

50284

ACTA
LITTERARUM AC SCIENTIARUM
REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

SECTIO A) BIOLOGICA
SCIENTIARUM NATURALIUM

REDIGUNT:
J. GELEI et I. GYÓRFFY

CUM TAB. I—XVIII. ET 20 FIGURIS IN TEXTU 29 TABELLIQUE

EDITOR: SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

Acta biologica

Tomus I. nov. ser. (seriei totae III. tomus)
Kötet I. új sorozat (az egész sorozat kötet)

A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEL

TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLY
A) BIOLOGIAI ÉRTEKEZÉSEI

SZERKESZTIK:
GELEI JÓZSEF és GYÓRFFY ISTVÁN

18 TÁBLÁVAL, 20 SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL, 29 TÁBLÁZATTAL

KIADJA: A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAINAK EGYESÜLETE

SZEGED
1931

54400



IV.

B) Növénytani közlemények. — Botanische Abhandlungen.

Pag.

✓ <i>Gyula Bihari</i> : Rumices species hybridæque novae. (Tab. II—IV).	✓ 77—93
✓ " " Hybridæ novae Rumices ex Hungaria, Croatia et Slavonia. Cum Tab. XV.	✓ 198—202
✓ <i>Felszeghy Elemér</i> : A <i>Crassula caespitosa</i> anatómiai viszonyairól. (Tab. V—VI.)	94—109 ✓
✓ <i>I. Győrffy</i> : Phytphaenologia Szegediensis anni 1927.	110—113 ✓
✓ <i>Győrffy István</i> : Filices im comit. Csanád et Csongrád detectæ. Cum tab. XIII—XIV.	192—197 ✓
<i>I. Győrffy</i> : Phytphaenologia Szegedinensis anni 1928.	203—206 ✓
" " Phytphaenologia Szegediensis anni 1929.	296—299 ✓

Függelék. — Appendix.

✓ <i>Dudich E.</i> : Audiatur et alter pars	305—309 ✓
<i>Kolosváry Gábor</i> (Budapest): Megjegyzések Dr. Dudich Endre „Viszónválasz“-ára	300—304 ✓

50284

ACTA
LITTERARUM AC SCIENTIARUM
REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

SECTIO A) BIOLOGICA
SCIENTIARUM NATURALIUM

REDIGUNT:
J. GELEI et I. GYÓRFFY

EDITOR : SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

Acta biologica

Tomus I. nov. ser. (series totae III. tomus) fasc. 1.
Kötet I. új sorozat (az egész sorozat) kötetét füzet 1.

A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLY
A) BIOLOGIAI ÉRTEKEZÉSEI

SZERKESZTIK:
GELEI JÓZSEF és GYÓRFFY ISTVÁN

KIADJA: A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAINAK EGYESÜLETE

SZEGED,
1928.



INDEX TOM. I. FASC. 1.

	Pag
Állattani közlemények. — Zoologische Abhandlungen.	
Prof. Dr. J. v. <i>Gelei</i> : Tricladen aus der Umgebung von Szeged (Tab. I., 1 Textfig.)	1—17
J. <i>Mátyás</i> : Mikrotechnische vergleichend-anatomische Studien an den Knochenröhrchen IV. Teil	18—39
Dr. Gabriel von <i>Kolosváry</i> : Die Spinnen-Faune von Szeged (Mit 1 Textfig.)	41—54
Dr. <i>Varga Lajos</i> (Sopron): Adatok a szegedi kubikgödörök limnolo- giájához (8 grafikai táblával, 1 szövegr. ábra)	55—76
Növénytani közlemények. — Botanische Abhandlungen.	
Dr. Gyula <i>Bihari</i> : Rumicis species hybridaeque novae (Tab. II.—IV.)	77—93
<i>Felszeghy Elemér</i> : A <i>Crassula caespitosa</i> anatomiai viszonyairól (Tab. V.—VI.)	94—109
I. <i>Győrffy</i> : Phytophaenologia Szegediensis anni 1927.	110—113
Melléklet } Beilage }	Tab. I.—VI.

A természettudományi szakosztály egységes folyóirata az *Acta*, sectio sc. nat. (megjelent I.—II. kötete) ezentúl 2 (két) különvált folyóiratban fogja közölni a szakosztályi üléseken elhangzó előadásokat, ezek lesznek.

A) *Biologiai közlemények* (*Acta biologica*) és B) *Abiologiai közlemények*.

SZERKESZTŐK.

Die bisherige Zeitschrift der naturwissenschaftlichen Section: „*Acta*, sectio sc. nat.“ (erschienen sind die Bände I—II.) wird in der Zukunft die Vorträge der Fachsitzungen bringend in zwei gesondertem Theilen erscheinen enthaltend die

A) *Biologische Mitteilungen* (*Acta biologica*) und B) *abiologische Abhandlungen*.

DIE REDACTEURS.

Allattani közlemények – Zoologische Abhandlungen

Turbellarii Hungarici I.

Tricladen aus der Umgebung von Szeged.

(Angaben zur Variabilität der Turbellarien).

Von Prof. Dr. J. v. GELEI, Szeged (Ungarn).

(Hierzu 6 Abbildungen.)

[Eingegangen im Mai 1927]

Mit Hilfe der ungarischen staatlichen Stiftung für Naturforschung, 1926.

Aus drei Gründen wird die Tricladenfauna der niederungarischen Tiefebene, und besonders die der Umgebung von Szeged dem Interesse der Fachleute begegnen. Der eine ist unser mildes, man möchte sagen, warmes, trockenes Pusztaklima, der andere, dass wir hier über lauter Flachgewässer verfügen, deren Tiefe selten 1 Meter übersteigt. Infolge des ersteren Grundes wird das Wasser schon im Frühling bald überwarm und infolge des zweiten trocknen die meisten Gewässer leicht ein. Eine dritte Besonderheit unserer Gewässer ist ihr von Teich zu Teich sehr wechselnder Salzgehalt (es kommen z. B. Sodagewässer von starker Konzentration vor, sehr häufig sind auch die Humussäuregewässer); allein es sind in dieser Hinsicht unsere Untersuchungen noch nicht so weit gediehen, dass wir schon Schlüsse auf die Fauna nach dieser Seite ziehen könnten.

In der Umgebung von Szeged kommen vier Arten von Tricladen vor: *Planaria lugubris*, O. Schm., *Planaria torva* M. Schulze, *Dendrocoelum lacteum* Müller und *Polycelis tenuis* Ijima. Am meisten verbreitet ist *Planaria lugubris* O. Schm., das seltene Tier ist *Polycelis tenuis*, insofern mir für das letztere bis jetzt nur ein Fundort in der Nähe von Királyhalma in einem Sumpf (letzte Lebensetappe eines eutrophen Flachsees) bekannt geworden ist. (1. Tab. I, Fig. 1.)

Planaria lugubris habe ich in den meisten Materialgruben des Teissüberschwemmungsgebietes und in den Altwässern der Tisza (Teisz) (bei Szeged, Hódmezővásárhely, Szentmihálytelek) und der Maros (Ujszeged, Szőreg, Deszk) gefunden. Sie

kommt aber auch in uralten Teichen, wie Fehér-tó, Rókusi-tó, Niva-Copova, Hosszútóhát, Madarásztó und in den Teichen von Királyhalma vor. Ihre Laichzeit ist hier Anfang März bis Ende Mai. Die grössten Exemplare finde ich immer in den Materialgruben des Überschwemmungsgebietes der Tisza. Das Tier hat Sodagewässer nicht gern und ist dort verkümmert. Meist kommt es in hellbrauner Farbe vor, die so weit durchsichtig ist, dass man die Darmzweige bei durchfallendem Licht leicht photographieren kann. (Tab. I. Fig. 2.) Diese hellen Formen sind zugleich *Planaria gonocephala* auch der Form nach täuschend ähnlich. Ihr Kopfende ist nämlich ausgesprochen dreieckig, mit ziemlich hervortretenden Tastlappen. Auch das Hinterende ist spitz ausgezogen wie bei *Planaria gonocephala*. So weitgehend ist bei diesen Exemplaren die äussere Ähnlichkeit, dass ich mich genötigt fühlte, die Feststellung der Artzugehörigkeit meiner Exemplare an Schnittpräparaten vorzunehmen. — In einem Teich in der Nähe von Királyhalma fand ich aber kohlschwarze, vorn wie hinten abgerundete Exemplare, (Tab. I. Fig. 3.) typisch ähnlich dem Habitusbild von STEINMANN-BRESSLAU S. 185. Diese waren eben so gross gewachsen, wie die Teissexemplare, nur schmaler, dafür aber dorsoventral dicker. Bei diesen Tieren kann man auf dem schwarzen Grund des Körpers schon bei dreifacher Vergrösserung die Aurikularsinnesorgane prächtig beobachten. Ich konnte auch hier die schwarzen Tiere in toto nicht durchsichtig machen, darum konnte die Artzugehörigkeit ebenfalls nur an Schnittpräparaten festgestellt werden.

Bezüglich der ökologie der Tiere habe ich Folgendes zu bemerken. Es ist mir bei Excursionen bei Algyó aufgefallen, dass *Planaria lugubris* auch in Gewässern — besonders mit Schilf bewaldeten Flachteichen — vorkommt, *die im Sommer eintrocknen*. Diesen Umstand habe ich für das Tier schon im Jahre 1911 in der Nähe von Pancsova bei Alibunár festgestellt. Ich habe daher schon von vorherem angenommen, dass das Tier unter dem Schutz seines Hautschleims in versteckten Stellen in feuchter Luft unter Schilfblättern und ins Wasser gefallen Gegenständen die relative Trockenheit leicht ertragen kann. Diese Annahme liess sich voriges Jahr (1926) im Spätherbst als Tatsache bestätigen. Es war damals ein trockener Herbst, im Ver-

laufe dessen ich die Materialgruben und die flache Uferpartie vom Niva-Copova oft beobachtet und dabei mehrmals (!) gefunden habe, dass am Grunde des Wasserbeckens, das vollständig ohne Wasser und schon ziemlich erhärtet, (aber noch nicht weiss getrocknet) dastand, unter aufgehobenen Gegenständen ohne jede Spur von sichtbarem Wasser *Planaria lugubris*, oval zusammengezogen, noch lebte, wo aber einige Millimeter entfernt das ebenfalls hingeflüchtete *Dendrocoelum* schon verwest war. Nachdem ich auch im Laboratorium beobachten konnte, dass die Tiere im zugedeckten Behälter in die Luft hervorkriechen, bringe ich seither die Tiere im Moos oder zwischen nassen Blätter im Sammelsack nach Hause und nehme auch, um ihre grosse Verbreitung zu verstehen, an, dass sie durch Wasservögel mit Wasserpflanzen an den Füßen direkt übertragbar sind.

Planaria torva kommt in unserer Umgebung selten vor. Im Siebenbürgen konnte ich kaum stehende Gewässer finden, wo das Tier nicht zusammen mit *Polycelis* einheimisch wäre. Hier habe ich es bloss im Überschwemmungsgebiet der Tisza und einmal im Niva-Copova (bei Szöreg) gefunden. In den Materialgruben der Tisza konnte ich sie im Herbst ausgiebig sammeln, nachdem ich dahintergekommen bin, dass die Tiere *Vaucheria*-Kolonien gerne aufsuchen. Diese *Vaucheria*-Kolonien bilden ein vorzüglich günstiges Kleinbiotop für *Dendrocoelen* und *Planarien*. Sie sind sauerstoffreich. Mit ihrem Schatten bilden sie einen guten Schutz gegen das Licht. Die harten verkalkten Zweige der Kolonie bilden den Tieren beim Kriechen eine gute Stütze.*) Das Gebüsch ist auch voll von *Asellus* und *Niphargus*, den wichtigsten Nahrungstieren der *Tricladen*, die hier leicht erbeutet werden können, da sie in dem Geflecht der Algenzweige nicht leicht flüchten können. Die *Planaria torva* der Umgebung von Szeged ist der Form und Farbe nach Exemplaren von *Planaria lugubris* (denen der Stammform) täuschend ähnlich. Nur der Lage der Augen nach kann man sie sowohl im Leben als an fixierten Exemplaren unterscheiden, da diese Organe vom Vorderende weit weg verlagert auftreten. Trotzdem

*) Bestens danke ich Herrn Prof. GYÖRFFY, dass er mich auch diesen Umstand aufmerksam machte.

habe ich der Sicherheit wegen auch von diesen Tieren Schnitte gemacht an denen ich bezüglich der Variabilität der Geschlechtsorgane manch interessante Befunde erhalten habe, die ich an den beigegebenen, nach der Natur gezeichneten schematischen Figur 1. festhalte.

BÖHMIG gibt in BRAUERS Süßwasserfauna zwei Originalabbildungen vom Geschlechtsapparat des Tieres, welche Abbildungen eben geeignet sind, um einen Vergleich zwischen dem Material von Szeged und dem von BÖHMIG untersuchten Material zu machen. Vor allem möchte ich hier bemerken, dass ich in meinen Untersuchungen keine junge, sondern bloss vollständig geschlechtsreife Exemplaren berücksichtigt habe. — Wenn man meine Figur mit denen BÖHMIGs vergleicht, fällt sofort der bedeutende Unterschied zwischen den muskulösen Drüsenorganen bezüglich Lage und Grösse auf. Einige, den Böhmisches ähnliche Exemplare fand ich in Material, das ich lange vorher in Kolozsvár und in mehreren Orten von Siebenbürgen sammelte. Meine hier im Szeged gesammelten Exemplare sind aber mit einem mächtigen haken- oder sichelförmigen Organ ausgerüstet, das unter allen bis jetzt von mir gesehenen Organen dieses Typus die Charakteristik: „muskulös“ am meisten verdient, da es wirklich mit einer dichten, kräftigen Muskulatur versehen ist. Das Muskelgeflecht, das sich bei anderen *Tricladen* nur basal an dem Bulbusteil des Organs entwickelt, zieht hier als eine dichte Hülse des Drüsenlumens das ganze Organ entlang bis zur Papillenspitze herunter. Das Organ ist bei BÖHMIG auf beiden Abbildungen an der rechten Seite des Tieres gezeichnet, bei mir ist es immer links gelagert. (Festgestellt nach 11 Exemplaren). Der Kanal des Organs ist mit Wimperzellen ausgerüstet, wie ich es bei *Dendrocoelum* und *Dendrocoelides Hankói* beschrieben habe.

Bei meinem Tier mündet das muskulöse Drüsenorgan Textabb. 1. in einen geräumigen und äussert muskelschwachen Vorhof, wogegen an der Figur von BÖHMIG der Vorhof ganz eng ist.

In den Vorhof münden hier drei Gänge ein. Nach vorne in gleicher Höhe die Penisscheide (Atr. gen. mase.) und der Ductus bursae weiterhin dorsal von der Einmündung der Penisscheide, aber ganz in der Nähe, mündet der Eileiter. BÖHMIG gibt von

diesen Einmündungen folgendes an: „Das Atrium genitale lässt eine Scheidung in zwei Abschnitte erkennen (Fig. 266); in dem grösseren liegt der Penis und in ihn mündet auch in der Nähe des Geschlechtsporus (Fig. 267) der unpaare Ovidukt (od), in den kleineren öffnen sich der Uterusgang (utd) und das muskulöse Drüsenorgan (mu)“. (BÖHMIG, Tricladida, BRAURER, Die

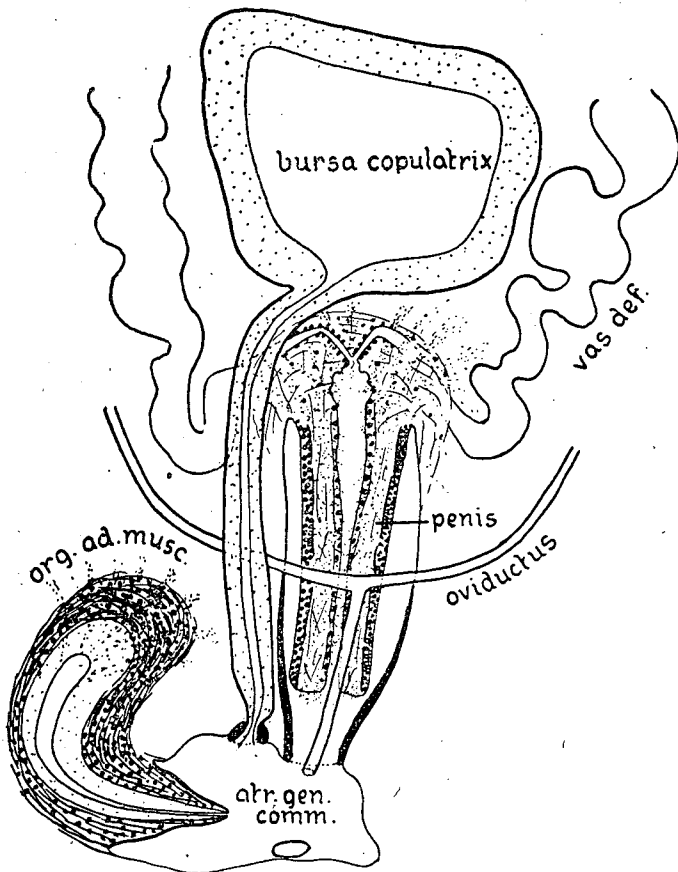


Fig. 1.

Süsswasserfauna Deutschlands, Jena, 1909. S. 159.) Bei meinen Tieren lässt sich zwar morphologisch auch die Zweiteilung des Atrium durchführen, doch sieht die Lagerung mehr so aus, dass hier die drei erwähnten Organe in einem gemeinsamen ungeteilten Vorhof zusammenlaufen.

Wenn das muskulöse Drüsenorgan links liegt, ist es selbstverständlich, dass damit auch der Ductus bursae links und nicht rechts — wie es bei BÖHMIG ist — einmündet. Derselbe ist beim Eingang mit einem starken Sphinkter versehen. Eine Vagina lässt sich nicht unterscheiden. Die Wand ist muskulös, bestehend aus innerer Ring- und äusserer Längsmuskulatur. — Die Lage und der Verlauf der Zweige der Eileiter ist dem Bilde zu entnehmen. Auch die beiden Seitenzweige bekommen Drüsenkanälchen von der Umgebung und zwar so lange, bis sie — über die Längsnerven gelangt — einen Längsverlauf annehmen.

