szó eshetik arról, hogy a terep alkalmas-e az illető fajnak? Vagyis megtalálja-e a madár a revirjét? Beszélhetünk egy faj, vagy egyes madár revirjéről, mely az ő életnyilvánulásainak területe. A madár védi a költés revirjét (v. ö. M. Nice), lesz a madárnak táplálkozási revirje stb. A revirek összessége adja az életteret (Lebensraum). Az élettér minden olyan területet magában foglal, amely a madár életében szükséges, pl. a sarlósfecske csak 4 hónapot tölt nálunk, 8-at vonuláson vagy afrikai teelő helyén. Afrikát nem vehetjük fel egy biochornak, de igenis teelő revirnek, amely a sarlósfecske életének csaknem  $\frac{2}{3}$  részéhez szükséges.

Szinte már szörszálhasogatás, ha az Uexküll-iskola nyomán tovább megyünk és az életkör vagy hatáskör (Lebens-, Funktionskreis) fogalmát is elemezzük, hiszen az életkör kifejezést szokták helyi értelemben is használni. Ez az a tér, melyen a madár túlhatolni nem tud, mivel legtöbb esetben életösztönei csak abban a környezetben váltóduak ki (Lorenz), pl. trópusi madarat hiába keresünk Norvégiában. Az előbbi fogalommal csaknem egyezik az életkör fogalma, de az utóbbiban sok a pszichikai elem. Ezt a kört mindig az egyéni és alkalmi adottságok szabják meg, pl. Amerikában a kolibri felhatol Alaszkáig a természeti adottságoknál fogva, viszont egy szajkóm, melyet fióka kora óta ugyanabban a kalitkában tartok, néha majd összetöri tollazatát a rácson, annyira szeretne közel jönni, de ha kinyitom a kalitka ajtaját, még sem repül ki, hanem továbbra is mellette a rácson ugrál, mivel neki a kalitka már életkörévé vált. Azt legfeljebb tágitani szeretné, de ha véletlenül kiszáll belőle, csak lihegve vergődik, nem tudja beleélni magát a megváltozott környezetbe, mint ahogyan az eltévedt madarak sem telepszenek meg az új területen, ha az nekik nem alkalmas, hanem tönkremennek. Részletekbe és az alfogalmak magyarázatába ismét nem kell bocsátkoznom, mivel ezt Rotarides (1941) megtette.

Az eddig tárgyalt fogalmak megalkotói, akár a természet összességéből, akár az egyedekből, akár az egyedek pszichikai beállítottságából indultak ki, mindig az élők szempontjából vizsgálták kérdéseinket. De kiindulhatunk a terepből mint élettelen tárgyból is, ha pusztán azt tartjuk szem előtt, mennyire alkalmas egy terület valamely állatnak, vagy a terület milyen állatokat képes befogadni, és az állatokat is mint a táj részeit, mint egy tájösszeg kiegészítő részeit tekintjük. Ez a tájrajzi állattan vagy állattani tájrajz, mely azonban már nem a zoologia, hanem a földrajz-tudomány körébe tartozik.



Mint látjuk, a fogalmak igen hasonlóak és gyakran igen nehéz határt vonni köztük. Néha szinte a kutató hatodik érzékére van bízva, hogy mit hová sorol, de általában nem szabad összekevernünk őket, mert abból téves következtetéseket vonhatunk csak le. De ezeken kívül még sok kérdés adódhatik, pl. mit tekinthetünk biotopnak? Számít-e a mozgékony állat valamely biotopban, vagy a biotopkutatásnak is állatcsoportok szerint más egységekkel kell-e dolgoznia? Sajnos a kérdés egyre bonyolódik, és ha Szakosztályunk elnöke egyik ülésünkön (v. ö. 418. ülésünk jegyzőkönyvét, *Állatt. Közl.* 1942. p. 276) bizonyos fokú kiábrándulását nyilvánította a biocönotikával szemben, azt hiszem, ha ilyen bonyolult állatcsoport, mint a madarak szempontjából nézte volna, még inkább erre a szomorú végkövetkeztetésre jutott volna mind módszer, mind fogalmak tekintetében is. Hogy azonban fegyelmezett! kutatók még a madártan terén is szép eredményeket értek el, azt a finnek munkáját nézve el kell ismernünk.

Dr. Keve-Kleiner András.

## IRODALOM. — REVUE LITTÉRAIRE.

Az állat és élete. I. rész. Írta: Kesselyák Adorján, Pongrácz Sándor, Rotarides Mihály és Soós Lajos. A természet világa, IX. kötet. Szerkesztette: Soós Lajos. 396 oldal, 4 színes, 20 fekete műmelléklettel és 225 szövegközi képpel. Budapest, 1942, Kir. Magy. Természettud. Társulat kiadása.

A magyar zoológiának nagy eseménye van: megjelent a Természettudományi Társulat jubileumi sorozatának állattani része, két kötetben. A mű I. kötete az ú. n. általános állattan anyagát öleli fel és már írónak névsora is azt mutatja, hogy kitűnő gárda vállalkozott a nem könnyű feladatra, a kor színvonalán álló és közérthető magyar állattani munka megírására. Ha meggondoljuk, hogy milyen óriási fejlődésen ment át a zoologia tudománya az utolsó emberöltő alatt, csodálatunk a szerzők vállalkozása iránt csak növekszik. A munka oroszánrészt a kötet szerkesztője, Soós Lajos vállalta, aki a 8 fejezetre osztott műből 5 fejezetet írt. Mellette Kesselyák Adorján, Pongrácz Sándor és Rotarides Mihály írt egy-egy nagyértékű fejezetet. Soós Lajos munkája az első három fejezet, amely lényegében a klasszikus összehasonlító anatomia tárgyát öleli fel (az idegrendszer és érzékszervek kivételével). Ebbe azonban a szerző bőségesen beleszótt a funkcionális vonatkozásokat is. Az első fejezet az állatok alakját tárgyalja és főleg azt tartalmazza, amit az állati test statikájának is szoktak nevezni, vagyis a szilárdító berendezések ismertetését. A fejezetbe igen elmésen vannak beleszóva a szövettan egyes elemei (vegetatív szövetek) is. A II. fejezet a mozgással és mozgásszervekkel foglalkozik. Az elemi mozgásjelenségek (amöboid, csillós és kontraktilis mozgás) leírása után részletesen taglalja az összetett mozgásjelenségeket (úszás, kúszás, járás, repülés, stb.), állatcsoportok szerint, különös figyelmet szentelve a repülésnek, ami a modern olvasót különösen érdekelné fogja. A III. fejezet a legtágabb értelemben vett anyagcserét ismerteti, tehát a táplálkozást, lélekezést, vérkeringést és kiválasztást. Ez a kötet legterjedelmesebb fejezete, mert több mint 90 oldalt tesz ki. Valóban mintaszerű az a mód, ahogy a szerző röviden minden nagyobb állatcsoport táplálkozásáról, lélegzéséről, majd vérkeringéséről és végül kiválasztásáról elmondja a legfontosabbat és a szakember is örömet talál a fejezet logikai felépítésében. A következő fejezetet, amely az idegrendszerrel és érzékszervekkel foglalkozik, Rotarides Mihály írta. Egyike a könyv leg-

gondosabban kidolgozott részeinek, amely az ideg- és ingerélettani jelenségeit és röviden az állatlélektant („állati értelem”) is felöleli. Az ezután következő két fejezet a fejlődésfolyamatokat tárgyalja. A szaporodás jelenségeit (V. fejezet) ismét Soós Lajos írta meg, kiterjeszkedve az ivadékgondozásra is, míg a tulajdonképeni fejlődésfolyamatokkal (VI. fejezet) Kesselyák Adorján foglalkozik. Erősen kidomborítja a modern oknyomozó fejlődéstani irányt (fejlődésmechanika), ami nagy erőssége munkájának. Különösen jól sikerült a preformáció és epigenezis összeegyeztetésének kifejtése, amellyel a szerző, úgy látszik, behatóan foglalkozott (v. ö. Pótfüzetek a Term. tud. Közlönyhöz, 1942. évi júl.—szept. szám). A VII. fejezet a származástan mai állását adja Pongrácz Sándor tollából, aki ennek a tárgynak ma nálunk kétségtelenül egyik legkiválóbb ismerője. A tudós szerző részletesen ismerteti a származástan érveit, majd behatóan foglalkozik a fajkeletkezés tényezőivel. Munkája azért is különös érdeklődésre tarthat számot, mert igyekszik a modern, örökléstani megállapításokon alapuló fajkeletkezési elmélet mellett helyet adni a kasszikus elméletek (darwinizmus, lamarckizmus) eszméinek is. Ennek megfelelően sok kérdést kénytelen nyitva hagyni, egyszerűen csak regisztrálva az egymásnak ellenmondó adatokat és nézeteket (iránytalan mutációk és orthogenezis, szerzett sajátságok öröklődése, stb.). Az utolsó fejezet, amely ismét Soós Lajos munkája, az állatok „társadalmi életét” tárgyalja, tehát főleg az államalkotást, élősködést, együttélést (symbiosis), stb.

Az egész mű egyik fő jellemvonása és nagy értéke, hogy a szerzők szinte versenyeznek tárgyuk világos, szabatos és közérthető előadásában és nemcsak a tudományos ismeretek, hanem a stílus és nyelvezet terén is mestereknek mutatkoznak. Itt is előljár Soós Lajos, akinek pompás stílusát már korábbi munkáiból is előnyösen ismerjük. Ide iktatjuk egyik szép mondatát a vérről: „Elérkezünk tehát az állati test e nevezetes alkotórészéhez, az élet nedvéhez, az ősidők óta a mai napig annyi misztérium, áhitat, tisztelet, babonás félelem és ösztönös irtózás anyagához”. Mesterien tudta beleszőni szövegébe id. Entz Gézá-nak, a magyar zoologia egykori nagy rétorának és stílusművésznének néhány különösen szemléletes leírását is (pl. az *Amoeba* mozgásáról). De a többi szerző sem marad el mögötte világosság és közérthetőség dolgában.

Külön erőssége a könyvnek a páratlanul gazdag illusztrációs anyag, amelyben dominálnak magyar szerzők eredeti képei, főleg Homonnay, Mihályi, Rotarides és Sebestyén bravúros fotográfiái.

Tárgyi hibát a könyvben aligha lehet találni, néhány elirástól eltekintve. Az anyag megválogatása tekintetében azonban inkább lehetne kifogásokat tenni. E sorok írója szeretne volna pl. jobban kihangsúlyozva látni a modern élettani-biokémiai irányzatot (pl. sejtlélekezés, hormonok-vitaminok, izommunka, kronaxia, stb.), a származástani fejezetben az egységesebb genetikai felfogást (az örökléstant egyébként is fájdalmasan nélkülözzük a kötetben, mivel az a növénytani kötetbe került), a fejlődéstani részben pedig szintén az élettani irányt (megtermékenyítés, tengeri sün peték, fokozat-mezők, stb.). Ez azonban inkább egyéni felfogás dolga és senki sem szólhat bele abba, hogy ki mit ír meg és mit hagy ki könyvéből. A szerzők is nyilván tudatosan korlátozták magukat a tárgy megválogatásában. (Talán lesz a sorozatnak élettani kötete is?).

Soós Lajos úgysis mint szerkesztő, és úgysis mint a munka zömének írója, ismét bebizonyította, hogy ma is egyik legkiválóbb all round zoológusunk, aki egyaránt otthonos a cytológiában, szövettanban, anatómiában és ökológiában, nem is szólva az állatföldrajzról és rendszertanról. Mi, mai „negyvenesek” még jól emlékszünk arra, hogy milyen hasznos volt a múlt világháború utáni évek teljes egyetemi tankönyv- és jegyzethiánya idején az a kis litografált jegyzet, amelyet Soós Lajos előadásai alapján az akkori állatorvosi főiskolán adtak ki. Mostani művével Soós betetőzte a magyar zoológiának akkoriban tett nagy szolgálatot. Szívvel gratulálunk neki is, munkatársainak is és a Társulatnak is az új magyar népszerű zoológia megjelenése alkalmából.

Dr. Wolsky Sándor.

Az állat és élete. II. rész. Írta: Dudich Endre és Hankó Béla. — A természet világa, X. kötet. Szerkesztette: Dudich Endre. VI+456 old., 4 színes, 20 fekete műmelléklettel és 311 szövegközi képpel. Budapest, 1942. Kir. Magy. Természettud. Társulat.

Nagy örömmel és megleléssel vesszük kezünkbe ezt a szép könyvet. Amint a lapokat ujjaink között magunk előtt lepergetjük, minduntalan meg kell állanunk hol az elragadó táblák előtt, hol a szöveg egyes mondatainál, hol a szép ábrák figyelésekor. Azután újra és újra felnyitjuk, gyönyörködünk a tökéletes nyomásban, a kitűnő papírosban s úgy nézegetjük kívülről és belülről, mint valami műkincset.

Ez a súlyos időkben megjelent kötet is méltóan sorakozik „A természet világa” c. sorozatban eddig megjelent kilenc testvéréhez. Szeretettel simogatjuk, boldogan nézegetjük: ez a legfiatalabb testvér... tele ígérettel. Vajjon beváltja-e hozzáfűzött reményeinket, vajjon kielégíti-e kíváncsiságunkat és egyik legnemesebb, legemberibb lelki tulajdonságunkat: a tudásvágyat? Ha napokon keresztül bíráló szemmel és megértő szeretettel végigtanulmányozzuk, nyugodt lélekkel és megleléssel csukjuk be: ez a pompás, a legkorszerűbb színvonalon megírt kötet minden tekintetben kielégítette várakozásunkat. A sorok között pedig megéreztek a kitűnő szerzők nagy szeretetét és lelkesedését, mellyel a kötet nagyterjedelmű anyagát megírták.

„Az állat és élete” II. része három fő részre oszlik. Az első az állatok rendszerét, a második a szárazulatok állatföldrajzát, a harmadik pedig az ember és az állatvilág kapcsolatait tárgyalja.

1. „Az állatok rendszere” c. részt Dudich Endre, a Pázmány Péter Tudományegyetem rendszertani professzora írta. Ez a legterjedelmesebb rész, a kötetnek több, mint kétharmadát. 335 lapoldalt foglal magába. A rövid első fejezetből megtudjuk, hogy a ma élő állatfajok száma legalább is másfél millióra becsülhető. Azután megismerjük a rendszertani egységek (állatkör, állattörzs, stb...) fogalmát, melyek a rendszertan művelőinek legfontosabb munkaelemei. A rendszerről hangsúlyozza a szerző, hogy folyton változik s ma még nincsen állandó végleges és változhatatlan állatrendszer. Ebből érthetjük meg, hogy az állatrendszertan ma még a kutatók sok egyéni gondolkodását és véleményét tükrözi vissza s az állatrendszertan épületének stílusa a bútorok, szobák és emeletek elrendezésétől kezdve a teljes épület kikészítéséig tele van egyéni ízléssel. Ezért Dudich magyar állatrendszertan-palotája is sok tekintetben eltér a megszokott épületektől s egyéni stílust hordoz magán. Természetesen a legújabb külföldi állatrendszertani kézikönyvek nyomdokain indul el, de azokat nem követi minden ténen.

Az állatországot (regnum animale) ő is két nagy körre: a Protozoák és Metazoák (egysejtűek és többsejtűek) állatkörére osztja. Az egysejtűeken belül két törzset: a Plasm odrom a (egyféle-magvúak) és Ciliophora (kétféle-magvúak) törzsét különbözteti meg. Az előbbi törzsbe tartoznak a Flagellata, Rhizopoda és Sporozoa, az utóbbiba a Ciliata és Suctoriozia osztályok. Ezek közül a szerző az ismertetésben és rövid jellemzésükben a rendekig megy el, megadva a legismertebb családokat és fajokat is. Ezek legtöbbjét igen találó, jó magyar nevekkkel látja el.

A második a többsejtű állatok köre (Metazoa). Ezeket három „tagozat”-ra (divisio) osztja fel: sejthalmazos állatok (Mesozoa), álszövetes állatok (Parazoa) és szövetes állatok (Eumetazoa).

A bizonytalan rendszertani helyzetű Mesozoáknak egyetlen törzse van: szedercsiraszerűek (Moruloidea) egy osztállyal (Planuladae) és két renddel (Rhombozoa, Orthonectida). A Parazoáknak is csak egy törzse van: a szivacsok (Porifera), ennek öt osztályát lehet megkülönböztetni.

Az Eumetazoa tagozatába tartoznak az állatvilág összes többi tagjai. Ezeknek ismét két altagozatát (subdivisio) különbözteti meg szerző: a testüreg nélküliek (Acoelomata) és a testüregesek (Coelomata) altagozatát. A előbbiek két törzsre oszthatók: a csalánozók (Cnidaria) törzse 3 osztállyal és a bordásmedúzák (Ctenophora) törzse két osztállyal. Az utóbbi altagozat már rendkívül népes, ide tartoznak az állatvilág többi törzsei mind.

A Coelomata altagozatnak ismét két „csoport”-ját különbözteti meg a szerző, még pedig az ős-szájasok (Protostomia) és az új-szájasok (Deuterostomia) csoportját. Az ős-szájasokat fejlődéstani szempontból az jellemzi, hogy a bélcára (gastrula) szájnnyílása, az őrsszáj (protostoma, archistoma) megmarad és állandószul a bélcatornán. Ide tartozik a legtöbb (8) állattörzs, még pedig a laposférgek (Aschelminthes), gyűrűsférgek (Annelida), féreglábuák (Archipodiata), ízeltlábuák (Arthropoda), puhatestűek (Mollusca) és tapogatókoszorúsak (Tentaculata). Ezzel szemben az új-szájasokat az jellemzi, hogy egyénfejlődésük folyamán az őrsszáj vagy elzáródik, hogy az új szájnnyílás a test más részén képződjek, vagy megmarad ugyan, de belőle nem száj, hanem végbélnnyílás alakul ki. Ebben az esetben a végleges szájnnyílás másutt keletkezik. Az állatvilág négy utolsó törzse tartozik ide: a nyilférgek (Homalopterygia), tuskéshbőrűek (Echinodermata), elő-gerinchúrosak (Prochordata) és a gerincesek (Vertebrata).

A fejlődéstani szempontoknak ez a szigorú figyelembevétele okozza tehát azt, hogy az eddigi, főleg magyar állatrendszerekkel szemben a kétségtelenül alacsonyabbrendű nyilférgek és tuskéshbőrűek a rendszertan épületének igen magas emeleteire (XV. és XVI. állattörzs) kerültek, például az ízeltlábuák (XII. állattörzs) és a puhatestűek (XIII. állattörzs) fölé. Ez az oka annak is, hogy az állatrendszer régebbi „hulladékgyűjtője”, a férgek „törzse” öt egyenrangú emeletet (törzset) foglal el, sőt a nyilférgek már más „csoportba” jutottak fel. Dudich magyar rendszertanának ez a merész újítása talán sok vitára fog alkalmat adni a magyar zoológusok körében, ám nem tagadhatjuk, hogy a fejlődéstani szempontok következetes figyelembevétele ezt az eljárást követeli meg.

A rendszertani széttagolásban az „áltörzsek” bevezetése sok hasznos világozzágot teremt. Így a laposférgek állattörzsének Euplathelminthes (szín-laposférgek) és Rhynchocoela (zsinórférgek) áltörzsekbe való tagolása kétségtelenül hasznos eljárás. Az előbbibe a Turbellaria, Trematodes és Cesto des osztályok, utóbbiba a Nemertoidea osztály tartozik. A gyűrűsférgek törzse négy áltörzsrre tagolódik: Protannelida (előgyűrűsférgek), Euannelida (szín-gyűrűsférgek), Metannelida (módosultgyűrűsférgek) és Parannelida (egyszerűsödött gyűrűsférgek). Az Archipodiata törzsének felállításával külön törzshbe kerülnek s így nem okoznak „zavart” az Onychophora, Tardigrada és Linguatuloidea osztályok.

Az ízeltlábuák rendkívül népes világa a XII. állattörzset alkotja. Szerző 2 áltörzsrre bontja: csáposak (Antennaia) és csáprágósak (Chelicerata). Ezeket az osztályok előtt még ágazatokra (cladus) és ágakra (subcladus) is feltagolja. Így kilenc osztályuk van, több alosztállyal. Szükségessé válik a rendek felett rendszertani egységnek: a csapatnak (legio) bevezetése és a rendeknek alrendekre (subordo) való bontása is. A fontosabb családokat is felsorolja. Így a rovarok osztályának 21 rendje áll előttünk két alosztályban és két csapatban.

A gerincesek (Vertebrata) a XVIII. állattörzset alkotják. Két áltörzsük van: koponyátlanok (Acrania) és koponyás gerincesek (Craniota). Utóbbiak ismét két ágazatba (cladus) oszthatók: Tökéletlenkoponyások (Hemicraniota) és tökéleteskoponyások (Eucraniota). Utóbbiak megint az Anamnia (magzatburoknélküliek) és Amniota (magzatburokosok) ágra (subcladus) oszthatók. A gerinceseknek 7 osztályuk van számos alosztállyal; a szerző a rendeken belül az alrendeket, ezeken belül az osztagokat is felsorolja s a nevezetesebb családokat és ezek fontosabb fajait is megemlíti.

Így áll előttünk a legújabb és legkorszerűbb magyar nyelvű állatrendszertan 18 állattörzsszel. Minden lapon érezzük a szerző tervszerű mértéktartását, melyet a kötet megszabott terjedelme kényszerített rá. Ennek ellenére sem szűkszávu, bár mindenütt tömör s a magyarázó ábrákkal és képekkel sem fukarkodott. Igen nagy érdeme, hogy a tudományos szakkifejezéseket és mesterszókat magyar kifejezésekkel is megnevezte. Rengeteg új magyar műszót alkotott mind az állatnevekben, mind a külső és belső szervek, életjelenségek elnevezésére. Kiváló magyar nyelvérzéke tette ezt lehetővé. A rengeteg találó, jó magyaros és sokszor szellemes kifejezés,

például „ivaros szaporodásforgó” (heterogonia), „csupaláb állatok”, stb. mellett természetesen akad néhány nagyon különösen hangzó is: „kiegyénül”, „új-szajások”, „ős-szajások”, „szin-laposférgek”, „véznapotrohú csáp-rágósok”, „pálcaláb”, „pálcanyelvűek”, „szálfarkuak”, „testcikk”, „vendég-izuletések”, sat. Am az a magyar kutató dobja reá ezekért a kifejezésekért az első követ, aki sok-sok fejtörés után sem alkotott kevésbé magyaros kifejezéseket. A felemlített műszavak csak szokatlanok. Ha elfogadjuk Dudich szorgalmas és becsületesen magyarító törekvéseiből keletkezett új szavait, akkor szaknyelvünknek is csak gazdagodását hozza ez a könyv! Kár, hogy néhány németesen csonkított szakkifejezés (hydranth, paramer, sat.) s egy-két fogalmazásbeli hiba („neki alapsajátsága”, szerepet játszik”, sat.) maradt a szövegben. Ezek a kis hiányosságok azonban semmiképpen sem csökkentik Dudich kiváló munkájának értékét.

2. „A szárazulatok állatföldrajzá”-t is Dudich írta meg (336—361. old.). A Sclater—Wallace-féle felosztást követi némi módosítással. A megadott keretek szigorúan véve csak az emlősökre és a madarakra érvényesek. A szárazulatokon négy faunabirodalmat (gaea) különböztet meg: Notogaea, Neogaea, Arktogaea és Antarktogaea. Ezekben belül felsorolja az egyes faunaterületeket (regio), faunatarományokat (subregio), faunavidékeket (provincia), faunakerületeket (subprovincia) s ahol szükséges, a faunakörzeteket (districtus) is. Mindegyikre megadja a jellemzést és az említésre méltó állatfajokat is. Ahol szükséges, jó magyar szakkifejezéseket használ. Végül egészen röviden megemlékezik hazánk állatvilágáról is, mely mintegy 30.000 fajt számlál. Területünk nagyjában összeesik az „euro-turáni vidék” középdunai kerületével.

A könyvnek ez az állatföldrajzi összefoglaló része igen hasznos, hézagpótló munka. Az első korszerű magyar nyelvű állatföldrajz. Kár, hogy a tengerek állatföldrajzát nem dolgozta fel hasonló módon. Am ezt tudatosan tette, mert a nemrégiben megjelent Entz—Soós: Élet a tengerben c. könyv meglehetősen sok állatföldrajzi adatot nyújt a tengerek állatvilágára vonatkozólag is.

Az állatföldrajzi részért hálásak vagyunk mind a szerzőnek, mind a kiadónak.

3. „Az ember és az állatvilág kapcsolatai” c. részt (362—436 old.) Hankó Béla kolozsvári egyetemi tanár írta. Az őseembernek az állatvilághoz való viszonyát röviden vázolván, áttér a halászat ismertetésére. Igazi ősfoglalkozás ez: a vadászattal együtt a legősibb emberi foglalkozás. A vadászat véres és vértelen módjainak rövid ismertetésébe itt is, mint a halászat fejezetében, a magyar vadászatot is leírja. Azután háziállatainkat veszi sorra: a kutya, mely már az őseembernek is barátja volt, a juh az emberiség legrégibb háziállatai; utána a kecske, a sertés, majd a szarvasmathák következnek időrendben. A ló háziásítása révén vált a röghözkötőt ember gyorsan mozgó lényé. A tevék és lámák, a házi macska háziásításának ismertetése után a házi szárnyasokat jellemzi a szerző s röviden tárgyalja a méhet és a selyemlepkét. Mindegyik részben sok érdekes művelődéstörténeti adatot olvashatunk.

Az állati ipari anyagok, állati származású gyógyszerek ismertetése után a hasznos és káros állatokról, majd az ember állati ellenségeiről, állati elősködiről, végül a kórokozó állatokról és ezek átvivőiről olvashatunk nagyon tanulságos, igen jól megírott, érdekes részleteket. A megszabott terjedelem okozza, hogy a szerző nem adhatott több képet. De a meglevő képek is igen jól összeválogatottak.

A könyvet név- és tárgymutató zárja be, mely 20 oldalon mintegy 4000 nevet sorol fel, ami igen megkönnyíti a kitűnő könyv használatát.

Az Egyetemi Nyomda kifogástalan munkát végzett. A Természettudományi Társulat pedig erre a kötetre is büszke lehet.

Dr. vitéz Varga Lajos.

Pénzes Antal: Budapest élővilága. K. M. Természettudományi Társulat könyvkiadóvállalata. 125. k., 1942. XVIII + 236 lap, 80 tábla, 32 kép és 1 térkép.

A szerzőnek 5 évvel ezelőtt jelent meg egy kisebbszabású tanulmánya „Budapest természetvilága” címmel,\* amelyben vázlatos képet adott fővárosunk természeti viszonyairól. Ennek a munkának a továbbfejlesztése, nagyobb-szabású alakja a „Budapest élővilága”.

Mindenki, aki szép fővárosunk környékén sétál, turistáskodik vagy más célból járja a természetet, régen érezte a hiányát és szükségét olyan könyvnek, amely megismerteti velünk Budapest vidékének növény- és állattani érdekességeit. Különösképpen szükség volt egy ilyen munkára a fővárosi iskolák tanárai és tanulói szempontjából, akiknek kirándulásain fontos segédkönyv volna egy ilyen természetű mű.

A munka célját pontosan megmondja az előszó, amelyet Társulatunk könyvtárosa, Rapaics Raymond írt. Ez az előljáró beszéd első sorban történeti áttekintés, amely vázlatos rajzot ad azokról a kutatókról és munkákról, amelyek fővárosunk környékének növény- és állattani megismerését előrevitték. Rapaics előszavában a munka jellegét és természetét a következőkben adja meg:

„Fővárosunk minden természet iránt érdeklődő lakója régóta keres olyan szakmunkát, amely Budapest növény- és állatvilágát úgy ismerteti, hogy a szakismeretekben kevésbé járatos közönség is érdeklődéssel, haszonnal és eredményesen forgathassa. Különösen érzi az ilyen munka hiányát a fővárosi természetjárók nagy száma, de talán még inkább a számos budapesti iskola”.

Majd: „Pénzes Antal munkája nem kimerítő felsorolása a Budapest területén élő növény- és állatfajoknak, nem is társulástani áttekintése a növény- és állatszövetkezeteknek, hanem a fontos élőhelyek jellemző és tömeges fajainak életmódtani összefoglalása, amely egységes képet rajzol Budapest élővilágáról”.

Pénzes Antal munkája tehát nem florisztikai vagy faunisztikai felsorolás, avagy geobotanikai magánrajz, hanem az élőhelyek ismertetése. Az első fejezetben tárgyalja a Magyar Középhegység erdeinek fejlődéstörténetét, majd 30 fejezetben a tölgyesek, bükkösök, rétek, sziklák, parlagok, vizek, barlangok, lakások stb., stb. élőhelyek növényzetét ismerteti. Majdnem minden fejezetben állattani vonatkozásokat is találunk. A további fejezetekben a főváros környékéről eltűnt növény- és állatfajokat, a bevándorolt jövevényeket és a természetvédelmi területeket tárgyalja. Irodalmi tájékoztató és tárgymutató zárja a kötetet.

A könyv alapja, lényege és anyagának túlnyomó része növény- és állattani, ezért szakszerűen nem tudok róla nyilatkozni. Mint érdeklődő laikus, szép és kellemes olvasmánynak találtam, amelyet a rovargyűjtők is jól felhasználhatnak. Csodáltam azt, hogy a botanikusok minden növényfajnak képesek voltak magyar nevet találni, amelyek, bár sok esetben erősen Bugát-szerűek, de mégis magyaros nevek. A latin nevektől irtózó nagyközönség könnyebben megtanulja őket.

Az állattani vonatkozások nem számosak, de azért látszik, hogy a szerző — botanikus volta ellenére — nagy igyekezettel szedte össze az adatokat. Leginkább közönséges, vagy pedig éppen ritka, speciális fajokat említ, sokszor éppen kuriozumokat. Mindezeket sikerrel illeszti be a botanikai képbe, úgy hogy az állati és növényi elem együtt jó képet ad. Nem titkolom azonban el azt a nézetemet, hogy egy zoológus-társ szerző bevonása esetén az állattani elem kevésbé eklektikus lett volna és a terjedelmet nem is duzzasztotta volna fel nagyon jelentősen.

Az illusztrációs anyag szép, hiszen a szerző is, meg fényképésztársa, Kinszki Imre, ismert jó fényképészek. A VI., VII., VIII., IX., X., XI., XIII., XVIII., XXI., XXVI., XXIX., XXXV., XXXVI., XXXVII., XLI.

\* Pénzes A.: Budapest természetvilága. Budapesti Polgári Isk. 1936/37.

XLIX., LII., LIII., LVIII., LXV., LXX., LXXI., LXXIV., LXXVI., LXXVIII., LXXIX., LXXX., tehát összesen 27 tábla képei mutatnak állatokat. Legelőb-jük jó, de sokszor az állat túlzottan rejtőző helyzetben van, ami a felismerhetőség rovására megy. A 3 utolsó tábla (rovarok és csigák) anyagát célirányosabb lett volna fajonként fényképezni és utólag összeállítani belőlük a táblát.

Általában azt mondhatjuk, hogy Pénzes Antal jó munkát végzett. Hasznos, használható könyvet adott a természetjárók kezébe, a nyitott szemmel járók igen sokat tapasztalhatnak belőle. Az ifjúság bizonyára számos indítékot és biztatást fog meríteni a szép könyvből, amely így esetleg hasznos tényezője lesz honismeretünknek és természetvédelmünknek.

Köszönet és elismerés illeti meg Társulatunkat, hogy a mai nehéz időben is ilyen szép kiállításban és gazdagon illusztrálva adta ki a munkát.

Dr. Dudich Endre.

Mika Ferenc és vitéz Varga Lajos: Természetes pisztrángos vizeink hasznosítása. 107 oldal, műlapokon 14 képpel. Az Országos Halászati Egyesület kiadása. Budapest, 1942.

Szerzők tudományos alapossággal, a bel- és külföldi szakirodalom tökéletes ismeretével és saját bőséges tapasztalataik alapján tárgyalják mindazt, amire a megnagyobbodott Magyarország igen nagyszámú, pisztrángtenyésztésre alkalmas természetes halasvizeinek betelepítésére, gondozására és az idegenforgalom szempontjából is fontos sporthorgászat útján való hasznosítására tudnia kell a szakembernek és a szabad természetet kedvelő művelt magyar közönségnek.

Az igen csinos kiállítású, zsebkönyv alakú műhöz Heincz Pál miniszteri tanácsos, a földművelésügyi minisztérium halászati ügyosztályának vezetője írt előszót. Ez után a „Bevezetés”-től a felhasznált „Irodalom”-ig bezárólag 15 fejezetben sűrű, de nagyon tiszta és könnyen olvasható nyomással közli a tudnivalókat a nagyközönségnek is tökéletesen megérthető és élvezetes formában. A munka tehát sokkal többet tartalmaz, mint — az oldalszámot tekintve — gondolni lehetne.

A szerzők e munkája előzetesen a „Halászat”-ban jelent meg, folytatásos cikk alakjában: „Hazai pisztrángtenyésztésünk irányelvei és kilátásai” címmel. Belső tartalma könyv alakban megjelenve csak keveset változott. Elején a pisztrángtenyésztésre alkalmas vizeket jellemzi, majd a hal táplálkozás-módját és táplálékait ismerteti és foglalkozik a hegyi patakok tápláléktermő képességével, s e természetes haltáplálék fogyasztásában a pisztráng verseny-társaival. További fejezetek a pisztráng fejlődését és ennek feltételeit s a pisztráng szaporodását tárgyalják, majd a vizek halasítása, a különböző pisztrángfajok ismertetése és ezeknek a magyar vizekben való jelentősége következik. Foglalkozik a pisztráng ellenségeivel és betegségeivel s a természetes pisztrángos vizek okszerű halászatával is. Az utolsó három fejezet a jogtulajdonos, a bérelő és a sporthorgász viszonyát, jogait és kötelességeit, a pisztrángszállítás módozatait tárgyalja, és a jövő feladatairól szól. Végül a szakirodalom jegyzéke két és fél oldalt tesz ki.

A munkát minden zoologus is élvezettel és haszonnal olvashatja.

Dr. Ungler Emil.

Gorka Sándor: A mai biológia világképe. „A mai világ képe” IV. kötet, 1—71 oldal, Budapest, 1942. Kir. Magy. Egyetemi Nyomda.

Az óriási haladást tett élettudomány különböző ágaiban még a szakember sem tud mindig kellőképpen tájékozódni. Ezért van szükség időről-időre megjelenő összefoglaló munkákra, melyek az egyes tudományterületekben elért vizsgálati eredményeket összegezik és közreadják. A szerző, aki az ilyenirányú összefoglalások mesterei művelője, fenti dolgozatában a biológia legfontosabb problémáinak állásáról kíván tájékoztatni. Még pedig a legteljesebb sikerrel, mert Gorka nemcsak a legképzettebb, hanem egyúttal a legolvasottabb biológusaink egyike, akinek vezetésére mindig bátran rábízhatjuk magunkat. — Könyvének elején a biológia tudományának fejlő-

déséről szól és röviden ismerteti az élet elterjedéséről, térfoglalásáról és eredetéről való hipotéziseket (A világegyetem és az élet). Ezután az élet mibenlétét és jellemző tulajdonságait tárgyalja (a szervezetek anyag- és energiaforgalma, ingerlékenysége, növekedése, halála, stb.), majd a szervezetek legfontosabb hatóanyagairól, a biokatalizátorokról és azok működéséről tájékoztatja az olvasót. Ebben a különösen érdekes részben a különböző enzimekről, vitaminokról, hormonokról, termonokról, organizátorokról és génekről fest nagyon korszerű, plasztikus képet. Külön fejezetet szentel az örökléstannak, a régebbi átöröklési kísérleteknek és az örökléstudomány újabb vívmányainak. A gének tárgyalása során kimondja, hogy rajtuk alapulnak az összes örökletes tulajdonságok, míg a környezet tényezőinek hatásaira a szervezeteken nem-örökletes változások létesülnek (p. 57). A munka utolsó fejezete az élet evolúcióját ismerteti röviden, de nagy szabotossággal. Ha a fajok átalakulására nézve még ma is élénk vita folyik a biológusok között, ez távolról sem érinti az evolúció tényét, melyet szerintem „minden szakember mint megrendíthetetlen biológiai alapigazságot elismer”.

Akik valaha abban a szerencsében részesültek, hogy Gorka egyetemi előadásait hallgathatták, tudják, hogy egyetemeink egyik legjobb előadója vezette be őket a biológiai alapismeretekbe. Az ő óráin nem volt rendezavarás vagy figyelmetlenség, mert mindenkinek, szinte kivétel nélkül oda kellett figyelni a mindig érdekes, érdeklődésünket állandóan lekötő szavakra. Szerző mostani műve is a kiváló előadót dicséri. Tudja mi a lényeges, a fontos, a leszűrt és maradandó tudományos érték és igazság; ezeket emeli ki és hangsúlyozza, a mellékes, kevésbé fontos részleteket mellőzi. A munka például szolgálhat arra, hogyan kell ismereteinket könnyedén, élvezetes formában és mégis a mindig megtartott tudományos színvonalon közreadni. Mondanivalóit a nem szakember is megérti és gyönyörűséggel olvashatja, de még a legképzettebb zoológus is sokat tanulhat belőle.

Dr. Wagner János.

Chopard L., Bertin L., Berlioz J., Laurent P.: Les migrations animales. L. Cuénot előszavával. (L'Avenir de la Science, no. 17, Lagny-sur-Marne, 1942, pp. 245.)

Mindig örvendetes esemény, ha a zoológia különböző ágainak művelői összefognak valamely tárgykör együttes tárgyalására. Ilyen kis oknyomozó munka jött most a legnehezebb viszonyok ellenére is létre a párisi múzeum szakembereinek tollából. A munkának természetesen törzse a madarakról szóló rész, hiszen a madaraknál a legfeltűnőbb azok vonulása, de mégsem mondható, hogy tárgyalása, a könyvben háttérbe szorítja akármelyik másik állatcsoportét. Chopard a rovarok vándorlásának tárgyalásában (10—54) rámutat, hogy nem lehet még a rovaroknál sem pusztán táplálékszerzéssel magyarázni azok mozgalmát. Két csoportba osztja a vándorló rovarokat: „kis vonulást” és „nagy vonulást” végzőkre. Az előbbire példa a *Lymantria*, az utóbbira a *Danais*. Külön fejezetben tárgyalja a sáskák vonulását, azok fejlődésével párhuzamban. Véggökvetkeztetése, hogy táplálékszerzéssel legfőképpen a „kis vonulások” magyarázhatók. A vonulások okául hozták fel az alkalmas petéző helyek keresését, ez azonban a legtöbb esetben nem áll. Végül a vonulást a nászrepüléssel hozták összefüggésbe. Emellett szólaná a természetek, kérészek repülése, de már az ivaréretlen sáskák vonulását nem lehet ebből magyarázni. A szerző inkább a vonulást következményének látja a nászrepülést, mint ellenkezőleg. Bertin megismerteti velünk, hogy a halak vonulása mennyire különböző, és még egy fajon belül is mennyiféle mozgalom van (55—90). Berlioz a madarak vonulásáról különösen hálát érdemlő képet nyújt (91—162), t. i. ritkán kapunk a madarak vonulásáról megjelent nagyszámú munkából olyan összefüggő képet, mely nem csak egy bizonyos terület madarainak vonulását mutatja be, hanem egységesen vázolja mind az északi, mind a déli félteke madarainak kevésbé ismert vonulását, sőt rámutat arra is, hogy a trópusokon is van vonulás, és mint a francia gyarmatvilág jó ismerője, erre a szerző kiváltképpen hivatott. Sorra véve az elméleteket látjuk, hogy a vonulás okára kielégítő magyarázatot a madaraknál sem nye-



rünk. Ennek okát olyan palaeobiologiai hatásokban kell keresni, melyeknek kipuhatolása csaknem az utólérhetetlenek közé tartozik. Még részletesebb, bár nem ennyire egységesen összefogható az emlősök mozgalmainak fejtegetése Laurent tollából (163—240). Első sorban rámutat, hogy az emlősöknél ha „vándorlásról” beszélünk, azt nem szabad sem ornithologiai, sem palaeontologiai mértékkel mérnünk. Sorra véve a tatu, a kis rágcsálók, (lemming stb.), a tarándszarvas stb., majd a denevérek mozgalmait, rámutat, hogy mennyire eltérnek ezek egymástól. Különösképen az utóbbi fejezet időszerű, melyben a denevér gyűrűzések legújabb eredményeiről is számot ad.

Dr. Keve-Kleiner András.

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

(Összeállította dr. Soós Árpád, a Szakosztály jegyzője).

424-ik ülés. 1942. október 2-án.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt szívből üdvözli a megjelent tagokat és vendégeket és kívánja, hogy a jól eltöltött szünidő után újult erővel vegyék fel a munkát s reméli, hogy mindenki tőle telhetőleg ki fogja venni részét a szakosztályi munkából.

Örömmel hozza a Szakosztály tudomására, hogy szakosztályi jegyzőket, Soós Árpád-ot múzeumi segédórré nevezték ki, amihez szívből gratulálunk neki. Soós Árpád a nyár folyamán négy hétig Németországban, még pedig Sziléziában tartózkodott, az ottani körök meghívására. Vizsgálati eredményeiről ő maga fog a mai ülésünkön beszámolni.

Sajnálattal kell bejelentenie, hogy szept. 25-én, Keszthelyen, élete 81. évében elhunyt Lendl Adolf, a budapesti állatkert ny. igazgatója. Emlékezetes, hogy a múlt év végén, amikor Szakosztályunk 50 éves fennállását ünnepeltük, külön üdvözöltük Lendl Adolf-ot, mert ő is egyike volt azon keveseknek, akik Szakosztályunk alapítói közül akkor életben voltak. Sajnos, most őt is elragadta a halál.

Lendl Adolf Orczyfalván, Temes-megyében született 1862 május 6-án. Pályafutását a Magyar Nemzeti Múzeumban kezdte. Később a műegyetem magántanára lett. Nem maradt állami szolgálatban, hanem önállósította magát. Preparatóriumot és tanszerkészítő üzemet alapított. Rendkívül sokat utazott, járt Ázsiában, Dél-Amerikában és Ausztráliában. 1911-ben a Budapest székesfővárosi állat- és növénykert igazgatója lett és innen vonult nyugalomba 1932-ben. Az ő nevéhez fűződik a budapesti állatkert modernizálása. Fiatalabb éveiben élénk tudományos irodalmi tevékenységet fejtett ki. Közleményei főképpen a pókok és a kaszáspók alak-, szövet- és bonctanára, valamint életmódjára és származásánára vonatkoztak. Szakosztályunkhoz sokáig szoros kapcsolatok fűzték. 1891—1894 között a Szakosztály jegyzője volt s ő szerkesztette az 1901-es Pótfüzetek „Állattani Közlemények”-nek nevezett számait. Mindvégig lelkes ember volt, akiről a magyar zoológia történetírója bizonyára dicsérettel fog megemlékezni. Elmúlása fájdalmas csapás számunkra is. Emlékét mindig kegyelettel fogjuk megőrizni.

Entz Géza, Mödlinger Gusztáv és Pongrácz Sándor tagtársaink betegségük, ill. másirányú elfoglaltságuk miatt kimentésüket kérik.

Sajnálattal kell bejelentenie, hogy tárgysorozatunkban változás állott be. Szent-Ivány József tagtársunk ugyanis közölte, hogy fontos tárgyalások miatt nem tud megjelenni, így előadása elmarad. A rendelkezésre álló idő rövidsége miatt előadása pótlására nem tudunk más előadót találni. Ezért csak egy előadás lesz, azután pedig az elnök fog bemutatni néhány, a közel-múltban megjelent állattani terméket.

A megváltozott tárgysorozat értelmében:

1. Soós Árpád „A Glatzer-Schneeberg-i tőzegmohalápok fonalféreg faunája” c. előadásában ismerteti a Pax Ferdinánd boroszlói zoologus professzor meghívására és Humboldt alapítványi segéllyel a Glatzer Schneeberg tőzegmohalápjai fonalféreg faunájának tanulmányozása során megállapított eredményeit. A természetvédelmi terület és a lápok leírása után elmondja, hogy a kutatott hat lápból 116 próbát dolgozott fel, melynek során 28 fajnak 8177 példányát határozta meg. A fajok közül egy, a *Jota Menzeli*, új Németország faunájára. Ismerteti a vizsgált lápok jellemző asszociációit és kísérő fajait, majd azokat összehasonlítja a hazaiakkal és dániaiakkal. Végül példákön részletesebben kifejtve bemutatja, hogy az egyes lápok jellemző asszociációit csak milyen különböző faktorok láncolatának helyes kiértékelésével lehet megbízhatóan megállapítani.

2. Dudich Endre „Irodalmi bemutató” címen tíz, ez évben megjelent könyvet, dolgozatot, folyóiratot s végül két egyetemi, ill. főiskolai litografált jegyzetet ismertet röviden.

Zimmermann Ágoston megköszöni az elnök úr „beugrását”; az egész Szakosztály nevében szól akkor, amikor azt mondja, hogy igen igen kívánatosnak tartaná, hogy a tárgysorozaton minél gyakrabban szerepelne ilyen „Irodalmi bemutató”.

425-ik ülés. 1942. november 6-án.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt két öröndetes bejelentés kapcsán a következő szavakkal nyitja meg az ülést:

Tisztelt Szakosztály! Entz Géza professzor úr, akit betegsége miatt sajnos nem üdvözölhetünk körünkben, elnyerte a Szent István Akadémia 1934—1941. évkörre esedékes Fraknoi díját. A megokolás szerint a díjat a Balaton-kutatás körül kifejtett munkásságáért és e téren szerzett érdemeiért ítélték oda neki. Valamennyien, kik itt vagyunk, tudjuk, hogy Entz Géza tudományos munkásságában a Balaton-kutatás már ifjú korától kezdve jelentős helyet foglalt el. Amikor 1929-ben átvette a tihanyi Biológiai Kutatóintézet vezetését, minden erejét a Balaton rendszeres kutatásának szentelte. Részben maga, részben pedig tervszerűen irányított és vezetett munkatársai segítségével rendszeresen és módszeresen dolgozott a Balaton életének korszerű hydrobiológiai feltárásán. Ennek a nagy munkának volt köszönhető egész sereg egyedül vagy társszerzőkkel közölt részlettanulmány a Balaton biológiai viszonyairól és az a zárókönek is nevezhető nagy Balaton-könyv, amelyet Társulatunk adott ki. Röviden: neki és derék munkatársainak köszönhető a Balaton korszerű hydrobiológiai feltárása. Ezt a nagy kutató, szervező és irányító munkát méltányolta a Szent István Akadémia, amikor a Fraknoi díjat Entz Gézá-nak ítélte oda.

Szakosztályunknak őszinte öröme szolgál, hogy régi oszlopos tagját, volt elnökét érte ez a jól megérdemelt kitüntetés. Valamennyiünk nevében őszinte szívből gratulálunk Entz Géza professzor úrnak és szívből kívánjuk neki, hogy egészségét hamarosan visszanyerve, minél hamarább vissza térhessen körünkbe. Szakosztályunk üdvözlétét levélben fogjuk vele közölni.

Soós Árpád jegyzőnk a Pázmány Péter Tudományegyetem magántanárrá habitálta az „Alsórendű gerinctelen állatok rendszertana” c. tárgykörből. Soós Árpád derék tudományos munkásságával alaposan kiérdemelte ezt a tudományos grádust. Szakosztályunk nevében üdvözlöm őt ebből az alkalomból és további tudományos sikereket kívánok neki. Egyszersmind jelenlevő édesapjának, Soós Lajos kedves tagtársunknak és szerkesztőnknek is gratulálunk fia előmeneteléhez.

A napirend értelmében:

1. Balogh János „A magyarországi páncélosatkák” c. előadásában ismerteti az erről az atka-csoportról készült monografiáját. A monografiában 102 nemzetségbe tartozó 230 magyarországi páncélosatka szerepel, közülök több új a tudományra. A magyar fauna a szomszédos német

faunával összehasonlítva különösen Apterogasterina-páncélosatkákban gazdag, míg a Pterogasterinák csoportjában a német faunát nem éri el. Az előadó szerint további gyűjtésekkel a magyarországi páncélosatka faunát még lényegesen gyarapítani lehet.

2. Vasvári Miklós „A parlagi sas (*Aquila heliaca* Sav.) fészkelése a Vértes-hegységben” c. előadásában az utóbbi kilenc évben Csákhérenyén gyűjtött újabb anyag és számos megfigyelés alapján szólt a parlagi sas fészkeléséről, elterjedéséről és ökológiai viszonyairól, különösen részletebben táplálkozás biológiájáról.

3. Entz Béla: „Vizsgálatok a balatoni tégzes bolharákon (*Corophium*)” c. előadásában beszámol a balatoni *Corophium curvispinum*-on végzett alaktani (testhossz, csáparányok, szőrözöttség, pigmentáltság), ökológiai (előfordulás sűrűsége különböző biotopokban) és ethológiai (lakás-építés, táplálkozás, mozgás) vizsgálatairól. Kiemeli a balatoni és oroszországi példányok méretbeli különbségeit, végül rámutat arra, hogy alaktani tekintetben milyen változások jelentkeztek ill. jelentkeznek e fajon a Balatonban való megtelepedése óta.

Az elnök melegen üdvözlöi az előadót Szakosztályunkban tartott első előadása alkalmából s kéri, hogy továbbra is buzgón vegyen részt a szakosztályi munkában. Örömmel jegyzi meg egyúttal, hogy az előadó most elhangzott előadásával az Entz család ötödik produktív biologus tagja lett.

4. Dudich Endre „Pénzes Antal: Budapest állatvilága c. művének ismertetése” folyóiratunk „Irodalom” rovatában olvasható.

426-ik ülés. 1942. december 4-én.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt szomorodott szívvel jelenti be, hogy volt tagtársunk, Náday Lajos hősi halált halt. Náday Lajos zoologusnak indult, id. Entz Géza és Daday Jenő tanítványa volt. Kerekesférgekkel foglalkozott s két nagyobb dolgozata is jelent meg róluk; egyikben Budapest környéke, a másikban a Balaton kerekesférgeivel foglalkozott. Ő figyelte meg a Balatonban először a kerekesférgek cyclomorfozizását. Résztvett Lendl Adolf kiszárisai gyűjtő útján. Az első világháború után otthagya a zoológiai pályát, a külügyminisztérium sajtó osztályához került, majd később sajtóattasé lett Belgrádban. Jugoszlávia összeomlása után visszakért Budapestre. Onként jelentkezett frontszolgálatra s Náday Lajos, aki az első világháború legvéresebb csatáiból minden karcolás nélkül került ki, most első csatájában elesett.

Pongrácz Sándor és Müdlinger Gusztáv tagtársaink másirányú elfoglaltságuk miatt kimentésüket kéri.

A tárgysorozat szerint:

1. Rotarides Mihály „Új barlangi csiga Erdélyből” címen tartott előadást; az előadás mostani füzetünkben jelent meg.

2. Kesselyák Adorján „Telepes hydroidpolyp a Tiszából” c. előadása mostani füzetünk élén olvasható.

Sebestyén Olga a betegsége miatt távollévő Entz professzor megjegyzését tolmácsolja: Entz Géza nagy érdeklődéssel szerzett tudomást a szakosztályi meghívóból a *Cordylophora* tiszai megjelenéséről. Mikor 1935-ben a lissaboni zoológiai kongresszuson előadást tartott a Balaton állatvilágáról s megemlékezett a *Dreissena* és a *Corophium* megjelenéséről a Balatonban, az előadásához hozzászóló Pelseneer professzor azt kérdezte, van-e *Cordylophora* a Balatonban, mert ez a *Dreissena*-val szokott előfordulni. Entz professzor nemmel felelt. A *Cordylophora* esetleges megjelenését állandóan szemmel tartjuk a balatoni kutatások közben — amennyiben ez keresztülvihető egy ilyen terjedelmes élőhelyen — de eddigelé eredménytelenül. — Sebestyén Olga a maga részéről az előadónak arra a megállapítására, hogy a *Cordylophora* a Tiszában nagyszámú petét termel, megjegyzi, hogy Wesenberg-Lund szerint az a körülmény, hogy a *Cordylophora* mnt

tengeri eredetű állat még nem alkalmazkodott teljesen az édesvízi viszonyokhoz, abban nyilvánul meg, hogy az édesvízben élő telepek gonophorjainak és petéinek száma csekélyebb, mint a brackvízben élőkének. Ebből a szempontból tehát nagyon érdekes a tiszai telepek viselkedése.

3. Udvardy Miklós „Palmgrén Pontus kvantitatív madártani módszeréről” c. előadása következő füzetünkben jelenik meg.

Pátkai Imre hozzászólásában megjegyzi, hogy Palmgrén módszerét ő alkalmazta először Magyarországon, a Tihanyi-félszigeten. Hazai gyakorlati alkalmazhatóságáról most nem akar részletesebben szólni, hanem arról a következő ülésen előadás keretében szeretne beszámolni.

Elnök ezután bejelenti, hogy tárgysorozatunk utolsó pontja, „Dudich Endre: Irodalmi bemutató”, az idő előrehaladottsága miatt elmarad. Együttal szíves tudomására hozza a Szakosztály tagjainak, hogy az elsőtétítésre való tekintettel ezután üléseinket, míg a viszonyok meg nem változnak, nem hat, hanem már öt órakor fogjuk kezdeni. Végül a Szakosztály minden egyes tagjának boldog karácsonyi ünnepeket és új esztendőt kíván.

427-ik ülés. 1943. január 8-án.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt bejelenti, hogy Zimmermann Ágoston professzor úr másirányú elfoglaltsága miatt kimentését kéri.

A tárgysorozat szerint:

1. Wagner János „Az 1942. évi erdélyi kutatóutak malakológiai eredményei” c. előadást tartott; az előadás mostani füzetünkben olvasható.

2. Pátkai Imre „A Tihanyi-félsziget fészkelő madarainak állománybecslése” c. előadásában beszámol a Tihanyi-félszigeten a Palmgrén-féle négyzet módszerrel végzett madár állomány becsléséről. A módszer ismertetése után felsorolja mennyiségi sorrendben a fészkelő fajokat. (Az előadás megjelent a Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái XIV. kötetében).

Balogh János két kérdést tesz fel az előadónak: 1. E módszer alkalmazásánál hogyan kerülhet el az ismétlődés? 2. Mennyiben fordulhat elő idegen területről való berepülés?

Előadó válaszában megjegyzi, hogy ő 50% hibaforrással dolgozott.

3. Soós Árpád „Magyarország acalyptrás Muscidái II. (Clusiidae, Chiromyidae, Opomyzidae)” c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

4. Dudich Endre „Irodalmi bemutató” címen több, a közelmúltban megjelent könyvet, folyóiratot és dolgozatot ismertetett röviden.

428-ik ülés. 1943. február 5-én.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt örömmel hozza a Szakosztály tudomására, hogy Unger Emil, Szelényi Gusztáv, Keve András, Szent-Ivány József, Vertes Albert, Jaczó Imre, Elekes Pál és Udvardy Miklós tagtársaink a múlt hónap elején előléptek ill. címet kaptak; az egész Szakosztály nevében őszinte jókívánatait tolmácsolja és mindannyiuknak sok sikert és további eredményes munkásságot kíván.

A tárgysorozat értelmében:

1. Tóth László „A növények nedvét szívó rovarok endosymbiozisán ak élettani értelmezése. Az endosymbiozis egy új kategóriája” c. előadását Wolsky Sándor mutatja be. Az előadás következő füzetünkben jelenik meg.

Kertay Nándor hozzászólásában a sivatagokban először megtelepedő baktériumokon végzett megfigyelésekre hivatkozva kifejti, hogy Buchner feltevése ebből a szempontból is valószínű.

2. Jaczó Imre „a) Biometriai vizsgálatok édesvízi rákokon b) Adatok a kecskerák (*Potamobius astacus*) fejlődéséhez” c. előadásai szintén következő füzetünkben jelennek meg.

Dorning Henrik azt kérdezi az előadótól, hogy most melyik genus név az érvényes, a *Potamobius* vagy az *Astacus*?

Apor László az iránt érdeklődik, hogy az előadó hány mérési adat alapján szerkesztette meg a görbéit, mert ez nem tűnik ki, pedig ismerete a görbe helyes értékeléséhez szükséges.

Az előadó a feltett kérdésekre válaszolva megjegyzi, hogy az *Astacus* genus név az érvényes, s hogy görbéit 50—60 állaton végzett mérés alapján szerkesztette meg.

Az elnök hozzászólásában kiemeli, hogy kevésnek találja a megmért állatok számát s nem tartja lehetetlennek, hogy ennek eredménye a kétszcúszú görbe, mivel más, szintén kis anyagon végzett mérések gyakran vezettek két-, sőt háromcsúszú görbére. Továbbá óvatosságra inti az előadót az *Astacus* nemzetségre jellemző bélyeg (K érték nagysága) kimondásában, mert könnyen előfordulhat, hogy más rokon nemzetségekben, melyeken méréseket nem végzett, szintén ugyanezt az eredményt kapná.

3. Wolsky Sándor és Jaczó Imre „Újabb adatok a kecskerák (*Potamobius leptodactylus*) anyagcseréjének ismeretéhez” c. előadását Wolsky Sándor mutatja be. Az előadás következő füzetünkben fog megjelenni.

4. Vasvári Miklós a) „A sündisznó szerepe az uhu táplálkozásában; b) Adatok a dögkeselyű táplálkozásához” c. előadásai közül az előbbiben magyarországi és kisázsiai anyagon végzett saját megfigyeléseire és az eddigi irodalmi adatokra támaszkodva fejtegette a sündisznó szerepét az uhu táplálkozásában. kitérve közben egyéb ökológiai és biocénótikai mozzanatokra is. Második előadásában elsősorban Dobrudzsából való anyag, és pedig a dögkeselyű fészékében gyűjtött eledelmaradványok alapján tárgyalja a faj táplálkozását. Rágcsálók (köztük két *Spalax!*), hüllő és béka stb. maradványok voltak azok, melyek egyes irodalmi adatokkal egybevetve tanúsítják, hogy a dögkeselyű, a nagyobb emlős állatok dögpéldányain kívül, kisebb élő állatokat is fogyaszt.

429-ik ülés. 1943. március 5-én.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt a következő, a tagok által állva meghallgatott szavakkal nyitja meg az ülést:

Mélyen tisztelt Szakosztály! Mély lelki fájdalommal és megrendülve jelentem a Szakosztálynak, hogy február 21-én elhunyt mezőkomáromi Entz Géza professzor úr. Február 24-én helyeztük örök nyugalomra a farkasréti temetőben. Ravatalánál Társulatunk és Szakosztályunk nevében dr. Zimmermann Ágoston professzor úr, Társulatunk elnöke búcsúzott tőle. E szomorú alkalomból dr. Dorning Henrik, Szakosztályunk intézőbizottsági tagja, levélben fejezte ki részvétét a Szakosztálynak.

Entz Géza professzor úr temetésén ott volt az egész tudományos világ, a kultuszminisztérium, a Magyar Tudományos Akadémia, a Pázmány Péter Tudományegyetem, az Országos Természettudományi Múzeum, a Magyar Biológiai Kutatóintézet képviselői, a kartársak, barátok, tanítványok és hallgatók nagy sokasága. Jeléül annak, hogy egy jelentős egyéniséget és igaz férfit vesztett vele a magyar tudomány, társadalom és a főiskolai oktatás.

Intézőbizottságunk arra fog törekedni, hogy emlékének méltó emlékbeszéddel hódoljunk, azért ez alkalommal én csak általánosságban emlékezem meg arról a veszteségről, mely halálával hazai zoológiánkat és Szakosztályunkat érte.

Társulatunkhoz és Szakosztályunkhoz régi és benső kapcsolatok fűzték a megboldogultat. Már kora ifjúságában tagja lett Szakosztályunknak, melynek alelnöke akkoriban id. Entz Géza volt. 1904-ben jelent meg az Állattani

Közleményekben első dolgozata a Quarneró Tintinnidáiról. Ezt követte sok más értékes előadása. Két esetben, 1910-ben és 1922-ben nyerte el a Margó-díjat. Szakosztályunknak 1910—1916, majd 1932—1935 között alelnöke és 1935—1938 között elnöke volt. Azóta intézőbizottságunknak állandó tagja volt. Nekünk, akik már régebről, akár 1929-től, vagyis külföldről való hazatérése óta ismertük, nem kell bizonyítgatnunk, hogy ki volt Entz Géza és mit művelt. Ismertük, nagyrabecsültük és szerettük csendes, jószívű, mindenki iránt szíves és szolgálatrakész, mindig dolgozó, a köznek önmagát mindig feláldozó nemes egyéniségét. Vérbeli kutató, Európahírű protistologus, nagynevű hydrobiologus volt. Halálával Társulatunkat és Szakosztályunkat olyan veszteség érte, amely nehezen lesz pótolható.

Magyar szempontból hervadhatatlan érdemeket szerzett Entz Géza a Balaton kutatásával kapcsolatban. Amióta 1929-ben átvette a líhanyi intézet vezetését, legfontosabb feladatának és élethivatásának tekintette, hogy a Balatonkutatást korszerű színvonalra emelje és céltudatosan vezesse. A maga emberfeletti munkájával, munkatársak és tanítványok bevonásával ez sikerült is neki. Bizvást elmondhatjuk, hogy az ő érdeme elsősorban a Balaton életének korszerű hydrobiológiai kikutatása. Legnagyobb, szintetikus munkái a közelmúltban jelentek meg és a magyar tenger könyvét én ismerttettem Szakosztályunkban, ezért szükségtelen volna ezeket az eredményeket és érdemeket itt ismételni. Amit a Balatonkutatás terén felmutatott, arra elmondhatjuk: exegit monumentum aere perennius.

Elmúlása, bár huzamosabb ideig betegeskedett, mégis váratlanul ért bennünket. Különös dolog ez a halál. Ma még él, dolgozik a szervezet, azután eltávozik belőle a lélek, megáll minden mozgás, minden folyamat és holtan dübörögve hullanak a hantok a koporsóra. A keresztény vallások hit-tétele szerint halhatatlan lelkünk tovább él, a biológia tanítása szerint pedig a csiraplazma utódainkban biztosítja lényünk földi folytonosságát. Az átlagember léte utódaiban is fokozatosan halványul és az idők folyamán, a későbbi generációk során pusztá emlékké, minden földitől elvonatkoztatott ősvnévé válik. Nem így a kutató tudós, az érdeményeit közlő természetbúvár. Erre áll a klasszikus mondás: „Non omnis moriar!”. Nem hal meg egészen, mert a szelleme él tovább egyrészt tanítványaiban, másrészt munkájának eredményeiben. Ez szellemének távolbahatása az időben, függetlenül testi életétől.

Entz Géza szelleme is élni fog tanítványaiban, Szakosztályunkban és munkáiban. Amíg magyar zoologia és általában zoologia lesz, addig az ő neve sem fog hiányozni a tudomány évkönyveiből. Nem fogjuk őt elfeledni, emléket szívünkbe zárva fogjuk őrizni. Földi porhüvelyétől pedig azzal a régi latin mondattal búcsúzzunk: „Sit ei terra levis, legyen neki könnyű a föld!”.

Zimmermann Ágoston a Szakosztály nevében mély részvétét fejezi ki az elnök úrnak családját ért nagy gyásza miatt.

A tárgysorozat értelmében:

1. Maucha Rezső „A vizek éleategyensúlyának törvényszerűségeiről” c. előadása következő füzetünk élén lesz olvasható.

Unger Emil őszinte örömet fejez ki, hogy a Szakosztályban ilyen felette korszerű és valóban általános érdeklődésre számító előadás hangzott el, majd így folytatja: „Világválságban élünk. Ez a válság nem kíméli a tudományokat sem, összefügg a tudományok válságával is, sőt némelyek szerint a tudományok válságából magyarázható a világválság (Neergaard). Egyetlen tudomány szak művelője sem képes már arra sem, hogy saját szakjának rohamos fejlődésének részleteiben is figyelemmel kísérje és magáévá tegye. Szintézisre van szükség, hogy helyes irányban haladhassunk tovább. Ezért öröndetes az elhangzott előadás.

A századfordulóg a klasszikus fizika (és kémia) mechanisztikus törvényszerűségeit elegendőnek vélték igen sokan az életjelenségek tökéletesen helyes magyarázatára is. Amde azóta megingott ez a hit — maguknak a tudósoknak a hite is — e felfogás helyességében. Jött a kvantum-elmélet, a relativitás, az élettudományokban a vitalizmus, mindez újabb s a régi

alapon meg nem magyarázható jelenségek nyomában. Majd a vitalizmus útvesztőiből való szabadulásra való törekvés eredményeképpen az alakelmélet és a holizmus. Ezzel együtt a biológiában is kezdett meghonosodni a tér-idő egységben való gondolkodás, az életproblémák négydimenziós vizsgálata. Maucha Rezső elhangzott előadása is ezen az alapon épült fel.

A szervezet, ha természetes környezetében, attól el nem választva vizsgáljuk, csak tér-idő egységben vizsgálható, mert kölcsönhatás van közöttük. Holosz a szervezet, de környezetét is holoszok alkotják. A holoszok lépcsőzetesen magasabbrendűek: atomok, molekulák, szeretlen és szerves vegyületek, kolloidok, protoplazma, növények és állatok, feljebb az emberi fokozaton elmék és legfelül személyiségek. Mindezek csak lépcsőfokok a holizmus felfelé mozgásában (Smuts). Minden lépcsőfokon, minden holoszra jellemző a mozgó, a dinamikus egyensúly. Ugyanez tartja össze a kozmikus rendszereket is.

A vízi életterben vizsgálható tartalom (biccönózis és környezet, együttesen vízi holocön) nem valódi holosz ugyan, de holisztikus, mint minden csoportos alakulat. Smuts az ilyeneket holooidok-nak nevezi, megkülönböztetésül, mert bennük az egyes valódi holoszok egymással való összefüggése közből, mint a valódi holoszok részeinek összefüggése egymással. Ugyanezért Friederichs a holocönöket organizációknak nevezi, szemben az organizmusokkal. Amde az organizációkra, a holooidokra is érvényes az ezeket összetartó egyensúlytörvény, az ingadozó egyensúly, a periodicitás és az önszabályozás. Mindez teljes összhangban van Spencser életdefiníciójával, mely nem más, mint „belső relációk állandó alkalmazkodása a külső relációkhoz”.

Az egyensúly a holocönökben vagy organizációkban sokszerű, szövevényes, mint az elhangzott kitűnő előadásból láttuk. Maucha előadása nagyon szép igazolása a legújabb felfogásnk, mely szerint a fizikai törvények a biológiai törvényeknek egyszerűsített kifejezései (Bertalanffy). Mi a mai korban a fizika és technika, valamint a biológia korszékának a határmezsgyéjén vagyunk. A jövő kor a biológiáé lesz. A zoologia ki fog lépni izoláltságából s az emberi viszonyok tanulmányozásával is fog foglalkozni.

De továbbra is érvényben marad Spencser definíciója. Ha ezt mégis korszerűsíteni akarnánk, legfeljebb az „alkalmazkodás” kifejezést kell megfosztanunk teleologikus értelmezésétől. Az alkalmazkodás ugyanis magában foglalja a célszerűt és fogalmát is. Ez pedig a sokkal általánosabb ingázó egyensúllyal helyettesíthető. Helyesen mondja ugyanis Bertalanffy, hogy a célszerűség az egyensúlyi állapot helyreállítására való törekvés speciális esete.

A hivatkozott szerzők munkáit legyen szabad melegen ajánlanom a mélyen tisztelt tagtársaink figyelmébe, annak a gondolat módnak a begyakorlására, melyen az elhangzott kitűnő előadás felépült. Így ez annak is sikerülhet, aki nem otthonos az elméleti fizika és matematika tudományában, melyekben illusztris előadónk szintén otthonos, de mi zoológusok többnyire távol állunk az ilyen tudástól.

Elnök hálás köszönetet mond az előadónak, hogy ezt, a zoológiában most annyira felszínen lévő tárgykört nekünk fizikai és kémiai szempontból megvilágította.

2. Balogh János „A talajvizek állatvilágának gyűjtéséről” c. előadásában a Sebes-Körös völgyében végzett talajvízfauna kutatását ismertette. A rendkívül érdekes földalatti vízi állatvilágról Chappuis adott számot. Az előadó ismerteti gyűjtési módszert, majd röviden szól a legérdekesebb fajokról. Végül foglalkozik a talajvíz-fauna eredetével és arra a következtetésre jut, hogy az ismertett fajok egy része az egykori pannontengerből vándorolhatott be a talajvízbe.

3. Dudich Endre és Klie Walter „Új rákfajok hazánkából” c. dolgozatát Dudich Endre mutatja be. A szerzők Chappuis Péter-nek a Sebes-Körös, a Szamos és mellék-völgyeiben végzett talajvíz-fauna kutatásaiból a tudományra új kagylós- és felemáslábú rákokat írtak le. A kagylósrákokat Klie Walter, a felemáslábú rákokat Dudich Endre

dolgozta fel. Az előkerült öt kagylósrák faj közül egy, a *Candona Chappuisi* új a tudományra. A felemáslábú rákok két új *Niphargus* fajhoz és egy új alfajhoz tartozónak bizonyultak. Klie dolgozata a *Fragmenta Faunistica Hungarica* 1943 évi második füzetében jelent meg, az új *Niphargus*-ok leírása következő füzetünkben fog megjelenni.

---

#### Hibaigazítás.

Az Állattani Közlemények 1942. november 20-án megjelent legutóbbi füzetében dr. Unger Emil: „Az ökológia és a közgazdaságtan analógiáiról és valóságos összefüggéseiről” c. tanulmányában a füzet 225. oldalán alulról számítva a 24. sorban széngáz helyett szén olvasandó.

Felelős kiadó: dr. Soós Lajos, Tata.

---

GARAB JÓZSEF KÖNYVNYOMDÁJA, CEGLÉD



Dudich Endre: Irodalmi bemutató .. .. .	116
Tóth László: A növények nedvét szívó rovarok endosymbiozisának életani értelmezése. Az endosymbiozis egy új kategóriája ..	116
Jaczó Imre: Biometrikai vizsgálatok édesvízi rákokon .. .. .	117
Jaczó Imre: Adatok a kecskerák ( <i>Potamobius astacus</i> ) fejlődéséhez	117
Wolsky Sándor és Jaczó Imre: Újabb adatok a kecskerák ( <i>Potamobius leptodactylus</i> ) anyagcseréjének ismeretéhez ..	117
Vasvári Miklós: A sündisznó szerepe az uhu táplálkozásában ..	117
Vasvári Miklós: Adatok a döggeszelyű táplálkozásához .. .. .	117
Maucha Rezső: A vizek éleategyensúlyának törvényszerűségeiről ..	118
Balogh János: A talajvizek állapotvilágának gyűjtéséről .. .. .	119
Dudich Endre és Klie Walter: Új rákfajok hazánkból .. .. .	119

### **Az ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK ügyrendje.**

A folyóirat tisztán és kizárólag az Állattani Szakosztály folyóirata lévén, elsősorban a bemutatásra kerülő dolgozatokat, másodsorban apró közleményeket, továbbá az állattani irodalom ismertetését és a Szakosztály jegyzőkönyveit közli. A dolgozatok kiadása szempontjából az a szerző részese előnyben, aki a Szakosztály működésében állandóan résztvesz. A nem szakosztályi tagok dolgozatait a szakosztályi folyóirat alkalmilag közölheti, de írói tiszteletdíjat nem fizet értük.

A közlemények tartalmaért a szerzők felelősek.

Polemikus cikkek elvileg nincsenek kizárva, de közlésük és terjedelmük fölött az intézőbizottság határoz.

A folyóirat lehetőleg évente négy füzetben jelenik meg.

Az ívek számát az intézőbizottság a költségvetéssel kapcsolatban állapítja meg.

Egy közlemény, a rajzokat is beleértve, egy nyomtatott ívnél többre rendszerint nem terjedhet. Nagyobb terjedelmű dolgozatok közlését az intézőbizottság esetről-esetre engedélyezheti. A 16 oldalas íven felüli terjedelmű szövegért a folyóirat írói tiszteletdíjat nem fizet, azonban az idegennyelvű összefoglalást a folyóirat díjazza.

Az ívenkénti írói díjat az évi költségvetéssel kapcsolatban az intézőbizottság évenként állapítja meg.

A szerzők legfeljebb 50 különlenyomatra tarthatnak igényt. Egyébként a szerzők különleges kívánságait az intézőbizottság esetről-esetre a méltányosság elvei és az Állattani Közlemények érdekeinek szemmel tartásával bírálja el.

A folyóiratot a Társulat adja ki és (az 1941. évi november 20-i választmányi ülés határozata alapján) évi segélyben részesíti.

A Szakosztály bevételei: a) alapítványok, b) folyó és egyéb bevételek.

a) Az alapítványokat az „állattani folyóirat-alap” címén a Társulat külön kezeli és csak kamatai fordíthatók a Szakosztály folyó kiadásainak fedezésére.

b) A folyó és egyéb bevételeket a társulati segéllyel együtt a

Társulat az Állattani Szakosztályok számlája címén a szakosztályi folyóirat kiadásaira fordítja.

A Szakosztály feloszlása esetében az „állattani folyóirat-alap” a Társulat kezelésébe megy át és a Szakosztály számlája címén a Szakosztály újból való megalakulásakor a folytonosság megmarad.

Budapest, 1938 április hó 12-én.

Dr. Mödlinger Gusztáv  
szakosztályi jegyző.

Dr. Entz Géza  
szakosztályi elnök.

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat  
százéves fennállásának emlékére

# A TERMÉSZET VILÁGA

címmel nagy összefoglaló munka köteteit adja ki. Társulatunk ebben a hatalmas műben a természettudományok minden fontosabb ágának mai állását és legújabb eredményeit mutatja be tudományos színvonalon, de könnyen érthető módon. Az egyes kötetek szövegének megértését többszáz rajz, fénykép, számos színes tábla, térkép és egyszínű műmelléklet segíti elő.

**A TERMÉSZET VILÁGÁ-nak**  
megrendelhető nyolc kötete a következő:

## I. SOROZAT.

1. A csillagos ég. Szerkesztette: WODETZKY JÓZSEF.
2. A légkör. Szerkesztette: RÉTHLY ANTAL.
3. A Föld és a tenger. Szerkesztette: MAURITZ BÉLA.
4. A Föld és az élet története. Írta: GAÁL ISTVÁN.

## II. SOROZAT

- 5—6. A kémia vívmányai. Szerkesztette: ERDEY-GRÚZ TIBOR és GRÓH GYULA.
- 7—8. kötet. A növény és élete. Szerkesztette: SZABÓ ZOLTÁN.

## III. SOROZAT.

- 9—10. kötet. Az állat és élete. Szerkesztette: DUDICH ENDRE és SOÓS LAJOS.

Társulatunk tagjai havi részletfizetésre is megrendelhetik.

Megrendelhető társulatunk irodájában.

50252

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉVNEGYEDES FOLYÓIRATA

DUDICH ENDRE  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI  
SOÓS LAJOS

XL. KÖTET. 3—4. FÜZET  
Megjelent 1943. évi december hó 20-án.



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

SOUS LA DIRECTION DE  
M. E. DUDICH  
REDIGÉ PAR  
M. L. SOÓS

TOME XL<sup>e</sup> FASCICULE 3<sup>e</sup> & 4<sup>e</sup>  
Paru le 20 Décembre 1943.

BUDAPEST, 1943.

---

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

FOLYÓIRAT  
1943/43

## Tartalom. — Table des matières.

Maucha Rezső: A vizek életegyensúlyának törvényszerűségeiről	121
— — Die Gesetzmäßigkeiten des biologischen Gleichgewichtes in den Gewässern . . . . .	138
Kesselyák Adorján: A közönséges víziászka ivadék-gondozásának lényege, az ászkarákok törzsfjlődésének megvilágításával (I—III. tábla) . . . . .	139
— — Physiologie der Brutpflege des Asellus aquaticus (L.) und die phylogenetische Konsequenzen derselben. (Mit Tafeln I—III)	155
Mödlinger Gusztáv: A tengeri malac pajzsmirigye finomabb szerkezetének évszakos változásai (4 szöveggéppel és 1 grafikonnal)	159
— — Die jahresyklischen Veränderungen in der feineren Struktur der Schilddrüse der Meerschweinchen. (Mit 4 Textabbildungen und 1 Graphikon) . . . . .	170
Sebestyén Olga: Néhány szó balatoni állatok méreteiről. . . . .	176
— — The question of „shallow lakes” . . . . .	175
Sebestyén Olga: Néhány szó balatoni állatok méreteiről . . . . .	176
— — A remark on the size of some inhabitants of Lake Balaton . .	177
Apor László és Stohl Gábor: A galamb hypophysisének napszakos változásai (5 szöveggéppel) . . . . .	177
— — Die tagesrhythmischen Veränderungen in der Hypophyse der Taube. (Mit 5 Textabbildungen) . . . . .	187
Tóth László: Az endosymbiosis egy új kategóriája . . . . .	188
— — On a new category of endosymbiosis . . . . .	192
Jaczó Imre: Adatok a kecskerák ( <i>Astacus leptodactylus</i> Eschh.) postembryonális fejlődéséhez . . . . .	194
— — Daten zur Entwicklung von <i>Astacus leptodactylus</i> . . . . .	196
Jaczó Imre: Biometriai vizsgálatok édesvízi rákokon (5 grafikonnal)	197
— — Biometrische Untersuchungen an Süßwasserkrebsen . . . . .	206
Zimmermann Ágoston: A nyirokcsomók öregkori elváltozásairól (1 szöveggéppel) . . . . .	207
— — Über die Altersveränderungen der Lymphknoten. (Mit 1 Textabbildung) . . . . .	214
Zimmermann Gusztáv: A sertés orrának mellékobleiről (1 szöveggéppel)	216
— — Die Nebenhöhlen der Nase des Schweines. (Mit 1 Textabbildung)	220
Chappuis P. A.: A talaj- és hasadékvizek állatvilágáról . . . . .	221
— — Über die Fauna der Spaltengewässer und des Grundwassers . .	225
Boros Ádám: Flórakutatási tapasztalatok faunakutatóknak Magyarországon . . . . .	233
— — Über Erfahrungen der Floristen im Dienste der faunistischen Forschungen in Ungarn . . . . .	237
Wolsky Sándor és Jaczó Imre: Adatok a kecskerák ( <i>Astacus leptodactylus</i> Eschh.) anyagcseréjének ismeretéhez . . . . .	238
— — Further contributions to the knowledge of metabolism in <i>Astacus leptodactylus</i> Eschh. . . . .	241
Ábrahám Ambrus: Idegvégtestek az arteria renalis falában (3 szöveggéppel) . . . . .	242
— — Nervenendkörperchen in der Wandung der Arteria renalis. (Mit 3 Textabbildungen) . . . . .	251
Udvardy Miklós: Palmgren Pontus kvantitativ madártani módszeréről . . . . .	252
— — Pontus Palmgren's quantitative Methode in der Ornithologie	258

### Irodalom. — Revue littéraire.

Az élet tudománya. Szerkesztette Szent-Györgyi Albert. Ism. Soós Lajos . . . . .	260
Pongrácz Sándor: A mindennapi élet biológiája. Ism. Wolsky Sándor . . . . .	263

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XL. KÖTET.

1943.

3—4. FÜZET.

## A vizek életegyensúlyának törvényszerűségeiről.<sup>1</sup>

Irta dr. Maucha Rezső.

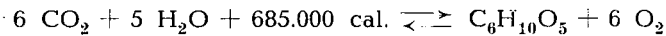
Az 1922-ik esztendő fordulópontot jelent a hidrobiologia történetében. Ebben az esztendőben folyt le ugyanis Kielben az első nemzetközi limnológiai kongresszus, amely a hidrobiologia munkaterületét lényegesen kibővítette, midőn a természettudományok különböző ágaiban használatos módszereket és a velük elért eredményeket a hidrobiológiai kutatás szolgálatába állította. Az ekként kialakult új szintetikus tudomány, az édesvizek tudománya vagy limnologia, az azóta elmúlt két évtized alatt a tudományok történetében pártját ritkító, nagyarányú fejlődésről tesz tanúságot. E nagymérvű fellendüléshez mindenesetre hozzájárult az a termékenyítő hatás is, ami rendszerint bekövetkezik, ha valamely tudományágban más tudományban megállapított eredményeket alkalmazzák, de ebben az esetben még más fontos körülmény is közrejátszott, nevezetesen az, hogy valamennyi földi élettér között a vízi élettér körülhatároltsága a legszorosabb, itt érvényesül a Hesse (5) féle szűrő a leghatásosabban. Ennek folytán a vízi élettérben a biológiai folyamatok lényegesen egyszerűbbek és ezért azok törvényszerűségei hasonlíthatatlanul könnyebben ismerhetők fel, mint bármely más élettérben. Nincs tehát mit csodálni azon — miként Minder (20) egyik legújabb munkájában megállapítja — hogy Forbes már 1887-ben mikrokozmosznak nevezi a tavat, vagyis olyan kicsinyben való világnak tekinti, amelyben az elemi tényezők hatására az élet teljes mivoltában kibontakozik, de oly szűk határok között, hogy annak lényege könnyen áttekinthető. Az sem csodálatos, hogy éppen hidrobiológus, Thienemann A. volt az, aki elsőnek ismerte fel az élettér valódi értelmét, midőn a tótípusokra vonatkozó tanulmányai során arra a végkövetkeztetésre jutott, hogy minden egyes tó egy az egyed felett álló magasabbrendű biológiai egész (überindividuelle Ganzheit) képvisel. Thienemann vizsgálatai nyomán ma már abban a helyzetben vagyunk, hogy valamely tó vizének egyetlen fizikai vagy kémiai tulajdonságából messzemenő következtetést vonhatunk le a tóban lejátszódó biológiai történés (biologisches Geschehen) minden részletére. Nyilvánvaló tehát, hogy a víz fizikai és kémiai tulajdonságai, a környezet geológiai és geográfiai tényezői és a vízben lejátszódó biológiai folyamatok között szoros okszerű kapcsolatnak kell fennállania. Ezt a szoros kapcsolatot nevezzük életegyensúlynak.

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 március 5-én tartott 429. ülésén.

Mielőtt az életegyensúly törvényszerűségének közelebbi tárgyalására áttérnénk, néhány fogalom tisztázását tartjuk szükségesnek. Mindenekelőtt az élettér fogalmával óhatjunk foglalkozni.

Az élettér vagy biotop fogalma a zoogeografiában alakult ki. A görög műszó helyes magyar fordítása élőhely, mi azonban céltudatosan az élettér kifejezést használjuk. A geográfiai értelemben vett élőhely (biotop), vagy az ennél magasabbrendű életkörzet (bióchor) legfeljebb két dimenziós közeget jelent, holott a biológiai történetés mindig térben és időben, tehát négy dimenziós közeget meg végbe, ha az időt a tér három dimenziója mellett negyedik dimenzióknak fogadjuk el. Eszerint nemcsak a két dimenziós élőhely vagy életkörzet, de még a három dimenziós élettér kifejezés sem elégíti ki annak a magasabbrendű biológiai egységnek („überindividuelle Ganzkeit”) fogalmát, aminek Thienemann a tavakat tekinti. Annak megjelölésére a holisztikus világnézetre alapított holocön elnevezés látszik legalkalmasabbnak, amennyiben a holocön Friederichs (3) értelmezése szerint olyan szervezetséget (organizációt) jelent, amelyet az időben lejátszódó biológiai folyamatok által magasabb egységgé összekapcsolt élettér és életközösség együttesen alkotnak.

Legyen a biológiai történetés a holocönben még oly bonyolult, végeredményben az alábbi megfordítható kémiai folyamatra vezethető vissza:



Mint minden megfordítható folyamat vagy körfolyamat, ez is két szakaszra bontható. Az első szakaszt az egyenletben a felső nyíl irányában végbemenő folyamat jelzi. Ezt a holocönben a termelők (producensek) bonyolítják le és az lényegileg abban áll, hogy a termelők oxigénben gazdag szerves vegyületekből, széndioxidból és vízből, oxigénben szegény szerves vegyületeket, elsősorban szénhidrátokat építenek fel. Ez a folyamat tehát kémiai szempontból redukció és mint ilyen oxigéntermeléssel és energia felhasználásával megy végbe. Az oxigén felszabadításához szükséges energiát a termelők többsége a napfény kinetikai energiájából meríti. Ez az energia az energia megmaradásának törvénye értelmében nem semmisülhet meg, az a termelt szerves anyagokban potenciális energia alakjában raktározódik. Ez a raktározott energiakészlet fedezi az egész biocönózis élettani folyamatainak energia szükségletét. Felszabadítása és hasznosítása a körfolyamatnak az alsó nyíl irányában végbemenő, úgynevezett önként lefolyó szakaszán történik. Önként lefolyó, mert annak lebonyolításához külső energia nem szükséges, ellenkezőleg: oxigén felhasználásával energia szabadul fel. Kémiai szempontból tehát a körfolyamat önként lefolyó szakasza oxidáció, amit az egész biocönózis, tehát termelők, fogyasztók (konzumensek) de, mint látni fogjuk, főleg az elbontó szervezetek (reducensek) közösen bonyolítanak le. A holocön tehát a modern kémia szemszögéből úgynevezett redoxrendszernek tekinthető, amelyben két egymással ellentétes irányú kémiai folyamat, redukció (szerves anyagok felépítése) és oxidáció (szerves anyagok elbontása) megfordítható módon (reverzibilisen) megy végbe. Más szóval ez azt jelenti, hogy a két folyamat egymást kölcsönösen

egyensúlyban tartja, ami ökológiai szempontból egyértelmű az ön-ellátással (autarkióval).

Ezek szerint a holocön élettérből és életközösségből (biocönózis) létrejött autark ökológiai szervezettség (organizáció).