Die Penisscheide ist in zwei hintereinanderliegende nicht scharf getrennte Abschnitte geteilt. Hinten ist sie eng, kanalartig, und mit einer sehr kräftigen Muskulatur versehen (innen Ring- aussen Längsfasern). Vorne, gegen die Penisbasis hin, ist sie erweitert und hat sehr schwache Muskulatur.

Der Penis ist auffallend anders organisiert, wie es bei dem Böhmischeschen Material der Fall ist. Der Penisbulbus ist gedrungen und breit. Die Penispapille auffallend lang und mehr zylindrisch als konisch und an der Spitze ganz quer abgestutzt. Sie hat aussen einen gleich dicken Überzug aus Ringfasern, worauf spärliche Längsmuskeln folgen. Innen ist die Muskellage verkehrt. Die Rohrwand ist von Drüsengängen durchzogen, die sowohl durch den ganzen Kanal (ductus ejaculatorius) wie auch an der Penisspitze frei ausmünden. Der Bulbus ist kaum als Samenblase erweitert und man findet hier nie Samenzellen.

Einen auffallenden Unterschied haben wir bezüglich der Einmündung der Samenleiter in den Bulbus. Hier ist vor allen zu vermerken, dass der Peniskanal (ductus ejaculatorius) bei den Tieren von BÖHMIG nach hinten schon innerhalb der Papille aufhört, indem er nur zwei Drittel derselben in Anspruch nimmt, bei den Szegeder Exemplaren läuft er dagegen weit in den Bulbus hinauf. Dem ist nun zuzuschreiben, dass bei den bis jetzt bekannten Stücken von *Planaria torva* die Samenleiter mit einem gemeinsamen Kanal in das Lumen einmünden (Siehe bei BÖHMIG Fig. 266, S. 159), wogegen in meinem Material bei manchen Tieren höchstens eine Berührung der beiden Schenkel zu verzeichnen ist, sie können aber auch auseinandergepreizt sein. Weiterhin sind die beiden Kanälchen, die den Penisbulbus durch-

setzen, (die ductus seminales, v. GELEI, 1922, S. 236) an der Figur von BÖHMIG seitwärts nach hinten gerichtet, wogegen bei meiner *torva*-Rasse eine doppelte Knickung auftritt wie das Figur 1. erläutert. Diese beiden Ductus seminales reichen nur so weit, bis sie lateralwärts gerichtet verlaufen; wenn der Kanal nämlich nach vorne in den geknäuelten Abschnitt übergeht, so hat die Wand keine Muskulatur mehr, wogegen die Ductus seminales besonders innerhalb der Bulbus mit einer starken Muskularis versehen sind.

Bezüglich der Drüsenmündungen in den Genitalapparat bemerke ich folgendes: In den Peniskanal mündet nur eine Art Vorsteherdrüse. Weder in den Ductus bursae, noch in das Atr. genitale comm. münden erythro- oder cyanophile Drüsen. Die Eileiter sind aber mit erythrophilen besetzt. In der Umgebung der Genital-Öffnung münden an einem breiten eiförmigen Feld massenhaft erythrophile Drüsen.

Wenn man die oben mitgeteilten auffallenden Unterschiede und Abänderungen sieht und dabei bedenkt, welche unbedeutende Unterschiede *Planaria polychroa* gegenüber *lugubris* aufweist, möchte man diese Varietät von Szeged gern als eine neue, vielleicht besser definierte Spezies beschreiben als es *polychroa* ist. Wenn ich hiervon Abstand nehme, hat das seinen Grund darin, dass das vierte Glied der Tricladenfau-na von Szeged, *Polycelis tenuis*, noch stärker variabel ist als *torva*. Und auch sonst wird durch einen Vergleich des aus verschiedenen Gegenden gesammelten Materialis die Auffassung unterstützt, dass uns hier bei *torva* eine weitgehende Variabilität der Geschlechtsorgane und keine neue Art vorliegt. — Wie gesagt, am einigen siebenbürgischen Exemplaren fand ich ein kleines quergestelltes muskulöses Drüsenorgan, aber nur an einigen*); sonst ist die Mehrheit (und ebensogut Exemplare aus München [gesammelt

*) Diese Exemplare zeigen auch sonst merkwürdige Ähnlichkeiten gegenüber denen von BÖHMIG, wie folgt: die Penisapille ist spitzig, der Ductus ejaculatorius hat niedriges Plattenepithel und ist nicht mit erythrophilen Drüsenmündungen ausgezeichnet. Dieselben beschränken sich viel mehr auf die innere Aushöhlung des Ductus ejaculatorius, wie das auch bei BÖHMIG S. 160, zu lesen ist. Auch die Gestaltung der äusseren Wandmuskulatur entspricht vollständig der BÖHMIG-schen Beschreibung. Bloss eine Abweichung, dass nämlich auch an diesem Tier links das muskulöse Drüsenorgan steht, ist zu verzeichnen.

1912] und Berlin-Dahlem [gesammelt März 1927]) mit grossem hakenförmigen muskulösen Drüsenorgan versehen. Manchmal ist das Organ sogar so langgestreckt, dass es U-förmig wird. An Fig. 1 sehen wir eine verhältnismässig noch ganz kurze Papille, wogegen an einem Exemplar von Kolozsvár (Botanischer Garten in der Nähe von Milkó-Villa, 1914) eine ganz langgestreckte Papille auftritt. An Münchener Exemplaren finde ich, dass der Penisbulbus ebenfalls nicht ausgehöhlt ist, dass also die Erweiterung des Peniskanals ebenfalls innerhalb der Papille liegt, wie es an Böhmigs Figur abzulesen ist und trotzdem münden auch hier die Ductus seminales weit auseinander gespreizt seitlich an der Aushöhlung. An einem Exemplar aus Kolozsvár konnte ich sogar an beiden Mündungen warzenartige Vorsprünge beobachten.

Ich habe vorhin erwähnt, dass der Ductus ejaculatorius durchgängig mit erythrophilen Drüsenmündungen besetzt ist. Auch diesbezüglich kann ich eine extreme Weiterbildung verzeichnen, indem an einem Exemplar die Mündungen sich auch auf die Front der Penisspitze und noch weiter etwas seitlich nach aussen und rückwärts verbreitet haben.

Wir können also demgemäss sagen, dass der bekannte Farbenvariabilität, die an *Planaria torva* zwischen Schwarz und Sandfarbe alle Übergänge aufweist, die Variabilität der Kopulationsorgane kaum nachsteht. Zu bemerken ist dabei, dass an meinen Exemplaren dies mehr auf die Plusseite verschoben ist, indem ich ein Fehlen, z. B. des muskulösen Drüsenorgans, das BÖHMIG S. 160 vermerkt, nie beobachten konnte.

Dendrocoelum lacteum ist in unserer Umgebung ziemlich verbreitet. Wenn es jedoch in dieser Hinsicht *Planaria lugubris* nach steht, hat das seinen Grund darin, dass das Tier starke Soda- und Humussäuregewässer noch mehr meidet wie letzteres;*) es kann auch nur in ständigen Gewässern leben.

*) Neulich fand ich im Matyér, in einem langsamfliessenden Wasser, worin weit oben der Ableitungskanal eines grossen Sodeteiches (der von Fehértó: Weisse) einmündet, ungeheure Mengen von *Dendrocoelum*; an einer nicht ganz 10 m² Fläche fischten wir mit Fischköder über 1000 Exemplare. Da diese Tiere sehr geeignet zur vitalen Methylenblaufärbung sind, liess ich das Wasser chemisch analysieren, worüber zunächst in einer mikrotechnischen Arbeit besonders berichtet wird.

Daher tritt es z. B. in den Materialgruben spärlich auf. Ich vermute, das das Tier bei den Frühlingsüberschwemmungen aus den Altwässern (Morästen) der Tisza an Holzstücken und Blättern alljährlich in die kleinen Materialgruben heruntergeholt wird. — Hat ein Teich belichtete und beschattete Stellen, so zieht es sich auf die kühleren Schattenstellen zurück. In Teichen, die von Weidenbäumen umgepflanzt sind, entwickeln sich dickere Exemplaren als an helleren Stellen. Als Merkwürdigkeit soll hinzugefügt werden, dass das Tier in unseren warmen Klima seine allgemeine Grössenverhältnisse beibehält, es ist also in genau so grossen Exemplaren anzutreffen wie ich es in Siebenbürgen getroffen habe. Im Vergleich zu Berliner Exemplaren, die ich Anfang März 1927 bei Dahlem im Grunewald See, auf der Höhe ihrer weiblichen Geschlechtsreife fischte, sind sogar die Exemplare von Szeged ausgesprochene Riesen. — Die Tiere ernähren sich hauptsächlich von *Asellus aquaticus* und *Niphargus*. Wo *Asellus* zu finden ist, dort kann man mit grosser Sicherheit auch auf *Dendrocoelum lacteum* rechnen. Der Individuenreichtum an *Dendrocoelum* der beschatteten Stellen ist vielleicht eben dadurch zu erklären, dass hier *Asellus* als Ausfresser seine beste Nahrung in den heruntergefallenen Weidenblätter findet.

Ethologisch ist von dem Tier die interessante Erscheinung zu verzeichnen, dass es in der ungarischen Tiefebene keine feste Laichzeit hat. Schon Ende November sind geschlechtsreife Tiere zu finden. Voriges Jahr trag ich zu dieser Zeit schon im Freien abgelegte Eier ein; dieses Jahr (1927) habe ich zuletzt am 20 April bei der Station Alsótanya-központ frisch abgelegte Eier gefunden, dabei aber zugleich erwachsene neue Junge, die schon der männlichen Geschlechtsreife nahe standen. Merkwürdig ist, das bei dem Hauptnahrungstier der *Planaria* genau dieselbe Diffusion der Geschlechtszeit besteht. Prof. GYÖRFFY schickte mir dieses Jahr gegen Mitte Januar aus 5 C° Wasser (bei Deszk) geschlechtstätige *Asellus*-Exemplare und ich finde auch noch Anfang Mai Tiere mit Eiern in der Bruttasche. Es folgt daraus, dass hier geschlüpfte junge *Dendrocoelen* mit geschlüpfen *Aselliden* heranwachsen, und dass das Opfer dem Angreifer immer gleichgestellt ist. Ich halte es dabei für wahrscheinlich, dass hier bei Szeged eventuell zwei Gene-



rationen von *Dendrocoelen* im Jahr heranwachsen, wobei zu bemerken ist, dass der Winter hier ausserordentlich kurz ist, und die Tiere samt ihren Opfer unter dem Eis munter leben, und mit Köder sich massenhaft einfangen lassen.

Ich habe gegen 60 Tiere in aufgehellten Praeparaten (Fixierung: Formol-Salpetersäure) bezüglich der Variabilität der Organe durchstudiert. Was diese Praeparate in Bezug auf die Gestaltung der Darmzweige zeigen, darüber berichtete ich in einer besonderen Arbeit (1928). Hier sei über die Geschlechtsorgane (es waren für diese Betrachtungen immer nur geschlechtsreife Tiere in Betracht gezogen) folgendes vermerkt: Das muskulöse Drüsenorgan liegt immer links. Dieses Organ variiert sowohl der Grösse, wie der Länge der Papille nach auffallend. Dies ist auch über den Penis zu sagen. Die Form des Penis wechselt nämlich (in unausgestülptem Zustand) zwischen Ei- und Birnenform mit halsartiger Einziehung, (ähnlich einer gewöhnlichen elektrischen Tungsram-Birne). Der Bulbus kann dabei genau kugelförmig, mächtig und breit gegenüber der Papille sein, aber manchmal erscheint er doch nur als eine unansehnliche Kappe an der Penispapille. Die Muskulatur des Bulbus kann ebenfalls dick und die Samenblase dabei klein sein, oder umgekehrt, er ist dünn und die Samenblase dabei gross. Es erscheint auch die Art und weise der Einmündung der Ductuli seminales (vasa deferentia) als ziemlich variabel. Die im Bulbus verlaufenden Partien können geknickt und weit auseinandergepreizt in die Samenblase aequatorial einmünden, wie das an meiner Textfig. 16. (S. 161. 1912) in meiner *Dendrocoelum*monographie zu sehen ist. Sie können aber auch gerade verlaufen und dabei in die Samenblase basal, einander nahe einmünden. — Am stärksten variiert die Anheftungsstelle der Penispapille in der Penisscheide. Als Extreme kommen Zustände vor, bei denen der ganze Bulbus mit Samenblase rostral etwas nach vorne von der Anheftungsstelle fällt und die Papille dabei kurz ist, und wieder andere, wo die ganze Samenblase mit einem beträchtlichen Teil des Bulbus innerhalb der Scheide, also in der Penispapille liegt. In letzterem Falle ist der ganze Penisapparat lang ausgezogen, eiförmig. (Hierfür habe ich — wohlbemerkt — immer nur Tiere in Betracht gezogen, bei denen das Penisflagellum nicht vorgestülpt war. Wenn nämlich auf die Wirkung der Fixierungsflüssigkeit

diese Organpartie vorgestülpt wird, dann tritt auch am Penis Formveränderung ein.)

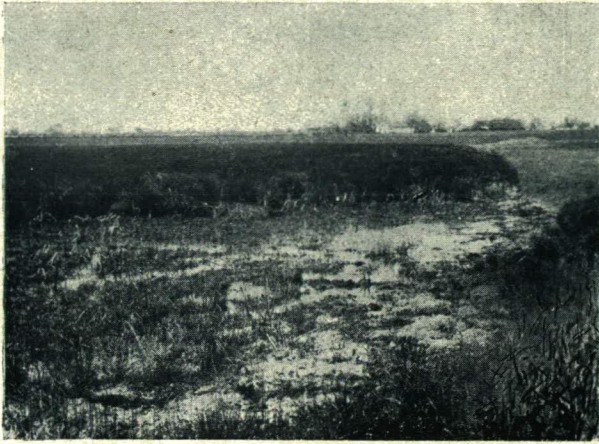
An Exemplaren, die in Dahlem gesammelt worden sind, habe ich genau diese Art und Weise der Variabilität gefunden. Diese letzteren zeigen insofern eine Abweichung von den hiesigen Tieren, als ihr Penis umfangreicher ist und die Vorsteherdrüsen im Leben (bei durchfallendem Licht) eine grau-braune Farbe besitzen, wodurch die Ausbreitung derselben auch an ungefärbten Totalpräparaten leicht zu verfolgen ist, wogegen die hiesigen Exemplare einen vollständig durchsichtigen Penisbulbus haben.

Polycelis tenuis. Dieses Tier kommt in der Nähe von Királyhalma mit den erwähnten schwarzen Exemplaren von *Planaria lugubris* zusammen vor. (Tab. I. Fig. 1.) Auch *Dendrocoelum lacetum* ist im Teich zu finden. Der Teich ist auch insofern eine bezeichnende Erscheinung, als dort *Triton taeniatus* reich in neotenischem Zustand zu treffen ist, und sich dort beinahe sämtliche Wässerschnecken-Arten der Umgebung von Szeged zusammenfinden. Dies war auch die Ursache, dass wir das Tier hier gefunden haben, insofern die ersten Exemplare im Herbst vorigen Jahres von meinem malakologischen Assistenten, Herrn Dr. ROTARIDES, eingeliefert worden waren. — Während die mitgefundenen Exemplare von *Planaria lugubris* und *Dendrocoelum lacteum* von normalem Maass sind, tritt unser Tier in verkümmerter Form auf: es ist 5—8 Millimeter lang und 1—1.2 Mm. breit. Dieses Jahr (1927) haben wir die Tiere im April (in der Blütezeit der Apfelbäumen und *Berberis vulgaris*) gesammelt, und dabei festgestellt, dass im Teiche mehr *Polycelis tenuis* leben als *Planaria lugubris* oder *Dendrocoelum lacteum*. Alle Exemplare besaßen eine kohlschwarze Farbe. Die Periode der Eiablage war ungefähr zu Ende, da unter den gesammelten Exemplaren bereits ausgeschlüpfte Jungen zu finden waren. Ich sah noch viele ungeborstene Eier an *Myriophyllum*-Blättern und einige Tiere konnte ich noch mit dem sich im Körper bildenden Kokon fixieren, wobei ich neuerdings zu beobachten Gelegenheit hatte, dass das Ei auch hier in der Penisscheide gebildet wird. Ich möchte hier bemerken, dass *Polycelis tenuis* in Balaton in August ihre Eier ablegt.

Meine Aufmerksamkeit wurde auf das Tier durch einen kürzlich erschienenen Artikel von KOMAREK (1927) gelenkt, in dem *Polycelis tenuis* J i j i m a neu ins Leben gerufen worden ist. Aus diesem Grunde habe ich mich mit dem Tier anatomisch eingehend beschäftigt, wozu ich zum Vergleich auch eigenhändig gesammeltes Material aus Kolozsvár, Balaton und Dahlem herangezogen habe. Es stellte sich dabei heraus, dass das Tier anatomisch und phylogenetisch das interessanteste Glied der *T r i c l a d e n* ist, besonders dadurch dass es eine merkwürdige Variabilität bezüglich der Geschlechtsorgane aufweist, wofür Zwei Fälle in Fig. 4 u 5 Tab. I. vorgeführt werden.

Das hier eingefangene Tier hat die typische Form von *Polycelis nigra*. Ventral um die Nervenstämme ist es auffallend reich pigmentiert, besonders aber an den Tubi seminales (vasa deferentia), in der Höhe der Pharynxspitze. Die Augen reichen an manchen Exemplaren beinahe bis zur Pharynxbasis nach hinten, ihre Zahl kann nahezu 100 sein (sie variiert zwischen 56 und 96). Sie stehen vorne dichter nebeneinander (manchmal auch übereinander gelagert) als hinten.

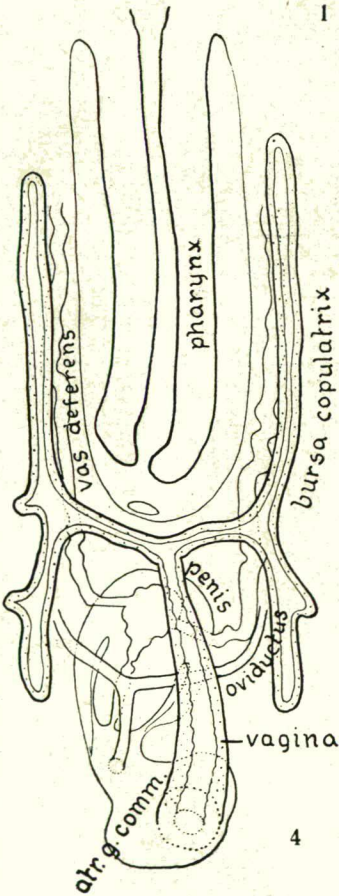
Der Penis hat verschiedene Länge, dies hängt aber hauptsächlich davon ab, wie das Tier fixiert wurde. Der Verlauf und Einmündung der Ductuli seminales ist von den Zeichnungen abzulesen. Der Innenraum des Penis hat starke (10—15) Längsfalten, die sich mehr und minder deutlich auch in den Ductus ejaculatorius fortsetzen. Inwiefern der Bau der Ductus ejaculatorius einer Variation unterworfen ist, ist äusserst schwer zu entscheiden, weil der eigentliche Bau von den kontraktionszuständen, die die Fixierungsmittel hervorrufen, immer verdeckt wird. Der Kanal ist in dem einem Tier eng, beinahe lumenlos, in dem anderen dagegen wie die Samenblase erweitert. Nie ist aber die Innenfläche glatt. Aussen ist das Penisepithel mit den bekannten stachelartigen Gebilden, die hier zwiebelförmig und klein sind, besetzt. Diese cuticulären Drüsengebilde stehen in einer breiten Zone in Querreihen und jede Epidermiszelle bildet für sich einen stumpfen Stachel. Mir scheint, dass wir die Rolle dieser Elemente noch immer nicht kennen. — Im Penis münden zwei Arten von Drüsenzellen: zyanophile an der Basis des Bulbus (in die Samenblase), und erythrophile an den Falten. Die Falten dienen eigentlich zur Vergrößerung der Drüsenmündungsfläche.



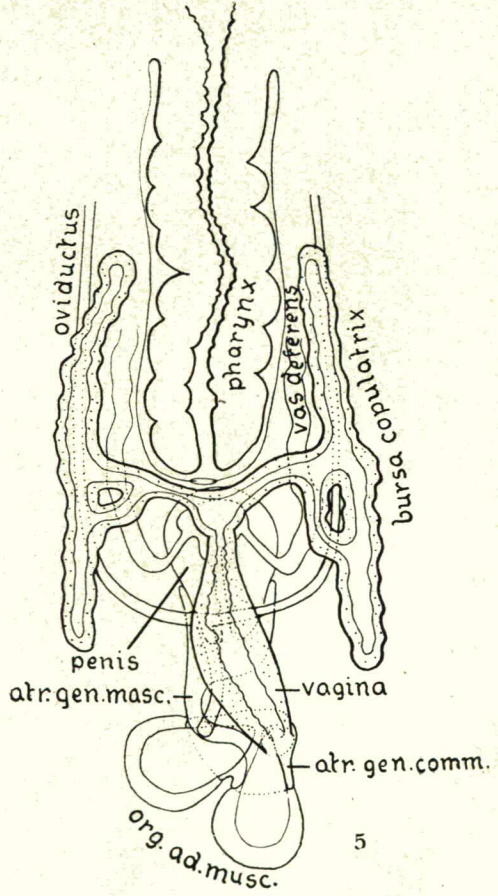
2

3

1



4



5

1. phot. Rotarides, 2-3. Gelei, 4-5 delin, Gelei.



Das Atrium genitale ist zweiteilig. Das Atrium gen. com. ist ein in Querrichtung ausgezogener Raum. Er ist mit einem hohen Zylinderepithel bekleidet. Das Epithel sezerniert Schleim. Darunter liegt eine Tunica propria aus Grundsubstanz des Bindegewebes, worauf die Muskularis folgt. Diese letztere besteht aus einer dichten und dicken (dreireihig) zirkulären und aus einer einzigen äusseren Lage von Längsmuskeln. An den meisten Tieren hat das Atrium rostral eine viel stärkere Muskulatur als caudal.

Das Atrium gen. com. geht ganz asymmetrisch und zwar immer links in das Atr. gen. masculinum über. Dieses ist anfangs ein nach links gebogener dünner Kanal, (siehe Fig. 4 u. 5 Taf. I.) später breitet es sich in die Penisscheide aus. Der enge Teil ist mit einer starken Muskulatur versehen, wogegen die Penisscheide eine schwache Tunica muscularis besitzt. Sowohl der enge Kanal wie die Scheide ist mit einem Zylinderepithel besetzt, das Schleim sezerniert. Merkwürdigerweise münden ausserdem spärlich in die Scheide und ganz dicht sowohl in den Kanal als um seine Mündungsstelle in das Atr. gen. com. Kanälchen von Schleimzellen ein, die Körper dieser Schleimzellen liegt ausserhalb des Organs im Parenchym. Ich muss hier bemerken, dass ich bis jetzt derartiges bei keiner anderen Triclade beobachten konnte.

Die Eileiter münden mit einem kurzen Endstück in den Kanal, die die Penisscheide und das Atr. gen. com. verbindet. Nicht nur die Endpartie sondern auch die Seitenzweige sind auf einer gewissen Strecke mit Drüsenkanälchen dicht besetzt. Mir kommt es merkwürdig vor, dass die Eileiter in der Höhe der Eierstöcke nicht enden, sondern noch eine Strecke gegen das Cerebralganglion weiter hinlaufen. Dies hängt wohl mit den Umstand zusammen, dass die Dotterstöcke hier auch noch vor den Ovarien zu finden sind.

Die Bursa copulatrix hat, wie das schon JIJIMA festgestellt hatte, eine H-form. Auch dieses Organ ist im grössten Masse variabel. Einmal ist die Länge beider Schenkel beträchtlichen Schwankungen unterworfen, andererseits ist die Dicke und der Verlauf derselben sehr wechselnd. Neben dünnen Schläuchen, wie solche in Fig. 4. zu sehen sind, kommen sinuös erweiterte, unregelmässig gestaltete Organe vor. Das auffal-

lendste war mir; dass diese Schläuche Zweige treiben können (Fig. 4), die immer einem Darmdiverticulum entgegenlaufen, so dass es mir anfänglich verdächtig war, ob hier nicht vielleicht direkte Anastomosen vorliegen. Dies zeigten die Schnittpräparate jedoch nicht, wohl aber, dass die Seitenzweige der Bursa mit den Hauptschläuchen an ihren Enden wieder in Kommunikation treten können. Fig. 5 zeigt einen beinahe symmetrischen Fall, wo rechts und links je eine sekundäre Anastomose zwischen Längs- und Querzweigen auftritt. Derartige zu den Längsschläuchen zurückkehrende Zweige können auch nach aussen auftreten.

Theoretisch können wir in dieser eigentümlichen Gestaltung der Bursa entweder eine physiologisch oder eine phylogenetisch bedingte Erscheinung erblicken. Physiologisch gesehen muss hier bemerkt werden, dass das Organ für sich durch seine H-form und durch seine Vorsprünge, oder kurzen Fortsätze bessere Ernährungsbedingungen schafft, als es bei anderen Tricladenarten mit blasenartiger Bursa der Fall ist. Durch die Verästelung wird einerseits nämlich die Resorptionsoberfläche des Organs vergrössert andererseits aber tritt es zugleich der Nährquelle ganz nahe, indem die beiden Längsschläuche unter den beiden Schwanzdärmen verlaufen. Ein Negativum spricht dafür, dass hier die Bursazweige den Darmzweigen der Ernährung wegen nachlaufen; nämlich an blasigen Organen anderer *Tricladen* kann man immer wieder beobachten, dass die dorsalen und ventralen, also dem Hautmuskelschlauch fest anliegenden Abschnitte des Organs, mit einem niedrigen, kümmerlichen Epithel bedeckt sind, welcher Umstand nur dadurch zu erklären ist, dass diese Zellen in ihrer besonderen Lage nicht gut ernährt werden. Demgegenüber finden wir bei *Polycelis tenuis* die Zellen der Bursa — weil gleich ernährt — überall gleich gestaltet.

Phylogenetisch betrachtet könnte hier aber auch ein Urzustand der Bursa vorliegen, wenn wir mit STEINBÖCK (1924) annehmen, dass dieses Organ einst vom Darm abgeschnürt worden ist. Hierfür können wir die Lage des Organs, ihre Neigung zur Verästelung und zur Anastomosenbildung, die ent-

sprechende Lage von Darm- und Bursazweigen und weiterhin die grosse Ähnlichkeit zwischen Bursa- und Darmepithel — wie das bei diesem Tier auch schon STEINBÖCK (1924. S. 493) aufgefallen ist — anführen.

Ich muss schliesslich noch erwähnen, dass der Ductus bursae ein geräumiges, nach rechts verschobenes Hohlorgan ist, das sicher als Vagina diensttätig ist. Ihre Wand ist mit Drüsenzellen ausgekleidet. Die Wand hat eine starke Muskulatur, bestehend innen aus Ring- und aussen aus Längsfasern. In einigen Exemplaren mit besonders kräftiger Muskulatur waren die Schichten gemischt aus zirkulären und longitudinalen Fasern zusammengestellt. An der Einmündung ist ein Sphinkter und durchgängig an dem Ductus sind Dilatatorenn zu beobachten.

Mich interessierten bei *Polycelis tenuis* besonders die muskulösen Drüsenorgane, die als solche wieder hier am primitivsten bei den *Triclad*en auftreten, insofern — wie bekannt — das Organ keinen Innenraum aufweist, sondern die Drüsenzellen alle für sich an der Spitze münden. Es ist auch die Tatsache bekannt, dass nicht alle Tiere mit diesen Organen ausgerüstet sind. Ich hatte einerseits aus diesem Grunde, andererseits auch um die Bursa copulatrix vergleichend studieren zu können, Material aus geographisch voneinander fern liegenden Sammlungsstellen beschafft. Aus Kolozsvár habe ich 6 Tiere aufgeschnitten, und von diesen bei 4 Exemplaren das Organpaar gefunden; aus Szeged waren bei 14 Tieren nur 2 mit diesen Organen versehen; aus Balaton alle Exemplare (6 wurden geschnitten); aus Dahlem habe ich 5 Tiere geschnitten, unter denen nur 2 Exemplare ein muskulöses Drüsenorgan hatten. Da, bei sämtlichen 31 Exemplaren immer darauf geachtet worden ist, ob wirklich *Polycelis tenuis* vorlag, können wir sagen, dass die Variabilität dieses Organs sich gewissermassen nach den Fundorten richtet, dass es sich also hier nicht einfach um individuelle, sondern um Rassenvariabilität handelt.

Es ist schliesslich und endlich auch der Grad der Entwicklung des tatsächlich anwesenden Organs verschieden. — Doch über diesen phylogenetisch sehr wichtigen Befund in einem anderen Aufsatz!

Als eine wichtige Tatsache möchte ich noch anschliessend

erwähnen, dass bei der nächstverwandten Art, *Polycoelis cornuta* Vandel (1921.) und Arndt (1926.) eine ähnliche, sich dem Fundorte nach richtende geographische Variabilität bezüglich muskulöses Drüsenorgan festgestellt haben. Vandel hat sogar zwei von den drei Varietäten, die er der mitteleuropäischen Stammform gegenüberstellt, mit besonderem Name ausgezeichnet.

Literatur.

- ARNDT, W., Spongilliden und Turbellarien, aus dem nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. T. Haas in den Jahren 1914—1919. Senckenbergiana. 8, 1926.
- BÖHMIG, L. Tricladida. In: Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands, Jena, 1909.
- v. GRAFF, L., Tricladida, Vermes. In: Bronn: Klassen u. Ordn. d. Tierreichs, IV. Bd., Leipzig, 1912.
- GELEI, J., Tanulmányok a Dendrocoelum lacteum Oerstd. szövetéről. M. Tud. Akad. kiad. Bpest. (1909)—1912. (Studien über die Histologie des Dendrocoelum lact. Oerstd.
- Beiträge zur Morphologie, Physiologie und allgemeinen biologischen Bedeutung des Tricladendarmes. Zool. Jb. Abt. Anat. u. Ontogen, Bd. 50. Jena, 1928.
- JIJIMA, J., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süßwasser dendrocoelen (Tricladen). Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XL. p. 359—464.
- KOMAREK, J., Ist die heutige Polycelis nigra wirklich nur eine Art? Zool. Anz. Bd. LXX, H. 3/6, 1927.
- ROBOZ, Z., A Polycelis nigra Ehr. bonctana. Kaposvárt 1881.
- STEINBÖCK, O., Untersuchungen über die Geschlechtstrakt-Darmverbindung bei Turbellarien nebst einem Beitrag zur Morphologie des Tricladen darms. Zeitschr. f. wiss. Biol. Abt. A, Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere, Bd. 2. Heft 3/4, Berlin, 1924.

- STEINMANN-BRESSLAU, Die Strudelwürmer (Turbellaria). Monograph. einheim. Tiere. Bd. 5., Leipzig, 1913.
- VANDEL, A., Notes biologiques sur les Planaires des environs de Montpellier. — Bull. Biol. France et Belgique 55, 1928.

Figurenerklärung.

einem Formol-Salpetersäure-Praeparat, 40× vergr.
 Schulze. aus der Umgebung von Szeged. Rekonstruktion nach
 Textabb. 1. Geschlechtsapparat von *Planaria torva* M.

Abb. der Tab. I.

1. Teich in der Nähe von Királyhalma bei dem Sandhügel: „Templomdombja“. Der Fundort von *Planaria lugubris* O. S., *Dendroc. lact.* Müll. und *Polycelis tenuis* Jijima 26. Apr. 1927.

2. u. 3. *Planaria lugubris*, 2 in athmendem Zustand; photographiert bei durchfallendem Licht von der Wentralseite, 3 in kriechendem Zustand, photographiert bei auffallendem Licht von oben.

4. *Polycelis tenuis* Jijima. Szeged. Geschlechtsapparat rekonstruiert nach einem Formol-Salpetersäure-Praeparat. 40× vergr.

5. *Polycelis tenuis* Jijima, Dahlem. Geschlechtsapparat rekonstruiert nach einem Formol-Salpetersäure-Praeparat. 40× vergr.

Mikrotechnische Vergleichend-anatomische Studien an den Knochenröhrchen.

IV. Teil.

Verfasst von J. MÁTYÁS.

Aus dem Zool. und Vergl.-anatomischen Institut
der F. J. Universität, Szeged.
Direktor: Prof. Dr. J. v. Gelei.

Tab. LX.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von + 12 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	16.5	3.0	6.75	44	unbrauchbar			87	23.5	5.0	9.25	130	22.0	4.0	9.0
2	9.5	3.0	3.25	45	18.0	5.0	6.5	88	17.5	3.0	7.25	131	14.0	2.5	5.75
3	40.0	5.5	17.25	46	23.0	2.5	10.25	89	23.0	5.5	8.75	132	11.5	4.0	3.75
4	14.5	2.5	6.00	47	17.0	7.0	5.0	90	17.5	5.5	6.0	133	17.0	6.0	5.5
5	19.0	4.0	6.5	48	13.0	4.0	4.5	91	20.5	6.0	7.25	134	20.0	6.0	7.0
6	8.0	2.5	2.75	49	20.5	3.0	8.75	92	16.0	4.0	6.0	135	24.0	4.0	10.0
7	8.0	1.5	3.25	50	12.0	1.5	5.25	93	14.0	11.5	1.25	136	23.0	2.5	10.25
8	17.0	10.0	3.5	51	10.0	3.0	3.5	94	23.0	3.0	10.0	137	19.0	6.0	6.5
9	19.5	2.5	8.3	52	27.0	2.5	12.25	95	18.0	5.0	6.5	138	24.0	3.0	10.5
10	15.5	6.5	4.5	53	26.0	6.0	10.0	96	16.0	4.0	6.0	139	19.0	2.5	8.25
11	11.5	2.5	4.5	54	14.0	2.5	5.75	97	15.0	4.5	5.5	140	13.0	3.0	5.0
12	13.0	6.5	11.75	55	13.0	8.0	2.5	98	20.0	4.0	8.0	141	24.0	5.0	9.5
13	10.0	3.5	3.25	56	13.0	7.0	3.0	99	11.0	4.0	3.5	142	21.0	6.0	7.5
14	15.0	3.0	6.0	57	10.0	2.5	3.75	100	15.0	6.0	3.5	143	11.0	4.0	3.5
15	12.0	1.5	5.25	58	13.0	5.5	3.75	101	13.0	2.5	5.25	144	33.0	8.0	12.5
16	7.0	3.0	2.0	59	18.0	4.5	6.75	102	13.0	8.0	2.5	145	18.0	8.0	5.0
17	7.5	1.5	3.0	60	19.0	5.5	6.75	103	10.0	3.0	3.5	146	9.0	3.0	3.0
18	15.5	3.0	6.25	61	30.0	4.0	13.0	104	17.0	5.0	6.0	147	6.0	1.5	2.25
19	8.0	3.0	2.5	62	13.0	2.5	5.25	105	9.5	4.0	2.75	148	26.0	10.0	8.0
20	8.0	2.5	2.75	63	20.0	9.0	5.5	106	10.0	3.5	3.25	149	25.0	6.0	9.5
21	20.0	3.0	8.5	64	13.0	6.0	3.5	107	14.5	4.0	5.25	150	22.0	7.0	7.5
22	7.5	1.0	2.25	65	12.0	7.0	2.5	108	21.0	6.5	7.75	151	20.0	7.0	6.5
23	15.0	2.5	6.25	66	13.0	3.0	5.0	109	12.0	2.0	5.0	152	20.5	4.0	8.25
24	9.0	2.5	3.25	67	23.0	6.5	8.25	110	10.0	2.0	4.0	153	13.0	5.0	4.0
25	10.0	2.5	3.75	68	15.0	5.0	5.0	111	27.0	6.0	10.5	154	17.5	9.0	4.25
26	10.5	1.0	4.75	69	24.0	5.0	9.5	112	19.0	3.5	6.75	155	17.0	6.0	5.5
27	15.0	6.0	4.5	70	23.0	5.0	9.0	113	17.0	4.0	6.5	156	23.0	3.0	10.0
28	21.0	4.0	8.5	71	11.0	5.0	3.0	114	20.0	4.5	7.75	157	19.0	8.0	5.5
29	8.0	2.5	2.75	72	9.5	3.0	3.25	115	24.0	6.0	9.0	158	14.5	6.0	4.25
30	7.0	2.0	2.5	73	15.0	6.0	4.5	116	26.0	6.0	10.0	159	13.0	7.0	3.0
31	12.0	5.0	3.5	74	12.0	6.0	3.0	117	23.0	4.0	9.5	160	24.0	5.5	9.25
32	7.5	1.5	3.0	75	8.0	3.5	2.25	118	14.0	5.0	4.5	161	30.0	11.0	9.5
33	26.0	7.0	9.5	76	25.0	8.0	8.5	119	22.0	4.0	9.0	162	26.0	8.0	9.0
34	21.0	3.0	9.0	77	20.0	2.0	9.0	120	16.0	9.0	3.5	163	10.0	1.5	4.25
35	15.0	7.0	4.0	78	13.0	8.0	2.5	121	24.0	6.0	9.0	164	30.0	6.0	12.0
36	22.0	1.5	10.25	79	13.0	4.0	4.5	122	15.0	7.0	4.0	165	43.0	3.0	19.5
37	33.0	10.0	11.5	80	15.0	3.5	5.75	123	26.0	5.0	10.5	166	29.0	9.5	9.75
38	9.0	2.5	3.25	81	17.5	7.5	5.0	124	25.0	8.0	8.5	167	23.0	3.0	10.0
39	8.0	1.5	3.25	82	24.0	7.0	8.5	125	10.0	4.0	3.0	168	30.0	3.0	13.5
40	22.0	1.0	10.5	83	24.0	7.0	8.5	126	22.0	5.0	8.5	169	18.0	7.0	5.5
41	21.0	7.0	7.0	84	22.0	1.5	10.25	127	20.0	3.0	8.5	170	28.0	8.0	10.0
42	11.5	2.5	4.5	85	8.5	3.5	2.50	128	16.0	2.5	6.75	171	24.0	6.0	9.0
43	17.0	6.0	5.5	86	11.5	4.0	3.75	129	11.0	6.0	2.5	172	37.0	5.0	14.0