Földünkön azonban csak egyetlen valódi holocönről lehet beszélni, és ez maga az egész bioszféra, mert az autarkia csak ebben az egész Földre kiterjedő viszonylatban valósul meg tökéletesen. Az összes többi részlet élettérben ugyanis, legyen az a tenger, valamely tó, egy erdő, rét, vagy barlang, a fenti redox körfolyamat nem tökéletesen reverzibilis lefolyású, mert azok egyike sem eléggé zárt ahhoz, hogy valamely idegen élettérben autotrof módon keletkezett szerves anyag ne kerülhetne beléje. A valódi holocönt leginkább megközelítik a vízi életterek, elsősorban a tenger, majd a tavak, mert ezek körülhatároltsága valamennyi élettéré között a legszorosabb, a szomszédos életterek befolyása azonban kisebb-nagyobb mértékben itt is érvényesül.

Tudjuk, hogy a szél és a csapadékvizek útján a szárazföldről nagymennyiségű szerves anyag kerül a tavakba, viszont a tavakban keletkező szerves anyagok egy része a lárvaállapotukat vízben átélő rovarok, békák és egyéb kirajzó szervezetek útján más életterekbe vándorol. Esztendőkkel ezelőtt Unger Emil (37, 38) a szél által odasodort óriási mennyiségű szent Márk légy (*Bibio Marci*) óriási tömegeit figyelte meg a Balaton felszínén, melyből ott a gardák és küszök lakmároztak. Később (39) hasonló tüneményt figyelt meg a Dunán, csak hogy ezúttal a *Lasius alienus* F. nevű hangyákról volt szó. Hankó Béla (4) az *Eristalis* nemzetségbe tartozó legyek, újabban pedig Lukács Károly (8) a *Coccinellá*-k nagy mennyiségét észlelte ugyan csak a Balaton felületén. A csipő- és jámborszúnyogok, a szitakötők, kérészek, stb. kirajzásakor viszont a vizekben termelt szerves anyagok egy része a környező életterek biocönózisát táplálja.

Több évvel ezelőtt Csörgöy Titusz hívta fel figyelmemet arra az érdekes ökológiai megfigyelésre, hogy a vándorútjukról visszatérő fecskék, mielőtt fészkelő helyeikre mennének, a nagy tavak környékét keresik fel s ott átmenetileg megpihenvén a vándorútjuk fáradalmi folytán beállott anyagvesztésüket az ugyanazon időben tömegesen kirajzó jámborszúnyogok fogyasztása révén pótolják.

Ma még nem áll elegendő megbízható adat rendelkezésre, hogy a tavakba kerülő és onnan kivándorló szerves anyagok mennyiségének egymáshoz való viszonyát megítélhessük. Akárhogy is áll a dolog, annyi bizonyos, hogy a szóbanforgó körfolyamat a tavakban sohasem megy tökéletesen reverzibilisen végbe, mert hol a kívülről bekerülő, hol pedig a tavakból kivándorló szerves anyag kerül túlsúlyba. Feltehető azonban, hogy nagy általánosságban e két ellentétes irányú folyamat egymást egyensúlyban tartja és ezért a vízi élettér a valódi autarkiót többé-kevésbé megközelíti ugyan, de tökéletes holocönnek mégsem tekinthető. Még távolabb állanak a valódi holocöntől a szárazföldi életterek, mert ezek körülhatároltsága a vízi életterekénél lényegesen lazább. Smuts mindezeket a valódi holocöntől való megkülönböztetés végett holoidoknak nevezi.

Smuts holisztikus rendszerében a holosz ugyanis tökéletesen zárt egységet jelent, amelynek pl. az atomok, molekulák, növényi és állati egyedek, emberi elmék, egyéniségek stb. Ezek kombinációi a holoidok, amelyek holisztikusak ugyan, de már nem alkotnak tökéletesen zárt egységet. Ilyen holoidok tehát a természetes vizek is, pl. a tenger, a tavak, a folyók, időszakos vizek, stb. A valódi holocöntől való megkülönböztetés végett azért ezeket a holisztikus világnézet szellemének megfelelően logikusan holocönoidoknak nevezhetjük.

Holocönoid tehát minden többé-kevésbé jól körülhatárolt élet-térből és életközösségből (biocénózis) létrejött ökológiai szervezetség (organizáció), amely az önellátás (autarkia) megvalósítására törekszik, de azt csak megközelíti kisebb-nagyobb mértékben.

Mielőtt a holocönoidok életegyensúlyának törvényszerűségére térnénk át, az egyensúly fogalmát kell tisztáznunk.

Az egyensúly fizikai, és pedig elsősorban mechanikai fogalom. Valamely test egyensúlyban van, ha a reáható erők eredője nulla. Képzeljünk egy vízszintes síkon fekvő testet. Az egyensúlyban van, mert a reáható nehézségi erő és a sík azzal egyenlő, de ellenkező irányú ellenállásának eredője nulla. Ha a testet a síkról felemeljük, a nehézségi erő ellenében munkát végzünk. Az energia megmaradásának törvénye értelmében ez a munka sem semmisül meg, hanem potenciális energia alakjában a felemelt testben felhalmozódik. Ez a körfolyamat első szakasza. Ha a felemelt testet engedjük, az önként visszaesik a vízszintes alapsíkra, miközben a beléje helyezett potenciális energia kinetikai energiává alakul vissza. Ez tehát a körfolyamat önként lefolyó második szakasza. Az eső test potenciális és kinetikai energiájának összege minden pillanatban egyenlő, vagyis állandó mennyiség. Amint a test visszaérkezik kiindulási pontjára az alapsíkon, a körfolyamat kinetikai energiája éppen egyenlő a felemelésére fordított munkával. Az energia megmaradásának törvénye értelmében tehát abban az esetben, ha a felemelt test és a vízszintes alapsík anyaga tökéletesen rugalmas volna és surlódása sem volna (levegő ellenállás), a testnek vissza kellene pattannia abba a magasságba, amelyre eredetileg felemelték. Ilyetén módon periódikus mozgás, vagyis állandóan ismétlődő körfolyamatok sorozata jönne létre.

Ha a felemelt testet nem engedjük visszaesni, hanem az alapsíkkal párhuzamos másik síkra helyezzük, akkor a test ismét egyensúly helyzetbe kerül. A test a vízszintes sík minden pontjában egyensúlyban van, mert potenciális energiája nem változik, tehát a nehézségi erő ellenében munkát nem végzünk, ha a síkon bármely irányban elmozdítjuk. Ez az egyensúly másik kritériuma, a virtuális eltolódások elve. A vízszintes sík itt geometriai kényszerrel jelent, ami a reáhelyezett test mozgási lehetőségét szabja meg. Ha tehát olyan geometriai kényszernek vetjük alá a testet, amelynek mentén a test elmozdítása útján annak potenciális energiája nem változik, a test egyensúlyban van.

Ha a vízszintes alapsík és az azzal párhuzamos második sík között, amelyre a testet felemeltük, végtelen sok párhuzamos vízszintes síkot képzelünk, akkor könnyen beláthatjuk, hogy a körfolyamat során végzett munka csupán a test kezdeti és végpontjának magasságbeli



különbségétől függ, de az úttól, amelyen a testet felemeltük, illetőleg az az alapsíkra visszakerült, teljesen független. Munkát ugyanis a nehézségi erő ellenében csak akkor végzünk, illetőleg akkor nyerünk, ha a testet egyik vízszintes síkról a másikra átvisszük, az egyes vízszintes síkokon történő elmozdulások alkalmával azonban a virtuális eltolódások elve értelmében a test energiakészlete változatlan marad. Ez a szabad energia tétele, amely általánosítva a következőképpen fogalmazható meg: A körfolyamat során valamely rendszer energia-készletének változása csak a rendszer kezdeti és végállapotától függ, de az úttól, amelyen a változás végbement, független.

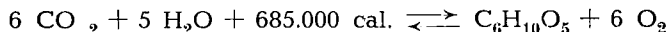
Ebből következik, hogy ha a testet pl. körív mentén emeljük az alapsíkról egy bizonyos magasságba és ugyanazon körív mentén kényszerítjük az alapsíkra visszaesni, az így végzett körfolyamat energiaváltozása semmiben sem különbözik attól, mintha a testet függőlegesen emeltük volna fel ugyanabba a magasságba és szabadon ejtettük volna vissza az alapsíkra. Ezt úgy valósíthatjuk meg, hogy a testet egyik végpontja körül szabadon forgatható rúd másik végére függesztjük. Ekkor ugyanis a testet olyan geometriai kényszernek vetettük alá, amely azt csak körív mentén engedi mozogni. Ha most a testet a rúd függőleges helyzetének megfelelő legmélyebb helyzetéből kimozdítjuk, az a körív mentén önként vissza fog térni a legmélyebb pontra, ott azonban nem állapodik meg, mert a kimozdítás-kor beléje helyezett potenciális energia, amint a test a legmélyebb pontra visszatért, egész mennyiségében kinetikai energiává alakult át, ami a testet az ellenkező irányban való kitérésre kényszeríti. Ha valami úton-módon a súrlódást ki tudnók küszöbölni, a test most a körív mentén ugyanabba a magasságba emelkednék a legmélyebb pont fölé, mint amelyről az ellenkező oldalon elindult, mert ezt az energia megmaradásának törvénye megköveteli. E pontban, minthogy kinetikai energiája teljes mennyiségben potenciális energiává alakult át, megállapodik, hogy ugyanazon körív mentén ismét visszatérjen a legmélyebb pontra. A geometriai kényszer hatása alatt tehát a megfordítható folyamatok egész sorozata, vagyis szabályosan ismétlődő mozgás, ingázás jön létre, mert hiszen, mint tudjuk, a szóbanforgó esetben az ingával van dolgunk.

Ilyen periódikus mozgás, illetőleg szabályos időközökben ismétlődő állapotváltozás nemcsak az inga most leírt esetében, hanem mindannyiszor bekövetkezik, valahányszor valamely rendszerben erők egymást egyensúlyban tartják. Nem lényeges, hogy két avagy több erő tartja-e egyensúlyban egymást valamely rendszerben, mert ha több erőről van szó, azokat bármikor két egyenlő nagyságú, de ellentétes irányú eredőre vezethetjük vissza. A periódikus mozgást, illetőleg a periódikus állapotváltozást, másszóval a megfordítható folyamatokat tehát az egyensúly egy bizonyos fajának tekinthetjük, mert az mindig olyankor jön létre, amikor erők egymást egyensúlyban tartják. Az egyensúlynak ezt a fajtát ingázó egyensúlynak és a rendszert, amely ilyen egyensúlyban van, ingázó, vagy rezgő rendszernek nevezzük.

Az egész világ ilyen ingázó rendszernek tekinthető, amelyben a megfordítható folyamatok egész sorozata áll egymással szoros kap-

csolatban. A bolygók mozgása, a fény, a hő, a kozmikus sugárzás, a hang, a víz hullámozása, a megfordítható kémiai folyamatok stb. ilyen periódikus állapotváltozások sorozatai, vagyis az ingázó egyensúly egyes esetei.

Az elmondottak után most már könnyen beláthatjuk, hogy a holocön és a holocönoid is ilyen ingázó rendszerek tekinthető, amelyben a megfordítható folyamatok egész sorozata kapcsolódik egymásba. Mint fent láttuk, az élettérben lejátszódó körfolyamatok legfontosabbika az a már fent is érintett kémiai folyamat, amelyet az alábbi kémiai egyenlet fejez ki:



A körfolyamat első szakaszában a termelők széndioxidot fogyasztanak és oxigéngázt szabadítanak fel. Az alsó nyíl irányában végbemenő, önként lefolyó második szakaszban pedig oxigén használati el és széndioxid képződik. A vízben oldott széndioxid és oxigén tehát a két ellentétes irányú folyamat kezdeti, illetőleg végterméke, azok koncentrációja változásaiból következtetést vonhatunk a körfolyamat során végbemenő szervesanyag termelés, illetőleg elbontás mértékére, vagyis a potenciális energia alakjában megkötött, illetőleg felszabaduló energiameennyiségek változásaira. Ez nem egyéb, mint a már érintett szabad energia tétele, amely szerint ugyanis a megfordítható folyamatok szabad energiájának változása kizárólag a rendszer kezdeti és végállapotától függ, az úttól azonban, amelyen a változás végbement, független.

A vízi holocönoidokban a kezdeti és a végállapotot a vízben oldott széndioxid és oxigén koncentrációja kielégítően és egyértelműen jellemzi, ezért az általánosan elterjedt felfogással szemben itt hangsúlyozni kívánjuk, hogy a széndioxidon és oxigéneken kívül egyéb növényi tápanyagok, mint a nitrogén, foszfor, kén vegyületek, továbbá a Ca, Mg, SiO<sub>2</sub> stb. tartalom koncentráció viszonyainak változásai a vízi élettérben végbemenő termelésbiológiai folyamatok intenzitására nézve nem irányadók. Ezt Hoppe-Seyler (6) már 1895-ben sejtette, midőn a következőket írta: „Diese Sauerstoffverbrauch in bestimmter Zeit neben der gleichzeitig gebildeten Kohlensäure gibt das Mass für die Tätigkeit der im Wasser lebenden Organismen“.

Mégis Thienemann volt az első, aki ennek valódi jelentőségét felismerte és a tavak típusainak megállapításánál alkalmazta. Tudjuk ugyanis, hogy Thienemann (25—34) a tavakat az oxigénrétegződés alapján sorolja termelésbiológiai alapon oligotrof és eutrof típusokba. Ugyanezt a víz széndioxid koncentrációja alapján is meg lehet tenni, miként azt újabban Ohle W. (22) megkísérelte. Az oxigéntartalom alapján azonban ez kétségekívül egyszerűbben és szabatosabban történhetik, mert Winkler Lajos (40) kitűnő oxigénmeghatározó módszere a tavak oxigénrétegződésének gyors és pontos meghatározására sokkal inkább alkalmazható, mint a széndioxid koncentráció meghatározására használatos módszerek.

Az elmondottak szerint tehát a vízi élettérben lejátszódó biológiai történés leglényegesebb folyamatának, vagyis a szerves anyagok

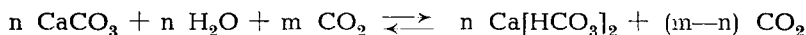
felépítésének és elbontásának mértékét, a vízben oldott oxigén és széndioxid koncentrációja egymagában annak ellenére is egyértelműen és kielégítő módon szabja meg, hogy a termelők nemcsak széndioxidot, hanem nitrogén-, foszfor-, kén- stb. vegyületeket is használnak fel a szerves vegyületek felépítésénél. Tudjuk ugyanis, hogy már a termelők is nemcsak szénhidrátokat, hanem fehérjéket is építenek fel, amihez szénen, hidrogénen és oxigénen kívül nitrogénre, foszforra és szénre is szükségük van. Tudjuk azonban azt is, hogy a fotoszintézisnél az első asszimilációs termék sohasem fehérje, hanem rendszerint szénhidrát (esetleg zsír, pl. a diatomeáknál), szóval olyan vegyület, amely nitrogént, foszfort és ként nem tartalmaz. A fehérjéket a termelők a fotoszintézisnél termelt szénhidrátokból utólag építik fel, az ehhez szükséges energiát azért nem a napfény energiájából, hanem a fotoszintézissel termelt szénhidrátok energiakészletéből merítik. Szóval a fehérjék felépítése a vízi holocönoid potenciális energiakészletét nem gyarapítja. A fehérjék felépítése független a fotoszintézistől, hiszen nemcsak a termelők, hanem talán még fokozottabb mértékben a fogyasztók, sőt a reduccensek (pl. nitrogéngyűjtő baktériumok) is képesek fehérjéket felépíteni anélkül, hogy ehhez szükségük volna fényenergiára. A vízi élettér potenciális energiakészletének átalakulását nem az szabja meg, hogy a termelt szerves anyagok, amelyekben ez az energia felhalmozódott, milyen módosulásokon mennek át, hanem hogy mennyi széndioxidot redukáltak a termelők és hogy mennyi szerves vegyületet égettek el széndioxiddá és vízzé a biocönózist összetevő szervezetek. Az e két ellentétes irányú folyamatnál elhasznált és termelt széndioxid, illetőleg oxigén mennyisége adhat egyedül helyes képet az élettérben lejátszódó élettani folyamatok intenzitásáról, függetlenül attól, hogy közben fehérjék is képződtek, illetőleg bomlottak el. Ez a szabad energia tételének folyamánya és tökéletesen analog a felemelt test esetében már említett ama jelenséggel, amely szerint a végzett munka csak a test kezdeti és véghelyzetétől függ, bármilyen utat tett meg a test e két pont között.

Hogy a víz mennyi széndioxidot és oxigént tud oldatban tartani, az elsősorban a levegő széndioxid-, illetőleg oxigéntartalmától függ. Tudjuk, hogy a száraz levegő kerekén 21 térfogat százalék oxigént és 0.03 térfogat százalék széndioxidot tartalmaz. E számok századrésze a légköri oxigén, illetőleg széndioxid atmoszférákban kifejezett parciális nyomása. A Henry—Dalton törvény értelmében a vízben elnyelt gázok mennyisége állandó hőmérsékleten azok parciális nyomásával arányos. Nyilvánvaló tehát, hogy a tiszta víz lényegesen több oxigént tud oldatban tartani, mint széndioxidot. Ha a víz éppen annyit gázt tartalmaz feloldva, mint amennyi a víz hőmérsékletének és a gáz parciális nyomásának megfelelő, azt mondjuk, hogy a víz gáztartalma egyensúlyban van a légkörével. Az egyensúly mechanikai értelemben veendő, amennyiben itt is két egyenlő, de egymással ellentétes irányú erőről van szó. Az egyik erő a légköri gáz parciális nyomása, a másik az elnyelt gáz tenziója; ha e két erő egyenlő, akkor a víz telítve van az illető gázzal. Ha valamilyen oknál fogva akár a parciális nyomás, akár a tenzió (a barométer állás, vagy a víz hőmérsékletének megváltozása folytán) megváltozik, létrejön az in-

gázó egyensúly. Az asszimilációs — disszimilációs körfolyamat kiinduló és végterméke (tehát a víz széndioxid- és oxigéntartalma) a környező külvilággal, nevezetesen a légkörrel áll ingázó egyensúlyban.

A vízben oldott széndioxid mennyisége azonban nemcsak a légkör széndioxidtartalmától függ, hanem szoros kapcsolatban áll a talaj mésztartalmával is. A széndioxidmentes víz ugyanis csak nagyon kevés, literenkint 14 mg kalciumkarbonátot old fel, ha azonban széndioxidot is tartalmaz, akkor már tekintélyes mennyiségű kalciumkarbonátot is képes feloldani. Minthogy a természetes vizek medre geológiai alkata szerint több-kevesebb kalciumkarbonátot tartalmazó kőzetből épül fel, a víz a talajból mindig vehet fel kalciumkarbonátot.

Tillmans és Heublein (35) vizsgálataiból tudjuk azonban, hogy ha a víz 14 mg-nál több kalciumkarbonátot oldott fel, akkor csak úgy tudja azt oldatban tartani, ha egyúttal szabad széndioxidot is tartalmaz. Az itt végbemenő reakció megfordítható folyamat az alábbi egyenlet szerint:



Az egyenletből láthatjuk, hogy  $n \text{ Ca}(\text{HCO}_3)_2$  grammnyi kalciumhidrokarbonát oldatban tartásához legalább  $(m-n) \text{ CO}_2$  g szabad széndioxidot kell a víznek tartalmaznia, mert különben a feloldott kalciumhidrokarbonát egy része megbomlik az alsó nyíl irányában, minek folytán kalciumkarbonát válik ki és széndioxid szabadul fel. A feloldott kalciumhidrokarbonát és a szabad széndioxid között egyensúlyi viszony áll fenn, azért ezt az oldott széndioxid mennyiséget egyensúlyi széndioxidnak is szokás nevezni. Az egyensúlyi széndioxid mennyisége aránytalanul nagyobb mértékben növekszik, mint a feloldott kalciumkarbonát koncentrációja, miként azt Tillmans és Heublein adatai alapján készült táblázatból láthatjuk:

$n \text{ (CaCO}_3)$	$(m-n) \text{ CO}_2$	$n \text{ (CaCO}_3)$	$(m-n) \text{ CO}_2$
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
14.0	0.00	225.0	24.85
25.0	0.10	250.0	36.55
50.0	0.61	275.0	49.74
75.0	1.33	300.0	64.35
100.0	2.33	325.0	82.20
125.0	2.95	350.0	102.46
150.0	6.22	375.0	124.33
150.0	6.22	400.0	149.23
175.0	10.16		

Ha a víz kalciumhidrokarbonátot nem tartalmaz (pl. a desztillált víz) 20 C° hőmérsékletnél és 760 mm barométerállásnál csak 0.60 mg széndioxidot tud a levegőből feloldani. Megítélhetjük tehát a táblázat adataiból, hogy a víz szabad széndioxidtartalma, amely egyrészt a hidrokarbonát tartalommal, másrészt a légköri széndioxiddal áll ingázó egyensúlyban, a feloldott  $\text{CaCO}_3$  tartalommal rohamosan nö-

vekszik. A víz kalciumhidrokarbonát tartalma az elmondottak szerint mintegy felraktározza a széndioxidot és ezzel lehetővé teszi, hogy lényegesen több szabad széndioxid álljon a termelőknek az asszimiláció céljaira rendelkezésre, mintha a víz kalciumhidrokarbonátot nem tartalmazna. Nyilvánvaló, hogy az olyan vizekben, amelyek vízgyűjtő területén mészkövekben szegény kőzetek vannak túlsúlyban, a víz egyúttal kevés széndioxidot is tartalmaz. Ez az oka annak, hogy oligotrof tavak éppen az ilyen mészben szegény vidékeken találhatók.

A széndioxid, mint az asszimiláció kiindulási anyaga, a szerves anyagok felépítésénél döntő jelentőségű. Ez alkotja meg tehát a kapcsolatot az élettelen (abiotikus) külvilág és a biocönózis között. A biocönózis ökológiai szempontból három csoportra tagolódik, nevezetesen a termelőkre (producensek), a fogyasztókra (konzumensek) és az elbontó szervezetekre (reducensek). A termelők azok a szervezetek, amelyek az abiotikus világban önállóan meg tudnak élni, mert szerves anyagokat tudnak felépíteni. A fogyasztók és reducensek önállóan megélni nem tudnak, mert szerves anyagokat szerves anyagokból felépíteni nem képesek s így a termelőkre vannak utalva. Az élettelen külvilág és a fogyasztók között a kapcsolatot tehát a termelők hozzák létre.

A vízi holocönoid tulajdonképeni producenseit még nem régen ismerjük. 1909-ben Pütter (23) egy nagy feltűnést keltő munkában azt állította, hogy a vízi élettérben kimutatható kevés producens nem tudja előállítani az egész biocönózis szervesanyag szükségletét, ezért a konzumensek — még a magasabbrendű állatokat, tehát a halakat sem véve ki — táplálékuk tekintélyes, sőt túlnyomó részét nem a producensek által termelt, hanem a vízben oldott szerves anyagokból merítik és azt egész testfelületükön való felszívódás útján veszik fel. Pütter e munkája nyomán kialakult élénk vitát Lohmann-nak (7) két évvel később megjelent nevezetes értekezése döntötte el, amelyben megállapította a vizek főtermelőit. Ezek a törpe- vagy nannoplankton algák, amelyek korábban azért kerülték el a hidrobiológusok figyelmét, mert kicsiny testméretüknél fogva átbújtak a planktonháló likacsain és így nem tudták gyűjteni őket. Lohmann azonban a víz centrifugálása útján mutatta ki, hogy azok mennyisége ugyanazon vízmennyiségben lényegesen nagyobb, mint a hálópilánkon szervezeteké, és hogy a törpeplankton rendes körülmények között (ha a víz nem szennyezett) csaknem mindenestől algákból, tehát termelők közül áll.

A nannoplankton szervezetek tipikus vízi producensek, mert a vízben eloszolva lebegnek és összes táplálékukat egész testfelületükön, diffúzió útján veszik fel. Ez a körülmény a biocönózis összes producensei közül egyedül a nannoplanktont képesíti a vízi holocönoidnak autark módon való ellátására. A magasabbrendű vízi növényzet, elsősorban a hinárszerűek, ugyanis nem kizárólag a vízből táplálkoznak, mert táplálékuk egy részét gyökereikkel a talajból veszik fel. A hinárféle növények túlnyomó része egyébként sem tipikus vízi szervezet, hiszen legtöbbször virágos növény, őseik és legközelebbi rokonaik ma is szárazföldi növények, azért feltehető, hogy a hinárfőre a szárazföldről utólag vándorolt a vízi élettérbe, miután

lassanként alkalmazkodott az új miliőhöz. Ezzel szemben a nannoplankton algák eredetére vonatkozólag általában az a feltevés uralkodik, hogy azok a tengerben tűntek fel először és onnan származtak át az édesvizetekbe is, tehát valóságos vízi szervezetek.

Még kevésbé tekinthetők vízi szervezeteknek a keményflórához tartozó növények, mint pl. a nád, a sás, a káka, stb. Ezek ugyanis legfeljebb hidrofil növények, amelyek egyáltalán nem a vízből táplálkoznak, mert a széndioxidot leveleik útján a légkörből, az összes többi növényi táplálékot pedig gyökereikkel a talajból szerzik meg. Amennyiben elhalt maradványaik detritusz formájában a tavakba kerülnek, azok ott allochthon eredetű tápanyagoknak számítanak, tehát a holocönoid autarkijához nem járulnak hozzá.

Nagy tavakban a kemény és lágy flóra (hinárfélék) az egész tó vízterületének csak elenyésző hányadát, a parti zónát foglalja el, ezzel szemben a nannoplankton a jóval nagyobb kiterjedésű pelagikus zónában eloszolva tartózkodik és ezért hasonlíthatatlanul nagyobb víztömeget használ ki, mint a többi termelő. Végül ismeretesek olyan tavak, amelyekből vagy a kemény flóra, vagy a lágy flóra hiányzik, a nannoplankton algák ellenben az időszakos kis vizektől kezdve egészen a tengerig minden vízben megtalálhatók.

Már ezek alapján is nyilvánvaló, hogy a vizek tulajdonképeni producensei a nannoplankton algák. Különösen predestinálja őket erre parányi voltak. Tudjuk ugyanis, hogy minél kisebb valamely test, annál nagyobb térfogatához viszonyított felülete. A vízben lebegő életmódot folytató nannoplankton a széndioxidot a vízből egész testfelületén, diffúzió útján veszi fel, az asszimiláció ellenben a sejtek belsőjében megy végbe. Minthogy a diffúzió a felület nagyságával, amelyen keresztül lefolyik, egyenesen arányos, nyilvánvaló, hogy a nannoplankton algák kicsiny testméretei folytán előállott felület nagyobbdás teszi lehetővé, hogy a széndioxid mindig kellő mennyiségben álljon az asszimilációs folyamathoz rendelkezésére.

A nannoplanktonból és vízből álló rendszert kémiai szempontból ú. n. makroheterogén rendszernek lehet tekinteni, ahol a víz mint híg széndioxid oldat a folyékony fázist, a nannoplankton algák maguk pedig a szilárd fázist képviselik. Az ilyen makroheterogén kémiai rendszerek reakciósebességét Nernst és Brunner szerint a hatóanyag, tehát a szóbanforgó esetben a széndioxid diffúziósebessége uralja. Miként azt másutt kimutattuk (13, 16), a Nernst—Brunner-féle elméleti okoskodások alapján igazolható, hogy a nannoplankton ugyanazon a hőmérsékleten és állandó széndioxid koncentráció mellett, csak egy bizonyos határig tud szaporodni, mert ha ezt a határt túllépi, akkor már az időegység alatt kevesebb széndioxid diffundál a sejtekbe, mint amennyi azokban ugyanezen idő alatt asszimilálódni képes. A széndioxid koncentráció tehát határt szab a szervesanyag-termelésnek, minek folytán az algák szaporodása is korlátozódik.

Miként tehát a vízben oldott széndioxid koncentrációja a légkör széndioxidtartalmával, úgy ebben az esetben a széndioxidkoncentráció a termelők szaporodásával áll ingázó egyensúlyban. Amint ugyanis a nannoplankton algák száma elért egy, a széndioxidkoncentrációval

arányos meghatározott értéket, az algák szervesanyag termelésüket és azzal karöltve szaporodásukat is beszüntetnék, ha nem volnának a holocönoidban konzumensek is, amelyek az algák számát állandóan csökkenteni törekcsenek.

Konsumensek, vagyis fogyasztók azok a szervezetek, amelyek közvetlenül vagy az élelmiláncok közvetítésével a termelőkből táplálkoznak, mert szervetlen vegyületekből szerves anyagokat önállóan felépíteni nem tudnak. A fogyasztók táplálékukat szájnylásukon keresztül veszik fel, tehát formált szervesanyagokból élnek és azokat élő, illetőleg elhalt állapotban egyaránt fogyasztják oly módon, hogy egyesek kizárólag élő, mások kizárólag elhalt állapotban veszik fel táplálékukat, vannak azonban olyanok is, amelyek a szerves anyagokat vegyesen, élő és elhalt állapotban fogyasztják.

Feladatuk az élettérben a producensek által termelt szerves anyagokat testükben élő állapotban raktározni, hogy a biocönózis kifejlődéséhez szükséges energiakészlet mindenkor rendelkezésre álljon. A vízi élettér legfontosabb termelői, a nannoplankton algák ugyanis kicsiny testméreteik folytán nem alkalmasak nagyobb szervesanyagkészlet raktározására. Nem változtat ezen az a körülmény sem, hogy a nannoplankton algák korlátozott növekedésük folytán gyorsan kénytelenek szaporodni, mert, mint tudjuk, szaporodásukat viszont a víz széndioxid koncentrációja korlátozza. A konzumensek feladata tehát az élettérben nem a szerves anyagok elbontása, miként azt általában feltételezik, hanem éppen ellenkezőleg azok élő állapotban való megőrzése, tárolása. Igaz, hogy a konzumensek is elbontják a felvett szerves anyagok egy kicsiny hányadát, amidőn azokat széndioxiddá és vízzé oxidálják, ezt azonban a termelők is megteszik, mert fogyasztóknak és termelőknak életfolyamataik fenntartásához egyaránt energiára van szükségük. Erre a célra azonban csak annyi szerves anyagot fordítanak, amennyi életfolyamataik fenntartásához okvetlenül szükséges, a szerves anyagok túlnyomórészét testükben élő állapotban raktározzák. Itt az élő állapotban való raktározáson van a hangsúly, mert a szerves anyagok elbontása nem a fogyasztók, hanem a reducensek feladata, amelyek szaprofitikusan táplálkoznak, tehát kizárólag elhalt szerves anyagokból élnek. Mármost a fogyasztók valódi jelentősége a holocönoidban akkor domborodik ki igazán, ha ezt a körülményt is figyelembe vesszük, mert az elmondottakból következik, hogy a fogyasztók szerepe az élettérben nem merül ki egyedül a producensek szervesanyagtermelésének raktározásában, hanem a reducensek tevékenységének korlátozására is kiterjed. A detrituszevő (nekrofag) és ürüλέkező (koprofag) konzumensek ugyanis az élettélné vált szerves anyagokat ismét élő állapotba viszik vissza és ezért a reducensek részére hozzáférhetetlenné teszik. Igaz, hogy az elhalt szerves anyagok egy kicsiny részét maguk a reducensek is élő anyaggá alakítják vissza, hiszen testüket a táplálékul szolgáló elhalt szerves anyagokból építik fel, azonban testükben csak igen kevés anyagot tudnak raktározni, mert a reducensek baktériumok, és mint ilyenek valamennyi élőlény között a legkisebbek. Ezért igen gyorsan szaporodnak, szaporodásuknak azonban a bakteriofag konzumensek (főleg Ciliaták) határt szabnak, amelyek, mint tudjuk, a polysaprob zónában,

tehát ott szaporodnak el legnagyobb mértékben, ahol a rothadó szerves anyagok miatt a legtöbb baktérium is él. Ezek szerint a konzumensek nemcsak a producensekkel, hanem a reducensekkel is ingázó egyensúlyi viszonyban állanak, amennyiben ez utóbbiak elől egyrészt a táplálékot elvonni, másrészt létszámukat csökkenteni törekszenek, mi által tulajdonképpen a saját testükben raktározott élő szervesanyagkészletet gyarapítják. Az elmondottakból kellőképpen kiviláglik tehát, hogy a konzumensek feladata a holocönoidban nem a szerves anyagok elbontása, hanem ellenkezőleg azoknak élő állapotban való tartása, megőrzése, hogy az azokban felhalmozott potenciális energia fennmaradását biztosítsák. Ha ez nem így volna, az élettér csakhamar elnéptelenednék, ami annak rendeltetésével nem állana összhangban.

A szerves anyagok elbontása, vagyis a fenti redoxegyenletben szereplő körfolyamat reverzibilissé tétele a reducensek feladata. Ez a szóbanforgó egyenletben az alsó nyíl irányában végbemenő folyamat rendkívül gyors lefolyású, mert igen nagy felületen, a baktériumok egész testfelületén megy végbe, amely azok testtömegéhez viszonyítva lényegesen nagyobb, mint a nannoplankton algáké, lévén a baktériumok valamennyi élőlény között a legkisebbek. Hozzájárul ehhez még az a körülmény is, hogy itt gyorsított kémiai reakcióról van szó, mert a reducensek a szerves anyagok elbontását katalizátorok (enzimák) elválasztása útján végzik. Míg tehát a konzumensek a szerves anyagok elbontását minden rendelkezésre álló eszközzel fékezni, addig a reducensek lehetőleg gyorsítani törekszenek, hogy a termelőknek a szerves anyagok felépítéséhez szükséges növényi tápanyagok, tehát a széndioxid, nitrogén, foszfor, kén, stb. közvetlen felhasználásra alkalmas vegyületek alakjában és kellő mennyiségben rendelkezésre álljanak. Minthogy a reducensek azokat a szerves vegyületeket juttatják a vízbe, amelyeket producensek onnan kivonni törekszenek, nyilvánvaló, hogy a reducensek nemcsak a konzumensekkel, hanem a producensekkel is ingázó egyensúlyi viszonyban állanak.

A reducensek tevékenysége folytán létrejövő bomlástermékek között mármost a holocönoid szabad energiakészletének változása tekintetében különbséget kell tenni. Volt már róla szó ugyanis, hogy a holocönoidban végbemenő redox körfolyamat szabad energiájának változása a szerves anyagok bomlástermékei közül csak a széndioxid koncentrációjától függ, mert a fotoszintézisnél első terméként sohasem fehérjék, hanem szénhidrátok keletkeznek, ezek felépítéséhez pedig a termelőknek csak széndioxidra és vízre van szükségük, mert nitrogént, foszfort és ként a szénhidrátok nem tartalmaznak. A fehérjéket a termelők nitrogén, foszfor és kén felvételével a fotoszintézisnél felhasznált és a szénhidrátokban raktározott energia terhére utólag építik fel. Erre egyébként nemcsak a termelők, hanem a fogyasztók, sőt a reducensek is képesek, holott ezek nem autotrof módon táplálkoznak. A fehérjék felépítése tehát a fotoszintézistől függetlenül megy végbe, ezért a fehérjék keletkezése az élettérben a holocönoid potenciális energiakészletének gyarapításához nem járul hozzá. Ez az oka annak, hogy valamely fő termelésbiológiai jellegének megállapításához a víz széndioxid- vagy oxigénrétegződésének ismerete



teljesen elegendő, mert hiszen ez a két anyag a termelés és elbontás folyamatának kiindulási anyaga, illetőleg végterméke. Ezen alapszik a tótipusoknak Thienemann nyomán való osztályozása is, amely, mint említettük, kizárólag az oxigénrétgazdóságon alapszik. Mindazok a kísérletek, amelyek a természetes vizek termelésbiológiai jellegét a vízben oldott nitrogén-, foszfor- és kénvegyületek koncentrációja alapján igyekeztek megállapítani, ezideig meddőek maradtak, elsősorban azért, mert, mint láttuk, a termelési folyamat, vagyis a szorosán vett fotoszintézis a fehérjék képzésétől függetlenül is végbe megy, a szerves anyagok felépítéséhez tehát a termelőknek közvetlenül nincs szükségük nitrogénre. De meddőek maradtak e kísérletek azért is, mert általában abból indultak ki, hogy valamely tó termelőképesége annál nagyobb, minél több nitrogén-, foszfor- és kénvegyület mutatható ki a vízben. Már pedig ennek éppen az ellenkezője igaz. A termelők ugyanis fehérjék nélkül megélni nem tudnak már csak azért sem, mert protoplazmájuk felépítéséhez feltétlenül szükségük van azokra. A fehérjéket nitrogén felvétele mellett a termelt szénhidrátokból maguk állítják elő. Ezért minél intenzívebb szervesanyag termelésük, annál nagyobb mértékben van szükségük nitrogénre, annál mohóbban vonják ki a vízből a nitrogéntartalmú vegyületeket. Minél nagyobb tehát valamely tó termelőképesége, annál kevesebb nitrogénvegyületet tartalmaz a víz. A nitrogénvegyületek a reducensek életműködése útján kerülnek a vízbe, amennyiben azok a fehérjék elbontása során a nitrogént ammonia alakjában hasítják le. Ennélfogva a producensek fehérjetermelése és a reducensek szervesanyagelbontó tevékenysége között állandó feszülés, vagyis e két folyamat között ugyancsak ingázó egyensúlyi viszony áll fenn.

Kérdés mármost, hogy a reducensek életműködése során keletkező szerves nitrogénvegyületek mennyisége fedezi-e a termelők egész nitrogénigényét? Erre az alábbi megfontolások vehetnek némi világosságot. Az ezideig rendelkezésre álló kevés adat alapján feltehető, hogy a vízben élő producensek testét felépítő szerves anyagok nitrogéntartalma szárazanyagra vonatkoztatva kb. 20%. A vízben élő konzumensek (fenékfauna, plankton, halak, stb.) testanyagának kémiai összetételére nézve számos adat áll rendelkezésünkre s ezek szerint az szárazanyagra vonatkoztatva mintegy 10% nitrogént tartalmaz. A Velencei-tóból eredő vízmintákkal végzett kísérleteink eredményeiből úgy látszik, hogy a szervesanyag termelés és elbontás, vagyis az asszimiláció és disszimiláció viszonyát 0° és 27 C° hőmérsékleti határok között, optimális fényintenzitásnál meglehetősen állandó szám fejez ki, és pedig ugyanannyi idő alatt kb. ötször annyi szerves anyag termelődik, mint amennyi elbomlik.

Ez azt jelenti, hogy mialatt a producensek öt súlyrész szerves anyagot termelnek, a producensek, konzumensek és a reducensek együttesen egy súlyrészt bontanak el. Fel kell tennünk, hogy az elbontott szerves anyagok túlnyomórészt állati eredetű testmaradványok alkotják, mert a konzumensek megélhetése a növényi producensek elfogyasztására van alapítva, miért is azokat élő és elhalt állapotban lehetőleg elfogyasztani törekszenek, nehogy a reducensekre maradjanak. Az egy súlyrésznyi állati eredetű elhalt szerves anyag

nitrogéntartalma tehát kb. megfelel a termelők által ugyanazon idő alatt felépített szerves anyagok nitrogéntartalmának.

Ezek szerint a szerves anyagok elbontásánál keletkező szervesen nitrogénvegyületek az egyidejűleg termelt szerves anyagok nitrogéntartalmát éppen fedeznék. Az elmondottak szerint tehát a nitrogén a holocönoidban állandó körfolyamatot végez. A producensek által termelt proteinok a konzumensek testében felhalmozódnak. Innen részint a váladékok, részint az ürülék, de főleg az elhalt konzumensek testmaradványai útján tekintélyes mennyiségű szerves nitrogénvegyület kerül a vízbe. Ennek mennyisége annál nagyobb, minél eutrofabbb a víz, vagyis minél nagyobb a biocönózis népsége. A reducensek tevékenysége folytán a szerves vegyületek nitrogéntartalma ammonia alakjában lehasad s azt a termelők részint közvetlenül, részint a nitrifikáló baktériumok által eszközölt oxidáció után, nitritek és nitrátok alakjában ismét felhasználják.

A denitrifikáló baktériumok hatására azonban a nitrogénkészlet egy része veszendőbe megy, de annak ellensúlyozására a légköri csapadékkal ammonia, nitrít és nitrát alakjában több-kevesebb nitrogénvegyület kerül, mint ismeretes, a természetes vizekbe. Végül a nitrogéngyűjtő baktériumok tevékenysége sem hagyható figyelmen kívül, mert azok viszont a vízben oldott elemi nitrogént raktározzák el szerves nitrogénvegyületek alakjában. Ezek szerint tehát feltehető, hogy a vízi holocönoidokban a nitrogén állandó körfolyamatot végez, amelynek iránya légkör  $\rightarrow$  termelők  $\rightarrow$  fogyasztók  $\rightarrow$  reducensek  $\rightarrow$  termelők, úgyhogy végeredményben a biocönózis nitrogén-szüksége állandóan fedezve van.

A vízi holocönoidban, mint láttuk, a körfolyamatok, vagy ami ugyanazt jelent, az ingázó egyensúlyok egész sorozata kapcsolódik egymásba, miként a fogaskerekek az órában. Ez a hasonlat egyébként még tovább is általánosítható. Ha az órát a hajtósúly felemelésével felhúzzuk, akkor potenciális energiát halmoztunk fel benne, ami az órát hajtja. A holocönoidban ezt a feladatot a termelők végzik, amidőn a nap fényenergiáját a termelt szerves anyagokban potenciális energia alakjában felhalmozzák. Ha nem volna inga az órában, a felemelt súly — bár nem olyan gyorsan, mintha szabadon esnék — mégis csakhamar visszasüllyedne arra a legmélyebb pontra, amelyről felemeltük, mert azt a csekély munkát leszámítva, amely a tengelyek és fogaskerekek súrlódásának legyőzéséhez szükséges, a leeső súly egyéb munkát nem végez. Az óra tehát gyorsan lejárna. Az órába azonban ingát akasztunk s az a súly lesüllyedésének idejét szabályozza. Az inga hosszának helyes megválasztásával érzük el, hogy az óra mutatói a föld tengelykörüli forgásának megfelelő szögsebességgel mozogjanak és ezáltal lehetővé tegyék az idő mérését. Az inga szerepét a holocönoidban, mint láttuk, a konzumensek töltik be, mert a producensek által termelt szerves vegyületeknek testükben élő anyagként való felraktározásával fékezik a reducensek munkáját, vagyis a szerves anyagok gyors elbontását. Megemlékeztünk már arról, hogy az ingázó mozgás periodusát az a geometriai kényszer szabja meg, amely a felemelt testet meghatározott körív mentén kényszeríti mozogni. A geometriai kényszert a konzumensek esetében azok szerves-

anyag raktározó kapacitása képviseli, minél több szerves anyagot tudnak a holocönoidban jelenlévő konzumensek testükben élő anyag alakjában raktározni, annál kevesebb jut abból a reducenseknek, vagyis annál lassabban megy végbe azok elbontása.

A termelés, mint mindjárt látni fogjuk, a napfény intenzitásának periodikus függvénye, a konzumensek növekedése, szaporodása a hőmérséklet függvénye, a vizek hőmérséklete viszont ugyancsak a nap sugárzó energiájának periodikus függvénye. Ebből következik, hogy mind a termelés, mind a konzumensek szervesanyag raktározóképeségének ritmusa tulajdonképpen a föld tengelykörüli és napkörüli mozgásának ritmusát követi, mert a nap sugárzás, fény- és hőenergiájának változásai ezektől a kozmikus tényezőktől függenek. Hogy a vízi holocönben ez mennyire így van, azt az alábbiak látszanak különösképpen igazolni.

A Velencei-tó nannoplanktonjával 1922-ben végzett vizsgálataink (11, 12) meglepő eredményre vezettek, mert az annakidején általánosan elfogadott nézettel szemben azt igazolták, hogy a nannoplankton algák szervesanyag termelése a fényintenzitás növekedésével csak egy bizonyos határig fokozódik, azon túl ismét csökkenni kezd, hogy végül egy meghatározott fényerősségen túl teljesen megszűnik. Ez azt jelenti, hogy a nannoplankton algák szervesanyag termelésének fényintenzitási optimuma van és miként azt már akkor is megállapítottuk, ez a fényintenzitási optimum a mi földrajzi szélességünkön messze alatta marad a közvetlen napfény nyári intenzitásának. Számításaink azt mutatták, hogy a nannoplankton szervesanyag termelésének mértéke a fényintenzitás szinuszfüggvényével arányos, amit az alábbi egyenlet fejez ki:

$$P = a \cdot \sin I$$

ahol  $P$  a termelés mértéke (a fotoszintetikus folyamat reakciósebessége),  $a$  a hőmérséklettől függő arányosító tényező és  $I$  a fényintenzitás értéke. Minthogy a Föld felszínét érő napfény sugárzó energiája a Föld alakja és mozgásai folytán térben és időben mindenkor a nagasság szinuszával arányos, már akkor arra az álláspontra helyezkedtünk, hogy a fényoptimum feltűnően kicsiny értéke a nap fényenergiájának lehető gazdaságos kihasználása végett a termelésnek — mint okozatnak — a földi fényviszonyok térben és időben való változásaihoz — mint okhoz — való alkalmazkodás eredménye. Ezt látszottak igazolni azok a már akkor is ismert, de kielégítő módon még meg nem magyarázott tények, amelyek szerint a sarkvidéki tengerek élővilága lényegesen gazdagabb, mint a tropikus tengereké, pedig itt nemcsak a tengeri plankton gazdagsága tűnik fel, hanem tudjuk, hogy itt élnek a legnagyobb testű emlősök is, mint a bálnák, rozmárok, fókák, stb. Sőt a tengeri holocönoid hatása kisugárzik itt a környező szárazföldi holocönoidokra is, amennyiben a sarkvidékek gazdag mádarvilága és emlősfaunája (jegesmedvék, sarki rókák, stb.) végeredményben, közvetve vagy közvetlenül, mind a tengerből fedezik táplálék-szükségletüket, mert hiszen a sarkvidéki szárazföldek sivár termelési viszonyai egymagukban nem tudnák azok megélhetését biztosítani. Valamelyik tényezőnek tehát a sarkvidéki vízi holocönoidok-

ban optimálisnak kell lennie, ez azonban a hőmérséklet nem lehet, mert, mint vizsgálataink mutatták, a fotoszintézis optimális hőmérséklete a tropikus tengerek felszíni hőmérsékletéhez esik közelebb. Fel kellett tehát tennünk, hogy ez a tényező a fényintenzitás, amely a sarkvidéki minimális fényintenzitásokhoz alkalmazkodott, mert csak így vált lehetővé, hogy a nannoplankton algák nemcsak a sarkvidékeken, hanem bárhol az egész Földön optimális fényviszonyok között termelhetik a szerves anyagokat. A trópusok túlerős meddő fényintenzitása ellen ugyanis a nannoplankton önszabályozás útján védekezhetik, amennyiben természetesen abban a vízmélységben szaporodik el a legjobban, ahol a felülfekvő vízrétegek fényelnyelő képessége a víz felszínén még meddő fényerőt éppen optimálisra gyöngítette. Hogy ez így van, azt a tapasztalat is megerősíti, amennyiben a nannoplankton a sarkvidéki tengerekben közvetlenül a víztükre alatt tartózkodik, és minél inkább közeledünk az egyenlítő felé, annál mélyebben fekvő vízrétegekben található a legnagyobb mennyiségben. Schimper azt is kimutatta, hogy a tropikus tengerekben az algák csak a mélyebb vízrétegekben normális fejlettségűek, a víztükhöz közel fekvő rétegekben ellenben chromatofóráik elkorcsosodtak, nyilvánvalóan azért, mert a meddő fényerő káros rájuk.

Az irodalomban közölt sok kísérleti adat alapján egyik 1927-ben megjelent dolgozatunkban (14) kimutattuk, hogy a tavak oxigénrétegződése, a tóvíz szabad széndioxidtartalmának, továbbá a nagy tavak átlátszóságának periodikus változásai, a Zürichi-tó nannoplanktonjának mélységbeli eloszlása, mind oda mutatnak, hogy az optimális fényerő lényegesen kisebb, mint a közvetlen napfény intenzitása. Ha nem így volna, akkor a nannoplankton sehol a Földön nem termelhetne optimális fényviszonyok között, mert a víz fényabszorpciója miatt a víz felszíne alatt mindenütt optimálisnál gyengébb volna a fényerő. Hogy a nannoplanktonnak optimális fény mindenütt rendelkezésre álljon, ahhoz az szükséges, hogy még a sarkvidékeken is optimálisnál erősebb fény érje a víz felszínét, mert a víz a fény nagy részét elnyeli, így azonban megfelelő vízmennyiségben az optimális fényerő a Föld bármely pontján létrejöhet.

E meggyőződésünket Marshall és Orr-nak 1927- és 1928-ban megjelent dolgozatai (9,10) még inkább megerősítették, amennyiben ők a tengeri nannoplanktonra vonatkozóan kimutatták, hogy a tenger felszínét erő közvetlen napsugárzás fényereje a tekintélyes északi szélesség (55. fok) alatt fekvő Millportban derült égnél még a téli hónapokban is túlszárnyalja az optimális fényintenzitást.

Mindezek tudatában megkíséreltük mármint a nannoplankton optimális fényerejének értékét meghatározni (15). E kísérleteink arra az eredményre vezettek, hogy Budapesten 1934. évi július hó 2-án, rendkívül derült ég mellett, az optimális fényerő közepes helyi időben 18 óra 45 perckor következett be. Ennek  $10^{\circ} 12' 2''$  napmagasság felelt meg, minek alapján kiszámíthattuk, hogy derült égnél a nap fényereje Budapest földrajzi szélességében, a téli napforduló (december 21) idején éppen kétszerese, a nyári napforduló időpontjában pedig 5—6 szorosa az optimális fényerőnek. Az egész Földön lehetséges legnagyobb fényerő pedig évenként csak egyszer, január 1-én,  $23^{\circ} 06'$

déli szélesség alatt jön létre, mikor ott a nap éppen a zenitben tartózkodik, ekkor 6.13-szorosa az optimálisnak. De a nyári napforduló idején még az északi sarkon is lényegesen túlszárnyalja a közvetlen napfény intenzitása az optimális fényerőt, amennyiben azt kísérleteink eredménye alapján az optimális fényerő 2.25-szörösének számítottuk.

Egyszerű számítással meggyőződhetünk továbbá arról is, hogy a tropikus égövön belül az optimálisnál erősebb fénnel megvilágított terület nagysága az év folyamán alig változik és az átlagban 44.5%-a az égöv egész területének. Ezt a területet az év 365 napján, átlagban napi 10.7 órán át éri optimálisnál erősebb fény. Figyelembevéve mármint a Föld tengely- és napkörüli mozgásait, az ekliptika sík hajlását és a naptávolság periodikus változásait, könnyen megállapítható, hogy a mérsékelt, de különösen sarkvidéki égövek optimálisnál erősebb fénnel megvilágított területei az év különböző szakaszaiban szerfölött eltérők, nemkülönben az optimálisnál erősebb megvilágítás napi időtartama is nagyon ingadozó. Hogy a különböző égövek megvilágításának mértékét egymással összehasonlíthassuk, a mérsékelt és sarkvidéki zónákat érő optimálisnál erősebb energia egész évi mennyiségét a zónák területének ugyancsak 44.5%-ára osztva el, és feltételezve, hogy ez a terület is napi 10.7 órán át kap optimálisnál erősebb megvilágítást, akkor arra az eredményre jutunk, hogy az északi, illetőleg a déli sarkvidéket egy év alatt érő optimálisnál erősebb fény-sugárzás 411, illetőleg 406.7 napra volna elegendő. Az északi, illetőleg déli mérsékelt égövekre nézve pedig szintén 343.4, illetőleg 336 nap adódik. Eszerint tehát a sarkvidékek kapnak a legtöbb fényt, nagy általánosságban azonban azt mondhatjuk, hogy valamennyi égöv egyenlő mértékben részesül optimálisnál erősebb fényenergiában. Ez teszi lehetővé, hogy a fotoszintetikus termelés a természetes vizekben a Föld bármely pontján optimális fényviszonyok mellett menjen végbe és ennek folyományaként a természetes vizek sűrűn benépesedett élettereké, holocönoidokká alakulhassanak.

A tapasztalat tehát a legmesszebbmenően igazolja, hogy a nanoplankton algák szervesanyag termelése a fényintenzitással a szinuszfüggvény törvényszerűsége szerint változik. Ezt azonban nemcsak empirikusan, hanem a makroheterogén kémiai rendszerek törvényszerűsége alapján elméletileg is sikerült igazolnunk (16). Nernst és Brunner szerint a széndioxid diffúzió sebessége és az asszimiláció reakciósebessége között ugyanis szintén dinamikus, vagyis ingázó egyensúlyhelyzet áll fenn, azért matematikai okoskodások útján az asszimilációs folyamat összes energiájának kifejezésére lényegileg azonos egyenlet vezethető le, mint a rezgő vagy ingázó mozgásra. Ez azonban csak akkor áll fenn, ha a termelők testmérete igen kicsiny. Minthogy ez a feltétel a nanoplankton lényekre teljes mértékben fennáll, nyilvánvaló, hogy azok termelése éppen úgy, mint a rezgő vagy ingázó mozgás, ugyancsak a szinuszfüggvény törvényszerűségét kell, hogy kövesse.

A természetes vizek főproducenseinek, a nanoplankton algák szervesanyag termelése tehát a fényenergia periodikus függvénye. Ez a berendezkedés, mint láttuk, a Föld alakjához, periodikus mozgásaihoz, továbbá az ekliptika hajlásához, vagyis a kozmikus milió-

tényezőkhöz való alkalmazkodás eredménye. A vízi holocönoid ritmusát tehát a kozmikus tényezők szabják meg, mert az tökéletesen hozzásimul a naprendszer ritmusához. A vízi holocönoid ezek szerint olyan fizikai értelemben vett rezonátornak tekinthető, amelynek saját rezgési periódusa, vagyis állapotváltozásainak ritmusa, a naprendszer mozgási periódusára van hangolva.

★

### Die Gesetzmässigkeiten des biologischen Gleichgewichtes in den Gewässern. Von Dr. R. Maucha.

Verfasser gibt in dieser Abhandlung eine zusammenfassende Darstellung der Gleichgewichtsverhältnisse des biologischen Geschehens im limnischen Holocönoid, d. h. in den Binnengewässern. Da die Grundlagen der hier besprochenen Erscheinungen von Verfasser in deutscher Sprache bereits veröffentlicht waren, verweisen wir statt einer ausführlichen Erörterung derselben auf die betreffenden Abhandlungen. (S. Literaturverzeichnis 12, 13, 14, 15, 16, 17).

#### Irodalom. — Literatur.

1. Birge E. A. and Jday Ch.: The inland lakes of Wisconsin. The dissolved gases of the water and their biological significance. Wisconsin Geological and Natural History Survey. Bull. 22. 1911. — 2. Elton Ch.: Animal ecology. London, 1927. — 3. Friederichs K.: Ökologie als Wissenschaft von der Natur oder biologische Raumsforschung. Jena, 1937. — 4. Hankó Béla: Légyvonulás a Balaton fölött. Halászat, 27. 1926. — 5. Hesse R.: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena, 1924. — 6. Hoppe—Seyler: Über die Verteilung absorbierter Gase im Wasser des Bodensees und ihre Beziehung zu den in ihm lebenden Tieren und Pflanzen (Thienemann nyomán idézve). — 7. Lohmann H.: Über das Nannoplankton und die Zentrifugierung kleiner Wasserproben zur Gewinnung derselben in lebendem Zustande. Internat. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 4. 1. 1911. — 8. Lukács Károly: Katicabogár rajzás. Halászat, 43. 1942. — 9. Marshall S. M. and Orr A. P.: The reaction of the plankton to some chemical and physical factors in the Clyde Sea area. Journ. of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 14. 1927. — 10. Marshall S. M. and Orr A. P.: The photosynthesis of Diatom cultures in the sea. Journ. of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 15. 1928. — 11. Maucha Rezső: A fényintenzitás és hőmérséklet befolyása a phytoplankton fotoszintetikus folyamatának reakciósebességére. Magy. Chem. Folyóirat, 29. 1923. — 12. Maucha R.: Upon the influence of temperature and intensity of light on the photosynthetic production of nannoplankton. Verhandl. internat. Ver. Limnologie, 2. 1924. — 14. Maucha R.: Zur Theorie des Assimilations- u. Dissimilations-vorganges des Phytoplanktons. Internat. Revue gesamt. Hydrob. u. Hydrogr. 17. 1927. — 14. Maucha R.: Einige Bemerkungen zu der Arbeit von F. Ruttner (Lunz): „Über die Kohlensäure-assimilation einiger Wasserpflanzen in verschiedenen Tiefen des Lunzer untersees.“ Internat. Revue gesamt. Hydrob. u. Hydrogr. 18. 1927. — 15. Maucha R.: Über einige kosmische Faktoren der Phytoplankton-Produktion. Arch. f. Hydrob. 32. 1937. — 16. Maucha R.: Das Gleichgewicht des limnischen Lebensraumes. Arch. f. Hydrob. 39. 1942. — 17. Maucha R.: Einige neuere Gesichtspunkte in der Hydrochemie. Thienemanns Festschrift, 1943. — 18. Minder L.: Über biogene Entkalkung im Zürichsee. Verh. internat. Ver. Limnologie, 1. 1923. — 19. Minder L.: Biologisch chemische Untersuchungen im Zürichsee. Zschrft. f. Hydrologie, 3. 1926. — 20. Minder L.: Der Zürichsee im Lichte der Seetypenlehre. Neujahrsblatt herausg. v. der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1943. — 21. Nernst und Brunner: Zschrft. f. phys. Chem. 47. 1904. — 22. Ohle W.: Chemische und physika-

liche Untersuchungen norddeutscher Seen. Arch. f. Hydrobiol. 26. 1934. — 23. Pütter A.: Die Ernährung der Wassertiere u. der Stoffhaushalt der Gewässer. Jena, 1909. — 24. Smuts J. C.: Holism and evolution. 1927. Némethi: Die holistische Welt. Berlin, 1938. — 25. Thienemann A.: Physikalische u. chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. I. Verh. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlandes u. Westfalen. 70. 1913. — 26. Thienemann A.: Der Zusammenhang zwischen dem Sauerstoffgehalt des Tiefseewassers u. der Zusammensetzung der Tiefenfauna unserer Seen. Internat. Rev. gesamt. Hydrob. u. Hydrograph. 6. 1913. — 27. Thienemann A.: Physikalische und chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. II. Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlandes, 71. 1914. — 28. Thienemann A.: Untersuchungen über die Beziehung zwischen den Sauerstoffgehalt des Wassers und der Zusammensetzung der Fauna in norddeutschen Seen. Arch. f. Hydrobiol. 12. 1920. — 29. Thienemann A.: Der See als Lebensinheit. Die Naturwissenschaften, 13. 1925. 30. Thienemann A.: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart, 1925. — 31. Thienemann A.: Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See. Die Binnengewässer, IV. Stuttgart, 1928. — 32. Thienemann A.: Lebensgemeinschaft u. Lebensraum. Unterrichtsblätter f. Mathematik u. Naturwissenschaften, 41. 1935. — 33. Thienemann A.: Grundzüge einer allgemeinen Ökologie. Arch. f. Hydrobiol. 35. — 34. Thienemann A.: Leben und Umwelt. Bios, 12. 1942. — 35. Tillmans u. Heublein: Über die kohlen-saure-kalkangreifende Kohlensäure der natürlichen Wässer. Gesundheitsingenieur, 35. — 36. Unger Emil: Preliminary report on the investigations into the productionbiological problems of Lake Velence, Hungary. Verh. internat. Ver. Limnologie, 2. 1924. — 37. Unger E.: A gardáról. Halászat, 26. 1925. — 38. Unger E.: Die Ziege (Pelecus cultratus) in Ungarn. Osterreichische Fischereizeitung, 1925. No. 5—6. — 39. Unger E.: A dunai halak kettős ünnepi lakomája. Halászat, 35. 1934. — 40. Winkler L.: Die Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs és Die Löslichkeit des Sauerstoffs im Wasser. Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellschaft, 21. 1888 és 22. 1889.

## A közösleges víziászka ivadékgondozásának lényege, az ászkarákok törzsfajlásának megvilágításával.<sup>1</sup>

(I—III. tábla).

Irta Kesselyák Adorján.

Bevezetés. Kevés olyan rendjét ismerjük az állatvilágnak, amelynek tagjai annyira változatos életfeltételek mellett élnének, mint éppen az ászkarákok. Ősi elemük a sós tengervíz. Ebben él a fajok többsége ma is. A tengerből nagyon sok faj félig sós, ú. n. brackvizbe vándorolt, de szép számmal telepedtek meg édes belvizekben is.

A fajok egy másik nagy hányada elhagyta a vizet és rák létére szárazföldön ütötte fel tanyáját. A szárazföldi ászkarákokat azonban ökológiai szempontból nem lehet egy csoportba foglalni, mert vannak közöttük olyanok, amelyek a szárazföldön is pusztán kopolyúkkal bonyolítják le a gázcserét, ezért csak páratelt levegőjű, nyirkos biotopokban tudnak megélni. A szárazföldi alakok egy másik csoportja kopolyúi mellett már különlegesen a levegő lélekzésére berendezett

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 június 4-én tartott 433. ülésén.

kisegítő lélekkészervekkel, az ú. n. fehértestekkel is rendelkezik. A kisegítő lélekkészervekkel rendelkező fajok még mindig páratelt levegőjű életterek lakói, de már nagyobb veszedelem nélkül szárazabb biotopokban is megtelepedhetnek. Végül ismeretesek az ászkarákok között olyan fajok is, melyek ősi lélekkészerveiket, a kopoltyúkat elveszítették s ma már csak a levegő lélekkészére berendezett lélekkészerveik vannak.

Ilyen változatos életkörülmények között egyáltalában nem volna meglepő, ha a különféle életfeltételekhez alkalmazkodott alakok között mélyenszántó szerveződésbeli, élettani, fejlődéstani, stb. különbségek mutatkoznának. A tapasztalat mégis azt bizonyítja, hogy a rend tagjai alapvető tulajdonságaikban nagymértékben megegyeznek, viszonyaik egységes képet mutatnak.

Mutatis mutandis ilyen többé-kevésbé egységes kép tárul elénk az ászkarákok ivadékgondozásában. Az ászkarákok, vagy mint szárazföldi alakjaikat a magyar nép nevezi, pincebogarak, petéiket nem rakják le, hanem azokat költőzacskójukban, az ú. n. marsupiumban nevelik fel. A peték egész embrionális fejlődésüket és lárvafejlődésük nagy részét a költőtáskán belül futják be s csak az utolsó lárvastádiumban hagyják el végleg az anyaállat szervezetét.

A közönséges víziászka ivadékgondozásának eddig ismeretes körülményei. Az ászkarákok ivadékgondozásáról, az ivadékgondozás szerveiről, ezek fejlődéséről és működéséről az elmúlt százötven esztendő kutatásai nagyon sok értékes megfigyelést és adatot szolgáltatottak. Manapság talán a közönséges víziászka, az *Aseihus aquaticus* (L.) ivadékgondozásának körülményeit ismerjük a legjobban. Ismereteinket De Geer (1778), Rathke (1834), Sars G. O. (1867), van Beneden (1869), Rosenstadt (1888), Leichmann (1890, 1891), Kaulbersz (1913), Unwin (1920), van Emden (1922), Jancke (1924, 1926), Vandel (1926), Maerks (1930) és Uchida (1930) munkáiból merítjük. Az említett kutatók vizsgálatainak összesítéséből a közönséges víziászka ivadékgondozásának körülményeit röviden a következőkben foglalhatjuk össze. A nemek között az ivari különbségek nagyok. A hímek a nőstényeknél nagyobb termetűek, utolsó három lábpárjuk és uropodájuk nagyon hosszú, ezzel szemben negyedik lábpárjuk feltűnően rövid. A hím csápjának érintésével veszi észre a nőstényt (Vandel, 1926, Uchida, 1930), első lábaival elfogja, majd negyedik lábpárjával, amely különlegesen erre a célra alakult ki, fogvatartja. Az elfogott nőstényt azután megvizsgálja (Unwin, 1920). Ha a nőstény nincs szaporodási periódusban, vagy már meg van termékenyítve, esetleg petéit már a költőtáskájába lerakta, akkor elbocsátja. Ha azonban a nőstény a peterakást megelőző ú. n. parturiális vedlés előtt áll, akkor mindaddig, néha napokig fogvatartja, míg a nőstény exuviumának hátulsó felét le nem veti. Az exuvium a 4. és 5. torszelvény között reped fel. Az exuvium farkvégi felének levetése után következik be a megtermékenyítés. Ennek lefolyását Maerks (1930) figyelte meg és írta le részletesen. A megtermékenyítés után a hím elbocsátja a vedlését tovább folytató nőstényt. Ez rövidesen leveti exuviumának elülső felét is, ami által napvilágra kerülnek és kiterülnek az exuvium alatt már megelőzőleg



kifejlődött oostegitek, azaz a költőtáskát felépítő nyolc lemez és az állkapcsi láb coxopoditjának pillás sörtékkal fegyverzett nyúlványa, a vízörvényzőszerv vagy kefeszerv (II. tábla, 4. kép). Az oostegitek a köztakarónak az első négy lábpár tövében eredő kettőzetei. A jobb és baloldali, valamint az egymásután következő oostegitek akként borulnak egymásra, hogy az állkapcsi láb törészével és az első öt torsiervény sternitjével együtt egy üreget, a költőtáska üregét zárják körül. A költőtáska alkotóelemeinek alaktanával itt részletesen nem foglalkozom, hanem utalok De Geer, Rathke, Leichmann (1891, p. 13—15), Emden (1922, p. 99—106) és Jancke (1926, p. 680) cikkeire, ahol annak részletes leírása megtalálható. Mindössze Janckének (1926, p. 680) azt a megállapítását kívánom e helyen helyesbítenni, amely szerint a költőtáska oostegitjein sörték és tüskék nincsenek. Az első oostegitpár farkvégi lebenyén ugyanis a peremtől kis távolságra rövid, beidegzett tüskékből álló koszorú található.

A nőtények egész toron végighúzódó páros petefészkeinek kivezetői az ötödik torsiervény sternitjén kétoldalt nyílnak, az ivarnyílások tehát közvetlenül a költőüregbe, és pedig annak farkvégi végébe torkollanak. A parturiális vedlés befejezése és a költőtáska kialakulása után a nőtény egy-két órán belül a költőüregbe üríti petéit, amelyeket akkor még csak egyetlen burok, a chorion (van Beneden, 1869, p. 63) zár körül. A peték a marsupium fizikai és kémiai védelme alatt indulnak fejlődésnek s Rathke szerint 6—8 hét, Unwin szerint egy hónap, Jancke szerint 6—7 hét alatt fejlődnek ki.

A marsupium üregét, később a lerakott peték közeit egy folyadék tölti ki, amelyben több kutató, így Rathke (1834, p. 155—156), Sars G. O., van Beneden (1869, p. 63) és Leichmann (1891, p. 35—44) alkohollal vagy szublimálttal kicsapható fehérjeanyagot talált. A fehérjeoldat eredete és célja tekintetében a kutatók nézetei eltérőek. Rathke, Sars G. O. és Leichmann tápanyagnak tekintik, mert Rathke megfigyelése szerint a fejlődés során a lárvák a pete hosszának nyolcszorosára is megnövekednek. van Beneden szerint a fehérjeoldat a petékével egyező sűrűségével a fejlődés kezdetén mechanikai védelmet nyújt a petéknek s hozzájárul azok alakjának fenntartásához. Megemlíti azonban, hogy a fehérjetartalmú folyadék a peték fejlődése folyamán fokozatosan eltűnik a marsupiumból. E fehérjetartalmú folyadékot Leichmann után egyetlen kutató sem találta meg, ezért egyesek még létezésének lehetőségét is tagadják. Jancke (1926, p. 684) az említett neves kutatók hatása alatt annyit enged meg, hogy ha ez a fehérjetartalmú folyadék mégis megvolna, létezése csak a terhesség első három napján képzelhető el, mert azután a marsupiumban meginduló szellőztető vízcseré onnan hamarosan kiöblítené. A költőtáskában ugyanis a peterakást követő harmadik napon egyre fokozódó szellőztetés indul meg, amelyet Unwin fedezett föl, de már Rosenstadt is célzott rá. Kismértékű vízcseré következhet be az oostegitek közötti réseken át az anyaállat mozgása folytán, minthogy azonban az oostegitek nagyon jól zárnak, ennek jelentősége nagyon csekély. A szellőztetésnek másik módja az, hogy a terhes állat oostegitjeit Unwin szerint percenként nyolcszor,

Emden szerint ennél lényegesen kevesebbszer megemeli s ezzel a költőüregben vizet cserél, egyúttal a petéket megkeveri, átrendezi. A költőtáska folyamatos vízcseréjét a szájszervek, főként a maxillipes mozgása bonyolítja le, amellyel az anyaállat a marsupiumban orális irányú vízáramot kelt. A nőtények maxillipesének coxopoditjain a parturiális vedlés során két pillás sörtéssel fegyverzett nyúlvány jelenik meg. A nyúlványokat Rosenstadt (1889, p. 461—462) fedezte föl s később Unwin és Jancke írta le részletesen. Rosenstadt, Unwin és Emden a költőtáska szellőztetésében tulajdonít nekik kisebb-nagyobb szerepet, vízörvényző szervnek tartja őket, Jancke ezzel szemben az egészet a peték tisztogatására szolgáló kefeszervnek tekinti. A költőtáska szellőztetése mindaddig tart, amíg a lárvák a marsupiumban teljesen ki nem fejlődnek s amíg el nem hagyják azt.

Az ivadék által elhagyott költőtáska oostegitjei és a maxillipes nyúlványai, miután előzőleg a sejtanyag visszavándorolt belőlük, illetőleg felszívódott, a következő vedlés során eltűnnek. Egy költőtáskában tehát csak egyetlen nemzedék nevelődik fel s az ivadékgondozás szervei újra képződnek minden peterakást megelőző parturiális vedlés során.

Az ivadékgondozással kapcsolatos saját megfigyelések. A közönséges víziászka ivadékgondozásának irodalmi adatok alapján vázolt képéhez a következő saját megfigyeléseimet, illetőleg helyesbítéseimet fűzhetem hozzá.

A petéket a nőtény a parturiális vedlés befejezése után egy, két, néha három óra múlva rakja le a marsupiumba. A peték kiürítése mindkét petefészekből egyidejűleg indul meg. Alacsonyabb hőmérséklet mellett (14 C°) két-két pete letojása között nyolc-tíz másodpercnyi idő telik el, az összes peték lerakása között mintegy hat percnyi időt vesz igénybe. A petepárok lerakásakor a nőtény minden egyes alkalommal felpúposítja hátát, szemlátomást erőt fejt ki s sztereomikroszkóp alatt az áttetsző testen minden egyes alkalommal megfigyelhető, hogy egy-egy petepár hagyja el az ovariumot. Először a petefészkek farkvégi fele ürül ki s csak aztán kerül sor a petefészkek fejfelőli végének kiürülésére. Az utolsó peték az ovariumok orális végében találhatóak. Magasabb hőmérséklet mellett (22 C°) a peterakás meggyorsul. A peték gyors egymásutánban, valósággal lökészerűen tolnak a marsupiumba. Ilyen esetben a peterakás egy-két percen belül be is fejeződhetik. A petefészkek kiürülésének rendjében azonban ilyenkor sem figyeltem meg változást.

A peték lerakásukkor az első érési osztódás állapotában vannak (I. tábla, 1. kép, III. tábla, 1. kép). Az első sarkisejt ilyenkor éppen keletkezőben van, vagy esetleg már le is fűződött. Bizonyos okozati összefüggés ismerhető fel egyrészt a frissen lerakott peték érettségi állapota, másrészt a marsupium kialakulása és a peterakás között eltelt időtartam között. Az összefüggés megfejtése azonban a jövő feladatai közé tartozik.

A keletkezőben lévő sarkitest víztiszta protoplazma domb alakjában jelenik meg (III. tábla, 1. kép) s kezdetben fogamzási dombhoz hasonló. Az első sarkitest lefűződését egy-másfél óra múlva követi a második, időközben pedig az első sarkitest is kettéosztódik. A sarki-

sejtek lefűződését csak bizonyos élettani feltételek kielégítése mellett figyelhetjük meg a marsupiumon kívül; azokról később szölok részletesen. Kielégítésük esetén a pete érési osztódásai annyira jellemzően folynak le és olyan szépen demonstrálhatók, hogy bemutatásukat oktatási célokra ajánlhatom.

A marsupiumba lerakott peték közeit kitöltő folyadék fehérjetartalmát magam is megvizsgáltam. Körülbelül negyven nőtényt vizsgáltam meg a legkülönbözőbb évszakokban, közvetlenül a peték lerakása után. A terhes állatok testéről szűrőpapírral leitattam a vizet, majd szublimát-ecetsavba helyezve őket az oostegiteket üvegtűkkel széthúztam. Negyven eset közül kettőben bőséges fehér csapadék vált le a marsupialis folyadékból, az esetek többségében azonban csapadékot nem észleltem. Ez az eredmény egyaránt igazolja Rathke-t, Sars-ot, van Beneden-t és Leichmann-t, akik a marsupialis folyadékban fehérjét mutattak ki, de Jancke-t, Emden-t és a többieket is, akik azt ott nem találták meg. A marsupialis folyadék fehérjetartalma tehát fakultatív, nem szükségképpen, következőképpen a peték fejlődésében lényeges szerepe nem lehet. Ami a fehérjeoldat eredetét illeti, csak a petefészkekből származhat s csak az ivarnyílásokon át juthat a marsupiumba, minthogy az anyaállat szervezete és a marsupium ürege között a chitincuticula az átszivárgást minden más ponton lehetetlenné teszi.

A vonatkozó irodalom a közönséges víziászka fejlődésének időtartama tekintetében nem jut egységes eredményre s mint láttuk, a fejlődés időtartamát négy és nyolc hét, mint határértékek között állapítja meg. Az irodalom adatai azonban nem is lehetnek egyértelműek, mert a változó hőmérsékletű állatok s így az ászkarákok fejlődése is nem csak az időnek, hanem a hőmérsékletnek is függvénye, tehát a fejlődés sebessége a hőmérséklettel nagymértékben változik. Erre a tényre a szárazföldi ászkarákok fejlődésével kapcsolatban már Verhoeff (1917, p. 6) rámutatott. Saját megfigyeléseim szerint az *Aselius* petéknek a lerakástól az utolsó lárvaállapotig 20—24 C° hőmérséklet mellett 13—14 napi fejlődési időre van szükségük.

Hasonló okokból nem lehet a költőtáska szellőztetésének kezdetét a peterakás után eltelt idővel jellemezni, mert annak kezdete és erőssége a peték fejlettségi állapotától, közvetve tehát a hőmérséklettől és a peték oxigénszükségletétől függ. Tapasztalatom szerint a marsupium szellőztetésének kezdete a peték morula-állapotának időpontjával esik egybe. A morula-állapot elérésekor válik ki a peték felszínén egy újabb hártya. Ha a peték fejlődési állapota, ill. oxigénszükséglete és a szellőztetés megindulása között ez az összefüggés valóban fennáll, akkor az anyaállatnak valamilyen úton tudomást kell szereznie a költőtáskájában lévő peték fejlettségi állapotáról, illetőleg a marsupialis folyadék oxigén- vagy szénsvartartalmáról. Az érzékszerv még nem ismeretes, de létezése logikai szükségszerűség.

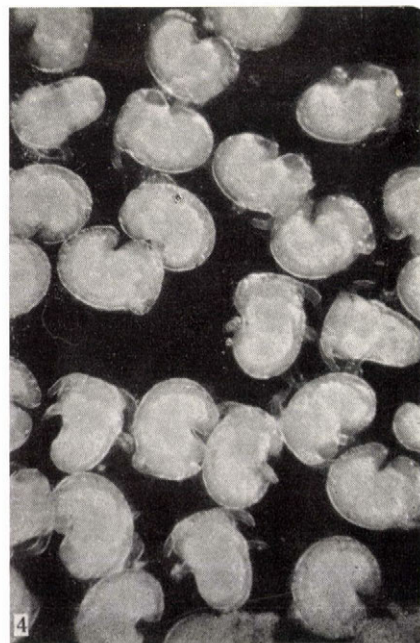
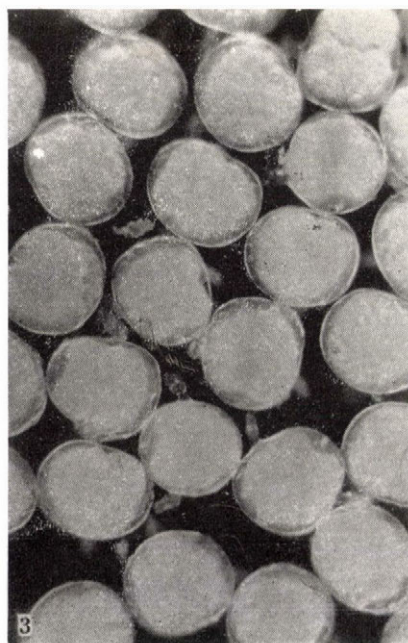
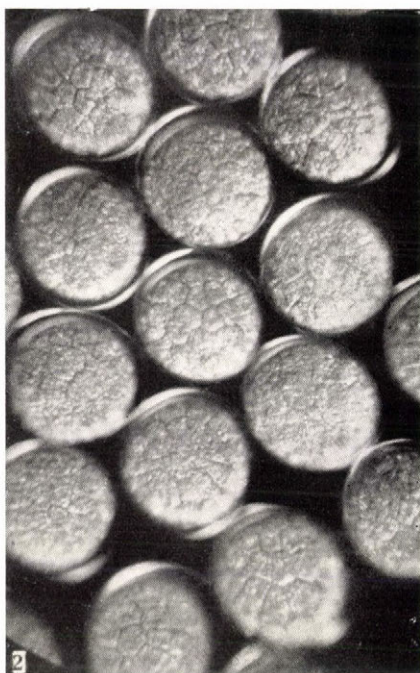
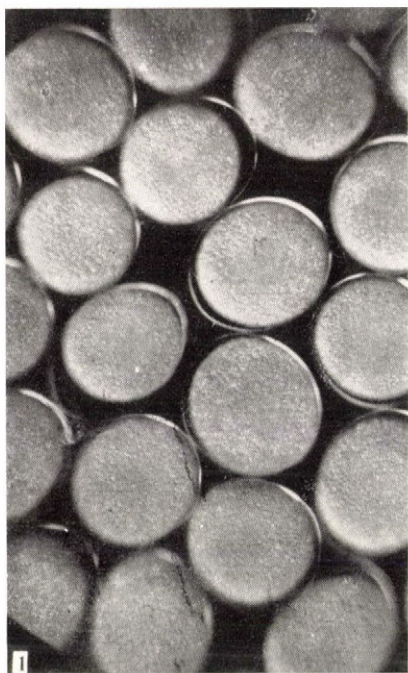
A marsupium szellőztetésével kapcsolatos megfigyeléseimet a következőkben foglalom össze. A szellőztetés egyik, de nem elsőrendű eszköze az oostegitek egyidejű megemelése. 20 C°-on közepes oxigéntartalmú vízben vizsgált nőtény, melynek költőtáskájában első lárvaállapotban lévő ivadék volt, oostegitjeit percnként kilenc-tízszert

emelte meg. Az oostegitek emelgetésének elsőrendű célja szemlátó- mást a peték keverése és átrendezése. A költőtáskában a folyamatos vízáramlást a szájszervek, főképp a maxillipes mozgása kelti. A víz az oostegitek résein, főként a marsupium caudalis végén szívódik be, s a szájszervek között távozik a szabadba. A szellőztetés erősségére jellemző, hogy a marsupium caudalis végén beszívott metylénkék négy szájmozgás után már megjelent a szájszervek között. A maxillipes coxopoditjának nyúlványa a szellőztetésben már kicsinysége miatt sem játszhat szerepet. Az anyaállat petéit maxillipesének pillás sörtés nyúlványával statisztikus rendezetlen sorrendben lekefélteti s ezzel a rájuk tapadó élő, szerves és szervetlen szennyeződésektől megtisztítja. A keféltetés egyszersmind a még nem mozgó ivadék vedlését is elősegíti. Az ivadék exuviumait és a lekefált szennyező- déseket a szellőztetés keltette vízáram távolítja el a marsupiumból.

A peték fejlődésének élettani feltételei a petele- rakástól a szedercsira állapotig. A probléma előzményei. A frissen lerakott, tojásdad alakú *Asellus* peték hossza 0.43 mm, szélessége 0.34 mm körül mozog. Ezzel szemben a költőtáska elhagyására kész lárva hossza a fej elejétől a telson végéig mérve 1.15—1.26 mm, szélessége 0.378—0.396 mm. A fejlődés során tehát a petéből olyan lárva fejlődik ki, amely háromszor hosszabb és vala- mivel szélesebb, mint a pete a lerakás pillanatában. Ebből a tényből Rathke, majd Sars és Leichmann azt a következtetést vonta le, hogy az embriók marsupialis fejlődésük során táplálékot szívnak fel környezetükből. Következtetésük helyességébe vetett hitüket me- gerősítette az a körülmény, hogy van Beneden-nel egyetemben a a marsupialis folyadékban egy fehérjenemű anyagot találtak. van Emden (1922, p. 106 és 118) az *Asellus* költőtáskájának folyadéká- ban fehérjeanyagot nem talált, bár azt az embriók legkülönbözőbb fejlődési állapotában vizsgálta és kereste. Vizsgálatainak teljesen negatív eredménye ellenére kissé ingadozott, ezért álláspontjának megszilárdítására megkísérelte, hogy az *Asellus* petéit táplálék hozzá- adása nélkül a költőtáskán kívül felnevelje (p. 123—124). A petéket első kísérlete során állóvízű, néhány növényt tartalmazó akváriumba tette. második kísérletében szellőztetőkészülékkel mozgásban tartott vízbe helyezte, végül különleges és bonyolult szerkezetek segítségével kísérelte meg a szerinte természetes viszonyok utánzását és így céljának elérését, az eredmény azonban alig volt több a semminél. Mindössze már mozgó, két nappal az utolsó lárvavedlés előtt álló lárvákat sikerült a költőtáskán kívül felnevelnie.

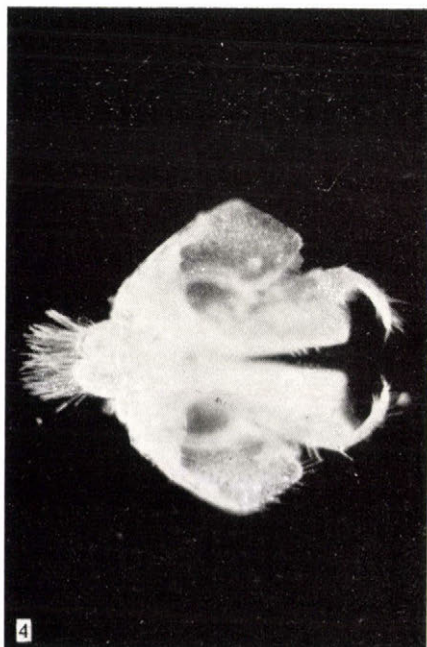
Jancke (1926, p. 684) teljesen valószínűtlennek tartja, hogy a költőtáska folyadékában fehérje volna, azért a kérdést még vizsgá- latra sem tartja érdemesnek. Ő is megkísérelte, hogy az *Asellus* peté- ket a költőtáskán kívül felnevelje, de mindössze annyival jutott tovább Emden-nél, hogy öt nappal az „első” lárvavedlés előtt álló lárvákat nevelt föl.

Saját vizsgálataimmal itt kapcsolódtam bele az ivadékgondozás élettanának oknyomozó kutatásába. Előjáróban ellenőriztem a közön- séges víziászka ivadékgondozásával kapcsolatos eddigi eredményeket és megfigyeléseket s igyekeztem olyan további megfigyelésekre szert



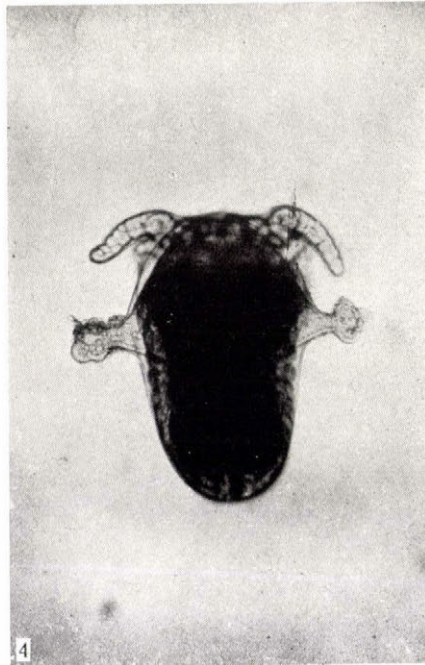
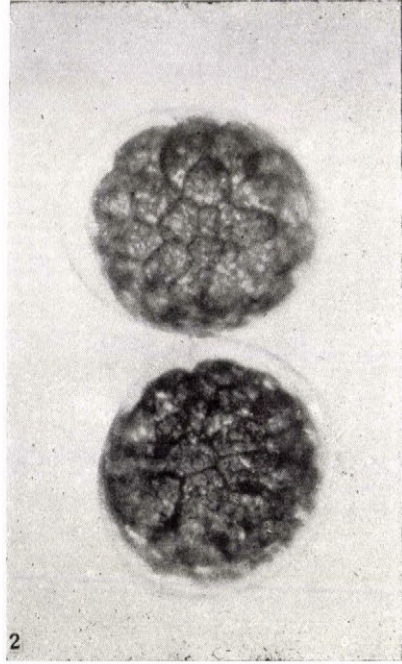
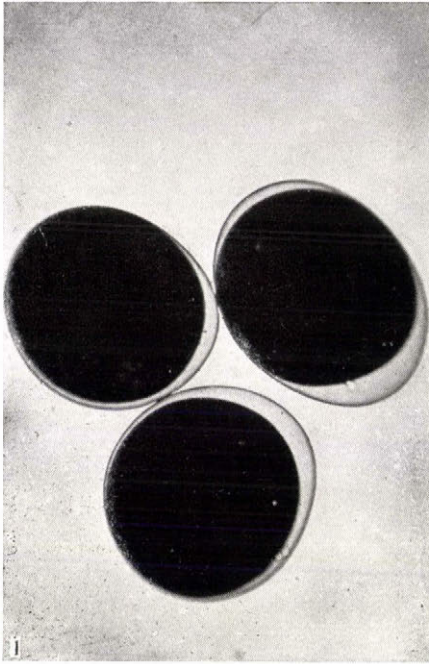
Kesselyák phot.











Kesselyák phot.



teni, amelyek segítségével a megelőző kutatók eredményeitől függetlenül, elfogulatlanul alapozhattam meg vizsgálataimat.

A frissen lerakott peték sárgás színben áttetszőek. Ha azonban a petéket a költőtáskából kivesszük és az anyaállatot környező vagy pedig vezetéki vízbe helyezzük, néhány perc múltán megfehérednek és átlátszatlanokká válnak. Az ilyen peték fejlődése megáll. Néhány óra múltán felfúvódnak, a pete anyaga a felfúvódott burkon belül zsugorodik s hosszabb-rövidebb idő múlva szétesik. Megfigyelésem szerint ez a folyamat a költőtáskán belül, természetes körülmények között is bekövetkezhetik, ha a vedlés során az oostegitek közül valamelyik történetesen megsérül, nem terül ki szabályosan s ennek következtében a költőtáska a környező víz felé nyitott marad. A költőtáska belsejében tehát a peték fejlődésének kezdetén olyan különleges fizikai és kémiai viszonyok uralkodnak, amelyek a peték fejlődésének előfeltételei. Már az első tájékozódó vizsgálatok eredményei alapján arra a meggyőződésre jutottam, hogy a közönséges víziászka ivadékgondozásának belső lényegét a peték kezdeti fejlődéséhez elengedhetetlenül szükséges élettani feltételek megteremtésében kell megpillantanunk. A peték kezdeti fejlődéséhez szükséges élettani feltételek azonban mind a mai napig teljesen ismeretlenek voltak, ezért elsősorban a költőtáska belvilágának fizikai és kémiai viszonyait vettem vizsgálat alá. A költőtáskában uralkodó fizikai és kémiai viszonyok felderítésére a legegyszerűbb út a marsupialis folyadék megfelelő tényezőinek közvetlen mérése lett volna. Ez az út azonban a marsupialis folyadék elenyészően csekély volta (néhány mm<sup>3</sup>) miatt eleve járhatatlannak bizonyult, ezért vizsgálataim során kerülő utakhoz, indirekt mérésekhez, megközelítő módszerekhez és régebbi tapasztalataimhoz kellett folyamodnom.

Pisztráng-embriókon végzett kísérleteim során tapasztaltam, hogy ha a szikzacskó tartalma közönséges vezetéki vízbe kerül, akkor rövidesen kicsapódik, megfehéredik, mert a szik fehérjeanyaga vízben oldhatatlan, sóoldatok azonban oldatban tartják, vagy ha már kicsapódott, újra oldatba viszik. Megfelelő ozmotikus nyomású Ringer-oldatban a már egyszer kicsapódott szik újra feloldódik, átlátszó, áttetsző lesz. Az *Asellus* peték vízzel szemben tanúsított viselkedése azonos jelenségnek látszott, ezért figyelmem e peték ozmotikus igényei felé fordult.

Az *Asellus* peték ozmotikus igényei. A petefészkekben a peték a haemolympa ozmosis nyomásának megfelelő ozmotikus nyomású környezetben alakulnak ki. Az *Asellus*-ok haemolympájának fagyáspontcsökkenését Widmann (1935, p. 132—169) mérte meg s azt  $\Delta = 0,907^{\circ} - 0,937^{\circ}$ -nak találta. A fagyáspontcsökkenésből számított molaris koncentráció 0,490—0,506-nak adódott. Ebből az adatból a haemolympa ozmotikus nyomása, figyelembe véve a NaCl disszociációját is, körülbelül 1.58—1,63‰ NaCl-oldat ozmotikus nyomásának felel meg. Ilyen ozmotikus nyomású NaCl-oldatba helyezve a petéket, azok éppen úgy elpusztulnak, akár csak a vezetéki vízben, legfőljebb a kísérő jelenségek eltérőek. A szervezet belsejében uralkodó ozmotikus nyomásból tehát a peték fejlődésének ozmotikus optimumára következtetni nem lehet, annyi azonban már ebből a

kísérletből is kiderült, hogy a peték fejlődéséhez alkalmas ozmotikus nyomás a haemolympha ozmotikus nyomásánál kisebb.

A lerakott peték életben maradásához szükséges ozmotikus határértékeket és az ozmotikus optimumot a megközelítés módszerével határoztam meg. Az alacsonyabbrendű gerincesek operációjánál bevált összetételű Ringer-oldatnál ötszörte koncentráltabb oldatot készítettem s a petéket ennek az oldatnak különböző mértékben hígított részleteibe helyeztem.

5 × Ringer összetétele:

NaCl	30,000 g
CaCl <sub>2</sub>	0,500 g
MgSO <sub>4</sub> + 7 H <sub>2</sub> O	0,500 g
KCl	0,375 g
NaHCO <sub>3</sub>	0,500 g
H <sub>2</sub> O	1000,000 g

Az oldatok hatásának megítélésében kezdetben csak a szík áttetszőségét és szemecskézettségének változatlanóságát tekinthettem indikátornak, mert a peték számukra élettanilag kellően ki nem egyensúlyozott oldatban, egyetlen esetet leszámítva, nem fejlődtek tovább. A peték esetleges duzzadása vagy zsugorodása az ozmotikus határértékek megállapításánál azért nem jöhetett indikátorként tekintetbe, mert a peték természetes körülmények között is vizet vesznek fel és duzzadnak a lerakás után. Az ovariumban és a lerakás pillanatában a kölcsönös nyomás folytán poligonálisan összenyomott peték szögletessége a lerakás után rövidesen megszűnik s a peték ovalisra duzzadnak. Egymagában a szík állapota azonban nem ideális indikátor, mert nem egyedül az ozmotikus nyomás függvénye, hanem befolyást gyakorol rá az oldat pH-ja és részben ionösszetétele is. Az enyhén lúgos (pH 8), de hipotóniás oldat ugyanis optimális benyomást kelt. Mindezeknek a nehézségeknek ellenére az ozmotikus határértékeket 0,5—0,7% NaCl-ot tartalmazó Ringer-oldat koncentrációiban sikerült megállapítanom. Az ozmotikus nyomás optimuma 0,6% NaCl-oldatnak megfelelő koncentráció körül jár.

Az *Asellus* peték ionigényei. Az *Asellus* peték megfelelő ozmotikus nyomású, de csak Na' és Cl' iont tartalmazó oldatban nem fejlődnek tovább, ezért már a peték ozmotikus igényeit is több életfontosságú iont tartalmazó Ringer-oldatban vettem vizsgálat alá. A továbbiakban egy olyan nevelőoldat összeállítására törekedtem, amely az *Asellus* peték ionigényeit az alkotórészek minősége és mennyisége szempontjából kielégíti. Ezirányú munkámat megkönnyítette az a körülmény, hogy egészen váratlanul már a leírt kísérletsorozat is pozitív eredményt hozott a peték tovább fejlődése szempontjából. A legelső olyan kísérletről lévén szó, amelynek során egy *Asellus* petét a költőtáskán kívül mesterséges körülmények között egysejtstádiumtól a kritikus morula-stádiumon túl sikerült felnevelni, a kísérlet rövid jegyzőkönyvét ide iktatom.

1943. I. 9-én 12<sup>h</sup>—13<sup>h</sup> között lerakott petegarnitúrát 17<sup>h</sup>-kor 0,65% NaCl-t tartalmazó pH 7,7-es hígított Ringer-oldatba helyeztem.

A mintegy 100 pete közül a sérült petéket kiselejteztam. Az explantálás idején a petékben csak egy sejtmag volt észlelhető. A peték az oldatban áttetszőek maradtak. A szíkhártya és a pete felszíne között kevés folyadék gyűlt össze. (Hipertóniás az oldat?). Hőmérséklet 12—15 C°.

I. 10-én 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>-kor a peték kétharmadrésze halott. Az életben maradt petéket friss oldatba helyezem. Ezek frissek, áttetszőek. Legtöbbjükben több sejtmag észlelhető. Néhány pete szabálytalanul barázdálódott is, amennyiben 3—4 egyenlőtlen nagyságú, krumpli alakú sejtre osztódott. Két pete elérte a szedercsíra állapotot s leválasztotta maga körül a blastoderma-hártyát. A szedercsírák habitusa azonban nem szabályos, mert a blastoderma-sejtek szederhez hasonlóan valóban kidomborodnak. A szabályos *Asellus* szedercsíra felszíne majdnem síma. Az első mesterségesen felnevelt szedercsírákat fotografálok (I. tábla, 2. kép). A fejlődés, ha szabálytalanul is, de folytatódott az oldatban s ez a körülmény további következtetéseket tesz lehetővé.

I. 10-én 17<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>-kor már négy szedercsíra található a peték között. Ezek közül kettő, amely már délelőtt elérte a szedercsíra-állapotot, nagyon szépen regulázódott s majdnem teljesen szabályossá vált. A többi pete nem fejlődött tovább.

I. 11-én 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>-kor kilenc pete él még. Ezek közül négy szedercsíra állapotban van, a többi nem fejlődött tovább, de még él. Oldatot cseréltem s az új oldatot vezetéki vízzel hígítottam.

I. 12-én 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>-kor a szedercsírák közül kettő nagyon szépen fejlődik tovább. Egy elpusztult, egynek a sorsa bizonytalan.

I. 13-án 12<sup>h</sup>-kor két szedercsíra él és fejlődik. Vezetéki vízbe tettem át őket. A kísérletet elutazásom miatt meg kellett szakítanom.

A kísérlet körülményeiből és részben eredményes voltából az alábbi következtetések vonhatók le.

1. Az alkalmazott nevelőoldat ozmotikus nyomása, pH-ja és ionösszetétele a peték fejlődése szempontjából már az elviselhetőség határán jár.

2. A részleges sikert kétségtelenül elősegítette az, hogy a peték négy, négy és fél órát töltöttek a költőtáskában.

3. A szedercsíra laza, kidomborodó blastomerái arra mutattak, hogy az oldat Ca<sup>++</sup> tartalma, amely 11 mg<sup>0/0</sup> CaCl<sub>2</sub>-nak felel meg, a fejlődéshez nem elegendő. (Közismert az oknyomozó fejlődéstani kutatásokból, hogy a tengeri sünök petéjének blastomerái Ca<sup>++</sup>-mentes tengervízben szétválnak egymástól). A további vizsgálatok szempontjából különösen az utóbbi következtetésnek volt jelentősége. A megállapítást azonban közvetlenül értékesíteni nem tudtam, mert semmiféle támpontom sem volt arra nézve, hogy a Ca<sup>++</sup> mennyiségét mennyire kell növelnem. Támpontul kínálkozott a felnőtt állat haemolyphájának Ca<sup>++</sup>-tartalma. A haemolyphából gyakorlatilag csak olyan kevés mennyiség gyűjthető össze, hogy annak Ca<sup>++</sup>-tartalmát a rendelkezésemre álló analitikai eszközökkel megmérni nem lehetett, ezért megközelítő becslésekre voltam utalva. A haemolympa néhány mm<sup>3</sup>-éből a Ca<sup>++</sup>-t ammoniumoxaláttal kicsaptam s aztán változtatott koncentrációjú, CaCl<sub>2</sub>-oldatok hasonló mennyiségében előállított,

kalciumoxalátsapadékokkal hasonlítottam össze mindaddig, míg a két próba megközelítőleg egyezett. A becslés útján nyert eredmény szerint a haemolympha  $\text{Ca}^{++}$ -tartalma megközelítőleg 0,1%-os  $\text{CaCl}_2$ -oldat  $\text{Ca}^{++}$ -tartalmának felel meg. Minthogy a haemolympha ozmotikus nyomása úgy aránylik a peték fejlődéséhez szükséges optimális ozmotikus nyomáshoz, mint 1,6 : 0,6, ezért a nevelőoldat  $\text{Ca}^{++}$ -tartalmát is arányosan kisebbre, és pedig 40 mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  $\text{CaCl}_2$  tartalomra kellett beállítanom. Az egyéb alkotórészekon kívül 100 cm<sup>3</sup>-ként 0,04 g  $\text{CaCl}_2$ -ot és 0,6 g NaCl-t tartalmazó Ringer-oldatba explantált friss peték nagyon jól néztek ki, még másnap is áttetszőek voltak, a sejtanyagvak osztódtak, a morula állapotot mégsem érték el. Kísérletképpen egyébként azonos összetétel mellett a  $\text{CaCl}_2$  mennyiségét a haemolymphában becsült 0,1%-ra állítottam be s ilyen oldatba helyeztem a frissen lerakott petéket. Az eredmény szomorú volt. A peték megfehéredtek, felfúvódtak és elpusztultak. Ez a kísérlet tehát zsákutcába vezetett, de eredménye nagyon jó útmutatással szolgált. A  $\text{Ca}^{++}$  már aránylag kis töménységben is mérgezőleg hat a petékre, ha élettani ellenlábasa, a  $\text{Mg}^{++}$  nincsen kellő mennyiségben jelen.<sup>1</sup>

Egy újabb, hihetőleg élettani szempontból már kiegyensúlyozottabb oldat készítése során értékesítettem eddigi tapasztalataimat. Az ozmotikus nyomást csökkentettem. A  $\text{Ca}^{++}$  mennyiségét a haemolymphában becsült  $\text{Ca}^{++}$ -tartalom arányában választottam meg, a  $\text{Mg}^{++}$  mennyiségét pedig találmra enyhén megemeltem. Az oldat összetétele a következő volt:

NaCl	0,520 g
$\text{CaCl}_2$	0,042 g
KCl	0,007 g
$\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$	0,029 g
$\text{NaHCO}_3$	0,009 g
$\text{H}_2\text{O}$	100,000 g
pH =	7,5

Ebbe az oldatba 1943. I. 28-án 18<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>-kor, húsz perccel a lerakás után 42 db sértetlen petét helyeztem. I. 29-én 13<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>-kor a peték közül négy darab elpusztult, 14 drb sorsa bizonytalan, 24 drb azonban túljutott a kritikus morula stádiumon, ami 57<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os eredménynek felel meg. A kísérlet további sorsáról itt csak annyit említek meg, hogy a 24 szedercsíra közül egyet a harmadik lárvaállapotig sikerült felnevelni. Az eredménnyel meg lehettem volna elégedve. A peték 57<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ban továbbfejlődtek, ami már nem lehet a véletlen eredménye, annál kevésbbé, mert a lerakás után mindössze húsz perccel töltöttek a költőtáskában. Egy megfigyelésem azonban nem engedte meg, hogy ezen a ponton megállapodjak. A peték ebben az oldatban teljesen áttetszőek maradtak ugyan, eredeti sárgás színük azonban szintelenbe csapott át, finom szemcsézettségük pedig durvább lett. Ebből a tényből azt következtettem, hogy az oldatból még mindig hiányzik valami annak ellenére, hogy a peték fejlődése szempontjából összetétele, ozmotikus nyomása és pH-ja kielégítőnek volt mondható. A sejtésem

<sup>1</sup> A  $\text{Ca}^{++}$ -nak nem csak a  $\text{K}^+$  az élettani ellenlábasa.

szerint hiányzó alkotórész mineműségének és szükséges mennyiségének meghatározása tekintetében azonban minden logika és következtetés csődöt mondott, mert hiányzott minden támpont, amelyből kiindulhattam volna. Ezért az élettanilag kiegyensúlyozott oldatok készítéséhez általában használt különféle ionok között taláalomra keztem keresgélni s megvizsgáltam, hogy csekély mennyiségük a már eddig használt oldathoz adva milyen hatással van a peték habitusára. E vizsgálatokból kiderült, hogy a  $\text{SO}_4^{''}$  ion felesleges, sőt néha egyenesen hátrányos. Ezt a megállapítást a következő oldat készítése során aknáztam ki és  $\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$  helyett túlnyomóan  $\text{MgCl}_2$ -t használtam. A szóba jövő ionok közül a  $\text{PO}_4^{'''}$  volt az utolsó. Ennek az ionnak felhasználásával készítettem el a következő kiegyensúlyozott oldatot:

NaCl	0,550 g
CaCl <sub>2</sub>	0,042 g
MgCl <sub>2</sub>	0,020 g
MgSO <sub>4</sub> + 7 H <sub>2</sub> O	0,009 g
KCl	0,007 g
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,013 g
KOH	pH 7,5 ig.

Ebbe az oldatba II. 7-én 17<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>-kor két nőtény 10 perccel előbb lerakott petegarnitúráját helyeztem. A kivételkor megsérült petéket kiselejteztam. 97 pete került az oldatba. Ezek áttetszősége és szemcsézettsége nem változott meg. Az oldat élettani szempontból szemlátomást jól kiegyensúlyozott volt. A 97 pete közül II. 8-án 17<sup>h</sup>-kor 9 drb elpusztult. II. 9-én 10<sup>h</sup>-kor egy fovábbi pete halott, 87 drb azonban túljutott a szedercsíra állapotban. A peték tehát 89,6%-ban tovább fejlődtek. Ez az arányszám arra vallott, hogy az oldat fizikai és kémiai tulajdonságai nagyon megközelítették azokat a fizikai és kémiai viszonyokat, amelyek a fejlődés kezdetén a költőtáskában uralkodnak. Az összetételén végzett csekély változtatásokkal megkíséréltem ugyan még az oldat tulajdonságait tovább javítani, azonban jobb eredményeket elérnem már nem sikerült, ezért az ivadék gondozás első szakaszának élettani körülményeit a fenti oldat tulajdonságaiból kell levezetnünk.

A parturialis vedlés után kialakuló költőtáska üregét az anyaállatot környező víz néhány mm<sup>3</sup>-re tölti meg. A peték, amelyek a petefészkekben 1,6%-os NaCl-oldatnak megfelelő ozmotikus nyomású, ionösszetétel, ionantagonizmus és pH szempontjából teljesen kiegyensúlyozott környezetben alakultak ki, kevés fehérjét is tartalmazó folyadékkal egyetemben kerülnek bele a költőtáskába. Itt a petékkal együtt érkező folyadék felhígul, a petékből bizonyos mennyiségű szervetlen alkotórész lúgozódik ki, egyidejűleg a peték vízfelvétel által megduzzadnak. E folyamatok eredőjeképpen a költőtáska folyadéka és a petesetek között egyensúlyi állapot áll elő, amelyet a haemolymphával szemben felénél is alacsonyabb ozmotikus nyomás, a költőtáskában talált víz pH-jától és ionösszetételétől függő csekély pH és ionarány változás jellemez. Föltehető, hogy a külvilág felé nem tökéletesen zárt költőtáskából fokozatosan távozó ionok a pete-

fészek felől az ivarnyíláson át egyideig, még a peterakás után is, pótlódnak. A mesterségesen összeállított nevelőoldat a marsupialis folyadékknak ezt az egyensúlyi állapotát közelítette meg.

Összegezve az eredményeket megállapíthatjuk, hogy az *Asellus* peték csak akkor indulnak fejlődésnek és csak akkor érik el a szedercsíra állapotot, ha a petefészkekben uralkodó viszonyokhoz képest a környezetük ozmotikus nyomása felénél kevesebb, de két-harmadánál nem alacsonyabbra csökken és ha az ionösszetétel aránya és a pH lényegesen nem változik meg.

Az *Asellus* peték fejlődésének élettani feltételei a szedercsírától a költőtáska elhagyásáig. A szedercsíra állapot elérésekor az *Asellus* pete további fejlődésének feltételei egycsapásra megváltoznak. A csíra a peteburkon belül kiválasztja maga körül a blastoderma hátrját s ezután már érzéketlen az ionösszetétel szempontjából kiegyensúlyozatlan hipotoniás oldatokkal és a vízzel szemben. Életben marad és tovább fejlődik minden olyan természetes és vezetéki vízben, amelyben az anyaállat is megél. A petéknek továbbfejlődésükhöz az élettanilag kiegyensúlyozott marsupialis folyadékokra többé nincsen szükségük. Ez a körülmény teszi lehetővé, hogy a peték fokozott iramú fejlődésével arányosan megnövekedett oxigénigényüket kielégítésére a költőtáskában vízcsere, szellőztetés induljon meg, amely onnan a marsupialis folyadékot, szükségképpen kimossa. A szellőztetés megindulása előtt megközelítőleg steril költőtáska üregébe a szellőztetéssel egysejtű lények, baktériumok kerülnek be, amelyek közül különösen az utóbbiak a peték által kiválasztott bomlástermékeken hamarosan elszaporodnának és elhatalmasodnának, ha az anyaállat a peték tisztogatásáról nem gondoskodnék. Az anyaállat azonban petéit oostegitjeinek időnkénti megemelésével megkeveri s az egymáshoz dörzsölődő peték és embriók a szennyeződést és a baktériumcsomókat kölcsönösen eltávolítják egymásról. A levált szennyeződést a szellőztető vízáram kimossa a költőtáskából. Pusztán a peték kölcsönös összedörzsölésével azonban a rendkívül tapadós baktériumokat eltávolítani nem lehetne. A peték keverése következtében mindig más és más peték kerülnek az állkapcsi láb kefeszerve elé, amely azokat finom seprűjével tisztára kefélgeti. Minthogy pedig a szellőztető vízáram a szájrészek felé irányul, a kefélgetés közben leváló szennyeződés többé már nem tapadhat meg a petén, mert azonnal elhagyja a költőtáska üregét. A kefeszervecskének azonban a peték tisztogatása nem egyedüli feladata. Az embriók további fejlődésük során több vedlésen esnek át. A fejlődésük elején még mozdulatlan embriók exuviumaikat önerejükkel nem tudnák levetni, ha ebben a kefeszerv nem volna segítségükre. Félreismerhetetlen, hogy az exuviumok a vedlés időpontjában a csíra belsejéből jövő, egyelőre még ismeretlen tényezők hatására fellazulnak, megpuhulnak és szakadékonnyakká válnak, de a kefeszerv segítségével nélkül még ezt a fellazult exuviumot sem tudnák elhagyni.

Az elmondottak ismeretében elvileg nem nehéz feladat azoknak a feltételeknek a megvalósítása, amelyekre az *Asellus* petének további fejlődéséhez a szedercsíra kialakulása után szüksége van. Biztosítanunk kell a peték intenzív gázcseréjének lehetőségét, meg kell



akadályoznunk azt, hogy baktérium lepedék képződjék rajtuk s a vedlések időpontjában az exuviumokat el kell távolítanunk róluk.

A szedercsíra extramarsupialis továbbnevelése során szerzett tapasztalataimat a következőkben foglalom össze. A peték zavartalan oxigénellátását áramló víz nélkül is biztosíthatjuk, ha őket 2—3 mm mély és 6—9 cm<sup>2</sup> felületű vízbe helyezzük. A vizet legalább 24 óránként cseréljük. A szedercsíra közönséges vezetéki vízben is továbbfejlődik, azonban előnyös, ha még hosszú ideig (2—3 nap) felére hígított nevelőoldatban tartjuk őket.

A peték a költőtáskából steril körülmények között nem vehetők ki, tökéletes fertőtlenítésükre pedig megfelelő eljárás nincsen, azért a peték baktériumosodásával mindig számolnunk kell. Néhány baktérium a fejlődést nem befolyásolja, mert azok a peték burkain nem tudnak áthatolni. Vastag baktérium lepedék azonban a gázcsere gátlásával a fejlődést megállítja és a petéket elpusztítja, ezért a petéket a baktérium lepedéktől mechanikai, kémiai vagy biológiai úton meg kell szabadítanunk. A baktérium lepedék eltávolítására minden tekintetben kielégítő eljárást nem találtam. Az embriók az első lárvállapotig káliumpermanganát híg oldatával szemben eléggé ellentállóak. Káliumpermanganáttal rózsaszínűre festett vízben való fürdetéssel a baktériumok elhatalmasodását meggátolhatjuk. Az oldat koncentrációja és a fürdetés időtartama azonban nehezen határozható meg. Egyes peték óráig, sőt napokig tűrik az enyhén rózsaszínű oldatot, mások a fürdetést már néhány perc múlva megsínylik. A lóhere alakú függelékkel már rendelkező lárvák a káliumpermanganáttal szemben érzékenyebbek, a függelék könnyen megsérül.

Eltávolítható a baktérium lepedék a peték felszínéről mechanikai úton is, preparálótük segítségével. Ez az eljárás azonban rendkívül nagy ügyességet kíván, amellet a legügyesebb kéz sem helyettesítheti teljesen az anyaállat kefeszervének működését.

Kísérletet tettem a baktérium lepedéknek biológiai úton való eltávolítására is. A petékhez néhány *Paramaecium*-ot helyeztem, amelyek a baktériumokat a peték felszínéről részben eltávolították. Amíg a peték hígított nevelőoldatban voltak, az eljárás nagyon biztonságosan alakult, vezetéki vízben azonban a *Paramaecium*-ok a petéket rövidesen elpusztították.

Az összes tisztogató eljárások közül a mechanikai tisztogatás a legcélravezetőbb, noha úgyszólván elkerülhetetlen, hogy közben néhány petét meg ne sértsünk, s azok aztán elpusztulnak. Hasonlóképpen veszteségekkel jár az exuviumok eltávolítása is. A vedlésre kész petékről és embriókról az exuviumot preparálótük segítségével távolítottam el.

Az *Asellus aquaticus* petéinek költőtáskán kívüli felnevelésével az 1934. év nyarán a Magyar Biológiai Kutató Intézetben kezdtem foglalkozni. Az itt leírt eljárás alkalmazásával már akkor fölneveltem néhány szedercsírát a negyedik lárvállapotig, azaz életképes ivadékgig. Az ivadék ugyanis negyedik lárvállapotban hagyja el a költőtáskát s ugyanakkor veszi magához első táplálékát. Frissen lerakott petéket abban az időben még nem sikerült szedercsíra állapotig fölnevelnem. A költőtáskában a fejlődés kezdetén uralkodó élettani körülmé-

nyek tisztázása azonban lehetővé tette, hogy most már frissen lerakott petéket életképes lárvaállapotig neveljek fel. Egy ilyen kísérlet lefolyásának jellemzésére kivonatossan folytatom az egyszer már megemlített 87 drb szedercsíra további sorsának ismertetését. II. 7-én 10<sup>h</sup>-kor a 87 drb szedercsírán baktériumbevonatot észleltem. NaHCO<sub>3</sub> oldatban megfürdöttem és hígított nevelőoldatba helyeztem őket. II. 10-én reggel mind él és fejlődik. A baktériumok elhatalmasodásának megakadályozására NaHCO<sub>3</sub>- és KMnO<sub>4</sub> oldatban fürösztöttem őket, majd friss hígított nevelőoldatba kerültek. Délben egy elpusztult. II. 12-én délben nyolc, este újabb tizenhat drb pusztult el, valószínűleg a vegyszerekkel való kezelés következtében. Életben marad 62 drb.

II. 13-án, öt és fél nappal a peterakás után a peteburok fellazult, az első lárva (I. tábla, 3. kép, III. tábla, 3. kép) lóhere alakú függelékeinek körvonalai a blastoderma hártya alatt már észlelhetők, a peték az első vedlésre érettek. Öt petéről lefejtettem a szikhártyát, további tizenötről pedig ezenkívül a blastoderma hártját is. A többi pete a beavatkozás során megsérült és elpusztult. II. 14-én kétszer cseréltem vizet. II. 15-én az első lárvák ismét vedlés előtt állanak. Öt darabról sikerült az exuviumot eltávolítanom, a többi megsérült és elpusztult. Öt drb tehát elérte a második lárvaállapotot (I. tábla, 4. kép, III. tábla, 4. kép), azonban ezek közül egy ugyancsak elpusztult. II. 16-án reggel négy drb él és fejlődik. II. 17-én a lárvák ismét vedlés előtt állanak. A négy lárva közül ezúttal kettőt sikerült exuviumától sértetlenül megszabadítanom s átvinnem harmadik lárvaállapotba (II. tábla, 1—2. kép), amelyben a csápokon kívül már a többi végtagok is megjelennek, de a lóhere alakú függelék is megvan még. Ebben az állapotban jelentkeznek az első kontrakciók. II. 18-án két drb él és fejlődik. Vízcseré. II. 19-én mindkettő él és fejlődik. II. 20-án 18<sup>h</sup>-kor az egyik lárva önként vedleni kezd. Kiszabadítottam az exuviumából s egy ép, lóhere alakú függelékekkel már nem rendelkező, hat pár lábú, életképes lárva került elő. A másik vedléskor megsérült, él, de béna. Mindkét lárvát kis akváriumba, korhadó falevélre helyeztem. Mindkettő 25-ig élt. Az ép állat táplálkozott is, a sérült azonban elpusztult, úgy hogy mire észrevettem, már oszlásnak indult. Az ép lárvát megöltem és állandósított készítményt csináltam belőle.

Az *Asellus*-ok petéjének in vitro felnevelése elé a fejlődés élet-tani feltételeinek tisztázása után már csak technikai nehézségek tornyosulnak. A legtöbb pete, mint láttuk, a tisztogatás és vedlesztés során sérül meg és pusztul el. A vedlesztési és tisztogatási technika finomításával ezek a nehézségek is kiküszöbölhetők.

A fejlődés élet-tani feltételeinek feltárásán kívül vizsgálataim a következő eredményeket hozták:

1. Az *Asellus*-ok petéjének fejlődéséhez az intramarsupialis fejlődés ideje alatt táplálékra nincsen szükségük. A peték sziktartalma a teljes fejlődés lebonyolítására elegendő, mert pusztán szeretlen alkotászekből összeállított oldatban is felnevelhetők.

2. A peték és a negyedik lárvaállapot közötti nagyságkülönbség a szikanyag organizálódása során megkötött víz mennyiségével és a sejtanyag lazább térbeli elosztásával kielégítően megmagyarázható.

3. Szobahőmérsékleten, 20—24 C° között a peték 13—13 és fél nap alatt fejlődnek negyedik lárvává (II. tábla, 3. kép). A peteburkot és a blastoderma hártyát a peték a lerakás után cca 5 és fél nap mul-tán vetik le. A második lárvá vedlése a peterakás után cca 7 és fél, a harmadik lárvá vedlése 10, a negyedik lárvá vedlése pedig 13. napra következik be.

4. Élettanilag kiegyensúlyozott oldatokban az *Asellus* pete érési osztódásai mikroszkóp alatt figyelhetők meg. Az *Asellus aquaticus* bárhol és bármikor gyűjthető közönséges állat, ezért petéit az érési osztódások szemléltetésére ajánlhatom.

5. A fejlődés folyamata mikroszkóp alatt megfigyelhető.

6. A fejlődés oktanának vizsgálatához az *Asellus* peték új kísérleti anyagként használhatók fel.

Az ászkarákok törzsfelődésének megvilágítása. A közönséges víziászka ivadékgondozását egyénfelődéstani jelentősé-gén túlmenően törzsfelődéstani szempontból is értékelnünk kell. A fejlődés élettani feltételeinek tisztázása ugyanis olyan berendezkedést tárt fel, amelynek megvalósítása nélkül egy eredetileg sósvízi ászkaszervezet édesvízben nem szaporodhatik, következésképpen abban tartósan nem telepedhetik meg. Ugyancsak ászkarákokon vég-zett két másik, eddig még nem publikált kísérletsorozat eredményeinek felhasználásával most mégkísérlem, hogy a törzsfelődésük során olyan rendkívül változó életkörülményekhez alkalmazkodott ászkarákok felődésének főbb irányait megjelöljem s rámutassak azokra a részben kísérleti úton felismert anatómiai és élettani beren-dezkedésekre, amelyek fokozatos megvalósítása e fejlődés elenged-hetetlen feltétele volt.

Azt hiszem, senki sem vonja kétségbe, hogy az ászkarákok szárazföldi alakjai vízben élő ősök-től származnak. Elegendő bizony-ság erre rák mivoltuk, amelynek legpregnansabb bélyegei a száraz-földön is funkcionáló kopolytúk. Azt azonban, hogy az összes ászka-rákok tengeri eredetűek, már valószínűsíteniem kell. Az ászkarákok haemolympájának ozmotikus nyomása feltűnően magas. Még az édesvízben, és csak édesvízben élő *Asellus aquaticus* haemolympá-jának ozmotikus nyomása is 1,60% NaCl-oldatának felel meg. Az ilyen szempontból megvizsgált szárazföldi alakok haemolympájának ozmotikus nyomása Widmann Erna mérései szerint megegyezett a tengervíz ozmotikus nyomásával, vagy ezt nagyon megközelítette. A szárazföldi ászkarákok haemolympájának a tenger vizét meg-közelítő vagy azzal megegyező ozmotikus nyomását a tengeri élet-mód során kialakult s azóta is konzervatív módon megőrzött saját-sággként kell felfognunk. Az ászkák haemolympájának magas ozmo-tikus értékei a tengeri eredet mellett szólnak.

A tengeri ászkarákokból származtatható édesvízi és szárazföldi ászkarákfauna a jelek szerint egymástól függetlenül, két különböző irányban fejlődött. Az édesvíziek félisós vizek közbeiktatásával kerültek édesvízbe, ahol felődésük annyiban megállt, hogy száraz-földre már nem léptek ki. Mint látni fogjuk, minden okunk megvan annak feltevésére, hogy a szárazföldi ászkák közvetlenül a tengerből vagy brackvízből alkalmazkodtak a szárazföldi életmódhoz.

Nézzük először azt, hogy milyen berendezéseket kell megvalósítania az ászkarákok szervezetének, ha a sósvízi életet édesvízi életmóddal cserélik fel. A tengeri gerinctelen állatok szervezetének ozmotikus nyomása megegyezik a tengervíz ozmotikus nyomásával, a tenger sóoldata szabadon járja át szervezetüket, ozmoregulációra tehát nincsen szükségük. A sótartalom bizonyos fokú ingadozását ezek a szervezetek többnyire elbírnák, azonban van a sótartalomnak egy alsó határa, amelyen alul a szervezet sejtjeinek életműködésében zavarok állnak elő s annak pusztulását okozhatják. Ha a környezet ozmotikus nyomása a kritikus pont alá süllyed, az állat csak akkor maradhat életben, ha szervezete megvalósítja az ozmoregulációt, azaz ha kiválasztószervei a sókat a szervezetben visszatartják, a vékonyabb testfelületek, pl. kopolyúk pedig a vizet tartják távol a szervezettől anélkül azonban, hogy ez a gázcsere rovására menne. Az ozmoreguláció megvalósulása esetén az egyén édesvízben is meg tud élni. Szép példa erre az észak európai folyókba az utóbbi évtizedekben betelepedett sósvízi rövidfarkú rák, az *Eriocheir sinensis*, amely nagyon jól érzi magát édesvízben is, azonban szaporodni itt nem tud. Szaporodás céljából újra vissza kell vándorolnia a tengerbe. A szervezet magas ozmotikus nyomásán kialakuló peték ugyanis a lerakás pillanatában a nagy ozmotikus különbséghez alkalmazkodni nem tudnak. A sósvízből az édesvízbe vándorolt ászkaszervezet is hasonló feladat előtt állt. Hogy miként oldotta meg a feladatot, az *Asellus aquaticus* ivadékgondozása során láttuk.

Nagyon sok jel mutat arra, hogy az ászkarákok törzsfejlődésének másik vonala a tengerből vagy brackvízből a szárazföld felé vezetett és a szárazföldi ászkarákok túlnyomó többsége közvetlenül sósvízből került a szárazföldre. Ezt a véleményt egy tapasztalati ténnyel és egy kísérlet eredményével kívánom alátámasztani.

Miként egyszer már említettem, a szárazföldi ászkarákok haemolymphájának ozmotikus nyomása a tengervíz ozmotikus nyomásával egyezik, vagy ahhoz nagyon közel áll. Ezt a tényt egy ősi sajátság megőrzéseként kell felfognunk. Más oldalról kísérleti úton sikerült igazolnom néhány szárazföldi ászkarákra vonatkozóan, hogy azoknak ozmoregulációs képességük nincsen, ezért valószínűtlen, hogy az édesvíz közvetítésével kerültek volna szárazföldre. Ha egy, a szárazföldön is csak pusztán kopolyúkkal lélekző ászkarákot édesvízbe dobunk, az inkább rövidebb, mint hosszabb idő múltán elpusztul. Irodalmi adatok szerint maximálisan 5 napig marad életben. Minthogy az állat pusztán kopolyúkkal lélel, a gázcsere elégtelenségét nem tekinthetjük a halál okának. Az állatokat az ozmoreguláció hiánya pusztítja el. Ezt az állítást kísérletekkel sikerült igazolnom. Megfelelő összetételű sóoldatba helyeztem *Hyloniscus riparius*-okat, amelyek abban 34 napig is vígan éltek s pusztulásukat még így is vigyázatlanságom idézte elő. Ezzel a kísérlettel bizonyítottam látom, hogy a szárazföldi ászkarákok többsége közvetlenül a sósvízből került a szárazföldre.

Lássuk végül azt, hogy milyen szervezeti berendezéseket kell megvalósítania a sósvízi ászkaráknak ahhoz, hogy a szárazföldi életre képessé legyen. Első pillanatban mindenki arra gondol, hogy

speciálisan levegő légzésére alkalmas lélekzőszerveket kell fejleszteni. Pedig nem ez a legfontosabb kritérium. Hogy valóban nem ez az elsőrendű szükséglet, bizonyítja az a körülmény, hogy számos olyan szárazföldi ászkarákat ismerünk, amelyek ma is pusztán kopoltyúval bonyolítják le gázcseréjüket. További bizonyítékot egy megfigyelésem és egy kísérletem eredménye szolgáltatott. Még a huszas évek közepén egy cca 6 hét óta szárazon álló tó fenekén egy kő alatt, nyirkos gyökerek között 4 drb eleven *Asellus aquaticus*-t találtam. Párás légtérben ezek hat hétig tartottak ki. Megismételtem a természetnek ezt a kísérletét laboratóriumban is, és itt több, mint két hétig éltek kísérleti állataim. A levegőn tartott *Asellus*-okon egyéb megfigyelések mellett megállapítottam, hogy azok exuvialis mirigyek hiányában levegőn vedleni nem tudnak. Első feltétele tehát a szárazföldi életmódnak az egyén számára, hogy exuvialis mirigyei legyenek. A faj szárazföldi fennmaradásának első követelménye pedig az, hogy ivadékat szárazon is felnevelhesse. Ehhez szükséges, hogy költőtáskájában a hiányzó vizet mirigyvádékkal pótolja. Csak harmadsorban követelmény a lélekzőszervek alkalmazkodása, amely a szárazföldi ászkarákok körében a közismert többféle módon oldódott meg.

★

- I. Tábla 1. kép. Frissen lerakott *Asellus* peték.  
 2. kép. *Asellus* szedercsírák.  
 3. kép. Első lárvállapotú lárvák.  
 4. kép. Második lárvállapotú lárvák.
- II. Tábla 1. kép. Harmadik lárvállapotú lárvák.  
 2. kép. Egy in vitro tenyésztett harmadik lárvállapotú lárva oldalról.  
 3. kép. Negyedik lárvállapotú lárvák.  
 4. kép. Terhes nőstény maxillipese a coxopoditok sörtés nyulványával.
- III. Tábla 1. kép. Frissen lerakott peték érési osztódásban sarkisejtekkel.  
 2. kép. Két in vitro tenyésztett szedercsíra.  
 3. kép. Egy in vitro tenyésztett első lárvállapotú lárva felülről.  
 4. kép. Egy in vitro tenyésztett második lárvállapotú lárva felülről.

★

### **Physiologie der Brutpflege des *Asellus aquaticus* (L.) und die phylogenetische Konsequenzen derselben. (Mit Tafeln I—III). Von A. Kesselyák.**

Die Brutpflege des *Asellus aquaticus* (L.) war schon vielfach Gegenstand der zoologischen Forschung gewesen. In den Artikeln von De Geer 1778, Rathke 1834, G. O. Sars 1867, van Beneden 1869, Rosenstadt 1888, Leichmann 1890, 1891, Kaulbersz 1913, Unwin 1920, van Emden 1922, Jancke 1924, 1926, Vandel 1926, Maerks 1930 und Uchida 1930 sind die Morphologie, die Entwicklung und Funktion der Brutpflegeorgane, sowie die Umstände der Brutpflege selbst reichlich behandelt. Über die Physiologie der Brutpflege dagegen wussten wir nur sehr wenig. Es gelang weder van Emden 1922, noch Jancke 1924 die Eier von *Asellus aquaticus* ausserhalb des Brutsackes aufzuziehen, da diejenige physikalisch-chemischen Verhältnisse, welche während der Frühentwicklung des Brutes in dem Marsupium herrschen, völlig unbekannt waren. Zur unbefangenen

experimentellen Prüfung der physikalisch-chemischen Vorbedingungen der Asellusentwicklung brauchte Verfasser eigene Anhaltspunkte, deswegen unterwarf er die bisherigen Kenntnisse über die Brutlege des *Asellus aquaticus* einer Kontrolle. Diese Untersuchungen bestätigten zwar den überwiegenden Teil der früheren Beobachtungen, führten jedoch auch zu einigen Korrekturen und ermöglichten auch neue Feststellungen, die hier kurz zusammengestellt seien.

1. Ein bis drei Stunden nach der Parturialhäutung findet die Eiablage statt. Beiderseitige Ovarien leeren sich gleichzeitig aus. Die Eier verlassen bei kühlerer Temperatur in Zeitabständen von acht bis zehn Sekunden paarweise zuerst die hintere, und nachher die vordere Hälfte der Ovarien. Der gesammte Akt dauert etwa sechs Minuten. Bei Zimmertemperatur geht der Laichakt schneller vor sich. Die Eier drängen stossweise in das Brutraum hinein und sind binnen ein bis zwei Minuten abgelegt.

2. Zur Zeit der Ablage befinden sich die Eier in Reifeteilungen. Die Reifung der Eier kann in physiologisch ausgeglichenen Medien auch in vitro unter dem Mikroskop leicht verfolgt werden.

3. Zweimal unter vierzig Fällen konnte Verfasser durch Sublimatfällung in dem Marsupialflüssigkeit reichliche Menge gelöste Eiweiss nachweisen. Dieses Ergebnis wird gleichermassen gerecht sowohl den Forschern, die diese Eiweissstoff gefunden haben, wie auch denjenigen, die es nicht nachweisen konnten. Der Eiweissgehalt der Marsupialflüssigkeit ist also fakultativ, es spielt demgemäss keine wesentliche Rolle in der Frühentwicklung der Eier.

4. Die marsupiale Entwicklungsdauer der *Asellus* Eier wird von den Forschern in vier bis acht Wochen angegeben. Eine genaue Zeitspanne der Entwicklung lässt sich bei den Kaltblütern natürlich nur für eine bestimmte Temperatur feststellen. Bei 22—24° Temperatur nimmt die Entwicklung des *Asellus aquaticus* dreizehn bis vierzehn Tage in Anspruch.

5. Aus demselben Grunde kann der Ventilationsbeginn des Brutsackes nicht mit nach der Eiablage verflossenen Zeitspanne bestimmt werden. Die Ventilation beginnt, wenn die Eier im Brutraum das Perimorulastadium erreichen.

6. Die Coxopoditfortsätze des Maxillarfusses der trächtigen Weibchen sind Bürstenapparate, die die Eier reinigen und den Larven in der Häutung helfen. Der Ventillstrom im Brutraum wird hauptsächlich durch die rhythmische Bewegungen der Maxillarfüsse erzeugt.

Wie schon erwähnt, entwickeln sich die frisch gelegten Eier des *Asellus aquaticus* ausserhalb des Brutsackes gewöhnlich nicht weiter, Ihre Entwicklung hängt von bestimmten physikalisch-chemischen Bedingungen des umgebenden Mediums ab. Diese Bedingungen sind in der Natur nur im Brutraum und nur zur Zeit der Frühentwicklung der Eier verwirklicht. Nach dem auf experimentellen Wege ermittelten Erfahrungen des Verfassers entwickeln sich die abgelegten Eier nur dann weiter,

1. wenn der osmotische Druck zwischen den Werten von 0,5—0,7% NaCl Lösungen schwankt. Der optimale osmotische Druck entspricht dem osmotischen Drucke einer etwa 0,6% NaCl Lösung;

2. wenn das Medium die lebenswichtigen Ionen  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HPO}_4^{--}$  und  $\text{SO}_4^{--}$  enthält;

3. wenn die lebenswichtigen Ionen nur in engen Grenzen schwankenden Mengenverhältnissen vorhanden sind;

4. wenn das Medium neutral, oder schwach alkalisch ist.

Auf Grund dieser experimentell gewonnen Erfahrungen wurde eine physiologisch ausgeglichene, bloss aus anorganischen Bestandteilen zusammengesetzte Lösung hergestellt, deren physikalisch-chemische Eigenschaften diejenigen der Marsupialflüssigkeit nahe stehen und die obigen Vorderungen annähernd befriedigen. Die Zusammensetzung der Lösung ist die folgende.

NaCl	0,550 g
KCl	0,007 g
$\text{CaCl}_2$	0,042 g
$\text{MgCl}_2$	0,020 g
$\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$	0,009 g
$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	0,013 g
KOH bis	pH 7,5

In diese Lösung explantierte, frisch gelegte *Asellus* Eier entwickelten sich in 89,6% bis zum kritischen Morulastadium und auch weiter hinüber. In diesem Stadium wird das Blastodermmembran abgeschieden. Nach der Abscheidung des Blastodermembrans werden die Keime gegen hypotonische Lösungen und Naturwasser unempfindlich. Sie entwickeln sich weiter auch im Leitungswasser, wenn ihr stets steigender Sauerstoffbedarf befriedigt wird, wenn sie gegen Bacterienbefall geschützt werden, und wenn man ihnen in der Häutung hilft. Mit der Erfüllung all dieser Vorbedingungen und Erforderungen der Entwicklung, gelang es dem Verfasser frisch gelegte *Asellus* Eier ausserhalb des Brutsackes in vitro bis zum vierten lebensfähigen Larvenstadium aufzuziehen. Die *Asellus*keime nehmen während ihrer Embryonal- und Larvenentwicklung keine Nahrung zu sich. Man kann sie in anorganischen Salzlösungen bloss auf Kosten der Eidotter aufziehen.

Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen über die Brutpflegephysiologie des *Asellus aquaticus*, sowie einige unveröffentlichten Ergebnisse von Experimenten über die Physiologie der Atmung, Häutung und Osmoregulationsfähigkeit einiger Landasseln und des *Asellus aquaticus* wurde auch phylogenetisch gewertet. Ein Meeresassel benötigt bei der Besiedelung des Süsswassers zur Erhaltung seines Individuallebens eine osmoregulatorische Einrichtung. Zu der Fortpflanzung der Art im Süsswasser brauchen sie ein Organ, welches die osmotischen Differenzen zwischen der Haemolymphe und Aussenwelt für die Eier abstuft. Cf. *Asellus aquaticus*. Die Landasseln lassen sich unmittelbar von Salzwasserasseln ableiten. Dafür spricht, dass die untersuchten niederen Formen (Trichoniscidae) keine Osmoregulation besitzen. Der osmotische Druck der Körpersäfte höherer Landformen ist gleich, oder steht nahe derjenigen des Meereswassers. Experimente ergaben, dass erste Voraussetzung des individualen Landlebens die Exuvialdrüsen sind. Voraussetzung für die Fortpflanzung am Lande sind Drüsen, die eine Marsupialflüssigkeit für die

Brutpflege erzeugen. Nur in dritter Reihe tritt ein Bedürfniss für ein spezielles Luftatmungsorgan auf.

★

- Tafel I. Abbildung 1. Frisch gelegte *Asellus* Eier.  
 2. Morulae von *Asellus*.  
 3. Larven von ersten Larvenstadium.  
 4. Larven von zweiten Larvenstadium.
- Tafel II. Abbildung 1. Larven von dritten Larvenstadium.  
 2. Ein in vitro gezüchtete Larven im dritten Larvenstadium von der Seite her gesehen.  
 3. Larven von vierten Larvenstadium.  
 4. Maxillarfuss eines trächtigen Weibchens mit den borstigen Fortsätze der Coxopoditen.
- Tafel III. Abbildung 1. Frisch gelegte *Asellus* Eier während der Reifeteilungen mit abortiven polaren Zellen.  
 2. In vitro gezüchtete Morulae.  
 3. Eine in vitro gezüchtete Larve im ersten Larvenstadium.  
 4. Eine in vitro gezüchtete Larve im zweiten Larvenstadium.

Irodalom — Schrifttum.

- Van Beneden E. (1869): Recherches sur l'embryogénie des Crustacés. I. Observations sur le développement de l'*Asellus aquaticus*. Bull. Acad. Sci. Belgique. 2. ser. 28. p. 54—93.
- Van Emden Frits (1922): Zur Kenntnis der Brutpflege von *Asellus aquaticus* nebst Bemerkungen über die Brutpflege anderer Isopoden. Arch. f. Naturg. Jg. 88. Abt. A. H. 1. p. 91—132. 28. Abb.
- De Geer Charles (1778): Mémoires pour servir à l'Histoire Naturelle des Insectes. Stockholm. 7. p. 496—514. p. 31. Fig. 1—20.
- Jancke Oldwig (1924): Die Brutpflege einiger Malakostraken. Zool. Anz. 58. p. 273—278.
- — (1926): Über die Brutpflege einiger Malakostraken. Z. f. Hydrobiologie. 17. p. 678—698.
- Kaulbresz G. J. (1913): Biologische Beobachtungen an *Asellus aquaticus* nebst einigen Bemerkungen über *Gammarus* und *Niphargus*. Zool. Jahrb. Alg. 33. p. 287—360.
- Leichmann G. (1890): Über die Eiablage und Befruchtung bei *Asellus aquaticus*. Zool. Anz. 13. p. 715—716.
- — (1891): Beiträge zur Naturgeschichte der Isopoden. Bibliotheca Zoologica. H. 10. Cassel. p. 1—44. Mit 7 Tafel.
- Maerks H. H. (1930): Sexuelle biologische Studien an *Asellus aquaticus* L. Zool. Jahrb. Alg. 48. p. 399—508. Pl. 1. 34. fig.
- Rathke H. (1834): Recherches sur la formation et le développement de l'*Aselle* d'eau douce. (*Oniscus aquaticus*). Ann. Sci. Nat. Zool. Ser. 2. 2. p. 139—158.
- Rosenstadt, B. (1888—1889): Beiträge zur Kenntnis der Organisation von *Asellus aquaticus* und verwandter Isopoden. Biol. Zentralbl. 8. p. 452—462.
- Sars G. O. (1867): Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège. Cristiania.
- Uchila Thoru (1930): Observations sur le sens de la reconnaissance du sexe chez *Asellus*. Bull. Soc. Zool. France. 55. p. 516—520.
- Unwin E. E. (1920): Notes upon the Reproduction of *Asellus aquaticus*. Journ. Linn. Soc. Zool. London. 34. No. 228. p. 335—343. Taf. 25—26.
- Vandel A. (1926): La reconnaissance sexuelle chez les *Asellus*. Bull. Soc. Zool. France. 51. p. 163—172.
- Verhoeff K. W. (1917): Über die Larven, das Marsupium und die Bruten der Oniscoidea. Arch. f. Naturg. A. 83. H. 12. p. 1—54.
- Widmann E. (1935): Osmoregulation bei einheimischen Wasser- und Feuchtluft Crustaceen. Z. f. wiss. Zool. 147. p. 132—169. Taf. 1.



Készült a Kir. Magy. Pázmány Péter-tudományegyetem Általános Állattani és Összehasonlító Bonctani Intézetében.

## A tengeri malac pajzsmirigye finomabb szerkezetének évszakos változásai.<sup>1</sup>

(4 szöveggéppel és 1 grafikonnal).

Irta dr. Mödlinger Gusztáv.

A belső elválasztású mirigyek szerkezete és működése évszakos változásának kutatását az utóbbi évtizedben többen tüzték ki feladatul. Ilyen irányban a gerinces állatok több képviselőjét vizsgálták meg és különösen a pajzsmirigy szerkezetének évszakos ritmikus változása keltette fel érdeklődésüket, mert észrevették, hogy a pajzsmirigy szövettani képe változatos és e szerkezeti változások a mirigy működés-változásával kapcsolatosak. A működés-változást több tényező idézi elő, amelyek közül az ivari folyamatokat, a környezet hő- és fényhatásait, az életkor befolyását, a vedlést, stb. említhetjük. Az előbb felsorolt hatások, mint ismeretes, nagyrészt évszakosan ismétlődnek és azért egész természetes, hogy a sarkkövek és mérsékelt égövek lakói pajzsmirigyének finomabb szerkezetében a működés-változásoknak megfelelő évszakos ritmikus változásokat tapasztalhatunk. A trópusok felé az évszakos változások nem tűnnek oly élesen elő, sőt a legtöbb trópusi állaton, úgy látszik, hiányzanak, bár ezt csak pontosabb vizsgálatok deríthetik ki. Újabb időben több szerző foglalkozott a halak [v. Hagen (18), Lieber (22)], a kétéltűek [Sklower (33), Meisenheimer (26), de Fremery (11)], a hüllők [Eggert (8), Weigmann (38)], a madarak [Riddle és Fisher (31), Gál I. (13), Gál G. (12)] pajzsmirigyszerkezetének évszakos ritmikus változásaival. Az emlősök pajzsmirigyével ilyen nézőpontból is több munka foglalkozik. Közülük elsősorban Spöttel (35) értékes munkáját kell kiemelnünk. Spöttel szerint a juhok pajzsmirigyének finomabb szerkezetében és egyéb sajátságain évszakos változásokat figyelhetünk meg. Vizsgálatai kiterjeszkednek azokra a szerkezeti változásokra is, amelyeket az életkor, az ivari folyamatok és a rasszkülönbségek okoznak. Ugyancsak ilyen irányú vizsgálatokat végzett Glebina (16) fogságban tartott ezüst- és vörösrókákon, és e változásokat az ivari folyamatokkal igyekezett kapcsolatba hozni. Hasonló évszakos változásokat vizsgált a házi nyúlön Bianchi (5), a juhon és a macskán Lowe (24, 25). A ló pajzsmirigyének szerkezeti változásait Geuer (15) kutatta, azonban szerinte azon évszakos változások nem mutathatók ki. Végül megemlíthetjük Watzkának (36) a mókuson végzett vizsgálatait is.

Az említett vizsgálatok szerint a szabadon élő emlősállatok pajzsmirigye áprilistól augusztusig alig működik, majd aktívabb lesz, decembertől egészen márciusig fokozott működésű, végül március és április hónapokban ismét csökkenő irányzatot mutat.

A téli álmat alvó emlősállatok pajzsmirigyének szerkezeti változásai az előbbiektől eltérőek, mert a különböző tényezőkre más módon

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 április 2-án tartott 430. ülésén.

reagálnak és inkább a változó hőmérsékletű állatok ritmusos változásaira emlékeztetnek. Zalesky (39) szerint az ürge pajzsmirigye novembertől egészen március végéig csökkent működésű. Röviddel a téli álmot után, körülbelül április közepén megkezdődik a mirigy működése és tart egészen októberig. Ugyanilyen változásokat írtak le a sündisznó [Adler (1), Watzka (36)] és a mormota [Coninx—Girardet (7)] pajzsmirigyén. Az ugyancsak téli álmot alvó denevérek pajzsmirigyének szerkezeti változásait Peiser (30) és Adler (1) vizsgálatai véglegesen nem tisztázták.

Az ember pajzsmirigyének évszakos szerkezeti változásaival foglalkozó és kellő rendszerességgel végzett vizsgálatokat eddig nem ismerünk, mert egyrészt a megfelelő vizsgálati anyag megszerzése akadályokba ütközik, másrészt számos környezeti és egyéb tényező olyan hatást gyakorolhat a pajzsmirigy szerkezetére, hogy minden további nélkül az esetleg megfigyelt változásokat nem tekinthetjük évszakos változásoknak. Mindazonáltal Müller (28) az ember pajzsmirigyén évszakos nagyságváltozásokat mutatott ki, Herzfeld és Klinger (19) pedig az ember pajzsmirigyének jódtartalmát vizsgálva megállapította, hogy nyáron több jódot tartalmaz, mint télen.

Az évszakos változások nézőpontjából érdekes és gyakorlati fontosságú eredményekkel kecsegtetett a kísérleti vizsgálatok kitűnő objektumául szolgáló tengeri malac (*Cavia porcellus* L.) pajzsmirigyének histophysiologiai vizsgálata és a következőkben e vizsgálatok eredményeiről számolok be.

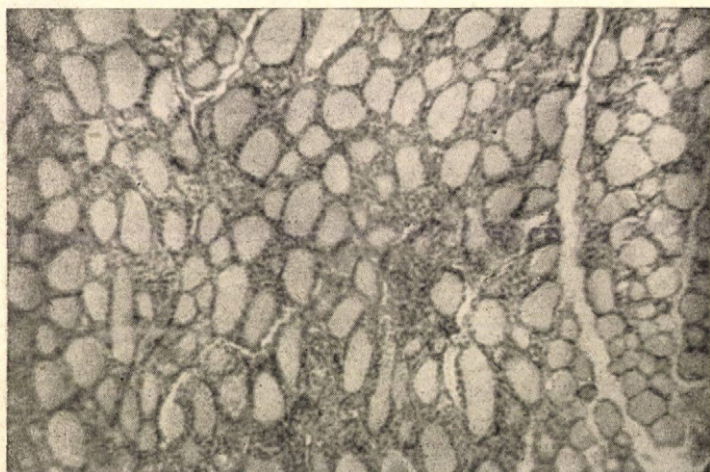
Vizsgálati anyag és módszerek. A vizsgálatokat 1941 júniusától 1942 május haváig bezárólag 28 drb. tengeri malacon végeztem, és pedig 19 hímen és 9 nőtényen, amelyek lehetőleg hasonló korúak és azonos tenyészetből származtak, továbbá egyforma szokásos táplálékon éltek, úgy hogy öregedés és egyéb tényezők által okozott változások a lehetőségekhez képest kikapcsolhatók voltak. Az állatokra vonatkozó adatok a táblázatból tűnnek ki (lásd az 1. táblázatot). Az állatokat minden hónapban, kb. a hónap közepén, a nap ugyanazon órájában, nevezetesen délelőtt 11 órakor boncoltam és az így nyert pajzsmirigyeket testmelegen 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os formalinban, továbbá Zenker-féle folyadékban rögzítettem. Közülük az előbbi bizonyult alkalmasabbnak, mert a Zenker-f. folyadékkal való rögzítés gyakran duzzadást okozott. A vizsgálati eredmények értékelésénél formalinban rögzített anyagot használtam fel. Az anyagot metylbenzoat-celoidinparaffin (Péterfi) módszerrel ágyaztam be. Az 5—7  $\mu$ -os metszetsorozatokat Heidenhain-vashaematoxylinnel, Ehrlich-f. haematoxylin és eosinnal, Mallory kötőszöveti festéssel és a Heidenhain-f. azan festéssel festettem meg. Az utóbbi két módszer a kolloid sajátosságainak megállapításánál bizonyult alkalmasnak. A pajzsmirigy működését kifejező értéket, a tüszőhám magasságát számtani középértékben adjuk meg.

A pajzsmirigy szövettani szerkezetének változása az évi ciklus folyamán. Miután vizsgálataimat 1941 június havában kezdettem meg, azért természetesenül a június havi pajzsmirigyek szöveti szerkezetét ismertettük elsőnek.

Június (51—1. és 51—2. sz. készítmények, l. 1. kép). A tüszők nagysága változatos, nevezetesen a mirigy közepén nagyok, míg a

szélén kisebbek. Az alakjuk is eltérő, mert pl. a mirigy bizonyos részében hosszúra nyúltak. A tüszőket bélelő hámsejtek alacsonyak (k. é.  $2.89 \mu$  és  $3.12 \mu$ ), sőt egészen endotheliumszerűek lehetnek. A sejtmagvak lapítottak, hosszúkásak, sötéten festődnek.

A kolloid azannal festve főleg kék színű, azonban sok vörösre festődő kolloidot is találunk, sőt az 51—2. sz. állat mirigyében csak vörös színeződésű kolloid látható. A festődése alapján is szívósnak mondható kolloid metszésnél harántul repedezik, egyéb tüszők kolloidja szemcsés szerkezetű. A mirigy szélén levő tüszők kolloidja erősen vakuolizálódott, de szegély vakuolumok nagyon ritkák. A parafolikuláris sejtek a tüszők között helyezkednek el, plazmájuk világosan festődik, magvuk chromatinja laza szerkezetű. A kötőszöveti vázgyengén fejlett és a véredények is alig vehetők észre.



1. kép. Tengeri malac pajzsmirigye. ♀. 1941. VI. 17. Formalin, Ehrlich-féle haematoxylin-eosin.  $\times 90$ .

Július (55—2. és 55—3. sz. készítmények). A mirigy kicsiny és nagy tüszőkből áll. A tüszők hámja eléggé alacsony (k. é.  $4.61 \mu$  és  $5.70 \mu$ ), a sejtmagvak ennek megfelelően többé-kevésbé lapítottak.

A tüszőket teljesen kitöltő kolloid azannal festve kék színű, azonban vörös színeződésű kolloid is előfordul, sőt az 55—2. sz. készítményben, amely egy thyreodektomizált állat regenerálódott mirigyéből készült, a kolloid legnagyobb részben vörösre festődik és szívóosságának megfelelően harántul repedezett. A parafolikuláris sejtek számosak és megemlítendő még a véredények tágassága.

Augusztus (58—a. és 58—II. sz. készítmények). A mirigy tüszői általában nagyok. A tüszők hámsejtjei kissé alacsonyabbak, mint az előző hónapban (k. é.  $4.08 \mu$  és  $3.83 \mu$ ), sőt egyes helyeken igen alacsony ( $2.5 \mu$ ), a magasabb hámsejtek azonban vakuolumokat tartalmaznak. A sejtmagvak nagysága különböző és a sejtek magasságához igazodva gömbölydedek, ill. lapítottak, magfestőkkel jól festődnek.

A tüszőkben levő kolloid mennyisége csekély, azan festéssel ál-

talában kékre színeződik, de számos tüszőben vörös színű kolloidot találunk, különösen a mirigy szélén, ahol szívósságának megfelelően metszéskor harántrepedések keletkeznek. Szemcsés szerkezetű kolloidot csak néhány tüsző tartalmaz. A kolloid belsejében és a szegélyén vakuolumok láthatók. A parafollikuláris sejtek sok helyütt nagy számban észlelhetők és a plazmájuk vakuolizált. A kötőszövet gyengén fejlett; a véredények tágak.

Szeptember (59—I. és 59—1. sz. készítmények). A mirigy tüszői változatos alakúak és nagyságúak, a mirigy szélén a kicsiny és a belsejében a nagy tüszők fekszenek. Gyakori a tüszők összeolvadása, amiáltal nagyobb tüszők keletkeznek. A tüszőket bélelő hámsejtek alacsonyak (k. é.  $4.70 \mu$  és  $4.58 \mu$ ), azonban e csekély magasságuk ellenére is sejtburjánzások láthatók, amelyekből sejtek vándorolnak a kolloidba. A sejtmagvak általában lapítottak, sokszor egészen vonalszerűek. Azan festéssel a mirigy szélén fekvő tüszők kolloidja sötétvörösre festődik, szívós jellegű, azonban általában a tüszők kolloidja vegyesen kékre és vörösre színeződik. A nagyobb tüszők kolloidja szemcsés szerkezetű, halványkék festődésű, egyikben-másikban bevándorolt sejtek láthatók. Kötőszövet gyéren fordul elő, a véredények tágultak.

Október (62—1. és 62—II. sz. készítmények). A tüszők nagysága igen különböző és alakjuk is változatos. A tüszők hámsejtjei közepes magasságúak (k. é.  $6.99 \mu$  és  $6.26 \mu$ ), többnyire vakuolizáltak (Andersson-féle vakuolumok). A sejtmagvak gömbölydedek, chromatinjuk dús, ezért magfestőkkel erősen festődnek.

Azan festéssel valamennyi tüsző kolloidja világos- vagy sötét-kékre festődik, igen ritka a vörös színeződésű, tehát szívós jellegű kolloid; e hónapban megjelennek a szegélyvakuolumok is. A kolloid főleg homogén szerkezetű, csak ritkán szemcsés. A parafollikuláris sejtek nagy számban jelennek meg a tüszők között. A kötőszövet gyéren fejlődött ki, a véredények tágasak.

November (65—1. és 65—I. sz. készítmények). A tüszők alak- és nagyságbeli eltérése jelentéktelen. A tüszőket bélelő hámsejtek közepes magasságúak (k. é.  $6.91 \mu$  és  $5.22 \mu$ ), a sejtmagvak gömbölydedek vagy kissé laposak.

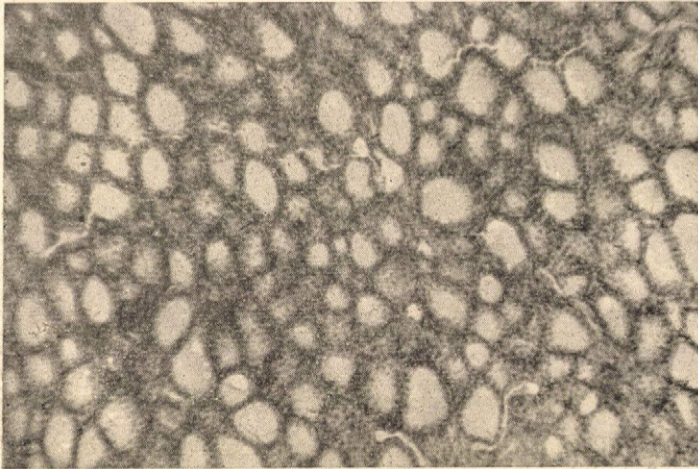
A tüszőket kitöltő kolloid homogén szerkezetű, a peremén vakuolumok tűnnek fel. Azan festéssel általában halvány-, néhol sötétkékre színeződik. A mirigy szélén fekvő tüszők kék színeződésű kolloidjában vörös színeződésű kolloid van. A parafollikuláris sejtek gyengén fejlettek. A kötőszövet néhol erős fejlettségű és a véredények tágultak.

Décember (67—1. és 67—2a. sz. készítmények). A mirigy számos kicsiny tüszője mellett, különösen a mirigy közepén, elég sok nagy tüsző látszik. A tüszők hámsejtjei közepes magasak (k. é.  $6.52 \mu$  és  $6.33 \mu$ ), lapítottak. Chromatinállományuk laza szerkezetű, azonban a laposaké tömör és sötét festődésű.

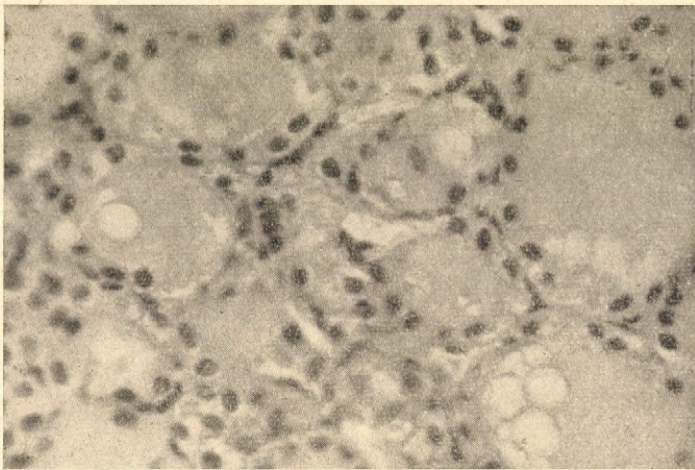
A kolloid homogén szerkezetű, egyenletesen festődik, a szegély vakuolumok száma csekély, de vakuolumok jelennek meg a kolloid belsejében is. Azan festéssel a kolloid kékre színeződik és benne pirosra festődő törmelék fekszik, a törmelék körül a kolloidban vakuolumok keletkeznek. A parafollikuláris sejtek gazdagon fejlődtek ki,

plazmájuk világosan festődik. Ugyancsak eléggé fejlett a kötőszövet, viszont a véredények kevésbé tűnnek elő.

Január (71—2, és 71—II. sz. készítmények, l. a 2. és 3. képet). A tüszők különböző nagyságúak és alakúak, azonban ez esetben a



2. kép. Tengeri malac pajzsmirigye. ♂. 1942. I. 16.  
Módszer és nagyítás, mint az 1. képen.

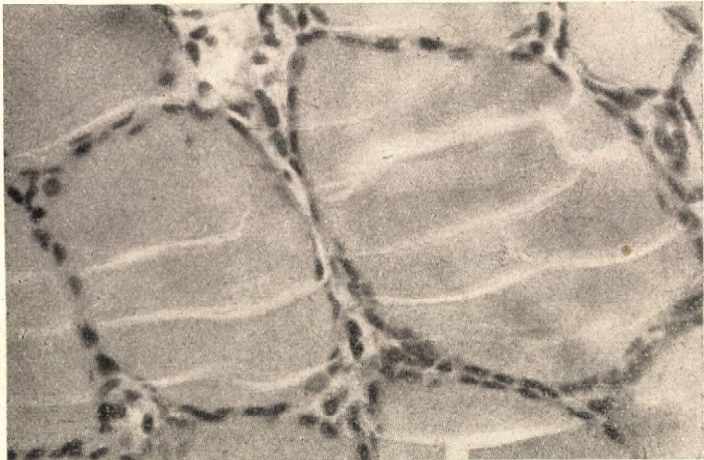


3. kép. Tengeri malac pajzsmirigye. ♂. 1942. I. 16.  
Módszer, mint az 1. képen.  $\times 450$ .

mirigy szélén látjuk a nagyobb, és a mirigy belsejében a kisebb tüszőket. A tüszők hámsejtjei aránylag magasak (k. é.  $6.83 \mu$  és  $7.24 \mu$ ); a sejtmágvak gömbölydedek vagy kissé tojásdadok, világosan vagy sötétén festődnek. Gyakoriak ismét a sejtekben az Andersson-f. vakuolumok.

A tüszők homogén szerkezetű kolloidja azan festéssel általában kékre színeződik, egyes tüszők kék kolloidjában vörösre festődő kolloidszemcsék jelennek meg. A kolloidban e hónapban is észlelhető azan festéssel vörösre színeződő törmelék. A kolloid peremén szegélyvakuolumok mutatkoznak. A parafolikuláris sejtek nagy számban jelennek meg, plazmájuk vakuolás. A kötőszövet a tüszők körül vékony rostok alakjában látható, a véredények tágak.

Február (75—2. és 75—II. sz. készítmények). A mirigy szélén és belsejében nagyobb tüszők fekszenek. A tüszőket közepes magasságú hám béleli (k. é.  $6.94 \mu$  és  $7.28 \mu$ ); bennük gömbölyded, tömör sejtmag fekszik, a mirigy széle felé a sejtek magassága csökken és ezekben lapított sejtmagvak vannak. Az Andersson-vakuolumok jól láthatók.



4. kép. Tengeri malac pajzsmirigye. ő. 1942. V. 16.  
Módszer és nagyítás, mint a 3. képen.

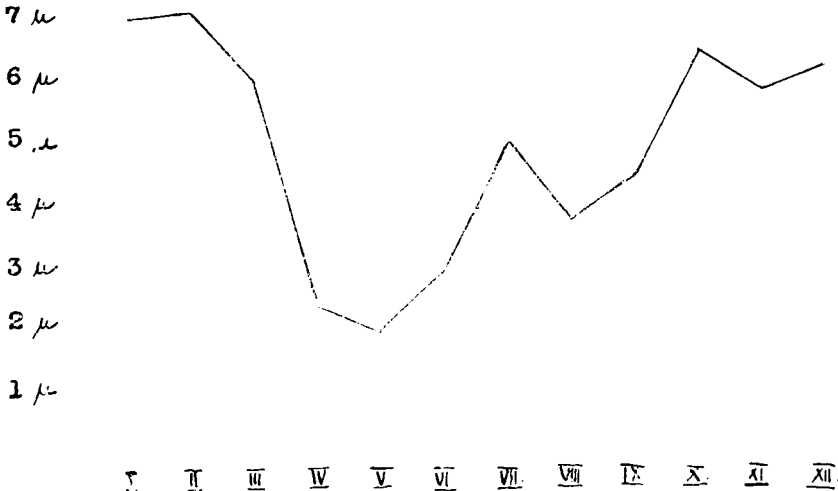
Azan festéssel főleg kék színeződésű kolloidot találunk, azonban vörös színűek is jelentkeznek, különösen a mirigy szélén szívós és repedezett a kolloid. A kékre festődő kolloid szegélyvakuolumokat tartalmaz. A parafolikuláris sejtek száma csökken, plazmájuk azan világosan festődik, benne szemcsék jelennek meg. A mirigy kevés kötőszövetet tartalmaz, vérellátása gazdag.

Március (79—2. és 79—II. sz. készítmények). A tüszők nem annyira változatos alakúak és nagyságúak, a mirigy közepe felé nagyobbodnak, míg a szélén általában kisebbek. Ennek megfelelően a tüszőket bélelő hámsejtek magassága is különböző, általában közép-magas (k. é.  $6.41 \mu$  és  $4.79 \mu$ ); magvaik gömbölydedek, de sok lapított is látható. A sejtek Andersson-f. vakuolumokat tartalmaznak.

A kolloid homogén szerkezetű, a szegélyvakuolumok ebben az időszakban már nem észlelhetők, azonban egyes tüszők kolloidja levált sejteket tartalmaz. Azan festéssel a kolloid különbözően festődik, kékre, ill. vörösre, több tüszőben a kék színeződésű kolloidban vö-

rösre festődő kolloidot látunk. A kevés kolloidot tartalmazó tüszők kék színű kolloidja nemezszerű szálakból áll. A parafollikuláris sejtek gazdagon fejlődtek ki, plazmájuk világos és azannal festve kék árnyalatú. A kötőszövet a tüszők körül jól feltűnik. A véredények tágak, azonban számuk a két állat pajzsmirigyében különböző, nevezetesen a 79—II. jelzésűben kevés.

Április (82—2. és 82—II. sz. készítmények). A mirigy általában nagy, legömbölyödött vagy szögletes tüszőkből áll. A tüszőket bélelő hámsejtek alacsonyak (k. é.  $2.41 \mu$  és  $2.74 \mu$ ), magvaik gömbölydedek vagy inkább lapítottak és sötétén festődnek.



A tengeri malac pajzsmirigyének működési görbéje.

A tüszők kolloidja homogén szerkezetű, azan festéssel vörösre festődik, azonban a mirigy szélén levő tüszők kolloidja kékre színeződik, annak ellenére, hogy a tüszők hámja szintén alacsony. A vörösre színeződő kolloid szívós és ennek következtében metszéskor harántul repedezik. A parafollikuláris sejtek száma kevés, plazmájuk világos. A mirigy kötőszöve gyengén fejlett és ugyancsak kevés a véredények száma.

Május (89—2. és 89—II. sz. készítmények, l. a 4. képet). A tüszők nagysága változó, azonban általában nagyobb, szögletes tüszőket találunk. A tüszők hámsejtjei igen alacsonyak (k. é.  $2.20 \mu$  és  $1.99 \mu$ ) és ennek megfelelően is lapítottak.

A tüszőkben levő kolloid homogén, szívós, azan festéssel vörösre színeződik, a mirigy szélén kékesen színeződő kolloidot találunk. A kék festődésű kolloidban azan festéssel vörösre színeződő sejtek láthatók. A parafollikuláris sejtek száma csekély, plazmájuk nem világos, számos szemcsét tartalmaz. A mirigy belsejében a kötőszövet erősebb fejlettségű, a véredények szűkek.

A finomabb szerkezet változásainak egybevetése. A pajzsmirigy egyes alkotórészeinek évszakos ritmikus változásait a szövettani kép alapján összefoglalva elsősorban a tüszőhám magassá-

gának változásait kell szemügyre vennünk (l. 1. táblázat). E változásokat grafikusan is ábrázolhatjuk (l. grafikon). A tüszőhám január és február hónapban a legmagasabb, március és április hónapokban fokozatosan csökken és május havában éri el mélypontját. Június havában a sejtmagasság ismét nő, ezután augusztusban csökken, majd októberig ismét növekszik és a novemberi átmeneti csökkenés után ismét nő, egészen februárig, amikor is csúcspontját éri el.

A sejtmagassággal egyidőben változik a sejtmag nagysága és alakja is, nevezetesen január és február hónapokban gömbölyded és aránylag nagy, világosan festődő magvakat találunk, míg május havában a sejtmagvak lapítottak, chromatinjuk tömör.

Spöttel-nek (35) a juhon végzett vizsgálatai azt eredményezték, hogy idősebb állatokon általában január és február hónapokban a legnagyobb a sejtmagasság, márciusban már csökken, április—május havában már gyakoribb a lelapult hám, és június, július és augusztus hónapokban lapult le erősebben. Szeptember és október havában a hám magassága egyezik az április és május havából származó mirigyhám magasságával, és végül november és december hónapokban a köbhám az uralkodó, azonban átmege a magas hengerhamba. A sejtmagassággal párhuzamosan ritmikusan változik a magvak nagysága és festődése is.

A tüszők nagysága és alakja az évszakokkal kapcsolatban szintén változik. Wegelin (37) szerint a szervezet hormonszükséglete és az elválasztási inger erőssége szerint a váladék különböző mértékben halmozódik fel a tüszőkben s ettől függ az üregek nagysága és alakja, végeredményben a mirigy egész szövettani képe. Figyelembe kell vennünk azonban, hogy egy és ugyanazon mirigyben a tüszők nagyságviszonyai különbözők.

Egyúttal rá kell mutatnunk arra a tényre, hogy a tüszők nagysága a korról növekszik, sőt mint Zimmermann (40) kimutatta, a pajzsmirigy más szerkezeti és egyéb sajátságai is megváltoznak az életkorral.

A juhok tüszői Spöttel (35) szerint általában júliusban nagyobbak, decemberben gyakoribbak a kicsiny tüszők és a sejthalmazok. Februárban a nagyon sűrűn fekvő középnagy, ill. kicsiny tüszők az uralkodók.

A tengeri malac pajzsmirigyében általánosan augusztusban találjuk a nagy tüszőket, szeptemberben a mirigy közepén még nagyok, ellenben a szélén már kicsinyek jelennek meg. Októberben a legváltozatosabb a kép, kicsiny és nagy tüszők fekszenek egymás mellett; novemberben a tüszők nagyságbeli különbsége jelentéktelen, decemberben általában kicsinyek a tüszők. Januárban megváltozik a mirigy tüszőinek viselkedése, mert a közepén találjuk a kisebbeket és a szélén jelennek meg a nagyobbak. Február és márciusban ismét ingadozóvá válik a kép, mert kicsiny és nagy tüszőket találunk, majd április és május hónapokban a nagyok az uralkodók, júliusban kicsinyeket és nagyokat egyforma számban találunk.

A pajzsmirigy-kolloid festékekkel való színeződésének a legtöbb szerző nagy figyelmet szentel, mert ebben a pajzsmirigy specifikus működésének hű tükrét látják. A haematoxylin-eosin kettős festés



alkalmával azt tapasztaljuk, hogy a higan folyó kolloid többé-kevésbé vörösre, a szívós kolloid pedig kékre vagy kékesvörösre színeződik. A kolloid állapotának kiderítésére a haematoxylin-eosin festésnél sokkal alkalmasabb a Heidenhain-féle azan festés, mert ezzel akkor is kimutathatunk festődési különbségeket, mikor a haematoxylin-eosin festéssel egyhangú színeződést kapunk. A Heidenhain-f. azan festéssel a szívós, raktározott kolloid vörös színeződésű, míg a higan folyó a kék szín különböző árnyalataiban festődik. A tengeri malac esetében az évi cyklus folyamán azt tapasztaljuk, hogy májusban a kolloid vörös festődésű, és ugyancsak a kolloid szívósságát bizonyítja az is, hogy metszések harántul repedezik. Júliusban és augusztusban számos tüszőben még vörös színű, szintén harántul repedezett kolloidot találunk, de már szép számmal jelentkezik a kék, szeptemberben vegyesen találunk vörös és kék színeződésűt. Októberben a kék színeződésű jut túlsúlyba és ezt a színeződést látjuk egész márciusig. Áprilisban a kék színeződésű kolloid mellett néhány tüszőben vörös jelenik meg. Összefoglalva, azt mondhatjuk, hogy télen a higan folyó és frissen termelt kék kolloid az uralkodó, viszont a tavasz utóján jelenik meg a szívós raktározott kolloid. Minősége és festődése ugyanazon mirigy különböző tüszőiben különböző. Ez a változatosság különösen az átmeneti időszakokban, áprilisban és szeptemberben figyelhető meg.

A kolloidban szegélyvakuolumok a téli hónapokban keletkeznek. Aron (2, 3), Severinghaus (32), Guyénot, Ponse és Dottreus (17) thyreotrop hormonnal végzett kísérletei azt mutatták, hogy a szegélyvakuolumok tulajdonképpen resorptiós vakuolumok, amelyek az intrafollikulárisan raktározott kolloidnak a vérpályába való átadásakor keletkeznek. Vizsgálataink is az említett szerzők nézetét támogatják, amennyiben higan folyó s frissen termelt kolloidban jelentkeznek és abban az évszakban tűnnek fel nagyobb számban, amikor a szervezet oxidációs anyagcserefolyamatai fokozottak, tehát több pajzsmirigyhormonra van szükség.

A tüszőhám leválása, vagyis desquamatiója a tengeri malac pajzsmirigyében ritka, egyedül szeptember hónapban tapasztalható. Glebina (16) a hámdesquamatiót rókákön gyakran megfigyelte és egyébként is többször találkozunk az irodalomban e jelenség megfigyelésével. Berberich és Fischer—Wasels (4) azt írják, hogy a tüsző üregében a kolloid mellett olykor egyes vörösvérsejteket és egyes leválot hámsejtek [Lobenhoffer (23)] található. Szerintük e jelenségnek, amely semmiesetre sem szabályszerű, nem szükséges nagyobb jelentőséget tulajdonítani. Ugyancsak e nézetet vallja Lobenhoffer (23), Biedl (6), Sobotta (34), Klose (20) és Wegelin (37). E szerzőkkel szemben Glebina (16) azt állítja, hogy a desquamatio rendszeresen jelentkezik, sőt ez jellemezné a pajzsmirigy discomplexatiós állapotát, amely a mirigy nyugalmi állapotára következik és a rókán szeptembertől márciusig figyelhető meg, de a sejtek bevándorlása könnyűszerrel csak december és január hónapokban tanulmányozható. A discomplexatiós állapotot Glebina az ivari cyklussal hozta kapcsolatba, amennyiben szerinte a discomplexatiós stádium a petefészektüszők fejlődésével és növekedésével kapcsolatos.

A mi esetünkben nagyobb számban hím állatokról van szó, úgy hogy összehasonlítást nem tehetünk.

A parafollikuláris sejtek kialakulásában és számában határozott szabályszerű évszakos változásokat nem találtam, mert rendszertelenül ingadozó a számuk. Florentin (10) úgy találta, hogy az aktív, vagyis kolloidban szegény és kis tüszőket tartalmazó mirigyben számos sejtziget fordul elő, míg a nyugalomban levő, kolloidban gazdag nagy tüszőkből álló mirigyek csak néhány parafollikuláris sejtet tartalmaznak. A tengeri malacnál egyedül azt állapíthatjuk meg, hogy április és május hónapban, amikor a pajzsmirigy nyugalmi állapotban van, a parafollikuláris sejtek száma valóban megcsappan, és ugyanígy januárban, amikor a mirigy erősen aktív, e sejtek száma megszaporodik. Ebből és szemcsés tartalmukból arra következtethetünk, hogy a parafollikuláris sejtek elválasztó működést fejtenek ki.

Míndezek alapján azt mondhatjuk, hogy a tengeri malac pajzsmirigyének finomabb szerkezete évszakosan, ritmikusan változik. Nevezetesen január és február hónapokban élénk működésű, márciusban csökken a működése és a mélypontot április-május hónapokban éri el, azután lassan fokozódik, azonban augusztusban átmeneti csökkenést találunk, de szeptemberben újra fokozódik a működés és a novemberi csökkent működést leszámítva, ismét fokozott működésű. A működés fokának szerkezet alapján való értékelésénél egyedül a hám magassága nem ad elegendő támpontot, csakis a kolloid tömegének, természetének és a hám minőségének kombinációjából lehet a működésre következtetni.