Tab. LXI.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von + 11 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	23·0	4·5	9·25	42	15·5	8·0	3·75	83	17·0	3·0	7·0	124	18·0	1·5	8·25
2	34·0	5·5	14·25	43	8·0	4·0	2·0	84	24·0	3·0	10·5	125	18·0	6·0	6·0
3	15·0	6·0	4·5	44	10·5	3·0	3·75	85	19·0	6·0	6·5	126	16·5	5·0	5·75
4	35·5	2·5	16·5	45	17·0	9·0	4·0	86	24·0	5·0	9·5	127	35·5	4·0	15·75
5	29·0	4·5	12·25	46	16·0	2·5	6·75	87	16·0	2·5	6·75	128	12·0	4·5	3·75
6	28·0	6·5	10·75	47	16·5	4·0	6·25	88	8·0	1·0	3·5	129	9·0	2·0	3·5
7	13·0	4·0	4·5	48	9·0	4·5	2·25	89	19·0	6·0	6·5	130	11·0	2·5	4·25
8	19·0	4·5	7·25	49	13·5	3·0	5·25	90	17·0	5·0	6·0	131	22·0	6·0	8·0
9	32·5	4·0	14·25	50	20·0	4·0	8·0	91	19·0	4·0	7·5	132	30·0	2·5	13·75
10	26·0	4·0	11·0	51	20·5	5·5	7·50	92	16·0	4·0	6·0	133	11·0	2·0	4·5
11	32·0	26·0	3·0	52	16·0	7·0	4·5	93	16·5	6·0	5·25	134	24·0	4·5	9·75
12	39·0	7·0	16·0	53	9·0	2·0	3·5	94	22·5	6·0	8·25	135	18·0	4·0	7·0
13	17·0	6·0	5·0	54	18·0	5·0	6·5	95	25·0	3·5	10·75	136	17·0	8·0	4·5
14	20·0	6·5	6·75	55	16·0	5·5	5·25	96	2·70	6·0	10·5	137	17·0	6·5	5·25
15	20·0	7·0	6·5	56	17·5	5·0	6·25	97	8·0	2·0	3·0	138	21·0	3·0	9·0
16	40·0	9·0	15·5	57	22·0	3·5	9·25	98	12·0	1·5	5·25	139	33·0	2·0	15·5
17	9·5	2·0	3·75	58	18·0	6·0	6·0	99	13·0	1·0	6·0	140	22·0	2·0	10·0
18	18·0	4·5	6·75	59	15·0	4·5	5·25	100	24·0	5·5	9·25	141	22·0	2·5	9·75
19	23·0	10·5	6·5	60	20·5	5·5	7·50	101	20·0	6·0	7·0	142	14·0	1·5	6·25
20	19·0	4·0	7·5	61	22·0	2·5	9·75	102	8·0	2·0	3·0	143	12·5	3·5	4·50
21	15·0	5·5	4·75	62	18·5	8·0	5·25	103	19·0	5·0	7·0	144	18·0	7·0	5·5
22	7·0	1·0	3·0	63	13·0	6·5	3·25	104	19·0	4·0	7·5	145	31·0	5·5	12·75
23	22·0	6·5	7·75	64	15·5	3·5	6·0	105	25·0	6·0	9·5	146	16·0	5·0	5·5
24	24·0	5·5	9·25	65	12·0	6·0	3·0	106	10·0	2·5	3·75	147	15·0	2·5	6·25
25	39·0	5·0	17·0	66	38·0	6·0	16·0	107	14·0	5·0	4·5	148	19·0	3·0	8·0
26	19·0	6·5	6·25	67	17·0	3·0	7·0	108	6·5	0·5	3·0	149	11·0	3·0	4·0
27	27·0	4·0	11·5	68	11·0	5·0	3·0	109	20·5	12·5	4·0	150	11·0	3·0	4·0
28	10·0	2·5	3·75	69	26·0	5·0	10·5	110	13·0	3·0	5·0	151	11·0	5·0	3·0
29	28·0	4·5	11·75	70	17·0	5·0	6·0	111	26·5	6·5	10·0	152	15·0	1·5	6·75
30	24·0	7·0	8·5	71	20·0	6·0	7·0	112	9·0	2·0	3·5	153	10·0	2·5	3·75
31	14·0	2·5	5·75	72	7·5	1·5	3·0	113	28·0	6·0	11·0	154	23·0	3·0	10·0
32	23·5	6·5	8·5	73	25·0	4·0	10·5	114	17·0	6·0	5·5	155	32·0	3·0	14·5
33	22·0	9·0	6·5	74	14·0	2·5	5·75	115	15·0	2·5	6·25	156	11·0	2·5	4·25
34	22·0	7·0	7·5	75	21·0	7·0	7·0	116	43·0	5·0	19·0	157	9·0	2·5	3·25
35	33·0	5·5	13·75	76	23·0	6·0	8·5	117	19·0	4·0	7·5	158	15·0	4·0	5·5
36	27·0	4·0	11·5	77	25·0	4·0	10·5	118	16·5	6·5	5·0	159	10·0	2·5	3·75
37	19·0	6·0	6·5	78	23·0	3·5	9·75	119	27·0	3·0	12·0	160	35·0	6·0	14·5
38	26·5	5·0	10·75	79	9·0	1·5	3·75	120	7·5	1·0	3·25	161	30·0	7·0	11·5
39	26·0	2·0	12·0	80	7·0	1·5	2·75	121	22·0	9·0	6·5	162	26·0	4·0	11·0
40	16·0	1·5	7·25	81	23·0	5·5	8·75	122	31·0	3·0	14·0	163	23·0	5·0	9·0
41	19·0	6·0	6·5	82	19·0	6·5	6·25	123	19·0	5·0	7·0				

Tab. LXII.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von + 10 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	9.0	3.0	3.0	41	26.0	12.0	7.0	81	5.0	1.5	1.75	121	14.0	3.0	4.5
2	7.0	3.0	2.0	42	56.0	2.5	26.75	82	7.0	3.0	2.0	122	17.0	6.0	5.5
3	19.0	3.0	8.0	43	39.0	6.0	16.5	83	7.0	2.0	2.5	123	24.0	6.5	8.75
4	14.0	5.0	4.5	44	11.0	3.0	4.0	84	13.0	4.0	4.5	124	16.0	10.5	2.75
5	20.5	3.0	8.75	45	25.0	5.0	10.0	85	10.0	2.0	4.0	125	20.0	5.0	7.5
6	20.0	3.0	8.50	46	24.0	4.0	10.0	86	5.0	1.5	1.75	126	16.0	3.5	6.25
7	18.0	5.0	6.5	47	19.0	4.0	7.5	87	15.0	5.0	5.0	127	18.0	4.0	7.0
8	25.0	1.5	11.75	48	22.0	4.0	9.0	88	7.0	2.0	2.5	128	10.0	4.0	3.0
9	9.0	1.5	3.75	49	18.0	4.0	7.0	89	8.0	1.5	3.25	129	30.0	5.0	12.5
10	22.0	3.5	9.25	50	15.0	4.0	5.5	90	8.0	1.5	3.25	130	26.0	3.5	11.25
11	12.0	3.0	4.5	51	23.0	7.0	8.0	91	12.0	4.5	3.75	131	15.0	5.0	5.0
12	10.0	2.5	3.75	52	21.0	5.0	8.5	92	7.0	3.0	4.0	132	24.0	5.0	9.5
13	18.0	4.0	7.0	53	18.5	7.0	5.75	93	9.0	2.0	3.5	133	27.0	3.5	11.75
14	29.0	9.5	9.75	54	8.5	2.0	3.25	94	10.0	2.5	3.75	134	18.0	3.0	7.5
15	18.0	4.0	7.0	55	14.0	4.0	5.0	95	10.0	2.5	3.75	135	28.0	6.0	11.0
16	22.0	5.0	8.5	56	20.0	3.5	8.25	96	9.0	2.0	3.5	136	11.0	1.0	5.0
17	53.0	9.0	18.0	57	35.0	5.0	15.0	97	7.0	3.0	2.0	137	8.0	3.0	2.5
18	22.0	2.5	9.75	58	19.0	5.0	7.0	98	7.0	2.0	2.5	138	19.0	3.0	8.0
19	19.0	4.0	7.5	59	40.0	5.0	17.5	99	7.0	1.5	2.75	139	27.0	5.5	10.75
20	20.0	3.0	8.5	60	26.0	5.0	10.5	100	8.0	1.0	3.5	140	29.0	4.0	12.5
21	25.0	2.5	11.25	61	32.0	7.0	12.5	101	10.0	2.5	3.75	141	40.0	8.5	15.75
22	17.5	5.0	6.25	62	13.0	3.0	5.0	102	10.0	5.0	2.5	142	20.5	8.0	6.25
23	14.0	4.0	5.0	63	24.0	5.5	9.25	103	9.0	2.5	3.25	143	10.5	3.0	4.75
24	23.0	3.0	10.0	64	30.0	3.0	13.5	104	15.5	5.5	5.0	144	13.0	2.0	5.5
25	19.0	5.0	7.0	65	18.0	4.0	7.0	105	22.0	2.5	9.75	145	9.0	2.0	3.5
26	7.5	1.0	3.25	66	19.0	3.5	7.75	106	23.0	4.0	9.5	146	19.0	3.5	7.75
27	19.0	10.0	4.5	67	23.0	5.0	9.0	107	16.0	2.5	6.75	147	17.0	5.5	5.75
28	28.0	2.5	12.75	68	15.0	3.5	5.75	108	17.0	4.0	6.5	148	15.0	4.0	5.5
29	11.0	1.5	4.75	69	26.5	4.0	11.25	109	18.0	5.5	6.25	149	16.0	3.0	6.5
30	10.0	1.5	4.25	70	24.0	3.5	10.25	110	24.0	4.5	9.75	150	18.0	6.0	6.0
31	19.0	4.0	7.5	71	7.0	2.0	2.5	111	19.0	5.0	6.75	151	14.0	1.5	6.25
32	31.0	19.0	6.0	72	15.0	4.0	5.5	112	27.0	12.0	7.5	152	22.0	2.5	9.75
33	17.0	6.0	5.5	73	15.0	3.0	6.0	113	36.0	4.0	16.0	153	25.0	9.0	8.0
34	23.0	5.0	9.0	74	19.0	5.0	7.0	114	13.0	3.0	5.0	154	34.0	7.0	13.5
35	15.0	3.0	6.0	75	16.0	3.0	6.5	115	26.0	8.0	9.0	155	22.0	5.0	8.5
36	16.0	7.0	4.5	76	19.0	5.5	6.75	116	26.5	5.5	10.75	156	21.0	4.5	8.25
37	14.0	1.0	6.5	77	26.0	9.5	8.25	117	26.0	6.0	10.0	157	12.0	4.0	4.0
38	30.0	10.0	10.0	78	12.0	1.5	5.25	118	28.0	7.0	11.5	158	15.0	5.0	5.0
39	21.0	2.0	9.5	79	6.0	2.5	1.75	119	31.0	9.0	11.0	159	18.0	5.0	6.5
40	13.0	4.0	4.5	80	6.0	1.0	2.5	120	28.0	4.0	12.0	160	18.0	6.0	6.0

Tab. LXIII.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von + 7.5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	10.5	3.0	3.70	41	23.0	5.0	9.0	81	12.0	4.0	4.0	121	15.0	4.0	5.5
2	10.0	5.0	2.5	42	22.5	5.5	8.50	82	14.0	2.5	5.75	122	7.0	1.5	2.75
3	53.0	25.0	14.0	43	32.0	3.0	14.5	83	30.0	4.5	12.75	123	24.0	4.0	10.0
4	28.0	5.0	11.5	44	18.0	3.5	7.25	84	21.0	3.5	8.75	124	30.0	4.5	12.5
5	31.0	4.5	13.25	45	25.5	7.0	9.25	85	21.0	3.0	9.0	125	23.0	7.5	7.75
6	40.0	6.5	16.75	46	20.0	2.5	8.75	86	30.0	4.0	13.0	126	11.5	4.0	3.75
7	35.0	30.0	2.5	47	17.0	6.0	5.5	87	20.0	4.5	7.75	127	26.0	5.0	10.5
8	26.0	5.5	11.25	48	21.0	7.0	7.0	88	28.0	6.0	11.0	128	unbrauchbar		
9	50.0	3.0	23.5	49	24.0	9.0	7.5	89	20.0	6.0	7.0	129	32.0	2.5	14.75
10	43.0	5.5	18.75	50	18.0	4.0	7.0	90	42.0	6.5	17.75	130	28.0	7.0	11.5
11	31.0	4.0	13.0	51	31.0	4.0	13.5	91	9.5	4.0	2.75	131	21.5	1.0	9.75
12	54.0	7.0	23.5	52	24.0	3.0	10.5	92	10.5	4.5	8.0	132	24.0	5.5	9.25
13	4.5	1.5	1.50	53	20.0	3.0	8.5	93	28.0	6.5	11.75	133	29.0	5.5	11.75
14	34.0	4.0	15.0	54	19.0	4.0	7.5	94	31.0	4.0	13.5	134	7.5	4.0	1.75
15	15.0	2.5	6.25	55	30.0	6.5	11.75	95	17.0	4.5	6.25	135	12.5	5.5	3.50
16	25.0	2.5	11.25	56	19.0	5.0	7.0	96	16.0	5.5	5.25	136	6.5	1.5	2.50
17	9.0	3.5	2.75	57	27.5	2.5	12.5	97	17.0	5.5	5.75	137	8.0	1.5	3.25
18	9.5	3.0	3.25	58	24.0	8.0	8.0	98	21.0	4.5	8.25	138	8.0	2.5	2.75
19	39.0	10.0	14.5	59	42.5	6.0	18.25	99	6.5	2.5	2.0	139	9.0	3.0	3.0
20	21.0	3.0	9.0	60	10.5	1.5	9.50	100	18.0	6.5	5.75	140	8.0	2.5	2.75
21	34.0	6.0	14.0	61	10.0	2.0	4.0	101	23.0	5.0	9.0	141	7.0	2.0	2.5
22	7.5	1.5	3.0	62	unbrauchbar			102	17.0	4.5	6.25	142	22.0	6.0	8.0
23	45.0	6.0	19.5	63	19.0	4.0	7.5	103	24.0	4.0	10.0	143	10.5	2.5	4.0
24	46.5	9.0	18.75	64	14.0	4.0	5.0	104	18.0	7.0	5.5	144	9.0	2.0	3.5
25	5.0	1.5	1.75	65	37.5	7.0	15.25	105	19.0	2.5	8.25	145	12.0	3.5	4.25
26	31.0	2.0	14.5	66	13.0	6.0	3.5	106	35.0	8.0	13.5	146	25.0	6.0	9.5
27	37.0	11.0	13.0	67	20.0	9.0	5.5	107	32.5	5.5	13.5	147	11.0	2.5	4.25
28	37.0	6.0	15.5	68	21.0	4.0	8.5	108	15.0	5.0	5.0	148	9.0	5.0	2.0
29	20.0	4.0	8.0	69	22.0	3.0	9.5	109	11.0	3.0	4.0	149	17.0	4.0	6.5
30	25.0	4.0	10.5	70	33.0	4.0	14.5	110	29.0	6.5	11.25	150	17.5	3.5	7.0
31	16.0	4.0	6.0	71	22.0	2.5	9.75	111	23.0	3.0	10.0	151	15.0	3.0	6.0
32	15.0	1.5	6.75	72	21.0	4.0	8.5	112	21.0	1.5	9.75	152	8.0	2.5	2.75
33	19.0	3.0	8.0	73	18.0	4.0	7.0	113	18.0	8.0	5.0	153	13.0	3.5	4.75
34	15.0	7.0	4.0	74	14.0	1.5	6.25	114	8.0	2.5	2.75	154	12.0	3.0	4.5
35	10.0	2.5	3.75	75	46.0	6.0	20.0	115	25.0	6.5	9.25	155	12.0	3.5	4.25
36	17.0	6.0	5.5	76	20.0	3.0	8.5	116	15.0	6.5	4.25	156	16.0	5.0	5.5
37	20.0	6.0	7.0	77	12.0	2.0	5.0	117	25.0	6.5	9.25	157	13.0	4.0	4.5
38	19.0	5.0	7.0	78	26.0	4.5	10.75	118	27.0	2.5	12.25	158	14.0	3.0	5.5
39	10.0	2.5	3.75	79	21.0	3.0	9.0	119	20.5	2.0	9.25	159	15.5	3.5	6.0
40	12.0	1.0	5.5	80	21.0	6.0	7.5	120	18.0	11.0	3.5	160	8.5	3.0	2.75