Ha a középeurópai emlősök pajzsmirigyszerkezetének eddig ismeretes ritmikus változásait összevetjük a tengeri malacéval, akkor bizonyos eltéréseket találunk. Elsősorban azt látjuk, hogy a tengeri malac pajzsmirigye működésének ritmusában bizonyos eltolódás észlelhető, mert az utóbbinál a működéscsökkenés előbb következik be és rövidebb tartamú. Azonkívül a nyár folyamán rövid ideig tartó működésfokozódás tapasztalható. Egyéb különbséget is találunk a madarak és emlősök pajzsmirigyének tüszőhám magasságával szemben, nevezetesen azt, hogy a hám magasságának változása nem olyan nagy mértékű. A hám aránylag az összes évszakokban alacsonyabb, mint a többi középeurópai magasabbrendű gerinces állaté. E sajátágán alapult az a nézet, hogy a tengeri malac pajzsmirigye állandóan fojtottabb működésű és ezért alkalmasabb a thyreotrop hormon értékelése nézőpontjából [Krogh M.—Okkels H. (21)]. E nézettel szemben azt mondhatjuk, hogy a téves nézetre az adott alkalmat, hogy a tüszőhám magassága nem változik oly nagy mértékben, nem mutat olyan szélső értékeket, mint pl. a házi nyúlón. Miután ezideig a tengeri malac pajzsmirigyén ritmusvizsgálatokat nem végeztek, ezt a kis szélességű reakcióbázist nem is vehették figyelembe. Vizsgálataink a régebbi nézettel szemben éppen azt mutatják, hogy a tengeri malac pajzsmirigye nem csökkent működésű, sőt a nyugalmi fázis csak rövid tartamú és az év legnagyobb részében közepes működésű. Ez a kolloid minőségéből is kiderül, mert, amint láttuk, az év nagy részében azannál kékre festődik, ami frissen termelt, folyékony kolloidra vall. A tengeri malac pajzsmirigyének további különleges sajátága

az, hogy az év folyamán a tüszők kolloiddal mindig teltek, bár ez a kolloid föntebbiek alapján mindig folyékony, ezzel szemben a többi emlős állat pajzsmirigye működésében találunk olyan periódusokat is, amikor a tüszők nem tartalmaznak kolloidot, és ez arra a megállapításra vezethetett, hogy a tengeri malac pajzsmirigye csökkent működésű. Helyesebben azt mondhatjuk, hogy a tengeri malac pajzsmirigye az év egész folyamán közepes működésű, nyugalmi állapota rövid ideig tart és nem oly szélsőségesen fokozott működésű, mint a középeurópai emlős állatoké. Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy a pajzsmirigy működését csakis ritmusvizsgálatok alapján értékelhetjük, továbbá, hogy az értékelésnél a tüszőhám magasságát és a kolloid minőségét egyaránt figyelembe kell vennünk.

Fölmerül ezek után a kérdés, hogy mi okozhatja a tengeri malac pajzsmirigyének különleges működésritmusát és a ritmus bizonyos fokú eltolódását? Amint azt már más helyen említettük [Mödlinger (27)], a pajzsmirigy évszakos szerkezet- és működésváltozásait előidéző tényezők külsők és belsők. Hogy a tényezőkkel és azok hatásával közelebbről foglalkozhassunk, lássuk először az esetleges belső tényezőket. Számos vizsgálatból az tűnik ki, hogy a belső elválasztású mirigyek évszakos reakció-szélessége belső tényezőktől függ, és amint Eggert (9) mondja, ezek „örökletes vagy legalább is tartós modifikációk alakjában rögzítettek”.

Ez az eset állhat fenn a tengeri malacnál is. Ismeretes, hogy a tengeri malac őse, Nehring (29) szerint, a Peruban előforduló *Cavia Cutleri* Benn., amelyet azonban már az inkák idejében háziiasítottak. A tengeri malacot Amerika felfedezése után nemsokára a XVI. században hollandok hozták Európába és itt létét már Gesner (14) említi. A pajzsmirigy finomabb szerkezetét megváltoztató tényezők között fontos szerepűek a külső, klimatikus tényezők. Feltételezhető, hogy Perunak a mi égövünktől eltérő klímája a pajzsmirigy szerkezetét egy bizonyos irányban befolyásolta, ami az idők folyamán bekövetkezett tartós modifikációvá lett. Az Európába való importálás e határozott modifikációt ismét megváltoztatta és előállott az a pajzsmirigy-ritmus, amely hasonlít a középeurópai emlősállatok pajzsmirigyének ritmusához, azonban a megváltozott tényezők hatása folytán a fentebb ismertetett eltolódások és eltérések következtek be.

**Összefoglalás. 1.** A tengeri malac pajzsmirigyének finomabb szerkezetében évszakos ritmusos változások állapíthatók meg, és pedig ezek szerint január-február hónapokban élénk működésű, márciusban csökken a működése és a mélypontot április-május hónapokban éri el. Ezután lassan fokozódik, augusztusban átmeneti csökkenést találunk, de szeptemberben ismét fokozódik a működése. A novemberi csökkent működést leszámítva a téli hónapokban újra fokozott működésű.

**2.** A tengeri malac pajzsmirigyének évszakos szerkezeti változása a középeurópai emlősökétől eltérő, amennyiben az évszakos ritmus eltolódott, azonkívül a tüszőhám magasságának változékonysága nem oly nagymértékű és a tüszők az év egész folyamán kolloidot tartalmaznak. Mindezeket az eltéréseket megváltozott külső tényezők okozzák.

Sorszám No	Boncolás kelte Datum der Sektion	Az állat neme Geschlecht	A hámszettek magasságá- nak középértéke $\mu$ -ban Mittelwert der Höhe der Epithelzellen in $\mu$
51-1	1941. VI. 17	♀	3.1237
51-2	VI. 17	♀	2.8981
55-2	VII. 15	♂	4.6142
55-3	VII. 15	♂	5.706
58-II	VIII. 16	♀	4.0817
58-a	VIII. 16	♀	3.8318
59-I-	IX. 15	♂	4.5814
59-1	IX. 15	♂	4.7072
62-2	X. 15	♂	6.9972
62-I	X. 15	♂	6.2665
65-1	XI. 19	♂	6.9139
65-1	XI. 19	♂	5.2273
67-I	XII. 15	♂	6.5223
67-2a	XII. 15	♂	6.3307
71-2	1942. I. 16	♂	6.8303
71-II	I. 16	♂	7.247
75-2	II. 16	♀	6.946
75-II	II. 16	♂	7.2887
79-2	III. 16	♀	6.4141
79-II	III. 16	♂	5.644
82-2	IV. 15	♀	2.4157
82-II	IV. 15	♀	2.7489
89-2	V. 16	♂	2.2075
89-II	V. 16	♀	1.9987

1. táblázat. A vizsgálatban szereplő állatokra vonatkozó adatok és a tüsző-hámszettek magasságának változása.

Tabelle 1. Die Daten der Versuchs-Tiere und die Veränderungen in der Höhe der Epithelzellen.

★

**Die Jahreszyklischen Veränderungen in der feineren Struktur der Schilddrüse der Meerschweinchen.** (Mit 4 Textabbildungen und 1 Tabelle). Von G. Mödlinger. (Aus dem Allgemein Zoologischen und vergl. Anatomischen Institut der Péter Pázmány-Universität Budapest).

1. In der feineren Struktur der Schilddrüse der Meerschweinchen lassen sich jahreszeitliche, rhythmische Veränderungen feststellen. Die

Schilddrüse zeigt nämlich in den Monaten Januar und Februar eine lebhaftige Tätigkeit, die aber im März zurückgeht und in den Monaten April-Mai ihr Minimum erreicht. In der darauffolgenden Zeit finden wir dann eine allmähliche Funktionssteigerung, die sich nach einem im August eintretenden, vorübergehenden Absinken im September wieder fortsetzt. Abgesehen von einer neuerlichen Periode mit herabgesetzter Funktion im November zeigt die Schilddrüse während der Wintermonate von neuem gesteigerte, lebhaftige Tätigkeit.

2. Die an die Jahreszeiten gebundenen Strukturveränderungen in der Schilddrüse der Meerschweinchen weichen von den bei mitteleuropäischen Säugetieren bisher bekannt gewordenen Veränderungen insofern ab, als der jahreszeitliche Rhythmus verschoben erscheint. Ferner ist auch die Variationsbreite bezüglich der Höhe des Follikel-epithels viel geringer und die Follikel selbst enthalten während des ganzen Jahres Kolloid. Alle diese Abweichungen sind durch Veränderungen äusserer Faktoren bedingt.

#### Erklärung der Abbildungen.

- Abb. 1.** Schnitt durch die Schilddrüse eines Meerschweinchens.  
♀ 17. VI. 1941. Formol. Ehrlich'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 90 fach.
- Abb. 2.** Schnitt durch die Schilddrüse eines Meerschweinchens.  
♂ 16. I. 1942. Formol. Ehrlich'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 90 fach.
- Abb. 3.** Schnitt durch die Schilddrüse eines Meerschweinchens.  
♂ 16. I. 1942. Formol. Ehrlich'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 450 fach.
- Abb. 4.** Schnitt durch die Schilddrüse eines Meerschweinchens.  
♂ 16. V. 1942. Formol. Ehrlich'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 450 fach.
- Grafikon.** Kurve der Schilddrüsentätigkeit beim Meerschweinchen.

#### Irodalom. — Literatur.

1. Adler S. (1920): Schilddrüse und Wärmeregulation. (Untersuchungen an Winterschläfern). Arch. f. exp. Path. **86**.
2. Aron M. (1930): Evolution de la thyroïde en fonction de l'âge chez les mammifères. C. r. Soc. Biol. Paris. **105**.
3. Aron M. (1931): Recherches histophysiologiques sur le fonctionnement sur les correlations endocrines embryonnaires chez les vertébrés. Bull. biol. France et Belg. **65**.
4. Berberich J.—B. Fischer-Wasels (1932): Schilddrüse und innere Sekretion. M. Hirsch: Handbuch der inneren Sekretion. **1**.
5. Bianchi G. C. (1933): Verhalten der Schilddrüse bei mit gekochtem Kohl gefütterten Kaninchen. Ein Beitrag zu den Saisonveränderungen der Schilddrüse. Beitr. path. Anat. **90**.
6. Biedl A. (1922): Innere Sekretion. Berlin—Wien.
7. Coninx—Girardet B. (1927): Beiträge zur Kenntnis innersekretorischer Organe des Murmeltieres (*Arctomys marmota* L.) und ihrer Beziehungen zum Problem des Winterschlafes. Acta Zool. (Stockh.) **8**.
8. Eggert Br. (1935): Zur Morphologie und Physiologie der Eidechschilddrüse. I. Das jahreszeitliche Verhalten der Schilddrüse von *Lacerta agilis* L., *L. vivipara* Jacq. und *L. muralis* Laur. Z. Zool. **147**.
9. Eggert Br. (1936): Zur Morphologie und Physiologie der Eidechschilddrüse. II. Über die Wirkung von hohen und niedrigen Temperaturen, von Thyroxin und von thyreotropen Hormon auf die Schilddrüse. Z. Zool. **147**.
10. Florentin P. (1932): La glande thyroïde des mammifères. Nancy.
11. Fremery P. de (1928): Over neotenie bij Triton taeniatus Laur. Diss. Utrecht.
12. Gál G. (1939): A madarak pajzsmirigyének ciklikus változásai. Doktori értekezés. Pannonhalma.
13. Gál I. (1937): Szövet- és élettani ciklusvizsgálatok a madár pajzsmirigyn és azok viszonya a költözés élettanához. Doktori értekezés. Budapest.
14. Gesner C. (1551): Historia animalium. Zürich.
15. Geuer C. (1931): Morphologie und Histologie der Pferdeschilddrüse (unter Berücksichtigung des Einflusses von Alter, Geschlecht, Rasse, Jahreszeit und besonders vom Jodgehalt). Z. Anat.

95. — 16. Glebina H. (1936): Zyklische Veränderungen der Schilddrüse bei Füchsen. Z. Zellforsch. 25. — 17. Guyénot M. E., Ponse K., Dottreus M. E. (1935): Action physiologique et séparation des hormones auxogène et thyroestimulante de l'hypophyse. Arch. Anat. 20. — 18. Hagen F. v. (1936): Die wichtigsten Endocrinen des Flussaals. Zool. Jb. 61. — 19. Herzfeld E.—Klinger R. (1922): Untersuchungen über Jodgehalt der Schilddrüse. Schweiz. med. Wschr. 52. — 20. Klose W. (1932): Beiträge zur Morphologie und Histologie der Schilddrüse, der Thymusdrüse und des postbranchialen Körpers von *Proteus anguineus*. Z. Zellforsch. 14. — 21. Krogh M.—Okkels H. (1936): Eignen sich Kaninchen zur histophysiologischen Untersuchungen der Glandula thyreoidea? Klin. Wschr. 15. — 22. Lieber A. (1936): Der Jahreszyklus der Schilddrüse von *Misgurnus fossilis* L. und seine experimentelle Beeinflussbarkeit. Z. Zool. 148. — 23. Lobenhoffer (1919): Beiträge zur Lehre der Sekretion in der Struma. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. 20. — 24. Lowe E. (1930): Seasonal and sexual variation in the thyroid glands of cats. Quart. J. microsc. Sci. 73. — 25. Lowe E. (1930): Variation in the histological condition of the thyroid glands of sheep with regard to season, sex, age, and locality. Quart. J. microsc. Sci. 73. — 26. Meisenheimer M. (1936): Jahreszyklische Veränderungen der Schilddrüse von *Rana temporaria*. Z. Zool. 148. — 27. Mödlinger G. (1941): Az állati szervezet ritmusa. A Szent István Akadémia menny-term. tud. Értekezései III. 7. — 28. Müller H. (1923): Jod-, Chlor- und Calciumbestimmungen an normalen und kropfig veränderten Schilddrüsen. Diss. Zürich. — 29. Nehring A. (1889): Über die Herkunft des Meerschweinchens (*Cavia cobaya* Moregr.). Sitz. Ber. Ges. Nat. Freunde Berlin. — 30. Peiser J. (1906): Über den Einfluss des Winterschlafes auf die Schilddrüse. Z. Biol. 30. — 31. Riddle O. and Fischer W. S. (1925): Seasonal variations of thyroid size in Pigeons. Amer. J. Physiol. 72. — 32. Severinghaus A. E. (1933): Cytological observations on secretion in normal and activated thyroids. Z. Zellforsch. 19. — 33. Sklower A. (1925): Das inkretorische System in Lebenszyklus der Frösche. Z. vergl. Physiol. 2. — 34. Sobotta J. (1915): Anatomie der Schilddrüse (Glandula thyreoidea). Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. VI. Abt. 3. Jena. — 35. Spöttel W. (1929): Die Abhängigkeit der Schilddrüsenausbildung von Rasse, Alter, Geschlecht und Jahreszeit bei verschiedenen Schafrassen. Z. Anat. 89. — 36. Watzka M. (1934): Physiologische Veränderungen der Schilddrüse. Z. mikrosk.-anat. Forsch. 36. — 37. Wegelin C. (1926): Schilddrüse. Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. Bd. 8. — 38. Weigmann R. (1932): Jahreszyklische Veränderungen im Funktionszustand der Schilddrüse und im Stoffumsatz von *Lacerta vivipara* Jacq. Z. Zool. 142. — 39. Zalesky M. (1935): A study of the seasonal changes in the thyroid gland of the thirteenlined Ground Squirrel (*Citellus tridecemlineatus*), with particular reference to its sexual cycle. Anat. Rec. 62. — 40. Zimmermann A. (1933): A pajzsmirigy szerkezetete különböző életkorban. Math. és Term. tud. Ért. 49.

## Limnologiai problémák hazai vonatkozásban.<sup>1</sup>

(A „sekély tavak“ kérdéséhez).

Irta dr. Sebestyén Olga.

Ha a Balaton életviszonyainak kutatása közben azt keressük, hogy mennyiben érvényesek tavunkra a külföldi mély tavak beható vizsgálata közben leszűrt limnologiai megállapítások, lépten-nyomon azt látjuk, hogy azok nagy része nem vonatkoztatható a maga teljességében a magyar tengerre.

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 április 2-án tartott 430. ülésén.

Maucha 1931-ben hangsúlyozta, hogy az autochton subalpin és balti tavak  $O_2$ -viszonyai, az általa ajánlott módon kifejezve, egyúttal a tó termelésbiológiájára is fényt vetnek, s ezért alapul szolgálhatnak e tavak csoportosításában. Eljárása azonban — mint mondja — az allochton és sekély tavak esetében nem alkalmazható (Maucha, 1931, p. 89).

Ha végig olvassuk Ruttner 1940-ben megjelent „Grundriss der Limnologie“ c. kis könyvét, mely a tavak fiziográfiai tulajdonságait különösen behatóan ismerteti, feltűnik, hogy több helyen van utalás sekély tavakra (vízmozgások p. 35;  $O_2$ -rétegzettség, p. 60; fenékkal érintkező víztömeg relatív nagysága, p. 66; az „Uferflucht“ elmarádása, p. 107; üledék, p. 127), legtöbbször olyan értelemben, hogy a sekély tavakban a szóban levő jelenség másként játszódik le. Onként felvetődik a kérdés, hogy a tó sekély volta mennyiben befolyásolja a tó életét?

Szükséges hangsúlyoznunk, hogy tavakról (See) van szó, nem pedig olyan sekély, de állandó jellegű állóvizekről, melyeket a német terminológia „Weiher“ és „Teich“ szóval jelöl. A tó (See), másfelől pedig a „Weiher“ és a „Teich“ között a lényeges különbség az, hogy a tóban van mélységi öv, egy olyan centrális zóna, ahol a fenéken makrovegetáció a mélység következtében nem tenyészik. A „Weiher“ és a „Teich“ ezzel szemben sekély vizek, melyek egész területét makrovegetáció borítja, vagy boríthatja (Naumann 1931, p. 564), másszóval egész terjedelmükben litorális jellegűek.

Tudjuk, hogy a Balaton nyílt vizében csak itt-ott nő hinár, elmaradását a víz zavarosságának, a vízmozgásoknak, a talajviszonyoknak és kulturális hatásnak szokás tulajdonítani. Elektromos fotocellával végzett mérések alapján Ullyott és Knight arra a megállapításra jutott, hogy a víz zavaros volta ellenére is elég fény mennyiség van a fenék közelében ahhoz, hogy gyökerező növényzet kifejlődhessen. A növényzet hiánya vagy gyér volta, véleményük szerint, inkább hidrodinamikai hatásnak tulajdonítható (Entz—Sebestyén, 1940, p. 18).

Felmerülhet mármost a kérdés, vajjon tó-e valóban a Balaton, vagy pedig olyan sekély állóvíz, melynek megjelölésére magyar mesterszavunk — sajnos — nincs is.

Wunder W., a neves német halbiológus, érdekes balatoni tapasztalatokat közölt abban az 1930-ban megjelent tanulmányában, melyben a balatoni fogassüllő recehárttyájának felépítésével foglalkozik. Minket most legjobban az a megállapítása érdekel, hogy a Balatonban élő folyami sügér színeződés tekintetében hasonlatosságot mutat a fajnak a Bódeni-tó mély vizében élő biológiai varietásával. Mindkét esetben hiányzik az úszóknak jellemző élénkörös színe (p. 751).

Nemcsak a sügér színezete, de több balatonlakó állat közismert pigmenthiánya, éppen úgy, mint a *Cladophora*-sávnak a Tihanyi-félsziget hullámtöréses keleti partján kb. 50 cm mélységben való hirtelen megszűnése és sok más példa vezette „A Balaton életé”-nek szerzőit arra a megállapításra, hogy „A sekély Balatonban fénybehatolás tekintetében olyan megélhetési viszonyok vannak, mint tisztavízű

tavaknak jóval nagyobb mélységeiben"; „A zavarosság a tó mélységi viszonyait mintegy megnöveli, torzítja” (Entz—Sebestyén, 1940, p. 131). Wunder azt mondja, hogy aki nem látta a Balatont, vízének zavarosságáról alig alkothat helyes fogalmat (l. c., p. 749). máshol pedig kiemeli, hogy a Balatonnak nemcsak a mélysége sokkal sekélyebb, mint az alpesi tavaké, hanem vizének átlátszósága (Sichttiefe) is (l. c., p. 750).

Tudjuk, hogy a balatonvíz zavarossága több tényezőre vezethető vissza, és hogy ezek között a sekélység is szerepel, helyesebben a szélhatások fokozottabb érvényesülése a sekélység következtében. Befolyásolja a szél hatóképességét a tó nagy felülete is. Nemcsak a zavarosság létrejöttében, de a Balatont életviszonyainak kialakulásában általában a sekélység mellett döntő szerepe van a szélhatásnak és a vízfelület terjedelmességének, illetőleg e tényezők egybekapcsolódásának is (Entz—Sebestyén, 1940, p. 131).

A Balatont, mint nagyfelületű, széljárta sekély tavat jellemzi az, hogy hőmérséklete,  $O_2$ -eloszlása, vegyi sajátságai, fénytörése tekintetében egész víztömegében egységes állapotok uralkodnak, a víztömegek kicserélődése (Austausch, Ruttner, 1940, p. 40—46) úgyszólván állandó és nagy tömegekre kiterjedő. Tavunkban nem különül el epi-, meta- és hypolimnion, a napi hőmérsékletbeli változások, melyek mély tavakban az epilimnionban játszódnak le, a Balatonban a fenéig hatolnak. A phytoplankton a felülettől a fenéig benépesíti a vizet. Csak egy tekintetben mutatkozik rétegzettség: a fényviszonyokban. A fénynek a víz zavarossága következtében a fenék felé való rohamos csökkenése különösen az állati életre nyomja rá bélyegét. Egyes növények elterjedését is korlátozni látszik, bár a phytoplanktonra nézve — mint láttuk — ez nem áll.

A Balaton pelagiuma — mint milió — a fényviszonyok kivételével — egységes. A víz zavarossága miatt azonban a Balaton víztömegében, biológiai szempontból, van mélység.

Hogyan áll a helyzet a mederfenéken? Melyik övhöz tartozik a fenék növényzetnélküli területe? Nemcsak a makrovegetáció hiánya jellemző erre a területre, hanem a puhatestűeknek, csigáknak, najádoknak az egész mederfenéken való elterjedése, éppen úgy, mint az elpusztultak üres héjainak jelenléte is. Ezeknek a sajátságoknak együttes fellépte a litoralis és profundalis zóna között levő átmeneti jellegű területnek, az eprofundalis zónának sajátságai közé tartoznak (Lenz, 1928, p. 138—143). Míg azonban mély tavakban az eprofundalis öv valóban övszerűen iktatódik a part (litoralis öv) és a mélység (profundalis öv) közé, a Balatonban a fenék egész terjedelmét elfoglalja. Tudjuk, hogy a nyílt víz tükrét itt-ott hínárszigetek tarkázzák. Ennek megfelelőleg helyenként a fenék eprofundalis jellege is megszűnik és litoralis sajátságok bukkannak elő. A mélységi övhöz tartozó eprofundalis zónának jelenléte, mely a tó hatalmas felületének megfelelőleg nagy terjedelmű, valóban tóvá avatja Balatonunkat.

Meg kell jegyeznünk, hogy a tavi jelleg mély tavak esetében sem zárja ki azt, hogy a tó valamely részletében, pl. egyes öblökben, ne mutatkozzanak — állandóan vagy átmenetileg — olyan jel-



lemvonások, melyek a litoralis jellegű állóvizeknek, a „Weiher“-nek és „Teich“-nak sajátosságai. Ez a Balatonban is így van.

A Dunántúl három nagy tavát, a Balatont, a Velencei-tavat és a Fertőt, mint sekély tavakat, Maucha külön csoportba, az ú. n. pannóniai típusú tavak csoportjába javasolta összefoglalni, legalábbis egyelőre. Közös jellemvonásként kiemeli, hogy ezekben a tavakban trofolytikus réteg nem különül el, hanem egybeesik a trofogen réteggel. E csoportot az általa ajánlott főrendszerben, az eutrof tavak fő-típusába, az autochton tavak csoportjába helyezi (l. c., p. 91—93). Hazánkban más nagykiterjedésű sekély állóvizek is vannak, pl. a Palicsi-tó, továbbá a mezőségi tavak. Kérdés, hogy az említett tulajdonság mellett vannak-e más közös sajátosságaik is e vizeknek, olyanok, melyek a sekélységből származnak? Miben különböznek a „sekély tavak” egyrészt a mélyvízű subalpin és balti tavaktól, másrészt pedig a litoralis jellegű állóvizektől?

A Dunántúl nagy tavairól ismeretes, hogy igen sok tekintetben eltérnek egymástól, így vizük vegyi sajátosságai, nemcsak minőség szerint, de összótartalom és annak állandósága tekintetéből is (Entz—Sebestyén, 1942, p. 264, 268—269). A Velencei-tó  $O_2$ -viszonyai nem oly kedvezőek, mint a Balatonéi (Maucha, 1931, p. 91). stb., stb. Úgy látszik, hogy sokkal több azoknak a sajátosságoknak a száma, melyekben e tavak eltérnek egymástól, mint amelyekben megegyeznek. Azt gondolnók, hogy éppen ezért világosabban előtűnhetnek — közös vonásként — a meder sekélységéből származó hatások. Ha azonban meggondoljuk, hogy a Balaton élete legjellegzetesebb sajátosságainak kialakulásában a sekélység, nagy felület és szélhatás egybekapcsolódásának van fontos szerepe, be kell látnunk, hogy a feladat nem könnyű. Mégis, hazánk természeti adottsága mintegy felhívja figyelmünket arra, hogy a sekély tavak problémáival behatóan foglalkozunk.



**The question of „shallow lakes”.** By O. Sebestyén.

Many limnological statements concerning deep European lakes are not veritable in the case of Lake Balaton. In spite of its shallowness Lake Balaton is a „lake” (See, in German). Wind conditions combined with shallowness and the great extension of the water-body determine chiefly its individual character. A uniformity in life conditions rules in its pelagium. However because of the extreme turbidity of the water the existence of a deep zone (Profundal) — at least from a biological viewpoint — might be acknowledged. The bottom where makrovegetation is absent bears most of the characteristics of the eprofundal zone (Lenz). Lake Balaton, therefore, differs also from the shallow permanent waterbodies named in German „Weiher” and „Teich”.

In Hungary quite a few other shallow lakes are to be found. This situation offers an opportunity to study the life conditions of these lakes in order to see their common characteristics due to the shallowness, and to point out the differences between deep lakes and shallow ones as well as between shallow lakes and „Weiher” and „Teich”.

Entz—Sebestyén (1940): A Balaton élete. Magy. Biol. Kut. Munk. **12**, 1—168. — Entz—Sebestyén (1942): A Balaton élete. Kír. Magy. Természettudományi Társulat Könyvkiadóvállalata. 124. kötet. 1—VIII, 1—366. — Lenz Fr. (1928): Einführung in die Biologie der Süßwasserseen. Biol. Studienbücher, **9**. 1—IV, 1—221. — Maucha R. (1931): Sauerstoffschichtung und Seetypenlehre. Verhandl. d. Internat. Vereinig. f. theor. u. angew. Limnologie, **5**. I. 75—102. — Naumann E. (1931): Limnologische Terminologie. In: Abderhalden: Biol. Arbeitsmethoden, **9**, 8, 1—776. — Ruttnér Fr. (1940): Grundriss der Limnologie. Berlin, 1—167. — Wunder W. (1930): Bau und Funktion der Netzhaut beim Zander und einigen anderen im Balatonsee häufigen Fischarten. Zeitschrift f. vergl. Physiologie, **11**, 749—766.

## Néhány szó balatoni állatok méreteiről.<sup>1</sup>

Irta dr. Sebestyén Olga.

A Balatonba a legutóbbi időben bejutott szervezetek — mint biometriai vizsgálatokból kiténik — bejutásuk óta észrevehetően megkisebbedtek. A *Dreissena* méreteiről az Állattani Szakosztály 1937 májusi ülésén tettem említést (Áll. Közl. 34, p. 163, 1937), a *Corophium*-ot illetőleg Entz Béla tanulmányára utalok (Magyar Biol. Kut. Munk. **15**, p. 38 1942).

Ezeknek megállapítása kapcsán önként előtérbe került néhány régebbi adat, melyek arra vonatkoznak, hogy egyes balatoni szervezetek nem érik el az irodalomból ismert nagyságot.

Entz Géza nagyon sok adatot gyűjtött a *Ceratium hirundinella* hosszára vonatkozólag különböző hazai és külföldi vizekből. Ez adatokból évekkel ezelőtt szerkesztett görbecsoportban a balatoni görbe a sorozat elején áll, igaz, hogy a tatai *Ceratium*-ok még kisebbek. Ugyancsak Entz véleménye szerint jóformán az összes balatoni vég-lények kisebbek az átlagos nagyságnál (Entz Géza in litt. 1942).

Időrendben folytatva az észrevételeket, a Balaton tömeghalát, a keszeget (*Abramis brama*) kell megemlítenem, melyről Wunder állapította meg, hogy jóval kisebb, mint az északnémetországi (Zeitschrift f. vergl. Phys. **11**, p. 752, 1930).

Najádokon, különösen az *Anodontá*-n végzett mérések szintén azt eredményezték, hogy najádjaink „egyéb tavak és folyók kagylóihoz képest általában véve, ha nem is kicsinyeknek, de a közép-termet alsó határához közellevőknek tűnnek fel” (Entz—Sebestyén, Magy. Biol. Kut. Munk. **6**, p. 58—59, 1933).

Gelei professzor „A Balaton élete” c. első összefoglalás megjelenése után kérésünkre levélben tett megjegyzései között említi, hogy „mindhárom Triclada faj (*Planaria torva*, *Polycelis tenuis* és *Dendrocoelum lacteum*) feltűnően kisebb, mint a környéki vizek, csendes patakok hasonló példányai, ugyanez áll táplálékukra, az *Asellus*-ra is” (Gelei J. in litt., 1940).

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 április 2-án tartott 430. ülésén.

A phytoplankton egyes tagjain Hortobágyi T. észlelt törpenövést, s 4 fajt, illetőleg fajváltozatot névszerint felsorol (Bot. Közl. **39**, p. 59, 1942).

A Tihanyi-félsziget Belső-tavából is vannak hasonló adatok, még pedig Rotatoriákra (v. Varga, Magy. Biol. Kut. Munk. **9**, p. 194, 1937), Flagellátákra (Szabados M., Magy. Biol. Kut. Munk. **11**, p. 294, 1939) és Bacillariaceákra (Szemes G., Magy. Biol. Kut. Munk. **13**, p. 251, 1941) vonatkozólag.

Azt is megemlítem, hogy Wunder szerint a Balatonban a keszeg kisebb méretűségének oka valószínűleg e faj nagy népesége miatt fellépő táplálékonkurrencia lehet (l. c., p. 752). A detritusz-faló vándorkagyló és tegzes bolharák esetében ez a körülmény aligha jöhet számításba.

Nem volt szándékunkban ezekből az adatokból egyelőre bármi következtetést levonni. Mégis szükséges ez adatok felemlítése, mert a különböző rendszertani csoportok keretén belül végzendő faunisztikai és algologiai vizsgálatok közben talán érdemes erre a jelenségre is figyelni.



**A remark on the size of some inhabitants of Lake Balaton.** By O. Sebestyén.

There is a diminuation in the size of *Dreissena* and *Corophium* to be observed since their appearance in Lake Balaton. Dwarfgrowth was observed in certain other inhabitants of the lake also (on *Ceratium hirundinella*, on protists in general, on triclad Turbellarians, on *Asellus*, on Najads, on *Abramis brama*, on soma algae). Attention is called to this phenomenon in the course of future faunistical and algological studies.

Készült a Kir. Magy. Pázmány Péter-tudományegyetem Általános Állattani és Osszehasonlító Bonctani Intézetében.

## A galamb hypophysisének napszakos változásai.<sup>1</sup>

(5 szöveggéppel).

Irta dr. Apor László és Stohl Gábor.

A szervek együttműködésének irányításában különösen fontos szerepet játszik az agyalapi mirigy, a hypophysis. Mind az egyéni élet fenntartását szolgáló anyagforgalmi szervek, mind a faj fennmaradását biztosító ivarszervek a hypophysis hatása alatt állanak. A hypophysisnek ezt az egész szervezetre kiterjedő szabályozó tevékenységét az utóbbi években végzett kémiai vizsgálatok még jobban kidomborították, amennyiben a hypophysis főlebenyéből mintegy 10, a hátulsó lebenyéből pedig 3 különféle hormont állítottak elő (3). A hypophysisnek ezt a legtöbb szervre kiterjedő szabályozó tevé-

<sup>1</sup> Az Állattani Szakosztály 1943 április 2-án tartott 430. ülésén bemutatta Stohl Gábor.

kenységét még fontosabbá teszi az a körülmény, hogy a látószervből kiinduló vegetatív idegrostok a nucleus supraopticus és a tractus supraoptico-hypophyséuson át a fényingert a hypophysisbe továbbítják. Tehát a fény, amely a külvilág ingerei közül az egyik legfontosabb, elsősorban a hypophysisen át fejti ki hatását az egyes szervekre. A hypophysis szinte áttekinthetetlenül bonyolult működésének vizsgálata, éppen bonyolultsága miatt, csakis akkor vezethet eredményre, ha a megismerés különféle módszereit alkalmazzuk. Ezekben a vizsgálatokban az élő szervezetek működésének egyik alapvető sajátosságát, a ritmust tartottuk szem előtt, hogy ezen az úton nyerjünk közelebbi bepillantást a sok tekintetben még ma is rejtélyesnek mondható hypophysis működésének ismeretébe.

Az utóbbi évek számos histophysiologiai vizsgálata rámutatott arra a kétségbenvonhatatlan tényre, hogy a legtöbb belsőelválasztású szerv működésében és finomabb szerkezetében egyaránt megfigyelhető mind a napszakos, mind az évszakos ritmus. Amíg a hypophysis évszakos változásait Schildmacher (10) és utána többen mások is (Koch, 6, Apor, 1) vizsgálták, addig a napi ritmus lehetőségét egyedül Jores (3) hangsúlyozta. Jores maga csak a hátulsó lebeny működésével foglalkozott behatóbban és a napi ritmust valójában ki is mutatta; Hemmingsen és Krarup-nak az ivarszervek napi ritmusára vonatkozó vizsgálataiból pedig a főlebeny gonadotrop hormon tartalmának napszakos ingadozásaira következtetett. E megállapítások alapján azokat a különbségeket óhajtottuk kielemezni, amelyek a galamb-hypophysis főlebenyének finomabb szerkezetében az egyes napszakokban mutatkoznak.

A vizsgálatra került galambok az ú. n. keringő típusba tartoztak és valamennyi ugyanabból a tenyészetből származott.

Az állatokat 1941 július 16-án reggel 9 órától a következő nap reggeli  $\frac{1}{2}$ 8 óráig 1—1 órai időközben aether túladagolással öltük meg. A frissen kivett hypophysiseket „Susa”-ban rögzítettük. A jódozás után alkoholsorozattal víztelenített anyagot a Péterfi-féle methylbenzoát-celloidin-paraffin módszerrel ágyasztuk be és a beágyazott anyagból 5  $\mu$ -os sagittális metszeteket készítettünk. A metszeteket vas-haematoxylin-eosinnal és azánnal festettük meg. Az eredeti Heidenhain-féle azan festés nem adott kielégítő eredményt, nevezetesen amíg vashaematoxylinnal mind a különféle sejtmagszerkezetek, mind a szemcsék igen jól előtűntek, addig az eredeti Heidenhain-féle azan festés sem az egyes sejtféleségek és szerkezetek elkülönítésére, sem a szemcsék kimutatására nem volt alkalmas. Első pillanatra értelmetlennek látszik, hogy ugyanazok a szemcsék vashaematoxylinnal jól előtűnnek, viszont azannal nem, kolloidkémiai meggondolások alapján azonban magától értetődő. A használt rögzítőszer, a Susa, eredetileg az emlős állatok szerveinek rögzítésére szolgál és ezért a teljesen eltérő biokémizmusú madár-szövetek rögzítésére nem nagyon alkalmas. Valószínű, hogy a rögzítőszer nemcsak a rögzített plazma habos, lépes szerkezetét — fehérjeit csapja ki, hanem ezeken kívül olyanokat is, amelyeket — magasabb hidratációs fokok miatt — az emlős plazma alkotórészei közül nem csap ki. Végeredményben a szemcsés vagy a habos, lépes szerkezet nem tűnik elő még a festés

után sem, mivel a szemcséken, illetőleg a habos-lépes szerkezetű felületrendszereken a rajtuk kicsapódott plazmaalkatrészek lehetetlenné teszik a festékrészecskék adszorpcióját. Hogy vashaematoxylinnal ezek a szemcsék és különféle magszerkezetek mégis jól kimutathatók, az azon alapszik, hogy a vastímsóval való pácolás alkalmával ezek a szemcsékre, chromatin rögökre lecsapódott plazmarészek a ferri-ion hatására peptizálódnak, vagyis kolloid oldatba mennek.

Ezek alapján az azan festést olyképen módosítottuk, hogy ezeket a szemcsékre, stb. lecsapódott plazmarészeket peptizáljuk, kolloid oldatba vigyük és így az anyagból eltávolítsuk. A peptizálást úgy értük el, hogy az azokarminnal megfestett anyagot hosszabb ideig (kb. 2 óráig) híg ecetsavas alkoholban ( $100\text{ cm}^3$  90%-os alkoholra  $1\text{ cm}^3$  jégecet) hagytuk. Ezután az anyagot híg phosphorwolframsav oldattal való öblítés után phosphormolybdensavba helyeztük, ezután azonban nem öblítettük le, nehogy a plazmakolloidoknak a phosphor-komplexsavak hatására előálló elektrokinetikai áttöltődését megsemmisítsük.

A módosított azanfestés leírása. A metszetek deszt. vízből 10 percre 2.5%-os Na-tioszulfát oldatba kerültek a felesleges jódt eltávolítása céljából. Ezután deszt. vízzel való leöblítés. 2%-os (ecetsavval savanyított) vizes azokarmin G-oldat, 45 percig 60 fokos termosztátban. 5—10 percig szobahőmérsékleten tartjuk, majd deszt. vízzel leöblítjük, anilinalkohollal differenciáljuk — ecetsavas alkoholban 2 óra hosszat tartjuk — 1%-os phosphorwolframsavban leöblítjük — 5%-os phosphormolybdensavban 5—6 percig. — majd szűrő papírral leszárítjuk (vízzel leöblíteni nem szabad!). — Anilinkék-orange G-jégecet, 3 óra. — Leöblítés deszt. vízzel — 96%-os alkohol, absz. alkohol, xylol, balsam.

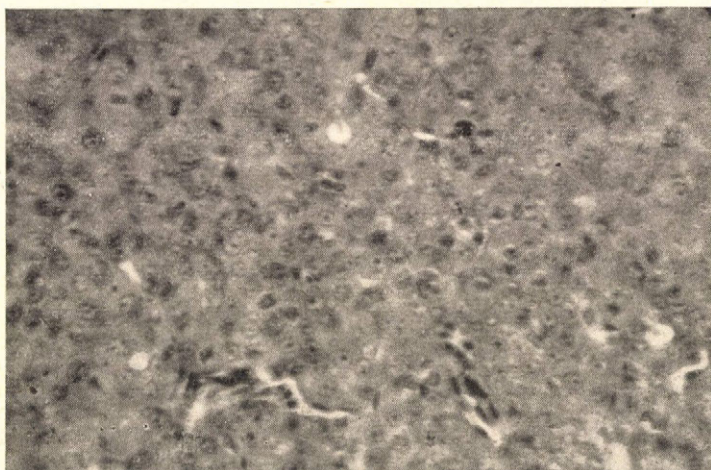
Ezzel a módszerrel jól el lehet különíteni egymástól az  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\epsilon$ -sejteket. Az emlős-hypophysis festésére oly kiválóan alkalmas kresazan a galamb esetében nem vált be.

A galamb hypophysisének általános leírása. A galamb hypophysisén, az emlős állatokkal szemben, csak főlebenyt és hátsó lebenyt, valamint a kettő közé dorzálisan közbeékelődő és mindössze néhány kisebb elszórt sejtcsoportból álló pars tuberalist lehet megkülönböztetni. Ezekben a vizsgálatokban csak a főlebenyben mutatkozó napszakos változásokkal foglalkoztunk. A vizsgálat időpontjában, július közepén, amint Ap or L. kimutatta, a him galambok hypophysisének főlebenyében a sejteknek mintegy  $\frac{3}{5}$ -e acidophil,  $\frac{1}{5}$ -e basophil és ugyancsak  $\frac{1}{5}$ -e chromophob, a nőstény galamb főlebenyében azonban e három sejtféleség aránya kissé eltérő, amennyiben az acidophil sejteké kisebb, a chromophob sejteké viszont nagyobb. A kolloidot illetőleg Ap or azt találta, hogy a him galambok hypophysisének tömött kötegekből álló főlebenye jóformán semmi kolloidot sem tartalmaz, a nőstények határozottan folliculáris szerkezetű főlebenyében ezzel szemben sok kolloidot találunk.

Előrebocsájtjuk, hogy az alábbiakban gyakran előforduló folliculus és pseudofolliculus alatt a következőket értjük. A folliculus a mirigysejtek olyan gömbfelületet (keresztmetszeti képen kör alakot) formáló elrendeződése, amely gömbölyded kolloidot vesz körül; e

gömbfelületet alkotó sejtek inkább lapítottak és nem kerekdedek, a sejtek közötti határok pedig a sugarak irányába esnek. A pseudofolliculus a kötegekbe rendeződött, kerekded mirigysejtek olyan halma, amelynek középpontjában aránylag kicsiny kolloid van; a kolloid körül elhelyezkedő mirigysejtek fokozatosan és szinte észrevétlenül mennek át a sejtötegekbe.

A napszakos változások ismertetése. Hím galambok. A koradél előtti órákban, 9—10 óra körül a hypophysis főlebenye meglehetősen tömött szerkezetű, amennyiben egymáshoz illeszkedő sejtötegei között a sinusok elenyésző teret foglalnak el (1. kép). Ezekben a sejtötegekben csak elvéve látható egy-egy pseudofolliculus kevés kék, nagyon vakuolizált kolloiddal. A mirigysejtek nagyobb része  $\alpha$ -sejt, a  $\beta$ - és  $\gamma$ -sejtek száma jóval kisebb. Az  $\alpha$ -sejtek tele-



1. kép. Hím galamb hypophysisének főlebenye;  $\frac{1}{2}$ 10 óra. Azan-festés. Nagyítás 450  $\times$ .

vannak vashaematoxylin-pozitív szemcsékkel. A sejteknek mintegy 3—4 $\frac{0}{0}$ -ában igen érdekes váladékhólyagokat találunk. Egy-egy sejt általában egy váladékhólyagot tartalmaz, néha azonban többet is. A váladékhólyagok a sejtben igen gyakran a mag közelében helyezkednek el és azt többé-kevésbé szabálytalan félkör alakjában veszik körül. Hogy ezek a képződmények valójában váladékhólyagok és nem vakuolumok, az bizonyítja, hogy a sejtek egy részében ezek a váladékhólyagok vashaematoxylinnal palaszürkére, azonnal pedig sárgára festődnek. A sejtek más részében ellenben a váladékhólyagok vashaematoxylin-pozitív szemcsékkel vannak tele. A szemcsékkel telt váladékhólyagok mind a szemcsés, mind a szemcse-mentes sejtekben egyaránt előfordulnak. A váladékhólyagokból — megfigyelések szerint — valószínűleg úgy kerülnek ki a szemcsék, hogy a váladékhólyag közvetlenül a sejtárta alatt felreped és így a szemcsék egyenesen a sejtek közötti sinusokba ömlenek. A szemcséket nem tartalmazó homogén, palaszürke váladékhólyagokon — a sarjadzó élesztő-

gombákhoz hasonlóan — apró kis hólyagocskák jelennek meg, ezek a sejthártyán át a sinusokba nyomulnak és ott feltehetőleg leválnak úgy, amint azt Romeis (9) is megfigyelte. E váladékhólyagok kialakulásáról vizsgálataink alapján csak annyit mondhatunk, hogy nem a sejtmagból lépnek ki, amint azt Meyer R. (7, 8) az emberi epiphysis parenchyma-sejtjein, Romeis (9) az emberi adenohypophysis  $\beta$ -sejtjein, Bargmann (2) pedig az emberi neurohypophysis pituitáin találta.

Déli 13 óra körül a mirigy szerkezete nagyjából hasonló a dél-előttihez, de a sejtkötegekben több pseudofolliculus jelenik meg, amennyiben a még kerekded mirigysejtek egyre több helyen rendeződnek pseudofolliculusba a kiválasztott kolloid körül. Sajátságos, hogy a kolloidtermelés ebben az időpontban csaknem egyszerre indul meg az egész főlebenyben, még pedig mind a kötegekbe, mind a pseudofolliculusokba rendeződött sejtekben. A kolloidot szemcsenélküli, gyengén basophil plazmájú  $\gamma$ -sejtek termelik. Ezekben a sejtekben a mag általában jóval kisebb, mint a szemcséket tartalmazó  $\alpha$ - és  $\epsilon$ -sejtekben, chromatinban azonban gazdagabb. A többnyire piros kolloid rögök a sejtmag közelében jelennek meg, sőt az egészen kicsiny rögök a sejtmagon fekszenek. A többé-kevésbé szabálytalan alakú kolloid' rög a magtól fokozatosan távolodva kilép a sejtből, még pedig a pseudofolliculusokat alkotó sejtek esetében a sejtből a pseudofolliculus üregébe kerül és a már ott levő kolloidhoz hozzátapad. A kötegekbe rendeződött sejtekből azonban közvetlenül a sinusokba kerül. A folliculusokat alkotó  $\gamma$ -sejtek között egy-egy  $\alpha$ -sejt is található, amelyeket azonban csak a környező  $\gamma$ -sejtek szorítanak be a gömbfelületbe. Ez a jelenség is arra mutat, hogy a szemcsékkel telt mirigysejtek nem képesek pseudo-, illetőleg valódi folliculus kialakítására.

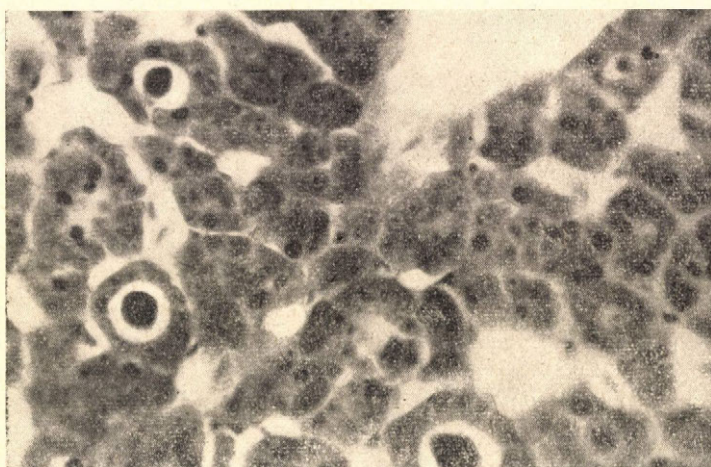
A délelőtti órákhoz viszonyítva a déli órákban az  $\alpha$ -sejtekben nagyon megfogyatkoztak a vashaematoxylin-pozitív szemcsék, azonban a váladékhólyagok mennyisége nem változott.

Délután 4 óra felé a rendkívül nagy számban fellépő váladékhólyagok mellett a vashaematoxylin-pozitív szemcsék csaknem teljesen eltűnnek az  $\alpha$ -sejtekből, a kolloid mennyisége azonban változatlan marad, sőt a pseudofolliculus-sejtek kolloidtermelése kissé csökken. Elég gyakran találunk a pseudofolliculusokat alkotó  $\gamma$ -sejtek között váladékhólyagokat tartalmazó sejteket. Ezek a sejtek azonban egyrészt az azonnal sárgára festődő váladékhólyagok miatt, másrészt nagy és chromatinban szegény magvuk miatt élesen elütnek a környező  $\gamma$ -sejtektől. A váladékhólyagok előbb említett kidudorodásai mindig a sinusok felé irányulnak, és sohasem a pseudofolliculus vagy a folliculus ürege felé. A kolloidtermelés kétféle módja, nevezetesen a folliculus, illetőleg a pseudofolliculus üregében való felhalmozódás és egyes rögök leadása a sinusok felé a délután folyamán is szembetűnő.

Az esti órákban a váladékhólyagok mennyisége ismét csökken, a vashaematoxylin-pozitív szemcsék pedig teljesen eltűnnek. Este 21 óra körül (2. kép) már egyetlen egy váladékhólyagot sem találunk. Ugyanebben az időben a főlebeny sejtkötegei nagymértékben fellazul-

és a pseudofolliculusok szabályos, alacsony „hámsejtekkel” bélelt folliculusokká alakulnak át. A folliculusokat alkotó mirigysejtek a legtöbb esetben egyetlen sejtrétegbe tömörültek, úgy hogy egy-egy ilyen folliculus alacsony, kőb- vagy esetleg laphámszerű sejtjeivel feltűnően hasonlít a pajzsmirigy folliculusaihoz. A kolloidtermelés a déli órákhoz viszonyítva erősen csökkent. Ezzel párhuzamosan a sejtmagvak az egyébként alacsony sejtekben megnövekednek, chroma-  
tikus állományuk azonban megfogyatkozik. Több folliculus fala sejtjei szétválása következtében egy helyen felreped és így az üregében levő kolloid a sinusokban keringő vérrrel érintkezésbe jut.

A kolloid kiürülése után éjjelre már ismét tömött a mirigy, a folliculusok visszaalakultak apró pseudofolliculusokká. Ezekben csak nagyon kevés, erősen vakuolizált kék kolloidot találunk. A mirigy



2. kép. Hím galamb hypophysisének főlebenye; 21 óra.  
Azan-festés. Nagyítás 450 X.

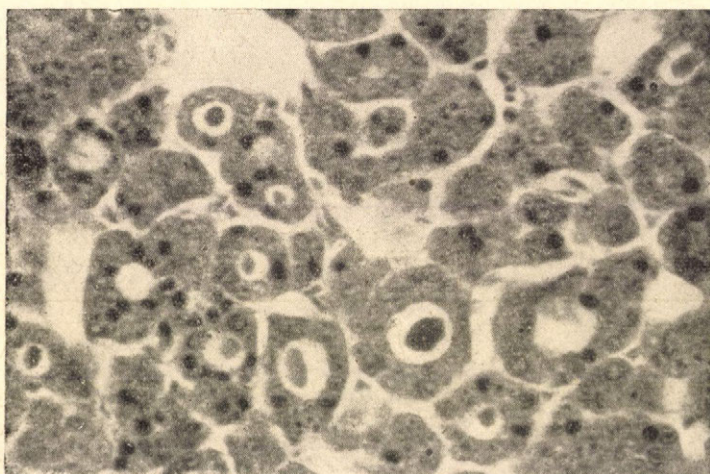
szegélyövében egy-két sejtben vashaematoxylin-pozitív szemcsék jelennek meg, váladékhólyag azonban még nem fordul elő. A pseudofolliculusokat alkotó mirigysejtek éjjeltájt már legnagyobbbrészt át-  
alakultak tipikus  $\alpha$ -,  $\beta$ -, ill.  $\epsilon$ -sejtekké. A mirigy folliculáris szerkezetének fokozatos visszaalakulása alkalmával csak igen ritkán volt látható a folliculus-sejtek degenerációja. Ennek ellenére éjjelkor a pseudofolliculusban  $\alpha$ -, ill.  $\beta$ -sejteket találunk a kolloid körül. A mirigysejteknek ez az elrendeződése arra mutat, hogy a kolloidot termelő sejtek működésük befejeztével általában nem pusztulnak el, hanem átalakulnak másféle mirigysejtekké. A főlebeny közepén az  $\alpha$ - és  $\beta$ -sejtekben feltűnően sok hyperchromatikus mag fordul elő. Lehetséges, de vizsgálataink alapján kétségtelen bizonyossággal még nem állítható, hogy a hyperchromatikus magvak fellépése is napszakos ritmust követ.

Reggel 4 óra körül ismét valamivel több a kolloid, kolloidtermelés azonban nem vehető észre. A pseudofolliculus-sejtek magva



hólyag alakú és szegény chromatinban, bár néhol hyperchromatikus magvak is láthatók. A pseudofolliculusoknak a sejtkötegekbe való rendeződése tovább folyik és 5—6 órára, bár a kolloid valamivel több, mint éjfélkor, a mirigy mégis olyan tömött szerkezetű, mint amilyen a délelőtti állaté volt. Ugyanebben az időben — 6 óra körül — hirtelenül sok váladékhólyag jelenik meg, az  $\alpha$ - és  $\varepsilon$ -sejtek ismét tele vannak vashaematoxylin-pozitív szemcsékkel. E két utóbbi sejtféleség fokozott tevékenységére mutat az is, hogy a sejtek közötti hasadékok tele vannak ilyen szemcsékkel.

Nőstény galambok. A kora délelőtti órákban, 8—10 óra körül a mirigy laza szerkezetű és a keskeny sejtkötegeket terjedelmes hasadékok választják el egymástól. A nagy átmérőjű folliculusokban feltűnően sok kolloid van, helyenként azonban már észre-



3. kép. Nőstény galamb hypophysisének főlebenye; 11 óra.  
Azan-festés. Nagyítás 450  $\times$ .

vehető a folliculusok átalakulása pseudofolliculusokká, ill. kötegekbe való átrendeződése. Több folliculus fala már felszakadt és a bennelevő kolloid a sinusokba jut. A folliculus, ill. pseudofolliculus-sejtek magva aránylag nagy, chromatinban szegény, hólyag alakú, csak egy-két sejt tartalmaz apró, tömör szerkezetű magot és ennek megfelelően a kolloidtermelés jeleit nem látjuk (3. kép).

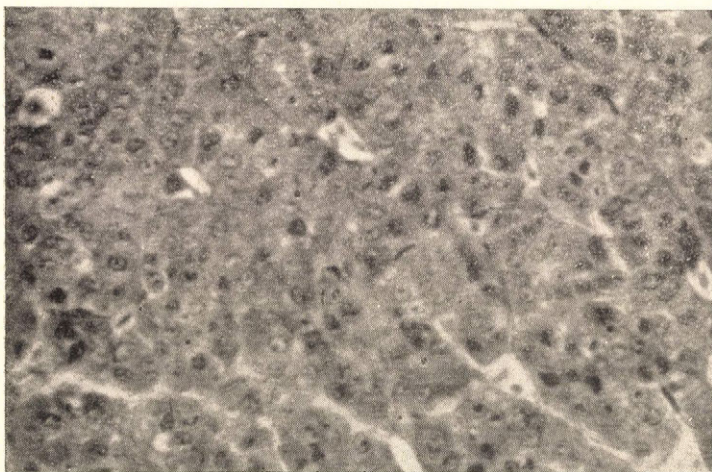
Délben hirtelen csökken a kolloid mennyisége. A folliculusok nagyobbbrészt eltűntek és a sejtkötegekben csak ritkán akadunk egy-egy pseudofolliculusra, amelynek sejtjei között a  $\gamma$ -sejteken kívül már  $\beta$ -sejteket is találunk. A még többé-kevésbé kivehető pseudofolliculusok sejtjei nagy, kerek, hólyag alakú, chromatinban szegény magot tartalmaznak. A kolloid termelése erre az időre csaknem teljesen megszűnik, bár egy-két hyperchromatikus magvú sejtben még megfigyelhető a piros kolloid rögök leadása.

A mirigy szerkezete általában ilyen marad délután is. A kolloid termelése egészen megszűnik, a pseudofolliculusok falát alkotó mirigy-

sejtek között pedig 16—17 óra körül már nagyobb számban jelennek meg az  $\alpha$ - és  $\beta$ -sejtek. Tehát a kolloidot termelő  $\gamma$ -sejtek a nőstény állatokban is másféle mirigysejtté alakulnak át, csak hogy a hímekkel szemben nem az éjfélutáni, hanem a kora délutáni órákban.

Este 7 óra felé valamivel több a kolloid, mint délután, bár a pseudofolliculus-, ill. folliculus-sejtek nem termelnek kolloidot. Később ismét fogy a kolloid és este 22 órára a mirigy teljesen tömött szerkezetű. A néhány visszamaradó pseudofolliculus sejtjei között igen sok a vashaematoxylin-pozitív szemcsékkel telt  $\alpha$ -sejt (4. kép).

A mirigy szerkezete ezután már nem változik egészen hajnali 3 óráig, akkor azonban a sejtkötegeket alkotó sejtek egyszerre átrendeződnek folliculusokká. A folliculusokat alkotó lapos, hámjellegű mirigysejtek kivétel nélkül szemcséket nem tartalmazó  $\gamma$ -sejtek.



4. kép. Nőstény galamb hypophysisének főlebenye; 22 óra.  
Azan-festés. Nagyítás 450 X.

A kolloid termelés megindulásakor a sejtmag átmérője csökken, a chromatikus állomány viszont gyarapszik. A kolloidrögöknek közvetlenül a sinusokba való leadása a nőstényeken is megfigyelhető, bár ritkábban, mint a hímeken.

A kolloidtermelés tovább fokozódik, azonban reggel 5 óra felé már néhány olyan folliculusra akadunk, amelynek hámsejtjei az illető folliculus mellett elhúzódó sinus felé egymástól szétváltnak és így a kolloid e hasadékon keresztül a véráramba jut. Az idő előrehaladtával a kolloid mennyisége tovább növekszik, viszont a felnyílt falú folliculusok száma már valamivel kevesebb; feltehető, hogy a kolloid leadása lassúbb lett. Reggel 7 és 8 óra felé a mirigy ismét olyan képet mutat, mint amilyen a kiindulási állat volt.

A nőstény galambok hypophysisének főlebenyében a nap folyamán sohasem fordultak elő a hím állatok hypophysisében nappal oly bőségesen fellépő váladékhólyagok. Ez természetesen nem jelenti kétségtelen bizonyossággal azt, hogy a nőstény galambok hypophy-

sis-sejtjeiben a váladéktermelésnek ez a módja egyáltalában nem fordul elő. Lehetséges, hogy más évszakokban a nőstény galambok hypophysisében is megjelennek ezek a váladékhólyagok.

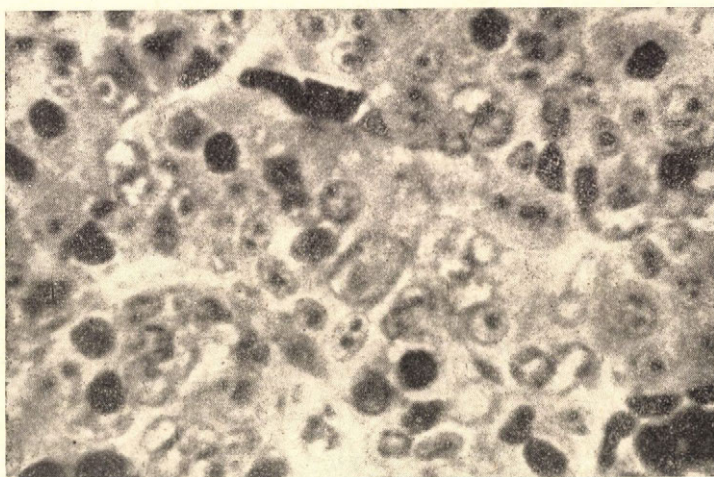
Hím galambok			Nőstény galambok		
Idő	Kolloid területe	Vakuola %-ban	Idő	Kolloid területe	Vakuola %-ban
9.45	0.117	—	11.00	0.957	3.88
13.55	0.315	2.37	12.45	0.115	3.—
15.40	0.338	1.08	13.15	0.131	0.31
19.40	0.134	0.95	16.15	0.096	1.17
21.35	0.392	6.45	16.45	0.149	1.47
0.45	0.098	—	18.30	0.070	1.47
4.45	0.096	0.62	19.00	0.075	1.21
6.30	0.067	0.13	22.35	0.096	3.15
			23.00	0.115	3.21
			2.10	0.103	0.90
			3.45	0.340	1.66
			5.10	0.597	3.31
			7.45	0.898	2.18

A táblázatban a hypophysis főlebenyében talált kolloidnak és a vakuolák területének arányát találjuk. Ezekhez az értékekhez úgy jutottunk, hogy az átlagértéket jól kifejező nagyított képnek egész területét, valamint a benne levő kolloidok és vakuolák területét planiméterrel körüljártuk.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a galamb-hypophysis főlebenyének szöveti szerkezete napszakonként változik. Különösen feltűnő ebben a napszakos ritmusban a hím és a nőstény állatok között tapasztalható eltérés. A hím galamb hypophysisében délután és este, a nőstény galambokéban ellenben kora reggel és délelőtt találunk sok kolloidot. Azonban a kolloid mennyiségi ingadozásainál sokkal feltűnőbb a kolloid termelésében mutatkozó napi ritmus. A hím galambokban délben indul meg a kolloidtermelés és ugyanekkor alakítják ki a kolloidot termelő  $\gamma$ -sejtek a folliculáris szerkezetet is. A fokozott kolloidtermelés a délután folyamán is tart, estefelé azonban a folliculus-sejtek tömör szerkezetű magvai fokozatosan hólyag alakúakká válnak, megnövekszenek, maguk a kolloidot termelő  $\gamma$ -sejtek pedig átalakulnak  $\alpha$ -, ill.  $\varepsilon$ -sejtekké. Ezzel szemben a nőstény galambokban hajnali 3 óra körül indul meg a nagyarányú kolloidtermelés és ugyanekkor alakulnak ki a folliculusok is. Reggel 7 óra felé azonban a folliculus-sejtek tömör szerkezetű, hyperchromatikus magvai fokozatosan megnagyobbodva hólyag alakúakká válnak, majd a déli órákban a folliculusokat alkotó  $\gamma$ -sejtek átalakulása is megindul, még pedig elsősorban  $\beta$ -sejtekké, és nem  $\alpha$ -, vagy  $\varepsilon$ -sejtekké, mint a hím állatokon. Sajnos, e tisztán fenomenológiai vizsgálatok alapján nem lehet eldönteni, hogy a kolloidtermelés és a folliculáris szerkezet, amelyek mindig egyszerre lépnek fel, milyen tényezők hatásának a következményei.

A kolloidtermelésen kívül még más különbség is van a két ivar között. Nevezetesen a váladékhólyagok csakis a hímek hypophysisében jelennek meg, még pedig nappal, a nőstények hypophysisében azonban éjjel és nappal egyaránt hiányzanak. Végül vashaematoxylin-pozitív szemcsék a hímek hypophysisében reggel és délelőtt bőségesen találhatóak az  $\alpha$ - és az  $\epsilon$ -sejtekben (5. kép), míg a nőstényekben a vashaematoxylin-pozitív szemcsék mennyiségében napszakos ingadozás nem vehető észre.

Az a feltűnő eltérés, amely a kolloidtermelés napszakos ritmusában a két nem között tapasztalható, a galamb-hypophysis főlebenyének évszakos ritmusa szempontjából igen jelentős. Apor (1) ugyanis azt találta, hogy a hím galambok hypophysisének főlebenyében tavasszal, a nőstények főlebenyében pedig augusztusban van sok



5. kép. Váladékhólyagok hím galamb hypophysisének főlebenyében. Vashaematoxylin-eosin. Nagyítás 1000 X.

kolloid. (Meg kell említenünk, hogy Apor az évszakos ritmus vizsgálata alkalmával az állatokat minden hónap közepén délelőtt 9—10 óra között ölte meg). Érdekes, hogy az az ellentét, amely a kolloid termelését illetően a két nem között tapasztalható, nemcsak a napi ritmusban, hanem az évszakos ritmusban is megmutatkozik. Ennek talán az a magyarázata, hogy a napi ritmus az év folyamán fokozatosan eltolódik. A napi ritmus eltolódásának lehetőségére következtethetünk abból is, hogy a nőstény galambok hypophysisének főlebenye július közepén reggel 6 és 7 óra között mutatja azt a folliculáris szerkezetet, amelyet augusztus közepén csak 9 óra tájt, tehát két órával később láthatunk.

Ha feltesszük, hogy a váladéktermelés különböző módjai különböző hormonok termelésének alaktani kifejezői, akkor a szöveti kép napszakos változásai arra mutatnak, hogy a hypophysis az egyes napszakokban nem ugyanazokat a hormonokat termeli. Messzemenő következtetéseket nem vonhatunk le ezekből a vizsgálatokból, az

azonban kétségtelen, hogy mind az összehasonlító szövettani, mind a histophysiologiai vizsgálatok tekintetében egy új szempontra hívják fel figyelmünket. Vizsgálatainkból kitűnik, hogy a belsőelválasztású szerveknek nemcsak évszakos, hanem napszakos ritmusával is számolnunk kell. Ennek szemelőtt tartásával talán sikerül egyrészt az eddig ellentmondó adatokat közös nevezőre hozni, másrészt a hypophysisnek a szervezetet kormányzó bonyult működését illetőleg az igazságot jobban megközelíteni.

★

### Die tagesrhythmischen Veränderungen in der Hypophyse der Taube.

(Mit 5 Textabbildungen). Von L. Apor und G. Stohl.

Verff. geben folgenden Auszug aus den Ergebnissen ihrer Untersuchungen über die in der feineren Struktur des die harmonische Zusammenarbeit der Organe lenkenden Hirnanhanges auftretenden tageszeitlichen Veränderungen bekannt. Sie stellen fest, dass sich in den einzelnen Tageszeiten im Hypophysenhauptlappen der Taube verschiedene Arten der Sekretbildung beobachten lassen. Weiters weisen sie auf die auffallenden Unterschiede hin, die sich zwischen dem tageszeitlichen Rhythmus in der Hypophyse der Männchen und den bei den Weibchen nachzuweisenden Rhythmus ergeben.

Die Kolloidproduktion findet in der Hypophyse männlicher Tauben nachmittags und abends statt, bei den Weibchen aber von den frühen Morgenstunden an. Das Auftreten der Eisenhämatoxylin-positiven Granula fällt auf die Morgenstunden, während sie nachmittags verschwinden. Schliesslich wird festgestellt, dass im Hypophysenhauptlappen der Männchen untertags bisher noch nirgends beschriebene Sekretvakuolen zu finden sind. Von den Verff. wird auch noch auf die Bedeutung des tageszeitlichen Rhythmus für den Jahreszyklus selbst hingewiesen.

#### Erklärung der Abbildungen.

Schnitte durch den Hypophysenhauptlappen der Taube.

**Abb. 1.** ♂;  $\frac{1}{2}10h$ ; Azan-Färbung; Vergr. 450-fach.

**Abb. 2.** ♂; 21h; Azan-Färbung; Vergr. 450-fach.

**Abb. 3.** ♀; 11h; Azan-Färbung; Vergr. 450-fach.

**Abb. 4.** ♀; 22h; Azan-Färbung; Vergr. 450-fach.

**Abb. 5.** ♂; Sekretvakuolen; Eisenhämatoxylin-Eosin-Färbung; Vergr. 1000.

#### Irodalom. — Literatur.

1. Apor L. (1942): Über die jahreszeitlichen Veränderungen im Hypophysen-Hauptlappen der Tauben. *Z. Zellforsch.* 32. — 2. Bargmann W. (1942): Über Kernsekretion in der Neurohypophyse des Menschen. *Z. Zellforsch.* 32. — 3. Boomskov Ch. (1939): *Methodik der Hormonforschung.* 2. Bd. Leipzig. — 4. Buzágh A. (1936): *Kolloidik.* Dresden—Leipzig. — 5. Jores A. (1938): Endokrines und vegetatives System in ihrer Bedeutung für Tagesperiodik. *Dtsch. med. Wschr.* 64. — 6. Koch W. (1941): Die Hypophyse in den Lebenszyklen der Taube. *Arch. f. Gynäk.* 172. — 7. Meyer R. (1936): Die Entstehung des Parenchympigmentes in der menschlichen Epiphysis cerebri. *Z. Zellforsch.* 25. — 8. Meyer R. (1937): Das Verhalten mehrerer nucleolärer Blasen im Kernstoffwechsel der Pinealzellen des Menschen und die Entstehung der Kernfalten. *Z. Zellforsch.* 25. — 9. Romeis B. (1940): Hypophyse. (*Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen.* IV. Bd. 3.). — 10. Schildmacher H. (1937): *Histologische Untersuchungen an Vogelhypophysen.* *J. Ornithol.* 85.

## Az endosymbiosis egy új kategóriája.<sup>1</sup>

A növénynedvszívó rovarok endosymbiosisának élettani értelmezése.

Irta dr. Tóth László.

Endosymbiosison általában alacsonyrendű mikroorganizmusoknak állatokkal kötött olyan életközösséget értjük, amelyben a társuló felek bensőségesen alkalmazkodnak egymáshoz és együttélésükből egy új és előnyös biológiai egyensúlyi viszony származik. Az endosymbiosis fogalmának megalapozása és első szabatos felismerése id. Entz Géza nevéhez fűződik, aki 1876-ban leszögezte és általánosította a tényt, hogy endogén eredetű állati chlorophyll nincsen, illetőleg hogy az ennek tartott zöld szemcsék önálló életet élő symbionta moszatok. Ezt az alapvető felismerést a további kutatások mindenben igazolták, ahhoz azonban, hogy az endosymbiosis esetek eddig feltárt óriási tömege ismeretessé válhasson, hatalmas munka elvégzésére volt szükség.

Ennek a sokoldalú kutatómunkásságnak a későbbiekben Buchner munkahypothesisé szabott irányt. Eszerint az endosymbiosis szoros összefüggésben van bizonyos meghatározott táplálkozás-élettani kategóriákkal. Így van ez a növénynedvszívó szipókás rovaroknál (Rhynchota), a keratin- és fa-táplálékot fogyasztó, valamint a vérszívó rovaroknál. Utóbbiak egyúttal például szolgálnak arra is, hogy a symbionta-gazdák rendszertani helyzete a legkülönbözőbb lehet (Cimicida, *Glossina*, Pupipara, Pediculida, Ixodida, Gamasida, Hirudina). Röviden tehát azt lehet megállapítani, hogy: egyoldalú táplálkozás és a symbiosis létrejötte egymással okozati összefüggésben van.

A Buchner-féle hypothesis nyomán újraeledt kiterjedt kutatások a hypothesis theorivá szilárdították. Úgy látszik azonban, hogy az endosymbiosisok élettani értelmezése — ha nem is lesz olyan változatos, mint amilyen alaktani megjelenésük, mégis — többféle megoldáshoz fog vezetni. Mindenesetre már eddig is több kategóriát állíthatunk fel.

Egyik fontos kategóriában a symbionták a gazdaállat bélrendszerében a táplálékul szolgáló cellulóze-anyag megemésztését végzik el. Más esetben a symbionták növekedést serkentő hatóanyagokat (vitaminokat és esetleg hormonokat) szolgáltatnak a gazdaállatnak.

Figyelemreméltó azonban, hogy az eddig megismert nagyszámú rovarsymbiosis eseteknek csupán egy nagyon kis töredéke sorolható be ezekbe a kategóriákba, míg a többségnél a társulás közelebbi élettani jelentőségéről semmi bizonyosat sem tudunk. Az alábbiakban a rovarsymbiosis egy eddig ismeretlen élettani értelmezésével fogunk megismerkedni a növénynedvszívó Rhynchotáknál, aminek könnyebb megértéséhez azonban egy meghatározott esetből, a levéltetvek és baktériumok együttéléséből indulunk ki.

Már a régi zoologusok tudták, hogy a levéltetvek testében egy rejtélyes, finoman szemcsézett szerv van, amely ugyanolyan pontossággal jelenik meg és fejlődik ki az embrionális fejlődés folyamán,

<sup>1</sup> Az Állattani Szakosztály 1943 február 5-én tartott ülésén bemutatta Wolsky Sándor.

mint az életfontosságú szervek: izom-, ideg- és bél-rendszer. „Pseudo-vitellus”-nak nevezték el, mert azt hitték, hogy valami tartalék tápanyag féle lehet. Csak 1910-ben derült ki (Šulc, Pierantoni), hogy az egész szerv egysejtű növényi mikroorganizmusok tömege, és hogy minden apró szemcse egy-egy önálló baktérium. Ez a meglepő felfedezés a további kutatásoknak egészen új utat szabott és új problémákat vetett fel.

Az endosymbiosisokra általában jellemző, hogy a gazdaállat szervezetébe oly tökéletesen illeszkedik be az egysejtű növényi lény, hogy ezáltal egy teljesen új, kiegyensúlyozott, zárt rendszer keletkezik. Hogy a társuló felek egymásra utaltsága milyen nagyfokú, már az is mutatja, hogy egyik sem fordul elő a természetben önállóan, a másiktól függetlenül. Ebből következik, hogy a rovarutódok symbiontákkal való ellátását minden esetben tökéletesen működő berendezés biztosítja. Feltűnő jellegzetessége továbbá az endosymbiosisnak, hogy a symbionták tömege mindenkor pontosan megfelel a rovar fejlődési fokának, és hogy ez a kiegyensúlyozott tömegviszony a kifejlett gazdaállatnál is állandóan gondosan fenntartatik. Vagyis más szóval a gazdaállat gondoskodni tud róla, hogy symbiontái egyrésztől túlságosan el ne szaporodjanak, másrésztől pedig hogy számuk a normális alá ne csökkenjen.

Ennek a regulációs tevékenységnek a legérdekesebb esetét éppen a levéltetveknél találjuk meg. Egyes fajok (*Pemphigus*, *Stomaphis*) ivaros nemzedéke rövidéletű him egyedeinek szájrészei visszafejlődtek, nyálmirigyei hiányzanak és táplálékot egyáltalán nem vesznek fel. Ebben az esetben azonban a symbiontákat is hiába keressük. Pontos megfigyelésnél kiderül, hogy a meghatározott petecsövekben fejlődő him embriókban a symbionta tartó szerv kifejlődése és symbiontákkal való ellátása teljesen elmarad! Viszont a hozzájuk tartozó, szintén rövid életű és nem táplálkozó ivaros nőstények (*Pemphigus*) csupán annyi symbiontát kapnak, amennyi az egyetlen téli pete infekciójához okvetlenül szükséges. Ennél meggyőzőbben nem is lehetne bizonyítani azt, hogy mily tökéletesen ura a gazdaállat a helyzetnek.

Ez a példa egyúttal egy másik összefüggés szemléltetésére is kiválóan alkalmas és azt bizonyítja, hogy a symbiosis élettani jelentősége kétségkívül a gazdaállat táplálkozásélettani sajátosságában keresendő. Sajnos, azonban semmi közelebbit sem lehet belőle következtetni, mint ezt, ami viszont Buchner elmélete szerint már amúgy is nyilvánvaló volt. A további kutatásokhoz tehát újabb támpontot kellett keresni. Kiindulópontul mindenekelőtt az a körülmény kínálkozott, hogy a symbionta nélküli levéltetvek kivétel nélkül törpe, csenevész alakok. Ez azt a gyanút keltette, hogy esetleg itt is a növekedési tényező, tehát vitaminhiány felelős érte. Ezt a fóltevést viszont nem támogatja az a tény, hogy a gazdaállat testnagyságához viszonyított symbionta tömeg óriási, ami hormon-, vagy vitamin-, vagy akár enzimszolgáltatás esetében indokolatlan pazarlás volna.

Alkalmasabbnak látszott tehát a levéltetveknek abból a közismert táplálkozási sajátosságából kiindulni, hogy táplálékukkal fölöt-

több pazarlóan gazdálkodnak. Régóta ismeretes, hogy bélsárak nagy tömeg megemésztetlen szénhidrátot tartalmaz. Ezt azzal igyekeztek megmagyarázni (Büsgen, újabban pedig Rawitscher), hogy a táplálékul felvett növényi (rostcső) medv kevés fehérjét tartalmaz, azért az állat nagytömegű táplálékot kénytelen felvenni, hogy abból fehérjeszükségletét fedezni tudja, miközben természetesen a fölösleges szénhidrátot emésztetlenül leadja. Hogy azonban ez a föltevés nem állja meg a helyét, azt bizonyítja a fölvelt táplálék és a leadott bélsár, alkotórészeinek alábbi összehasonlítása:

	Fehérje	Szénhidrát
Táplálék (Kostytschew, 1931)	1—2—(5) <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Bélsár (Rauner, 1894)	3,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Ez azonban világosan mutatja, hogy mind a táplálék, mind a bélsár minimális és egyenlő mértékben tartalmaz fehérjét, tehát besűrítésről szó sem lehet.

Nézzük már most, hogy mekkora a levéltetvek fehérjeszükséglete. Pontos adatok nem állanak rendelkezésünkre, azt azonban tudjuk, hogy az erősen szaporodó fajok újszülötteinek összegezett súlya egy nap leforgása alatt — erősen szaporodó fajoknál — meghaladhatja az anyaállat testsúlyát. Ez azt jelenti, hogy az állat naponta testének teljes fehérjetömegét elveszíti, illetőleg pótolni kénytelen. Ezek után annyi bizonyos, hogy a levéltetvek a szaporodásukhoz, illetőleg testük felépítéséhez szükséges óriási fehérjetömeget fehérjeszegény táplálékukból fedezni nem tudják.

A fehérjeellátás problémájának kulcskérdése tehát az, hogy áll-e az állat rendelkezésére a per os felvett növénynedvtáplálékon kívül még más energiaforrás is? E kérdés eldöntésére egy aránylag egyszerű és nagyon határozott út kínálkozott. Ha ugyanis az állatok üzemi anyagforgalmában a felvett tápláléknak megfelelően szénhidrát játsza a túlnyomó (90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) főszerepet, akkor az állat lélekezésénél nagyjából ugyanannyi oxigént használ el, mint amennyi széndioxidot termel, a a kettő hányadosának tehát az egyet kell megközelítenie. Más szóval a respiratorikus quotiens:  $Rq = \frac{CO_2}{O_2} = 1$ . Ha ellenben az üzemi

anyagforgalom fenntartásában nemcsak szénhidrátok, hanem fehérjék és zsírok is részt vesznek, akkor ez az érték nem érheti el az egyet.

A kísérletek a respiratorikus quotiens értékét: 0.86-ban állapították meg és ezzel a levéltetvek üzemanyagcseréjében érélyes fehérjeelhasználást mutattak ki, ami a per os felvett, túlnyomóan szénhidrát-táplálékkal semmiképp sem magyarázható meg (Tóth és Wolsky). Indokolt tehát a föltevés, hogy a levéltetvek fehérjeellátásában még egy külön, a per os felvett tápláléktól független, energiaforrás is közreműködik.

Az is megállapítást nyert, hogy a levéltetvek testében nagy tömegben jelenlevő symbionta mikroorganizmusok elpusztulása következtében azok fehérje anyagai végeredményben a gazdaállat javára szolgálnak. Ezt több megfigyelés igazolja: 1. az oenocyták phagocytálják a symbiontákat; 2. az oenocyták behatolnak a symbionta-

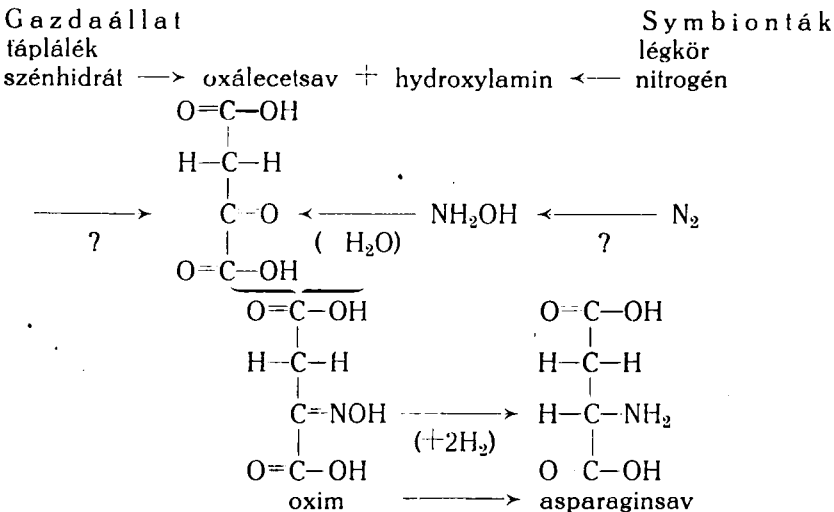


tartó szervbe s ott feloldják a mikroorganizmusokat (intracellularis bacteriolysis); 3. a gazdaállat feloldja a testüregbe bekerülő symbiontákat (extracelluláris bacteriolysis.) A lényeg mindhárom esetben az, hogy a gazdaállat symbiontáinak a fehérjeanyagát saját javára tudja fordítani.

Azonban ez a látszólagos kiút zsákutca. A gazdaállatba bezárt symbiontáknak sem áll ugyanis végeredményben más fehérjeforrás rendelkezésükre, mint a gazdaállat által felvett táplálék és természetesen a kör lég levegője. A végső kérdés tehát az, hogy megvan-e a lehetőség arra, hogy a gazdaállat testében — a symbionták esetleges nitrogén-kötő képessége következtében — a táplálék útján bőven rendelkezésre álló szénhidrátokból és a levegő szabad nitrogénjéből, aminosavak keletkezessenek. Ezzel eljutottunk ahhoz a merész föltevéshez, hogy a levéltetvek symbiosisának ugyanolyan értelmezést tulajdonítunk, mint a Leguminosa-gyökér közismert nitrifikáló symbiosisának.

A legújabb kutatások (Tóth, Wolsky és Bátor) mindemelelőtt azt mutatták ki, hogy a levegő szabad nitrogénjének megkötése a levéltetvekben valóban bekövetkezik. Ennek bizonyítására alkalmas médiumban (konyhasó+cukoroldat, megfelelő ozmotikus nyomás és pH érték mellett) enyhén szétdörzsölt levéltetvek symbiontái több órán át életben maradnak, miközben ennek a kísérleti anyagnak az össz-nitrogén tartalma lassan állandóan emelkedik. Ha azonban ehhez az elegyhez némi oxálcetsavat is adunk, akkor a nitrogénkötés ugrásszerűen fokozódik és olyan intenzívvé válik, hogy a nitrogéntartalom néhány óra alatt megkétszereződik. Fontos ezeknél kísérleteknél az a körülmény, hogy itt is ugyanazok a tényezők szerepelnek, mint az élő állatban, csupán a testen kívül, túlélő rendszerben.

A Leguminosa symbiosissal való feltűnő hasonlóság feljogosít arra a föltevésre, hogy a nitrogénkötés, illetőleg az aminosav-képzés mechanizmusa nagyjában hasonló. Virtanen nyomán ezt az alábbi vegyi folyamat szerint lehet elképzelni:



Eszerint a symbionták nitrogénkötő tevékenységének első terméke, a hydroxylamin ( $\text{NH}_2\text{OH}$ ) vízkilépés mellett egyesül a táplálékkal felvett oxálcetsavval ( $\text{HO}_2\text{C} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CO}_2\text{H}$ ) és az így keletkező oxim ( $\text{HO}_2\text{C} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{C}(\text{NOH}) \cdot \text{CO}_2\text{H}$ ) asparaginsavvá redukálódik. A fehérjefelépítés két alapvegyülete közül tehát az egyik, a hydroxylamin a symbionták nitrogén-asszimilációs tevékenysége útján a gazdaállat belsejében keletkezik. A másik alapanyag, az oxálcetsav föltehetőleg a táplálék útján kerül be a gazdaállatba, lehetséges azonban, hogy ez a mennyiség nem elegendő és esetleg még a gazdaállat testén belül is képződik szénhidrátból.

Más kísérleti anyagon (*Aphrophora salicis*, Homoptera) végzett ugyanilyen kísérletek hasonló eredményre vezettek, csak hogy a nitrogénkötés itt valamivel lassúbb folyamatnak bizonyult. Annyi mindenetre bizonyosnak látszik, hogy nem egyes kivételes jelenséggel állunk szemben, hanem az endosymbiosis esetek egy kiterjedt kategóriájával. Mindenekelőtt természetesen azokra az esetekre kell gondolnunk, amelyekben a symbiontatartó rovar tápláléka nagymértékben fehérjeszegény, mint amilyenek az összes növénynedvvel és fával táplálkozó rovaroké. Némely esetben a gazdaállat tápláléka egyáltalán semmi fehérjét sem tartalmaz, máskor kísérletileg idézhetünk elő teljes fehérjenélküli táplálkozást anélkül, hogy a rovar ezt a legcsekélyebb mértékben megsínylené. Így például egyes természetes vegyileg tiszta cellulozén is tenyésznek. Nyilvánvaló, hogy az élethez nélkülözhetetlen fehérjeanyagokhoz a szervezet itt is hasonló úton jut hozzá.

Hogy hol mindenütt él a természet ezzel a fehérjeellátási lehetőséggel, azt a jövő kutatások lesznek hivatva eldönteni, mint ahogy a nitrogénkötés és a fehérjefelépítés mechanizmusának pontos kiderítése is még a jövő feladata.<sup>1</sup>



**On a new category of endosymbiosis.** Physiological interpretation of the endosymbiosis of plant-juice sucking Insects. By L. Tóth.

1. Plant lice (Aphids), which have a high rate of reproduction, may produce daily more offspring than their whole body-weight. This means that during the reproductive period they loose every day their whole protein content, which must be of course replaced (Tóth, 1940).

2. There is no possibility of concentrating the food for proteins, as the excrementum contains the same protein percentage as the food. Therefore the food, taken in per os, consisting over 90% of carbohydrates cannot cover the protein requirements of the animals (Tóth, 1940).

3. The respiratory quotient of the metabolism is: 0.86, what means that the Aphids must have other sources of protein than the food, taken in per os (Tóth and Wolsky, 1941).

<sup>1</sup> Megjegyzés a korrektúra alkalmával: Időközben valóban sikerült kimutatni szerzőnek a természetes nitrogén-asszimilációs képességét. Lásd bővebben L. Tóth: „Stickstoffassimilation und das symbiontische System bei *Kaloterme flavicollis*”. Magyar Biol. Kut. Munk. 16. 1944.

4. It has been shown that Aphids can use the proteins of the symbiotic microorganisms which live in their body in great numbers (Tóth, 1937). However these microorganisms cannot have other sources of protein than their hosts and thus the question still remains, if these microorganisms can build up amino acids inside the host organisms from the carbohydrates of the food and from the nitrogen of the air.

5. The fixation of the nitrogen of air by the symbiotic microorganisms of Aphids has been shown experimentally (Tóth, Wolsky and Bátori, 1942). In a suitable medium (physiological saline + sugar) symbiotic bacteria of crushed Aphids remain alive for several hours. Meanwhile the nitrogen content of the mixture increases to a small extent. If some oxaloacetic acid is added to this mixture, the nitrogen content increases rapidly and is doubled within a few hours. It is an important fact that the very same factors are involved in these experiments which are present in the normally functioning organism. Thus a complete *in vitro* system is created.

6. It can be supposed that the amino acids are built up in the same way as in the case of the root nodule bacteria of Leguminous plants, which is, according to Virtanen, as follows: by the nitrogen fixing capacity of the symbiotic microorganisms hydroxylamine is first produced ( $\text{NH}_2\text{OH}$ ). This, under dehydration, combines with oxaloacetic acid ( $\text{HO}_2\text{C} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{CO}_2\text{H}$ ) and thus oxime is formed ( $\text{HO}_2\text{C} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{C}(\text{NOH}) \cdot \text{CO}_2\text{H}$ ). This in turn becomes reduced to aspartic acid ( $\text{HO}_2\text{C} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{CO}_2\text{H}$ ). Thus, one of the two chemical components, necessary for protein formation, i. e. hydroxylamine, is formed within the body of the Aphids, whereas the other, i. e. oxaloacetic acid is probably derived from the food. It is possible, that the amount, taken in with food, does not cover the requirements, and more oxaloacetic acid is formed within the body, from carbohydrates.

Other Insects, having symbiotic microorganisms (Homoptera) were also investigated with similar results. The differences were quantitative only, as in Homoptera nitrogen fixation is somewhat slower than in Aphids. It seems that nitrogen fixation, as described, is a widespread phenomenon in a certain category of the animal kingdom.

#### Irodalom. — Literature.

Buchner P. (1930): Tier und Pflanze in Symbiose, 2. Aufl. — Buchner P. (1939): Symbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikroorganismen. Samml. Göschen Nr. 1128. — Entz G. sen. (1876): Értésítő a kolozsvári orvos-term. tud. társ. második szaküléséről. Kolozsvárt. — Tóth L. (1937): Entwicklungszyklus und Symbiose von Pemphigus spirotheca Pass. Z. Morph. u. Ökol. 33. — Tóth L. (1940): The protein metabolism of the Aphids. Annal. Mus. Nat. Hungar. 33. — Tóth L. und Wolsky A. (1941): Gaswechsel und respiratorischer Quotient bei den Aphiden. Zool. Anz. 136. — Tóth L., Wolsky A. und Bátori M. (1942): Stickstoffbindung aus der Luft bei den Aphiden und bei den Homopteren. Z. f. vergl. Physiol. 30. — Virtanen, A. J. (1938): Cattle Fodder and Human Nutrition. Cambridge.

(Készült a Magyar Biológiai Kutatóintézetben).

## Adatok a kecskerák (*Astacus leptodactylus* Eschh.) postembryonális fejlődéséhez.<sup>1</sup>

Irta dr. Jaczó Imre.

Netchaeff (1935) megfigyeléseit leszámítva, az irodalomban még csak elszórt adatokat sem találtam. az *Astacus leptodactylus* fejlődésére vonatkozólag, ezért megkíséreltem annak petéből való kikeltetését és tovább nevelését. Ez az 1941. év tavaszán sikerült a Magyar Biológiai Kutatóintézetben. Megfigyeléseimről az alábbiakban számolok be.

Petés anyákat a Balatonból (Tihany, Sport-öböl) gyűjtöttem 1941 május hó 30-án. Az anyaállatokat a Biol. Intézet akváriumaiban tartva, hetenként kétszer halhússal (*Leuc. rutilus*, *Scard. erythrophthalmus*, *Alburnus lucidus*) tápláltam. Az akváriumokban folyó balatonvíz volt, melynek hőmérséklete közel megegyező volt a Balaton ugyanakkori hőmérsékletével.

A petéből 1941 június hó 16-án keltek ki az anyjuktól még nagyon eltérő külsejű lárvák (larvális stádium). Mivel a lárvák életben tartása volt a céлом, hogy megkíméljem őket, nem vizsgáltam vajjon van-e ezeknek is olyan hyalin-fonál függesztőjük, mint az *Astacus fluviatilis* lárváinak életük első 2—3 napján. Azt mindenestre megfigyeltem, hogy 4—5 nappal a kikelés után kicsiny, horgas ollójuk segítségével fogódkodnak az anyaállat pleopodiumain maradt peteburkok maradványába. Életüknek ezen a szakaszán anyjukat nem hagyják el.

Testük alakja az *A. fluviatilis* lárváiéhoz teljesen hasonló és csak színezetben van különbség. Fejtoruk aránylag nagy, erősen ívelt, rostrumuk hasirányban hajlott. Potrohuk kicsiny, keskeny. Telsonjuk egytagú, lekerekített sarkú háromszöghöz hasonló. A fejtor páncéljában piros pigmentsejtek vannak, de ezekre vonatkozó menyiségi vizsgálatot nem végeztem. A fejtor hátoldali részét a vöröses narancssárga szikanyag tölti ki. Az *A. fluviatilis* szikanyaga lilásbarna színű, ez eltérés alapján a két faj ebben a korban is jól elválasztható egymástól. A lárvá formált táplálékot nem vesz fel és Wolsky-val végzett vizsgálataink szerint (1943) körleégi O<sub>2</sub>-t sem fogyaszt. Ugyanezen tenyészetből származó anyagon végezte Wolsky (1942) a Crustacea-szem heteromorph regenerációjára vonatkozó vizsgálatait is.

A kikeléstől számított 6—9. napon lárváim megvedlettek (i. postlarvális stádium). Alakjuk az anyjukéhoz csaknem hasonló lett. A fejtor nem annyira ívelt, rostrumuk egyenes, csupán a potrohuk keskenyebb és a telsonjuk sem ötösen osztott, mint a kifejletteké. Telsonjuk erős szőröket visel. Természetesen a külső ivari jellegek is hiányzanak.

Pár nappal a vedlés után a kicsiny rákok rövid időre már el-elhagyják anyjukat, de azért messzire még nem merészkednek és

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 február 5-én tartott 428. ülésén.

veszély érezve, vagy valami zavaró körülmény esetén, gyors úszással visszatérnek annak védelme alá. Igen megkapó kép a nyugodtan egy helyben pihenő rák-anya és a körülötte, sőt a hátán, szemén, ollóján mászkáló rák-fiókák serege. Közben szikanyagjukat mindinkább felélik, az napról-napra mindinkább fogy. Formált táplálékot még most sem fogyasztanak és vizsgálataink szerint körlégi  $O_2$ -re sincsen szükségük. Fejlettségük e fokán nagyságuk középértékben 11.5 mm.

Életük 25. napján (1941 július 9-én), vagyis az előző vedlésüktől számított 17—20. napon rákjaim újból megvedlettek (II. postlarvális stádium). A vedlést megelőző napokban kezdték anyjukat teljesen elhagyni és ha messzebbre kalandoztak, veszély esetén már nem az anyjukhoz tértek vissza, hanem önállóan iparkodtak védelmet keresni az akvárium árnyékos sarkaiban, vagy az akváriumba helyezett kövek zugaiban. A II. postlarvális stádium első 2—3 napján a petéből magukkal hozott szikanyag végleg eltűnt. A felkinált, finomra tépett halhúsfoszlányokat elfogadták és látszólag jóízűen fogyasztották. A szikanyag eltűnésével egyidejűleg, vagyis azonnal a második vedlés után, megkezdték a körlégi  $O_2$  fogyasztását. Ekkor alakjuk még jobban megközelítette anyjukét. A fajra (vagy talán a nemzetségre, esetleg családra? Jaczó, 1943) jellemző testarányokat már csaknem teljesen elérték. Telsonjuk ötösen-osztott, a kifejlett *A. leptodactylus*-éhoz hasonló, de a külső ivarjellegek természetesen még most is hiányzanak. (Ezek csak a második nyár végén, vagyis másfél éves korukban — amikor az ivari érés megindul — jelennek meg). Életük most már teljesen önálló és egyenként húzódnak meg a kövek közötti zugokban vagy az akvárium sarkaiban. Nagyságuk ekkor 13.4 mm. A kis rákok élete ezután látszólag eléggé egyhangúan folyik tovább. Változás most már csak az egyes vedlések utáni testméretben van.

Életük 33—35. napján (1941 július 17—19.) ismét megvedlettek (III. postlarvális stádium) és ekkor 14.4 mm nagyságot értek el. A következő vedlés 1941 július 27-e és augusztus 6-a között következett be (IV. postlarvális stádium). Itt feltűnő a vedlési időpont különbözősége egyének szerint, aminek oka valószínűleg a táplálkozási különbözőségekből keresendő. A növekedés ebben a stádiumban igen tekintélyes, mert kis rákjaim ekkor elérték a 21.1 mm-t. 1941 augusztus 21-én következett az újabb vedlés (V. postlarvális stádium). Rákjaim nagysága ekkor 23.0 mm, majd 1941 szeptember 14-én, vagyis 24 nap múlva, volt az 1941. évi tenyésztési időszakban az utolsó vedlés (VI. postlarvális stádium), amikor rákjaim 26.9 mm-re nőttek meg.

Az ily módon fölnevelt kis rákok vízi növényekkel beültetett akváriumban gyengén fűtött szobahőmérsékleten teleltek át. Az 1942. év tavaszán és nyarán négyszer (?) vedlettek még. Ebből három vedlést magam figyeltem meg, a negyediket csak a növekedésből tudtam rekonstruálni. Ez idő alatt rákállományom erősen megcsappant és a negyedik vedléskor már csak egyetlen egyed maradt életben, s ez ekkorra 42.0 mm nagyságúra nőtt meg. Ekkor jelentek meg rajta először a külső ivarjellegek (♂).

Ezzel be is fejeződtek az *Astacus leptodactylus* fiatalkori fejlődésére irányuló megfigyeléseim. Céлом az volt, hogy ezekkel a meg-

figyeléseimmel a kecskerák, mely Balatonunk egyetlen tizlábú rákja, biológiájához adatokat szolgáltatassak. A további megfigyelések már könnyebben fognak sikerülni, mert 4 cm nagyságú kecskerák egyedek a Balatonból már könnyűszerrel foghatók és életmódjuk, valamint további fejlődésük minden nehézség nélkül megfigyelhető lesz.

Osszefoglalás. 1. Az *A. leptodactylus* lárvái VI. hó 16-án keltek ki a petéből.

2. Az első tenyészeti időszakban (tavasztól őszig) a petéből való kibúvást nem számítva a kicsinyek hatszor vedlettek meg és öszre, vagyis fél éves korukra 26.9 mm-es nagyságot értek el.

3. A második tenyészeti időszakban már csak négyszer vedlettek meg és ennek a végére, vagyis másfél éves korukra 42.0 mm nagyságúra nőttek meg.

4. A kicsiny rák a második vedlésig nem hagyja el az anyja közelségét.

5. A második vedlésig energiaszükségletét szikanyagjából meríti, ezideig külső táplálékot nem vesz fel. E vedlés után szikanyagja azonnal elfogy.

6. A második vedléskor kezd körlági  $O_2$ -t fogyasztani. (A 4., 5. és 6. pontok természetszerűleg összefüggenek egymással).



(Aus dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut, Tihany).

#### **Daten zur Entwicklung von *Astacus leptodactylus*. Von. I. Jaczó.**

Verfasser gelang die aus den Eiern herausschlüpfenden *Astacus*-Larven am Leben zu erhalten, aufzuziehen und dabei den Entwicklungsvorgang zu verfolgen.

Unter den gegebenen Versuchsbedingungen schlüpften die Larven von *Astacus leptodactylus* am 16. VI. aus den Eiern heraus. Sie häuteten sich am 6—9. Tag nach dem Herausschlüpfen und haben mit einer Länge von 11.5 mm das I. postlarvale Stadium erreicht. Im Verlauf der ersten Zuchtperiode (bis Ende September) haben die jungen Krebse ihr Häutchen noch fünfmal usw. in Zeitspannen von 17—20, 9—11, 9—18, 15—20 bzw. 21 Tagen abgestossen und während dieser Zeit die Länge von 13.4 mm, 14.4 mm, 21.1 mm, 23.0 mm und 26.9 mm erreicht. Bis zu Ende des zweiten Jahres erreichte das einzige im Leben gebliebene ♂ Exemplar nach 4-maliger Häutung die Länge von 42.0 mm.

Die Dottersubstanz der jungen Krebse blieb bis zum 26—28. Tag ihres Lebens, vom Herausschlüpfen an gerechnet, bis zu ihrer zweiten postlarvalen Häutung erhalten. Anscheinend haben sie bis dahin keinen atmosphärischen Sauerstoff verbraucht und versorgten ihren Energiebedarf wahrscheinlich anaërob. Nach Verbrauch der Dottersubstanz begann sofort die selbständige Ernährungsweise und der Verbrauch von atmosphärischen Sauerstoff.

Das zur Nahrung gebotene Fischfleisch (Weissfische, Barsch) erwies sich als entsprechend und genügend um den Lebensunterhalt und die Weiterentwicklung der jungen Krebse zu sichern.

## Irodalom. — Literatur.

Baumann H. (1932): Postembrionale Entwicklung von Potamobius. Z. f. wiss. Zool. **141**. — Bieber A. (1940): Beiträge zur Kenntnis der Jugendphasen des Flusskrebse *Astacus fluviatilis* (Rond.) L. mit besonderer Berücksichtigung der Metamorphose. Revue Suisse de Zoologie, **47**. — Eschscholtz F. (1823): *Astacus leptodactylus* n. sp. Rossica. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou, **6**. — Entz G. (1909): A magyarországi folyami rákokról. Állatt. Közl., **8**. — Jaczó I. (1943): Biometriai vizsgálatok édesvizi rákokon. Állattani Közl., **40**. — Korschelt—Heider (1936): Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Tiere. Crustacea, **II**. — Netçhaeff Al. (1935): Gebedge Lake as a Fishing and Crayfish-Catching Place. Travaux de la Station Ichtyologique Sozopol—Bulgarie, **3**. — Pesta O. Decapoda, Zehnfusskrebse. In: Schultze: Biologie der Tiere Deutschlands, **17**. — Schellenberg A. (1928): Krebstiere oder Crustacea. II. Decapoda, Zehnfüßer. In: Dahl: Die Tierwelt Deutschlands, **10**. — Smolian K. (1926): Der Flusskrebs seine Verwandten und die Krebsgewässer. In: Demoll—Maier: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, **5**. — Wolsky S. (1942): Újabb adat a Crustacea-szem heteromorph regenerációjának ismeretéhez. Állattani Közl., **38**.

(Készült a Magyar Biológiai Kutatóintézetben).

## Biometriai vizsgálatok édesvizi rákokon.<sup>1</sup>

(5 grafikonnal).

Irta dr. Jaczó Imre.

Az *Astacus leptodactylus*-on végzett fejlődéstani vizsgálataim során szükségem volt arra, hogy a rákok levetett páncéljának maradványaiból megállapítsam azok fejlettségét, illetőleg a sorozatos vedlések során nyert páncélokról a rákok növekedését. Az idevonatkozó irodalomban a rákok fejlettségét a test teljes hosszával fejezik ki. A test teljes hossza a levetett páncélokön közvetlenül teljes pontossággal már nem mérhető, ezért közvetett módszert kellett találnom. Megkönnyítette dolgomat az, hogy a rákok testrészei között lévő nagyfokú arányosságra Entz professzor már régebben felhívta figyelmet, de ez szemünkbe is tűnik, ha az Entz (1909) dolgozatában közölt táblázatokat tüzetesebben megvizsgáljuk.

A levedlett rákpáncélból rendszerint a carapax és az ollók azok, melyek épségben megmaradnak. Ezt a tény, valamint az aránylagosan nagyobb méreteik, alkalmasakká teszik ezeket arra, hogy nagyságukat pontosan mérhessük. Tájékozódásképen megvizsgáltam egy ugyanazon rákpopulatio (*Astacus leptodactylus*) néhány tagjánál, hogy vajjon az állat teljes hosszúsága (l) és a carapax hosszúsága (lc.), vagy a teljes hosszúság és az olló hosszúsága (lo.) közötti arányos összefüggés (l : lc, ill. l : lo) a nagyobb-e? Erre szolgált az 1. táblázat. A tájékozódó vizsgálat során azt találtam, hogy az l/lc hányados eléggé állandó, szélső értékei szűk határok között mozognak, az ivarok szerinti eltérése (ivari dimorphismus) aránylag kicsiny.

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 február 5-én tartott 428. ülésén.

Ugyanezen állatoknál az  $l/lo$  hányados még az egyes ivarokon belül is eléggé változékony, szélső értékei ezért tág határok között mozognak, az ivarok szerinti eltérése nagy, vagyis határozott ivari dimorphismust tüntet fel.

## 1. táblázat.

*Astacus leptodactylus*, Gebedze-tó (Bulgária).

Sorszám	Neme	Teljes hossza cm l	Ceph. hossza cm lc	$l/lc$	Olló hossza cm lo	$l/lo$
1.	♂	10.45	5.30	1.96	3.96	2.64
2.		11.10	5.70	1.94	4.50	2.48
3.		12.40	6.68	1.86	6.90	1.83
4.		12.50	6.65	1.86	5.75	2.18
5.		13.20	6.85	1.92	6.90	1.92
6.	♀	10.30	5.30	1.96	3.96	2.64
7.		10.45	5.05	2.06	3.10	3.36
8.		11.00	5.35	2.05	3.25	3.38
9.		11.00	5.35	2.05	3.18	3.46
10.		11.00	5.45	2.03	3.15	3.52
11.		11.15	5.40	2.04	3.41	3.26
12.		11.70	5.59	2.09	3.50	3.32
13.		12.75	6.16	2.06	3.90	3.26
Középérték a hímeken:				1.91		2.21
Középérték a nőstényeken:				2.05		3.27
A középértékek különbsége:				0.14		1.06
A két szélső érték közötti különbség:				0.23		1.69

A fentiek összevetéséből világos, hogy az  $l/lc$  hányados az, melyet inkább fel lehet használni arra, hogy segítségével a rák testének teljes hosszúságát közvetett módon megállapíthassam.

E tájékozódás után először az *A. leptodactylus*-t vizsgáltam meg alaposan, de a kapott eredmények arra ösztönöztek, hogy a többi édes vizi rákot: az *A. fluviatilis*-t, az *A. torrentium*-ot, az *Astacus pallipes*-t is megvizsgáljam.

E vizsgálatok során megállapítottam a teljes hosszúság (a rostrum csúcsától a telson hátsó széléig mérve) és a carapax hossza (rostrum csúcsától a carapax hátulsó szegélyéig mérve) közötti korreláció mértékét ( $= r$ ), az  $l/lc$  hányados nagyságát ( $= K$ ) és ennek a hányadosnak a variálását ( $= \sigma$ ). Feldolgozásra kerültek Entz (1909) és Bieber (1940) adatai, valamint a saját gyűjtéseim és méréseim eredményei. A feldolgozott rákok az egyes fajokon belül nem egy populatio tagjai, hanem az ország különböző területeiről és külföldről különböző időben gyűjtött, ill. mesterségesen tenyésztett anyagból származnak. A vizsgálatok eredményét fajok szerint a következőkben adom (2—4. táblázat):



2. táblázat.  
*Astacus leptodactylus*

Sor- szám	Ivar	l	lc	l:lc	Megjegyzés
		mm			
1.		12.0	6.1	1.96	Saját adataim.
2.		12.0	6.1	1.96	
3.		12.0	6.1	1.96	
4.		11.0	5.8	1.89	
5.		12.0	6.2	1.93	
6.		11.3	6.1	1.86	
7.		10.7	5.5	1.93	
8.		10.0	5.7	1.76	
9.		11.0	5.7	1.92	
10.		10.5	5.7	1.84	
11.		13.5	7.5	1.80	
12.	juv.	10.0	5.4	1.86	
13.		11.0	5.9	1.87	
14.		10.6	5.6	1.89	
15.		13.0	6.9	1.88	
16.		13.0	7.0	1.86	
17.		11.0	5.3	2.07	
18.		17.0	9.0	1.89	
19.		18.7	10.2	1.83	
20.		13.0	7.0	1.86	
21.		14.1	7.6	1.86	
22.		14.3	7.8	1.84	
23.		19.0	10.0	1.89	
24.		40.2	21.2	1.92	
25.		100.0	49.5	2.01	
26.		60.0	30.0	2.00	
27.		111.0	54.5	2.03	
28.		110.0	53.5	2.05	
29.	+0	104.5	50.5	2.06	
30.		117.0	55.9	2.09	
31.		127.5	61.6	2.06	
32.		103.0	50.5	2.03	
33.		111.5	54.0	2.04	
34.		110.0	53.5	2.05	
35.		132.0	68.5	1.92	
36.		111.0	57.0	1.94	
37.		125.0	66.5	1.86	
38.		124.0	66.8	1.86	
39.		104.5	53.0	1.96	
40.		42.0	21.6	1.94	
41.		89.0	45.9	1.94	
42.	♂	105.0	54.2	1.92	
43.		110.0	54.0	2.02	
44.		129.0	65.6	1.98	
45.		170.0	93.0	1.82	
46.		109.0	51.0	2.13	
47.		113.0	54.0	2.09	
48.		107.0	56.0	1.92	
49.		123.0	67.0	1.82	
50.		52.0	27.0	1.92	
51.		57.0	29.0	1.97	
52.		105.0	52.0	2.02	
53.	+0	112.0	55.0	2.04	
54.		137.0	70.0	1.96	
55.		155.0	82.0	1.89	
56.		109.0	54.0	2.02	
					Entz adatai alapján.

A fenti táblázat adataiból számítva:

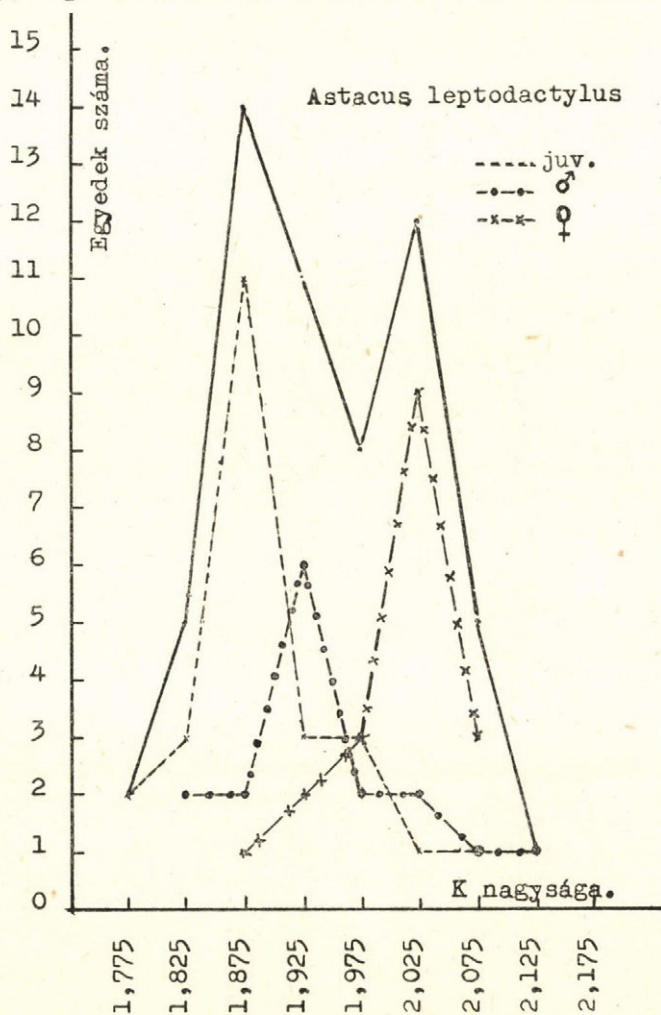
$$r = + 0.94 \pm 0.016$$

Ez igen nagyfokú pozitív korrelációt jelent, tehát a test teljes hossza és a carapax hossza közötti viszonyt kifejező hányadosnak ( $= K$ ) mind a kicsiny, mind a kifejtett rákokon közel megegyezőnek kell lenni. Ezt a várt eredményt meg is kaptam, amikor kiszámítottam a  $K$  középértékét és annak variálását:

$$M_k = 1.942 \pm 0.011$$

$$\sigma_k = \pm 0.083$$

A  $\sigma$  kicsinysége jelzi, hogy ez az érték csak igen szűk határok között variál. A  $K$  értékének variálását grafikusán is ábrázoltam (1. grafikon). A görbén belül feltüntettem ennek a  $K$  értéknek az ivarok



1. grafikon. *Astacus leptodactylus*, a  $K$ -érték változékonysága.



szerinti változékonyságát is. A főgörbe kétcsúcsú. Ennek oka — amint ez a mellékgörbékéből azonnal látható — az ivari dimorphismus.

Az Mk érték és az lc érték szorzata egyenlő a teljes hosszúsággal, amit formulában így írhatunk:

$$l = \text{Mk} \cdot \text{lc}$$

3. táblázat.  
*Astacus fluviatilis*

Sor- szám	Ivar	l	lc	l : lc	Megjegyzés
		mm			
1.		10.13	5.36	1.90	Bieber adatai alapján
2.		10.54	5.59	1.84	
3.		10.47	5.49	1.86	
4.		10.38	5.43	1.87	
5.		10.83	5.62	1.91	
6.		10.42	5.50	1.89	
7.		10.70	5.65	1.88	
8.		10.62	6.04	1.78	
9.		11.58	6.25	1.85	
10.		11.37	5.87	1.92	
11.		12.11	6.11	1.97	
12.		11.75	6.15	1.94	
13.		11.03	5.70	1.93	
14.	juv.	13.2	6.7	1.96	Saját adataim.
15.		12.5	6.5	1.92	
16.		12.3	6.2	1.92	
17.		14.1	7.2	1.91	
18.		13.9	7.1	2.09	
19.		12.8	6.8	1.93	
20.		11.7	6.2	1.88	
21.		11.4	5.9	1.92	
22.		14.0	4.1	1.96	
23.		11.9	6.1	1.94	
24.		12.1	6.3	1.92	
25.		11.1	6.1	1.83	
26.		13.6	7.1	1.91	
27.		10.4	5.5	1.89	
28.		11.2	5.9	1.89	
29.		10.5	5.6	1.88	
30.		10.6	5.5	1.92	
31.		11.3	5.8	1.95	
32.		10.9	5.6	1.95	
33.		11.0	5.8	1.89	
34.		10.5	5.6	1.88	
35.		10.8	5.6	1.93	
36.	♂	100.0	50.3	1.89	Entz adatai alapján.
37.	♂	104.0	55.0	1.89	
38.		42.5	21.2	2.00	
39.		83.0	40.5	2.05	
40.		87.0	43.2	2.01	
41.		107.0	53.6	1.99	
42.	♀	59.0	30.0	1.97	
43.		68.0	34.0	2.00	
44.		106.5	55.0	1.92	
45.		77.0	40.0	1.92	
46.		84.0	42.0	2.00	
47.		89.0	45.0	1.98	

Sor- szám	Ivar	l	lc	l:lc	Megjegyzés
		mm			
48.	♂	46.1	24.0	1.92	} Entz adatai alapján.
49.		106.5	55.0	1.92	
50.		138.0	75.0	1.84	
51.		146.0	81.5	1.80	
52.		80.0	41.0	1.95	
53.		84.0	44.0	1.91	
54.		86.0	45.0	1.91	
55.		88.0	46.0	1.91	

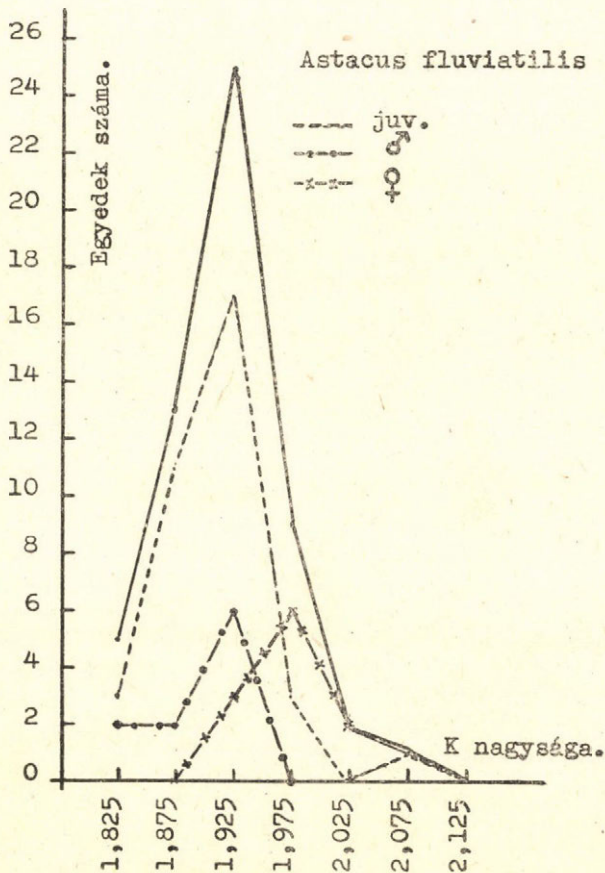
Ennél a fajnál a variációstatistikai számítások eredményei a következők:

$$r = + 0.99 \pm 0.00$$

$$Mk = 1.919 \pm 0.007$$

$$\sigma = \pm 0.051$$

A grafikonból (2. grafikon) kitűnik, hogy az ivari dimorphismus itt valamivel kisebb, mint az *A. leptodactylus*-nál.



2. grafikon. *Astacus fluviatilis*, a K-érték változása.

4. táblázat.  
*Astacus torrentium*

Sor- szám	Ivar	l	lc	l:lc	Megjegyzés
		mm			
1.		18.0	9.2	1.98	Saját adataim.
2.		19.5	9.8	1.98	
3.	juv.	20.8	10.5	1.97	
4.		23.1	10.8	2.12	
5.		48.0	22.0	2.18	
6.		61.0	31.1	1.97	
7.	♂	45.0	22.5	2.00	
8.		45.5	22.8	2.00	
9.		65.8	34.0	1.91	
10.		52.6	25.2	2.08	
11.		35.0	17.5	2.00	
12.		47.0	23.3	2.02	
13.		57.5	28.2	2.04	
14.		62.0	30.1	2.06	
15.		62.0	30.5	2.03	
16.	♀	50.5	23.6	2.13	
17.		48.8	23.5	2.04	
18.		48.0	23.0	2.08	
19.		63.0	31.0	2.03	
20.		49.0	23.0	2.12	
21.		61.0	28.5	2.13	
22.		82.0	40.0	2.04	
23.		82.0	41.0	2.00	
24.		62.0	31.0	2.00	Entz adatai alapján.
25.		64.0	33.0	1.94	
26.		68.0	35.0	1.94	
27.	♂	60.0	30.0	2.00	
28.		81.5	40.0	2.04	
29.		60.0	31.5	1.92	
30.		93.0	48.5	1.92	

$$r = + 0.97 \pm 0.012$$

$$Mk = 2.015 \pm 0.012$$

$$\sigma = \pm 0.069$$

A grafikonból (3. grafikon) az ivari dimorphismus e faj példájában is kimutatható.

Függelék.

5. táblázat.

*Astacus pallipes*.

Sor- szám	Ivar	l	lc	l:lc	Megjegyzés
		mm			
1.		89.0	44.0	2.02	Entz adatai alapján.
2.	♀	91.0	43.0	2.11	
3.		98.5	48.0	2.06	
4.		107.0	55.0	1.94	
5.	♂	110.0	55.0	2.00	
6.		111.0	57.0	1.94	

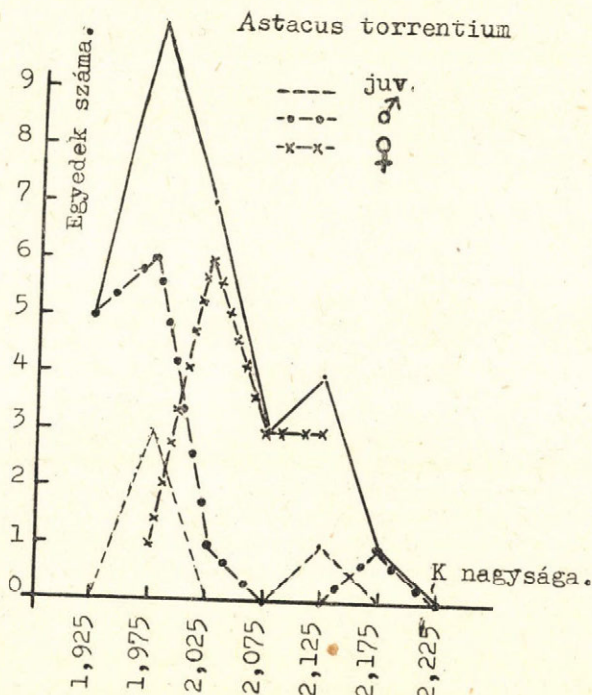
A fenti rendelkezésekre álló kevés adatból variációstatisztikai számításokat nem lehetett végezni, de ebből a néhány adatból (5. táblázat) is kitűnik, hogy ennél a fajnál is elég nagy korreláció lehet a teljes testhossz és a carapax hossza között. A K-érték számtani közepe: 2.008, vagyis az *A. torrentium* Mk értékéhez áll közel.

Az egyes fajoknál kapott eredményeket az alábbi 6. táblázatban foglalhatom össze:

6. táblázat.

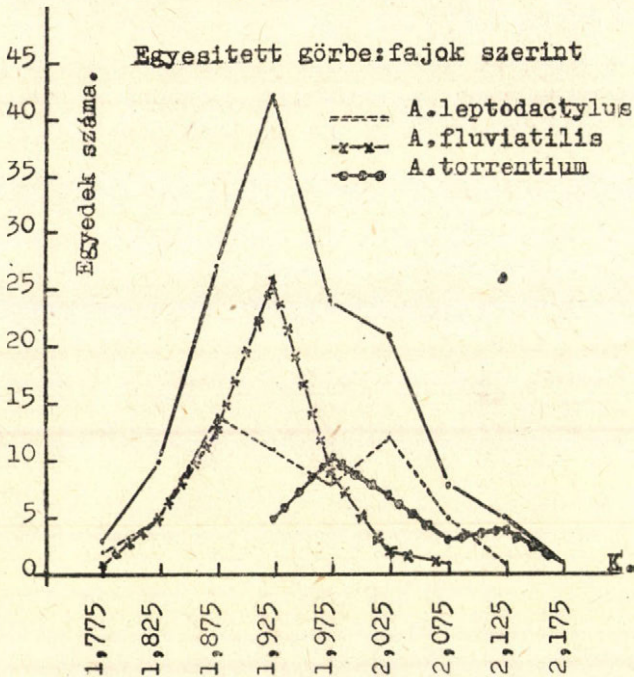
Faj	$r =$	$M \pm m$	$\sigma$	$M \pm 3 \sigma$	Megjegyzés
<i>fluvialis</i>	$+0.99 \pm 0.00$	$1.919 \pm 0.007$	$\pm 0.051$	1.776–2.072	Nem stat. sz.
<i>leptodactylus</i>	$+0.94 \pm 0.016$	$1.942 \pm 0.011$	$\pm 0.083$	1.693–2.191	
<i>torrentium</i>	$+0.97 \pm 0.02$	$2.015 \pm 0.012$	$\pm 0.069$	1.819–2.221	
<i>pallipes</i>	—	2.008	—	1.940–2.110	

Az egyes fajok közötti különbségek igen kicsinyek, az értékek gyakran azonosak lehetnek, mint az különösen az  $M + 3 \sigma$  rovatban világosan látszik. Ez adatok alapján az egyes fajokat nem lehetne szétválasztani, de ez nem is célom, mert a fajok szétválasztására szolgáló bélyegek a vedléskor levett rákpáncél carapaxán rendszerint megtalálhatók. A fenti adatokból azonban arra talán szabad

3. grafikon. *Astacus torrentium*, a K-érték változása.

következtetni, hogy ez az igen nagyfokú korreláció, valamint a K-érték nagysága az *Astacus* nemzetségnek, vagy pedig egy még nagyobb rendszertani egységnek (*Astacidae* család) bélyege lehet.

A vizsgált fajok K-értékének egyesített variálását az alábbi ábra tünteti fel (4. grafikon):

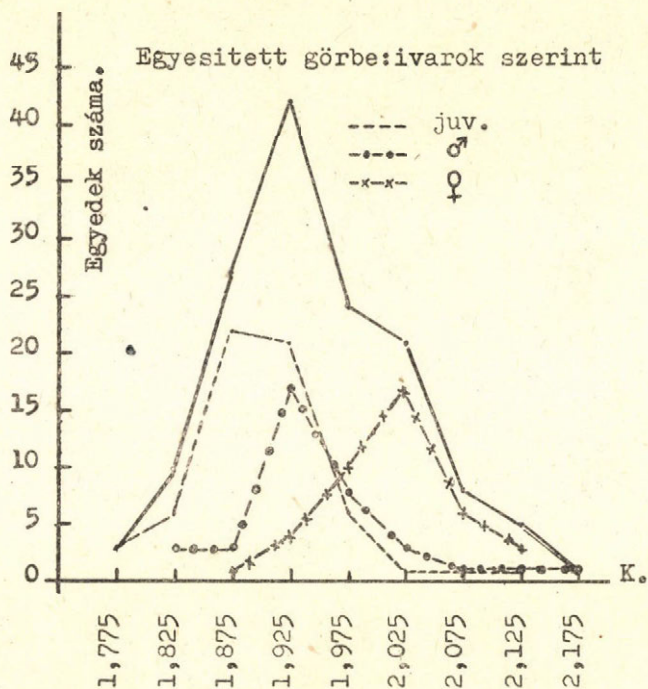


4. grafikon. A K-érték változékonysága az *Astacus*-nemzetség egyes fajai szerint.

Itt feltűnő az, hogy ha az *A. pallipes* feltételezett K-értékmaximumát 2.008 véve ebbe az egyesített variálási görbébe beleképelem, akkor azt találom, hogy a hosszú rostrumú fajok (*A. leptodactylus* és *A. fluviatilis*) az egésze számított középértéknél alacsonyabb, a rövid rostrumú fajok (*A. torrentium* és *A. pallipes*) ugyanennél a középértéknél magasabb értéket mutatnak.

Az alábbi — ivarok szerint egyesített — variálási görbéből (5. grafikon) kitűnik, hogy az egészen fiatal rákoknak és a hímeknek a carapaxa valamivel hosszabb, mint a potrohuk, a nőstényeknek viszont a potrohuk hosszabb, mint a carapaxuk. A fiatalok esetében ennek magyarázata az lehet, hogy a petéből kikelt lárvának a carapaxa feltűnően nagyobb, erősebb, mint a potroha és így egyideig átmenetnek kell lennie, hogy a fajára és ivarára jellemző arányokat elérje. A hímek példájában magyarázat lehet az, hogy az ollójuk nagyobb és így súlyosabb terhet kell viselniök. A nőstényeknél magyarázat lehet az, hogy a hímekkel szemben kisebb ollót kell hordaniok és ugyanakkor a gyakran igen sok pete viselésére hosszú

potrohra van szükségük. Ezek a magyarázatok természetesen csupán föltevések, melyek helyességét vagy téves voltát későbbi vizsgálatok dönthetik el.



5. grafikon. A K-érték változékonysága ivarok szerint.

★

(Aus dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut, Tihany).

### Biometrische Untersuchungen an Süßwasserkrebsen. Von I. Jaczó.

Verfassers Untersuchungen führten zur Feststellung, dass zwischen der Gesamtlänge der dem Genus *Astacus* angehörenden Krebse und der Länge des Carapax eine hochgradige positive Korrelation besteht. Den einzelnen Arten entsprechend stellt sich diese folgend:

<i>A. leptodactylus</i>	$r = + 0.94 \pm 0.016$
<i>A. fluviatilis</i>	$r = + 0.99 \pm 0.000$
<i>A. torrentium</i>	$r = + 0.97 \pm 0.012$

Der Quotient (K) zwischen der Gesamtlänge und der Länge des Carapax ist ein beständiger Wert. Die Höhe von K und die Schwankung der Höhe desselben ist bei den einzelnen Arten folgend:

<i>A. leptodactylus</i>	$K = 1.942 \pm 0.011$	$\sigma = 0.083$	$K \pm 3 \sigma = 1.693 - 2.191$
<i>A. fluviatilis</i>	$K = 1.919 \pm 0.007$	$\sigma = 0.051$	$K \pm 3 \sigma = 1.776 - 2.072$
<i>A. torrentium</i>	$K = 2.015 \pm 0.012$	$\sigma = 0.069$	$K \pm 3 \sigma = 1.809 - 2.221$
<i>A. pallipes</i>	$K = 2.008$		Extremer Wert 1.940 — 2.110



$K \pm 3 \sigma$  zeigt, dass in dieser Beziehung zwischen den einzelnen Arten ein Übergang besteht, d. h. sie stimmen miteinander überein und wahrscheinlich ist die Höhe des K-Wertes für den Genus *Astacus* oder für eine noch grössere systematische Einheit (Familie Astacidae) charakteristisch.

Die für die einzelnen Arten hier bestimmten K-Werte ermöglichen auf Grund derselben aus der Länge des Carapax des bei der Häutung abgestossenen Panzers (lc) die Gesamtlänge des Krebses (l) mit Hilfe der Formel  $l = lc \cdot K$  zu berechnen.

Die Werte zeigen entsprechend den Geschlechtern kleine Schwankungen (Geschlechtsdimorphismus), bei ♂ geringere, bei ♀ grössere Abweichungen.

Der K-Wert stellt sich bei Arten mit langem Rostrum (*A. leptodactylus*, *A. fluviatilis*) niedriger, bei Arten mit kurzem Rostrum (*A. torrentium*, *A. pallipes*) höher.

#### Irodalom. — Literatur.

Bieber A. (1940): Beiträge zur Kenntnis der Jugendphasen des Flusskrebse *Astacus fluviatilis* (Rond.) L. mit besonderer Berücksichtigung der Metamorphose. *Revue Suisse de Zoologie*, 47. — Entz G. (1909): A magyarországi folyami rákokról. *Állattani Közlemények*, 8. — Justh G. (1928): Methoden den Vererbungslehre. In: Péterfi: *Methodik der wissenschaftlichen Biologie*, 2.

(A M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Anatomiai Intézetéből).

## A nyirokcsomók öregkori elváltozásairól.<sup>1</sup>

(1 szöveggéppel).

Irta dr. Zimmermann Ágoston.

Több év előtt, az 1908. év tavaszán a drezdai állatorvosi főiskola anatómiai intézetében szerencsés lehettem több hónapon át dolgozni, amikor az ujj-idegek elosztódásával foglalkoztam (e dolgozatom megjelent magyar nyelven a „Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből” VIII. évfolyamának 2. füzetében 1909-ben „A kutya ujjainak idegágairól” címen). Ugyanakkor élénk figyelemmel kísértem és tevékeny részt vettem ugyanott Baum Herman professzornak, a nyirokérrendszer kiváló kutatójának a nyirokcsomókra és nyirokerekre irányuló széleskörű, alapvető vizsgálataiban is és részben az itt nyert impulzus, indíték alapján készültek a nyirokérrendszerre vonatkozó későbbi dolgozataim, a nyirokérrendszer anatómiájának történetéről, a nyirokérrendszer fejlődéséről, ugyanannak összehasonlító anatómiájáról, a vörös vagy vérnyirokcsomókról, a vakbél féregnyúlványáról, stb., továbbá a vezetésem alatt álló intézetből kikerült disszertációk és egyéb munkálatok, Harazdy Károly és Mohácsy Jenő pályamunkája értékes múzeális készit-

<sup>1</sup> Előadta a szerző az *Állattani Szakosztály* 1943. évi május 21-én tartott 432. ülésén.

ményekkel és modellekkel, Karpfer Konrád, Hasskó Sándor, Kelemen György, Boda János, Gamauf Géza, Balázs János több dolgozata (utóbbi a tihanyi biológiai állomáson halakon folytatta tovább nyirokérvizsgálatait), ezeken kívül Zimmermann Gusztáv a Waldeyer-féle lymphás torokgyűrűről folytatott és közzétett vizsgálatakat. Utóbb, amikor egyes szervek, különösen a belső-elválasztású mirigyek histogenesisével és az életkorral járó elváltozásaival kezdtem foglalkozni, újból kiterjesztettem figyelmemet a nyirokcsomókra, nevezetesen ezek öregkori elváltozásaira, ezek szolgáltak azután gerontológiai vizsgálataim kiindulásául 1924 óta.

Évtizedekre visszanyúló erre irányuló vizsgálataim közzélése előtt újabb meglepetésszerűen jelent meg Cohrs hannoveri intézetéből néhány dolgozat, mely a marha, illetőleg a ló feji, mediastinalis, bronchialis, portalis és mesenterialis nyirokcsomóinak öregkori elváltozásaival, különös tekintettel a rácsrostokra, foglalkozik. Orsós szintén a nyirokcsomók recés kötőszövetének alakelemeit vizsgálta behatóbban, szerinte a reticulum-sejtekből mind kollagén-, mind rugalmas rostrece képződik, a rácsrostok fejlődésük korai szakában megállapodott kollagénrostoknak felelnek meg.

A nyirokcsomóknak biológiai és pathológiai, diagnosztikai jelentősége méltán indokoltá teszi azoknak különféle nézőpontból történő behatóbb vizsgálatát. Már a fentebb jelzett vizsgálatok alkalmával is feltűnt a nyirokcsomók számának, alakjának és nagyságának ugyanazon állatfajon belül észlelhető eltérése az állatok életkora, nagysága, tápláltsági állapota, neme szerint; sőt napi, időszakos eltérések az egyes szervek élénkebb működése szerint is kimutathatók, nem szólva a kóros állapotok esetén bekövetkező elváltozásairól, melyek különösen a tuberkulózis, leukaemia, rák, szarkoma eseteiben feltűnőek. Kisebb állatok nyirokcsomói aránylag nagyobbak, hasonlóképpen a rossz tápláltságúaké is aránylag nagyobbak. Hímű állatokban többnyire több és nagyobb nyirokcsomó fordul elő, mint nőneműekben vagy heréltékben, Boda örökön így találta. A szervek élénkebb működésekor erősebb a nyirokáramlás, így pl. etetés után bizonyos idő múlva a belföldi nyirokcsomókon megnagyobbodásuk állapítható meg. Az anyagcseretermékek is izgathatják és megnagyobbodásra bírják a nyirokcsomókat. A fajták közül kultúrraszokban, pl. merinóban több, rackában nagyobb, súlyosabb nyirokcsomókat talált Boda. Nagyobb befolyással van a nyirokcsomók nagyságára, számára és alakjára az életkor.

Mindezek szerint az alakbeli és nagyságbeli változékonyságuk miatt valóban nehéz a nyirokcsomók normálisnak megfelelő méreteit számszerűleg meghatározni és tetemes ingadozásaik miatt nem szabad megnagyobbodásukat mindenkor kóros jelenségnek minősíteni. Amikor egyes szerzők (Baum, Hellmann, Jänicke, Merkdorf, stb.) határozott, számszerű adatokat közölnek a nyirokcsomók normális nagyságáról, bármennyire kívánatos lenne kórtani nézőpontból az egészséges állapotnak megfelelő pontosabb méretbeli adatok ismerete, azok legfőljebb mint hozzávetőleges vagy határértékek fogadhatók el. Balázs a házinyúl nyirokrendszerének, Boda a juhok egyes nyirokcsomóinak vizsgálatakor különösebb gondot fordított a nyirok-

csomók számának, hosszúsági, szélességi, vastagsági méreteinek, abszolút és relatív súlyának meghatározására is, adataik azonban oly sok és nagy eltérést mutattak fel, hogy szükségesnek látszott e vizsgálatokat tovább folytatni, különös tekintettel a haladó életkorra.

A vizsgálatok anyagául szolgáltak kérődzők, hűsevők és rágcsálók, termelebről juhok (Boda anyagán kívül az antirabikus oltóanyag termelésére használt és a Phylaxia-szérumtermelő által rendelkezésre bocsátott anyag), kutyák és házinyulak (jórészt Balázsy dolgozatának fennmaradt anyaga). Minél nagyobb számú állat került vizsgálatra, annál inkább megerősödött az a meggyőződés, hogy a makroszkópos alak- és nagyságbeli viszonyok ugyanazon állatfaj ugyanolyan nyirokcsomóin annyira eltérők lehetnek, hogy az időtárló és hiábavalónak látszó további méretezésektől eltekintve vizsgálataimat inkább egyes jellegzetesebb, főként szerkezetbeli elváltozásokra, melyek a különféle nyirokcsomókon az életkor előrehaladásával bekövetkeznek, terjesztettem ki. Hogy csak egy példát említsék: éhező, koplaló állatokban a bélfodri nyirokcsomókat vizsgálva, kisebbedésüket, etetés után kiirtott állatokéhoz képest *accidentalis involutio*jukat állapítottuk meg.

Amiként az egyes nyirokcsomók méretei ugyanazon állatfajon belül tágabb határok között mozognak, hasonlóképpen alakjuk sem mondható jellemzőnek az egyes csoportokra, még ugyanolyan korban sem, mert ugyanazon helyen tojásdad, gömbölyded, bab-, lencsealakú, barázdáktól lebenyzett vagy sima felületű nyirokcsomók fordulhatnak elő. Az kétségtelenül megállapítható, hogy mind a juhban, mind a kutyában és a házinyúlban fiatalon, a nemi érettség koráig több és nagyobb nyirokcsomó található, mint az idősebb állatokban, hol, mint arra még később bővebben reátérek, a nyirokcsomók hanyatló átalakuláson mennek keresztül.

Vizsgálatra került 20 juh, Boda 100 juhán kívül, ugyanannyi kutya és ugyancsak 20 házinyúl, kinőtt fetustól tízéves korig. Szövet-tani vizsgálatra a mély hónalji (*lymphonodus axillaris. scapularis*), hörgőkörötti (*ln. bronchalis, peribronchalis; ln. tracheobronchalis dexter, sinister, bifurcationis, bronchopulmonalis*) és a bélfodri (*ln. mesenterialis intestinalis*) nyirokcsomókból vettünk anyagot, lehetőleg friss állapotban, életmelegen. Ezt Schaffer-féle vagy Zenker-féle folyadékban rögzítve paraffinba ágyztuk, a metszeteket haematoxylin-eosinnal, Van Gieson szerint picrofuchssinnal, rugalmas rostokra Weigert szerint resorcinfuchssinnal, rácsrostokra Bielschowski általam módosított ezüst impregnációjával festettük, a zsírt fagyasz-tott metszeteken sudan III-mal mutattuk ki.

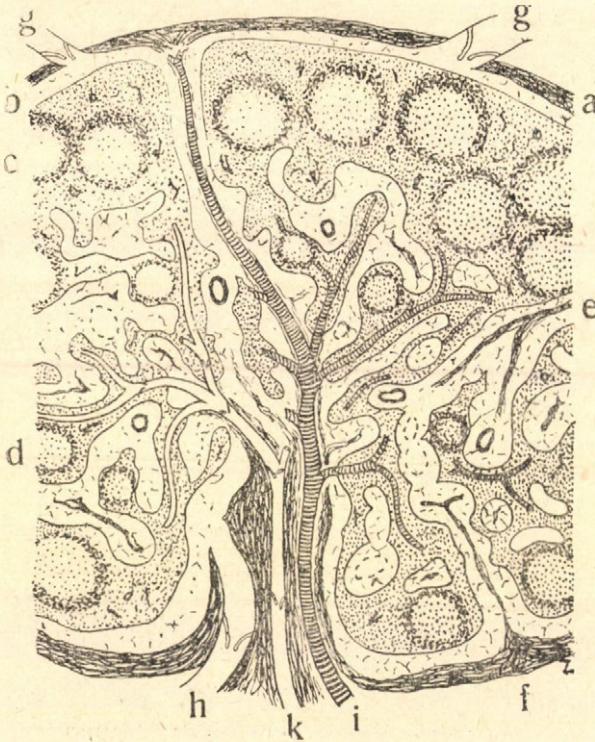
Mind a juh, mind a kutya és a házinyúl nyirokcsomói változatos nagyságúak és alakúak a különböző életkor szerint. Az általunk vizsgált magzatokban a hónalji nyirokcsomók aránylag kisebbek, a hörgőkörötti és bélfodri nyirokcsomók ellenben a test nagyságához viszonyítva aránylag nagyoknak tünnek fel. Többnyire csoportosan, halmazokban található nyirokerek mentén, a nyirokáramba hozzávezető és elvezető nyirokerek útján (*vasa afferentia et efferentia*) bekapcsolva, meghatározott helyen, testtájon foglalnak helyet megfelelő gyökérterülettel: korrespondáló vagy regionális nyirokcsomók. Szá-

muk változó; ismeretes, hogy az élet folyamán is újak keletkeznek, operációk után újabbak fejlődnek az exstirpáltak helyén, mint azt Bayer Károly kutyán a hónalji nyirokcsomók kiirtása után észlelte. Színük a szürke-fehér és rózsaszín árnyalatait tünteti fel, vérbőségük és alakelemeik szerint. A fetális nyirokcsomók puha, tézstás tapintatúak. Újszülött és fiatal juhok, kutyák és házinyulak említett nyirokcsomói általában nagyobbak, tömöttebb tapintatúak és sárgásrózsaszínűek. Növekedésük a nemi érettségig tart, ezután nemcsak a nagyságuk csökken, hanem színük is elveszti rózsaszínű árnyalatát, sárgásbarna vagy sárgásszürke lesz, állományuk pedig tömöttebbé válik.

A nyirokcsomókat szomszédságuktól rostos kötőszöveti tok különíti el (l. a képen), mely a fölületesen fekvő nyirokcsomókon erősebb, mint a mélyebben találhatóakon, pl. a bélfodri nyirokcsomókon. A tok kollagénrostokon kívül síma izomsejteket, rugalmas rostokat, apróbb ereket, néha zsírt is foglal magában. Felületén egy helyen behúzóadás, köldök (hilus) vehető észre; e tölcsérszerű behúzóadás az esetek felén azonban szabad szemmel alig különböztethető meg. A tok a nyirokcsomók parenchymájába kötőszöveti gerendákat (trabecula) bocsát, melyek szintén tartalmaznak síma izomsejteket, rugalmas rostokat és ereket; az egész nyirokcsomón áthatolva ennek vázát, a trabecularis rendszert alkotják, szinte szivacsos szerkezetet adnak, ez a házinyulón aránylag gyengén fejlett. A trabecularis rendszerben a nyirokcsomó másik különálló részét, parenchymáját, a follicularis rendszert nyirokcsövet, lymphoid, recés, reticularis kötőszövet (His adenoid-szövetnek nevezte el), mintegy felfüggesztve tartja. Az adenoid-szövet finom homogén rostok hálózata, csomópontjain lapos sejtes megvastagodás, reticulum-sejtek találhatóak. A hálózat szűk recéit annyira kitöltik a nyiroksejtek, hogy a reticulum alig látható, legfeljebb csak előzetes eljárás után, amikor be nem ágyazott metszetből rázással vagy ecsettel eltávolítják a nyiroksejteket, vagy pedig vékony metszetekben különleges festéssel vagy méginkább a Bielschoswki-fél ezüst impregnatioval úgy, mint más szervekben, az argyrophil rácsrostok kimutathatók. A rácsrostok a tok kollagén kötőszövetével, a gerendákéval is közvetetlen összeköttetésben állnak, a hilus felé sűrűbben helyeződnek, különösen a hajszálerek körül. A rácsrostokhoz tartozó sejtek, a rácsrostképző sejtek hosszúkás maggal és kevés protoplazmával bírnak. Rugalmas rostok a vér- és nyirokerekekkel kerülnek be a tokba és a gerendákba; kevés van a hörgőkörötti és bélfodri nyirokcsomókban. több a hónaljiban, kor szerint is változik mennyiségük: a fiatalokéban kevesebb található.

A nyirokcsomók metszéspapján világosabb szürkesárga kéregállomány (substantia corticalis) és sötétebb vöröses árnyalatú velőállomány (substantia medullaris) tűnik fel többé-kevésbé jól, így a házinyulón alig különül el a kettő egymástól. A két állomány terjedelme változó. A kéregállományban kerekded csomók, másodlagos tüszők (folliculi lymphacei corticales, l. a képen), a velőállományban pedig hengeres kötegek (funiculi lymphacei medullares) a kéregtüszők folytatásában láthatók. A másodlagos tüszők csak a születés után alakulnak ki, nem állandó képződmények, később ismét eltűnnek, mint erre

utóbb még reátérek. A velőkötegek főképpen nyiroksejtekből állnak, gyakran plazmasejteket is foglalnak magukban, melyek nyiroksejtekből alakulnak át, ezenkívül található itt még acidophil granulocyták, vörösvérsejtek is változó mennyiségben. A kéregtüsző világosabb középponti részét felületesebb, sötétebb, sűrűn elhelyezett kerek sejtekből álló szegély veszi körül, túl rajta rugalmas rostok öve különböztethető meg.



Nyirokcsomó metszete (félíg vázlatosan). *a* = tok, *b* = szegélyből (sinus marginális), *c* = másodlagos nyiroktüszők (csírázó középpont, reakciós centrum) (folliculi corticales), *d* = velőkötegek (iunculi medullares), *e* = sinus intermedius, *f* = gerenda (trabeculum), *g* = vasa afferentia, *h* = vasa efferentia, *i* = arteria, *k* = vena.

A nyirokcsomók gazdagok vérerekben, arteriái a hiluson behatolva a gerendákban futnak le (vasa trabecularia, l. a képen), a kéregtüszőkben és velőkötegekben hajszálérrecévé oszlanak el, amelyből kiinduló vénák mélyebben haladnak s a hiluson és a tokon át lépnek ki. A vérerek mentén található velőtlenhüvelyű idegek is, melyek az arteriák körül fonatokat alkotnak. perivascularis idegek. A nyirokcsomók nyirokérrendszerében a billentyűk csak a vénák felé engednek meg áramlást. A belépő nyirokerek (vasa lymphacea afferentia) a tok különböző helyein hatolnak át és a tok alatt faszzerűen elágazva, sűrű érrecére oszlanak, mely a nyirokcsomó felületét, mint szegélyből (sinus marginalis) fogja körül (l. a képen). E szegélyöblöt

vékony, lapos sejtek választják el egyfelől a kötőszöveti toktól, másfelől a kéregállománytól. Belőle indulnak ki a kötőszöveti gerendák mentén a nyirokcsomók állományába hatoló nyiroköblök (sinus lymphacei intermedii, intermediaer sinusok), melyek a trabecularis vázrece és a follicularis, adenoid töltelék között foglalnak helyet. E perifollicularis, üreges köpeny lacunaris tágulataival veszi körül az adenoid szövetet és tölti ki a trabecularis és follicularis rendszer közti hézagokat. A nyiroköblök a vasa afferentia által odahozott nyirkot foglalják magukban; teltségi fokuk a nyomási viszonyoknak megfelelő, a környezet, a kéregtüszők és velőkötegek ellenállásától függ, ezeknek megkisebbedésével az öblök tágulnak. Valamennyi sinus közlekedik egymással, mintegy labyrinthust alkot, a hilus felé pedig az öblök a hálózatos, plexiform terminalis sinusba egyesülnek, melyből a vasa efferentiák vezetnek tovább, úgy hogy az egész rendszer csodarecének tekinthető. A sinusok a nyirokerek kitégült hálózatát képviselik, endothelbélésük közvetlenül az odavezető nyirokerekből folytatódik és utóbb az elvezető nyirokerekbe megy át. Az öblöket is rácsrostok szelik át és az erősen szaporodó és leváló világos sinus-endothelsejtek az öblök ürében nagyobb mennyiségben foglalnak helyet. Amíg az odavezető nyirokerekből a nyirok a sinus marginalison, a kéregsinuson, a velősinuson, a terminalis sinuson át az elvezető nyirokerekbe jut, a nyirokaram nagyon meglassúbbodik. A nyiroköblök különösen a velőállományban tágak, ahol vékony rugalmas feszítőrostok is szétvonják.

A sinus-endothel az Aschoff-féle reticuloendothelialis systema egy része, ugyanis az endothelsejtek mint falősejtek bekebeleznek különböző apró szemecskéket, vörösvérsejteket, festékszemecskéket, baktériumokat, salakanyagokat fognak el, ezért a nyirokcsomókat szűrőkészüléknek tekintik, amely idegen anyagokat mind fiziológiai, mind pathológiai viszonyok között egyaránt visszatart, felhalmoz, esetleg megsemmisít. Elsőként Virchow Rudolf állapította meg, hogy tetoválásakor a bőrre dörzsölt festékpó, cinóber, szén, stb. a legközelebbi regionális nyirokcsomóban jelenik meg. A phagocytosissal visszatartott corpuscularis részek, mint ingerlő anyagok hatnak, különösen a kéreg másodlagos tüszőire és ott ezeknek fokozott felvevőképessége következtében reakciókat váltanak ki, ezért Hellmann a másodlagos tüszőket reakciós centrumoknak nevezte el. Pathogen csírák, ha hosszabb ideig tartózkodnak itt, fontos védőanyagokat is termelhetnek és így az immunizálásnál is szerepelhetnek.

A szűrőműködésen kívül a kéregtüszők a fehérvérsejt termelésénél is szerepelnek, ugyanis a világosabb középpontot körülvevő sötétebb sejtű szegélyben (l. a képen) sok mitosis látható, ezért Flemming csírázó középpontnak nevezte el ezeket. Hogy itt valóban új sejtek képződnek, arra utal, hogy az elvezető nyirokerekben több a sejt, mint a vasa afferentiákban; emellett bevándorolhatnak a fehérvérsejtek a vékonyfalú vénákba is és így közvetlenül jutnak a véráramba.

A nyiroköblrendszer mint szűrő resorptív phagocytás működést fejt ki, a parenchyma feladata pedig a lymphocytá-termelés. Ahol a sinusrendszer erősen fejlett, a resorptio fokozott, így a vizsgált nyirok-

csomók közül a belfodri nyirokcsomóknak van erősen fejlett sinusendothelje, míg ezzel szemben a periferiás nyirokcsomókban, pl. a hónaljiban, a tüszők fejlődtek erősebben, itt kisebbfokú a resorptiós képesség, mert szűkebbek a sinusok, vékonyabb az endothel. A tüszők felületéről leváló lymphocyták a sinusokat elárasztják és így jutnak a nyirokáramba.

A nyirokcsomók alakelemeiben, a sejtekben és rostokban az élet folyamán a haladó életkorral többféle elváltozás állapítható meg. Az egyes esetek hosszadalmas leírása helyett itt célszerűbbnek látszik a leletek átnézetes összefoglalása a következőkben.

A fetális nyirokcsomón, mely az embryonalis nyirokerek körüli mesenchymából alakul ki, a tok bár még vékony, csupán kevés, lazán álló kollagén kötőszöveti rostból áll, mégis elkülöníti a nyirokcsomót a szomszédságtól. A tokból néhány keskeny gerenda indul a nyirokcsomók állományába. Az újszülött nyirokcsomóin és nyirokcsomóiban már több a kötőszövet, a tok megvastagodott és belőle több gerenda nyomul a nyirokcsomó belsejébe, a kötőszöveti váz erősödött, túlnyomó a lymphoidszövet. A kéreg- és velőállomány ekkor még alig különül el, a kéregállomány csupán sejtdúsabbnak tűnik fel. Rugalmas rostokat fetális nyirokcsomóban kimutatni nem sikerült, ellenben finom argyrophil rácsrostok hálózatát az erek körül. A behatóly nyirokerek tág marginales és intermediaer öblöket alkotnak.

Az újszülött és egészen fiatal, szopós állatok nyirokcsomóiban a rostos szöveti elemek megnövekednek, a tok rostjai vastagabbak és szélesebbek. Megjelennek rugalmas rostok mind a tokban, mind a gerendákban. A rácsrostok hálózata sűrűbb, különösen a kéregállomány hajszálerei körül. Kialakultak a másodlagos nyiroktüszők is. Kezdetben elmosódott körvonalú, kisebb sejthalmazok alakjában jelentkeznek, később megnagyobbodnak (fiatalok lymphocytosisa), közepükön világosabbak és a környezetüktől sáncszerűen elhatárolódnak.

Teljesen kifejlődött kutyák, juhok és házinyulak (5 hónapos korban) hónalji, hörgkörötti és belfodri nyirokcsomóinak tokja, úgyszintén trabecularis rendszere a sok, sűrű kollagén roston kívül több rugalmas rostot is foglal magában. A rácsrostoknak ellenben nem annyira a száma, mint inkább az egyes rostok vastagsága növekedett meg; e rostok a tokból és gerendákból kiindulva áthúzódnak a nyiroköblökön is és mindinkább finomodó hálózatban oszlanak el, míg a másodlagos csomókhoz érve szinte sáncot alkotnak ezek körül, de ezekben magukban csak nagyon kevés rácsrost mutatható ki. A másodlagos nyiroktüszők ebben a korban érik el a legnagyobb fejlettségüket, a nyirokcsomók kéregállományában csaknem egyenletesen elosztva foglalnak helyet, világosabb középpontjukat sötétebb öv veszi körül. Nagyobb számban, sűrűbben található a gerendák, illetőleg a sinusok közvetlen szomszédságában.

Végül az idős állatok nyirokcsomóin az involutio, a hanyatló átalakulás jelei, elváltozásai állapíthatók meg. A nyirokcsomók száma és nagysága az életkor előrehaladtával csökken, tapintatuk tömöttebb, a zsugorodás jelenségei észlelhetők rajtuk. A metszeteken a kéreg- és velőállomány kevésbé különböztethető meg, a kéregálló-

mány megkeskenyedett, benne a másodlagos tüszők elmosódott határúak, majd utóbb egyáltalában nem vehetők észre, eltűnnek. E helyett a kollagén kötőszövet tetemes megnövekedése ötlük szembe, míg a rugalmas rostok gyarapodása nem figyelhető meg. Észrevehetően megszorodtak a rácsrostok, megvastagodott rostjaik sűrűbb recét alkotnak. A nyiroksejtek mennyisége kevesebb, magvaik halványabban festődnek. A nyirokcsomók hilusában zsírszövet jelenik meg, úgyszintén a tokban is, a bélfodri nyirokcsomókban e zsírlerakódás a sinusok mentén is előfordul. A sinus marginalis időségekben bővül; rajta, de az intermediaer nyirokoblökön is áthaladó rácsrostok hosszant megnyúlt recét alkotnak. A nyirokszövet sorvadása, sejtes elemeinek csökkenése a nyirokoblök mérsékelt tágulása következtében erősebben szembetűnik. Öregekben nyilván az anyagcsere salakanyagainak tökéletlen elszállítása folytán továbbá kolloidális elváltozások következtében állnak elő a jelzett elváltozások.

Nagyobb anyagon végzett, hosszú időre terjedő vizsgálataim szerint a juh, a kutya és a házinyúl nyirokcsomóinak száma, alakja és nagysága, a kóros viszonyoktól eltekintve, az állatok nagysága, tápláltsága, fiziologiai állapota és kora szerint oly nagy változatosságot mutat, hogy normális állapotuk számszerű adatokkal nem fejezhető ki, ezeknek nem szabad nagyobb jelentőséget tulajdonítani. Aránylag legnagyobbak a nyirokcsomók a nemi fejlettség idején, az újszülöttek aránylag kisebb, de bővérűek, a trabecularis rendszerük gyengébb, mint a follicularis rendszerük, a másodlagos tüszők később, fokozatosan alakulnak ki, hasonlóképpen rugalmasrostok és rácsrostok is. A kor előrehaladásával a nyirokcsomók involúciója következik be, számuk csökken, kisebbek lesznek, zsugorodnak, relativ súlyuk könnyebb, a trabecularis kötőszöveti rendszer mellett a lymphaticus follicularis rendszer háttérbe szorul, a másodlagos tüszők elmosódnak, eltűnnek, a rácsrostok megszorodnak, a nyirokoblök kevésbé tágulnak. Az öregedő szervezetnek nyilván nincs oly nagy szüksége felszívó erekre, mint a fiatal nedvdús, sukullens szerveknek és nyálkahártyáknak, ezért csökken a koros szervezetben a nyirokérrendszer.

\*

**Über die Altersveränderungen der Lymphknoten.** (Mit 1 Textabbildung). Von Prof. Dr. A. Zimmermann. (Aus dem Veterinär-anatomischen Universitätsinstitut zu Budapest).

An grösseren Material seit längerer Zeit ausgeführten Untersuchungen wiesen darauf hin, dass die Zahl, Gestalt und Grösse der Lymphknoten beim Schaf, Hund und Kaninchen, abgesehen von den krankhaften Veränderungen, je nach Grösse, Race, physiologischen und Ernährungszustand, Umweltsverhältnisse, dann nach dem Alter der Tiere solche Unterschiede aufweisen, dass eine genauere zahlenmässige Bestimmung ihrer normalen Grösse je nach Tierart kaum möglich erscheint, solche Zahlenangaben können nur als zufällige oder annähernde Grenzwerte betrachtet werden. Am grössten erscheinen die Lymphknoten zur Zeit der Geschlechtsreife, im juvenilen Alter sind sie kleiner, ihr trabekulares System ist schwächer gegenüber dem



follikularen System. Die Sekundärfollikeln entstehen postfetal, ebenso die meisten elastischen Fasern und die argyrophilen „praekollagenen“ Gitterfasern. Mit dem Alter treffen die Involutionerscheinungen der Lymphknoten ein, ihre Zahl nimmt ab, ebenso die Grösse, in ihrem Bau tritt das Follikularsystem gegenüber dem Trabekularsystem im Hintergrund, die Sekundärfollikel verschwinden, die Gitterfasern nehmen zu und das Sinussystem erweitert sich kaum. Im alternden Organismus vermindert sich allgemein die Resorption und die kolloidalen Altersveränderungen des Zellenprotoplasmas (Molekülagggregation, Abnahme der Hydrophilie u. A.) veranlassen auch die allmählich vorschreitende Altersinvolution, die Induration, der Lymphknoten.

Irodalom. — Literatur.

Aschoff L. (1926): Die lymphatischen Organe. Beihefte z. Med. Klinik, 22. — Balázsy J. (1933): Nyirokérvizsgálatok házinyúlón. Közlemények összehas. élet- és kortán köréből, 26. — Bartels P. (1909): Das Lymphgefässsystem. Bardeleben: Handb. Anat. Mensch. 4. Abt. — Baum H. (1912): Das Lymphgefässsystem des Rindes. Berlin. — Bayer K. (1885): Über Regeneration und Neubildung der Lymphdrüsen. Prager Zeitschr. f. Heilk., 6. — Boda J. (1928): A juhok hasúri nyirokcsomói. Állatorv. Közlem. 25. — Chievitz J. H. (1885): Zur Anatomie einiger Lymphdrüsen im erwachsenen u. fötalen Zustande. Arch. f. Anat. — Engelmann M. (1907): Unters. ü. d. elastischen Fasern d. Lymphknoten. Vet.-med. Diss. Leipzig. — Gamauf G. (1929): A tyúk nyirokcsomói. Közlem. élet- és kortán kör. 23. — Grau H. (1932): Ein Beitrag z. Histologie u. Altersanatomie d. Lymphgefässe des Hundes. Zeitschr. mikr.-anat. Forschung, 25. — Harazdy K. és Mohácsy J. (1915): A nyirokérrendszerről. Állatorvosi Lapok, 38. — Hasskó S. és Kelemen G. (1929): Explantationversuche bei Tonsillengewebe. Acta Otolaryngologica, 14. — Hellmann T. (1930): Lymphknoten. Möllendorff: Handb. mikr. Anat. d. Menschen, 6. — Hille R. (1908): Über d. Vorkommen Keimzentren in den Lymphknoten. Vet.-med. Diss. Leipzig. — Jänicke A. (1911): Vergleichende Grössen- u. Gewichtsbestimmungen verschiedener Organlymphknoten. Vet.-med. Diss. Zürich. — Karpfer K. (1924): A vörös vagy véryirokcsomókról. Állatorvosi Lapok, 50. — Kube G. (1941): Die Altersveränderungen der mandibularen u. retropharyngealen Lymphknoten des Rindes. Vet.-med. Diss. Hannover. — Merkdorf B. (1911): Untersuchungen über das makroskopisch-anatomische Verhalten der Lymphknoten des Hundes. Vet.-med. Diss. Leipzig. — Orsós F. (1926): Das Bindegewebsgerüst der Lymphknoten im normalen und pathologischen Zustand. Ziegler's Beiträge z. path. Anat., 75. — Rössle u. Joshida (1909): Das Gitterfasergestüt der Lymphknoten. Ziegler's Beiträge z. path. Anat., 45. — Tast G. (1940): Die Altersveränderungen der mediastinalen u. bronchialen Lymphknoten des Rindes. Vet.-med. Diss. Hannover. — Trautmann A. (1926): Die Lymphknoten von *Sus scrofa*. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl., 78. — Waltermann J. (1939): Die Altersveränderungen der portalen u. mesenterialen Lymphknoten des Rindes. Vet.-med. Diss. Hannover. — Zimmermann Ágoston (1915): A nyirokérrendszer anatómiájának története. Húszszemle, 7. — Zimmermann Á. (1908): Über die Anwendung der Methode von Bielschowsky zur Darstellung der Bindegewebsfibrillen. Zeitschr. f. wiss. Mikr. u. mikr. Technik, 25. — Zimmermann Á. (1922): Zur vergleichenden Anatomie des Wurmfortsatzes. Berliner Tierärztl. Wochenschrift. — Zimmermann Á. (1943): Az öregedésről. Természettud. Közlöny, 75. — Zimmermann Gusztáv (1933): Über den Waldeyer'schen lymphatischen Rachenring. Arch. f. wiss. Tkde, 68. — Zimmermann Á. és G. (1939): Háziállatok anatómiája, 3. kiad.

## A sertés orrának melléköbleiről.<sup>1</sup>

(1 szöveggéppel).

Irta dr. Zimmermann Gusztáv.

Az orr melléköbleinek szerkezete és összeköttetései az anatómiának kevésbé ismert fejezetei közé tartozik; ebben a melléköblök rejtett helyzete, nehéz hozzáférhetősége játszik legnagyobb szerepet. Az e tárgykörre vonatkozó tankönyvi leírások között a legmegfelelőbb, a legalaposabb és a legrészletesebb Sussdorf ismertetése, a homloköblrendszer általános beosztásának, különálló tagjainak, közlekedő nyílásainak, továbbá az orralapi melléköblök rendszerének találó ismertetése emelhető ki leírásában. Paulli a melléköblök rostacsonti kapcsolatainak tárgyalásában ezek közlekedő nyílásait a hátróló ethmoturinálék útján jelöli meg, miközben kevés figyelmet szentel a rostasejtek caudoapicalis egyesülési irányzatának. Ghetie leírásában a melléköblök száma, alakja, kiterjedése és fokozatos kibontakozása kerül ismertetésre, evvel szemben az öblök közlekedő nyílásait kevesebb figyelemben részesíti.

Anatómiai intézetünkben 1913—14-ben pályamunka keretében dolgozták fel az orr melléköbleinek anatómiáját múzeumi készítmények felállítására kapcsán. Munkám során jó hasznát vettem e pályamunka leírásainak és preparátumainak is. Ezenkívül újabb sertéskoponyákon hosszanti- és harántmetszeteket készítettem, melyeken mind az öblök terjedelme, mind ezek közlekedései jól tanulmányozhatók voltak. Különösen alkalmas erre a célra a szemgödör elülső szélén, a járomív kiindulásának harántsíkjában helyeződő segmentum.

Az alábbi leírásban a lényegest, az elvszerűt kiemelve óhajtom a sertés orrának melléköbleit jellemezni s az eddigi adatok összefoglalására, rendszeres csoportosítására és kiegészítésére törekszem. Különösen a melléköblök rostacsonti kapcsolatait kívánom tisztázni. Ennek során a rostacsont és a melléköblök egymáshoz való viszonyának térbeli kialakulásában az egyezéseknek és a különbségeknek jelentőségét emelem ki.

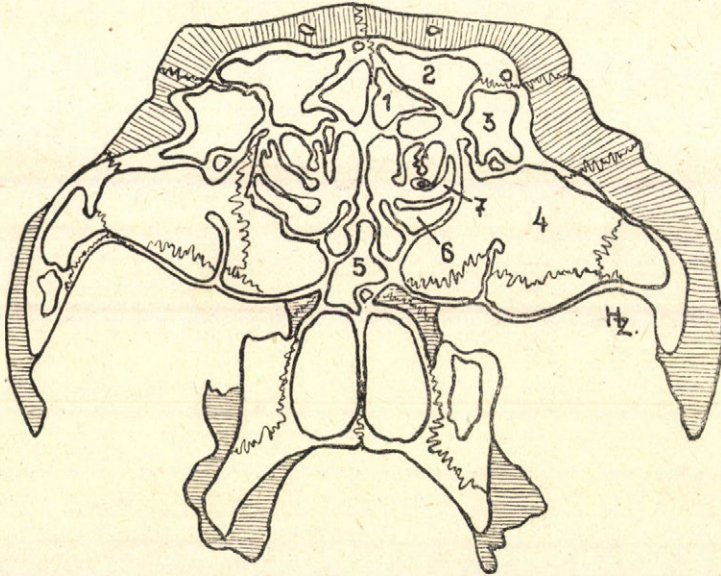
A sertés orrának melléköblei az előrehaladó korról párhuzamosan bontakoznak ki és válnak mindinkább terjedelmesekké, úgy hogy a szemgödör és a halántékarok kis része kivételével a koponya fala kettőssé lesz. A homloköblől többrekeszű és e részletei külön-külön állnak az orrüreggel összeköttetésben. A melléköblök fokozatos kibontakozásával egyes öblök a szomszédos csontokra is kiterjednek, e jelenség mint a jelzett öböl tovaterjedése, vagy mint az új csontnak az öble is jelölhető meg. Az öblök között három, egymástól elkülönült csoport állapítható meg, ezek: a dorsalis, a basialis és a lateralis. Fő képviselőik a sinus frontalis, a s. sphenoides és a s. maxillaris.

A pneumatikus öblök dorsalis rendszere a homlokcsonton kívül

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 május 7-én tartott 431. ülésén.

az orrcsontba, a könnycsontba, a falcsontba, a nyakszirtecsontba és a halántékcsontra is beleterjed. A dorsalis rendszer kétségtelenül a legterjedelmesebb, ezt nemcsak egy, ill. a s. frontalis képviseli s e rendszer az orrüregből is több helyen veszi kiindulását. Az orrüreggel külön közlekedő részletei később sem olvadnak össze egymással.

Fiatal állat homloköble egységes, az előrehaladó korral párhuzamosan az első kezdemény mellett lateralisan további kiöblösödések veszik eredetüket. Ezáltal minden koponyafélen 4 (5) elkülönített rekesz tűnik fel, közülük 3 (4) a homlokcsontra, egy pedig a könnycsontba terjed. A homloköblrendszer részei helyeződésük alapján a



Sertéskoponya segmentális metszete a járomív kiindulásának síkjában, nasalis nézetben. 1 = sinus frontalis medialis, 2 = s. frontalis nasalis, 3 = s. lacrimalis, 4 = s. maxillaris major, 5 = s. palatinus, 6 = nasalis alsó rostajarat, 7 = nasalis középső rostajarat.

s. frontalis medialis, lateralis, nasalis és egyeseken még járulékosan előforduló nasolateralis. Ezek közül a lateralis még tovább kibontakozik és a homlokcsonton túl a nasale kivételével beleterjed a többi fentemlített csontba. A frontalis sinusrendszer csak az orrüreggel közlekedik, részben sinus (meatus) ethmoideusok útján, sem a sphenoides, sem a maxillaris rendszerrel közvetlen összeköttetésesei nincsenek.

A medialis frontalsinus (s. frontalis medialis és nem s. fronto-occipitalis, Ghetie), Paulli szerint 1. sz. sinus, a homlokcsontban leginkább és mindvégig medialisan helyeződik, a többi s. frontalis részlettől elkülönült ürrendszert alkot. Az orrüreggel közlekedő nyílása a sutura nasofrontalis alatt található, a középső orrjáratnál közlekedik. A s. frontalis medialis e helyen keskeny rés, majd a rostacsont fölött szélességében és magasságában is kibontakozik (l. a képen). Caudalis irányban rendszerint csupán a homlokcsont hátulsó

határáig terjed, a mellette lateralisán kiterjedő s. frontalis lateralis-tól minden esetben elkülönült marad. Szimmetrikus elrendeződése következtében két s. frontalis medialis van, ezek sem egymással, sem más melléköböllel nem közlekednek, elválasztó faluk nem pontosan a középvonalban van (Ghetie).

A s. frontalis medialis függeléke, a s. nasalis, vele szorosabb vagy tágabb kapcsolatban áll. Az orrcsont hátulsó felének dorsomedialis részletén terjed ki. A s. frontalis medialisnak vagy nasomedialis kiöbölösödése, vagy csupán az apertura (sinus) frontalis medialisát közlekedik vele.

A lateralis frontalsinus (s. frontalis lateralis), Paulli szerint 11. sz. sinus, a s. frontalis medialis mellett lateralisán található, terjedelmesebb ennél. A koponyatető és a koponya oldalfalainak pneumaticitásában a lényeges, a nagyobb szerepet tölti be. Az orrüreggel való közlekedését a rostacsont dorsolaterális szélén a 3. és 4. vagy 4. és 5. dorsalis frontális nagy ektoturbinálék közötti rostajárat (esetleg mindkettő) adja. Ez a rostajárat az os ethmoides dorsolaterális szélén a két utolsóelőtti és utolsó hosszú átmenő dorsalis frontális ektoturbinale között halad. Bemenete az öbölbe a canalis supraorbitalistól lateralisán, ennek caudalis nyílása előtt található.

Az elülső frontalsinus (s. frontalis nasalis). Paulli szerint 4. sz. sinus, a sokrekeszű homloköbölrendszernek a frontale nasalis részében helyetfoglaló tagja. Határát a homlokcsonton a canalis supraorbitalis elülső nyílása és az orrhomlokcsonti varrat jelöli meg. Caudalisán szélesebb, mint nasalisán, ezért formája kissé ék alakra emlékeztet. A s. frontalis medialis mellett a külső oldalon található (l. a képen). A s. frontalis nasalisba a második endoturbinale fölött, a 2. és 3., esetleg 3. és 4. ektoturbinálékkal határolt sinus (meatus) ethmoideus vezet, ez egyébként mindig a s. frontalis lateralisba vezető rostajáratról dorsomedialisán található. A nasalis középső rostajáratból ered, ezzel szemben az előbbi és a könnycsontié a nasalis alsóból (l. a képen).

A könnycsonti öböl (s. lacrimalis), Paulli szerint 5. sz. sinus, a belső szemszögletben a csontos könnycsatorna fölött dorsalisán található. Helyét a koponya külsején a proc. lacrimalis oralis jelzi (l. a képen). A nagy állcsonti öböltől dorsalisán helyeződik, medialisán a s. frontalis nasalisig, caudalisán a szemgödörig terjed. Az öböl legmélyebb részéről az utolsó és az utolsóelőtti dorsalis frontális ektoturbinale és a rostacsont lamina lateralis között haladó sinus (meatus) ethmoideus vezet az orrüregbe.

A melléköbölök dorsalis rendszerének következő tagjai nincsenek közvetlen kapcsolatban sem az orrüreggel, sem a rostacsonttal. Az orrüreggel való közlekedésük csupán a s. frontalis laterális közvetítésével jön létre és így ez utóbbi melléköböl függelékeiként tekinthetők. A falcsoni öböl (s. parietalis) számos egymással közlekedő öböllel bontakozik ki a hasonló nevű csontban. A dorsalis halántéköböl (s. temporalis dorsalis) a halántékpikkelyben található, de a halántékcsont járomnyulványának gyökerébe is beléterjed. A s. temporalis ventralisszal soha nem közlekedik, nem caudalis összeköt-

tetés sem a dorsalis és basialis, sem a dorsalis és lateralis öbölrendszer között.

A melléköblök basialis rendszerének jelentős rostacsonti kapcsolatai vannak. A basialis systema tagjaiként a pneumaticitás további kibontakozásával az orralapi melléköblök jelennek meg. A basialis rendszer magva, centruma az ékcsonti öböl (s. sphenoides), de ez a rendszer kiterjed az ékcsonton kívül a halánték- és nyakszirtcsontra, a rostacsontra, valamint a nagyállcsontra is. Utóbbi két része alkotja az orralapi melléköbölrendszert. Egyes tagjai részben a rostacsont meghatározott sinus (meatus) ethmoideusai, részben a lamina basialis és mediana közötti rés útján közlekednek az orrüreggel.

Az ékcsonti öböl (s. sphenoides) az ékcsont testében, halántéki szárnyaiban, röpnylványában foglal helyet és a halántékpikkelybe is átmegy (s. temporalis ventralis), azonban a s. temporalis dorsallissal nincsen kapcsolata. A praesphenoidesben levő hátulsó egyedülálló, az előbbiek egyikével vagy másikával közlekedő részletei különülnek el. Az orrüreggel egyrészt közvetlenül, a rostacsont alap- és középlemeze közötti hasadék útján, másrészt a s. palatinus útján közlekedik.

A szájpadrási öböl (s. palatinus) a szájpadráscsontnak pars perpendicularisa és a rostacsont lamina basialisa között hosszanti irányban az orrüreg pars olfactoriajának fenekén terjedelmesen kibontakozik. A s. palatinus a s. sphenoides előcsarnoka, a s. sphenoideshez vezető folyosó. A rostacsont lamina medianaja és lamina basialisa közötti rés útján közlekedik az orrüreggel. E rés nasalisán tágas ovalis lyukká bővül ki.

Ugyancsak a basialis sinusrendszer tartozéka a rostacsont ventrolateralis szélén kibontakozó orralapi melléköbölrendszer. Ennek tagjai: a s. maxillaris minor és a s. (ö) ethmoideus. Mindezek ventrolateralisan helyeződő, részben a homlok-, részben a rostacsonttól kiinduló ethmoturbinálék közötti sinus (meatus, j.) ethmoideusok útján közlekednek az orrüreggel, ezeknek tágulatai, kibontakozásai, a rostacsont függelékei. A rostajáratok felől kiindulva terjednek tovább, a rostacsontnak a fossa pterygopalatinában megjelenő szabad felülete alá, továbbá a canalis infraorbitalis boltozatába.

A s. maxillaris minor a s. maxillaris majorba befoglalt, de tőle elkülönült öböl. A második lateralis frontalis ektoturbinale alatt, vagy pedig a II. és III. endoturbinale közötti rostajáratok egyikéből kiindulva előrefelé terjed tova. A nagyállcsonti öbölbe a canalis infraorbitalis boltozatán a ventralis oldalról beemelkedő sővényben található.