Tab. LXV.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von + 2.5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	8.0	2.0	3.0	40	15.0	6.0	4.5	79	unbrauchbar			118	29.0	6.0	11.5
2	19.0	9.0	5.0	41	28.0	3.0	12.5	80	19.0	5.0	7.0	119	35.0	2.0	16.5
3	12.0	2.5	4.75	42	25.0	6.0	9.5	81	16.0	8.0	4.0	120	25.0	6.5	9.25
4	6.0	1.5	2.25	43	25.0	8.0	8.5	82	34.0	3.0	15.5	121	22.0	6.0	8.0
5	11.0	3.0	4.0	44	22.0	4.0	9.0	83	16.0	1.5	7.25	122	11.0	2.0	4.5
6	24.0	8.0	8.0	45	21.0	7.0	7.0	84	17.0	11.0	3.0	123	10.0	2.5	3.75
7	7.0	1.5	2.75	46	25.0	5.0	10.0	85	21.0	7.0	7.0	124	8.0	2.5	2.75
8	9.0	2.5	3.25	47	10.0	2.0	4.0	86	20.0	12.0	4.0	125	12.0	3.0	4.5
9	11.0	3.0	4.0	48	26.0	2.0	11.0	87	25.0	6.0	6.5	126	11.0	5.0	3.0
10	6.5	4.0	1.25	49	22.0	3.0	9.5	88	37.0	6.0	15.5	127	unbrauchbar		
11	8.0	4.0	2.0	50	37.0	8.0	14.5	89	30.0	7.0	11.5	128	unbrauchbar		
12	12.0	6.0	3.0	51	33.0	8.0	12.5	90	unbrauchbar			129	5.5	1.5	2.0
13	10.0	4.0	3.0	52	22.0	5.0	8.5	91	30.0	5.0	12.5	130	6.0	2.5	1.75
14	7.5	3.0	2.25	53	18.0	3.5	7.25	92	29.0	5.0	12.0	131	30.0	5.0	12.5
15	5.0	2.0	1.5	54	unbrauchbar			93	25.0	5.0	10.0	132	20.0	2.5	8.75
16	7.0	3.0	2.0	55	28.0	2.5	12.75	94	21.0	7.0	7.0	133	23.0	6.0	8.5
17	9.0	2.0	3.5	56	12.0	4.0	4.0	95	27.0	6.0	10.5	134	22.0	7.0	7.5
18	9.0	4.0	2.5	57	28.0	3.0	12.5	96	40.0	10.0	15.0	135	14.0	5.0	4.5
19	13.0	8.0	2.5	58	16.0	5.0	5.5	97	35.0	7.0	14.0	136	26.0	17.0	4.5
20	20.0	5.0	7.5	59	12.0	1.5	5.25	98	30.0	4.0	13.0	137	21.0	4.0	8.0
21	6.0	3.0	1.5	60	18.0	6.0	6.0	99	34.0	7.0	13.5	138	20.0	4.0	8.0
22	10.0	4.0	3.0	61	25.0	5.0	10.0	100	30.0	5.5	12.25	139	20.0	4.0	8.0
23	6.0	1.5	2.25	62	23.0	2.5	10.25	101	26.0	5.0	10.5	140	28.0	4.0	12.0
24	8.0	4.0	4.0	63	17.0	2.0	7.5	102	30.0	14.0	8.0	141	20.0	10.0	5.0
25	8.0	3.0	2.5	64	39.0	8.0	15.5	103	33.0	6.5	13.25	142	14.0	2.5	5.75
26	8.0	4.0	2.0	65	37.0	6.0	15.5	104	15.0	5.0	5.0	143	33.0	6.0	13.5
27	7.0	2.0	2.0	66	26.0	6.0	10.0	105	26.0	5.0	10.5	144	20.0	5.5	7.25
28	5.0	2.5	1.25	67	28.0	7.0	10.5	106	unbrauchbar			145	26.0	6.0	10.0
29	8.0	3.0	2.5	68	27.0	6.0	10.5	107	18.0	4.0	7.0	146	37.0	9.0	14.0
30	9.0	5.0	2.0	69	25.0	4.0	10.5	108	24.0	10.0	7.0	147	28.0	8.0	10.0
31	9.0	2.0	3.5	70	18.0	5.0	6.5	109	unbrauchbar			148	28.0	4.0	12.0
32	7.0	2.5	2.25	71	14.0	6.0	4.0	110	unbrauchbar			149	25.0	5.0	10.0
33	8.0	4.0	2.0	72	13.0	1.5	5.75	111	15.0	5.0	5.0	150	16.0	5.0	5.5
34	26.0	9.0	8.5	73	28.0	2.0	13.0	112	16.0	2.0	7.0	151	19.0	2.0	8.5
35	24.0	3.0	10.5	74	18.0	8.0	5.0	113	40.0	11.0	14.5	152	14.0	2.5	5.75
36	7.0	4.0	1.5	75	18.0	2.0	8.0	114	unbrauchbar			153	15.0	5.0	5.0
37	34.0	10.0	12.0	76	25.0	4.0	10.5	115	28.0	6.0	11.0	154	19.0	5.0	7.0
38	31.0	1.5	14.75	77	17.0	4.0	6.5	116	30.0	3.5	13.25	155	15.0	4.0	5.5
39	6.0	2.5	1.75	78	11.0	2.5	4.25	117	17.0	7.0	5.0				

Tab. LXVI.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von 0.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	11.0	4.0	3.5	43	24.0	4.0	10.0	85	15.0	1.5	6.75	127	8.0	2.5	2.75
2	24.0	8.0	8.0	44	15.0	4.0	5.5	86	25.0	6.0	9.5	128	8.0	4.0	2.0
3	14.0	2.5	5.75	45	35.0	6.5	14.25	87	48.0	4.0	22.0	129	15.0	9.0	3.0
4	6.5	2.5	2.0	46	28.0	5.0	11.5	88	29.0	11.0	9.0	130	8.0	2.0	3.0
5	16.0	4.0	6.0	47	27.0	6.0	10.5	89	21.0	7.0	7.0	131	6.0	2.0	2.0
6	7.0	4.0	1.5	48	22.0	4.0	9.0	90	19.0	4.0	7.5	132	6.0	2.0	2.0
7	5.0	1.5	1.75	49	32.0	4.0	14.0	91	24.0	3.0	10.5	133	7.0	2.0	2.5
8	6.0	1.0	2.5	50	34.0	6.0	14.0	92	26.0	8.0	9.0	134	6.0	1.5	2.25
9	22.0	6.0	8.0	51	14.0	4.0	5.0	93	27.0	7.0	10.0	135	5.0	1.5	1.75
10	7.0	2.0	2.5	52	21.0	2.0	9.5	94	16.0	2.5	6.75	136	5.0	2.0	1.5
11	7.0	1.5	2.75	53	7.0	2.0	2.5	95	21.0	4.0	8.5	137	6.0	2.0	2.0
12	6.5	2.0	2.25	54	30.0	3.0	13.5	96	14.0	4.0	5.0	138	36.0	4.0	16.0
13	6.0	3.0	1.5	55	14.0	4.0	5.0	97	10.0	3.0	3.5	139	10.0	2.0	4.0
14	8.0	4.0	2.0	56	20.0	4.0	8.0	98	40.0	3.0	18.5	140	17.0	2.5	7.25
15	14.0	5.0	4.5	57	15.0	5.0	5.0	99	19.0	5.0	7.0	141	21.0	2.0	9.5
16	10.0	2.0	4.0	58	25.0	7.0	9.0	100	25.0	4.0	10.5	142	25.0	4.5	10.25
17	11.0	4.0	3.5	59	24.0	7.0	8.5	101	31.0	7.0	12.0	143	30.0	6.0	12.0
18	4.0	1.5	1.25	60	34.0	5.0	14.5	102	12.0	4.0	4.0	144	20.0	4.0	8.0
19	4.5	1.5	1.50	61	22.0	7.0	7.5	103	34.0	4.0	15.0	145	22.0	5.5	8.25
20	4.0	1.0	1.5	62	32.0	2.5	14.75	104	18.0	6.5	5.75	146	15.0	6.0	4.5
21	5.5	1.0	2.25	63	19.0	5.0	7.0	105	15.0	4.0	5.5	147	27.0	4.0	11.5
22	6.5	2.0	2.25	64	23.0	11.0	6.0	106	25.0	4.0	10.5	148	34.0	6.0	14.0
23	19.0	10.5	4.25	65	17.0	4.0	6.5	107	18.0	5.0	6.5	149	23.0	5.0	9.0
24	10.0	3.0	3.5	66	10.0	4.0	3.0	108	28.0	7.0	10.5	150	22.0	6.0	8.0
25	12.0	3.0	4.5	67	36.0	14.0	11.0	109	31.0	4.0	13.5	151	27.0	5.0	11.0
26	12.0	2.5	4.75	68	20.0	3.5	8.25	110	29.0	6.0	11.5	152	21.0	4.0	8.5
27	9.0	2.0	3.5	69	40.0	6.0	17.0	111	27.0	3.0	12.0	153	28.0	4.0	12.0
28	11.0	2.0	4.5	70	34.0	5.0	14.5	112	14.0	5.0	4.5	154	29.0	5.0	12.0
29	9.0	2.5	3.25	71	25.0	5.0	10.0	113	9.0	5.0	2.0	155	30.0	7.0	11.5
30	13.0	3.0	5.0	72	30.0	7.0	11.5	114	21.0	4.0	8.5	156	28.0	2.5	12.75
31	7.0	2.5	2.25	73	36.0	15.0	10.5	115	21.0	3.0	9.0	157	25.0	2.5	11.25
32	24.0	7.0	8.5	74	21.0	5.0	8.0	116	29.0	3.0	13.0	158	31.0	8.0	11.5
33	17.0	6.0	5.5	75	23.0	4.0	9.5	117	23.0	6.0	8.5	159	24.0	4.0	10.0
34	45.0	5.0	20.0	76	40.0	5.0	17.5	118	8.0	1.5	3.25	160	18.0	4.0	7.0
35	24.0	1.5	11.25	77	27.0	5.5	10.75	119	9.0	4.0	2.5	161	18.0	7.0	5.5
36	20.0	2.5	8.75	78	7.0	4.0	1.5	120	6.5	1.5	2.5	162	6.5	1.5	2.5
37	8.0	3.0	2.5	79	15.0	6.0	4.5	121	6.0	2.0	2.0	163	8.0	1.0	3.5
38	7.0	2.5	2.25	80	14.0	5.5	4.25	122	7.0	2.5	2.25	164	5.0	1.0	2.0
39	6.0	2.0	2.0	81	unbrauchbar			123	5.5	2.5	1.5	165	7.0	3.0	2.0
40	7.0	3.0	2.0	82	16.0	3.0	6.5	124	5.0	1.5	1.75	166	6.0	2.0	2.0
41	8.0	2.5	2.75	83	23.0	6.0	8.5	125	7.0	3.5	1.75	167	7.0	2.0	2.5
42	8.0	2.5	2.75	84	23.0	4.0	9.5	126	5.0	1.5	1.75				

Tab. LXVII.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von — 2·5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	24·0	8·0	8·0	44	6·0	2·5	1·75	87	22·0	5·0	8·5	130	8·0	3·0	2·5
2	25·0	7·0	9·0	45	7·0	4·0	1·5	88	17·0	7·0	5·0	131	21·0	6·0	7·5
3	19·0	6·0	6·5	46	7·0	3·5	1·75	89	23·0	8·0	7·5	132	9·0	2·5	3·25
4	46·0	20·0	13·0	47	9·0	5·0	2·0	90	21·0	5·0	8·0	133	12·0	4·0	4·0
5	41·0	7·0	18·0	48	9·0	5·0	2·0	91	33·0	8·0	12·5	134	8·0	3·0	2·5
6	15·0	1·5	6·75	49	9·0	4·0	2·5	92	18·0	3·0	7·5	135	9·0	4·0	2·5
7	13·0	2·0	5·5	50	7·0	2·0	2·5	93	23·0	4·0	9·5	136	8·0	2·0	3·0
8	32·0	11·0	10·5	51	6·0	1·0	2·5	94	25·0	4·0	10·5	137	22·0	6·0	8·0
9	19·0	2·0	8·5	52	9·0	2·0	3·5	95	20·0	5·5	7·25	138	21·0	8·0	6·5
10	22·0	3·5	9·25	53	7·0	4·0	1·5	96	23·0	6·0	8·5	139	23·0	5·0	9·0
11	24·0	2·0	11·0	54	9·0	4·0	2·5	97	46·0	7·0	19·5	140	22·0	5·0	8·5
12	16·0	5·0	5·5	55	8·0	2·5	2·75	98	11·0	4·0	3·5	141	28·0	6·5	10·75
13	25·0	3·0	11·0	56	7·0	2·0	2·5	99	31·0	10·0	10·5	142	22·0	5·0	8·5
14	22·0	8·0	7·0	57	10·0	4·0	3·0	100	8·0	4·0	2·0	143	24·0	2·0	11·0
15	27·0	7·0	10·0	58	6·0	1·0	2·5	101	15·0	3·0	6·0	144	26·0	7·0	9·5
16	20·0	6·0	7·0	59	7·0	2·0	2·5	102	14·0	4·0	5·0	145	43·0	5·0	19·0
17	17·0	4·5	6·25	60	7·0	4·0	1·5	103	38·0	10·0	14·0	146	19·0	6·5	6·25
18	22·0	5·0	8·5	61	7·0	2·5	2·25	104	26·0	5·0	10·5	147	21·0	8·0	6·5
19	13·0	3·0	5·0	62	9·0	2·0	3·5	105	17·0	4·0	6·5	148	20·0	4·0	8·0
20	25·0	5·0	10·0	63	8·0	3·0	2·5	106	27·0	3·0	12·0	149	22·0	5·0	8·5
21	24·0	6·0	9·0	64	10·0	4·0	3·0	107	26·0	2·0	12·0	150	13·0	3·0	5·0
22	23·0	3·0	10·0	65	10·0	6·0	2·0	108	32·0	11·0	10·5	151	18·0	6·0	6·0
23	26·0	7·0	9·5	66	12·0	2·5	4·75	109	19·0	2·0	8·5	152	17·0	6·0	5·5
24	21·0	2·0	9·5	67	8·0	2·5	2·75	110	30·0	7·0	11·5	153	12·0	6·0	3·0
25	15·0	7·0	4·0	68	13·0	4·0	4·0	111	9·0	4·0	2·5	154	28·0	6·5	10·75
26	27·0	4·0	11·5	69	8·0	3·0	2·5	112	13·0	2·5	5·25	155	16·0	4·0	6·0
27	22·0	1·5	10·25	70	4·5	1·0	1·75	113	10·0	3·0	3·5	156	23·0	10·0	6·5
28	22·5	6·0	8·25	71	8·0	2·5	2·75	114	6·0	3·0	1·5	157	12·0	4·0	4·0
29	17·0	4·0	6·5	72	12·0	6·0	3·0	115	6·0	4·0	1·0	158	17·0	2·5	7·25
30	21·5	5·5	8·0	73	12·0	3·0	4·5	116	17·0	3·0	7·0	159	9·0	1·5	3·75
31	17·0	8·0	4·5	74	11·5	4·0	3·75	117	7·0	3·0	2·0	160	34·0	7·0	13·5
32	18·0	10·0	4·0	75	28·0	5·0	11·5	118	8·0	3·0	2·5	161	6·0	1·5	2·25
33	5·0	1·5	1·75	76	15·0	4·0	5·5	119	9·0	6·0	1·5	162	19·0	5·0	7·0
34	19·0	7·0	6·0	77	20·0	8·0	6·0	120	12·0	7·0	2·5	163	14·0	6·0	4·0
35	22·0	3·0	9·5	78	25·0	10·0	7·5	121	11·0	6·0	2·5	164	8·0	3·0	2·5
36	13·0	3·0	5·0	79	19·0	1·5	8·75	122	9·0	4·0	2·5	165	5·0	1·5	1·75
37	20·0	7·0	6·5	80	13·0	4·0	4·5	123	12·0	6·0	3·0	166	11·0	4·0	3·5
38	7·0	3·0	2·0	81	23·0	12·0	5·5	124	7·0	3·0	2·0	167	7·0	3·0	2·0
39	15·5	9·0	3·25	82	19·0	8·0	5·5	125	10·0	5·0	2·5	168	19·0	10·0	4·5
40	5·0	1·5	1·75	83	22·0	4·0	9·0	126	7·0	2·0	2·5	169	45·0	9·0	8·0
41	6·0	2·0	2·0	84	20·0	6·0	7·0	127	7·0	1·5	2·75	170	7·0	2·0	2·5
42	8·0	3·0	2·5	85	14·0	5·0	4·5	128	8·0	3·0	2·5				
43	9·0	5·0	2·0	86	24·0	8·0	4·0	129	8·0	3·0	2·5				