A rostacsonti öböl (s. [ö] ethmoideus) megkülönböztetendő a rostajáratoktól (ss. [j] ethmoidei). A s. (ö) ethmoideus csupán a rostacsontra terjed ki, és pedig a lamina lateralisnak a fossa pterygopalatinában a felületesen megjelenő részlete alatt. Közlekedő nyílása a II. és III. endoturbinale közötti rostajáratok egyikével kapcsolatos. Ez a meatus ethmoideus az elülről kiinduló ventralis rostajáratnak a középső kiágazása.

Az eddig felsorolt és a rostacsonttal kapcsolatos sinusokba vezető rostajáratok mediolateralis sorrendje összefoglalva a következő: a dorsalis frontalis rostajáratok közül dorsomedialisán, a középvonalhoz legközelebbi 1. a s. frontalis nasalisé, tovább lateralisán 2. a s.

frontalis lateralisé, majd 3. a s. lacrimalisé; a lateralis rostajáratokból kiindulóan a 4. a s. maxillaris minoré és az 5. a s. (ö) ethmoideusé következnek egymásután.

A lateralis rendszer az arc koponya csontjaiba terjed. Két részlete a s. maxillaris major és a s. zygomaticus.

A nagy állcsonti öböl (s. maxillaris major) a hasonló nevű csont hátulsó részletén található. A ventralis oldaláról beemelkedő él külső és belső részt különít el rajta (l. a képen). Medialisan a s. palatinusig terjed, de ezzel nem közlekedik. Nyílását az öböl dorsalis részletén medialisan a rostacsont lamina lateralisának elülső széle határolja.

A járomcsonti öböl (s. zygomaticus) a nagy állcsonti öbölnek caudolateralis folytatása (l. a képen). Előbb csak a járomcsont elülső részében jelenik meg, majd a proc. temporalisába is beterjed, a halántékcsontra nem megy át, a halántéköböllel nem közlekedik.

**Összefoglalás.** A sertés nasalis sinusai leírásában eddig nem ismertett összefüggésekre igyekeztem rámutatni, teljesebb, tökéletesebb képet adni e themáról. Az elnevezések eddigi zavarában kívántam rendet teremteni, miközben mindig jellemző és találó megjelölésekre törekedtem. A sertés nasalis öbölrendszerének leírásában a rostacsonttal való kapcsolataira vettem súlyt, ennek során a rostacsont anatómiájára vonatkozólag több helyesbítés vált szükségessé, mit még továbbiakkal is kiegészíteni szándékomban van.

A frontalis rendszerben elkülöníthető az orrüeggel való közlekedés alapján a s. frontalis medialis, lateralis, nasalis, sőt egyes esetekben még nasolateralis is, valamint e rendszer tartozéka még a könnycsont nagyrészében helyet foglaló s. lacrimalis. E felsorolt, elkülönült kiöblösödések mindvégig külön-külön maradnak meg.

A basialis sinusrendszerben a s. palatinus összekötő járat az orrüreg és a s. sphenoides között. Az orralapi melléköblök, a s. maxillaris minor és a s. ethmoideus rostajáratok kitüremkedései.

A lateralis sinusrendszerben a s. maxillaris major kettéosztott, közlekedő nyílását a medialis oldalról a rostacsont lamina lateralisának elülső széle szegélyezi. A járomcsonti öböl az előbbinek caudalis folytatása.



### **Die Nebenhöhlen der Nase des Schweines.** (Mit 1 Textabbildung).

Von Dr. G. Zimmermann.

Die schwere Zugänglichkeit und die verwickelte Gliederung der Nebenhöhlen der Nase des Schweines erklärt, dass manche Fragen in ihren topographischen Verhältnissen und bezüglich ihrer Verbindungsöffnungen bisher nicht genügend bekannt waren. Das Verhältniss des Siebbeins zu den pneumatischen Nebenhöhlen der Nase war ebenfalls bisher nur im allgemeinen aufgeklärt.

Die pneumatische Höhlen des Schweinekopfes gliedern sich in drei Systeme ein und zwar in den dorsalen, basialen und lateralen.

Das dorsale System erscheint weit ausgebreitet und enthält folgende voneinander getrennte Abteilungen. Der S. frontalis medialis liegt in der Pars nasofrontalis des Stirnbeins immer am meisten medial, er ist auch von seinem andersseitigen Partner immer getrennt.

Sein Anhang ist der *S. nasalis*. Der *S. frontalis lateralis* ist am meisten ausgebreitet, er streckt sich durch den *S. parietalis*, *temporalis*, *occipitalis dorsalis* im Schädeldach weiter aus. Der *S. frontalis nasalis* liegt von der Stirnnasenbeinnaht bis zur äusseren Öffnung des Canalis supraorbitalis im nasalen Teile des Frontale. Die Lage des *S. lacrimalis* ist durch den Proc. lacrimalis oralis an der Aussenfläche des Schädels gekennzeichnet.

Das basiale System weist folgende Höhlen auf: Der *S. sphenoides* enthält im Praesphenoides eine paarige, im Basisphenoides eine unpaare Anlage von Nebenhöhlen. Er verkehrt mit der Nasenhöhle teils durch Spalten zwischen der Lamina mediana und Lamina basialis des Siebbeins, teils durch den *S. palatinus*, der ein Vorraum des *S. sphenoides* darstellt. Die Nasengrundbodenaustülpungen stellen bedeutende Hohlräume, Erweiterungen von verschiedenen Sinus (Meatus) ethmoidei dar. Die Reihenfolge der mit dem Siebbein in Beziehung stehenden Verbindungsöffnungen ist von dorsomedial nach ventrolateral die folgende: 1. *S. frontalis nasalis*, 2. *S. frontalis lateralis*, 3. *S. lacrimalis*, 4. *S. maxillaris minor*, 5. *S. ethmoideus*. Das laterale System enthält den *S. maxillaris major* und als seine weitere Ausbildung den *S. zygomaticus*.

#### Erklärung der Abbildung.

Segmentalschnitt des Schweineschädels in der Querebene des Ansatzes des Jochbogens; nasale Fläche. 1. = *S. frontalis medialis*, 2. = *S. frontalis nasalis*, 3. = *S. lacrimalis*, 4. = *S. maxillaris major*, 5. = *S. palatinus*, 6. = nasal unterer Siebbeingang, 7. = nasal mittlerer Siebbeingang.

#### Irodalom. — Literatur.

Hand- und Lehrbücher von Braus, Ellenberger—Baum, Kiss, Kolda, Lenhossék, Lesbre, Martin, Montané—Bourdelle, Rauber—Kopsch, Schmaltz, Sisson, Sobotta, Susdorf, Tandler, Zietzschmann, Zimmerl, Zimmermann (anatomai és fejlődéstani tan- és kézikönyvei, ill. atlaszai).

Baum (1894): Archiv f. Tierheilkunde, 20. — Ghetie (1941): Anat. Anz., 92. — Illig (1910): Vet.-med. Diss., Stuttgart. — Karpfer (1921): Vet.-med. Diss., Budapest. — Maier (1928): Zeitschr. f. Anat., 85. — Paulli (1900): Morph. Jahrb., 28. — Zimmermann (1915): Állatorvosi Lapok, 38. — Zimmermann (1915): Állattani Közlemények, 14.

## A talaj- és hasadékvizek állatvilágáról.<sup>1</sup>

Irta dr. Chappuis P. A. (Kolozsvár).

A közelmúltig azt hittük, hogy a barlangok patakjában, tócsáiban és egyéb vizeiben általában az a fauna él, amely a talajvizben is található. Erre a föltevésnek az adott okot, hogy a kétféle élőhely között a kapcsolat nagyon benső. A hasadékvizek a talajban egyre mélyebbre szivárognak, míg nem vizet át nem eresztő réteghez érnek és azután mint források bukkannak ki, vagy pedig leérve a völgy

<sup>1</sup> Az Állattani Szakosztály 1943 május 7-én tartott ülésén bemutatta dr. Dudich Endre.

talpának magasságába, csatlakoznak a talajvíz általános áramához. Számos az olyan forrás, amely a folyók közvetlen közelében buggyan elő a terraszkok kavicsrétegéből, vagy esetleg magán a völgy talpán lép ki.

A kutatók számára a talajvíz állatvilága a forrásokban és a kutakban hozzáférhető. Az utóbbi évek külföldi vizsgálatai, valamint az én kutatásaim a Körös és a Szamos mellett egyre inkább arra utalnak, hogy a fenti nézet nem egészen helytálló. Egyre több adat gyűlik össze, amely azt bizonyítja, hogy a talajvíz és a barlangi vizek állatvilága közt lényeges különbség van. Különböző állatok, mint evezőlábú rákok (Copepoda), ászkarák (Isopoda), maradványrákok (Syn-carida), kagylósrák (Ostracoda), felemáslábú rákok (Amphipoda), továbbá édesvízi viziattkák (Hydrachnellae) vagy csak a talajvízben (kutakban, forrásokban) található és barlangokban nem, vagy pedig a barlangi vizekben csak elvétve bukkanunk rájuk, míg a talajvízben nagy mennyiségben fordulnak elő (pl. *Bathynella*). Ezek a jelenségek indokolttá teszik, hogy a talajvíznek, mint élőhelynek, környezeti viszonyaival foglalkozzunk.

Míg a hasadékvizeket, amelyekből a barlangi vizek legtöbbje ered, csak a lassan beszivárgó légköri csapadék táplálja, addig a talajvíz többféle eredetű elemből áll. Ilyenek a völgytalpon kifolyó források vizei, a hordalékba beszivárgó folyóvíz, továbbá az esővíz. A talajvíz nem állóvíz, mert bár lassan, de mégis mozgásban, áramlásban van. Ez az áramlás okozza, hogy talajvízes rétegben, különösen ha nincs benne sok homok, idővel csatornák mosódnak ki. Ezeknek a vízében él a talajvízi állatvilág.

Nem helytálló az a nézet, hogy a talajvizet tartalmazó kavicsrétegek tömöttek és ezért kiváló természetes szűrőkészülékek. A kavicsömegek csak a függőleges irányból behatoló vízzel szemben rendelkeznek szűrőképességgel, míg vízszintes irányban ez a képességük sokkal kisebb. Ezért feltehetjük, hogy állatok a talajvízbe a felületről csak nagyon nehezen tudnak behatolni, vagy pedig egyáltalában nem. Különösen áll ez a levegővel érintkező oldalról, azonban a folyó felőli oldalon is nehéz a behatolás. Azokon a helyeken, ahol a víz a folyóból egyenesen a kavicsba szivárog be, bevándorlási kapu nyílhatnék a talajvíz faunája számára. Azonban a kavicsok kis közeit hamarosan eltömi a homok és az iszap, úgy hogy ilt is egy szűrőkészülék áll elő, amely csak a vizet magát bocsátja át. Így azután nem következhetik be az, hogy a messzebb, a kavicsréteg belsőjében már meglévő csatornarendszer eltömődjék és hozzáférhetlenné váljék az állatvilág számára. Ennek következtében a kavicsömegekben sajátos, a külvilágtól meglehetősen elzárt élőhely keletkezik, amelybe való behatolás sokkal több erőt igényelne, mint amennyivel a legtöbb alsórendű élőlény rendelkezik.

A kavicsömegeket azonban biológiai szempontból nem lehet mind egyenlő értékűeknek tekinteni. Ezt mutatja népességük sűrűsége. Azokban a kutakban, amelyek régi terraszkok kavicsrétegeibe mélyednek be, többnyire csak kevés talajvízi állatot találunk. Ezzel szemben a folyó közelében lévő, újonnan lerakott alluviumokban gazdag életet figyelhetünk meg. Ez bizonyára a táplálék kérdésével függ össze.



A régi terraszok évezredek óta állnak egyhelyben anélkül, hogy át-rétegződéseknek lettek volna alávetve. A bennük található csatorna-rendszer hosszú idő óta azonos és táplálék csak azokból a gyökerekből származhatik, amelyek ilyen mélyre lehatoltak. Ha azonban kevés detritusevő állat van jelen, akkor a húsevő állatok száma szükségképpen még kisebb. Nem így van ez a folyó által újonnan összehordott homok- és kavicspadokkal! Ezekben bőven van szerves törmelék (detritus), mert átrétegződés csak a folyómeder szegélyén megy végbe áradáskor és a folyó éppen ilyenkor visz magával sok törmelékét és hulladékot. A folyó közvetlen közelében található, mindenféle szerves törmelékkel bőven összekevert hordalék, mint azt vizsgálataim bizonyítják, nagyon sok élőlényt tartalmaz. Ezeknek egy részét már ismertettem (1942, 1943). A rájuk vonatkozó részletes tanulmányom a Magyar Tudományos Akadémia folyóiratában fog megjelenni.

Ha a Körös talajvizének faunáját a Biharhegység északnyugati részében vizsgált barlangok állatvilágával összehasonlítjuk (lásd a német szövegben!), akkor kitűnik, hogy a vízi állatvilágon belül három csoportot különböztethetünk meg: a) vannak olyan fajok, amelyek csak a barlangi vizekben találhatók; b) a fajok egy része a barlangokban és a talajvízben egyaránt megtalálható; c) ismerünk csak a talajvízben előforduló alakokat.

A második csoport legérdekesebb tagja a parányi maradvány-rák (*Bathynella Chappuisi*), amelyet eddig itt-ott találtak ugyan barlangokban, de mindig csak igen kevés példányban. A talajvízben ellenben könnyen százával gyűjthető. Világos, hogy igazi élőhelye a talajvíz, míg a barlangi vizek, ha nem is másodlagos, de legalább is számára nem a legkedvezőbb élőhelyek.

Ez a faj és csoportjának egyéb tagjai arra mutatnak, hogy mostani kétféle élőhelyük közül eredetileg csak az egyiket lakták és ebből kiindulva telepedtek meg a másikban. Az élőhely szerinti két csoportra való szétválás nyilván történetük folyamánya és természetesen felveti azt a nagyon spekulatív témát, hogy a földfelszíni állatvilág tagjai hogyan, mikor és hol vándoroltak be a földalatti vizekbe?

A miként és a hol kérdéséről képet alkothatunk magunknak, ha közelebről szemügyre vesszük azokat a fajokat, amelyeket ma troglóphileknek nevezünk. Ezen azt kell értenünk, hogy a troglóphil fajok, a mi esetünkben különösen evezőlábú rákok (Copepoda), gyakran találhatók ugyan földalatti élőhelyeken, azonban a föld felett is nagyon elterjedtek. Lehet, hogy ez az állapot még soká fog tartani, amíg azután az elszigetelt földalatti népeiségekből varietások képződnek. Ezeknek egyelőre kevés a jelentőségük. Egyszer azonban eljöhét az idő, amikor a Föld felszínén az életkörülmények úgy megváltoznak, hogy lehetetlenné teszik ezeknek az állatoknak az életét a felszíni vizekben. Gondoljunk csak a jégkorszakra, vagy a csapadék oly arányú csökkenésére, hogy valódi steppei vagy sivatagi klíma áll be. Az is előfordulhat, mint a harmadkorban, hogy trópusi éghajlat köszönt be, vagy pedig esetleg ismét nagy területeket önt el a tenger. Még sok más lehetőség is van. Mindezek, a fenti föl-

tevés értelmében, azt idézik elő, hogy a felszínen hovatovább egyre több faj kihal, míg a földalatti vizekben, amelyek a sivatagok alatt is megvannak, a meglévő állatnépességek tovább fognak élni. Itt ugyanis a külvilág hatásai nem, vagy csak viszonylagosan érezhetők. Idővel ezek a népességek, amelyek ma még csupán troglóphilek, troglóbiontokká válnak. Ha ez az állapot soká tart, az elszigetelt népességek számára lehetetlenné lesz, hogy a külvilági viszonyok kedvezőbbé válása esetén ismét megtelepedjenek a Föld felszínén. A földalatti térben az élet jól konzervál, de nem fegyverzi fel a szervezetet azokkal a szükséges képességekkel, amelyek versenyképessé tennék őt a napfényes földfelszínen.

Az első két kérdésre adott felelet tulajdonképpen már magában foglalja a harmadikra, a mikor kérdésre adandó választ is: igazi barlangi állataink maradványfajok (reliktumok), amelyek különböző okokból és más-más időben vándoroltak be a földalatti élőhelyekbe.

A földalatti élőhelyek birtokbavétele nem benyomulás (invasio) volt, hanem lassú beszivárgás (infiltratio), és nem is időpontról kell ennél beszélnünk, hanem periodusról. Hogy ezt megközelítőleg is megállapíthassuk, az illető fajok rokonságát és ennek életmódját kell ismernünk. A fajt tehát nem csupán alaktanilag kell megismernünk, hanem térben és időben is. Lássunk erre néhány példát.

A *Parastenocaris* nemzetségbe tartozó evezőlábú rákok Európában, egy faj kivételével, földalatti vizekben élnek. A trópusokon azonban nedves mohában és hasonló helyeken találjuk őket. Mivel a trópusi fajok nem származhattak a mi földalatti alakjainktól, fel kell tennünk, hogy a *Parastenocaris*-fajok, valamikor, amikor Európában az éghajlat még trópusi volt, nálunk is nedves mohában éltek. Ez visszavezet minket a harmadkorba. Azt azonban már nem tudjuk szabatosan megmondani, hogy ennek az állandó hőmérsékletcsökkenéssel jellemzett hosszú periodusnak melyik szakaszában váltak elviselhetetlenné a földfelszíni életfeltételek a *Parastenocaris*-fajokra.

Az ászkák közé tartozó *Microcharon* kétségtelenül tengeri eredetű. A faj valószínűleg a szarmata-tenger homokjában élt. A pliocén elején ez a tenger részben eltűnt, részben kiédesedett. A *Microcharon* édesvízi állattá lett. Amikor az édesvízi tavak, amelyek a Nagy Magyar Alföldet és a Balkán-félsziget nagy részét borították, eltűntek, a faj betorkolló völgyek homok- és kavicsstόμεgeiben maradt meg. Ez megmagyarázza azt is, hogy ez a rák miért nem található hasadékvizekben.

A földalatti állatvilág egyik legrégebbi eleme a *Bathynella*. Nem tudjuk ugyan megmondani, hogy mióta kell ennek az állatnak föld alatt élnie, de biztosan tudjuk, hogy legközelebbi élő rokonai Kelet-Indiában, Ausztráliában és Taszániában találhatók, ásatag rokonai pedig a permében és a karbonban éltek. A *Bathynella* tehát édesvízi állatvilágunk legrégebbi eleme, mert már ásatag elődei édesvízben éltek. Sajátságos, hogy különböző helyeken élő népességei fajilag nem különültek szét. A dél-angliai *Bathynella*-t alig lehet megkülönböztetni az erdélyitől.

Ha tehát néhány faj vagy nemzetség esetében sejthetjük is, hogy éppen vagy abban a geológiai korban hatolt be a földalatti vizekbe, más állatsoportoknál ez teljesen lehetetlen.



### Über die Fauna der Spaltengewässer und des Grundwassers. Von Dr. P. A. Chappuis (Kolozsvár).

Die Untersuchungen der Grundwasserfauna im Oberlauf der Körös und des Szamos im Jahre 1942 haben gezeigt, dass ein prinzipieller Unterschied zwischen ihr und der Tierwelt der Spaltenwässer besteht. Bis vor kurzem glaubte man, dass in den Pfützen, Tümpeln und Bächen der Höhlen, im Allgemeinen die gleiche Fauna zu finden sei wie im Grundwasser, da ja eine intime Verbindung zwischen diesen zwei Biotopen herrsche. Die Spaltenwässer sickern immer tiefer in den Boden, bis dass sie entweder auf undurchlässige Schichten stossen und dann als Quellen austreten, oder dann auf der Talsohle sich mit dem allgemeinen Grundwasserstrom vereinigen. Zahlreich sind die Quellen die im Schotter der Terrassen in unmittelbarer Nähe der Flüsse oder auf der Flusssohle selbst austreten.

Als erster zeigte Kiefer, dass es Tiere gibt die nur in Brunnen zu finden sind. *Cyclops sensitivus* wird von ihm, in seiner Revision der Cyclopiden im „Tierreich“ als „ausgesprochenes Grundwassertier“ bezeichnet und ich kenne keinen Fundort dieser Art ausserhalb dieses Biotopes. Dann zeigte Karaman, dass in den Brunnen des Vardartales eine eigentümliche Fauna lebt. Er fand dort Isopoden, Amphipoden, Syncariden, Copepoden und Wassermilben die grösstenteils noch von nirgends bekannt waren. Unter den Amphipoden fand er in nur einem einzigen Exemplar, *Balcanella acherontis*, die von Hertzog als zu der marinen Gattung *Ingolliella* Hansen gehörend erkannt wurde. Es ist eine archaische, sehr seltene Gattung, denn auch die zwei anderen bekannten Arten, *I. abyssi* und *I. littoralis* wurden nur in je einem Exemplar erbeutet. Der zweite Amphipode Karaman's *Bogidiella albertimagni* Hertzog, (Syn. *Jugocrangonyx skopljiensis* Karaman) kommt auch im Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene vor.

An Isopoden fand Karaman *Microparasellus*, *Microcharon* und *Microcerberus*. Alles kleine, relikttäre Arten, die zu den im Meere vorkommenden Parasellidae gehören. Von diesen ist nun *Microcharon* auch im Grundwasser der Körös bei Barátka in grossen Mengen erbeutet worden, zusammen mit *Bathynella* die auch Karaman in Skoplje vorfand. Letztere Art kommt zwar auch in Höhlengewässern vor, aber die reichsten Fundorte liegen doch im Schotter. So bei Basel und Strassburg in der Rheinebene und Aschaffenburg im Maintal. Auch im Köröstal, wo die Art im Schotter sehr häufig ist, wurde sie in Höhlengewässern angetroffen, so in der Zichyhöhle, aber es handelte sich stets, nur um einzelne Exemplare. Unter den Copepoden Karamans fällt auf wie oft *Cyclops (Diacyclops) languidoides* in den Brunnen vorkommt. Auch sonst kommen die um diese Art gruppierten Formen in Brunnen vor, aber ebenso auch in Höhlen

und in Quellen und Moosen. Unter den Harpacticoiden sind die Parasteno-caridae vorzüglich Bewohner des Grundwassers. Nur ein verschwindend kleiner Teil der 29 bekannten unterirdischen *Parasteno-caris*-Arten stammt aus Höhlen.

Was nun die Wassermilben betrifft, so war Karaman der erste der echte unterirdische Hydrachnellae fand. Viets, der seine Ausbeute beschrieb, musste für die 7 Hydrachnellae eine neue Subfamilie, 4 n. gen. und 7 neue Arten aufstellen. Von den letzteren gehören nur 2 einer bekannten Gattung, *Megapus*, an. Allerdings stammen nicht alle Arten aus Brunnen, einige reiche Fänge wurden in Quellen gemacht, doch kennen wir weder die Art noch den Ursprung dieser Quellen. Auffallen muss, dass in den hunderten von bis jetzt untersuchten Höhlen und Tausenden von Quellen, nie subterrane Hydrachnellae gefunden worden waren. In Höhlen und Quellen, wie auch im Grundwasser sind hingegen Halacariden öfters gefunden worden, ihr Vorkommen im Material Karamans ist daher nicht ausserordentlich.

Im Flussgebiet des Mains hat Noll bei Aschaffenburg die Fauna der Brunnen und Quellen untersucht. Er fand eine ähnliche Fauna wie seinerzeit ich bei Basel und später Hertzog und Kiefer im Rheintal. Sie setzt sich hauptsächlich aus Crustaceen zusammen die den Syncariden, Isopoden, Amphipoden, Copepoden und Ostracoden angehören. Ausser einigen interessanten bisher unbekanntem Arten, besonders bei den Copepoden, erbrachten aber diese Untersuchungen nicht viel neues.

Im Gegensatz zu den Spaltengewässern die nur von den langsam einsickernden atmosphärischen Niederschlägen genährt werden, ist das Grundwasser aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt. Zu dem in das Gerölle eingesickerten Flusswasser kommen noch alle auf der Talsohle ausfliessenden Quellen, wie auch das Regenwasser. Das Grundwasser ist aber nicht eine stehende Masse, es ist auch ein Fluss, dessen Wasser beständig in fliessender Bewegung ist. Natürlich fliesst das Grundwasser nicht mit der gleichen Geschwindigkeit wie ein oberirdischer Fluss. Messungen haben aber ergeben, dass es sich vor Hindernissen, wie z. B. Felsen oder sehr grossen Felsblöcken, immerhin staut. Solche Stauungen können in stärker geneigten Tälern wie dem Rheintal bei Basel, wo der Fluss mit cca 12 Stundenkilometern fliesst, einige cm Höhenunterschied betragen. Dieses Fliessen des Wassers bedingt, dass mit der Zeit grössere Kanäle ausgespült werden, dies besonders dann, wenn wenig Sand vorhanden ist, der die Hohlräume wieder ausfüllt. Die sehr verbreitete Ansicht, dass das Grundwasser filtriertes Regenwasser ist das nicht abfliessen kann, ist unzutreffend, wie auch diejenige, dass die Schottermassen kompakt sind und darum einem vorzüglichen natürlichen Filterapparat gleichzustellen sind. Eine Filtriermöglichkeit haben die Schottermassen nur dem senkrecht eintretenden Wasser gegenüber, während dem in der Horizontalen diese Fähigkeit weit geringer ist. Da wir uns aber hier nicht vom hygienischen Standpunkt aus mit dem Grundwasser zu beschäftigen haben, hat das mehr oder weniger grosse Filtriervermögen dieser Schottermassen für uns nur insofern Bedeutung, dass wir annehmen können, dass Oberflächen-Tiere nur

sehr schwer, wenn überhaupt, von aussen her in das Grundwasser eindringen können. Dies gilt ganz besonders für das Eindringen von der, der Luft ausgesetzten Seite her. Wassertiere die durch irgend einen Zufall auf die Oberfläche der Schotter gelangen, trocknen aus bevor sie die Tiefe erreichen können. Aber auch von der Flusseite her ist das Eindringen schwierig.

Wie vorher gesagt wurde, fliesst das Grundwasser wie der Fluss im Tale. Stösst nun der Fluss auf Felsschwellen oder andere undurchlässige Gesteine, muss das Grundwasser wieder austreten, es wird wieder dem Flusse zugeführt. Nach Überwindung des Hindernisses, wenn das Tal wieder mit Alluvionen gefüllt ist, kann sich wieder ein Grundwassersrom bilden. An dieser Stelle, wo Wasser vom Fluss direkt in den Schotter einsickert, könnte sich ein Einwanderungstor für die Grundwasserfauna öffnen, es kann aber nicht benützt werden, da die kleinen Zwischenräume zwischen den Steinen sofort durch Sand und Schlamm verstopft werden. Auch hier ist also eine Filteranlage entstanden, die nur reines Wasser durchlässt. Auf diese Art wird auch verhindert, dass die weiter im Innern durch Ausspülung gebildeten Kanäle sich ausfüllen und für die Tierwelt unbegehrbar werden. So entsteht innerhalb der Schottermassen ein eigener, von der Aussenwelt ziemlich stark abgeschlossener Lebensraum, in den einzudringen es mehr Kraft bedarf, als die, über welche die meisten niederen Lebewesen verfügen.

Die Schottermassen sind aber nicht alle gleich zu bewerten und dies drückt sich durch die Dichte ihrer Bevölkerung aus. In Brunnen, die in alten Terrassen gegraben wurden, finden wir meist nur wenig Grundwassertiere, währenddem in den flussnahen, neu abgelagerten Alluvionen ein reiches Leben zu beobachten ist. Es hängt dies gewiss mit dem Ernährungsproblem zusammen. Die alten Terrassen stehen seit Jahrtausenden unbewegt an ihrem Orte, ohne dass sie je Umschichtungen erfahren hätten. Die darin vorhandenen Kanäle sind seit langen Zeiten die gleichen und die Nahrung, die dort vorhanden sein könnte, kann nur von Pflanzenwurzeln herkommen, die sich hier in diese Tiefe hinuntergeabreitet haben. Sind aber wenig Detritusfresser vorhanden, so sind zwangsläufig fleischfressende Tiere noch viel seltener anzutreffen. Die frisch vom Fluss angehäuften Sand- und Schotterbänke enthalten aber reichlichen Detritus, da nur bei Hochwasser Umschichtungen am Rande des Flussbettes vorkommen und gerade dann das Wasser viel Abfallstoffe mit sich führt. Die mit Detritus aller Art reich durchmengten Gerölle im Flussnähe, enthalten wie es meine Untersuchungen zeigten, sehr viele Lebewesen. Sie wurden an anderen Orten beschrieben (Chappuis, 1942 und 1943).

Ein Vergleich der im Grundwasser der Körös gefundenen Fauna, mit der ziemlich gut bekannten Tierwelt der Höhlen des nordwestlichen Bihargebirges, zeigt nun einen gewissen Unterschied in ihrer Zusammensetzung. Einige wenige Arten sind beiden Biotopen gemeinsam, doch ist auch in dieser Kategorie, bei einigen Formen, ein reicheres Auftreten in einem der beiden Wohnorte zu bemerken.

Am Nordrand des Bihargebirges oder wenigstens in seiner Nähe finden sich folgende Höhlen, deren Wasserfauna untersucht worden ist.

Diesseits der Grenze sind es:

Bánlakai Magyarbarlang  
Bánlakai kis Magyarbarlang  
Zichybarlang  
Igricbarlang

Jenseits der Grenze:

Pesterea Moanei  
Pesterea dela Ponorul Runcsorului  
Pesterea dela Cuglis  
Pesterea I din valea Vizei  
Pesterea Meziadului  
Pesterea dela parau Budu  
Pesterea dela Tartaroei  
Pesterea dela Varnitza  
Pesterea de sus dela Corbesti.

In diesen Höhlen fanden sich, in Tropfwasserpfeifen und Tümpeln, folgende Wassertiere, wobei die Zahl die hinter dem Art-Namen steht, die Anzahl der Höhlen angibt in, welchen die Art gefunden wurde.

Syncariden: *Bathynella Chappuisi*, 2.

Amphipoden: *Niphargus longicaudatus* f. *laticaudata* Schell, 1, *N. Foreli bihorensis*, 1.

Isopoden: keine.

Copepoden: *Cyclops (Megacyclops) viridis*, 1., *Cyclops (Diacyclops) troglodytes*, 2., *C. (D.) unisetiger*, 1., *Paracyclops fimbriatus*, 1., *Attheyella crassa*, 2., *A. Wierzeiskyi*, 1., *Paracamptus Schmeili*, 4., *Bryocamptus Zschokkei*, 7., *Bryocamptus typhlops*, 3., *Echinocamptus dacicus*, 1., *Elaphoidella phreatica*, 2., *E. Winkleri*, 1., *Moraria brevipes*, 1., *Ceuthonectes serbicus*, 1., *Spelaeocamptus speleus*, 8.

Acarinen: Halacariden, zwei verschiedene Arten.

Mollusca: *Paladilhopsis Leruthi*, 2., *P. transsylvanica*, 1.

Tricladida: *Dendrocoelum brachyphallus*, 1., *Attioplanaria Racovitzai*, 1.

Die Ostracoden aus den Höhlen sind noch nicht bestimmt worden, es sind jedoch nur wenig Tiere vorhanden.

Folgende Arten sind zugleich in Höhlen und Grundwasser gefunden worden.

Syncarida: *Bathynella Chappuisi*.

Copepoda: *Paracyclops fimbriatus*, *Attheyella crassa*, *A. Wierzeiskyi*, *Bryocamptus Zschokkei*, *B. typhlops*, *Echinocamptus dacicus*, *Paracamptus Schmeili*, *Spelaeocamptus speleus*.

Acarinen: Halacariden, zwei verschiedene Arten.

Nur im Grundwasser waren:

Isopoda: *Stygasellus phreaticus*, *Microcharon acherontis*.

Amphipoda: *Niphargus effossus*, *N. körösensis*, *N. Kochianus stygocharis*.

Copepoda: *Cyclops (Acanthocyclops) Kieferi*, *C. (A.) vernalis*, *C. (Diacyclops) crassicaudis*, *Elaphoidella elaphoides*, *E. simplex*, *Parastenocaris clujensis*.

Acarinen: Sämtliche Hydrachnellae (cca. 12 Arten).

Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, dass im Grundwasser weder Tricladen noch Mollusken gefunden wurden, es soll aber nicht gesagt sein, dass solche dort nicht gelegentlich gefunden werden könnten. Andererseits leben im Grundwasser Isopoden und Wassermilben, die in den Höhlen vollständig fehlen. Von den Copepoden ist *Cyclops Kieferi* als ausgesprochenes Grundwassertier zu bezeichnen; er kam in fast allen Fängen vor, wie wahrscheinlich auch die *Parastenocaris*-Art. *Elaphoidella elaphoides* wurde schon in Serbien in Höhlen gefunden und *E. simplex* trat nur in einem Brunnen auf, ihre Herkunft ist also ungewiss.

Die *Niphargus*-Arten aus dem Grundwasser gehören alle zu den kleineren Formen, im speziellen zur *Kochianus*- und *Foreli*-Gruppe.

Von den in Höhlen und Grundwasser sich findenden Arten sind viele auch in oberirdischen Gewässern verbreitet, wir werden später auf sie zurückkommen. Troglobionten sind die *Niphargus*-Arten, *Bathynella Chappuisi* und *Spelaeocamptus spelaeus*.

Die Niphargen der *Foreli*-Gruppe sind kleine Tiere die von weit auseinander liegenden Fundorten bekannt sind und sehr verschiedene Biotope bewohnen. Aus der hiesigen Gegend kennen wir 2 Unterarten, *N. Foreli transsylvanicus* aus einem Seeauge im Retyézátgebirge und *N. Foreli bihorensis* aus Höhlen im Kom. Bihar. Schellenberg fasst diese Arten und *N. Foreli Gebhardti* aus der Abaligeter Höhle bei Pécs in eine eigene Untergruppe zusammen. *N. effossus* in litt, der im Grundwasser der Körös und des Szamos vorkommt, hat sehr enge Beziehungen zu dieser Gruppe, während merkwürdigerweise *N. körösensis* weniger starke Analogien aufweist.

Die *Niphargus Foreli*-Gruppe wird Höhlen und Grundwasser, ohne grosse Vorliebe für den einen oder den andern Biotopen bewohnen, es ist aber wahrscheinlich, dass die Spaltengewässer der primäre Wohnort sind und dass die Tiere auf dem Wege über die Quellen in das Grundwasser einwanderten. Das gleiche gilt auch für den Harpacticiden *Spelaeocamptus spelaeus*, der in den Höhlen des nordöstlichen Bihars weit verbreitet ist und im Grundwasser. nur in der Wasserleitung der Stadt Kolozsvár und in zwei Proben der Umgebung von Barátka, vorkommt.

Anders steht es mit *Bathynella*. Alle Fundorte dieses Tieres, die wirklich als ergiebig angesehen werden können, waren bis jetzt Brunnen. In den Höhlen Siebenbürgens wurde das Tier nur in einzelnen Exemplaren erbeutet, im Grundwasser hingegen ist es ungemein häufig. Es wäre leicht, innerhalb einer kurzen Zeit, im oberen Szamos z. B. hunderte von Tieren aller Altersstufen zu sammeln. Bei *Bathynella* ist das Grundwasser das bevorzugte Biotop, die Spaltengewässer, wenn nicht der sekundäre, so doch gewiss der weniger vorteilhafte.

Wir haben also eine Gruppe von Tieren, die nur in Spaltengewässern vorkommen, solche die nur im Grundwasser anzutreffen sind und von denjenigen Arten, die an beiden Biotopen leben, zeigt ihre Verbreitung, dass sie ursprünglich von einen der beiden Orte aus, den anderen besiedelt haben. Diese Scheidung in zwei Gruppen ist zweifelsohne eine Folge ihrer Geschichte, und dies bringt uns auf das

sehr spekulative Thema der Einwanderung der oberirdischen Tierwelt in die unterirdischen Gewässer.

Die Frage, die schon oft gestellt wurde, selten aber befriedigend beantwortet werden konnte, ist wie, wann und wo fand diese Einwanderung statt. Über das Wie und Wo können wir uns ein Bild machen wenn wir die heutzutage als troglöphil bezeichneten Arten näher anschauen. Troglöphile Arten sind diejenigen Arten, die oft in den unterirdischen Gebiete angetroffen werden, welche aber auch oberirdisch eine grosse Verbreitung geniessen. In unserem speziellen Falle sind es besonders die Copepoden-Arten *Paracyclops fimbriatus*, *Cyclops (Megacyclops) viridis*, *Paracamptus Schmeili*, *Bryocamptus typhlops (unisetosus)*, *B. Zschokkei*, *Attheyella crassa* und vielleicht noch *A. Wierzeiskyi*. Sie alle sind noch Faunenelemente der Oberflächen-Gewässer und zwar sind einige davon dort sehr häufig, werden aber sehr oft subterranean angetroffen. Dieser Zustand kann noch lange so weiter dauern, es werden sich dann, in isolierten subterranean Kolonien, vielleicht Varitäten bilden, die jedoch wenig zu bedeuten haben. Einmal wird aber eine Zeit kommen, wo auf der Erdoberfläche die Lebensbedingungen sich so ändern werden, dass diesen Tieren das Leben in Oberflächen-Gewässern unmöglich wird. Das war in der Vergangenheit schon öfters der Fall, sei es dass Eiszeiten eintraten, oder dass die Niederschläge sich so verminderten, dass ein ausgesprochenes Steppen- oder sogar Wüstenklima vorherrschte. Es könnte auch vorkommen, dass, wie im Tertiär, ein tropisches Klima eintritt, oder auch wieder Meere weite Landstriche überdecken. Es gäbe noch viele andere Möglichkeiten auf die wir hier nicht einzugehen brauchen, da die Hypothese einer Änderung, die den Lebewesen auf der Erdoberfläche die Weiterexistenz verunmöglicht, genügt. Es würden dort, nach und nach, viele Arten aussterben; in den unterirdischen Gewässern aber, und solche gibt es auch in den Wüsten, könnten die vorhandenen Tierkolonien weiterleben, da die Aussenwelts-Einflüsse dort, wenn auch nicht absolut, so doch relativ, nicht spürbar sind. Mit der Zeit würden diese Kolonien, die jetzt noch troglöphil sind, zu Troglöbionten werden. Dauert dieser Zustand eine lange Zeit, so ist diesen isolierten Kolonien, bei Wiedereintritt günstiger Aussenwelts-Bedingungen, die Neubesiedelung der Erdoberfläche nicht mehr möglich. Das Leben im subterranean Raum konserviert wohl, rüstet aber den Organismus nicht mit den notwendigen Fähigkeiten aus, um der Konkurrenz am Tageslicht entgegen zu treten.

Das Wie und das Wo der Entstehung von echten Höhlentieren kann zusammenfassend dahin beantwortet werden, dass beständig Tiere von der Erdoberfläche in das subterranean Gebiet einwandern und sich dort ansiedeln. Sie werden zu Troglöphilen. Durch späteres Aussterben der oberirdischen Verwandten, infolge von Veränderung der Lebensbedingungen werden sie dann Troglöbionten.

Mit der Beantwortung der zwei ersten Fragen, ist auch die dritte, das Wann, eigentlich beantwortet: Unsere echten Höhlentiere setzen sich aus Relikten zusammen, die aus verschiedenen Gründen und zu verschiedenen Zeiten, ins unterirdische Gebiet einwanderten.



Man trifft beim Durchlesen der Literatur oft auf Stellen, in welchen über den Zeitpunkt des Eindringens der Oberflächen-Tiere in das Grundwasser gefragt wird. Eine solche Fragestellung ist unstatthaft, da sie ein vollständig falsches Bild gibt. Die Tiere sind nicht aus freiem Willen in den Untergrund gegangen; eine Masseneinwanderung nach vorhergehender Beschlussfassung. Ihre Besitzergreifung des subterranean Gebietes war keine Invasion, sondern eine langsame Infiltration, weil ihnen das Gebiet zusagte, wie es weiter oben schon beschrieben wurde. Der Zeitpunkt wird zu einer Periode. Um diese approximativ feststellen zu können, müssen wir die Verwandtschaft der betreffenden Arten und die Lebensweise ihrer Verwandten erst studieren. Wir müssen also die Art nicht nur morphologisch, sondern auch im Raum und in der Zeit kennen lernen. Nennen wir einige Beispiele.

Die *Parasteocaris*-Arten sind Copepoden, die in Europa, mit Ausnahme einer einzigen Art, subterran zu finden sind. In der Tropen aber leben sie in nassen Moosen und ähnlichen Orten. Da die tropischen Arten gewiss nicht von unseren subterranean Formen abstammen können, müssen wir annehmen, dass *Parastenocaris* einmal, als noch tropische Lebensbedingungen in Europa herrschten, diese Tiere auch in den nassen Moosen Europas vorkamen. Dies führt uns weit in die Tertiärperiode zurück. Es kann aber nicht präzisiert werden, während welchen Zeitabschnitt dieser langen Periode, die sich klimatisch durch eine ständige Wärmeabnahme auszeichnet, die oberirdischen Lebensbedingungen für die *Parastenocaris*-Arten unmöglich wurden. Das gleiche gilt für eine andere Copepoden-Gattung, *Elaphoidella*, die in den Tropen weite Verbreitung genießt, und in Europa, wieder mit Ausnahme einer einzigen Art, nur unterirdisch zu finden ist. Es muss hier noch bemerkt werden, dass es ausgeschlossen ist, die subterranean Kolonien irgendwie von der weitverbreiteten, europäischen Oberflächen-Art abzuleiten.

Über die Einwanderungsgeschichte der Isopoden-Gattung *Microcharon* habe ich, anlässlich ihrer Beschreibung, schon meine Ansicht dargestellt. Sie sei hier kurz wiederholt: *Microcharon* ist, wie aus seiner Verwandtschaft unzweifelhaft hervorgeht, marinen Ursprungs. Die Art lebte wahrscheinlich in dem Sande der sarmatischen Meere, die einen grossen Teil Mitteleuropas bedeckten. Zu Anfang des Pliozäns verschwanden diese Meere, oder süssten aus. *Microcharon* wurde dadurch ein Süßwasserbewohner und als die Seen, die die ungarische Tiefebene und einen grossen Teil der Balkan-Halbinsel bedeckten, verschwanden, blieb die Art in den Sand- und Schottermassen der einmündenden Täler. Dies erklärt auch warum dieser Isopode nicht in den Spaltengewässern zu finden ist.

Die Halacariden, die auch marinen Ursprungs sind, gelangten jedoch nicht auf die gleiche Weise in das Grundwasser, denn ihre Verbreitung ist nicht an das Vorhandensein tertiärer Meere gebunden. Wenn wir nur die Gattung *Soldanellonyx* betrachten, so sehen wir, dass sie in Europa weit verbreitet ist; eine weitere Art fand sich in einer Quelle auf Java und zwei in Höhlen-Gewässern in Nord-Amerika. Auch ist die Gattung oberirdisch ziemlich häufig, man kann

bei diesen Tieren nicht von ausgesprochenen Troglobionten reden. Die Wassermilben sind Parasiten und erst wenn wir ihre Lebensgeschichte genau kennen, werden wir vielleicht sagen können, woher sie kommen. Das gilt auch für die subterranean Hydrachnellcn, die in so grosser Menge sowohl in den Brunnen von Skoplje, als auch im Grundwasser der Körös gefunden wurden.

Eines der ältesten Elemente der Subterraneanfauna ist wohl *Bathynella*. Wir können zwar nicht sagen, seit wann das Tier unterirdisch leben muss, das einzige was wir überhaupt wissen ist, dass ihre nächsten lebenden Verwandten in Ost-Indien, Australien und Tasmanien zu finden sind und dass die fossilen Verwandten im Perm und Carbon lebten. Seit dem Palaeozoikum sind weder in Marinen- noch in Süsswasser-Ablagerungen Überreste von Syncariden gefunden worden. *Bathynella* ist daher eines der ältesten Elemente unserer Süsswasserfauna, denn schon ihre fossilen Vorfahren lebten in solchem. Das eigenartige ist, dass sich die verschiedenen Bevölkerungen nicht artlich differenziert haben. *Bathynella* aus Südengland ist von den Tieren aus Siebenbürgen kaum zu unterscheiden.

Wenn wir also bei einigen Arten oder Genera vermuten können, dass sie zu der oder jener geologischen Periode in die unterirdischen Gewässer eingedrungen seien, ist dies bei anderen Tiergruppen völlig unmöglich.

#### Irodalom. — Literatur.

- Chappuis P. A. (1922): Die Fauna der unterirdischen Gewässer der Umgebung von Basel. Arch. f. Hydrob. 25. — Chappuis (1925): Sur les Copépodes et les Syncarides des eaux souterraines de Cluj et des Monts Bihar. Bull. Soc. Sc. Cluj, 2. — Chappuis (1931): Copépodes (première série), avec l'énumération de tous les Copépodes cavernicoles connus en 1931. Biospeologica No. 59. Arch. zool. exp. et gén. 76. — Chappuis (1940): Die Harpacticoiden des Grundwassers des unteren Maintales. Arch. f. Hydrob. 36. — Chappuis (1942): Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. Acta Scient. Math. et Nat. Kolozsvár, No. 6. — Chappuis (1942): *Microcharon acherontis* spec. nov. ein neuer subterranean Isopode. Fragm. Faun. Hung. 5. — Chappuis (1943): *Stygonectes phreaticus* n. gen. n. sp. ein neuer Isopodes aus dem Grundwasser der Körös bei Barátka (Bihar). Fragm. Faun. Hung. 6. — Chappuis (1943): *Stygasellus* nom. nov. für *Stygonectes* Chappuis 1943. Fragm. Faun. Hung. 6. — Chappuis. Zur Kenntnis der Grundwasserfauna der Körös und des Szamos. (Im Druck). — Hertzog L. (1935): Amphipoden aus dem Grundwasser von Skoplje. Zool. Anz. 111. — Hertzog (1936): Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Strassburg. I. Mitteilung. Zool. Anz. 112. — Hertzog (1938): Desgleichen. III. Mitteilung. Zool. Anz. 123. — Karaman St. (1935): Die Fauna der unterirdischen Gewässer Jugoslawiens. Verh. int. Ver. f. Limnologie, 7. — Kiefer F. (1929): Cyclopida Gnathosoma. Das Tierreich, 53. — Klie W. (1943): Ostracoden aus dem Grundwasser der Umgebung von Kolozsvár. Fragm. Faun. Hung. 6. — Noll W. (1939): Die Grundwasserfauna des Maingebietes. Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg. — Szalay L. (1942): Die erste Wassermilbe (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern in Ungarn. Zool. Anz. 142. — Szalay L. (1943): Eine neue subterranean lebende Wassermilbe (Hydrachnellae, Acari) aus Ungarn. Fragm. Faun. Hung. 6. — Viets K. (1935): Wassermilben aus unterirdischen Gewässern Jugoslawiens. Verh. int. Ver. f. Limnol. 7.

## Flórakutatási tapasztalatok faunakutatóknak Magyarországon.<sup>1</sup>

Irta dr. Boros Ádám.

Bátorligetre, az Alföld egyik legérdekesebb pontjára 1924-ben a Természettudományi Közlönyben megjelent kis közleményem hívta fel a zoologusok figyelmét. Sem a láp fölfedezőjének, sem a saját és mások korábbi és későbbi tudományos értekezései, minthogy ezek botanikai szaklapokban jelentek meg, nem bizonyultak alkalmasoknak arra, hogy a faunakutatók érdeklődését magukra vonják. Ellenben a Természettudományi Közlönyt mindenki forgatja, aki természettudományi műveltségét színvonalon akarja tartani. Bátorliget zoológiai kutatása egészen megváltoztatta az állatföldrajzzal foglalkozók felfogását az Alföldről. Nyilvánvaló tehát, hogy a flórakutatók eredményei nagy szolgálatot tehetnek a faunakutatóknak.

Több ízben előfordult, hogy alkalmi eszmecserét vagy más véletlen közlésemet zoologus kollégáim hasznosítani tudták. Egy ízben Budapestre jött Franz H. osztrák zoologus és szép xerotherm élőhelyet óhajtott látni. Abban az időben (1936) úgyszólván minden vasárnapomat a Vértesben töltöttem, közös kirándulásunkat ezért Csákvár környékére rendeztük. Franz kollégánk el volt ragadtatva a hely érdekessége tekintetében. Csak később tudtam meg, hogy oly helyre vezettem külföldi szaktársunkat, mely faunisztikailag akkor csaknem ismeretlen volt. Közleményében Franz érdekes új adatokat közölt Csákvár környékéről.

Ilyen tapasztalatok és zoologus barátaim unszolása készítet arra, hogy az alábbiakban saját tapasztalataim nyomán összeállítsam azokat a florisztikailag érdekes területeket, melyek kutatását a zoologusok figyelmébe ajánlani különösképpen kívánatosnak látom. Mint-hogy ez alkalommal ezzel a gyakorlati céllal írom ezt a közleményt, csonka hazánk mai határain belül maradok. Bár csak azokról a helyekről írok, melyeket személyesen ismerek, a mai Csonkamagyarország florisztikailag legérdekesebbnek ismert pontjainak sorozata aligha fog hiányosnak bizonyulni, mert az érdekes helyek személyes megismerésére nagy súlyt helyeztem s azokat mintegy negyed évszázad során rendszeresen felkeresni mindég törekedtem.

Mint-hogy a botanikusok és a zoologusok kapcsolata során első sorban Bátorligetre hívatkoztam, ehhez fűzöm első észrevételeimet is. Bátorligettel közvetlenül határos a Fényi vagy Körmei erdő. Hozzá közel esnek a Gánás tanyai láp és a nyírpilisi Újtanya melletti „Teke-redő”, „Cselenice”, „Berek” és „Pergenye” nevű kis lápfoltok, távolabb a „Zsombékos” Nyírbéltek melletti, a „Pecés” Penészlek mellett, sőt a „Haláp” Debrecen határában és a „Mohos-tó” Kállósemjennél is hasonló. Ezek mind az Alföld ősi lápvegetációjának megmaradt foszlányai. Bár ezek flórája Bátorligetén érdekességben nagyrészt messze alul marad, együtt azt bizonyítják, hogy Bátorliget nem elszigetelt reliktum termőhely, hanem csupán a legérdekesebb reliktum

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1943 május 7-én tartott 431. ülésén.

lápolt a Nyírségen és az Alföldön. Ezek egyrészét a zoologusok már ismerik.

Nevezetes reliktum lápokra bukkantam 1922—23-ban Belső-somogy területén. A helyenként *Sphagnum* előfordulásokkal gazdagított lápfoltok legszebbjei a darányi Nagyberekben, a Rigóc-patak oldal-patakjai mentén, a Szentai erdő egyes részein vannak; igen érdekes, de *Sphagnum* nélküli a Baláta-tó. Ezeket a *Sphagnum* közt élő állatvilágot kutató zoologusok már felkeresték. Ugyancsak ismerik a rendkívül érdekes tapolcai lápteknőben, Lesenceistvánd mellett húzódó, egy helyen *Sphagnum* előfordulással is kitűnő lápokat. Ennél szebb tőzegmohás láp a Dunántúlon már csak a trianoni határon túl, Hámortó mellett van Vas megyében.

Sokkal szegényebb kiadásban a Duna—Tisza közti lápok is nevezetesek. Ócsától kezdve a lajosmizsei vasútvonat és a kecskeméti műút, illetőleg Pusztapeszér közt érdekes lápos terület húzódik, mocsárerdőkkel. Ennek egy pontját, Felsőbabádot a *Lacerta vivipara* előfordulása kapcsán a zoologiai irodalom is emlegeti. Legérdekesebb része a területnek Sári mellett van. Sajnos, a területnek az utóbbi évtizedek lecsapolásai már sokat ártottak. Hasonló kiváló lápterület, illetőleg mocsárerdő Csengőd és Kiskőrös közt a Tabdi-erdő és a Szücsi-erdő, Páhinál a Kullér-erdő, Kecelnél a Berek vagy Községi-erdő nevű kis folt. Flórája mindnek érdekes és reliktum jellegű, biztosan faunája is ilyen természetű.

Mellőzve a máramarosi Kőhát lápjait, a Kelemen-havasok Retitis-lápját, melyet Zólyomi B. tárt fel, a Talabor völgyének nagyszerű lápjait, melyek megismerése ugyancsak Zólyomi B. nevéhez fűződik s általában az ÉK-i Kárpátok lápjait, minthogy ezek ismeretebbek, a Székelyföld rejtettebb lápjaira kívánom a figyelmet terelni.

A Székelyföld legpompásabb lápja, a SzentAnna-tó ikertava, a Mohos vagy Kukojszás, a faunakutatók előtt is ismert. Még nagyobb kiterjedésű, bár nem oly változatos *Sphagnum* láp a Lucs vagy Lucsmelléke Csíkszentkirály fölött, igen érdekes vegetációval. Több erdélyi borvíz (szénsavas forrás) reliktumokban gazdag lápot táplál. A Hargitában a hargitaligeti láp (a Festő-malomnál), a Tolvajos patak völgyében, egészen meglepő reliktumok termőhelye. Hasonló az Alcsíki medencében a Csíkszentkirály melletti Borsár láp az Olt partján. Bizonyára faunájuk is érdekes. Szép rétláp a csíkszentsimoni (édesvíz táplálja) az Olt partján. Legújában fölfedezett és boreális reliktumokban gazdag lápsorozat húzódik a Maros gyergyói medencéje szélén Gyergyóremete és Gyergyóalfalu mellett a balparton, a Borszont és szomszédos patakjai mentén, ahol, ha faunája még ismeretlen, a legérdekesebb reliktumokra lehet számítani. Rendkívül érdekes élőhely a Rétyi nyír a háromszéki medencében, homokbuckák és 100-nál több tavacska, lápfolt, berek, liget pompás sorozata, meglepően nagyszerű vegetációval. Talán ismertebbek a Kovászna feletti hegyekben 1000 m körüli szintben húzódó Kommandó mellett levő pompás *Sphagnum* lápok. Kiválóan érdekesek a Kosna melletti *Sphagnum* lápok a bukovinai határon.

Csonka országunkban a lápok mellett nem kevésbé érdekesek a xerotherm területek.

Egykor, amíg Középmagyarország faunája túlhézagosan volt csak ismert, Tihany elszigetelten álló xerotherm faunafoltnak tűnt fel. Azt hiszem, ez rég túlhaladott álláspont. Flóra tekintetében a Keszthelytől a Balaton mentén, majd a Vértes DK-i szélén át a Gerecse DK-i részéig húzódó terület egységesen mediterrán elemekben igen gazdag rész, mely déli elemekben feltűnően gazdagabb, mint a Balatonfelvidék és a Bakony, sőt a Vértes—Gerecse belső és északi része. A déli exponáltság mellett e jelenségnek a terület geológiai felépítésében találtuk meg a magyarázatát. Magam is sejtettem ezt s a mész és a dolomit flórájában észlelhető különbségre rá is mutattam, de még mielőtt felfogásom kitisztulva kialakult volna, Zólyomi B. pompásan kidolgozta a dolomit nagy növényföldrajzi jelentőségét. Ma világos, hogy a Balatonfelvidék—Bakony—Vértes—Gerecse mediterrán elemekben gazdag és bennszülöttekkel kiváló területe a dolomit elterjedésével függ össze. A leggazdagabb területek ezen a vonalon a Tamás-hegy, a Péter-hegy, az inotai Baglyas-hegy, a Vértesben a Csákberény—Csákvár feletti hegyek, a Gerecsében a Szár és Óbarok feletti hegyek és a szomori Kakuk-hegy. A Budai-hegység és a Nagyszál dolomitja már lényegesen szegényebb mediterrán növényekben. Tihany flórája a Balatonfelvidék területéből egyáltalában nem emelkedik ki. Szebbek a gyenesdiási dombok, sőt Veszprém dombjai is.

A Vértesben kevesebb a mész, a Gerecsében több, ezeknek flórája szemmel láthatóan eltér a dolomitétól, de szintén érdekes. A Vértesben a Csókakő szirtje, a Gerecsében a Peskő és a Nagypisznice az érdekesebb mészsziklás hegyek.

Általában a sziklák vegetációja hordozza a vegetáció karakterisztikus, helyi, egyéni vonásokat viselő részét, az erdők vegetációja nemzetközibb, kevesebb egyéni vonást árul el.

Délen, az ismertebb Mecseken kívül a Harsányi-hegy hordoz mediterrán elemekben feltűnően gazdag és pompás növénytakarót.

Érdekes xerotherm élőhelyek a Velencei vagy Meleg-hegység gránit-dombjai, minthogy mésztelen kőzetből vannak felépítve s így vegetációjuk eltér a nálunk nagy területet elfoglaló mész- és dolomitvidékektől. A legszebb dombok Pákozd, Sukoró és Nadap fölött húzódnak.

A balatoni bazalt-hegyek bizonyára ismertek a zoologusok előtt. Ezek közt flóra tekintetében kimagaslik a többi közül a mindenképpen nagyszerű Szentgyörgy-hegy. Hazánk másik bazaltvidéke, az elhanyagolt salgótarjánvidéki is érdekes. Legszebb, bár kőbányászattal megnyomorított hegye a bárnai Nagykö, de szép a Nagysalgó is.

Előbbin déli elterjedésű mohára bukkanván, az a meggyőződés alakult ki bennem, hogy a sötét bazalt hógyűjtő tulajdonsága segítheti elő a déli elemeknek ennyire északra való benyomulását a kontinens belsejébe. Ezt a magyarázatot támogatja az a megfigyelés, hogy a szintén sötét andezit-talajon is előfordulnak, így a Mátrában, elsősorban déli elterjedésű mohok. Ilyen jelenségre bukkantam a Csatorna-völgyben, napos, sötét andezit-sziklán. Egyébként a Mátra szélén a Sár-hegy érdekes xerotherm élőhely, de legnagyobb szikláit, a Saskó és a Sombokor É-ra néző lejtője, már egészen kárpátias vegetációt

hordoznak. A mediterrán mohok és a valódi montán növények termőhelyei a Mátrában egész közel esnek egymáshoz.

Az a jelenség, hogy a délies, xerotherm növényvilág és a sokszor északias színezetű, a Kárpátok vagy az Alpok flórájára emlékeztető elemekkel kitűnő, hideg jellemű reliktum termőhelyek egymás szomszédságában találhatók, régebben kivételesnek tűnt fel. Ma tudjuk, hogy Középmagyarországon csaknem az összes északias sziklavegetációjú helyeket megközelíti a xerotherm flóra. Ezek találkozására tehát, bármilyen érdekes és az ellentét folytán feltűnő is, nem kivételes, hanem következetes jelenség. Középmagyarország összes hegycsoportjaiban van erre példa. Ezért hegyeink legérdekesebb pontjai botanikus szempontból mindég a sziklaszurdokok. A Bakonyban legszébb ezen a téren az Esztergáli-völgy s még inkább a Burok-völgy. Előbbiben a hidegvidéki növények csupán egy kisebb sziklacsoporthoz szorítkoznak, utóbbi nagyobb kiterjedésű sziklavonulatán visel ilyen jellegű vegetációt. Hasonló a Tobán-hegy É-i sziklacsoportja is. A Vértesben a Fáni-völgy ilyen jellegű termőhely, de a hidegvidéki növények itt is csak egy-két rejtett sziklacsoporthoz találhatók meg. Valamennyi sziklaszurdok fölött, a napos tetőn pompás xerotherm flóra él, számos délies jellegű elemmel.

A Pilis-hegység szegényebb alhavasai növényekben, viszont a Bükkben ismét több ponton és gazdagabban találkozunk hidegvidéki reliktumokkal. Az Istállóskő Mész-kő-lápa és Istállóskő-lápa nevű szurdokaiban, az Ablakoskő völgyben, a Leányvölgyben, sőt még Szarvaskő és Uppony szorosában is ilyen természetű flóra díszlik, felettük szép xerotherm élőhellyel. A Bakony legmagasabb tetőin, bár nagyobb tengerszínfeletti magasságban, az egyhangú bükkösökben hiába keressük a hideg időszakok maradványait, azokért a hegy aljában húzódó, sokkal alacsonyabban lévő termőhelyekre, a szurdokokba kell leereszkednünk. Ugyanígy az Istállóskő és a Bálvány, a Bükk közel 1000 m magas legmagasabb tetői sem őrizhették meg a hidegebb időszakok flóráját, azok csak lent, a hűvös sziklaszurdokokban húzódhattak meg. Ugyanitt rejtőznek kétségkívül az állatvilág hidegidőszaki reliktumai is!

A déli reliktumok és a hidegidőszaki reliktumok legcsodásabb összetalálkozása a Bélkő szikláján van. Növényei közt olyan is van, mely Horvátországban él, átugorja az egész Dunántúlt s újra csak a Bélkőn jelenik meg, ugyanitt viszont több, a Kárpátokat csak kevés helyen elhagyó elem is díszlik. Ha a Bélkő állatvilága még nincs kikutatva, meglepetésekre lehet itt számítani.

A xerotherm, a Középduna vidékére jellemző növényzet a Kárpátok felé haladva egészen addig nyomul, ahol klimatikus okokból a fenyvesek uralma kezdődik. A két ellentétes terület határa néhol eléggé éles. Itt is a sziklaszurdokokban nyújtja a természet a legnagyobb szerűbb jelenségeket. A Szádelői-völgy bejáratánál ugyanaz a xerotherm, délies elemekkel gazdagon tarkított flóra él, amellyel a Bükkben találkozunk. A szorosba belépve, egyszerre a havasokról leereszkedett elemek vannak előttünk s nyomban megjelennek a fenyők. A pompás vegetációjú Szádelői-völgy faunája tudtommal eléggé ismert. Hasonló a szomszédos Áji-völgy. A Szádelői-völgy fe-

letti magasabb hegyek (Hollókő) már szép kárpátias sziklavegetációt hordoznak.

Ugyanezt a találkozást észleljük kelet felé is. Itt a Sebes-Körös völgye ontja a legpompásabb florisztikus jelenségeket. A Révi-szorosban a keleti (erdélyi) flóraelemek déliekkel (mediterránokkal) és kárpátiakkal találkoznak. Nem messze, még a mai csonkaország határán belül van a fenyőregio határa. Ennek közelében a mediterrán elemek hirtelen elmaradnak, viszont a Bihar-hegység, mely a Kárpátok sziget-szerűen elkülönült darabjának is tekinthető, számos érdekessége megtalálható a belvederei határon belül is. Legszebb ilyen, a fenyvesek birodalmába tartozó vagy azt megközelítő völgyek a Drágán-völgy, a Jád-völgy és a csucsai Szurdok-völgy.

A Székelyföld legszebb havasainak, mint a Nagyhagymásnak és az Ocsém-tetőnek pompás vegetációját megtaláljuk nagyrészt az alacsonyabb síki és gyergyói mészhegyeken is, mint a Cohárdon és a Gyilkos-hegyen, de lehúzódik a jóval alacsonyabban lévő Békás-szorosba is. Utóbbinak kiválóságát a zoologusok is ismerik, viszont nem tudom, hogy a hozzá hasonló, de természetsszerűleg sokkal kisebbszerű és szerényebb Vargyas-szurdok Homoródalmás mellett, részesült-e a faunakutatók részéről figyelemben.

Az utóbb említett helyekre a különleges földtani felépítés, földrajzi megjelenés, sőt maga a táj szépsége is felhívja a figyelmet. Nehezebb rábukkani azokra a helyekre, amelyek lapos, mindennapi környezetben lapulnak meg. Ilyenek a zákányi (légrádi) dombok, ahol a szőlő- és mezőgazdasági kultúra által el nem foglalt kisebb foltokon szép délies vegetáció található, egészen kis völgyhajlatokban havasi elemekkel.

Alföldünk szép homoki és sziki élőhelyei sokkal ismertebbek. Ezek ma a kultúra folytán nagyon megfogyatkoztak. A legeltetés és akácosítás azokat a foltokat is rongálja, amelyeket a mezőgazdasági művelés meghagyott. A Duna—Tisza közti ép homokterületek közül Bugac, a kecskeméti Nagynyír, Pótharaszt. Nagykörös Nagyerdeje, Izsák—Ágasegyháza, Terézhalom a legszebb helyek. A főváros közelében a legjobban elérhető szép szikes Farnos mellett van. Szép a pusztajenői szikes Jászkarajenő mellett. A Tiszántúlon Kétegyháza szikese kiváló, azonkívül Orosi. A szikes talaj közelében álló erdők közül legszebb az Ohati erdő.

A tavak, és állóvizekre, a havasokra, mint ismertebbekre ez alkalommal kitérni nem látszik szükségesnek.



### **Über Erfahrungen der Floristen im Dienste der faunistischen Forschungen in Ungarn.** Von Dr. A. Boros.

Der Verf. macht auf einige Ergebnisse der Floristen die Forscher der Fauna Ungarns aufmerksam. Wo interessante xerotherme Flora prangt, oder Reliktenflora zu finden ist, dort ist auch eine ähnlich interessante Fauna zu erwarten. So wurde vor cca 20 Jahren auf den interessantesten Teil des Alföld, die an Relikten sehr reiche

Bátorliget des Nyírség, durch die Forschungen der Botaniker die Aufmerksamkeit der Zoologen gelenkt. Diesmal empfiehlt der Verf. besonders die nähere faunistische Durchforschung mehrerer Moore des Seklerlandes, sowie xerotherme Gegenden der Mittelungarischen Gebirgen. Es werden besonders solche, floristisch sehr interessante Stellen erwähnt, wo xerotherme Biotope mit Relikten einer kälteren Periode zusammentreffen, so besonders die Felsschluchten.

(Készült a Magyar Biológiai Kutatóintézetben).

## Adatok a kecskerák (*Astacus leptodactylus* Eschh.) anyagcseréjének ismeretéhez.<sup>1</sup>

Irta dr. Wolsky Sándor és dr. Jaczó Imre.

Tíz évvel ezelőtt Wolsky és Holmes (1933) méréseket végzett a kecskerák anyagcseréjének a testsúllyal való összefüggésére vonatkozólag és azt találta, hogy az anyagcsere intenzitása (az oxigénfogyasztásban kifejezve) független a testnagyságtól. Vagyis kisebb állatok oxigénfogyasztása testsúlyegységre átszámítva ugyanakkora, mint a nagyobbaké. Ez az adat akkor meglehetősen egyedül állt az irodalomban, mivel az akkori általános felfogás szerint (v. ö. Buddenbrock, 1928) az ú. n. felszín-törvény („Oberflächengesetz“), vagy Bergmann—Rubner-féle szabály — néhány kivételt leszámítva — az egész állatvilágra érvényesnek látszott. E törvény vagy szabály szerint az anyagcsere intenzitása nem a test tömegével, hanem a felülettel (másképp kifejezve: a tömeg  $2/3$  hatványával) áll egyenes arányban, és minthogy kisebb állatoknak aránylag nagyobb a felületük a tömegükhöz képest, mint a nagyobbaknak, anyagcseréjük is aránylag (testsúlyegységre átszámítva) élénkebb, mint amazoké. Ez a szabály, amelynek első felismerését Bergmann (1848) nevéhez kapcsolják (bár Robiquet és Thillaye már 1839-ben hasonló nézeteket hangoztatott, v. ö. Lehmann, 1926), s melyet 1883-ban Rubner emlősökön kísérletileg is igazolt, az évek folyamán számos vitára adott okot. A szabályszerűség okát ugyanis máig sem sikerült még kielégítő módon megmagyarázni (v. ö. Lehmann, 1934, p. 884. és Buddenbrock, 1939, p. 594 ff). Rubner eredeti magyarázata szerint a különbségek a hőszabályozással állnak összefüggésben (kisebb állatok aránylag nagyobb felületén nagyobb a hőleadás és ennek a veszteségnek pótlására szolgálna az élénkebb anyagcsere), ez esetben azonban a szabály csak a melegvérűekre lehetne érvényes. Számos vizsgálat azonban hidegvérűeken, sőt gerincteleneken is kimutatta a felszín-törvény helytállóságát (v. ö. Lehmann, 1934, p. 883 ff., Krüger, 1936, p. 45. és Buddenbrock, 1939, p. 597), bár éppen a gerinctelenekre nézve hangoztatják a módszerek és adatok hiányosságait. Rák-

<sup>1</sup> Az Állattani Szakosztály 1943 február 5-én tartott ülésén bemutatta Wolsky Sándor.



félékre nézve Pütter (1911) és újabban Kalmus (1931) adatai szölk a törvény érvényessége mellett. Így Wolsky és Holmes megállapítása még 1936-ban is csak fenntartással került bele Krüger összefoglalásába (Krüger, 1936, p. 63: „Bei *Potamobius leptodactylus* soll der Sauerstoffverbrauch von der Körpergrösse unabhängig sein”).

Újabban azonban gyűlnek az adatok, amelyek azt bizonyítják, hogy a gerinctelenekre mégsem érvényes a felszintörvény és a kimutatott megegyezések csak látszólagosak (talán a kisebb és nagyobb állatok lélező szövetei arányának eltolódásán alapulnak). Már Buddenbrock is hajlik „Vergleichende Physiologie“-jának II. kiadásában (Buddenbrock, 1939) erre a felfogásra (érdekes összehasonlítani erre nézve az I. és II. kiadást), de főleg Kittel (1941) szolgáltatott különböző rovarokon igen részletes és exakt adatokat a felszintörvény érvényessége ellen. Ugyanő felsorolja a korábbi hasonló eredményű vizsgálatokat is és további adatokat helyez kilátásba Ludwig-tól (vizi csigákra nézve), akinek irányítása alatt végezte saját vizsgálatait is.

Ilyen körülmények között különösen kívánatos volt Wolsky és Holmes adatait további mérésekkel kiegészíteni, különösen mivel Crustaceákra nézve eddig csak ezek, továbbá *Astacus torrentium*-on nyert adatok (Wolsky, 1934) bizonyítják a felszintörvény érvénytelenségét. A kiegészítésre akkor kínálkozott kedvező alkalom, amikor nemrég sikerült a tihanyi Biológiai Kutatóintézetben kecskerákot petéből kikeltetni és hónapokon át akváriumban nevelni. Ezt a munkát egyikünk (Jaczó) végezte, közben anyagcserevizsgálatokat is folytatva az állatokon. Hogy a módszerből eredő esetleges hibák kiküszöbölhetőek legyenek, a vizsgálatokat nem a Wolsky és Holmes által használt, a vízben oldott oxigén Winkler-féle meghatározásán alapuló módszerrel végeztük, hanem a Warburg-féle manométeres módszerrel, amely alacsony értékek mérésére egyébként is alkalmasabb. A vizsgálatok több más anyagcsere-életteni kérdésre is kiterjedtek, amelyekre itt nem térünk ki, mivel részben még nincsenek lezárva és további kiegészítésre szorulnak.

Csak megemlítjük, hogy közvetlenül a kikelés után egészen a III. vedlésig egyáltalán nem lehetett oxigénfogyasztást kimutatni, aminek ma még nem tudjuk kielégítő magyarázatát adni. Lehetséges, hogy valódi anaërob glikolizisről (tejsavas erjedés) van szó, amilyent Spirito (1938, 1939 a, b,) a *Discoglossus* embrióin kimutatott, de lehet, hogy csak látszólag folyik oxigén nélkül az anyagcsere, amire szintén van példa. Így pl. Spirito (l. cit.) és Friggeri (1940) kimutatta, hogy *Bufo* és *Petromyzon* embriók a sejtjeikben levő hidrogénperoxidból kataláze segítségével oxigént szabadítanak fel és ezt használják fel anyagcserejükhez. Mindezen esetekben azonban a fejlődő szervezetek csak szükség esetén, oxigén hiányában térnek át az anaërobiózisra, míg a kecskerák frissen kikelt példányai oxigén jelenlétében is anaërob módon látszanak fedezni energiaszükségletüket. Ismételjük, hogy a jelenség ma még nem eléggé ismert ahhoz, hogy kielégítő magyarázatát adhassuk, de rá kell mutatnunk arra, hogy az embrionális sejtekben általában élénkek az anaërob glikolizisen alapuló anyagcsere-folyamatok (v. ö. pl. Warburg, 1927, a, b,) és így lehet-

séges, hogy a mi esetünkben is valódi anaerobiózisról van szó.<sup>1</sup>

Megemlítjük még azt is, hogy közvetlenül a lélekzés megindulása után egy ideig (legalább 3 hétig) az oxigénfogyasztás, úgy látszik, igen erőteljes. Több esetben 600—700 mm<sup>3</sup> körüli óránkénti oxigénelhasználást is mértünk 1 g testsúlyra átszámítva. Bár az adatok hézagosabbak és ingadozóbbak, semhogy végleges következtetést engednének meg, lehetségesnek tartjuk, hogy ez az intenzív lélekzés — ha valóban fennáll — a megelőző anaerob periodussal van valamilyen oksági összefüggésben.

Ami a testsúly és anyagcsereintenzitás közti összefüggést illeti, az erre vonatkozó megbízható adatokat 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> és 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> hónapos állatokon gyűjtöttük, amelyek testsúlya 300—600 mg között ingadozott. Csak olyan adatokat használtunk fel, amelyeket 18—23° C közötti hőmérsékleten nyertünk. A méréseket ±0.5° C pontossággal szabályozott állandó hőmérsékletű vízfürdőben végeztük. Egy-egy állatnak különböző időpontban többször is mértük az oxigénfogyasztását és az egyes mérések középértékeit adjuk meg az alábbi táblázatban. Mint ebből

Fiatal állatok, 18—23° C (Jancsó l. mérései)			Kifejlett állatok, 19—21° C (Wolsky és Holmes, 1933)	
Súly g	Kor hónap	Oxigénfogyasztás mm <sup>3</sup> óránként/l g	Súly g	Oxigénfogyasztás mm <sup>3</sup> óránként/l g
0.31	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	58.9	16.3	63.0
0.32	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	72.1	22.0	72.1
0.35	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	96.7	35.9	72.8
0.41	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	93.0	63.7	73.0
0.58	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	49.7		
Átlag 74.1			Átlag 70.2	

kiderül, a kis rákok óránkénti oxigénfogyasztása átlagban 49.7 és 96.7 mm<sup>3</sup> közt ingadozott (1 g élősúlyra számítva), az összes adatok középértéke pedig 74.1 mm<sup>3</sup> volt. A szükségképen fennálló egyéni és mérésbeli ingadozások ellenére kétségtelenül megállapítható, hogy ezek az értékek ugyanabban a nagyságrendben mozognak, mint Wolsky és Holmes (1933) adatai, amelyeket összehasonlításul táblázatunkban szintén közlünk. Az adatok és főleg a középértékek (74.1, illetőleg 70.2) összehasonlítása azt mutatja, hogy a jelenlegi és tíz év előtti eredmények meglepő közel járnak egymáshoz, különösen ha tekintetbe vesszük a mérő módszerek, az életkörülmények és testsúlyok nagy különbségeit (a legkisebb állat testsúlya a 10 év előtt használt legnagyobbknak kb. csak 1/200 része!). Ennek alapján végleg kimondhatjuk a felszintörvény érvénytelenségét a kecskerák anyagcseréjére és kifejezzük azt a meggyőződésünket, hogy rövidesen további adatok más gerinctelenekre nézve is ugyanezt fogják megállapítani. Ez közvetve megerősítene azt a felfogást, hogy a felszintörvény érvényessége a melegvérűek esetében tényleg a hőszabályozással függ össze, az eredeti Rubner-féle magyarázatnak megfelelően.

<sup>1</sup> Elméletileg nincs akadálya az ilyen anaerob glikolízis feltételezésének a kecskerák fiatal példányaiban, minthogy petékben és embriókban általában igen sok glikogén van tartalék tápanyagként felraktározva (v. ö. pl. Brammertz, 1913). Érdekes, hogy a fiatal kecskerákokban (épp úgy, mint a folyami rákban: Bieber, 1940) a tartalék tápanyagok eltűnése egybeesik a III. vedléssel, vagyis az oxigénfogyasztás megindulásával.

**Further contributions to the knowledge of metabolism in *Astacus leptodactylus* Eschh.** By A. Wolsky and I. Jaczó.

The oxygen consumption of young *Astacus leptodactylus* Eschh. (hatched and reared in laboratory) was measured by one of the authors (Jaczó) with the Warburg manometric method. The principal aim of the investigation was to compare the results with earlier data of Wolsky and Holmes (1933), obtained with adult specimens of much greater dimensions, in order to prove or disprove the validity of the so-called „surface rule“ (Bergmann—Rubner's rule) in the case of Crustaceans. The results are summarized in the table of the Hungarian text. (Explanation: left side contains the data obtained with young specimens. First column: weight in grams, second column: age in months, third column: oxygen consumption in mm<sup>3</sup> per hour, per 1 kg fresh weight. — Right side contains the earlier data of Wolsky and Holmes (1933), obtained with adult specimens. First column: weight in grams, second column: oxygen consumption, as on left side.) The data show that the oxygen consumption is independent from body weight and the average consumption per unit weight is about of the same magnitude for all specimens, small or large. Thus the „surface-rule“ is not valid in the present case. This is the more significant as the smallest specimen, treated in this paper, is only about  $\frac{1}{200}$  of the size of the largest one, used in the earlier work, and the present data were obtained with a method, entirely different from that used by Wolsky and Holmes (1933).

Other results of the investigations (failure to demonstrate any oxygen consumption after hatching until the third moult, followed by intense respiration for several weeks) are not yet definite and should be checked upon by further experiments.

Irodalom. — Literature.

Bergmann C. (1848): Wärmeökonomie der Thiere. — Brammertz W. (1913): Morphologie des Glykogens während Eibildung und Embryonalentwicklung von Wirbellosen. Arch. f. Zellforschg. 11. — Buddenbrock W. v. (1928): Grundriss der vergleichenden Physiologie. — Buddenbrock W. (1939): Grundriss der vergleichenden Physiologie. II. Auflage, 2. — Friggeri A. (1940): Ricerche comparative sulla catalasi negli Anfibi e nei Petromizonti in relazione ai problemi dell'anoerobiosi. Rivista Biol. 30. — Kalmus H. (1930): Untersuchungen über die Atmung des Flusskrebsses *Potamobius astacus* Leach. Z. vergl. Physiol. 12. — Kittel A. (1941): Körpergrösse, Körperzeiten und Energiebilanz II. Der Sauerstoffverbrauch der Insekten in Abhängigkeit von der Körpergrösse. Z. vergl. Physiol. 28. — Krüger P. (1936): Gesamtstoffwechsel unter besonderen Bedingungen III. Wirbellose. in: Oppenheimer, Handb. d. Biochemie, 2. Aufl. Ergänzungswerk. 3. — Lehmann G. (1926): Energetik des Organismus. In: Oppenheimer, Handb. d. Biochemie, 2. Aufl. 6. — Lehmann G. (1934): Energetik des Organismus. In: Oppenheimer, Handb. d. Biochemie, 2. Aufl. Ergänzungswerk. 2. — Pütter A. (1911): Vergleichende Physiologie. Jena. — Rubner M. (1883): Über den Einfluss der Körpergrösse auf Stoff- und Kraftwechsel. Zeitschr. f. Biologie, 19. — Spirito A. (1938): Il significato dell'anoerobiosi degli embrioni di anfibi anuri. Boll. Soc. Ital. Biol. Sperimen. 13. — Spirito A. (1939 a) Sul comportamento del *Discoglossus pictus* in anoerobiosi. Boll. Soc. Ital. Biol. Sperim. 14. — Spirito A. (1939 b): Studi di biologia embrionale. Sulla natura dei processi di anoerobiosi in varie forme di anfibi. Ric. Morf. 17. — Warburg O. (1927 a): Über den heutigen Stand des Carcinomproblems. Naturwiss. 25. —

Warburg O. (1927 b): Über die Klassifizierung tierischer Gewebe nach ihrem Stoffwechsel. *Biochem. Zeitschr.* **184**. — Wolsky A. (1934): Sauerstoffverbrauch und Körpergewicht beim Steinkrebs (*Potamobius torrentium* [Schrank] Ortmann), nebst kritischen Bemerkungen über die Methoden der Bestimmung des Sauerstoffverbrauches. *Magyar Biol. Kut. Munk.* **7**. — Wolsky A. und B. E. Holmes (1933): Sauerstoffverbrauch und Körpergewicht beim Sumpfkrebs (*Potamobius leptodactylus* Eschh.). *Magyar Biol. Kut. Munk.* **6**.

## Idegvégtetek az arteria renalis falában.<sup>1</sup>

(3 szöveggéppel).

Irta dr. Ábrahám Ambrus.

Napjainkban az orvostudomány sok olyan betegségnek foglalkozik sebészi úton való gyógyításával, amelyeknek illetően kezelésére azelőtt gondolni sem mertek. Ilyen többek között az angina pectoris, amelyet elméleti elgondolásunk szerint a coronariák görcsein és más természetű helyi zavarain kívül az idevonatkozó idegrostokat szolgáltató sympathikus dúcukban jelentkező elváltozások, a kapcsoló kötegekben és fonadékokban fellépő kóros alakulatok is egyformán előidézhetnek. Ilyenek a különböző véredénygörcsök és más okból jelentkező szűkületek s az ezek következtében sokféle formában jelentkező helyi vagy szomszédos, olykor egészen súlyos elváltozások, amelyek, mint a síma izom automatiáján esett súlyos sérülések, kétségtelenül ideghatásra vezethetők vissza.

Ma már többszörösen igazolt tény, hogy a baloldali nyaki truncus sympathicusnak, a ganglion cervicale supremumnak, a ganglion cervicale mediumnak és a ganglion stellatumnak sebészeti úton való eltávolításával évek hosszú sorára visszanyúló angina pectoris panaszokat sikerült megszüntetni. Hesse Erich számos olyan esetet sorol fel, amikor az angina pectoris esetében alkalmazott sympathektomia teljes gyógyulást eredményezett. Mivel pedig ezekben az esetekben a vasodilatációban s a vele egyidejűleg jelentkező vérnyomásüllyedésben vélték megtalálni a gyógyulás okát, természetesen felvetődhetett a periarterialis sympathektomia gondolata is, ami azután Leriche kezdeményezése nyomán csakugyan mint divatos sebészi gyógymód jelentkezett s veszélyeztetett területek vérellátásának a megjavításával igen sok esetben valóban tartós javulást eredményezett.

Azonban mint mindenben, ami új, itt is túlzásba estek azok, akiket nem vezetett bölcs megfontolás, kellő körültekintés és az összefüggések meglátására és értékelésére irányuló tárgyilagosság. A sympathektómia, amely főleg a kéregcentrumoknak a véredényelváltozások okozta betegségekre való olykor döntő befolyását egészen figyelmen kívül hagyta, sok súlyos következménnyel járt. A sympathikus dúcok helytelen eltávolítása épp úgy, mint a periarterialis fonadékok megszakítása olykor jövátéhetetlen bajokat okozott. Ugyanis tisztán mechanikai alapokra támaszkodva, gyakran elstetett itéletek alapján

<sup>1</sup> Az Állattani Szakosztály 1943. évi május 21-én tartott 432. ülésén bemutatta dr. Mödlinger Gusztáv.

az ember szervezetéből olyan fontos dűcök és idegvezetékek kerültek ki, amelyekre a szervezetnek más szervek normális funkciójának irányításánál is feltétlenül szüksége van. Ezért egyrészt súlyos kiesési tünetek lettek az operációk következményei, másrészt megszorodtak a halálesetek. Ezenkívül, mint valóságos kórokok a legindokoltabban végrehajtott és a legjobban sikerült sebészi beavatkozás után is megmaradtak a magasabbrendű hibás kéregcentrumok s ezek hatásvukát a hiányos sympathikus fonadékon keresztül is éppen úgy éreztették, mint mikor még ép volt maga az egész sympathikus rendszer. Mindezek a következmények hamarosan erős kritikára készítették azokat, akik a tisztán mechanikai értékelés mellett helyet hagynak a psychés tüneteknek is.

A sympathikus idegrendszernek sebészi úton való kezelése ellen felhozott különböző érvek, a beavatkozással elért eredmények, főleg pedig eredménytelenségek nagy hatással voltak nemcsak a sebészekre, hanem a kutatókra is. A sebészek kezdtek rájönni arra, hogy a véredénybántalmak következtében fellépő betegségek kezelésénél jóval nagyobb körültekintésre és óvatosságra van szükség, mint azelőtt, az elméleti kutatók pedig fokozottabban fogtak hozzá annak kiderítéséhez, hogy milyen kapcsolat van a véredények, a sympathikus idegrendszer, a gerincvelőidegek és az agyközpontok között. A sympathektomia, főleg pedig a periarterialis sympathektomia valóságos munkaprogramot adott, amelyben anatomusok, histologusok, fiziologusok, kísérleti biologusok egyformán részt vettek.

Ezek a vizsgálatok voltak hivatva arra, hogy próbálják meg praeparatorikus úton tisztázni azt, vajjon a véredények mentén vannak-e hosszú sympathikus pályák, vagy a sympathikus vasomotorok idegei is segmentalisan érkeznak a spinalis idegek pályájába. A véredények mozgását szabályozó idegrendszernek operatív úton való kezelése nyomán vetődött fel az a fontos neurohistológiai kérdés is, hogy az adventitiában fonadékok vannak-e, vagy hosszában futó nyalábok, és hogy a véredényreflexek keltésében van-e része a véredények falának, vagy pedig tisztán csak nyúltagyi és corticalis okok szerepelnek ezeknek a fontos mozgásoknak gyors előidőzésében.

A munka megindult és mint ma már meg lehet állapítani, eddig is sok és megkapóan szép eredménnyel járt. A makroszkópos praeparátumok és mikroszkópi készítmények vizsgálata nyomán kétségtelenül kiderült ugyanis az, hogy a véredényeket ellátó rostok is segmentalisan érkeznak a véredények falához. Szinte minden kétséget kizárólag sikerült megállapítani azt, hogy nincsenek hosszú sympathikus pályák, amilyeneket a régiiek feltételeztek s amelyeknek alapján a periarterialis sympathektomiát lépten-nyomon indokoltnak tartották. A külső megfigyelésekre, állatkísérletekre, alapos bonc- és szövettani vizsgálatokra támaszkodó vizsgálatok kiderítették, hogy a véredények falában fontos szabályozókészülékek vannak, amelyek külső és belső nyomásváltozásra egyaránt reagálnak. A nagy elmélettel és különleges kísérleti készséggel végrehajtott sorozatos állatkísérletek igazolták, hogy a véredények lefutásában chemoreceptor-mezők vannak, amelyek a vér gáztartalmának változását megérezve a nyúltagyi légzőközpont működését döntően befolyásolják. Ezekből

a vizsgálatokból kiderült az is, hogy a véredények falában fontos idegkészülékek vannak, melyek egyes véredényfal szakaszoknak különleges érzékenységet kölcsönöznek, s mint környéki vérnyomás-szabályozó készülékek szigorú őrzői a szervezet épségének, főleg a cortex functionalis képességének.

Ezek a sorozatos vizsgálatok és eredmények az én érdeklődésemet is felkeltették s ez az oka annak, hogy más peripherikus idegtani vizsgálataim mellett mostanában sokat és szívesen időzöm a véredények mellett. Azonban különösen akkor szerettem meg a véredényeket, amikor kellő emberi anyag birtokában sikerült elmerülnöm a sinustájéék mélyeséges idegrejtelmeiben, ahol a pressoreceptorok gazdag fonadékaiban, csodálatos kapcsolataival, a maga ragyogó tisztaságában megtaláltam az idegrendszer végét s a glomus caroticumnak idestova kétszáz éven keresztül kutatott szerkezetében megláttam a környéki légésszabályozókészüléket. Érdeklődésem méginkább fokozódott akkor, amikor a truncus branchiocephalicus tövében elem tártak a nervus depressor végágainak felszakadásából előálló neurofibrillaris véglemezek, amelyek itt is, mint a sinus caroticus falában, oly óriási mennyiségben lepik el az adventitiának a media felé eső oldalát, hogy ez szinte összefüggő neurofibrillaris hálóval kapcsolódik bele a vagus nyúltagyi magvába. E vizsgálataim hatása alatt érlelődött meg bennem a szándék, hogy végigvizsgálom az ember összes nagyobb arteriáit és vénáit. Erre az elhatározásra főleg az a megfontolás vezetett, hogy mivel a sinus caroticus és a truncus brachiocephalicus kiágazásánál találtuk meg a feji és az agyi vérnyomás környéki szabályozókészülékeit, a melli, főleg pedig a hasi aorta kiágazásainál is kell lenniök olyan reflexogen zárókészülékeknek, amelyek az egyes szervekbe menő vérmennyiséget a mindenkori szükségletnek megfelelően automatikusan szabályozzák. Ebből az elgondolásból kiindulva megvizgáltam az aorta abdominalist, az arcus aortae különböző szakaszait, a coronaria cordist és az arteria renalist. Az előbbieken eddig semmi különöset sem észleltem, mivel azonban az arteria renalis kiágazása igazolta föltevésemet, a normális beidegzési viszonyokat is ennek a leírásánál szándékszom ismertetni.

Az arteria renalis az aorta abdominalis egyik ága. Nem sokkal a kiágazás után apróbb ágakra oszlik, a vese állományába lép s hozzá számára a funkcionális vért és az arteria arciformisból kiágazó arteriolae rectae útján a tápláló nedvet. Fala szövettani szerkezet tekintetében nem tér el a rendes arteria faltól s eddig a fiziologusok sem észleltek benne semmiféle olyan zárt, amilyenek több hasonló arteriából, különösen a hasi tájékon, az utóbbi évek szorgalmas vizsgálódásai nyomán ismeretessékké váltak. Idegeit, amennyire ezt a praeparatorikus vizsgálatok igazolták, a ganglion coeliacumból páros fonadékként eredő plexus renalisból kapja. Az arteria mentén a vesébe kerülő fonadékban külön ágként halad a ramus renalis, a nervus splanchnicus minornak egyik ága. A periarterialis fonadékból a Bielschowsky-féle eljárás szerint jól impregnálódó rostok lépnek az adenitiába. A rostok nyálábokat alkotnak s ezek az adventitia felületes rétegeiben párhuzamosan futnak az edény lumenével. A szomszédos nyálábok között sok az összekötő rost, de kimondott fonadék-

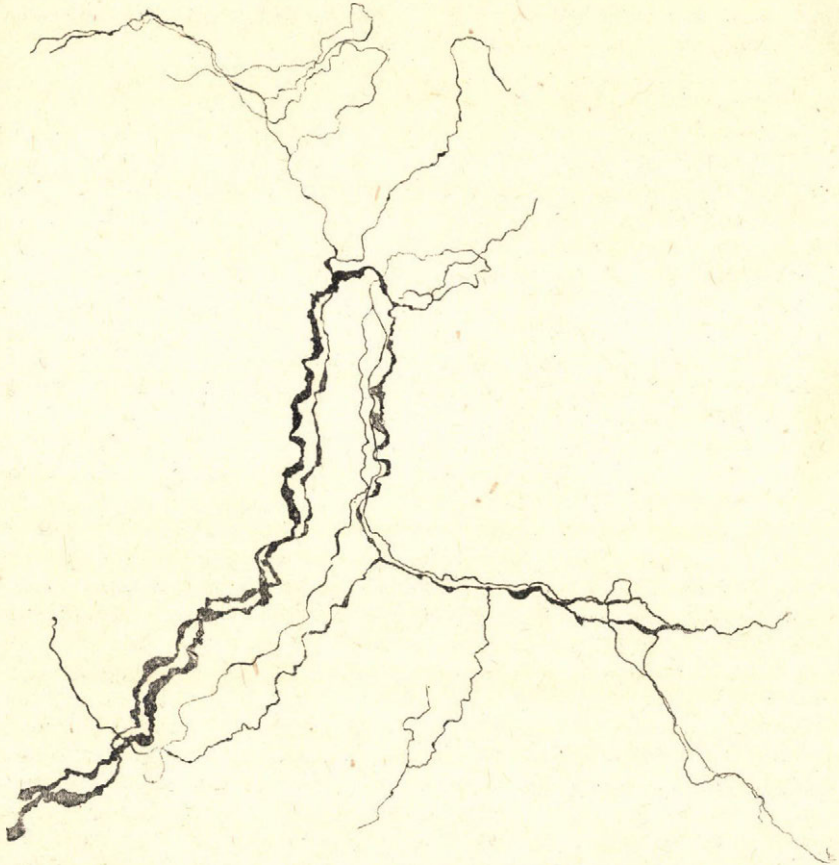
ról, amelyekről a régi kutatók megemlékeznek, nem lehet beszélni. Az általános kép határozottan a mellett szól, hogy az edény falában hosszában futó pályák haladnak, amelyek, mivel a rostok túlnyomórésztben velőtlenek, kétségtelenül a sympathikus rostrendszeréhez tartoznak. Eredetüket pontosan nem tudjuk megállapítani, de kétségtelen, hogy nagyobb részüknek a gerincvelőidegek pályáján kell az edénybe jönnie, míg kisebb részük jöhet abból a sympathikus fonadékból is, amely az aortát követi útjában.

A velőtlen rostok mellett inkább magánosan, esetleg kettesével vagy hármasával akadnak velőhüvelyes rostok is, amelyek valószínűleg a nervus splanchnicus minor ramus renalisán keresztül kerülnek az edénybe. Ezek közül, mint meglepetéssel láttam, többen végtestet formálnak, mások pedig az adventita felületes rétegeiben a laza kötőszövetben fa alakú elágazással végződnek. A fa alakú elágazások s a végtestek kétségtelenül érző idegvégyszervek, amelyeknek előfordulása a vese arteriában eddig ismeretlen. A vizsgálat eredményei különösen azért leptek meg, mert a végtestek főleg az arteria tövén csoportosulnak, közvetlenül ott, ahol ez az aortából kiágazik, de ahol a fiziologusok eddig még semmiféle arterialis zárat vagy vérnyomáshoz szabályozó készüléket sem észleltek. A végtesteknek az arteria renalis falában való jelenléte annál meglepőbb, mert efféléket más véredényszakaszokban is csak szörványosan találtak. Az első, aki véredények falában érző idegelemet talált, Dogiel (1898), a neves peripherikus-ideg kutató. Ő a macska epicardiumában az egyik kis arteria adventitiájából írt le gazdag fa alakú érzőidegelágazást, s arról is megemlékszik, hogy ilyen végződések közvetlenül a medián is előfordulnak. Stöhr szerint sok az érző idegvégkészülék a kis arteriáknak azon a részén, ahol ezek a hajszáledényekbe mennek át. Az idegek, amelyek ezeket alkotják, mint Stöhr mondja, nem mindig az adventitiában, hanem a gazdaszerv kötőszövetében futnak és csak közvetlenül végződésük előtt térnek be a véredény falába. Olykor igen finom velőtlen rostokból álló nyalábok mennek az interstitialis kötőszövetből a véredények falába, itt egymással sokszorosan összefonódnak, majd pedig közvetlenül az arteria falán fekvő bonyolult végszervbe mennek át. Az efféle készülékekből azután rendszeren három finom velőtlen, az arteria falán hosszabb darabon keresztül követhető rost lép ki. Lapinsky (1902) és Glaser (1914) is közöl érzővégződéseket az arteriák mediájából, azonban Stöhr ezeket összefoglaló tanulmányában „zweifelhafte Gebilde” névvel illeti.

A szabad elágazások mellett a nagy edények adventitiájából, a kis edények közvetlen közeléből Vater—Pacini-féle testeket is írtak le. Ilyet közölt a régiek közül Krause (1860) és Rauber A. (1867). Ilyenféle képződményeket írt le az aortából Kölliker (1895), Rachmanow (1901), Thoma (1884) és Manouélian (1912). Újabban Hirsch az ember arteria femoralisának az adventitiájából nagy számmal közölt Dogiel-féle betokozott gomolyokat, Krause-féle végbunkókat és Vater—Pacini-féle testeket. Ezekhez, főleg a Hirsch-féle vizsgálatokhoz sorakoznak az én vizsgálataim, amelyek során az emberi arteria renalis tövében három különböző típusú érzőidegvégződést

sikerült találnom. Ezek közül az egyik dendritikus elágazás, a másik szabad gomoly, a harmadik pedig betokozott végtest.

Az első fa alakú elágazás (1. kép). Ilyenféle idegvégződést gyakran találunk a kötőszövetek legkülönbözőbb formáinál, főleg az inrosókon, izomorsókon, azonban a véredényekben, mint az irodalmi

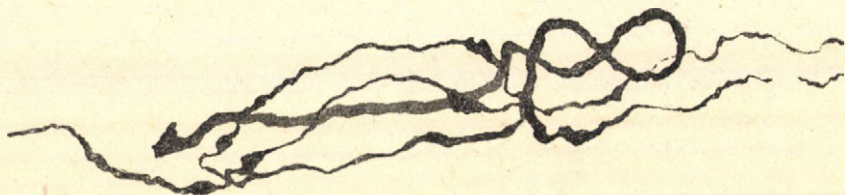


1. kép. *Homo sapiens*: arteria renalis; fa alakú elágazás az adventitiából. Bielschowsky-féle eljárás. Nagyítás 400×.

adatokból kiviláglík, a legnagyobb ritkaságok közé tartozik, sőt ha tekintünk azoktól a szokatlanul gazdag idegvégyszervektől, amelyeket legújában a sinus caroticus falában, az aortában s az endocardiumban találtunk, azt kell mondanunk, hogy efféle végződés a véredények falában teljességgel ismeretlen. A rostok, amelyektől az elágazás megindul, valószínűleg velősek, nagy varixokkal vannak megterhelve, s kettésével, vagy hármásával haladnak egymás mellett. Végük felé fokozatosan kezdenek elágazni, de olyan formán, ami egészen ritkaság számba megy, amennyiben egy-egy ágból szinte monopodialisan lépnek ki a finom ágacskák, s belőlük hasonló módon még finomabb, fokozatosan a láthatatlanságig vékonyodó ágak erednek, majd pedig



mindenféle terminalis alakulat nélkül tűnnek el a kötőszöveti rostok között. A főágak alkata, a mellékágak lefutása, elágazása és látszólagos végződése s a rostoknak egész habitusa arra vall, hogy itt valamiféle terminalis reticularis hálózatnak is kell lennie, ezt azonban, sajnos, eddig nem sikerült impregnálni. Amennyiben előkerülnek ezek az alakulatok, akkor az egész berendezés nagy megegyezést mutat azokkal a képződményekkel, amelyek az arcus aortae bizonyos részeiről és a sinus caroticus falából, mind a két esetben az adventitia és a media határáról, már régebben ismeretesek. Ez a végződésforma nem gyakori, de mivel mind rostjai alkotásában, mind szerkezetében kétségtelenül a spinalis eredet bélyegeit viseli magán, érző természetű, nézetem szerint reflexogen szerv s a később leírandó más típusú végzésekkel együtt a vese vérellátását alkalom szerint szabályozza.



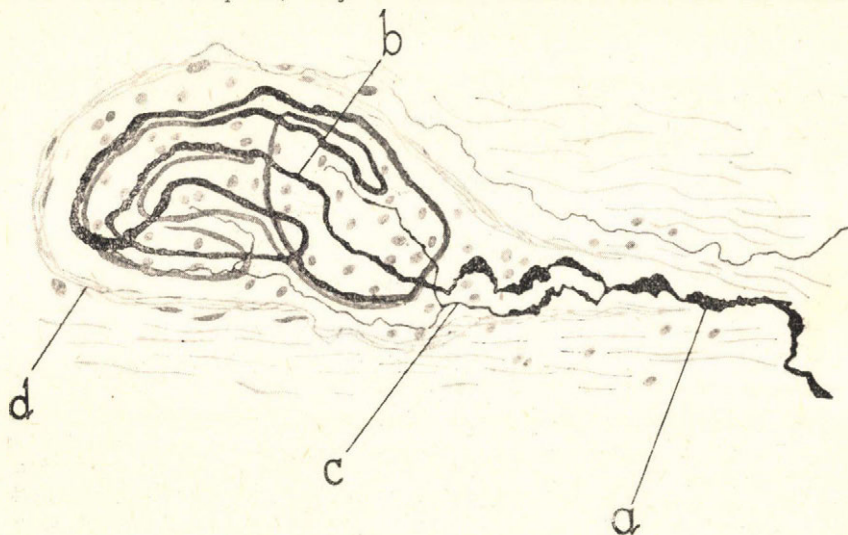
2. kép. *Homo sapiens*: arteria renalis; laza gomoly az adventitiából. Bielschowsky-féle eljárás. Nagyítás 400×.

A második végtestet szintén az adventitiában találtam az arteria tövén. Lényegében hosszúra nyúló laza gomoly, amelynek alkotásában két velőhüvelyes rost ágai vesznek részt. A rostok közül egyik feltűnően vastag, a másik vékonyabb. A kettő annyira átfonódik egymáson, hogy útjukat pontosan megállapítani nem igen lehet (2. kép). Ilyen képződmény eddig nem csak az arteria renalis falából nincs leírva, de az egész véreredényrendszerből ismeretlen. Ha hasonló alakulatok után kutatunk, akkor csak a sinus caroticus falában találunk ezekhez némileg hasonlókat, és pedig ott, ahol a sinus ideg oldalágai a szomszéd ágakkal sokszorosan összefonódnak. Maga a test kétségtelenül központi eredetű és érző természetű. Élettani tekintetben fájdalomérző s így mint egy sympathikus mozgatópályával kapcsolódó reflex érző végszerv a véreredény falának mozgásánál, tágulásánál és szűkülésénél s ezzel egyidejűleg a vérnyomsnál s a glomerulusok terhelési állapotának változásánál van fontos szerepe.

A harmadik végtestet a betokozott idegvégtestek sorába tartozik. Hasonló szerkezetű testet eddig nem ismerünk a véreredényrendszerből. Külső megjelenése már első megtekintésre elárulja, hogy érző végtest, de azt is, hogy itt egészen kivételes helyet foglal el. Idegrendszeri alkotóeleme egyetlen vastag velős rost, amely az adventitia kötőszöveti rostjai között nagyon messzire követhető. A rost fel-tűnő nagyok a varixok. Állománya néhol annyira elvékonyodik, hogy alig haladja meg a neurofibrilla vastagságát. A végtesttől tetemes távolságra két egyforma ágra oszlik. Ezek közül az egyik bizonyos út után megvastagszik, erősen fibrillázottá válik, velőhüvelye határozottabban tűnik elő s egy egyik oldalán kissé behajló, tojás alakú

tokban lazán felgomolyodik. A gomoly úgy jön létre, hogy a rost először gyenge hajlással végig fut a tok belsejében, majd visszahajolva a test distalis felére terjedő hurkot alkot. Azután visszahajlik, keretként a domború oldalon a kiágazás felé halad, majd a test proximalis sarkán nagy ívben visszafordul, meghajlik és szabadon végződik (3. kép).

A főrostból kiágazó másik rost bizonyos út után hirtelen elvékonyodik, velőhüvelyét elveszti, majd egészen közel a testhez, kettéoszlik. Az így keletkező ágak közül az egyik a test domború oldalán halad distalis irányban, majd a látszat szerint mindenféle terminalis



3. kép. *Homo sapiens*: arteria renalis; idegvégtest az adventitiából. Bielschowsky-féle eljárás. Nagyítás 800 $\times$ . a = idegrost, b = főrost, c = mellékrost, d = kötőszöveti tok.

alakulat nélkül szabadon végződik. A második rostnak szintén vékony, második ága a domború oldalon halad a testen kívül, majd két ágra oszlik s azok részben a test központi részében, részben a domború oldal végén szabadon végződnek. Az egész testet vékony, finom, koncentrikus kötőszöveti rostokból álló tok veszi körül, amelyhez egy távolabbi, erősen hullámos lefutású, valószínűleg síma idegrost kapcsolódik. A testben sok a kötőszöveti mag, de semmiféle olyan sejtféleség nem észlelhető, amelyet vele funkcionális egységbe lehetne hozni. Maga az egész test, akár alakját, akár szerkezetét tekintem, egészen egyedül áll. Hasonló szerkezetű testet eddig semmiféle szervből sem ismer az irodalom. Igaz, hogy lényegében ez is bétokozott gomoly, de a velőhüvelynek a testen belül való megmaradása, a főrost elágazásából keletkező második rost különleges viselkedése s maga az alak is annyi jellegzetességet visel, hogy ezek tekintetbevételével semmiféle eddig ismert végtesttípusba sem tudom sorolni. Működését illetőleg kétségtelen, hogy érző szerv. Emellett szól nemcsak alkotó rostjainak eredete, de maga a szerkezet is. Mint az előbb leírt végződések, ez is lehet fájdalomérző, de lehet nyomásérző szerv

is s mint ilyen a vérnyomásshabályozó készülék egyik érző alkotórésze. Ilyen véleményen van Stöhr is, aki a véredények falában talált érző idegvégződésekből a vérkeringés ellenőrzőkészülékeit látja. Hogy ez csakugyan így van, abban ma, amikor már pontosan ismerjük a Hering-féle sinus reflexeket, és ismerjük az ezeket kiváltó reflex-készülékeket, valóban nem is lehet kétség. Ilyen szempontok mérlegelése után most már határozott formában jelentkezik az az általános élettani tekintetben is rendkívül fontos tény, hogy az emberi arteria renalis falában egy új vérnyomás-, illetőleg vérkeringés szabályozókészüléket sikerült találnom, amelynek a fent leírt különböző típusú érző végződések a felfogó készülékei. Ezek a készülékek felfogják a véredény falára ható külső és belső nyomást, mint ingerületet elvezetik a vasomotoros központokba s a ganglion coeliacum postganglionaris rostjaiból, vagy esetleg az aortán lefutó sympathikus rostokból adódó mozgó pályán befolyásolják a media tónusát. Ennek értelmében az emberi arteria renalis tövében az adventitiában egy reflexogen öv van, amely az aorta abdominalisból a veséhez menő vérnek a mennyiségét automatikusan szabályozza, a glomerulusokon áthaladó vér mennyiségét adagolja s ezzel az egész testre kiterjedő vérnyomásának egyik legfontosabb szabályozó készüléke.

Hogy ennek a fontos reflex készüléknek mozgó talpát is megérthessük, de általános beidegzési szempontból is foglalkoznunk kell az arteria renalis középső izmos részének, a mediának beidegzési viszonyaival. A media külső felülete velőhüvelyes rostoktól mentes s ebben a tekintetben az általános beidegzési viszonyoknak hódol. Különleges készülékeket, amilyenek a truncus brachiocephalicus és a sinustájék mediájáról ismeretesek, nem találtam rajta. Rostjai nagyszemű fonadékot alkotnak, vékonyak, hullámosak és mind velőtlenek. A fonadékok általában rostszegények. Közvetlenül a media és az adventitia határán nem ritkák a párosával vagy magánosan messzire futó rostok, amelyek, mint maguk a fonadékok is, minden esetben a media felületén maradnak. Olyan rostok, amelyek belépnek magába a media izomzatába, sohasem láthatók a mikroszkópi képen. Ennek megfelelően természetesen a media idegvégződéseit sem tudtam megtalálni. De nem talált a mediában ideget Hirsch sem, aki az arteria femoralis beidegzését próbálta kikutatni. Dogiel szerint az adventitiában lévő fonadékból finom varicosus rostocskák lépnek a media izomsejtjei közé. Ezeket a végződéseket azonban eddig nem látta sem Stöhr, sem Hirsch, és nem látom én sem. Véleményem szerint azok a rostok, amelyeket Dogiel és később Glaser a mediából közöl, nem a mediában, hanem a medián látszanak, közvetlenül az adventitia határán. Ezt nem csak a magam és mások negatív vizsgálati eredményeinek a hatása alatt mondom, hanem azért is, mert tapasztalatom szerint a methylenkék eljárás, amellyel Dogiel az érző végződések kutatása terén kiváló eredményeket kapott, egészen finom idegtani kérdések eldöntésére nem alkalmas. Ha pedig így áll a dolog, akkor továbbra is nyitott kérdés marad, hogy milyen a kapcsolat az intima síma izomsejtjei és az idegrendszer között. Pedig hogy kell

belépő rostoknak és végződéseknak lenniök, az a józan észből s a véredények életében szinte a gondolat gyorságával jelentkező elváltozásokból feltétlenül következik. Gondoljunk csak a hirtelenül fellépő hyperaemiákra s az ezek nyomán azonnal jelentkező elpirulásra, vagy psychikus anaemiás elsáppadásokra. Az ok mind a két esetben a véredény lumenének hirtelen megváltozása, aminek közvetlen irányítója mind a két esetben a media sima izomrétege, közvetlen okozója pedig a sympathikus idegrendszer, amelyre viszont az elsődleges központokon kívül a cortex ingerei is döntő befolyást gyakorolnak. Ha mindezt meggondoljuk s az ingerátvitelnél a közvetlen érintkezés szükségességét tételezzük fel, akkor a módszerekben kell a hibát keresnünk. Eszerint a mai idegvizsgáló módszerek nem alkalmasak arra, hogy a sima izomba belépő rostokat s ezeknek a sima izomsejtekkel való kapcsolatát előtüntessék. Talán ez a valószínű föltevés, hiszen az adventitia kutatásánál is észleljük, hogy néha annyira elvékonyodnak a rostok, hogy a legerősebb nagyítással is csak éppen látjuk, a végződésük azonban egyáltalán nem látható. De lehet egy másik adottság is, nevezetesen az, hogy csakugyan annyi van az idegrendszerből a medián, amennyit a mai módszerek és műszerek elibénk tárnak. Eszerint a media külső határán egy adventitiális eredetű, finom sympathikus fonadék van, amely nem terjed bele magába a mediába, de viszont önmagában tökéletesen elegendő arra, hogy a sima izomsejtek plazmájának a közbeiktatásával az egész mediára kiterjedően éreztesse az idegrendszer döntő befolyását. ha így van, akkor ezt a felületes idegfonadékot, illetőleg az ebben esetlegesen adódó idegvégződéseket kell a reflex végrehajtó talpainak tartnunk. Ebben a magam részéről nem is találok semmi nehézséget, hiszen hogy más szervet ne említsek, a bőrben is eléggé mélyen vannak az idegvégkészülékek és mégis egész terjedelmében érzékeny. Ez az elgondolás valószínűbbé válik akkor, ha meggondoljuk, hogy az arteriák intimája idegmentesen is rendszeren működik. Brüning írja, hogy ha az összes spinalis és sympathikus pályákat átvágjuk, az edények munkája akkor is rendszeren tovább folytatódik tehát a sima izomzatnak messzemenő autonómiája van. A helyzet tehát itt is ugyanaz lehet, mint a szívizom esetében, ez u. i. a mozgáshoz szükséges ingert maga termeli s a saját rostnyalábjain tovavezetett ingerrel mozgását önmaga szabályozza, azonban erre a mozgásra mind a vagusnak, mind a sympathikus eredetű acceleransnak határozott befolyása van.

Hogy a szívizomnak és a sima izomnak autonómiája van, azt az átvágási kísérletek mellett fejlődésmechanikai vizsgálatok is igazolják. Akkor ugyanis, amikor az összehúzódás megindul, ezekben a szövetekben még csakugyan nincsen ideg, azonban később az idegek mind a kettőbe benőnek és a mozgást döntően befolyásolják. Csak így érthetők meg azok a változások, amelyek a szív mozgásában a vagus és az accelerans hatására pillanatok alatt beállnak, és a psychikus reflexek, amelyek a véredények lumenének tágulásával vagy szűkülésével az egész szervezet életére felette nagy hatással vannak. Így érthetők meg az arteria falán jelentkező görcsös elváltozások, valamint periarterialis sympathektomia nyomán mutatkozó hyper-

aemia, amely Brüning szerint „fiziologiai tény“. Ha pedig a periarterialis sympathektomia nyomán csakugyan hyperaemia jelentkezik, ez valóban úgy magyarázható, hogy a vasomotorok kikapcsolódásával megszűnt a media izomzatára összehúzólag ható központi inger. Eszerint tehát valóban van kapcsolat a media és az idegrendszer között, még akkor is, ha — mint a mikroszkópi kép mondja — csak a peripherikus fekvésű sima izomsejtek érintkeznek közvetlenül az idegrendszer végével.

Ezek a tények és megfontolások kétségtelenül amellett szólnak, hogy azok a végtestek, amelyeket az emberi arteria renalis falából leírtam, egy reflexogen öv felvevő készülékei, amelyek a mediára ható sympathikus rostokon keresztül szabályozzák az edény lumenét s ezzel a vesének mindenkori vérellátását. Ezenkívül bizonyítják azt is, hogy az arteria renalis falában kétségtelenül érző idegrostok futnak, amelyek a véredények falában a legnagyobb valószínűség szerint a vese állományában is továbbhaladnak. Ha ez így van, akkor vizsgálataim magyarázatát adják a francia sebészek ama többszörös tapasztalatának, hogy az arteria renalis nephritis dolorosa esetében végzett periarterialis sympathektomia a vesefájdalmakat teljesen megszünteti.

Összefoglalás. 1. Az emberi arteria renalis adventitiájában érző idegvégtestek vannak.

2. Ezek a végtestek részben fa alakú elágazások, részben laza gomolyok, részben pedig egészen új típusú betokozott, hosszúkás gomolyok.

3. A végtestek az edény adventitiájában valóságos övet alkotnak, amely a media külső felületén szétterülő sympathikus fonadékon keresztül szabályozza az edény lumenét s ezzel a vese vérellátását.

4. A végtestek bizonyosággal szolgálnak arra, hogy az arteria renalis falában cerebrospinalis eredetű érző rostok futnak.

5. A cerebrospinalis érző rostoknak a veseütőér falában való jelenléte magyarázatát adja annak a többszörös sebési tapasztalatnak, hogy az arteria renalis nephritis dolorosa esetében végrehajtott periarterialis neurektomia a vesefájdalmakat teljesen megszünteti.

★

### **Nervenendkörperchen in der Wandung der Arteria renalis.** (Mit 3 Textabbildungen). Von A. Ábrahám.

Verfasser gibt über die wichtigsten Ergebnisse seiner Arbeit folgende Zusammenfassung: 1. In der Adventitia der menschlichen Arteria renalis sind sensible Nervenendkörper vorhanden. 2. Diese Endkörperchen zeigen teils Verzweigungen, teils sind sie lockere Knäule und zum Schlusse gehören sie als eingekapselte längliche Knäule einem neuen Typus an. 3. Die Endkörperchen bilden in der Adventitia des Gefäßes nahezu eine Zone, welche durch das an der Aussenfläche der Media sich ausbreitende sympathische Geflecht das Lumen des Gefäßes und somit die Blutversorgung der Niere regulie-

ren. 4. Die Endkörperchen liefern den Beweis dafür, dass in der Wandnung der Arteria renalis sensible Fasern von cerebrospinaler Herkunft verlaufen. 5. Die Gegenwart von cerebrospinaler sensiblen Fasern in der Wandung der Nierenschlagader beweist jene wiederholt gemachte chirurgische Erfahrung, wonach eine im Falle von Nephritis dolorosa an der Arteria renalis vorgenommene periarterielle Neurektomie die Nierenschmerzen völlig beseitigt.

#### Erklärung der Abbildungen.

**Abb. 1.** *Homo sapiens*: Arteria renalis. Baumförmige Nervenendigung aus der Adventitia. Bielschowskys Methode. Vergr. 400X.

**Abb. 2.** *Homo sapiens*: Arteria renalis. Lockeres Endknäuel aus der Adventitia. Bielschowskys Methode. Vergr. 400X.

**Abb. 3.** *Homo sapiens*: Arteria renalis. Nervenendkörperchen aus der Adventitia. Bielschowskys Methode. Vergr. 800X. *a* = Nervenfaser, *b* = Hauptfaser, *c* = Nebenfaser, *d* = Bindegewebshülle.

#### Irodalom. — Literatur.

Ábrahám Ambrus (1941): Adatok a Hering-féle sinusreflexek érzőtalpainak ismeretéhez. A jászóvári premontréi kanonokrend Szent Norbert gimnáziumának 1940—41. évkönyve. Gödöllő. — Ábrahám Ambrus (1941): Receptorok az emberi sinus caroticus falában. *Állatt. Közl.*, **38**. — Ábrahám Ambrus (1942): Az emberi glomus caroticum idegrendszer. *Acta Zoologica*. — Brüning F. (1925): 3. Jahre periarterielle Sympathektomie. *Deutsche medizinische Wochenschrift*, **37**. — Brüning F. (1927): Das Problem der Gefässinnervation. *Deutsche medizinische Wochenschrift*, **23**. — Gask G. E., Ross J. P. (1936): Die Chirurgie des sympathischen Nervensystems. Leipzig. — Hesse Erich (1936): Beiträge zur chirurgischen Behandlung der Angina pectoris. *Archiv für klinische Chirurgie*, **139**. — Hirsch L. (1925): Über die Nervenversorgung der Gefäße im Hinblick auf die Probleme der periarteriellen Sympathektomie. (Präparatorische Untersuchungen.) *Archiv für klinische Chirurgie*, **139**. — Hirsch L. (1926): Über den feineren Bau der Nerven der grossen Extremitätengefäße. Ein Beitrag zur Frage der periarteriellen Sympathektomie. *Archiv für klinische Chirurgie*, **139**. — Lick E. (1925): Kritische Bemerkungen zur heutigen Sympathicus Chirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie*, **137**. — Stöhr Ph. (1928): Die peripherischen Anteile des vegetativen Nervensystems in Möllendorf: *Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen*, IV. Nervensystem. Erster Teil.

## Palmgren Pontus kvantitativ madártani módszeréről.<sup>1</sup>

Irta dr. Udvardy Miklós.

Az állattan synökologiai irányának kezdete a múlt század második felébe nyúlik vissza. A finn természettudomány korai fejlettségéről tanúskodik, hogy a finnországi ornithologusok úttörője, Palmén Johan Axel (5) már 1885-ben megmutatja az utat az ökológiai irány felé, amikor iskolája számára kutatási célul tűzi ki a termőhelytípusok vizsgálatát s a madárfauna kvalitatív és kvantitatív eloszlását.

A század elején mind Észak-, mind Közép-Európában számos lokálfaunisztikai és autökológiai kutatást végeztek anélkül, hogy a

<sup>1</sup> Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1942 december 4-én tartott 426. ülésén. Együttal válasz dr. Homonnay Nándor-nak.

synökologiai irány teret hódított volna. Angliában, Észak-Amerikában ugyanakkor indul fejlődésnek a szociologia.

A svéd Ekman, a finn Hildén és Merikallio megkísérelték faunisztikai kutatásaikat ökológiai és szociológiai alapokra fektetni. Sundström és Palmgren Pontus voltak az elsők a fiatal finn tudósgárdából, akik új synökologiai kutatási módszer kidolgozásához fogtak. Sundström korai halála nagy vesztesége a tudománynak.

Palmgren végső kutatási céljának jelöli meg, hogy a madárvilágnak a teljes biocönózisban való szerepét tisztázza.

Mivel egy személynek — biocönotikai kutatások alkalmával — lehetetlen egyszerre a flóra, vegetáció és fauna mélyebbreható vizsgálátát üzni: mielőtt szociológiai vizsgálatokba fognánk, vegetációrendszert kell találnunk a közös, növény- és állatökológiai tanulmányok céljaira. Palmgren első kutatásai idején, az 1920-as években, a vegetációkutatás Észak-Európában — Du Rietz, Cajander és mások munkája eredményeképpen — olyan fejlett volt már, hogy a zoologus biztos alapnak használhatta.

A finnországi terepviszonyok különösen alkalmasak a madártannak termelésbiológiai irányban való továbbfejlesztésére. Ugyanis a terület túlnyomórésbe erdő, még pedig a kultúrától kevésbé érintve, mint Közép- és Nyugat-Európa erdei. A tavak, lápok és kultúrterületek kis felületet borítanak, vegetáció- és produktívviszonyaik szintén jól ismertek. Palmgren a délfinnországi erdőségek madarainak produktívbiológiai kikutatásával olyan módszert teremtett meg, amely alapul szolgált egész Finnország madárökológiai viszonyainak tisztázásához.

Kutatásainak első alapvetését „Zur Synthese pflanzen- und tierökologischer Untersuchungen” című, 1928-ban kiadott művében találjuk (6), kidolgozott módszerét 1930-ban „Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands” című (8) főművében adja.

Az északi kutatókat jellemző exaktsággal munkája elején pontosan közli szociológiai terminológiáját, ezzel együtt bizonyítja a szociológiai alapegységek tényleges létezését.

A biocönózis lényegének megfogalmazása azonos a Dudich (3) nyomán a magyar szakirodalomban elterjedt fogalommal: Bizonyos élettér-részben, ahhoz többé-kevésbé alkalmazkodott, együtt előforduló, ahhoz és egymáshoz okszerű kapcsolatokkal fűzött, kvalitatív és kvantitatív meghatározott fajok összesége. Ez okszerű kapcsolatok eredménye a biocönózis belső egyensúlyi állapota, amelyet önszabályozással tart fenn. Ennek az életközösségnek az alapja, tehát biocönotikai alapegység, a biocönózissal azonos nagysági fokozatban a biotop.

Az „életközösség” kifejezés helyett Palmgren mégis inkább egy meg nem határozott, általánosabb értelmű kifejezést használ: Organismenverein. Ebben azután benne van mind a növényi, mind az állati szövetkezetek minden rendfokozata.

Az életközösségek s általában az élőlény szövetkezetek jellemzése vagy a termőhely ismertetése és elhatárolása alapján, vagy a szövetkezetek összetétele, működése alapján történik. A pusztán ter-

mőhelyi viszonyokkal való jellemzés az ökológiai faktorok vikariálása miatt nem célravezető. A pusztán a domináns fajokkal való jellemzés sem jó, mert a dominancia nem jelent egyszersmind hűséget is. Ellenben együttesen adja e két tényező: az ökológiai faktorok által létrehozott vegetációtípus és a domináns állatfajok felsorolása — a szárazföldi biocönozis jellemzését.

A biocönozis két részből áll: növényi és állati szövetkezetből. Ezeket Palmgren asszociációknak nevezi. Az állati asszociáció ismét feloszlik alacsonyabbrangú egységekre, ilyen a madárvilág, vagyis a madárállomány.

Meg kell jegyeznünk, hogy a növényiszociologia 1930 óta egységes terminológiát használ, amely némileg eltér a 20-as évek skandináv — uppsalai — iskolájának értelmezéseitől (v. ö. 19).

Állománynak csak a helyi állományt (Lokalbestand) nevezik, vagyis egy tényleg meglévő, területileg elhatárolható asszociáció-individuumot.

Palmgren maga is érzi, hogy a terminologia nem kristályosodott még ki, hiszen az állatszociológiai fogalmak rendszerezéséhez ismernünk kellene valamennyi állatcsoport szociológiai szerepét.

A biotop szót annyira változó értelemben használják, hogy szükségesnek látja felhívni a figyelmet madártani vonatkozásaira. A madár repülő — könnyen helyét változtató — és relative xenocön mivolta miatt a biocönozis legkevésbé helyhez kötött tagja. A biocönozis jellemzésénél fel kell tüntetni, hogy madártagjai fészkelnek-e benne, vagy csak táplálkozóhelynek használják. A csak táplálkozás végett ott tartózkodó madár sokkal fontosabb tagja a biocönozisnak, mint az ott csak fészkelő, mert az előbbi fogyasztóként közvetlenül befolyik a szövetkezet háztartásába.

A madárnak a biocönozisban való szerepe a termelés útján fejezhető ki. Vagyis az összes szervesanyag termelésből a madárvilág által termelt százalék kiszámításával. A madárállomány súlyaránya az egész szövetkezet összsúlyához — ez az eszményi kutatási cél, amelyet ma még nem tudunk elérni, mert a szövetkezetben a többi állatcsoportok minőségi és mennyiségi kutatása még nem történt meg. A biocönozis termelőképességét azonban nemcsak a teljes termeléssel lehet kifejezni, hanem ezt külön-külön tükrözik a növényvilág, a faállomány, a madárállomány stb. mennyiségi viszonyai.

Például Finnország erdőtípusainak fatömege köbtartalomban, és az egyes erdőtípusok madárállományainak a területegységekre vonatkoztatott összege teljesen azonos ingadozásokat mutat, mert mind a kettő a termőhelyek termelésértékét fejezik ki (6, p. 40).

A mennyiségi felvétel alapján az ökológiai tényezők ténykedése összehasonlító alapon vizsgálható.

A mennyiségi vizsgálatnak két alapkövetelménye van:

1. Elsősorban hű és pontos, a valósághoz a lehető legközelebb álló értékeket kell adnia.

2. Olyan módszert kell alkalmaznunk, amelynek a különböző helyeken és más-más személyek által való használata összehasonlítható eredményeket ad.



A madárállomány mennyiségi felvételénél három módszer alakult ki: 1. a térképező módszer; 2. a lineáris és a quadrátmódszer. A két utóbbi ugyanazon az elven, a próbaterületek fölvételén alapoznak. Végül 3. a mérési időre alapított módszer.

1. A térképező módszer. Jól elhatárolt biotop madárállományának pontos felvétele a talált egyedek és párok nagyméretű térképre való felvázolása alapján. Csak korlátozott nagyságú területen vihető keresztül egy megfigyelő által, és ott, ahol a biocönózis zárt. Välikangas I. (20) egy 20 km<sup>2</sup> nagyságú, különálló sziget madárállományát vette fel ezzel a módszerrel 1936-ban.

2/a. A lineáris módszer. Ha nagy területen végzünk felvételeket, ahol a növényzeti viszonyokat, vagyis a létező biotopokat nem ismerjük pontosan, akkor a területet párhuzamos vonalak mellett bejárjuk és a pontosan betartott vonaltól jobbra és balra bizonyos távolságig megszámláljuk a madarakat. Térképről ismerve, vagy lépéseinkkel megmérve a megtett út hosszát, megkapjuk a megfigyelt terület, tehát próbaterületünk nagyságát. Így következtethetünk egyszerű számítással az egész nagy, közvetlen módszerrel meg nem mérhető terület madárállományára. Ezt a módszert használjuk akkor, amikor a madarak nincsenek helyhez kötve, tehát nyár végétől tavaszig. Ekkor a folyton mozgásban lévő madárállomány a quadrátokban esetleg nem kerülne megfigyelés alá. Ekkor a madarak jórésze csapatokban jár, és egy ilyen csapat bekerülése egy kis quadrátba ott aránytalanul nagy sűrűségi értéket eredményezne, a másik quadrátban pedig ilyen csapat hiánya a sűrűségi értéket mélyen leszállítaná. Ha csak viszonylagos sűrűségi értékek miatt végzünk mennyiségi felvételt, akkor könnyebben használható a quadrátos módszernél.

2/b. A quadrátmódszer, Palmgren-nél „Probeflächenmethode”. A vizsgálandó terület jellegzetes, egyöntetű növényzetű biotopjaiban 100 × 100 m nagyságú próbaterületeket jelöl ki. Ezeknek felveszi teljes madárállományát. Az egész tájegység területének és a quadrátok területösszegének arányából kiszámítható a tájegység madárállománya, vagy a területegységre vonatkoztatott madársűrűség. Ha egy ismert termőhelytípusokból álló tájban, ismert nagyságú biotopmozaikok mennyiségi és minőségi madáreloszlását kutatjuk, ajánlatosabb e módszer használata. Ugyanis a lineáris módszer hibaforrásai nagyobbak, úgy hogy az abszolút termelés meghatározására kevésbé alkalmas.

A quadrátok területnagyságát praktikusán lépésben mérve állapíthatjuk meg. Ugyanolyan nagyságú próbaterület kerülete a quadrátmódszernél alig egy tizede az 50 m széles sávon, vonal mellett felvett, lineáris próbaterület kerületének.<sup>1</sup> Tehát a próbaterület nagyságának kiszámításánál lényegesen kisebb a hibaforrás, mint a lineáris módszernél.

A próbaterület kerületnagysága nemcsak a területkiszámításnál szerepel hibaforrásként, hanem olyan módon is, hogy a kerületre eső madarakat számíthatjuk is, el is hanyagolhatjuk. Így nagyobb kerü-

<sup>1</sup> Pl.: 1 □ km terület kerülete quadrát alakjában 4 km. Lineárisan kutattott 1 □ km-nyi sáv kerülete 40.1 km!

let esetén az elhanyagolt vagy próbaterületünkhöz nem tartozó madarak száma is nagyobb lesz.

A mérés megismétlésével való ellenőrzés lehetősége kisebb a hosszú lineák bejárása esetén, mint ha csak néhány quadrátot kell bejárnunk.

Lineáris módszerrel készült el Finnország összes erdeinek felvételezése 1921—24-ig (v. ö. 2).

Hibaforrások. Mindkét, próbaterületre alapított módszernél a következő hibaforrások szerepelhetnek:

1. Magának a mérési módszernek a megbízhatósága.
2. A megfigyelő ügyessége és gyakorlottsága.
3. A megfigyelő pillanatnyi diszpozíciója.
4. A mérés idején uralkodó időjárási viszonyok.
5. Az erdő, illetőleg a vegetáció sűrűsége.
6. Egyéb, a madár jelenlétét és óvatossági fokát irányító tényezők.

Palmgren érdekes, statisztikai alapon nyugvó korrekciómódszert dolgozott ki, amely a fenti hibaforrások közül az első kettőt kiküszöböli. Ennek eredményeképpen grafikonokat közöl, amelyekből kitűnik, hogy a mérés mennyiségi eredményét 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal, kétszeri felvétel esetén 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal, 3-szor ismételt mérés esetében 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal és 4-szeri mérésnél 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal kell kiegészíteni, s ez az utóbbi már elhanyagolható hiba. Legcélzerűbbnek tartja a mérést kétszer egymásután elvégezni és 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> helyesbitést alkalmazni (8, p. 93).

Meg kell jegyeznünk Välikangas nyomán, hogy e korrekciómódszer csak a mennyiségi végeredmény, vagyis a biocönózis teljes madársűrűsége szempontjából helyes. Ugyanis a domináns, tehát szembeötlően is leggyakoribb fajok száma a második, főleg a további ismétlés során nem változik lényegesen. Ha tehát a helyesbitést minden madárfaj számához egyenlő arányban hozzáadjuk, akkor a minőségi eloszlás és a súlyeloszlás tekintetében helytelen eredményhez jutunk.

Kétszer megismételt mérés a próbaterületeken és esetenként és fajonként bizonyos helyesbités alkalmazása mindenesetne olyan értékeket eredményez, amelyek a tényleges madársűrűség értékét megközelítik.

3. A mérési időre alapított módszer Linsdale (4) amerikai kutató kísérlete arra, hogy területek helyett mérési próba időegységet alkalmaz, pl. egy évben ugyanazon a területen, 100 egyformán elosztott napon át megszámlálja a terület madárvilágát, vagy pedig a fészkelő madárfaunát naponta néhány órán keresztül. E módszer eredményessége függ a vizsgált terület nagyságától, a választott időegységtől és a vizsgálati napok számától. Európai viszonylatban még nem próbálták ki a használhatóságát.



Visszatérve Palmgren módszerére, méréseinek eredményeképpen kiszámította a területegységre eső egyedek, illetőleg párok számát az általa vizsgált biotopokban. Fészkelési időben végezvén méréseit, eredményeit a fészkelő párok számában kifejezve kapta meg.

Dél-Finnország mintegy 10 millió ha erdőterületén Palmgren számításai szerint a költési idő kezdetén cca 15 millió madárpár él.

A biocénózis pontos minőségi és mennyiségi madártani viszonyainak ismeretével megállapíthatjuk a madárszövetkezet jelenlétét. A szövetkezetek jellemzésénél a növényzociológia tíz karakterisztikummal dolgozik, amelyeknek megjelölése a szövetkezet minőségi és mennyiségi viszonyaira teljesen rávilágít. Ezek a következők:

1. *Abundantia*, gyakoriság. Madárra nézve a területegységre eső párok száma.

2. *Dominantia*, borítás, az állatszociológiában a faj súlya. A faj egyedeinek össz súlya a szövetkezet összes tagjai súlyösszegéhez arányítva. Ezt Palmgren súlymérési sorozatok híján nem számította ki, ellenben mérte az egyedi dominanciát, vagyis a faj egyedszámát a szövetkezet összes egyedeinek számához viszonyítva. Ennek három fokozatát különbözteti meg. Az 50%-nál nagyobb dominanciafokú faj domináns, 2—50%-ig influens, 50%-nál kisebb dominanciafokú faj akcesszorikus.

3. *Constantia*, állandóság. A fajt tartalmazó állományok, vagyis quadrátok számának aránya az összes állományok számához. Konstans faj az állományok 50%-ában előfordul, akcesszorikus az állományok 50—25%-ában, akcidentális az állományok 25%-ánál kisebb számában. A constantia figyelembevétele csak egyenlő nagyságú quadrátok esetén lehetséges.

4. *Frequentia*, sűrűség. Az asszociáció homogenitásának jelzésére szolgál; az állatvilágnak próbaterületekre alapított felvételeinél a constantiával egyenlő értékű. Ha a quadrátok egyenlően oszlanak meg a területen, akkor a konstans fajok egyúttal homogének is.

5. *Fidelitas*, hűség. A fajnak a kérdéses szövetkezethez való kötöttsége. Hűségi fokozatok, amelyeket Palmgren a madárvilágra is alkalmazott (l. 1. Tom. II. p. 313).

A) Karakterarten (karakterfajok): 5. *Gesellschaftstreu*, kizárólag egy bizonyos szövetkezetben.

4. *Gesellschaftsfest*. Egy bizonyos szöv.-ben előnyben, másutt szórványosan.

3. *Gesellschaftshold*, több szöv.-ben is, de egy bizonyost előnyben részesít.

B) *Sekundanten*: 2. *Gesellschaftsvag* egyet sem részesít előnyben.

C) *Zufällig*: 1. *Gesellschaftsfremd*, idegen, véletlen bekerült. A szövetkezet ökológiájának legjobb kifejezői a karakterfajok.

6. *Sociabilitas*, a fajokra egyenként jellemző.

7. *Dinamikai erő*. A faj szerepe a szövetkezet kialakulásában. A madárnak lényegtelen szerepe van a középeurópai szövetkezetek kialakításában.

8. *Vitalitas*. Annak a kifejezője, hogy a faj számára az asszociációban uralkodó életfeltételek mennyire kedvezőek. Palmgren ezt a tényezőt nem vette vizsgálat alá.

9. *Periodicitas*. Időbeli szintek, aspektusok leírása az asszociációban. Ide vonhatók az asszociáció fenológiai jelenségei.

10. *Stratificatio*. Térbeli szintek, szerepük Palmgren szerint

csak a növényvilágban van, mivel a madárvilág maga is egy szintként fogható fel.

E jellemzők közül Palmgren a délfinn erdők madárszövetkezetének leírásánál a következő fontosabbakat vette figyelembe:

A) A fajok abszolút mennyisége a területegységhez viszonyítva.

1. Egyedszám: Abundantia.

2. Súlymennyiség: Productio.

B) A fajok viszonylagos mennyisége.

1. Egyedszám az egész állomány  $\%$ -ában: Egyedi dominantia.

2. Súlymennyiség az egész állomány tömegében: Súlydominantia.

C) Hűség (vagyis a karakterfajok).

D) Sociabilitas.

E) Periodicitas.

Az abundantiaira és az egyedi dominantiaira táblázatokat közöl.



A Palmgren által 1930-ban kidolgozott mennyiségi madártani felvételi módszernek Finnországban számos alkalmazója akadt. Megindult egész Finnország területén az erdőkben, tóvidékeken és a tengerparti szigetvilág területén a madárvilág mennyiségi felvételezése. Maga Palmgren is számos későbbi felvételezést végzett, így az álandi tavak, kultúrterületek, erdők madárvilágát vizsgálta és módszerét állandóan csiszolta. Az utolsó tíz évben végzett munkáinak legfőbb eredménye az, hogy a quadrát és lineáris módszer együttes alkalmazásával a legtöbb biotóptípus madárállománya pontosan felvehető.

A pontos minőségi és mennyiségi felvételek sorozata lehetővé tette, hogy az állatföldrajz egyes irányai óriási fejlődésnek induljanak a finn ornithologusoknál. Próba felvételek alapján vizsgálta Välikangas 1936-ban Suursaari sziget madárvilágát, és ezzel kapcsolatban az egyes ökológiai tényezők hatását a madárvilágra. Grinquist még behatóbban vizsgálta 1938-ban a fészkelési és táplálkozásbiológiai tényezőket. Palmgren, Kalela, Soveri további mennyiségi vizsgálatok alapján arealgeografiai, genetikai irányokat mélyítettek ki. Finnország madárvilágának fejlődéstörténetével, ezzel kapcsolatban a kultúrhatások okozta arealváltozásokkal is ők foglalkoztak. A finnországi növényzettípusokban megállapított madárszövetkezetek kimerítő leírását kapjuk Palmgren, Sundström, Bergman, Soveri, Välikangas műveiben. Az egyszerű fenológiai megfigyelések Palmgren-nél és Soveri-nél szociológiai aspektus-kutatásokká szélesedtek.



**Pontus Palmgren's quantitative Methode in der Ornithologie.** Von M. Udvardy.

Palmgren schlug in den ornithologischen Forschungen in Finnland eine neue ökologische Richtung ein. Er stellte die Ornithologie in den Dienst der Produktionsbiologie. Auf Grund der allgemein angenommenen Methoden der Pflanzensoziologie und einiger vorausgehenden Anregungen arbeitete er eine selbständige quantitative Aufnahme- und Einschätzungsmethode aus, welche mit Hilfe von

Korrekturen über den soziologischen Charakter der südfinländischen Hauptlandschaftstypen, bzw. Biotoptypen, vor allen über die qualitative und quantitative Verteilung der Vögel eine genaue Darstellung bietet.

Seine Methode und die mit Hilfe derselben erzielten Erfolge sind Wegweiser für die finnländischen Ornitho-Synökologen. Auf Grund von quantitativen Untersuchungen wurden synökologische, arealgeographische, syngenetische usw. Forschungen eingeleitet. Die Ergebnisse dieser Forschungen vertreten die Arbeiten von P. Palmgren, G. Bergman, P. Grinquist, O. Kalela, J. Soveri, I. Välikangas und anderer, welche der finnländischen Ornithologie in der Weltwissenschaft einen besonderen Platz sichern.

Die quantitativen und synökologischen Forschungen wurden auch in Ungarn eingeleitet — besonders unter Einfluss der Palmgren'schen Schule — und diese führen zu interessanten Ergebnissen betreffs der mitteleuropäischen Anwendbarkeit der sich in Norden bewährten Methoden.

Die bezüglichen wichtigsten Arbeiten von Palmgren erschienen in deutscher Sprache.

#### Irodalom. — Literatur.

1. Braun—Blanquet J. (1921): Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften. *Jahrb. St. Gallischen Naturw. Ges.* **57**. — 2. Cajander A. K. és Ilvessalo Y. művei az Acta Forestalia Fennica köteteiben és Ilvessalo Y. (1927): Suomen Metsät. The forests of Suomi. *Communicationes ex Inst. Quest. Forest. Fenn.* **11**. — 3. Dudich E. (1939): Élettér, élőhely, életközösség. *Term. tud. Közl. Pótfüz.* **71**. — 4. Linsdale J. M. (1936): Frequency of occurrence of summer birds in Northern Michigan. *Wilson Bull.* **48**. — 5. Ismerteti J. Soveri: Die Vogelfauna von Lammi. *Acta zool Fenn.* **27**, p. 17. 1940. — 5. Palmén J. A. (1885): Planför undersökning af fogelfauna ur topografisk synpunkt. *Meddel. af Soc. Fauna et Flora Fenn.* **11**. — 6. Palmgren P. (1928): Zur Synthese pflanzen- und tierökologischer Untersuchungen. *Acta Zoologica Fennica*, **6**. — 7. Palmgren P. (1929): Kvantitativa undersökningar över fågelfaunan i Finlands skogar. *Beretning om Det 18. Skand. Naturforskermöde*. — 8. Palmgren P. Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands, mit besonderer Berücksichtigung Alands. *Acta Zoologica Fennica*, **7**. — 9. Palmgren P. (1932): Zur Biologie von *Regulus regulus* L. und *Parus atricapilla* bor. *Selys. Acta Zoologica Fennica*, **14**. — 10. Palmgren P. (1932): Zur nistökologischer Analyse dreier Vogelarten. *Ornis Fennica*, **9**. — 11. Palmgren P. (1933): Die Vogelbestände zweier Wäldchen, nebst Bemerkungen über die Vogelfauna des Brutreviertheorie und zur quantitative Methodik bei Vogelbestandaufnahmen. *Ornis Fennica*, **10**. — 12. Palmgren P. (1935): Über die Vogelfauna des Kulturgeländes auf Aland. *Ornis Fennica*, **12**. — 13. Palmgren P. (1936): Über die Massenwechsel bei *Regulus regulus* L. *Ornis Fennica*, **13**. — 14. Palmgren P. (1936): Über die Vogelfauna der Binnengewässer Alands. *Acta Zoologica Fennica*, **17**. — 15. Palmgren P. (1938): Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vögel Nordeuropas. *Arch. f. Naturgeschichte*, **N. F.** **7**. — 16. Palmgren P. (Ahquist H.—Luther F.) (1938): Der Vogelbestand auf dem Grundstück der zoologischen Station Tvärminne. *Ornis Fennica*, **15**. — 17. Palmgren P. (1941): Oekologische Probleme der Ornithologie. *Journal f. Ornithologie*, **89**. — 18. Palmgren P. (1942): Die Populationsgrösse der Vögel als Evolutionsfaktor. *Die Naturwissenschaften*, **30**. — 19. Du Rietz G. E. (1932): Vegetationsforschung auf sozialanalytischer Grundlage. (Abderhalden: Handbuch der biol. Arbeitsmethoden, **XI**, p. 5). — 20. Välikangas I. (1937): Qual. und quant. Untersuchungen über die Vogelfauna der isolierten Insel Suursaari (Hogland). *I. Annales Acad. Sc. Fenn. Ser. A.* **45**, No. 5.

## IRODALOM. — REVUE LITTÉRAIRE.

Az élet tudománya. Szerkesztette Szent-Györgyi Albert. A művelődés könyvtára, 3-ik kötet. 148 szövegábrával és 16 képtáblán 50 képpel. Új Idők irodalmi intézet Rt. kiadása. Budapest (1943).

Az Új Idők által kiadott „A művelődés könyvtára” c. sorozat 3. kötete-ként jelent meg ez a Szent-Györgyi Albert szerkesztette mű. A nagy-nevű szerkesztő által írt bevezetésen kívül, mely igen szellemesen magyarázza, hogy a tudomány miért nem tudott mindeddig megfelelni arra a kérdésre, mi az élet, öt szerző öt tanulmányát kapjuk benne. Az öt fejezet a következő: Laki Kálmán: A biokémia alapfogalmai (11—42. old.); Beznák Aladárné Hortobágyi Margit: Az élettan rövid vázlatja (43—143. old.); Györfly Barna: A növény élete (144—200. old.); Törő Imre: A fejlődés főbb jelenségei és azok kísérleti értelmezése (201—253. old.); Wolsky Sándor: A fajok keletkezése és az átöröklés (254—357. old.).

Láttnivaló, hogy a könyv nem kísérli meg annak a feladatnak eleve is lehetetlennek látszó megoldását, hogy ilyen szűk keretben csak legfőbb vonásaiban is összefoglalja az általános élettan egész anyagát, hanem csupán őt, de az egész ismerete szempontjából mindenképpen legfontosabb tárgykör keresztmetszetét adja. A feldolgozott anyag így is olyan sokrétű, hogy a tudomány mai állása szerint mindegyikben senksem lehet szakértő, hanem legföljebb mélyebben érdeklődő, aki valamelyes ismereteket szerzett azok mindegyikéből, de alapjában véve laikus egy vagy több részletében. E sorok írója sem azért vállalkozott a könyv ismertetésére, mintha szakavatottnak érezné magát legalább nagyobb részében, sőt nagyobb részében laikusnak tudja magát. De laikussága éppen e könyvvel szemben az ismertetés szempontjából bizonyos előnyt is jelent. Ez a könyv ugyanis nem a tudósoknak szól, legalább is nem az egyes fejezetek szakszerű művelőinek, hanem a művelt nagyközönségnek, annak iparkodik képet adni az élettudományok egyes tárgyköreinek mai állásáról, annak érdeklődését iparkodik felkelteni az élettudományok nagy problémái iránt. Mivel pedig e sorok írója, a fentebb mondottak szerint, ezek sorába tartozik, többé-kevésbé hivatottá válik annak megítélésére, hogy az egyes fejezetek mennyire érték el kitűzött céljukat s milyen érzéseket kelthettek a laikus olvasóban.

Ha a kötetről általánosságban azt mondom, hogy irodalmunkban hazagóptló, ez sokak előtt bizonyára közhelynek és banálisnak fog feltűnni. De nem mondhatok mást, mert eddig nem volt olyan könyvünk, amely a biokémia, a növény- és emberélettan, a kísérleti fejlődés- és örökléstan mai állásáról ily röviden és világosan, és amellet a tudomány mai állásának szintjén adott volna összefoglaló képet. És hozzátehetem, hogy igaz gyönyörűséggel forgattam a könyv kiállítás szerint szerény, de annál tartalmasabb, lapjait.

Bizonyára nem könnyű feladat pl. a kémia eredményeit közérthetően írásba foglalni. Maga a biokémiai fejezet szerzője, Laki Imre mondja, hogy „az életvegytan a vegytan nyelvezete nélkül meg nem érthető, rendszeres leírása pedig sok-sok kötetet igényelne”. Bizonyára úgy van, ahogyan mondja, de éppen az ő példája részben való cáfolat erre, mert az bizonyítja, hogy a legfontosabb, az alapvető jelenségeket igenis meg lehet értetni a mindennapi élet nyelvén is. Laki mesternek bizonyult abban, hogy bonyolult vegyi folyamatokat egy-egy hasonlattal, plasztikus képpel vagy éppen egy stílusfordulattal szemléletessé tegyen az előtt a laikus előtt, aki megborzadva és reményvesztetten torpanna meg a szövevényes vegytani jelek hieroglifáiba öltöztetett tudomány előtt. Bizonyosságul csak pl. az asszimiláció lényegéről adott frappáns, zavartalanul ható képre utalok.

A legteljesebb elismeréssel kell adóznom Beznákné Hortobágyi Margit-nak az általa írt fejezetért. Minden csodálatunkat megérdemli, ahogyan pontosan 100 oldalon tömören, világosan és a legújabb kutatások színvonalán összefoglalja az ember és a magasabbrendű állatok normális életfolyamatairól való mai ismereteinket, olyan ismereteket, amelyeknek egyik határvonalán az elemi életmegnyilvánulások, a másikon pedig olyan

témakör áll, mint a psychoanalízis. A szerző orvos, azért érthető, ha bevezető soraiban azt olvassuk, hogy „az élettan ma kizárólag a magasabbrendű emlősök és elsősorban az ember normális életfolyamatainak vizsgálatából áll”. Ez az álláspont a zoológus szempontjából mindenestre téves, de talán nem egészen helytálló az orvos szempontjából sem — a szerző tanúsága szerint, aki a sejt elemi életmegnyilvánulásait, ill. életfeltételeit a békaszíven végzett kísérletek alapján világítja meg, nagyon tanulságosan. A legújabb kutatások színvonalán kifejezés ma azt jelenti, hogy az élettan egyre jobban áttolódik a fizika és kémia síkjára. Természetes következménye ez a kémia és a fizika legújabb csodálatos előhaladásának, amely nemcsak megállapításaival, hanem kifinomult módszereivel is lehetővé tette, hogy ilyenekkel lehessen hozzáférni olyan, a szervezetben lejátszódó jelenségek belső lényegéhez, melyek messze a mindennap észlelhető változások nagyságrendje alatt maradnak. Nem csodálkozhatunk tehát akkor, ha kémiai magyarázatát kapjuk (54—56. old.) nemcsak az amöbaszerű és az izommozgásoknak (ezen a téren Szent-Györgyiék végeztek mélyreható vizsgálatokat), hanem pl. a sejtek alakjának és a szövetek felépítésének is. Szerző szavai szerint „a sejt alakját tehát nem valami csodálatos erő szabja meg, hanem egyszerűen ezen óriási molekulák térbeli elhelyezkedése, azt pedig az óriásmolekulákat felépítő kis molekulák egymásra gyakorolt vonzása, taszítása, húzása, kapcsolási mikéntje stb.” A zoológus, aki az állati szervezet s a szervezet egyes részeinek csodálatos plaszticitását s a szervezet és a külvilág kapcsolatát millió példában szemlélheti, egyelőre alig hajlandó elhinni, hogy a dolog ilyen egyszerű volna, de tudomásul veszi az elgondolást, mint a mai kutatásirányzat egyik jellegzetes megnyilvánulását. De azért nem szabad azt gondolnunk, hogy a szerző belevetve magát a mai irányzat sodrába, sok mindenről megfeledkezve viteti magát vele. Nem, mert mint írja „a szervezet, az élő test működésmódjának megértéséhez távolról sem elég annak felismerése, hogy a szervezetben lejátsszódó életfolyamatok egyszerű fizikai és kémiai törvények értelmében mennek végbe. A szervezet lényeges sajátága a szervezés, vagyis az, hogy az egyes életfolyamatokat, ill. az azokat jelentő kémiai és fizikai folyamatokat úgy kombinálja, hogy azok a szervezet egésze számára a fennmaradást biztosítsák”; majd „az élőlényeknek az a képessége, hogy kémiai és fizikai folyamatokat úgy tudnak megszervezni, hogy azok az élőlényt létrehozzák és fenntartják, az élőlényeknek legsajátább tulajdonsága. Ez a szervezni tudás különbözteti meg az élő anyagot az élettentől”. Ebben nyilván megegyezünk valamenynyen. Mi ez a szervezőképesség tulajdonképpen? Szerző felveti a kérdést, hogy nem eze az a rejtélyes „életerő”, amellyel a régiiek iparkodtak magyarázni azt, amit nem tudtak megérteni, de amiből a későbbi kutatások oly sok mindent könnyűszerrel felfoghatóvá tettek? A szerző maga úgy véli, hogy az élő anyagnak az a képessége, hogy szervezni tud kémiai és fizikai folyamatokat, fokozatos fejlődés, evolúció eredménye. De megbocsát a tudós szerző, ha azt mondom, hogy az, ahogyan kémiai alapon magyarázni igyekszik a fejlődés útját, egyáltalában nem meggyőző s bátran kiharadhatott volna a fejezetből.

A Gyórfy Barna által írt fejezet, sajnos, annyira távol esik e sorok írójának ismeretkörétől, hogy ahhoz hozzászólni nem mer s csupán a fejezet olvasásakor nyert benyomásairól adhat számot. Ezek a benyomások minden esetre igen kedvezőek, a szöveg jól megírt, kellemes olvasmány, anyaga pedig azt bizonyítja, hogy a szerző valóban a legújabb eredmények összefoglalását adja, és e sorok íróját is nagy hálára kötelezte, hogy ilyen élvezetes formában ismertette meg vele a növényéletian mai állását.

Törő Imre eléggé rövid fejezetben igyekszik korszerű összefoglalását adni a fejlődés főbb jelenségeinek és a kísérleti fejlődéstan mai állásának. Sajnos, azt a törekvést, hogy ez a fejezet egyenlő értékű társa legyen a könyv többi fejezeteinek, eleve sikertelenségre kárhóztatta az a körülmény, hogy a szerző orvos létére olyan feladat elvégzésére vállalkozott, melynek sikeres megoldásához alapos zoológiai felkészültség is szükséges. Azonban a szerző nyilván egészen laikus a zoológia terén. Mert ha nem az volna, nem beszélne „selyembogárról”, nem írhatná, hogy „ú. n. tengeri sün”, „ú. n. göték”, hogy a „götékek két fajtát ismerjük”, s tudná, hogy a szüz-

szaporodás nem ivartalan szaporodás, tudná, hogy az axolotl nem barlangi állat s nem gazdagítaná az állatvilágot, vagy legalább a magyar nevű állatok világát „tengeri tallérral”. A zoológiai tudás fogyatékosága a forrása a szöveg megfogalmazása bizonytalanságának, helyenként olyan zűrzavarosságának, mely alkalmas arra, hogy a laikus olvasóban teljesen téves képzeteket keltsen. Egyoldalú orvosi tudásánál fogva önkéntelenül az emberre gondol akkor is, amikor általános, vagy legalább nagyobb állatcsoportra érvényes megállapításokat kell röviden megfogalmaznia, aminek természetes következménye téves általánosítások sora. Ennek példaként csupán azt a kategórikus megállapítását idézem, mely szerint a herék a hasüregen kívül foglalnak helyet. Készségesen elismerem, hogy a fejezetnek tisztán a kísérleti eredményeket tárgyaló része nem szenved ilyen eredendő hibákban, de onnan is idézek egy példát okulásnak. A 245. oldalon ezt írja: „Az idegsejt, ennek nyúlványai és a végződés adja az ideg egységét, a neuront”; ez a meghatározás teljesen helyes (ellenben sajnálatosan hiányos, még megtoldásával is helytelen meghatározás csúszott be a Beznákné által írt fejezetbe, 117. old.), de a jó meghatározás után Törő így folytatja: „Az idegszövet számos ilyen neuronból épül fel”. Már most mennyi az a „számos”? 15, 20, esetleg 100, vagy éppen 200? Mert a laikus a „számos” kifejezésből ilyesvalamit következtethet. Jó példa figyelmeztetőnek, hogy aki nem szakembereknek ír, vesse latra minden szavát, mielőtt leírná, mert íme egyetlen szón, egyetlen jelzőn vagy határozószón nagy dolgok helyes érthetősége fordul meg.

A Wolsky Sándor által írt fejezetről nagyon rövid összefoglaló jellemzést adhatok: egy világos, tanult, mélytudású fő és kitűnő koponya írásműve, olyan emberé, akinek megadatott a képesség, hogy bonyolult dolgokat velős rövidséggel és hiánytalan világossággal meg tudjon értetni írásban is. A fejezet három részre tagolódik. Az első a klasszikus leszármazási elméletek ismertetését és azok bizonyító anyagának rövid összefoglalását adja, a legbelső lényeg felismerésének biztosságával. Ehhez a részhez csupán egy megjegyzésem van. A Lamarck-féle elmélet ismertetésében a rendszeren elhallgatott lamarcki belső tényezőről („belső indítás”) szólva, azt a megjegyzést teszi, hogy „nem kell itt persze lelki folyamatokra gondolni, mint az ú. n. psycholamarckisták teszik, hanem meg kell elégednünk olyan biológiai reakció feltételezésével, mint amilyen az automatikusan bekövetkező reflex”. Így, Wolsky értelmezésében, nekünk, akik a mechanisztikus elképzelések gondolatvilágában nőttünk fel és abban élünk, magától értetődően sokkal világosabb így látom, hogy Lamarck a „Philosophie zoologique” egyik nagy fejezetének tanúsága szerint valóban lelkieken elképzelt indítékokra gondolt, s a századfordulón élt és működött, nem túlságosan komolyan vett psycholamarckisták valóban tisztán lamarcki elgondolások alapján állottak éppen úgy, mint a szoros értelemben vett lamarckisták, csak hogy mindketten más-más fél-Lamarckra támaszkodtak, a másik félről ellenben legföljebb úgy fanyalogva voltak hajlandók tudomást venni. — A tanulmány második része, amely az örökléstan mai állásának szintézisét nyújtja, remekbe szabott mintája annak, miként lehet szinte játszi könnyedséggel és biztossággal megértetni olyan bonyolult és szövevényes dolgokat, amilyenek az örökléstan egyes részei. Ahogyan Wolsky biztos vonalvezetéssel megérteti pl. a mendeliéktől látszólag eltérő számarányokat, a géntérképek mivoltát, a nemhez kötött öröklődés jelenségeit, az öröklődő nemi rendellenességeket, stb., talán csúcspontját jelenti annak, amit ezen a téren el lehet érni. — A dolgozat harmadik része a fajkeletkezés problémájának mai állásáról ad tiszta és világos képet, úgy, ahogyan az örökléstan mai állása szerint kibontakozik a testetlen spekulációk kódéből. Ismeretes, hogy a mendeli örökléskutatás első idejében látszólag kiegészíthetetlen szakadék tátongott közte és a származástani elgondolások közt. Az ellentétek azóta nem csak hogy elsímultak, hanem éppen az örökléstan talajából sarjadt ki a biztosabb alapú származástan, mely a mutációkból kiindulva igyekszik magyarázatát adni a fajok kialakulásának és sokféleségének. Ma ez az elgondolás látszik az egyedül valószínűnek, de Wolsky tisztában van ez elgondolás nehézségeivel és fogyatékoságaival is, azért vele együtt meg kell szívlelnünk, hogy bár „a mai biológiában ez



az egyetlen lehetséges magyarázat, ami azonban korántsem jelenti azt, hogy a fajok keletkezésének évezredes problémája ezzel végleg meg van oldva”.

A művelődés könyvtára kötetei, tudtommal, nem kerülnek könyvtárai forgalomba, hanem azokat csak az Új Idők előfizetői kapják nagyon alacsony áron. Nagy kár ez azért, mert bár az Új Idők nagy nyilvánossága igen nagy nyilvánosságot biztosít a sorozatnak is, a magyar természettudományi kultúra terjedésében fontos volna, hogy ennek az értékes könyvnek még nagyobb nyilvánosság álljon rendelkezésére.

Soós Lajos.



Pongrácz Sándor: A mindennapi élet biológiája. 240 oldal, 69 képpel és 1 térképpel. Budapest, Franklin-Társulat kiadása. A Búvár könyvei, XVIII.

A jelen háború sok szomorú jelensége közepette egyike a kevés örvendetéseknél a könyvkultúra fellendülése. Soha annyi könyvet nem adtak ki és nem olvastak az emberek, mint ma, és úgy látszik, mintha szellemi táplálékkal akarnák pótolni a szűken mért testieket. Ebből a fellendülésből a magyar élettudomány irodalmának is jut valami: itt is, ott is megjelenik egy népszerű biológia, vagy zoológia, R. Francé és P. de Kruif könyvei ismét kaposak, és a könyvkiadók, úgy látszik, megint új üzletnek látják a biológiát. Az így meggyarapodott terméskből is kiemelkedik azonban Pongrácz Sándor új könyve, amely egészen újszerű módon szolgálja a biológia népszerűsítésének ügyét. Nem rendszeresen, legalábbis nem a sablonos rendszer szabályai szerint tárgyalja az életjelenségeket és a velük kapcsolatos általános érdekű problémákat, hanem aszerint, ahogy az átlagember számára felbukkannak hétköznapi élete folyamán. A könyv tizenkilenc fejezete egy-egy szellemes csevegés átöröklésről, nemiségről, alkalmazkodásról, állatlélektanról, öregségről és halálról, nevelésről, háborúról és sok más egyéb általános érdekű témáról — biológiai szempontból. Az 1. fejezetben a szerző kiemeli a biológiai gondolkodás fontosságát, amely az embert az élő és élettelen környezetbe állítva szemléli és amelynek át kell hatnia egész életszemléletünket. A 2. fejezet az élet törvényeiről elmélkedik, értve ezeken a sejtes szerkezetet és a protoplazma szubmikroszkopos szerkezetét, továbbá az elemi életjelenségeket. Külön fejezet szól a hormonokról és az „élet technikájáról”, vagyis azokról a növényi és állati berendezésekről — támasztógyökerek, izelt végtagok, áramvonalas testek, stb. — amelyeket az ember is utánzott, mikor technikai problémákat igyekezett megoldani. Érdekes elmélkedést találunk ezzel kapcsolatban a művészetekről is. Szellemesen fejti ki a szerző a preformáció és epigenezis tanait az 5. fejezetben. A 6. és 7. fejezet a nemiséggel és a nemek arányával foglalkozik, majd az öregedés és halál jelenségeiről (8. fejezet), illetőleg a regenerációról és megfiatalításról (9. fejezet) elmélkedik a szerző. A 10—13. fejezet az örökléstörvényeket és a származástannal való összefüggésüket boncolgatja. Különösen kiemelkedik az, amit az alkalmazkodásról ír, mert érezzük, hogy ez a, talán legelgondolkodtatóbb életjelenség, amely Lamarck óta annyi kiváló életbúvárt foglalkoztatott, mennyire közel áll a szerző érdeklődéséhez. Nem csoda, ha sokan — és köztük a szerző is — nem tudják magukévá tenni azt a felfogást, hogy ennek a tényezőnek nincs szerepe a fajok keletkezésében és a szerves világ nagyszerű sokfélesége csak „vak” mutációkon és szelekción alapul. A könyv témája itt tehát beleütközik a mai élettudománynak talán legnagyobb kontroverziájába, de persze éppoly kevésbé tud megnyugtató megoldást találni, mint a többi, könyvtárat megtöltő megnyilatkozások tömege. A hátralévő fejezetekben a nevelésről, a lélektanról, az emberről és a háborúról találunk biológiai fejtegetéseket, végül pedig az élet kozmikus vonatkozásairól mondja el a szerző merész, de éppen azért érdekes elképzeléseit.

Mindéz kitűnően van megírva, a leírások sokhelyütt művésziek, mint pl. a halálról szóló elmélkedésben (88. old.), vagy a leMBERI háborús hangulatképben (216. old.), de sok más helyütt is. Ugyanakkor a könyv gazdagon van fűszerezve aforizmákkal, anekdotákkal, idézetekkel, bámulatos vál-

tozatosságban. A szerző csillogtatja sokoldalú ismereteit, átfogó tudását, szinte enciklopédikus olvasottságát. Idéz Jókai-tól Rimbaud-ig és Baudelaire-ig, Schiller-től és Shakespeare-től Huxley-ig, tud anekdotát Brown-Séquard-ról és Schopenhauer-ről és mindezt nagyszerűen illeszti csevegéseibe. A könyv tehát rendkívül élvezetes olvasmány, de — egyáltalán nem könnyű olvasmány. Sőt, e sorok írójának, miközben élvezettel olvasta, az volt az érzése, hogy a könyv sokkal inkább való képzett biologusnak, mint laikus kezdőnek. A szerző óriási adathalmazt zsúfol könyvébe, de éppen ezért egyik adat mellett sem időzhet sokáig és csak egy-két odavetett szóval említi meg, hogy miről van szó. Ennyiből pedig csak a beavatott tud tájékozódni, a laikus valószínűleg egészen torz fogalmakat alkot magának. A szerzőnek nyilván nem az volt a célja, hogy a mindennapi életből vett néhány példa kapcsán kimerítően és alaposan megmagyarázza olvasóinak a biológia alapfogalmait, hanem hogy érdekesítően elbeszélgessen velük a legkülönbözőbb életnyilvánulásokról. Sokszor nem is annyira a legfontosabbokról, mint inkább a legérdekesebbekről.

Külön erőssége a könyvnek, bár ismét nem a laikus szempontjából, a filozófikus elmélyedés. A szerzőről tudjuk, hogy egyik legkiválóbbja az „elmélkedve búvárkodók”-nak, aki az egyes adatok rengetegében sem téveszti szem elől a nagy alapvető kérdéseket, amelyek különösen ma, amikor úgy látszik, hogy az egész természettudomány és benne a biológia is, fontos fordulóponthoz érkezett, nagy kérdőjelként merednek elénk. Bátoran szembenéz ezekkel a kérdésekkel és nyíltan kimondja róluk véleményét. Ez a vélemény azonban megfontolt és kiegyensúlyozott: mindig figyelembe veszi az „audiatur et altera pars” elvét és inkább kiegyenlítésre, összeegyeztetésre törekszik, mint egyoldalú apodiktikus ítéletekre. Különösen dicséretreméltó ez napjainkban, amikor a materializmus túlzásainak reakciójaképpen sokan hajlamosak a másik végletbe esni és megismételni a korábbi hibákat. Pongrácz hűvös józansággal bírálja Driesch neovitalizmusát (27. oldal), O. Hertwig teleologikus érvelését (28. oldal), míg más helyen (67. old.) a determinizmus és indeterminizmus dilemmáját igyekszik közös nevezőre hozni a modern „mikrofizika” bizonytalansági tényezőjének (Heisenberg) alapján. Itt is megmarad azonban a józan mérséklet alapján, mert kimutatja, hogy a biológia történéseiben általában mégis csak a makrofizika szigorú determinizmusa érvényesül. (A szerző itt nyilván nem gondol az ú. n. kvantumbiologia jelenségeire, amelyek közvetlenül intramolekuláris változásokon alapulnak, mint pl. a mutációfolyamat is és amelyekről P. Jordan kimutatta, hogy rájuk a bizonytalansági reláció érvényes). Kiegyensúlyozottságot mutat a szerző a merizmus és holizmus megítélésében is (65. old.). Felfogását leghívebben tükrözi az utolsó fejezet egyik passzusa (234. old.): „Ne felejtjük el, hogy az élet jelenségei az anyagi világban jelentkeznek. Az anyag pedig nem állandó. Az anyag energiává alakul. Ez az a pont, amelyen mindkét világnézet összetetalálkozik. Ha az anyag változik, akkor a rajta végbemenő jelenségek is változnak. A modern természetkutató nehezen vonja meg az élet határait. A modern világszemlélet kiegyenlíti ezeket az ellentéteket. Nem ismeri a célszerűség és célszerűtlenség ellentétét. Mindkettőben csak részjelenséget lát a nagy történéseben. Egyik a másik nélkül fel nem fogható, meg nem érthető. Az élet öntörvényszerűségét sem fogadja el, hanem az életet az egész kozmoszt kitevő erők összességébe állítja és így vizsgálja”. Ebben a nagyszerű szintézisben csúcspodnak ki a szerző elgondolásai.

Elmerülve a könyv esztétikai és logikai szépségeiben, legszívesebben eltekintenenk hibái említésétől. Pedig ilyenek is vannak, éppen a tárgy sokoldalúságából kifolyólag. Csak egy pár elírást ragadunk ki: a 19. oldalon a „zsirok fehérjéi”-ről beszél, a 21. oldalon „kémiai feszültség”-et mond felületi feszültség helyett. A szemlencse regenerációját a szivárványhártyából nem nevezzük heteromorfózisnak (25. oldal), hanem metaplaziának, Haldane nem foglalkozott gamonokkal és termonokkal (75. oldal), viszont Kuhn és Moewus nevét ebben az összefüggésben meg kellett volna említeni. Lehetne még folytatni ezt a felsorolást, ami éppen a felhasznált adatok óriási tömege miatt érthető is, hiszen a biológia hatalmas erdejében senki sem ismerhet minden fát egyformán jól. Meglepő, hogy a nagyszerű stílus-

ban megírt munka néhány fogalmazási pongyolaságot is tartalmaz, mint pl. „a him ivarsejt megtermékenyítésekor kétféle kombináció adódik” (78. old.). A logikai vonalvezetés sem mindenütt törésmentes, a szerző többször ismétlésekbe bocsájtkozik. Így pl. az ivarmeghatározás kromoszóma mechanizmusát részletesen taglalja a 6. és a 7. fejezetben is.

A könyvvel úgy vagyunk azonban, hogy akkor ítéljük meg leghelyesebben, ha a holizmus alapelvét alkalmazzuk rá: itt az egész kétségtelenül sokkal több, mint a részek összege. Az egyes adatokba csúszhattak hibák, de az egészből mégis olyan szellemi érték, olyan nagyszerű elmealkotás bontakozik ki, amelyhez fogható kevés van a magyar szakirodalomban. Nagyobb nemzetek is büszkéek lehetnének rá, mi adózunk hálás elismeréssel az illusztris szerzőnek.

Dr. Wolsky Sándor.



Eugster J. und Hess V. F.: Die Weltraumstrahlung und ihre biologische Wirkung. Zürich, 1941. 198 l., 54 képpel.

A rövidhullámhosszúságú sugárzásnak az életjelenségekre való hatását azóta ismerjük, amióta Gurwitsch kimutatta, hogy a növekvő szervezetek távolhatást fejtenek ki egymásra, és ez sajátos sugárzásban nyilvánul meg. Azóta — Gurwitsch első kísérletét 20 esztendő választja el tőlünk — a sugaraknak és az életjelenségeknek összefüggéséről közel 200 értekezés jelent meg, ezeknek legtöbbje rácáfol mindazoknak az álláspontjára, akik szerint az igen rövid hullámhosszúságú sugaraknak nincsen számottevő szerepük az élet történéseiben. E sugarak eredetéről mindazonáltal ma más fogalmaink vannak, mint annakelőtte. Régebben azt hitték, hogy a mitogenetikus hullám nem egyéb kémiai sugárzásnál. Ma már tudjuk, hogy a mitogenetikus sugarak igen rövid (220 mikromilliméter) hullámhosszúságukkal az ibolyántúli sugarakhoz közelednek, és minthogy az ibolyántúli sugaraknak nagy a jelentőségük az életfolyamatok, az anyagcsere lebonyolításábn, felmerült a kérdés, hogy az igen rövid hullámhosszúságú sugaraknak nem lehet-e részük az életjelenségek ritmikus változásában, a sejtosztódásban. a növekedésben?

Hess, a newyorki egyetem fizika tanára és Eugster zürichi professzor érdekes munkában foglalták össze az erre vonatkozó eredményeket, és azokat saját megfigyeléseik, kísérleteik eredményeivel egészítették ki. Hess ballonjával 5350 m magasságra emelkedve figyelte a sugárzás hatását. 1000 m-ig az ionizációnak lassú gyengülését tapasztalta, ami nyilván a Földből eredő gamma sugárzással függött össze. Ettől a magasságtól kezdve azonban az ionizáció rohamosan emelkedett. Hess ebből arra következtetett, hogy a Föld atmoszférájára kívülről olyan sugárzás hatott, mely az alsó levegőrétegekig is eljutott és itt ionizációt váltott ki. Minthogy pedig ez éjjel époly erős, mint nappal, a Nap semmiképen sem lehet ennek a sugárzásnak a forrása, és így nyilván a naprendszerünkön kívül álló sugárzásra gondolhatunk. Ez a megfigyelés az élet problémáját az ionizáció kapcsán az életelen világgal, a sugarak világával összefüggő problémává avatta. „Az ionok, mint elektromos töltésű atomok és mint a molekulák végtelen parányi alkotórészei ugyanis részesei lehetnek azoknak a folyamatoknak, melyek a fehérjemolekulákat felbontják és labilis atomkapcsolódásokkal megváltoztatják az atomok helyzetét, ezzel együtt az élő fehérjét és a specifikus faji fehérje képét. Alkalmassint ez a hirtelen kémiai változás nyilvánul meg az élőlényeknek azokban a változásaiban is, melyeket mutációknak nevezünk. Ha ez igaz, akkor a mutáció megismeréséhez is közelebb juthatunk és igen sok genetikusnak azt az állítását is megcáfoltuk, hogy a mutációk képzése a külső tényezőktől függetlenül megy végbe.

Mindezzel azonban a problémának csak egyik oldala tisztázódott. Mert felmerül a nehezebb kérdés, az t. i., hogy milyen jellegű sugarak irányítják az életfolyamatokat? Földünket ugyanis tudvalevően többféle sugárhatás éri. Mindaz, ami kozmikus, primaer sugárzás, a Föld felületén elektromos sugárzással egyesül. Ha az élet anyaghoz van kötve, amiben semmi kétség, akkor az élet mindenesetre függvénye a sugárzás és az anyag között fennálló kölcsönhatásoknak. Ennek kutatása során természetesen az életjelensé-

gekre történő közvetlen sugárhatás kérdése érdekel bennünket. Hosszas kísérletekből kitűnt, hogy a kozmikus sugárzásnak elsődleges sugarai nem hatnak serkentően a sejtosztódásra. Rivera rádiobiológiájában többek között arról is beszámol, hogy a nagy átható erejű sugárzás megakasztja a növények csírázóképeségét, az ősmérisztéma növekedési ritmusát, de vég-eredményben ugyanilyen hatást fejthet ki az élőlényeken Sievers szerint olomlemezernyőzésekkel gyöngített sugárzás azzal, hogy a fejlődés menetét kitolja. Figyeljük, mit mond ehhez a *Drosophila*-kutatás. Timoféeff szerint a kozmikus sugárzás a *Drosophilá*-k mutációs képzésére egyáltalában nincs hatással, Friesen a sztratoszférába, 16.000 m magasságba felvitt *Drosophilá*-kon ugyanezt észlelte, igaz ugyan, hogy megfigyelései mindössze két óra hosszát tartottak, de már Muller kifejtette, hogy igen rövid hullámhosszú-ságú sugárzás mutációs változásokat vált ki, Jollos pedig Kolorádóban 2 hónapig 14.000 láb magasságban tartott legyeken a mutációk gyakoriságát észlelte.