Tab. LXVIII.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von — 5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	27.0	16.0	5.5	41	4.5	1.5	1.50	81	15.0	5.0	5.0	121	8.0	1.5	3.25
2	10.0	4.0	3.0	42	6.0	2.0	2.0	82	12.0	3.0	4.5	122	7.0	3.0	2.0
3	24.0	20.0	2.0	43	6.0	2.0	2.0	83	8.0	1.5	3.25	123	13.0	4.0	4.5
4	20.0	7.0	6.5	44	5.0	1.5	1.75	84	11.0	5.0	3.0	124	13.0	7.0	3.0
5	16.0	1.0	7.5	45	5.0	1.5	1.75	85	17.0	5.0	6.0	125	12.0	4.0	4.0
6	12.0	3.0	4.5	46	23.0	7.0	8.0	86	29.0	6.0	11.5	126	11.0	5.0	3.0
7	23.0	8.0	7.5	47	21.0	2.0	9.5	87	29.0	4.0	12.5	127	5.0	1.0	2.0
8	12.0	6.0	3.0	48	13.0	2.0	5.5	88	7.0	3.0	2.0	128	5.0	1.0	2.0
9	13.0	7.0	3.0	49	6.0	2.5	1.75	89	16.0	2.0	7.0	129	10.5	4.5	3.0
10	10.0	2.0	4.0	50	8.0	3.0	2.5	90	54.0	6.0	24.0	130	6.0	1.5	2.25
11	7.0	1.0	3.0	51	4.0	1.0	1.5	91	54.0	19.0	17.5	131	6.5	2.5	2.0
12	5.5	1.5	2.0	52	7.5	1.5	3.0	92	29.0	3.0	13.0	132	5.0	2.0	1.5
13	9.0	6.0	1.5	53	4.0	1.0	1.5	93	22.0	5.0	8.5	133	8.0	1.5	3.25
14	6.5	1.5	2.50	54	4.0	1.0	1.5	94	22.0	8.0	7.0	134	23.0	5.0	9.0
15	6.0	1.5	2.25	55	4.0	1.0	1.5	95	24.0	2.0	11.0	135	13.0	2.5	5.25
16	12.0	4.0	4.0	56	15.0	2.5	6.25	96	21.0	1.5	9.75	136	20.0	4.0	8.0
17	7.0	2.0	2.5	57	10.0	3.5	3.25	97	20.0	4.0	8.0	137	18.0	1.5	8.25
18	7.5	3.0	2.25	58	20.0	7.0	6.5	98	23.0	6.0	8.5	138	24.0	5.0	9.5
19	10.0	5.0	2.5	59	18.0	9.0	4.5	99	25.0	7.0	9.0	139	12.0	3.0	4.5
20	6.0	1.5	2.25	60	36.0	15.0	10.5	100	30.0	6.0	12.0	140	28.0	10.0	9.0
21	13.0	8.0	2.5	61	18.0	4.0	7.0	101	10.0	4.0	3.0	141	34.0	19.0	7.5
22	7.0	2.0	2.5	62	25.0	5.0	10.0	102	26.0	8.0	9.0	142	35.0	7.0	14.0
23	5.0	2.5	1.25	63	12.0	4.0	4.0	103	10.0	4.0	3.0	143	30.0	13.0	8.5
24	11.0	7.0	2.0	64	18.0	3.0	7.5	104	16.0	3.0	6.5	144	19.0	5.0	7.0
25	8.0	3.0	2.5	65	25.0	6.0	9.5	105	20.0	1.5	9.25	145	25.0	7.0	9.0
26	28.0	5.0	11.5	66	15.0	1.5	6.75	106	21.0	5.0	8.0	146	10.0	3.0	3.5
27	6.0	2.0	2.0	67	20.0	6.0	7.0	107	22.0	7.0	7.5	147	12.0	3.5	4.25
28	5.5	2.0	1.75	68	19.0	5.0	7.0	108	13.0	6.5	3.25	148	23.0	6.0	8.5
29	8.0	3.0	2.5	69	17.0	2.5	7.25	109	33.0	6.0	13.5	149	22.0	7.0	7.5
30	7.0	3.0	2.0	70	29.0	6.0	11.5	110	25.0	10.0	7.5	150	12.0	5.0	3.5
31	4.0	1.5	1.25	71	9.0	4.0	2.5	111	19.0	8.0	5.5	151	13.0	5.0	4.0
32	12.0	8.0	2.0	72	34.0	10.0	12.0	112	14.0	8.0	3.0	152	16.0	2.0	7.0
33	9.0	6.0	1.5	73	34.0	6.0	14.0	113	15.0	2.5	6.25	153	13.0	5.0	4.0
34	9.0	3.0	3.0	74	27.0	6.0	10.5	114	21.0	8.0	6.5	154	28.0	3.0	12.5
35	9.0	2.5	3.25	75	20.0	3.0	8.5	115	21.0	2.5	9.25	155	20.0	7.0	6.5
36	8.0	3.0	2.5	76	19.0	4.0	7.5	116	16.0	7.0	4.5	156	14.0	3.0	5.5
37	9.0	4.0	2.5	77	14.0	6.0	4.0	117	16.0	2.5	6.75	157	20.0	6.0	7.0
38	7.0	2.5	2.25	78	25.0	3.0	10.0	118	10.0	3.5	3.25	158	19.0	4.0	3.0
39	8.0	3.0	2.5	79	19.0	6.0	6.5	119	9.0	2.5	3.25	159	10.0	6.0	2.0
40	7.0	2.5	2.25	80	17.0	5.0	6.0	120	16.0	10.0	3.0				

Tab. LXIX.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von — 7·5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	22·0	11·0	5·5	41	6·5	2·0	2·25	81	11·0	7·0	2·0	121	29·0	3·0	13·0
2	7·5	1·5	3·0	42	8·0	3·0	2·5	82	8·0	6·0	1·0	122	25·0	3·0	11·0
3	5·5	2·0	1·75	43	12·5	6·5	3·0	83	13·0	6·0	3·5	123	22·0	7·0	7·5
4	12·0	7·0	2·5	44	7·0	4·0	1·5	84	16·0	7·5	4·25	124	7·0	1·5	2·75
5	8·5	3·0	2·15	45	6·0	2·5	1·75	85	14·0	7·0	3·5	125	15·0	6·0	4·5
6	10·0	5·0	2·5	46	8·0	3·0	2·5	86	11·0	3·0	4·0	126	13·0	3·5	4·75
7	8·0	2·5	2·75	47	7·0	2·5	2·25	87	17·0	8·0	4·5	127	18·0	6·0	6·0
8	9·0	4·0	2·5	48	8·0	3·5	2·25	88	15·0	7·0	4·0	128	23·0	7·5	7·75
9	7·0	2·0	2·5	49	8·0	3·5	2·25	89	25·0	6·0	9·5	129	41·0	8·0	16·5
10	9·0	3·0	3·0	50	11·5	4·0	3·75	90	14·0	9·0	2·5	130	26·0	2·0	12·0
11	12·5	6·0	3·25	51	11·5	7·5	2·0	91	9·0	5·0	2·0	131	7·0	2·0	2·5
12	7·0	2·5	2·25	52	10·5	7·0	1·75	92	17·0	8·5	4·25	132	20·0	2·0	9·0
13	5·5	2·0	1·75	53	10·5	5·5	2·50	93	28·0	2·5	12·75	133	unbrauchbar		
14	5·5	2·0	1·75	54	7·0	3·0	2·0	94	19·0	5·5	6·75	134	25·0	3·0	11·0
15	7·5	4·0	1·75	55	8·0	4·0	2·0	95	14·0	7·0	3·5	135	7·0	3·0	2·0
16	6·5	2·0	2·25	56	10·0	3·5	3·25	96	28·0	19·0	4·5	136	7·0	3·0	2·0
17	5·0	2·0	1·5	57	6·5	4·0	1·25	97	26·0	14·0	6·0	137	14·0	5·0	4·5
18	7·0	3·0	2·0	58	9·0	4·0	2·5	98	30·0	6·0	12·0	138	35·0	6·0	4·5
19	8·5	1·5	3·50	59	6·0	1·5	2·25	99	25·0	5·0	10·0	139	20·0	9·0	5·5
20	8·5	3·0	2·75	60	7·5	2·0	2·75	100	28·0	6·0	11·0	140	16·0	6·0	5·0
21	6·5	1·5	2·50	61	14·0	9·0	2·5	101	35·0	10·0	12·5	141	22·0	4·0	9·0
22	7·0	2·5	2·25	62	13·0	8·0	2·5	102	11·0	5·0	3·0	142	25·0	5·0	10·0
23	8·0	4·0	2·0	63	7·0	3·0	2·0	103	15·0	6·0	4·5	143	32·0	9·0	11·5
24	8·0	2·5	2·75	64	6·5	2·5	2·0	104	15·0	6·0	4·5	144	22·0	4·0	9·0
25	6·0	1·5	2·25	65	8·0	6·0	1·0	105	22·0	8·5	6·75	145	27·0	9·0	9·0
26	9·0	5·0	2·0	66	10·0	5·5	2·25	106	15·0	3·0	6·0	146	23·0	7·0	8·0
27	9·0	1·5	3·75	67	12·0	8·0	2·0	107	33·0	12·0	10·5	147	35·0	11·0	12·0
28	6·5	2·0	2·25	68	6·0	2·5	1·75	108	38·0	6·0	16·0	148	24·0	7·5	8·25
29	7·0	2·5	2·25	69	10·0	6·5	1·75	109	15·0	3·0	6·0	149	39·0	21·0	9·5
30	8·0	4·0	2·0	70	8·0	4·0	2·0	110	8·0	3·0	2·5	150	9·0	4·0	2·5
31	8·0	2·5	2·75	71	8·0	5·0	1·5	111	18·0	4·0	7·0	151	19·0	5·0	7·0
32	20·0	17·0	1·5	72	8·0	3·0	2·5	112	40·0	8·0	16·0	152	8·0	3·0	2·5
33	6·5	1·5	2·50	73	12·0	6·5	2·75	113	24·0	7·0	8·5	153	11·0	4·0	3·5
34	9·5	4·0	2·75	74	6·0	2·0	2·0	114	32·0	6·0	13·0	154	6·5	2·5	2·0
35	13·0	7·0	3·0	75	7·0	3·0	2·0	115	30·0	7·0	11·5	155	8·0	4·0	2·0
36	16·0	9·0	3·5	76	11·0	2·0	4·5	116	27·0	5·0	11·0	156	22·0	2·5	9·75
37	12·0	4·5	3·75	77	8·0	3·0	2·5	117	22·0	8·0	7·0	157	25·0	4·0	10·5
38	10·5	5·5	2·50	78	9·0	5·0	2·0	118	18·0	4·0	7·0				
39	15·0	8·0	3·5	79	9·0	5·0	2·0	119	32·0	6·0	13·0				
40	15·0	10·0	2·5	80	15·5	5·0	5·25	120	19·0	7·5	5·75				

Tab. LXX.

Femur, Homo, ventrale Wand in der Höhe von — 10 cm. *)

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	9.0	5.0	2.0	41	6.0	1.5	2.25	81	8.0	2.0	3.0	121	24.0	10.0	7.0
2	10.0	5.0	2.5	42	6.0	2.5	1.75	32	8.0	2.0	3.0	122	10.0	5.0	2.5
3	14.0	6.0	4.0	43	9.0	4.0	2.5	83	13.0	4.0	4.5	123	7.0	3.0	2.0
4	7.0	2.5	2.25	44	28.0	4.0	12.0	84	8.0	2.0	3.0	124	8.0	2.5	2.75
5	11.0	6.0	2.5	45	22.0	8.0	7.0	85	11.0	3.0	4.0	125	15.0	5.0	5.0
6	10.0	4.0	3.0	46	17.0	7.5	4.75	86	9.0	2.0	3.5	126	13.0	6.0	3.5
7	15.0	9.0	3.0	47	21.0	10.0	5.5	87	11.0	4.0	3.5	127	22.0	10.0	6.0
8	9.0	5.0	2.0	48	11.0	1.5	4.75	88	31.0	11.0	10.0	128	10.0	2.5	3.75
9	7.0	2.0	2.5	49	20.0	4.0	8.0	89	7.0	2.0	2.5	129	11.0	4.0	3.5
10	9.0	2.0	3.5	50	12.0	4.0	4.0	90	31.0	5.0	13.0	130	15.0	4.0	5.5
11	7.0	2.0	2.5	51	19.0	5.0	7.0	91	10.0	3.0	3.5	131	11.0	2.0	4.5
12	13.0	7.0	3.0	52	29.0	5.0	12.0	92	8.0	4.0	2.0	132	19.0	4.0	7.5
13	10.0	3.0	3.5	53	8.0	2.0	3.0	93	9.0	3.0	3.0	133	14.0	2.0	6.0
14	12.0	4.0	4.0	54	20.0	7.0	6.5	94	7.0	3.0	2.0	134	14.0	1.5	6.25
15	8.0	3.0	2.5	55	18.0	7.0	5.5	95	17.0	4.0	6.5	135	16.0	7.0	4.5
16	9.0	2.0	3.5	56	25.0	4.0	10.5	96	11.0	5.0	3.0	136	11.0	3.0	4.0
17	6.0	5.0	0.5	57	25.0	13.0	6.0	97	12.0	5.0	3.5	137	6.0	2.0	2.0
18	9.0	2.0	3.5	58	8.0	3.0	2.5	98	12.0	4.0	4.0	138	10.0	4.0	3.0
19	7.0	3.0	2.0	59	34.0	6.0	14.0	99	11.0	3.0	4.0	139	11.0	4.0	3.5
20	7.0	4.0	1.5	60	13.0	5.0	4.0	100	20.0	9.0	5.5	140	8.0	3.0	2.5
21	8.0	2.5	2.75	61	9.0	1.0	4.0	101	8.0	2.0	3.0	141	35.0	5.5	14.75
22	23.0	9.0	7.0	62	7.0	3.0	2.0	102	22.0	2.0	10.0	142	11.0	5.0	3.0
23	31.0	5.0	13.0	63	8.0	3.0	2.5	103	15.0	5.0	5.0	143	14.0	5.0	4.5
24	52.0	8.0	22.0	64	18.0	6.0	6.0	104	25.0	13.0	6.0	144	16.0	4.0	6.0
25	22.0	6.0	8.0	65	11.0	1.5	4.75	105	16.0	8.0	4.0	145	7.0	1.0	3.0
26	15.0	4.0	5.5	66	13.0	1.0	6.0	106	26.0	6.0	10.0	146	18.0	7.0	5.5
27	20.0	7.0	6.5	67	20.0	2.5	8.75	107	16.0	11.0	2.5	147	11.0	2.0	4.5
28	15.0	1.5	6.75	68	15.0	4.0	5.5	108	12.0	3.0	4.5	148	15.0	4.0	5.5
29	8.0	2.0	3.0	69	20.0	2.0	9.0	109	13.0	3.0	5.0	149	18.0	7.0	5.5
30	22.0	4.0	9.0	70	18.0	5.0	6.5	110	12.0	2.0	5.0	150	9.0	3.0	3.0
31	10.0	3.0	3.5	71	13.0	7.0	3.0	111	27.0	7.0	10.0	151	13.0	3.0	5.0
32	31.0	9.0	11.0	72	10.0	3.5	3.25	112	15.0	7.0	4.0	152	13.0	6.0	3.5
33	19.0	3.0	8.0	73	28.0	8.0	10.0	113	11.0	6.0	2.5	153	13.0	5.0	4.0
34	19.0	5.0	7.0	74	25.0	3.0	11.0	114	11.0	3.0	4.0	154	9.0	4.0	2.5
35	14.0	5.0	4.5	75	15.0	4.0	5.5	115	7.0	3.0	2.0	155	7.0	3.0	2.0
36	18.0	4.0	7.0	76	25.0	5.0	10.0	116	13.0	6.0	3.5	156	5.5	1.5	2.0
37	25.0	16.0	4.5	77	15.0	9.0	3.0	117	12.0	3.0	4.5	157	11.0	4.0	3.5
38	13.0	3.0	5.0	78	9.0	1.0	4.0	118	7.0	1.0	3.0	158	26.0	2.0	12.0
39	16.0	9.0	3.5	79	22.0	12.0	5.0	119	11.0	3.0	4.0	159	40.0	15.0	12.5
40	7.0	1.5	2.75	80	28.0	5.0	11.5	120	9.0	6.0	1.5	160	9.0	4.0	2.5

*) In der nächsten Tabelle sollten die Angaben von der Höhe — 12.5 cm. folgen. Ich konnte aber die Resultate nach dem bezüglichen Schiffe bloss für die Variationstabelle der Lumenbreite ausbäuten, inzwischen brach die Revolution (1918) aus, und die Tabelle ist bei der Besetzung unserer Universität in Kolozsvár verloren gegangen.

Tab. LXXI.

Variationstabelle der Osteonsdicke.

Die Grösse der Werte	Osteonsdicke in mm aus der ventralen Femurwand eines 19 jährigen aus verschiedenen Höhen											
	+ 21	+ 11	+ 10	+ 7.5	+ 5	+ 2.5	0	- 2.5	- 5	- 7.5	- 10	21.5
4.0							2		5			
4.5				1			5	1	1			
5.0	20	16	2 25	1 20	17	2 28	5 52	3 53	6 42	1 66	1 46	
5.5												
6.0	1		2	2	2	5	9	7	7	5	4	
6.5		1		2		1	5		2	8		
7.0	2	2	9	2	4	5	12	15	8	14	14	
7.5	3	2	1	2	1	1			2	3		
8.0	7	4	4	5	4	8	9	14	8	19	13	
8.5	1		1	1	1					3		
9.0	3	6	6	4	4	5	4	13	7	9	14	
9.5	3	1		2	1					1		
10.0	9	4	8	4	3	4	5	5	5	4	9	
10.5	1	1		4	2				1	3		
11.0		7	3	2	4	5	3	3	3	5	17	
11.5				1				1		2		
12.0	6	3	4	6	4	5	3	8	10	4	7	
12.5		1		1	1					2		
13.0	15	4	5	3	2	2	1	7	9	4	12	
13.5		1		1	1							
14.0	4 78	4 77	6 72	4 56	5 67	4 44	7 40	3 54	3 54	5 49	5 78	
14.5	3											
15.0	10	7	9	7	5	5	7	4	4	8	11	
15.5	2	2	1	1	4					1		
16.0	4	7	6	3	5	5	3	3	7	3	5	
16.5	1	4			4							
17.0	8	9	4	6	12	4	3	8	3	2	2	
17.5	3	1	1	1								
18.0	5	7	11	7	8	6	4	3	4	3	6	
18.5		1	1		1							
19.0	6	14	13	6	6	4	4	9	5	3	4	
19.5	1											
20.0	8	5	4	8	10	7	4	6	9	3	6	
20.5	3	3	2	1								
21.0	5	2	3	10	5	4	8	5	5		1	
21.5				1	2							
22.0	7	9	7	3	11	5	5	12	4	7	6	
22.5		1		1	2							
23.0	9	7	5	4	6	2	6	8	5	2	1	
23.5	1	1										
24.0	10 56	6 52	6 48	6 51	6 62	3 51	7 52	5 51	3 42	2 28	1 23	
24.5												
25.0	3	4	4	5	6	10	7	5	6	6	1	
25.5				1								
26.0	6	4	6	3	4	7	1	4	1	2	2	
26.5		2	2									
27.0	2	4	3	1	3	2	6	3	2	2	1	
27.5				1								
28.0	1	3	4	4	3	9	4	3	3	3	3	
28.5					1							
29.0	1	1	2	2	3	2	4		4	1	1	
29.5												
30.0	4	2	3	4	1	7	4	1	2	2		
30.5												
31.0		2	2	5	2	1	3	1			4	
31.5												
32.0		2	1	2	2		2	2		3		
32.5		1		1								
33.0	2	2		1	2	3		1	1	1		
33.5												
34.0	7	1 16	1 10	2 26	1 17	3 21	5 18	1 7	3 8	11	1 6	
34.5												
35.0		1	1	2	1	2	1	1	3	3	1	
35.5		2										
36.0			1		2		3		1			
36.5												
37.0	1			7	2	4						
37.5				1	1							
38.0		1			1			1		1		
38.5												
39.0		2	1	1	2	1				1		
39.5												
40.0	1	1	2	1		2	3				1	
40.5												
41.0								1		1		
41.5												
42.0				1								
42.5				1								
43.0	1	1		1	2			1				
43.5												
44.0												
44.5	2	2	2	7	2	2	5	5	—	1	1	
45.0				1			1	1				
45.5								2				
46.0				2								
46.5												
47.0												
47.5												
48.0							1					
48.5												
49.0												
49.5												
50.0												
50.5												
51.0												
51.5												
52.0											1	
52.5												
53.0				1								
53.5												
54.0	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	
54.5												
55.0					1							
55.5												
56.0												
56.5												
57.0												
57.5												
58.0												
58.5												
59.0												
59.5												
64					1							

Tab. LXXIII.