Ezek az eredmények aligha tudnánk eligazodni, ha nem vennék tekintetbe a kutatások alkalmával felmerült két körülményt. Az egyik a bűvárok eltérő és nem egységes módszere. A másik az, hogy a sugárzás tartamának nagy jelentősége van a sugárzásnak kitett szervezetek viselkedésében. A sugárzási tényezőnek mindenestre megvan az optimuma, amely mellett a sejtosztódás és a szövetek fejlődése lehetséges. Stubbe és Friesen negatív eredményre vezető vizsgálataik közben megfélekedtek a kozmikus sugárzást kísérő másodlagos sugarakról, amelyek szintén kozmikus jellegűek ugyan, de nemcsak gátlásokat fejthetnek ki, hanem serkentően is hatnak. Nem voltak tekintettel arra sem, hogy a sugárhatás a szervezetet más-más fejlődési ritmusában érheti. Itt éppen az elektromágneses sugárzásnak van jelentősége, amely az elsődleges sugaraknak az anyagba történő ütközésével az energiának fotonsugárzását készíti elő. Ezzel az elektrokronnak egész sokaságát szabadíthatja fel, azoknak valóságos záporát indítja meg s ezzel együtt az élő fehérje atomrendszerét is állandóan bombázza és felbontja. Valószínű, hogy ebből a kinetikai energiából merít a protoplazma, mint rendkívül bonyolult atomrendszer és előkészíti a kromoszómák mozgásaiban megnyilvánuló mechanizmusokat.

Az élet jelenségeit ezzel mindenestre egészen más oldaláról világitottuk meg. Lényegét nem ismerjük, de annak a sugárvilághoz való vonatkozásairól fogalmat szereztünk. A Föld különböző pontjain, magas hegyvidékeken bizonyos magasságban a sugárzás erősebb, és így érthető, ha ott a flóra és fauna gazdagsága fokozódik. A kozmikus sugárzásnak valószínűleg egyes állattörzsek hirtelen fellobbanásában és az emberi lény kibontakozásában is része volt, hiszen, Földünket a különböző földtörténeti korokban időnkint hosszabb vagy rövidebb ideig tartó sugárhatások érték. A Földnek kilengéseiből, mozgásaiból ez könnyen megérthető, de ha pontosan nem is igazolható, annyi bizonyos, hogy a hosszantartó, de gyenge intenzitású igen rövid hullámhosszúságú sugárzás feltétlenül serkentően hat az életjelenségekre.

Heisenberg szerint az életnek megvan az öntörvényszerűsége, az élet jelenségei függetlenül alakultak ki a szervesen világtól. A sugárzásfizikának előbbi megállapításai ennek éppen ellenkezőjét igazolják. Inkább azt sejtetik velünk, hogy az élet csak részjelensége annak a csodálatosan bonyolult mechanizmusnak, mely a sugárzás és az anyag kölcsönhatását, az anyag születését irányítja, de amelynek részleteit, fázisait végleg sohasem fogjuk megismerni.

Dr. Pongrácz Sándor.



Wohlbald Hans: Wunder der Tiergemeinschaften. Berlin, 1941.  
287 l., 48 képpel.

Korunk sajtóságságos szellemi áramlatai magukkal hozzák, hogy az emberi és állati társadalmak párhuzamát feszegetjük és állandóan napirenden tartjuk. A szerzőt ennek tudata vezérelte, amikor az állategyének a közösségekhez való viszonyát taglalja és azok kibontakozását fejtegeti. Ezek a kutatások azonban messze átnyúlnak a bioszociológia sorompóin és a psi-

chologia kérdéseivel ölelkeznek. Ne csodálkozzunk tehát azon, ha a szerző művének az állatlélektanhoz is vannak vonatkozásai. Az állati értelem kutatása Aristoteles óta a szellemi küzdelmek örökké háborgó tengere. A szerző nem vállalkozott arra, hogy hullámai elsímítsa, de a szociológiai kérdéseken, az állattársulás problémáin keresztül világítja meg az értelem és az ösztön jelenségét, megnyilvánulásait az állaton és az emberen. Kétség-telenül van állati értelem, de ez különbözik az emberétől. Az állatot cselekvésében nem a megfontolás vezeti, hanem az ösztön. Az állategyénben egész fajisága visszatükröződik. Egy alom kutyakölykeinek értelemvilága között kétségkívül van egyéni variáció, de a kutya értelmiségi foka mégis fajhoz kötött, a kutya cselekvésében mindig kutya marad, a kutyaság nem tagadja meg magát. Az emberről mindezt nem mondhatjuk el. Az ösztön parancsoló szava az állati tömeglelket is másképen irányítja. Nem egyéni okok és érdekek ösztönzik az egyéneket arra, hogy csoportokba verődjenek, hanem olyan impulzusok, melyek fajiságukból erednek. Az ember és állat élményvilága is más. Mindkettő tudatára ébred az élménynek, de az utóbbi élményvilága ösztönszerű cselekvéseknek, belső hajlamainak, szenvedélyeinek van alárendelve. Ezért is az állati cselekvést, az etikát kereső ember szemmértékével mérve, noha nem egoisztikus jellegű, örök választják el tőlünk. Az emberi cselekvés belátásból és bizonyos egoizmusból, annak a tudatából fakad, hogy egyéniségével az egésznek, az összességnek alárendelve magát javítson helyzetén. Ennek az ösztönnek a kutatása azért is fontos, mert a szociális érzés végső rugója az állatban. Az ösztön lüktet a pókban, amikor hálót sző, a fészeképlő madárban, a méhben, amikor matematikai pontossággal kiszámított sejteteket épít, a fehér hangyában, amikor úgy építi fel tornyait, hogy azok lakosságát megkímélje a déli nap hevétől. Az ösztönök célratörékvők, és ezt különösen a fajfenntartás ösztöne igazolja. Bizonyos egyének tömegbe verődve az egységes, összhangzatos egész érdekében küzdenek. Ezért is mondjuk, hogy az egész több a részek összességénél. Ezért hasonlítjuk össze az állati állományt a magasabbrendű szervezettel. Ha szervezeten önmagában zárt, a külvilággal szemben önálló létezőt értünk, amely táplálkozik, növekszik és szaporodik, akkor helyes ez a hasonlat. A sejtek a szervezetben oly egyéneknek felelnek meg, melyek csakis együttesen alkotnak magasabb szerves egységet. Az egész tehát előbb volt, mint a rész. A máj, a szív, az agyvelő specifikus sejtjei csak összességükben fejthetnek ki eredményes munkát. Haeckel ősgyomorállatának a gyomorral való összehasonlítása teljesen idejét multá. De épügy elavult az a magyarázat is, mely szerint a rovarársadalmakban kezdetben csak dolgozók és szaporodó egyének voltak és azok később csoportokba verődtek.

A szerző eredményes munkát végzett, amikor az állati közösségek lelkébe bepillantást engedett és párhuzamot vont az állati és emberi társadalmak között. Az állati és emberi értelem specifikus vonásait ezzel még jobban kidomborította, sőt még tovább mehetünk: a szerző fejtegetéseirehöz kiegészítésként hozzáfűzzük, hogy az értelem, a tanulékonyosság tekintetében az emlősállatok között is nagy különbségek vannak. A majom értelemvilágát nem lehet egy ragadozó állatból levezetni. Ezt legjobban az eszközök használatának különböző módja árulja el a magasabbrendű emlősöknel. A ragadozó és majom egyaránt birtokában van ennek a készségnek, de oly különböző módon, hogy a kettőjük cselekvése között nincs összefüggés, egyik sohasem alakulhatott ki a másikból. A kutya lába bizonyos fokig eszköz, de a kéz szerepére sohasem vállalkozhatik. A kutya agyveleje nem képes arra, hogy valamely érzékelési folyamatnak minden részletét célszerűen egybekapcsolja képzeivel és egységes lelki folyamatá gyúrja. A kutya valamely tárgy megkeresésekor ezért is véletlen helyzeti előnyökre van utalva. A csimpánz kezűgyessége azonban elárulja, hogy tisztán felismeri a helyzetet, egyes érzéseket másokkal kombinálni tud, ismeri a helyzet nehézségeit és azokat leküzdeni iparkodik.

A szerző igen helyesen a totalitás elvét vallja, de a rész és az egész szembeállítását bizonyos fenntartással kell elfogadnunk, mert ez az elv a nagyközösségeknél nem mindig jelent célszerűséget és a célszerűség keresését. A szerző maga is hangsúlyozza, hogy a vándorlás ösztöne nem okvetlenül táplálékyszerzéssel függ össze, hanem belső, ellenállhatatlan kényszer is

lehet. Az állat ennek vakon engedelmeskedik akkor is, amikor ez a vándorlás nem előnyös. Az emberiség életében ennek a tömeglélek felel meg, amely nem a célszerűséget keresi, és amelynek romboló munkája ismeretes. A csoportokba verődő állatok sokszor éppen nagy tömegükkel keltenek feltűnést és esnek az ellenségnek áldozatul, míg egyenkint eikalandozva, jobban védik meg testük épségét.

Az államnak a szervezettel való összehasonlítása sem felel meg egészen az igazságnak. A szerző elismeri ugyan, hogy a hasonlat nem egészen találó, mégis erősen hajlik e párhuzamba állítás felé. A szervezet sejtjei másképpen viselkednek, mint az állam egyénei. A máj sejtjei sohasem akarnak idegsejtek lenni, de a szellemileg alsóbbrendű egyén lehetőleg minél magasabb polcra törekszik. A szervezetnek az a meghatározása, hogy belőle egy résznek, egy szervnek kiesése megzavarja a szervezet egyensúlyhelyzetét, nem vonatkozhatik a szociális rovarok államára, de a társadalomra sem. Ha egy természetállamból a szaporodó egyéneket eltávolítjuk, a természetek hozzáfognak a pótkirálynő felneveléséhez. De ha egy egyén egyik szervét kivágjuk, annak munkáját nem képes átvenni egy másik szerv.

Messze vezetne, ha ezekben a fejtegetésekben elmerülnénk. De a nagyközösségek problémája mindenképpen gondolkodóba ejt és további kutatásra serkent. Ezt érezzük Wohlbold művének elolvasásakor, amely fogalmat ad arról, hogy milyen irányban halad a modern bioszociológia. A magyar szakirodalomban ilyen műnek hiányát mindenképpen érezzük, tehát helyesen tette egyik könyvkiadóvállalatunk, amikor tervbe vette ennek a műnek magyarra fordítását.

Dr. Pongrácz Sándor.



Abderhalden E.: Lehrbuch der physiologischen Chemie. 8., völlig neu bearbeitete Auflage. 1942, 297 l., 39 képpel.

A világhírű hallei professzor ezt a címet adta művének, de éppúgy mikromorfológiának is nevezhette volna. A fehérjék strukturája, a nemeket meghatározó rendkívül bonyolult szerves vegyületek, melyekhez a faj specifikus jellegei és a nemiség vannak kötve, végeredményben a molekulák specifikus rendeződésére, sajátos atomkapcsolódásaira vezethetők vissza, melyekre, mint a legkisebb alakegységek változásainak kutatására, a mikromorfologia hivatott. Targykörét nehéz körvonalazni, mert nem tudjuk pontosan, hogy mekkora az a legkisebb alaktani egység, melyen életnyilvánulások végbemehetnek. A biokémia mai módszereivel csak annyit ismertünk meg, hogy végeredményben a molekulák csoportosulása, rendeződése — lehet, hogy alakja is — dönti el a specifikus faji jellegek természetét.

Az életjelenségeknek ezeknek a végső problémáiba a szerző a dedukció módszerével iparkodik bevilágítani. Az életnek érzékeinkkel felfogható, mindennapi jelenségeivel kezdő fejtegetéseit, és a protoplazma legfinomabb szerkezetének kutatásával fejezi be művét, melyet hallei előadásai alapján 28 fejezetre, felolvasásra tagol. Elmondhatjuk, hogy nem könnyű olvasmány. de mégis úgy érezzük, mintha a szerves vegyületek nem kémiai, holt fehérjékként, hanem eleven alakokként, mint az élet intézői vonulnának el e műben előttünk.

A szerzőt munkájában a szigorú tudományosság és objektív szemlélődés kíséri végig. Abderhalden ama kevesek közé tartozik, akiknek mindig sikerült megvonni a határt a pozitív megismerés és a hipotézis között. Ezért művében hiányzanak e szavak: vitalizmus, entelechia, célratörékvés. Arra a kérdésre sem kíván megfelelni, hogy miért megy végbe valamely folyamat. A „miért” szót tehát ő is törölte szótárából. A szerző az adottságokból, az élő anyagból indul ki. Az élet punctum saliens a széndioxid, a víz és chlorophyll összjátéka, és semmi egyéb. Minthogy pedig a chlorophyll napfény nélkül nem tudja elvégezni teremtő munkáját, ezek szerint magától értetődik, hogy a Nap elektromágneses sugarait, melyek a Földbe ütközve hősugarakká változnak, tekintjük végeredményben az élet feltételeinek. Az életet alkotó 3 vegyületcsoport, a fehérjék, a zsírok és a szénhidrátok szerkezetének tanulmányozása egészen más megvilágításba helyezi az élő fehérje felépítésének folyamatát. A durva morfológiai elváltozásoknak egyre

kisebb jelentőségük lesz. A protoplazma szerkezetéről ma egészen más fogalmaink vannak, mint Flemming idejében. A protoplazma vázát protein molekulák adják meg azzal, hogy fonálszerűen rendeződnek. De a sok fonál keresztül-kasul halad egymáson, és minthogy a sejt rendkívül rugékony és plasztikus valami, föltehetjük, hogy a fonálkereszteszek helyén a molekulák egymáshoz tapadnak. A molekulaláncolat közötti hézagokat vízmolekulák töltik ki és ezek között lebegnek a szilárdabb alkotórészek: a zsírok, fehérjék, a lipoidok, valamint a gliceridek. Az előbbiekről feltételezhetjük, hogy a sejt felületére függőlegesen helyezkednek el. A differenciálódás mindezzel nem ért véget. A protoplazma molekulák között vonzás és taszítás van. Olyan ez a molekula társadalom, mint valami klikkrendszer. A cholinláncolat a vízmolekulákat keresi, a gliceridek elfordulnak azoktól, mintha ellenszenvet éreznének és a splendid isolation elvét követve különvált testecskék alakjában lebegnek a protoplazmában. Igazolja, hogy végeredményben az alak sokfélesége is kémiai tényezőkre vezethető vissza.

A proteinekről írt fejezet különösen azért tanulságos, mert ebből kitűnik, hogy a fehérjét nem szabad merev vegyületként értelmeznünk, s ugyanígy a faj sem lehet merev fogalom. A fajok káprázatos sokaságát a proteinek mérhetetlen sokfélesége eléggé megmagyarázza, sőt egy-egy fajon belül a rasszokra tagozódást is, ami szintén proteinekhez van kötve. De ennél még tovább is mehetünk. Az egyes szöveti sejtek is különféle proteinek tartalmazzanak, de ezek között kölcsönhatás van. Ezzel megmagyarázható, hogy a fejlődő békaembriónak központi idegrendszere csakis akkor alakul ki az ektodermából, amikor ez más szervekdevezmények képzőanyagával működési nehézségbe, kontaktusba lép. E problémák kapcsán vannak a műnek örökléstanai vonatkozásai. A vér és a szövetek fehérjéinek különbsége alapján rendkívül fontos örökléstanai eredményre juthatunk. A protein főmolekuláinak szerkezete a kromoszómák révén átöröklődik és gének alakjában melyek ezeknek a faji fehérjéknek, hatóanyagoknak székhelyei, egész testalkatunkra döntő jelentőségű. Ha pedig labilis atomok kapcsolódásai, oldalláncolatainak minimális elváltozásai megteremtik a nemek különbségeit, akkor labilis atomok szerkezetében bekövetkező, észrevétlenül kicsiny elváltozások is gyökerében átformalthatják a fehérjék szerkezetét, és éppen ez az, amivel a mutációk képzését kémiai úton megmagyarázhatjuk.

A mű még sok egyéb, rendkívül fontos problémára is kiterjed, mellyel itt nem foglalkozhatunk. Csak egyet emelünk ki, a táplálkozás biológiáját. A szerző ezt a gyakorlati kérdést is a biokémia legmodernebb kvantitatív és kvalitatív módszereivel világítja meg, rámutatva az állati fehérjetáplálkozás hátrányaira és arra, hogy mi az a legkisebb táplálék mennyiség, amely a test fenntartásához szükséges, hogyan használjuk és értékesítsük legelőnyösebben a rendelkezésre álló táplálékot, és mit jelent tulajdonképpen a fehérjekihasználás. Ennek során egész sereg bonyolult folyamatot fejteget: a fehérjeegyensúlyt, és azt az érdekes jelenséget, hogy a szervezet által fel nem használt aminosavak aminosav jellegüket elvesztik, s megállapítja, hogy a szervezet rendes körülmények között nagyobb fehérjemennyiséget kíván, mint ami az élet fenntartásához minimálisan szükséges.

Nem kell különösebben kiemelni, hogy ezekkel a kutatásokkal a szerző nemcsak a nemzetközi tudománynak, hanem a válságos idöket élő nemzetének is nagy szolgálatokat tett. Az illusztris szerző zárószavai világítják meg ezt legjobban: csak a szervezet normális működéseinek szenvedélyes kutatása készíthet elö a legmagasabb feladatra: a nép egészségét fokozni és ezzel a nép jövőjét szolgálni.

Dr. Pongrácz Sándor.

## A MAGYAR ÁLLATTANI IRODALOM 1942-BEN.

(Bibliographia zoologica hungarica, 1942).

Osszeállította dr. Krepuska Gyula.

- Abonyi István: A légzés és glikolízis kapcsolata az állati sejtkben. Értek. a debreceni tud. egyetem orvos-vegytani intézetéből. **36. sz.**, 1—27.
- Abrahám Ambrus: Adatok a Hering-féle sinusreflex érző talpának ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der sensiblen Endorgane der Sinusreflexe von Hering. A Jászóvári premontrei Kanonokrend gödöllői Szent Norbert gimn. 1940—41. Évkönyve, 1—25.
- Aczél Márton: A szőlőilonca élete és eredményes irtása. Természettud. Közlöny, **74.** 295—305.
- — A szőlőilonca élete és eredményes irtása. Borászati Lapok, **74.** 284—85, 291, 298—99.
- — Szőlőeszeleny. Növényvédelem, **18.** 159—60.
- Agárdi Ede: A keleti Mecsek madárvilága. Die Vogelwelt des östlichen Mecsek-Gebirges. Aquila, **46—49.** 269—299.
- Allodiatoris Irma: Craniometrische Untersuchungen an Gorilla-Schädeln. Kranio-metriai vizsgálatok gorilla koponyákon. Annales Mus. Nat. Hung. **35.** Pars Zoologica, 31—62.
- Anghi Csaba Geyza: Az angóranyúl gyapja. Természettud. Közlöny, **74.** 338—43.
- Apor László: A galamb-hypophysis főlebenyének évszakos változásairól. Über jahreszeitlichen Veränderungen des Hauptlappens der Hypophyse bei Tauben. Magy. Biol. Kut. Munk. **14.** 256—68.
- Bakos Károly: Adatok a hazai csirke-coccidiosisok ismeretéhez. Eimeria praecox Johnson előfordulása hazai csirkékben. Közl. az összehas. élet- és kórtan köréből, **30.** 243—49.
- Balogh Ernő: Új adat a nyest életmódjának ismeretéhez. Állatt. Közl. **39.** 248—251.
- Balogh Imre: Neue faunistische Angaben aus der Familie Pyralididae (Lepidopt.) II. Újabb adatok a hazai Pyralidák elterjedéséhez. Folia Entom. Hung. **7.** 106—09.
- Bartoš Emanuel: Beiträge zur Kenntnis der Bdelloidea (Rotatoria). Zoolog. Anzeiger, **138.** 235—43.
- — Studien über die Tardigraden des Karpathengebietes. Zoolog. Jahrbücher. System. **74.** 435—72.
- Bástyai-Holtzer Lóránt: A solymászat renaissance-a Hazánkban. Nikolits: Vadászati útmutató, **14.** 403—16.
- — Milyen is a turulmadár? Nimród Vadászlap, **3.** 424—25.
- Berényi Vilmos: A karvaly. Nikolits: Vadászati útmutató, **15.** 394—97.
- Beretzky Péter: A madárvonulás kérdéséhez, tekintettel a szinkrón madármegfigyelések jelentőségére. Nimród Vadászlap, **3.** 229—30.
- — Fehértói megfigyeléseim a 3. árvizes esztendőben. Nimród Vadászlap. **3.** 357—61.
- — Költöző madaraink téli időzése. Természettud. Közlöny, **74.** 57—59.
- — Magyar sirályunk, a dankasirály. A Természet, **38.** 110—13.
- — Téli seregszemle. Nimród Vadászlap, **3.** 168—69.
- — Sivatagi madarunk, a homoki szalonka. Bűvár, **8.** 229—31.
- Bernrieder Katinka: Madártani megfigyelések. Dunántúli Szemle, **9.** 225—26.
- Bollow H.: Eine neue Stenelmis-Art aus Neu-Guinea (Coleoptera, Dryopidae). Új Stenelmis-faj Új-Guineából. Annales Mus. Nat. Hung. **35.** Pars Zoologica, 197—200.
- Boros József: Az életműködések tartalékjai. Természettud. Közl., **74.** 1—10.
- Botár Gyula, Battancs Lajos és Becker András: Adatok a vékonybél idegsejtjeinek ismeretéhez. Magy. Orvosi Archiv., **43.** 365—75.
- Chappuis P. A.: Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. Acta Scientiarum Math. et Nat. **6.** 1—7. Kolozsvár.
- — Microcharon acherontis spec. nov., ein neuer subterranean Isopode. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 120—21.



- Csiki Ernő: Adatok a Görgényi hegység bogárfaunájának ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Käferfauna des Gorgény-Gebirges. Mat. és Természettud. Értesítő, **61.** 370—84.
- — Adatok a Görgényi hegység levél- és fadarázs-féléinek ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Blatt- und Holzwespen des Gorgény-Gebirges. Mat. és Természettud. Értesítő, **61.** 365—68.
- — Data ad cognitionem faunae Coleopterorum Comitatus Abauj-Torna. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 82—86.
- Czögler Kálmán: A palicsi tó Hemiptera-faunája. Les hémiptères de l'Étang de Palics. Szegedi állami Baross Gábor gyakorlógimn. Évkönyve, 1942. 1—10.
- Dancza János: A szúnyogok irtása. Búvár, **8.** 141—44.
- Dorning Henrik: A fekete rigó. Búvár, **8.** 263—65.
- — A gólyáról és a szárazságról. Természettud. Közlöny, **74.** 276—77.
- — A pacsirta. Búvár, **8.** 166—68.
- — Budapest madarai. A Természet, **38.** 125—27.
- — Iszik-e a bübosbanka vizet? Das Trinken das Wiederhopfes. Aquila, **46—49.** 397—99.
- Dudich Endre: Animalia nova in fasciculis „Pötfüzetek” (Állattani Közlemények dictis) 1900—01 descripta. Állatt. Közl. **39.** 103—05.
- — Animalia nova in tomis I—XXXVIII. „Állattani Közlemények” descripta. Állatt. Közl. **39.** 105—08.
- — A tisztikar (az Állattani Szakosztályé) életrajzi adatai. Állatt. Közl. **39.** 28—40.
- — Az elnöki beszédek gondolatvilága. Die Gedankenwelt der Eröffnungsansprachen. Állatt. Közl. **39.** 15—26, 111—12.
- — Entz Géza és Sebestyén Olga: A Balaton élete c. könyvének ismeretése. Állatt. Közl. **39.** 253—56.
- — Id. Entz Géza emlékezete születésének százéves évfordulója alkalmából. Zur Erinnerung Prof. Dr. Géza Entz sen. 1842—1942. Állatt. Közl. **39.** 113—24.
- — Nachträge und Berichtigungen zum Crustaceen-Teil des ungarischen Faunenkataloges. II. Isopoda. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 17—29.
- Edelényi Béla: A Szeged környéki békák belső élősködő férgei. Die endoparasitischen Würmer der Frösche von der Umgebung der Stadt Szeged. Állatt. Közl. **39.** 165—83.
- Éhik Gyula: Az erdei sikló tápláléka. Természettud. Közlöny, **74.** 63.
- — Eine neue Erdwühlmaus (Pitymys) aus dem Kelemen-Gebirge. Egy új földipocok (Pitymys) a Kelemen-hegységből. Annales Mus. Nat. Hung. **35.** Pars Zoologica, 83—87.
- — Eine neue Alpenwühlmaus, Microtus (Chionomys) radnensis aus Siebenbürgen. Új havasi pocok, Microtus radnensis, Erdélyből. Annales Mus. Nat. Hung. **35.** Pars Zoologica, 18—30.
- — Kísértetek a multból. Búvár, **8.** 422—24.
- — Néhány halk szó Torontáli soraihoz. Nimród Vadászlap, **3.** 133.
- — Tigrisgörey (Vormela peregusna) Erdélyből. Nimród Vadászlap, **3.** 295.
- Entz Géza és Sebestyén Olga: A Balaton élete. A Természettud. Társulat könyvkiadó vállalata, 124. kötet. I—VIII. 1—366.
- Entz Géza—Sebestyén Olga—Szabó Mihály: Studien über die Driften des Balatonsees. Turzástanulmányozások a Balatonon. Magy. Biol. Kut. Munk. **14.** 10—82.
- Entz Géza és Szabó Zoltán: A sejt szerkezete és élete. „A Természet Világa” c. sorozatos mű „A növény és élete” I. k. 1—65.
- Erdős József: Beiträge zur Kenntnis der Chrysididen-Fauna der Grossen Ungarischen Tiefebene. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 45—46.
- Fábián Gyula: Szabadban fogott mutáns Drosophila. Mutation in einer freilebenden Drosophila melanogaster-Population. Magy. Biol. Kut. Munk. **14.** 269—75.
- Farkas Tibor: A madárvilág törpei és díszei. Búvár, **8.** 379—81.
- — Tavaszi madárvonulás. Búvár, **8.** 85—88.
- özv. báró Fejérváry Gézáné Lángh Aranka: A kigyók sorsa a háborúban. Búvár, **8.** 126—29.

- — A krokodilus egykor és most. Búvár, 8. 454—57.
- H. Fekete Péter: A pézsmapocok a Hajdúságban. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 74. kötetéhez, 84.
- Feliczián Vilmos: Állatok ködsüvege. Búvár, 8. 223—25.
- — Rét a tenger fenekén. Búvár, 8. 130—32.
- Félix Endre: A vadászkutyákról. Nikolits: Vadászati útmutató, 15. 419—45.
- Fenczik Jenő: A hiúz vadászata. A hiúz vadászatához alkalmas ebekről. Nikolits: Vadászati útmutató, 15. 25—243.
- Ferenczi Sándor: A hegyi ingola. Búvár, 8. 152—55.
- Forró György: Az állkapcsi ízület összehasonlító anatómiájához Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kiefergelenkes. Állatorvosdokt. értekezés, Budapest.
- Franz H. und Beer M.: Zur Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet der Ostmark. Zoolog. Jahrbücher Syst., 75. 349—64.
- Futó József: Szeghalom környékének halfaunája. Die Fischfauna der Gegend der Stadt Szeghalom. Bölcsészdokt. értekezés a kolozsvári egyetem állatrendsz. intézetéből, 1—49.
- Gaál István: A hucul ló. Természettud. Közlöny, 74. 266—74.
- — A pillangók védelmében. Búvár, 8. 256—58.
- — Érdekes különbségek Belső-Magyarország és Erdély lepke-világában. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny, 74. kötetéhez, 38—39.
- — Rendellenesen görbült elefánt-agyarok. Természettud. Közlöny, 74. 216—18.
- Graeser F.: Verzeichnis der in Sopron festgestellten Pyralididen. Fragm. Faunist. Hung. 5. 87—88.
- Györffy István: Vigyázzunk a ruhamolyra. Növényvédelem, 18. 99—100.
- Györffy Jenő: Gyomirtó rovarok. Növényvédelem, 18. 3.
- — Hasznos rovarok szaporítása. Növényvédelem, 18. 37—38.
- — Körte rügypúró bogara. Növényvédelem, 18. 153—55.
- Györfi János: Faunistische Angaben zur Kenntnis der Verbreitung der Chalcididen im Karpaten-Becken. Fragm. Faunist. Hung. 5. 9—16.
- Halász Márta: Zur Kenntnis der Thermal-Vegetation der Quellengruppe des Gellértberges. Adatok a gellért-hegyi forráscsoport termális vegetációjának ismeretéhez. Annales Mus. Nat. Hung. 35. Pars Botanica, 107—24.
- — Adatok az óbudai Árpád-hőforrás algavegetációjának ismeretéhez. Zur Kenntnis der Algenvegetation der Árpád-Thermalquelle bei Óbuda. Botanikai Közlemények, 39. 251—61.
- Haller László: A nanduról. A Természet, 38. 130—31.
- Hankó Béla: Altungarische Haustiere. „Ungarn“ 1941. Aprilheft. Sep. pp. 8.
- — Az ősmagyar fekete juhnyáj. A Hortobágyi Múzeum kiadványai, 4. sz. 1—13.
- — Hajdú megye és Debrecen város állatvilága. Városi monografiák, 12.
- — Mi a vicsog? Debreceni Szemle, 16. 69—70.
- — Összehasonlító vizsgálatok az őseredeti és újszalontai sertés koponyáján. Craniometrische Untersuchungen an Szalontaer und Neuszalontaer Schweinschädeln. Acta Scientiarum Math. et Nat. I. Kolozsvár.
- — Ungarns Fischerei. „Ungarn in Wort und Bild.“ Bpest, 1941, 179—201.
- — Ungarns Haustiere. „Ungarn in Wort und Bild.“ p. 1—26.
- Harcos Jenő: A csipkéspáncélú teknős. A Természet, 38. 128—29.
- Holik Ottó: Zyg. scabiosae-Rassen aus dem pannonischen und dem Karpathengebiet. Entom. Zeitschrift, 56. 197—99.
- Homonnay Nándor: A madarak ökológiai plaszticitása. Die ökologische Plastizität der Vögel. Állatt. Közl. 39. 146—65.
- — A vörösgém életéből. A Természet, 38. 66—68.
- — Miért dobja ki a gólya fészkeből a fiókáját? Természettud. Közl. 74. 173—79.
- Hortobágyi Tibor: Adatok a Balaton fonyódi júliusi mikrovegetációjá-

- hoz. Beiträge zur Juli-Mikrovegetation des Balaton-Sees bei Fonyód. Botanikai Közlemények, 39. 57—85.
- — Flagellaták Kaposvárról. Botanikai Közlemények, 39. 180—81.
- — Újabb adatok a Tisza Nagyfa-holtága fitoplanktonjának kvalitatív vizsgálatához. II. Neuere Beiträge zur qualitativen Untersuchung des Phytoplanktons im toten Theiss-Arm „Nagyfa“, II. Botanikai Közlemények, 39. 271—76.
- Horváth János: A mag-plasma viszony újabb igazolása Hypotrachus Infusoriumoknál. Neue Beweisführung der Kern-Plasma-Relation bei Hypotrachen Infusorien. Acta Scien. Math. et Nat. 7. 1—19.
- Hrabár Sándor: A fehér gólya elterjedése Kárpátalján 1933—34-ben. Die Verbreitung des weissen Storches im nordungarischen Karpathenvorland in den Jahren 1933—34. Aquila, 46—49. 303—06.
- — A rétihéják Kárpátalján. Die Weihen im nordungarischen Karpathenvorland. Aquila, 46—49. 307—09.
- Issekutz Béla és Issekutz Livia: A Parameciumok gázanyagcseréje. Über den Gasstoffwechsel der Paramecien. A Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 314—26.
- Jaczó Imre: A Pomatias elegans Müller elterjedése a Tihanyi-félszigeten. Über die Verbreitung der Schnecke Pomatias elegans Müller auf der Halbinsel von Tihany. A Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 83—89.
- — Myxosporidia-cysták  $O_2$ -fogyasztást csökkentő hatása a sügérén (Perca fluviatilis L.). Die Hemmung der  $O_2$ -Verbrauch durch Myxosporidien-Cysten beim Flussbarsch (Perca fluviatilis L.). Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 90—94.
- Jászfalusi Lajos: A Nádaspatak halfaunája. Die Fischfauna des Nádas-Baches. Acta Scient. Math. et Nat. 3. 1—19.
- Kadocsa Gyula: A lentokmoly. Köztelek, 52. 765—66.
- — Védekezés a napraforgómoly ellen. Köztelek, 52. 1002—03.
- Kaszab Zoltán: Beiträge zur Kenntnis der orientalischen Opatrinen (Col. Tenebr.) Mitteil. Münchner Entom. Gesellschaft, 32. 1—43.
- — Die Meloiden Ungarns (Coleopt.). Fragm. Faunist. Hung. 5. 33—45.
- — Magyarország Meloidái (Coleoptera). Die Meloiden Ungarns. Mat. és Természettud. Értesítő, 61. 337—64.
- gróf Keglevich István: Madárvédelem. A Természet, 38. 43—44.
- Keresztes Imre: A házimacska (Felis domestica Briss.) izületei. Zur Anatomie der Katzengelenke. Állatorvosdoktori értek., 1—26.
- Kesselyák Adorján: Az állati fejlődés belső lényege. Pótfüzetek a Természettud. Közöny 74. kötetéhez, 114—22.
- — Über einige für die Tierwelt Ungarns neue Wasser-Oligochaeten. Fragm. Faunist. Hung. 5. 47—49.
- Keve-Kleiner Endre (András): A rasszkör elv gondolatának kialakulása. Die Entwicklung der Rassenkreisprinzip-Idee. Állatt. Közlem. 39. 183—88.
- — A szajkók kóborlása Magyarországon 1939—40. év telén. Der Eichelhäherzug in Ungarn im Winter 1939—40. Aquila, 46—49. 366—72.
- — Balkáni gerle vagy kacagó gerle. Természettud. Közl., 74. 377—79.
- — Der Eichelhäher Luxemburgs. Vogelfreund, 1. 18.
- — Ornithologica Balcanica. Állatt. Közl., 39. 260—61.
- — Rendszertani tanulmányok a Kárpátok medencéjének varjú-féléin és azok földrajzi fajtakörein. Studien über die Corviden des Karpaten-Beckens. Aquila, 46—49. 146—224.
- — Turistaság és természetvédelem. A M. O. Turistaszövetség Hivatalos Lapja, 1942. 61—63.
- — Fischereischädliche Vögel. Vogelfreund, 1. 3—6.
- — Kernbeissers in Ungarn. Vogelzug, 1942., 61.
- Keve-Pátkai-Vertse: Az 1941. évi madártani Balatonkutatás főjelentése. Hauptmeldung der ornithologischen Balatonforschung im Jahre 1941. Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 95—131.
- Keve-Kleiner-Vasvári: Synchroner ornithologische Beobachtungen an den Gewässern Pannoniens im Herbst 1941. Egyidejű madártani

- megfigyelések a Dunántúl vizeinél 1941 őszén. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **14.** 132—46.
- Kiss István: Adatok Kőszeg környékének algavegetációjához. *Dunántúli Szemle*, **9.** 287—96.
- Kiszely György: A vitális festés vitás kérdései. *Magy. Orvosi Archivum*, **43.** 231—39.
- Kittenberger Kálmán: Jósok, időjósok és egyéb furcsaságok az állatvilágban. *Nimród Vadászlap*, **3.** 328—31.
- Kocsis Árpád: A szürkevarjú (*Corvus cornix*). *Vadászujság*, **2.** 171.
- Kolossy Gábor: Bölényvadászat, kipusztultak a beláthatatlan bölénycsordák. *Nikolits: Vadászati útmutató*, **15.** 363—71.
- Kolosváry Gábor: A hullámjárás biológiája. *Pótfüzetek a Természettud. Közlöny* **74.** kötetéhez, 124—26.
- — Allgemeine Übersicht über die Gezeitenzone in der Umgebung von Rovigno d'Istria in Bezug auf die Balaniden. *Rovigno környéke árapályzónájának általános áttekintése a Balanidák tekintetében. Annales Mus. Nat. Hung.* **35.** Pars Zoologica, 1—17.
- — A variáció mint fajjellemző és szabályozó tényező. *Pannonia*, **7.** 264—68.
- — A zoológiai fejlődésről. *Debreceni Szemle*, **16.** 260—62.
- — IV. Beitrag zur Spinnenfauna Siebenbürgens. *Fragm. Faunist. Hung.* **5.** 5—8.
- — V. Beitrag zur Spinnenfauna Siebenbürgens. *Fragm. Faunist. Hung.* **5.** 95—98.
- — Biológiai gondolatok (Egyed, egyén és az életjelenségek rendszere). *Debreceni Szemle*, **16.** 67—69.
- — Édesvízi állatok, mint tengeriek gazdaállatai. *Pótfüzetek a Természettud. Közlöny* **74.** kötetéhez, 133—34.
- — Neue Fundortsangaben über einige Balanidenarten. *Veröff. d. deutsch. Kol. u. Überseemuseums*, **3.** 300—09.
- — Studien an Cirripeden. *Zoolog. Anzeiger*, **137.** 138—50.
- — Über die Variabilität der *Coronula* Cirripeden. *Zoolog. Anzeiger*, **138.** 138—43.
- — Tengeri pókok. *Pótfüzetek a Természettud. Közlöny* **74.** kötetéhez, 84—85.
- — Verzeichnis der auf der III. Ung. wiss. Adria-Excursion gesammelten Landtiere in Istrien, im Jahre 1939. IV. Teil. *Rivista di Biologia*, **33.** 1—10.
- — Zoológiai pillanatok. *Debreceni Szemle*, **16.** 161—64.
- — Zur Frage des Feindbewuchses und zur Ernährungsbiologie von *Balanus perforatus angustus* Gmelin aus der Adria. *Zoolog. Anzeiger*, **139.** 149—59.
- Kormos Tivadar: Az őskor vadjai és vadászai Magyarországon. *Nikolits: Vadászati útmutató*, **15.** 347—62.
- Kós Balázs: Legelterjedtebb rovarkártevők. *Erdélyi Gazda Naptára*, **72.** 207—11.
- Krepuska Gyula: A magyar állattani irodalom 1941-ben. *Állatt. Közl.* **39.** 261—74.
- Krompecher István: A helyi indukció és az idegen helyen szerzett determináltság szerepe a szövetek, különösen a csontszövet kialakulásában. Die Rolle der lokalen Induktion bzw. der anderswo erworbenen Determinierung bei der Gewebsdifferenzierung, namentlich bei der des Knochengewebes. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **14.** 355—64.
- Kuthy B.: Verzeichnis der Chrysididen der Umgebung von Kiskunhalas. *Fragm. Faunist. Hung.* **5.** 32.
- Láposi Jenő: Lendl Adolf dr. *A Természet*, **38.** 122.
- — Xantus János, állatkertünk első igazgatója. *A Természet*, **38.** 116—17.
- László Ferenc: Tollszarvak és kystomák galamb szárnyain. *Közl. az özsze-has. élet- és körtan köréből*, **30.** 171—74.
- Lehotzky Pál: A sejt élete. *Magy. Orvosi Archivum*, **43.** 488—96.
- Lelovich György: A sokoldalú héja mint vadászmadár. *Nimród Vadászlap*, **3.** 141—42.

- Leopold Lajos: Lao-ce a bivaly hátán. Búvár, 8. 408—11.
- Lovász Péter: Über das schädliche Auftreten von *Laspeyresia illutana* H. S. (Lepid. Tortricidae). Annales Entom. Fennici, 8. 214—17.
- Lukács Károly: Geographia regionis Balatonensis ante ducentos annos, Tractatio operis Mathiae Bellii: Notitia comitatum Veszprimiensis, Simighiensis et Szaladiensis. A Balatonvidék földrajza kétszáz év előtt. Bél Mátyás „Notitia Comitatum Veszprimiensis, Simighiensis et Szaladiensis” című kéziratának ismertetése. Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 147—91.
- Lumnitzer Györgyi: Histophysiologiai napi ritmus vizsgálatok a békák máján. Histophysiologische Untersuchungen über den Tagesrythmus der Froschleber. Allatt. Közl. 39. 130—46.
- Manninger Gusztáv Adolf: Megszüntethető a lencsegubacslégy kártétele. Köztelek, 52. 1101—02.
- Maucha Rezső: A vízi élettér egyensúlya. Das Gleichgewicht des limnischen Lebensraumes. Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 192—230.
- Méhes Gyula: Egy pillantás Méhely Lajos életműhelyébe. A Cél, 1942. aug. száma, 1—7.
- Mladiata János: A periphyton jelentősége a hajózásban. Die Bedeutung des Schiffsboden-Anwuchses (Periphyton) in der Schifffahrt. A Tenger, 32. 33—40.
- — Hazaérkezett a Magy. Adria Egyesület tulajdonát képező szivacs-gyűjtemény. A Tenger, 32. 41—43.
- Móczár László: Az óriás fenyődarázs. Természettud. Közöny, 74. 78—83.
- — Kaparó darazsak ivadék gondozásáról. Természettud. Közöny, 74. 242—47.
- Móczár Miklós: Adatok Jászberény környékének egyenesszárnyú rovarvilágához. Beiträge zur Kenntnis der Geradeflüger der Umgebung von Jászberény. Folia Entom. Hung. 7. 99—101.
- Molnár Béla: A nádírigó és a kakuk települése a Holt-Körösön és egyéb kakuktanulmányok. Szarvas, 1942, 1—43.
- — Pótlás a „További megfigyelések és kísérletek a nádírigóról és a kakukról, a kakukporonty kihordási ösztönéről” című dolgozatomhoz. Szarvas, 1942. 1—39.
- Nagy László: A *Hydroecia leucographa* Bkh. újabb lelőhelye Vácon. Ein neuer Fundort von *Hydroecia leucographa* Bkh. in Ungarn. Folia Entom. Hung. 7. 96—97.
- Nagy Jenő: A magyar sakálról. A farkas, sakál és a kutya kereszteződéseiről. Nimród Vadászlap, 3. 373—74.
- — A titokzatos sakál vagy nádifarkas legújabb előfordulása hazánkban. Nimród Vadászlap, 3. 100—01.
- — Félvadon élő nagy lilik első magyarországi fészkelése. Erstes Brüten eines halbwilden Blässganspaares in Ungarn. Aquila, 46—49. 373—90.
- — Hogyan köti be az erdei szalonka sebesült lábát? Nimród Vadászlap, 3. 170.
- — Régebbi és újabb adatok a nádifarkasok és a sakálok előfordulásáról. Nimród Vadászlap, 3. 554—56.
- Neugebauer Tibor: Lepidopterologiai megfigyelések 1941-ben. Folia Entom. Hung. 7. 113—14.
- Ochs Georg: Ein neuer Gyrinus aus Persien nebst einigen Bemerkungen zu pal. Gyriniden (Coleoptera). Uj Gyrinus Perzsiából, egyben megjegyzések a palaearktikus Gyrinidákhoz. Annales Mus. Nat. Hung. 35. Pars Zoolog. 69—72.
- Orosz Károly György: Az őzek életkorának megállapítása: Nikolits: Vadászati útmutató, 15. 257—62.
- — Fácántenyésztési útmutató. Nikolits: Vadászati útmutató, 15. 263—75.
- Panka Károly: A csonttollú madár (*Bombycilla garrulus* L.). Vadászsújság, 2. 372—73.
- Papp Károly: A bogarak káros szerepe a növény életében. Kisalföldi Gazdák, 2. 83—87.
- — A bogárvilág törpéi. A Természet, 38. 90—92.

- — A faunakutatás mint elsőrendű feladatunk. Ifjúság és Élet, 1942. 194—95.
- — A gyümölcsös ormányos bogarairól. Délvidéki Munka, Szabadka, 1942. aug. 8. 578.
- — A homoktenger futárai. Búvár, 8. 250—51.
- — A napraforgó állati és növényi ellenségei. Debreceni Ujság, 1942. aug. 15. 15.
- — A napraforgó fontosabb ellenségei és az ellenük való védekezés. Kéve, 1942. aug. 23. 6.
- — A padláslakó bogarokról. Délvidéki Munka, Szabadka, 1942. 902 és 922.
- — A repce állati és növényi ellenségei. Kisalföldi Gazda, Komárom, 1942. 306—09.
- — A szegedi bogarak világából. Szegedi Uj Nemzedék, 1942. aug. 2. 6.
- — A takarmányrépa-vetés bogárellenségei. Tanyai Hiradó, Szeged, 1942. jún. és júl. számai.
- — A „vakondfutás” netovábbja. A Természet, 38. 46.
- — Bogarász kirándulás a Hortobágyra. Ifjúság és Élet, 1942. szept. 15. 17—18.
- — Bogárellenségek és az ellenük való védekezés a gabonafélék életében. Kisalföldi Gazda, Komárom, 1942. 176—79.
- — Coleoptera. In Dr. G. Kolosváry: Verzeichnis der auf der III. Ungar. wiss. Adria-Excursion gesammelten Landtiere in Istrien 1939. IV. Rivista di Biologia, 33.
- — Élő orrszarvú bogarat támadó erdei hangyák. Természettud. Közölny, 74. 254.
- — Egy kevésbé ismert gyilkos bogár Búvár, 8. 92—93.
- — Gyilkosság bogárországban. A Természet, 38. 129.
- — Hogyan lesz féregmentes a magtárunk? Délvidéki Munka, Szabadka, 1942. 596. és 620—21.
- — Mit kell tudnunk a kártékony bogarokról? Délvidéki Munka, 1942. 945. és 965.
- — Néhány szó a kártékony bogarokról. Tiszántúli Gazdák. 165—66.
- — Néhány szó az Adria-part és partmenti szigetek bogarairól. A Tenger. 32. 57—59.
- — *Ptinus fur* L. és az *Anthicus humilis* Rossi tömeges előfordulása Szegeden 1941 tavaszán. Folia Entom. Hung. 7. 113.
- — *Rhodocera Rhamni* és más lepkék gyakorisága Debrecen faunájában. Debreceni Szemle, 16. 211—12.
- — Rovarkár elleni teendők télen a magtárban. Délvidéki Munka, Szabadka, 1942. 783—784.
- — Védjük a magtárt állati kártevők ellen. Magyar Róna. Kecskemét, 1942. okt. 15.
- — Verebek és békák a mákvetésben. Növényvédelem, 18. 125—26.
- Párducz Béla: Érdekes rendellenesség a *Cyclidium glaucum* neuronema rendszerében. Eine interessante Anomalie im Neuronemensystem von *Cyclidium glaucoma*. Acta Scient. Math. et Nat. 5. 1—9.
- Pátkai Imre: A Tihanyi-félsziget fészkelő madarainak állománybecslése. Bestandschätzung der Brutvögel der Tihanyer Halbinsel. Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 230—38.
- Pazsiczky Sándor: Lepidopterologiai érdekességek Kaposvár környékéről. Interessante Lepidopterenfunde aus der Umgebung von Kaposvár. Folia Entom. Hung. 7. 65—72.
- Pongrácz Sándor: Az emberi fejlődés útja. A Természet, 38. 62—64.
- Pop Viktor: Beiträge zur Kenntnis der Lumbricidenfauna des Komitates Bars. Fragm. Faunist. Hung. 5. 80—82.
- — *Allolobophora robusta* Rosa, ein Reisenregenwurm aus Südosteuropa (Banat). Zoolog. Anzeiger, 140. 57—59.
- Radó Keresztély: Adatok a balatonkörtényi lepkefauna ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Lepidopterenfauna des Balatongebiets. Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 239—42.

- Ramme Willy: Zur Orthopterenfauna von Rumänien. Mitteil. aus dem Zoolog. Museum in Berlin, 25. 323—36.
- Rapaics Raymund: A mani-macska eredete. Természettud. Közlöny, 74. 151—53.
- — A méhtánc gyakorlati jelentősége. Természettud. Közlöny, 74. 345—46.
- — A sejtosztódás és sejtnövekedés állati hormonjai. Természettud. Közlöny, 74. 311—13.
- — Az élő szervezet kompozíciós harmóniai. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 74. kötetéhez, 176—77.
- — Az óriáskromoszómák szerkezete. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 74. kötetéhez, 40.
- — Kísérleti és természetes génmutációk. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 74. kötetéhez, 40—41.
- Regős József: A nemek arányszámának módosítása. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 74. kötetéhez, 122—24.
- — Kevertivarú fácán. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 74. kötetéhez, 137—38.
- — Oltási kísérletek a növényeken és állatokon. A Természet, 38. 113—14.
- Reskovits Miklós: Adatok Eger és környékének fényilonca-faunájához. • Beitrag zur Kenntnis der Pyraliden-Fauna der Umgebung von Eger. Folia Entom. Hung. 7. 102—05.
- Révy D.—Siroki Z.: Beiträge zur Kenntnis der Käferfauna des Komitates Moson. I. Anthribidae, Curculionidae und Scolytidae. Adatok Moson vármegye bogárfaunájához. Folia Entom. Hung. 7. 73—84.
- Rotarides Mihály: Az Állattani Szakosztály megalakulásának története. Die Geschichte der Gründung der Zoolog. Sektion der kgl. Ung. Naturwiss. Gesellschaft. Allatt. Közl., 39. 6—9.
- — Az Állattani Szakosztály ötven éves működése. Das 50-jährige Wirken der Zoolog. Sektion. Allatt. Közl., 39. 43—103.
- — Malakofaunistische Angaben aus Siebenbürgen und aus dem Mecsek-Gebirge, mit besonderer Berücksichtigung der Clausiliiden. Fragm. Faunist. Hung. 5. 1—8.
- — Nachträge zum Mollusken-Teil des ungar. Faunenkaloges. Die Familie der Clausiliiden. Fragm. Faunist. Hung. 5. 65—80.
- Röszler Pál: A szesz szerepe a rovarvilágban. Józán élet, 1. 4.
- — Diebsamameisen zur Bekämpfung lästiger Ameisen. Die Umschau, 46. 24—25.
- — Honigameisen, lebende „Konservdosen“. Die Umschau, 46. 204—05.
- Sátori József: Az első pézsmapocok a Hortobágyon. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 47. kötetéhez, 175.
- — Csigaforgató a Hortobágyon. A Természet, 38. 134—35.
- — Libellen und geflügelte Ameisen als Vogelnahrung. Aquila, 46—49. 446—48.
- — Neuropteroiden aus den Alpen und Dolomiten. Recésszárnyú rovarok az Alpokból és a Dolomitokból. Annales Mus. Nat. Hung. 35. Pars Zool. 102—04.
- Schellenberg A.: Subterrane Amphipoden Osteuropas, ihre Variabilität und ihre verwandtschaftlichen Beziehungen. Zoolog. Jahrbücher. Syst. 74. 243—68.
- Schiller Pál: Értelemvizsgálatok halakon. Learning and insight in fish. Magy. Biol. Kut. Munk. 14. 377—90.
- Schödl Tamás: A tócsák világa. Búvár, 8. 341—44.
- Sebestyén Olga: A turzások jelentősége a Balaton életének megismerésében. The value of drift in studying the life of Lake Balaton. Allatt. Közl. 39. 204—08.
- — Hozzászólás Tihany természetvédelméhez. Balatoni Szemle, 1. 170—71.
- — The freshwater sponges of Hungary. Fragm. Faunist. Hung. 5. 91—94.
- Soós Árpád és Szent-Ivány József: Zusammenstellung der im Jahre

1941. für das Karpatenbecken neu nachgewiesenen Tierarten. *Fragm. Faun. Hung.* 5. 123—26.
- Soós Lajos: Szakosztályunk szerepe és hatása a magyar zoológiai életben. Die Rolle und der Einfluss der Zoolog. Sektion auf das Leben der Zoologie in Ungarn. *Állatt. Közl.* 39. 10—15. és 110—11.
- — Zimmermann Ágoston és Gusztáv: Háziállatok anatómiájának kézi atlasza c. mű ismertetése. *Állatt. Közl.* 39. 257—58.
- Stiller Jolán: Ein interessanter Fundort von *Epistylis nympharum* Roux. (Ciliata). Az *Epistylis nympharum* érdekes termőhelye. *Annales Mus. Nat. Hung.* 35. Pars Zoolog. 88—90.
- Stiller V.: Die Käferfauna der Umgebung von Szeged in Ungarn. *Entom. Zeitsch.* 55. 262—64.
- Studinka László: Megfigyelések a hamvas rétihéjáról. The Habits and Plumages of Montagu's Aquila. 46—49. 224—68.
- Surányi Pál: Aknázó rovarlárvák. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny 74. kötetéhez, 155—68.
- — Magyarországi aknázó rovarlárvák. Über die minirenden Insektenlarven Ungarns. *Folia Entom. Hung.* 7. 1—64.
- Szabó Ferenc: A feketefejú vagy szomáljuh. *A Természet*, 38. 96.
- — A barkóspávián vagy vandern. *A Természet*, 38. 72.
- — A hörcsög. *A Természet*, 38. 35—36.
- — A muflon vagy európai vadjuh. *A Természet*, 38. 120.
- — A pettyes szarvas. *A Természet*, 38. 81.
- — A sörényesjuh. *A Természet*, 38. 108.
- — A szibériai hiúz. *A Természet*, 38. 22—23.
- — A zebra. *A Természet*, 38. 143.
- — Az ocelot. *A Természet*, 38. 12.
- Szabolcs József: Az özbögöly és fellépésének hatása az agancsfejlődésre. *Nimród Vadászlap*, 3. 231—32.
- Szalay László: Beiträge zur Kenntnis der Diplopoden-Fauna des Kőszegi-Gebirges. Adatok a Kőszegi-hegység ezerlábú (Diplopoda) faunájának ismeretéhez. *Mat. és Természettud. Értesítő*, 61. 400—15.
- — A hangyalesők. *A Természet*, 38. 118.
- — A háziastítás hatása az agyalapi mirigyre. *A Természet*, 38. 69—70.
- — Angaben zur Diplopoden- und Chilopodenfauna Ungarns. *Fragm. Faunist. Hung.* 5. 49—50.
- — Az állatok tömeges vándorlása. *A Természet*, 38. 117—18.
- — Az élet és a halál határán. *A Természet*, 38. 65—66.
- — Bántia-e az álskorpió az embert? *A Természet*, 38. 93—94.
- — Csupalábállatok. *A Természet*, 38. 102—04.
- — Die im Karpatenbecken bisher nachgewiesenen Hydrachnellae. *Fragm. Faunist. Hung.* 5. 99—118.
- — Féregatkák. *Búvár*, 8. 298—300.
- — Gubacsatkák. *A Természet* 38. 10.
- — Hydracarin-Männchen, die Nymphen während deren Verwandlung hüten. Átalakuló nymphákat őriző hímek a víziatkák sorában. *Magy. Biol. Kut. Munk.* 14. 243—46.
- — Kéretlen lovasok (vizi atkák). *A Természet*, 38. 80.
- — Mely ösöktől származott néhány háziállatunk? *A Természet*, 38. 44—45., 55—57.
- — Öslégsövesek. *Búvár*, 8. 212—14.
- Szedzerjei Ákos: Kormeghatározás a szarvasnál. *Erdészeti Lapok*, 81. 212—19., 271—76.
- Szent-Ivány József: Adatok Tiszaderzs lepkefaunájának ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Lepidopterenfauna von Tiszaderzs. *Folia Entom. Hung.* 7. 109—12.
- — Beitrag zur Kenntnis der Pyralididenfauna von Rákoskeresztur. *Fragm. Faunist. Hung.* 5. 97—99.
- — Eine einfache neue Sammelmethode zum Sammeln von moosbewohnenden Kleinarthropoden. Einfacher új módszer erdei mohában élő apró ízeltlábúak gyűjtésére. *Annales Mus. Nat. Hung.* 35. Pars Zoolog. 201—05.



- — 1939. évi északnémetországi lepkegyűjtéseim eredményei. Meine lepidopt. Sammelergebnisse 1939 im Norddeutschland. Folia Entom. Hung. 7. 84—94.
- — Ostafrikanische Heteroceren (Lepidopt.) von Baron Bornemissza und Kittenberger gesammelt, nebst Beschreibung von 3 neuen Lasiocampiden. Keletofrikai Heterocerák (Lepidoptera) báró Bornemissza és Kittenberger gyűjtéséből, két új Lasiocampida leírásával. Annales Mus. Nat. Hung. 35. Pars Zoolog. 63—68.
- — Reskovitsia nov. gen. für *Orenaia alborivularis* Ev., sowie nähere Angaben über die Verbreitung und Variabilität dieser Art in Ungarn. (Lepidopt.). Fragm. Faunist. Hung. 5. 56—63.
- — *Teracotona Uhrík-Mészárosi* nov. spec., eine neue Arctide aus Ost-Afrika. *Teracotona Uhrík-Mészárosi*, nov. spec., új medvelepke Kelet-Afrikából. Folia Entom. Hung. 7. 97—99.
- Szent-Ivány József és Uhrík-Mészáros Tivadar: Die Verbreitung der Pyralididen (Lepidopt.) im Karpatenbecken. A Pyralididae család elterjedése a Kárpáti medencében. Kiegészítő adatok, helyesbítések, kritikai megjegyzések a Faunakatalógushoz. Annales Mus. Nat. Hung. 35. Pars Zool., 105—96.
- Szilády Zoltán: Neue Dipteren aus Bayern, Tirol und Voralberg. Mitteil. Münchner Entom. Gesellschaft, 32. 624—26.
- — Ostafrikanische Syrphiden und Bombyliden (Dipt.) im Ungarischen Nationalmuseum. Keletofrikai Syrphidák és Bombylidák (Diptera) a Magyar Nemzeti Múzeumban. Annales Mus. Nat. Hung. 35. Pars Zoologica, 91—101.
- — Vitás kérdések. Állatt. Közl. 39. 251—52.
- Szombath: A bálványkigyó. A Természet, 38. 107—08.
- — A barnagödény. A Természet, 38. 10—11.
- — A bese. A Természet, 38. 131—32.
- — A csóka. A Természet, 38. 95—96.
- — A dolmányos sirály. A Természet, 38. 11—12.
- — A kányák. A Természet, 38. 142—43.
- — A kerceréce. A Természet, 38. 34—35.
- — A koronáslúd. A Természet, 38. 81.
- — A rétisas-félék. A Természet, 38. 82.
- — A rózsakakadú. A Természet, 38. 71—72.
- — A székicsér. A Természet, 38. 141—42.
- — A szövőmadarak. A Természet, 38. 48.
- — A tengeri csillagok. A Természet, 38. 47.
- — A tyúk-keselyűk. A Természet, 38. 132.
- — A papagályok. A Természet, 38. 47—48.
- Szomjas László: Adatok a szinkrón madármegfigyelésekhez. Nimród Vadászlap, 3. 260.
- Szőcs József: A nyaktekercsről. Vom Wendehals. Aquila, 46—49. 391—96.
- — Ritka lepkék Budapestén. Folia Entom. Hung. 7. 112.
- Szunyoghy János: A pusztai görény (*Putorius Eversmanni* Less.) Magyarországon. Über das Vorkommen des Steppeniltisses (*Putorius Eversmanni* Less.) in Ungarn. Állatt. Közl., 39. 124—30.
- Tasnádi-Kubacska András: Petényi S. János. Búvár, 8. 305—07.
- Torontáli: A nádifarkas-témához. Nimród Vadászlap, 3. 132—33.
- Tóth László: Der Darmkanal der Collembolen. A Collembolák bélcsatornája. Magyar. Biol. Kut. Munk. 14. 397—440.
- Tóth László, Wolsky Sándor és Bátor M.: Stickstoffbildung aus der Luft bei den Aphiden und bei den Homopteren. Zeitsch. f. vergl. Physiol. 30. 67—73.
- Turcsek Ferenc: Adatok Nyitra madárvilágához. Beiträge zur Ornithologie von Nyitra. Aquila, 46—49. 300—02.
- Unger Emil: Az ökológia és a közgazdaságtan analogiájáról és valóságos összefüggéseiről. Über Analogien und wirkliche Zusammenhänge zwischen Ökologie u. Volkswirtschaftslehre. Állatt. Közl. 39. 222—48.
- Uzonyi Ferenc: A napraforgómoly. Köztelek, 52. 857—58.

- vitéz Varga Lajos: Thienemann August. Születésének 60. évfordulójára. Magy. Biol. Kut. Munk. **14.** 247—55.
- Vásárhelyi István: Adatok a borsodi Bükk gerinces-faunájához. Beiträge zur Wirbeltierwelt des Bükk-Gebirges. Erdészeti Lapok. **81.** 58—67, 121—28, 170—78, 207—11.
- — Az örvöslúd. Vadászújság, **2.** 86—87.
- — Az őz. Növényvédelem, **18.** 177—78.
- — Barna medve. Növényvédelem, **18.** 87.
- — Das Vorkommen von Apodemus agrarius Pall. in Ungarn. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 122—23.
- — Erdei sikló. Növényvédelem, **18.** 145—46.
- — Fülesbaglyaink. Növényvédelem, **18.** 55—57.
- — Hol él a fekete vagy házipatkány? Növényvédelem, **18.** 9—10.
- — Új menyétfaj a magyar faunában. Vadászújság, **2.** 356—58.
- — Über der Verbreitung von Pitymys subterraneus de Selys in Ungarn. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 118—20.
- Vavári Miklós: A sokoldalú héja, a ragadozók mintaképe. Nikolits: Vadászati útmutató, 373—94.
- — A szinkrón madármegfigyelések jelentősége. Nimród Vadászlap, **3.** 120—22.
- — Az 1939/40-es tél és a madárvilág. Der Winter 1939/40 und die Vogelwelt. Aquila, **46—49.** 340—65.
- — Dunántúli madárproblémák. Dunántúli Szemle, **9.** 57—62.
- — Két érdekes ragadozómadár. Zwei interessante Raubvögel. Aquila, **46—49.** 324—39.
- — Ornithofaunistikai adatok Magyarországból. Ornithofaunistische Daten aus Ungarn. Aquila, **46—49.** 314—23.
- — Vándorsólyom fészkelése. Vadászat—Halászat, **10.** 258.
- Vertse Albert: Albinó madarak. Növényvédelem, **18.** 156—58.
- — Madárvédelmi beszámoló 1935—41-ben. Vogelschutzbericht aus Ungarn in den Jahren 1935—41. Aquila, **46—49.** 400—23.
- — Olajosmagvak madárkártevői. Növényvédelem, **18.** 53.
- — Téli madárvilága. Növényvédelem, **18.** 19—22.
- — Vetési varjú hasznossága. Növényvédelem, **18.** 171—73.
- Vönöczky-Schenk Jakab: Magyar solymásmadárnevek, II. Ungarische Beizvogelnamen, II. Aquila, **46—49.** 5—145.
- — Pótlások és kiegészítések a Történelmi Magyarország madarainak névjegyzékéhez. Zusätze und Ergänzungen zu den Namensverzeichnissen der Vögel des historischen Ungarns. Aquila, **46—49.** 1—4.
- Wagner János: A csigák táplálkozásbiológiája (A táplálék megszerzése és iclétele a csigák osztályában). Über die Ernährungsbiologie der Schnecken. Szent István Akadémia Értesítője, **26.** 1—23. (Kl.).
- — Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Oberungarns und Siebenbürgens. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 88—90.
- — Die Daubebardien und Testacellen des Berliner Zoog. Museums (Gastropoda). A Berlini Zoológiai Múzeum Daubebardiái és Testacellái. Annales Mus. Nat. Hung. **35.** Pars Zoologica, 73—82.
- — Gilisztaevő csigák. Pótfüzetek a Természettud. Közlöny **74.** kötetéhez, 36—38.
- — Gyűjtőkiránduláson a Gutin-hegységben. A Természet, **38.** 2—4
- — Látogatás a római állatkertben. A Természet, **38.** 137—39.
- — Malakozoologische Mitteilungen aus den Ost-Karpaten. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 30—31.
- — Malakozoologische Mitteilungen aus Siebenbürgen. Fragm. Faunist. Hung. **5.** 50—55.
- — Újabb adatok Erdély és a Partium puhatestű faunájának ismeretéhez. Neue Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Siebenbürgens und des Partiums. Mat. és Természettud. Értesítő, **61.** 385—99.
- Warga Kálmán: Egy színcinke-pár 18 napi fiókaetetésének megfigyelése az etetési napok ugyanazon órájában. Die Beobachtungen 18-

- tätiger Nestlingfütterung eines Kohlmeisen-Paares in derselben Stunde der Fütterungstage. *Aquila*, **46—49.** 424—43.
- gróf Wás Albert: Erdély kincses tarisznyája, Észak-Erdély visszatért vadászati értékei. *Nikolits: Vadászati útmutató*, **14.** 314—26.
- Weber Mihály: Adatok az Odonáták életének és szervezetének ismeretéhez. Bölcsészdokt. értekezés. Szeged, 1941.
- Wolsky Sándor: Adatok a selyemlepkepeték lélekzömechanismusának ismeretéhez. III. A sósavas kezelés hatása a lélekzésre. *Beiträge zur Kenntnis des Atmungsmechanismus der Seidenspinnereier*. III. Die Wirkung der Behandlung mit Salzsäure auf die Atmung. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **14.** 445—64.
- — A megtermékenyítés és ivarmeghatározás anyagi alapjai. The material basis of fertilization and sexuality. *Állatt. Közl.* **39.** 188—203.
- — Beznák Aladár: Orvosi élettan c. könyvének ismertetése. *Állatt. Közl.* **39.** 256—57.
- — „Matéria” és „forma” a kísérleti alakokban. *Sz. István Akadémia Értesítője.* **26.** 118—28. és 215—16.
- Wolsky Sándor és Csik Lajos: Mennyiségi különbségek a *Drosophila melanogaster* vadtipusának és „ebony” mutációjának dehidrogenáze enzimrendszerében (Előzetes közlemény). Quantitative differences between the dehydrogenase enzyme systems of wild type and „ebony” pupae of *Drosophila melanogaster*. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **14.** 465—69.
- Woynárovich Elek: Háborús madártani megfigyelések Ukrajnában az 1941. évben. *Ornithologische Beobachtungen vom Kriegsschauplatze in der Ukraine im Jahre 1941.* *Aquila*, **46—49.** 310—13.
- Zay Imre gróf: A madarak költözése és az ösztön. *Vadászat—Halászat*, **10.** 171—73.
- Zilahi Sebess Géza: A *Lithocolletis platani* Stgr. fejlődéséről. *Über der Entwicklung der Lithocolletis platanis* Stgr. *Állatt. Közl.* **39.** 208—15.
- Zimmermann Agoston: A csontok funkcionális szerkezetéről. *Pótfüzetek a Természettud. Közlöny* **74.** kötetéhez, 134—36.
- — A gerontologia köréből. *Közl. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 398—404.
- — A hullamerevségről. *Über die Totenstarre.* *Állatt. Közl.* **39.** 215—22.
- — A kérődzés biológiai jelentősége és a kérődző állatok elterjedése. *Pótfüzetek a Természettud. Közlöny* **74.** kötetéhez, 132—33.
- — A magzatmirigy, glandula thymus, artériáinak funkcionális anatómiájáról. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 225—30.
- — A szörzet irányulása és a bőralatti kötőszövet. *Állatorv. Lapok*, **65.** 61—62.
- — Az izomrendszer fejlődéséről. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 274—80.
- — Darwin származástana és jelentősége. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 427—39.
- — Lenhossék Mihály emlékezete. *A Magy. Tud. Akadémia elhunyt tagjai fölött tartott emlékezésedek*, **13.** 11, 1—51.
- — Természettudomány és vallásos hit. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 136—48.
- Zimmermann Gusztáv: A nyeregizületről. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 127—30.
- — A petefészek egyes biológiai lényeges tulajdonságairól. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 410—19.
- — Biológiai anatómia. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 213—20.
- — Tájánatomiai vizsgálatok a kutya praecardialis és cardialis gátorközén, különös tekintettel a vena cava cranialis sinistra előfordulására. *Közlem. az összehas. élet- és kórtan köréből*, **30.** 306—19.
- — Über die linke vordere Hohlvene des Hundes. *Anatom. Anzeiger*, **93.** 65—96.

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

(Osszeállította dr. Soós Árpád, a Szakosztály jegyzője).

430-ik ülés. 1943 április 2-án.

Elnök: Éhik Gyula.

Elnök napirend előtt a következőket jelenti be: Dudich Endre elnök és Soós Lajos tagtársunk másirányú elfoglaltságuk miatt kimentésüket kérik. Örömmel hozza a Szakosztály tudomására, hogy Társulatunk ezévi közgyűlésén tagtársaink közül Pongrácz Sándor-t, Vönöczky-Schenk Jakab-ot, Varga Lajost (Budapest) és Soós Lajos-t (vidék) választmányi tagokul választotta. Végül felhívja a Szakosztály figyelmét, hogy Soós Lajos tagtársunk hétfőn, április 5-én tartja székfoglalóját a Magyar Tudományos Akadémiában.

A tárgysorozat szerint:

1. Mödlinger Gusztáv „A tengeri malac-pajzsmirigy finomabb szerkezetének évszakos változásai” c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

Zimmermann Agoston kérdi az előadótól, nem gondolt-e arra, hogy az anyagcsere csökkenésével beálló hypothyreozis alkalmával talán valamelyik másik mirigy veszi át a működést, valamelyik belsőelválasztású miriggyel áll korrelációban? Kérdi továbbá, hogy vizsgálta-e a tüsző hámsejtek granulációját? Vizsgálatai szerint működése a fetalis korban igen korán megkezdí működését. Végül kérdi, hogy nincs-e összefüggés a mirigy hyperfunkciója és a granuláció között?

Az előadó azt válaszolja, hogy az egész endocrin-rendszer vizsgálat alatt van, de eddig csak a mellékvese készült el, és ennek működése sok helyen egybeesik a pajzsmirigyével. A hámsejtek granulációját is vizsgálta, de erről majd külön előadásban fog beszámolni, mivel az mostani előadását nagyon megnyújtotta volna.

2. Sebestyén Olga „Limnologiai problémák hazai vonatkozásban” és „Néhány szó balatoni állatok méreteiről” c. előadásai e füzet más helyén olvashatók.

Maucha Rezső hozzászólásában megjegyzi, hogy az ismertetett jelenségek tisztázásában bizonyos fizikai és kémiai tényezőknek (kivált  $\text{CaCO}_3$ , pH, szabad oxigén) fontos szerepük van.

Varga Lajos szerint a Balaton Thienemann fogalmazása szerint beleillik a „Teich”-be. Hogy a Balatonban van-e profundális réteg nehéz eldönteni.

Elnök megjegyzi, hogy a Sió torkolatánál a napokban olyan nagy *Dreissena*-kat gyűjtött, amelyeknek nagysága kb. kétszerese a balatoni példányokénak.

3. Kesselyák Adorján „Új magyar kérészcsohad” c. előadásában egy fajokban rendkívül szegény, rheopil életmódhoz alkalmazkodott, sajátos szervezetű és különleges ökológiájú kérészcsohadnak, a paizsos kérészeknek (*Prosopistomatidae*) egy új fajtát (*P. Dudichi*) ismertet. Az új faj egyetlen példánya 1942 szeptemberében a Maros torkolatából került elő. Ez a példány hazánkban s egyben a Duna vízrendszerében a *Prosopistomatidae* első képviselője.

Pongrácz Sándor kérdi, hogy meg lehetett-e az állat nemét állapítani?

Az előadó nemmel válaszol.

4. Apor László és Stohl Gábor „A galamb hypophysisének napszakos változásairól” c. előadás füzetünk més helyén olvasható.

Elnök szívélyesen üdvözli az előadót Szakosztályunkban tartott első előadása alkalmából és kéri, hogy máskor is számoljon be vizsgálatairól Szakosztályunknak.

431-ik ülés. 1943 május 7-én.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt a következőket jelenti be: Pongrácz Sándor, Soós Lajos, Varga Lajos és Wagner János tagtársaink másirányú elfoglaltságuk miatt kimentésüket kérik. Örömmel hozza a Szakosztály tudó-

mására, hogy a Kormányzó Úr Éhik Gyula, Maucha Rezső és Rotarides Mihály tagtársainknak az egyetemi c. nyilvános rendkívüli tanári címet adományozta. Szakosztályunk nevében kívánja, hogy a címet egészségben és eredményes munkásságban még hosszú ideig viseljék. Szomorodott szívvel jelenti, hogy Wellman Oszkár-t, az állattenyésztés tan professzorát, ma délután temették el. Az intézőbizottság igyekezni fog, hogy elmékét méltóképpen örökítse meg. Végül felhívja a Szakosztály figyelmét arra, hogy a sok bejelentett előadásra való tekintettel ebben a hónapban, és pedig mához két hétre, 21-én, még egy ülést logunk tartani.

A tárgysorozat értelmében:

1. Dudich Endre „A magyar állatvilág monografiái” c. előadásának bevezetésében azokat a nehézségeket ismertette, melyek az első világháború után akadályozták a nagyobb dolgozatok megjelentetését, majd a Magyar Tudományos Akadémia matematikai és természettudományi bizottságának felhatalmazásával örömmel közli, hogy a Magyar Tudományos Akadémia elhatározta, hogy könyvsorozatot indít hazánk természetrajzi viszonyainak tüzetes tudományos megismertetésére. A terv az, hogy nagyobb terjedelmű, általában 15 ívnél nagyobb monografiákat adjanak ki. Munkára hívja fel a magyar zoológusokat, hogy mihamarább minél több munka kerülhessen kiadásra.

2. Zimmermann Gusztáv „A sertés orrának melléköbleiről” c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

3. Chappuis Péter „A talaj- és hasadékvizek állatvilága” c. dolgozatát Dudich Endre mutatta be. A dolgozat szintén mostani füzetünkben jelent meg.

4. Boros Ádám „Flórakutatási tapasztalatok faunakutatók” c. előadása folyóiratunk más helyén olvasható.

Balogh János hozzászólásában megemlíti, hogy ő a xerotherm faunát vizsgálja s eddig azt tapasztalja, hogy az ő állatai közetindifferensek.

Elnök először is hálás köszönetet mond az előadónak, hogy a zoológusok figyelmét felhívta ezekre a növénytanilag érdekes helyekre. Valóban Bátorliget annak idején indikátor volt, de a későbbi kísérletek kevésbé váltak be, bár ezekre vonatkozólag egyelőre még nem lehet ítéletet mondani. Végül kéri az előadót, hogy előadását írásban is jelentesse meg az Allattani Közleményekben.

432-ik ülés. 1943 május 21-én.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt a következőket jelenti be: Pongrácz Sándor és Éhik Gyula tagtársaink másirányú elfoglaltságuk miatt kimentésüket kérik. Melegen üdvözlöi a Szakosztály nevében Maucha Rezső tagtársunkat, akit a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjái választott és Homonnay Nándor tagtársunkat, akit a kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem magántanárrá habilitált. A Szakosztály nevében mindkettőjüknek további sikerekben gazdag munkásságot kíván. Szívvel gratulál a Szakosztály nevében Sebestyén Olga tagtársunknak abból az alkalomból, hogy a megboldogult Entz professzorral együtt írt „A Balaton élete” c. munkájuk a Magyar Tudományos Akadémia egyik pályadíját elnyerte.

1. Zimmermann Ágoston „A nyirokcsomók öregkorban” c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

2. Ábrahám Ambrus „Idegvégtestek az arteria renalis falában” c. dolgozatát Mödlinger Gusztáv mutatja be. A dolgozat szintén mostani füzetünkben olvasható.

3. Rotarides Mihály „A Kárpát-medence Mollusca-faunája fényképekben, illusztrációk dr. Soós Lajos könyvéhez” c. előadása következő füzetünkben fog megjelenni.

Soós Lajos őszinte köszönetét és háláját fejezi ki az előadónak azért a fáradságos, pontos és időt nem kímélő munkájáért, melyekkel ezeket a bemutatott remek csiga- és kagylófényképeket elkészítette. Ki óhajtja emelni, hogy amennyire a Molluscákra vonatkozó irodalmat ismeri, még nem jelent meg olyan munka, amelynek oly remek fényképillusztrációi volnának, mint az ő most megjelenendő könyvének. Ennek az a szerencsés véletlen is az oka, hogy az előadó nemcsak remek fényképész, hanem egyben kiváló malakológus is.

4. Elekes Pál „A galamb hasnyálmirigy Langerhans-féle

szigeteinek és vércukortartalmának évszakos változásai" c. előadásában kifejti, hogy a galambok Langerhans-féle szigeteinek mennyiségében és szerkezetében, valamint vérük cukortartalmában évi ciklusos változás mutatható ki. A szigetek működése legerőteljesebb júliusban és részben augusztusban, fokozott október—november és decemberben, csökkent április—májusban és szeptemberben. A többi hónapokban közepes vagy átmeneti. A vércukor szintje legmagasabb tavasztól nyár elejéig és a vedléskor. Közepesen magas télen, alacsony nyár közepén és tél elején. A változások a hím és tojó galambokon közel párhuzamosak.

Elnök melegen üdvözlöi az előadót a Szakosztályban tartott első előadása alkalmából és kéri, hogy máskor is számoljon be vizsgálatairól a Szakosztálynak.

433-ik ülés. 1943 június 4-én.

Elnök: Dudich Endre.

Elnök napirend előtt bejelenti, hogy Sebestyén Olga, Zimmermann Ágoston és Mödlinger Gusztáv tagtársaink másirányú elfoglaltságuk miatt kimentésüket kéri.

A tárgysorozat értelmében:

1. vitéz Varga Lajos „A tó fogalmának kérdéséhez” c. előadása következő füzetünkben fog megjelenni.

Maucha Rezső örömét fejezi ki afelett, hogy végre világos képet kaptunk e kérdésben és ajánlja a Szakosztálynak, hogy az ismertetett osztást fogadja el és ezután ezt használja.

Vasvári Miklós kérdi, hogy az alföldi szikes tavak melyik körülmények között tartoznak?

Maucha Rezső közbeszólva megjegyzi, hogy szikes tavaink elhelyezkedésük szerint csoportba sorozhatók.

Elnök megjegyzi, hogy a fogalmak tisztázása milyen fontos. Külföldi előadók örül annak, hogy az egyes csoportoknak jó magyar nevet adott.

2. Kesselyák Adorján „A közönséges viziászka ivadékok gondozásának lényege” c. előadása mostani füzetünkben jelent meg.

3. Sători József „Neuropteroidák keletmagyarországi és erdélyi élőhelyekről” c. előadása következő füzetünkben fog megjelenni.

Balogh János örömét fejezi ki afelett, hogy az előadó a faunisztikai szempontok mellett az élőhely fiziko-kémiai sajátosságaira és a biocönózis más csoportokba tartozó tagjaira is tekintettel volt. Kérdi, mennyiségi vizsgálatot végzett-e?

Az előadó válaszában kifejti, hogy az egyes biotopokban gyűjtött fajok összes egyedszámát megadja, hogy azokból majd később meg lehessen állapítani, hogy melyek a karakter-, domináns-, stb. fajok.

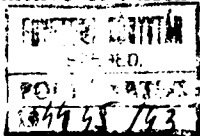
4. Vasvári Miklós „A patkányfejű pocok előfordulása Zala vármegyében” c. előadásában arról számol be, hogy ez a faj Keszthely vidékéről is megkerült gatyásölyv és barna rétihéja gyomortartalmából. A faj eddig csak a Csallóközből és a Szigetközből volt ismeretes.

Éhik Gyula melegen üdvözlöi az előadót, hogy a patkányfejű pocoknak egy ilyen, első pillanatban kissé meglepő új előfordulásáról számolt be, majd a fajoknak a svéd Olken- és Zimmermann genetikai vizsgálataira alapján való szétválasztásáról szól. Szerinte szerencsésebb fehérhasú vizi-pocokhoz hasonlítani.

Udvardy Miklós megjegyzi, hogy e jelentős új faunisztikai eredmény is mutatja, hogy a mi kutatási viszonyaink között általános képzettségű és érdeklődésű zoológusokra van szükség, ugyanis nincs annyi emberünk, hogy mindenki specialista lehessen. Másik faunakutatási szempont nálunk, hogy nagymértékben rá vagyunk szorulva az érdeklődő laikusok támogatására. Ezt a vizsgálatot és eredményt is a kellő tájékoztatás és propagálás útján fellelkesített megértő természetbarátok áldozatos segítségével tette lehetővé, anélkül, hogy a területre ki kellett volna szállni, anyagi és időbeli nagy áldozatok árán.

Az elnök bejelenti, hogy a Növényteni Szakosztály június 6-án kirándulást rendez, melyre Szakosztályunk minden egyes tagját szeretettel meghívták. Részleteket a mellékelt meghívókon találnak az érdeklődők.

Végül kellemes vakációt kíván a Szakosztály minden tagjának s reméli, hogy őszre mindenki kipihenne és frissen kezdhet hozzá a munkához.



Eugster J. u. Hess V. F.: Die Weltraumstrahlung und ihre biologische Wirkung. Ism. Pongrácz Sándor . . . . .	265
Wohlbold H.: Wunder der Tiergemeinschaften. Ism. Pongrácz Sándor . . . . .	266
Abderhalden E.: Lehrbuch der physiologischen Chemie. 8. Aufl. Ism. Pongrácz Sándor . . . . .	268
A magyar állattani irodalom 1942-ben. Összeállította Krepuska Gyula . . . . .	270

**Szakszótálynk ülései. — Comptes rendus des séances de notre section.**

Mödlinger Gusztáv: A tengeri malac-pajzsmirigy finomabb szerkezetének évszakos változásai . . . . .	282
Sebestyén Olga: Limnológiai problémák hazai vonatkozásai . . . . .	282
Sebestyén Olga: Néhány szó balatoni állatok méreteiről . . . . .	282
Kesselyák Adorján: Új magyar kérész család . . . . .	282
Apor László és Stohl Gábor: A galamb hypophysisének nap-szakos változásai . . . . .	282
Dudich Endre: A magyar állatvilág monografiái . . . . .	283
Zimmermann Gusztáv: A sertés orrának melléköbleiről . . . . .	283
Chappuis Péter: A talaj- és hasadékvizek állatvilága . . . . .	283
Boros Ádám: Florakutatási tapasztalatok faunakutatóknak . . . . .	283
Zimmermann Ágoston: A nyirokcsomók öregkorban . . . . .	283
Ábrahám Ambrus: Idegvégtestek az arteria renalis falában . . . . .	283
Rotarides Mihály: A Kárpát-medence Mollusca-faunája fényképekben, illusztrációk dr. Soós Lajos könyvéhez . . . . .	283
Elekes Pál: A galamb hasnyálmirigy Langerhans-féle szigeteinek és vércukor tartalmának évszakos változásai . . . . .	283
vitéz Varga Lajos: A tó fogalmának kérdéséhez . . . . .	284
Kesselyák Adorján: A közönséges víziászka ivadékgondozásának lényege . . . . .	284
Sátori József: Neuropteroidák keletmagyarországi és erdélyi élőhelyeiről . . . . .	284
Vasvári Miklós: A patkányfejű pocok előfordulása Zala vármegyében . . . . .	284

**Társulatunk kiadásában megjelent**

ENTZ GÉZA és SEBESTYÉN OLGA:

**A BALATON ÉLETE**

VIII + 366 oldal, 44 táblával és 67 szöveggéppel.

A Magyar Biológiai Kutatóintézet kötelékébe tartozó szerzők tájékoztatnak a Balaton életkörülményeiről, táplálékforgalmáról, élőhelyeiről, tűrzásairól, egyéni jelleméről és lakóiról. Közvetlen és élvezetes olvasmány, egyben azonban nélkülözhetetlen kézikönyv, amelyet újra és újra előveszünk, valahányszor a Balaton életét érdeklő kérdésben akarunk tájékozódni.

Kedvezményes ára kötve 12— P.

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat  
százéves fennállásának emlékére

# A természet világa

címmel nagy összefoglaló munka köteteit adja ki. Társulatunk ebben a hatalmas műben a természettudományok minden fontosabb ágának mai állását és legújabb eredményeit mutatja be tudományos színvonalon, de könnyen érthető módon. Az egyes kötetek szövegének megértését többszáz rajz, fénykép, számos színes tábla, térkép és egyszínű műmelléklet segíti elő.

Az I. és II. sorozat elfogyott.

### III. SOROZAT.

9—10. kötet. Az állat és élete.

Szerkesztette: DUDICH ENDRE és SOÓS LAJOS.

11—12. kötet. Az ember. Szerkeszti: BARTUCZ LAJOS.

(Nyomás alatt).

## NÉPSZERŰ TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

20. szám.

ZIMMERMANN GUSZTÁV:

# *A kanárimadár*

160 oldal, 65 képpel.

A kanárimadár nemcsak szórakoztat és gyönyörködtet, hanem biológiai megfigyelésekre és természettudományos ismeretek szerzésére is alkalmas. Ez irányban tájékozott Társulatunk népszerű könyvtárának most megjelenő köteté, mely röviden, közérthetően, szinte olvasmányszerűen ismerteti a kanárimadár természetrajzát, származását, különböző fajtáit, bonctani szerkezetét, ápolását, tenyésztését, betegségeit. Utóbbi fejezet az állatvédelem szolgálatában áll. A nagyszámú, jól megválogatott, szépen sikerült kép a szöveget még élvezetesebbé teszi.

Kedvezményes ára 6'40 P.

Garab József könyvnyomdája, Cegléd.