Variationstabelle der Wanddicke.

Die Grösse der Werte	Wanddicke in mm aus der ventralen Femurwand eines 19 jährigen aus verschiedenen Höhen											
	+ 12	+ 11	+ 10	+ 7.5	+ 5	+ 2.5	0	- 2.5	- 5	- 7.5	- 10	- 12.5
0.50												
0.75												1
1.00												
1.25	1											
1.50				1			1					
1.75			3	2	1		3	5	8	3		2
2.00	1	1	3	2	2	7	13	10	14	20	11	1
2.25	3	1			2	4	7	2	6	13	2	
2.50	8	63	42	7	4	4	9	24	12	21	15	97
2.75	4	1	45	8	6	2	4	4	58	85	105	3
3.00	8	9	2	2	7	6	3	6	15	5	18	
3.25	8	3	4	2	1	1	2	2	8	2	1	
3.50	9	4	4	4	6	2	6	5	2	7	16	
3.75	5	9	7	4	1	1	1	2	2	3	1	
4.00	4	4	4	5	4	8	3	6	7	2	15	
4.25	3	2	1	4	3	1	2	2	1	2		
4.50	8	7	7	2	3	5	6	5	6	6	9	
4.75	1	1	2	1	3	1	1	1	6	1	3	
5.00	7	3	9	4	4	7	5	5	1	1	7	
5.25	5	7	1	1	3	1	1	1	1	1		
5.50	7	4	6	8	9	3	4	6	4	2	10	
5.75	3	3	3	3	5	3	2			1		
6.00	6	7	5	3	6	1	2	5	2	3	8	
6.25	2	7	5	4	1			2	2		1	
6.50	6	9	6	1	9	3	3	7	6	2	4	
6.75	5	5	3	1	4	2	2	1	2	2	1	
7.00	2	83	8	8	6	8	4	5	8	4	6	44
7.25	2	2	9	1	2	3	1	2	1	24		
7.50	2	7	6	4	9	3	2	4	8	1	1	
7.75	2	1	3	2	2				1	1		
8.00	2	3	4	5	4	7	6	7	4	1	3	
8.25	3	2	3	2	4		2	1	1			
8.50	9	3	5	5	4	5	7	8	5	1		
8.75	2	1	2	2		1	1	1			1	
9.00	9	2	4	5	5	1	6	4	5	4	2	
9.25	2	4	2	5	3	1		1	2			
9.50	6	2	3	3	9	2	5	4	3	1		
9.75	1	4	4	3	1			1	1			
10.00	7	3	5	3	4	7	4	3	2	2	6	
10.25	4		1	1	1	1	1	1				
10.50	4	5	1	3	3	8	6	4	2	2	1	
10.75		2	2	1	1		1	2				
11.00		3	2	1	5	2	2	3	1	4	2	
11.25			3	3	1		2		1			
11.50	1	3	1	2		2	6	3	2	2	1	
11.75	1	2	2	3					3			
12.00	1	23	2	1	28	4	5	2	2	19	3	18
12.25	1	1	1	2	1	1	1	1	2		1	
12.50	1		3	1	1	5		1	2	1	1	
12.75		1	1	1		1	1		1	3	2	
13.00	1		3	1		2	1	1				
13.25			1	1		2		1				
13.50	1		2	4	4	2	2	1	1			
13.75		1		1	1							
14.00	1	1		2	3	2	3	1	2		1	
14.25		2					1					
14.50		2		4	1	2	2			1		
14.75				1	1	1	1				1	
15.00			1	1	2	1	1					
15.25												
15.50		2				4						
15.75		1	1									
16.00		2	1	1	1		1		2			
16.25										1		
16.50		1	1	1	1	1						
16.75				1	1		1					
17.00		1										
17.25	1	2	8	1	6	1	7	1	5	4	1	3
17.50				1		1	11	1		1		
17.75						1						
18.00			1		1	1		1				
18.25									1			
18.50						1	1					
18.75												
19.00		1				1		1				
19.25												
19.50	1					1		2				
19.75												
20.00							1					
20.25												
20.50												
20.75												
21.00												
21.25												
21.50												
21.75												
22.00							1				1	
22.25												
22.50	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	1	
22.75												
23.00												
23.25												
23.50						1						
23.75												
24.00												
24.25												
24.50												
24.75												
25.00												
25.25												
25.50												
25.75					1							
26.00												
26.25												
26.50												
26.75	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—

Femur, Homo, (8 jährig), laterale Wand in der Höhe von + 7.5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	22.0	3.5	9.25	42	11.0	2.5	4.25	83	16.5	5.0	5.75	124	21.5	5.5	8.0
2	24.0	2.5	10.75	43	20.0	12.0	4.0	84	30.0	22.0	4.0	125	22.0	4.0	9.0
3	24.0	3.5	10.25	44	21.5	21.5	—	85	24.0	2.5	10.75	126	22.0	4.0	9.0
4	15.0	4.0	5.5	45	21.0	7.0	7.0	86	19.0	4.0	7.5	127	25.0	4.0	10.5
5	27.0	5.5	10.75	46	16.0	3.5	6.25	87	22.0	4.0	9.0	128	18.5	7.5	5.50
6	28.0	3.0	12.5	47	21.0	7.0	7.0	88	18.0	3.5	7.25	129	25.0	5.0	10.0
7	26.0	5.0	10.5	48	20.0	5.0	7.5	89	21.0	3.0	9.0	130	25.5	5.0	10.0
8	23.0	4.5	9.25	49	35.0	12.0	11.5	90	20.0	6.0	7.0	131	17.0	3.0	7.0
9	24.0	3.5	10.25	50	20.0	4.0	8.0	91	12.0	2.0	5.0	132	12.0	3.5	4.25
10	17.0	3.0	7.0	51	34.0	9.0	12.5	92	20.0	1.5	11.25	133	21.0	3.5	8.75
11	14.5	2.5	6.0	52	25.0	3.5	10.75	93	13.0	5.0	4.0	134	18.0	5.0	6.5
12	19.0	4.0	7.5	53	15.5	2.5	6.5	94	25.0	7.0	9.0	135	27.0	3.0	12.0
13	28.0	5.0	11.5	54	21.0	3.5	8.75	95	15.0	3.5	5.75	136	19.0	3.5	7.75
14	20.0	4.5	7.75	55	20.5	4.0	8.75	96	20.0	6.5	6.75	137	35.0	4.0	15.5
15	24.0	4.0	10.0	56	13.0	5.5	3.75	97	18.0	9.5	4.25	138	14.0	3.5	5.25
16	21.0	5.0	8.0	57	19.0	15.0	2.0	98	23.0	4.5	9.25	139	10.5	2.0	4.25
17	13.0	1.5	5.75	58	22.0	5.5	8.25	99	16.0	3.0	6.5	140	31.0	4.0	13.5
18	16.0	5.0	5.5	59	15.0	5.0	5.0	100	18.5	4.0	7.25	141	14.0	2.0	6.0
19	9.0	7.0	1.0	60	25.0	5.0	10.0	101	21.0	6.0	7.5	142	21.0	10.0	5.5
20	14.5	10.5	2.0	61	24.0	4.0	10.0	102	17.0	3.0	7.0	143	20.0	7.5	6.25
21	21.0	6.5	7.25	62	21.0	3.5	8.75	103	21.0	5.0	8.0	144	17.0	3.0	7.0
22	21.0	4.5	8.25	63	13.0	3.5	4.75	104	24.0	24.0	—	145	23.0	4.0	9.5
23	10.0	2.5	3.75	64	27.0	21.0	3.0	105	30.0	22.0	4.0	146	30.5	5.0	12.75
24	13.0	2.5	5.25	65	22.5	5.5	8.50	106	22.0	4.0	9.0	147	18.0	9.0	4.5
25	14.0	2.0	6.0	66	21.0	4.0	8.50	107	29.0	5.5	11.75	148	24.5	4.0	10.25
26	18.0	4.5	6.75	67	15.0	7.0	4.0	108	18.0	4.5	6.75	149	16.0	3.0	6.5
27	13.0	2.5	5.25	68	20.0	2.0	9.0	109	22.0	4.0	9.0	150	22.0	6.0	8.0
28	22.5	4.0	9.25	69	19.5	4.5	7.5	110	12.0	4.0	4.0	151	9.0	1.5	13.75
29	32.0	15.0	8.5	70	17.0	5.0	6.0	111	17.0	5.0	6.0	152	17.5	5.0	6.25
30	22.0	3.5	9.25	71	26.0	6.5	9.75	112	17.0	2.5	7.25	153	32.0	2.5	14.75
31	26.0	21.0	2.5	72	22.0	2.5	9.75	113	24.0	6.0	9.0	154	24.0	4.5	9.75
32	19.0	4.0	7.5	73	10.5	4.0	3.25	114	8.0	1.0	3.5	155	15.0	4.0	5.5
33	20.0	8.0	6.0	74	17.0	6.0	5.5	115	14.0	5.0	4.5	156	33.0	5.0	14.0
34	13.0	4.0	5.5	75	10.5	2.5	4.0	116	22.0	6.5	7.75	157	29.0	5.0	12.0
35	15.5	4.5	5.5	76	16.5	3.0	15.0	117	23.0	6.0	8.5	158	20.0	5.0	7.5
36	11.0	2.0	4.5	77	16.5	3.0	7.0	118	25.0	14.0	5.5	159	39.0	5.0	17.0
37	11.5	2.5	4.5	78	18.0	3.0	7.5	119	20.0	17.0	1.5	160	22.0	4.0	9.0
38	20.5	4.0	8.25	79	21.5	3.5	9.0	120	18.0	3.0	7.5	161	22.0	3.5	9.25
39	19.0	3.0	8.0	80	21.0	4.5	8.25	121	14.0	2.0	6.0	162	8.0	2.5	2.75
40	17.0	3.0	7.0	81	20.0	3.5	8.25	122	19.0	5.0	7.0				
41	37.0	10.0	13.5	82	13.0	3.0	5.0	123	19.0	4.0	7.5				

Tab. LXXV.

Femur, Homo (8 jährig); laterale Wand in der Höhe von + 5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	21·0	9·0	6·0	39	23·0	5·5	8·75	77	19·0	7·5	5·75	115	23·0	5·0	9·0
2	33·0	9·0	12·0	40	17·0	5·5	5·75	78	28·0	17·0	5·5	116	23·0	6·0	8·5
3	29·0	3·0	13·0	41	24·0	18·0	3·0	79	28·0	7·0	10·5	117	21·5	5·0	9·25
4	22·0	10·0	6·0	42	24·0	3·0	10·5	80	33·0	6·0	13·5	118	18·0	3·5	7·25
5	25·0	10·0	7·5	43	16·0	3·0	5·5	81	24·0	5·0	9·5	119	25·0	5·0	10·0
6	36·0	6·5	14·75	44	22·0	10·5	5·75	82	27·0	8·0	9·5	120	19·0	4·0	7·5
7	30·0	4·0	13·0	45	18·0	3·0	7·5	83	20·0	12·0	4·0	121	24·0	2·5	10·75
8	19·0	3·5	7·75	46	22·0	3·5	9·25	84	15·0	4·0	5·5	122	18·0	6·0	6·0
9	14·0	4·0	5·0	47	28·0	16·0	6·0	85	13·0	4·0	4·5	123	33·5	30·0	1·75
10	15·0	4·5	5·25	48	10·5	3·0	3·75	86	27·0	5·0	10·5	124	19·0	2·5	8·25
11	12·0	3·0	4·5	49	25·0	5·0	10·0	87	21·0	10·0	5·5	125	14·0	4·0	5·0
12	11·0	3·5	3·75	50	23·0	5·5	8·75	88	19·0	4·0	7·5	126	21·0	4·0	8·5
13	28·0	6·0	11·0	51	25·0	6·5	9·25	89	19·0	8·0	5·5	127	25·0	4·5	10·25
14	25·0	17·0	4·0	52	15·0	5·0	5·0	90	17·0	4·0	6·5	128	27·0	5·0	11·0
15	32·5	6·0	13·25	53	22·0	5·0	8·5	91	unbrauchbar			129	21·5	5·0	8·25
16	23·0	4·5	9·25	54	23·0	2·5	10·25	92	25·0	7·0	9·0	130	25·0	5·0	10·0
17	16·0	6·0	5·0	55	24·0	8·0	8·0	93	11·0	2·5	4·25	131	22·0	3·5	9·25
18	38·0	6·0	16·0	56	27·0	5·0	11·5	94	23·0	6·0	8·5	132	29·0	5·0	10·0
19	24·0	5·0	9·5	57	21·0	4·0	8·5	95	19·0	4·0	7·5	133	21·0	5·0	8·0
20	24·0	5·0	9·5	58	34·0	12·0	11·0	96	14·0	5·0	4·5	134	13·0	2·5	5·25
21	26·0	6·0	10·0	59	35·0	7·0	14·0	97	22·0	4·5	8·75	135	32·0	3·0	14·5
22	22·0	11·0	5·5	60	20·0	4·5	7·75	98	18·0	7·0	5·5	136	19·0	3·0	8·0
23	22·0	5·0	8·5	61	22·0	6·0	8·0	99	26·0	4·0	11·0	137	13·0	3·0	5·0
24	52·0	24·0	14·0	62	15·0	4·0	5·5	100	29·0	8·0	10·5	138	24·0	13·0	5·5
25	34·0	6·5	13·75	63	12·0	2·0	5·0	101	22·0	19·0	1·5	139	22·0	5·0	8·0
26	33·0	22·0	5·5	64	22·0	6·0	8·0	102	36·0	19·0	8·5	140	22·0	6·0	8·0
27	17·0	3·5	6·75	65	unbrauchbar			103	30·0	8·0	11·0	141	24·0	6·0	9·0
28	27·0	5·0	11·0	66	17·0	3·0	7·0	104	17·0	3·5	6·75	142	28·0	4·0	12·0
29	27·0	4·0	11·5	67	31·0	7·0	12·0	105	23·0	5·0	9·0	143	22·0	6·0	8·0
30	25·0	5·0	10·0	68	25·0	10·0	7·5	106	24·0	2·5	10·75	144	17·0	8·0	4·5
31	17·0	2·5	7·25	69	22·0	4·0	9·0	107	29·0	5·0	12·0	145	29·0	5·0	12·5
32	16·0	6·0	5·0	70	22·0	4·0	9·0	108	29·0	3·0	11·0	146	23·0	14·0	4·5
33	17·0	7·0	5·0	71	14·0	3·0	5·5	109	15·0	4·0	5·5	147	22·0	9·0	6·5
34	18·0	5·0	6·5	72	18·0	3·0	7·5	110	23·0	3·0	10·0	148	16·0	3·5	6·25
35	28·0	1·5	13·25	73	26·0	5·0	10·5	111	14·0	3·0	5·5	149	21·0	3·5	8·75
36	16·0	6·0	5·0	74	12·0	3·5	4·25	112	32·0	16·0	8·0	150	34·0	4·0	15·0
37	35·0	28·0	3·5	75	24·0	2·5	10·75	113	23·0	5·0	9·0	151	17·0	8·0	4·5
38	31·0	18·0	6·5	76	19·0	4·0	7·5	114	20·0	3·0	8·5	152	19·0	4·0	7·5

Tab. LXXVI.

Femur, Homo, (8 jährig), laterale Wand in der Höhe von + 2.5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	7.5	4.0	1.75	41	17	5.0	6.0	81	24	5.0	9.5	121	9.0	3.0	3.0
2	5.5	3.5	1.0	42	30.0	5.0	12.5	82	20	5.5	7.25	122	12	1.0	5.5
3	5.0	3.5	0.75	43	21	5.0	8.0	83	42	5.0	18.5	123	20	2.0	9.0
4	9.0	3.0	3.0	44	16	4.0	6.0	84	10	3.0	3.5	124	23	3.0	10.0
5	5.5	3.0	1.25	45	21	2.0	9.5	85	10	6.0	2.0	125	28	1.0	9.0
6	10.0	3.5	3.25	46	13.5	3.0	5.25	86	14	4.0	5.0	126	28	2.0	4.0
7	18.0	8.0	5.0	47	20.0	5.0	7.5	87	13	4.5	4.25	127	30	4.0	1.3
8	7.0	4.0	1.5	48	15.0	3.0	6.0	88	9.0	3.0	3.0	128	19	5.0	7.0
9	9.0	3.0	3.0	49	25	1.9	3.0	89	28	1.8	5.0	129	16	3.5	6.25
10	9.0	3.0	3.0	50	22.5	4.0	9.25	90	18	2.5	7.75	130	23	3.0	10.0
11	12.0	4.0	4.0	51	26	5.5	10.25	91	13	3.5	4.75	131	14	5.0	4.5
12	10.0	4.0	3.0	52	20	4.0	8.0	92	21	5.0	8.0	132	20	4.5	7.75
13	7.0	3.0	2.0	53	27	6.0	10.5	93	21	2.5	9.25	133	13	3.0	5.0
14	8.0	3.0	2.5	54	40	7.0	16.5	94	23	3.0	10.0	134	23	9.0	7.0
15	8.0	2.5	2.75	55	28	5.0	11.25	95	32.0	18.0	7.0	135	22	5.0	8.5
16	1.0	4.5	2.75	56	10	2.0	4.0	96	26	6.5	9.75	136	23	1.3	5.0
17	30	30	—	57	22.5	3.0	9.75	97	21.5	5.0	8.25	137	15	3.0	6.0
18	28	20	4.0	58	24	3.5	10.25	98	11	3.0	4.0	138	15	4.0	5.5
19	32	23	4.5	59	17.0	4.0	6.5	99	34	8.0	13.0	139	14	4.0	5.0
20	23	4.0	9.5	60	11	4.0	3.5	100	21	3.0	9.0	140	22	1.5	10.25
21	20	9.0	5.5	61	18	6.0	6.0	101	15	2.5	6.25	141	26	5.0	10.5
22	16	5.0	5.5	62	23	3.0	10	102	14	2.5	5.75	142	17	3.5	6.75
23	10.5	5.0	2.75	63	25	5.0	10	103	21	2.0	9.5	143	15	2.5	6.25
24	30	4.0	13.0	64	29	3.0	13	104	15	4.0	5.5	144	17	5.0	6.0
25	23	4.0	9.5	65	19	4.0	1.5	105	16.5	4.5	6.0	145	18	6.5	5.75
26	17	6.5	5.25	66	25	4.0	10.5	106	19	2.5	8.25	146	27	5.0	11.0
27	24.0	10.0	7.0	67	20	3.5	8.25	107	14.0	4.0	5.0	147	25	3.0	11.0
28	11.5	4.0	3.75	68	40	17.5	11.25	108	24	3.0	10.5	148	13	7.0	2.0
29	15.0	2.5	6.25	69	21	6.0	7.5	109	27	1.3	7.0	149	22	6.0	8.0
30	18.0	6.0	6.0	70	27	3.5	11.75	110	22	7.0	7.5	150	22	4.0	9.0
31	11.5	3.5	4.0	71	23	7.0	8.0	111	21	4.0	8.5	151	22	2.0	10
32	21	3.0	9.0	72	20	2.5	8.75	112	19	9.0	5.0	152	19	3.5	7.75
33	23	4.5	9.25	73	29	2.4	2.5	113	31	1.3	9.0	153	20	4.0	8.0
34	17.0	5.0	6.0	74	15	4.0	5.5	114	32	7.0	17.5	154	16	3.5	6.25
35	24	5.0	9.5	75	21.0	5.0	8.0	115	40	4.0	18	155	27	5.0	11
36	13	2.0	5.5	76	26	5.0	10.5	116	32	1.5	15.25	156	12	2.5	4.75
37	27	3.5	11.75	77	20	4.0	8.0	117	24	6.0	9.0	157	8.0	3.0	2.5
38	20	4.0	8.0	78	25	7.0	9.0	118	15	2.0	6.5	158	13	2.5	5.25
39	25.0	2.5	11.25	79	11	3.0	4.0	119	26	8.0	9.0	159	23	3.0	10
40	23	7.0	8.0	80	17	3.5	6.75	120	27	3.0	12.0	160	18	4.5	6.75

Tab. LXXVII.

Femur, Homo, (8 jährig), laterale Wand in der Höhe von 0 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	14.0	4.0	5.0	41	14.0	3.0	5.5	81	17.0	4.0	6.5	121	17.0	2.50	7.25
2	20.0	5.5	7.25	42	20.0	5.0	7.5	82	17.0	5.0	6.0	122	22.0	4.0	9.0
3	24.0	4.5	9.75	43	21.0	3.5	8.75	83	17.0	4.0	6.5	123	18.0	4.0	7.0
4	15	5	5.0	44	28	4.0	12.0	84	22.0	5.0	8.5	124	16.0	2.0	7.0
5	22.0	7.5	7.25	45	18.0	6.0	6.0	85	19.0	5.0	7.0	125	18.0	4.0	7.0
6	21.0	3.0	9.0	46	28.0	3.0	12.5	86	16.5	11.0	2.75	126	18.0	4.0	7.0
7	16.0	3.5	6.25	47	24.0	8.0	8.0	87	25.0	20.0	2.5	127	17.0	4.0	6.5
8	29.0	4.0	11.5	48	26.0	5.0	10.5	88	20.0	4.0	8.0	128	25.0	3.0	11.0
9	22.0	17.0	2.5	49	22.5	2.5	10.0	89	25.0	4.0	10.5	129	32.0	9.0	11.5
10	18.0	4.0	7.0	50	14.0	3.5	5.25	90	34.0	4.0	15.0	130	19.0	3.5	7.75
11	18.0	4.0	7.0	51	22.0	3.0	9.5	91	26.0	4.0	11.0	131	6.0	2.5	1.75
12	16.0	2.5	6.75	52	29.0	4.5	12.25	92	27.0	6.0	10.5	132	15.0	5.5	4.75
13	15.0	3.0	6.0	53	13.0	2.5	5.25	93	21.0	4.5	8.25	133	21.0	5.0	8.0
14	26.5	6.0	10.25	54	15.0	3.0	6.0	94	20.0	5.0	7.5	134	20.0	3.5	8.25
15	33.0	6.0	13.5	55	18.0	6.0	6.0	95	22.0	4.0	9.0	135	21.0	3.5	8.75
16	12.0	3.0	4.5	56	36.0	19.0	8.5	96	20.0	6.0	7.0	136	11.5	4.0	3.75
17	14.0	4.0	5.0	57	12.0	3.0	4.5	97	29.0	5.5	11.75	137	32.0	1.5	15.25
18	26.0	9.0	8.5	58	23.0	4.0	9.5	98	10.0	2.5	3.75	138	17.0	3.0	7.5
19	27.0	3.5	11.75	59	15.0	3.0	6.0	99	22.0	5.0	8.5	139	25.0	4.5	9.25
20	19.5	4.0	7.75	60	30.0	4.5	12.25	100	22.5	3.5	9.5	140	9.0	2.0	3.5
21	12.0	3.0	4.5	61	20.0	4.5	7.75	101	25.0	7.0	9.0	141	20.0	2.0	9.0
22	9.0	3.5	2.75	62	15.0	5.0	5.0	102	18.0	7.0	5.5	142	30.0	13.0	8.5
23	24.0	4.0	10.0	63	28.0	4.5	11.75	103	25.0	4.0	10.5	143	20.0	4.0	8.0
24	17.0	6.5	5.25	64	22.0	3.0	9.5	104	24.0	5.0	9.5	144	26.0	3.0	11.5
22	30.0	5.0	15.5	65	13.0	3.5	4.75	105	24.0	2.5	10.75	145	29.0	5.0	12.0
26	13.0	4.0	4.5	66	18.0	5.0	6.5	106	22.0	4.0	9.0	146	21.0	5.5	7.75
27	19.0	4.0	7.5	67	28.0	4.0	12.0	107	32.0	13.0	9.5	147	22.0	3.5	9.25
28	26.0	5.0	10.5	68	13.0	5.0	4.0	108	20.0	5.0	7.5	148	17.0	1.5	7.75
29	19.0	3.5	7.75	69	24.0	4.0	10.0	109	17.0	4.0	6.5	149	29.0	9.0	10.0
30	27.0	4.0	11.5	70	20.0	6.0	7.0	110	13.0	7.0	3.0	150	28.0	2.0	13.0
31	21.0	17.0	2.0	71	27.0	5.0	11.0	111	28.0	5.0	11.5	151	25.0	2.5	10.25
32	42.0	18.0	12.0	72	22.0	4.0	9.0	112	32.0	2.0	6.0	152	24.0	3.0	10.5
33	20.0	3.0	8.5	73	16.0	4.0	6.0	103	30.0	6.0	12.0	153	17.0	2.5	7.25
34	33.0	4.0	14.5	74	19.0	5.0	7.0	114	22.0	29.0	—	154	35.0	10.0	12.5
35	8.0	2.5	2.75	75	15.0	4.0	5.5	115	33.0	4.0	14.5	155	25.0	3.0	11.0
36	23.0	7.0	8.0	76	21.0	11.0	5.0	116	33.0	27.0	3.0	156	16.0	3.0	6.5
37	23.0	3.5	9.75	77	24.0	4.0	10.0	117	15.0	4.0	5.5	157	17.0	2.5	7.25
38	29.0	5.0	12.0	78	19.0	3.0	8.0	118	27.0	5.0	11.0	158	23.0	4.5	9.25
39	23.0	8.0	7.5	79	27.0	4.0	11.5	119	14.0	4.0	5.0	159	27.0	4.0	11.25
40	17.0	4.5	6.25	80	24.0	6.5	8.75	120	18.0	3.0	7.5	160	30.5	4.5	13.0

Tab. LXXVIII.

Femur, Homo, (8 jährig). laterale Wand in der Höhe von — 2·5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	17·5	4·0	6·75	39	30	5·0	12·5	77	15	2·0	6·5	115	18	3·5	7·25
2	24	17	3·5	40	32	8·0	12·0	78	52	6·0	2·5	116	23	10	11·5
3	30	3·0	13·5	41	9·0	2·0	3·5	79	18	3·0	7·5	117	24	13	5·5
4	26	4·0	11	42	11	3·0	4·0	80	20	11	4·5	118	26	15	5·5
5	31	3·5	13·75	43	36	6·0	15	81	30	6·0	12	119	23	4·0	9·5
6	25	5·0	10·0	44	15	4·0	5·5	82	30	7·0	11·5	120	19	3·0	8·0
7	14	4·0	5·0	45	25	4·0	10·5	83	20	3·5	8·25	121	30	21	4·5
8	18	2·0	8·0	46	7·0	2·5	2·25	84	32	8·0	12	122	36	33	1·5
9	37	5·0	10·0	47	15·5	3·0	6·25	85	30	4·0	13	123	24	5·0	9·5
10	37	6·0	15·5	48	16	4·0	6·0	86	19	4·0	7·5	124	27	4·0	11·5
11	31·0	5·5	12·75	49	25·0	8·0	8·5	87	29	3·0	13	125	19	3·0	8·0
12	23	3·5	9·75	50	14	6·0	4·0	88	24	4·0	10	126	27	3·0	12
13	23	6·0	8·5	51	23	5·0	9·0	89	28	4·0	12	127	6·5	2·0	2·25
14	25	14	5·5	52	18	5·5	6·25	90	28	12	8·0	128	8·0	2·5	2·75
15	18	7·0	5·5	53	25	2·5	11·25	91	28	8·0	10	129	10	2·0	4·0
16	15	2·0	6·5	54	16	1·5	7·25	92	28	5·0	11·5	130	25	3·5	10·75
17	19	7·0	6·0	55	43	4·0	19·5	92	13	2·0	5·5	131	19	3·0	8·0
18	21	11	5·5	56	37	6·0	10·5	94	12	4·0	4·0	132	37	4·0	16·5
19	29	7·0	11·0	57	11	2·5	4·25	95	31	23	4·0	133	15	2·0	6·5
20	19	2·5	8·25	58	26	5·0	10·5	96	33	6·0	13·5	134	27	6·0	10·5
21	24	3·5	10·25	59	22	17	2·5	97	27	3·0	12	135	20	7·0	6·5
22	24	11·0	6·5	60	23	16	3·5	98	18	2·5	7·75	136	38	4·0	17
23	38	9·0	14·5	61	24	4·5	9·75	99	30	8·0	11·0	137	41	7·0	17
24	17	5·5	5·75	62	19	6·0	5·5	100	8·5	2·0	3·0	138	13	5·0	4·0
25	23	3·5	9·75	63	33	15·5	8·75	101	16	5·0	5·5	139	25	22	1·5
26	26	7·0	9·5	64	29	5·0	12	102	44	5·0	19·5	140	31	3·0	14·0
27	26	5·0	10·5	65	19	3·5	7·75	103	19	2·0	8·5	141	25	4·0	10·5
28	47	6·0	20·5	66	28	4·0	10	104	43	5·0	19	142	35	5·0	15·0
29	18	4·0	7·0	67	30	6·0	12	105	39	3·0	18	143	42	19	11·5
30	28	5·0	11·5	68	32	4·0	14	106	14	4·0	5·0	144	15	4·0	5·5
31	16	4·0	6·0	69	16	5·0	5·5	107	29	4·0	12·5	145	7·0	7·0	—
32	10	4·0	3·0	70	23	3·5	9·75	108	25	2·0	11·0	146	20	13	3·5
33	19	5·0	7·0	71	31	5·0	13	109	26	4·0	4·0	147	40	35	2·5
34	17	10	3·5	72	21	7·0	7·0	110	12	3·5	4·25	148	13	6·0	4·5
35	8·0	7·0	0·5	73	22·5	4·0	9·25	111	18	5·0	6·5	149	25	6·0	9·5
36	27	7·0	10·0	74	24	5·0	9·5	112	20	4·0	8·0				
37	20	8·0	6·0	75	20	4·0	8·0	113	22	4·0	9·0				
38	14	4·0	5·0	76	20	2·0	9·0	114	27	4·0	11·5				

Tab. LXXIX.

Femur, Homo, (8 jährig), laterale Wand in der Höhe von — 5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	34.5	22.0	6.25	39	26.0	4.0	11.0	77	11.0	3.0	4.0	115	13.0	3.0	5.0
2	23.0	4.0	9.5	40	10.0	3.0	3.5	78	24.0	15.0	4.5	116	10.0	3.0	3.5
3	16.0	5.0	5.5	41	10.0	3.5	3.25	79	27.0	2.0	12.5	117	17.0	3.0	7.0
4	32.0	8.0	12.0	42	14.0	3.0	5.5	80	38.0	2.5	17.75	118	17.0	2.0	7.5
5	36.0	3.0	16.5	43	13.0	6.0	3.5	81	10.0	3.0	3.5	119	21.0	2.0	8.5
6	37.0	3.5	16.75	44	11.0	4.0	3.5	82	26.0	2.0	12.0	120	19.0	18.0	0.5
7	18.0	3.0	7.5	45	32.0	3.0	14.5	83	21.0	14.0	3.5	121	19.0	4.0	7.5
8	29.0	2.5	13.25	46	10.0	4.0	3.0	84	23.0	3.0	10.0	122	29.0	17.0	6.5
9	15.0	5.0	5.0	47	10.5	5.0	2.5	85	9.0	3.0	3.0	123	22.0	4.0	9.0
10	23.0	3.5	9.75	48	14.0	10.0	2.0	86	13.0	2.0	5.5	124	28.0	8.0	10.0
11	22.0	3.5	9.25	49	23.0	3.0	10.0	87	22.5	2.0	10.25	125	18.0	2.0	8.0
12	23.0	20.0	1.5	50	20.0	5.0	7.5	88	32.0	7.0	12.5	126	28.0	19.5	4.25
13	27.0	2.0	12.5	51	21.0	5.0	8.0	89	34.0	4.0	15.0	127	16.0	2.0	7.0
14	25.0	2.0	11.5	52	8.0	2.5	2.75	90	23.0	4.0	9.5	128	11.0	13.0	—
15	28.0	28.0	—	53	10.5	3.0	3.75	91	33.0	4.0	14.5	129	24.0	11.0	6.5
16	31.0	6.0	12.5	54	22.0	3.0	9.5	92	21.0	5.0	8.0	130	26.0	6.5	19.75
17	24.0	20.0	2.0	55	31.0	5.0	13.0	93	43.0	15.0	14.0	131	18.0	3.5	7.25
18	22.0	8.0	7.0	56	30.0	3.5	13.25	94	13.0	3.0	5.0	132	29.0	4.0	12.5
19	27.0	6.0	10.5	57	15.0	4.0	5.5	95	36.0	4.0	16.0	133	25.0	10.0	7.5
20	29.0	2.0	13.5	58	21.0	4.0	8.5	96	22.0	3.0	9.5	134	24.0	17.0	3.5
21	28.0	8.0	10.0	59	17.0	2.0	7.5	97	10.0	2.5	3.75	135	14.0	6.5	3.75
22	20.0	4.0	8.0	60	11.0	3.0	4.0	98	14.0	3.5	5.25	136	18.0	4.0	7.0
23	34.0	26.0	4.0	61	17.0	4.0	6.5	99	32.0	4.0	16.0	137	8.0	4.0	2.0
24	18.0	6.5	5.75	62	32.0	4.0	14.0	100	10.0	3.0	3.5	138	6.0	4.0	1.0
25	10.0	3.0	3.5	63	32.0	4.0	14.0	101	17.0	5.0	6.0	139	42.0	4.0	19.0
26	18.0	2.5	7.75	64	29.0	5.0	12.0	102	32.0	3.0	14.5	140	23.0	2.5	16.25
27	10.0	5.0	2.5	65	24.0	18.0	3.0	103	54.0	2.5	25.75	141	33.0	3.0	15.0
28	18.0	4.0	7.0	66	32.0	5.0	3.5	104	26.0	4.0	11.0	142	28.0	23.0	2.5
29	35.0	16.0	9.5	67	18.0	3.0	7.5	105	46.0	3.0	21.5	143	30.0	22.0	17.5
30	11.0	4.0	3.5	68	20.0	3.0	8.5	106	9.0	3.0	3.0	144	30.0	4.0	13.0
31	17.0	5.0	6.0	69	18.0	20.0	—	107	14.0	3.5	5.25	145	17.0	3.5	6.75
32	19.0	3.0	8.0	70	19.0	4.0	7.5	108	44.0	3.5	20.25	146	11.0	3.5	3.75
33	19.5	8.0	5.75	71	11.0	7.0	2.0	109	15.0	4.5	5.25	147	20.0	3.0	8.5
34	15.0	7.0	4.0	72	25.0	17.0	4.0	110	11.0	2.0	4.5	148	23.0	9.0	7.0
35	9.0	4.0	2.5	73	48.0	16.0	16.0	111	18.0	4.0	7.0	149	18.0	8.0	5.0
36	18.0	5.0	6.5	74	15.0	4.5	5.25	112	15.0	4.0	6.5	150	25.0	3.0	11.0
37	17.0	2.5	7.25	75	32.0	4.5	13.75	113	13.0	4.0	4.5				
38	10.0	5.0	2.5	76	13.0	3.5	3.25	114	18.0	3.0	7.5				

Tab. LXXX.

Femur, Homo, (8 jährig), laterale Wand in der Höhe von — 7.5 cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	30.0	9.0	10.5	36	29.0	7.0	11.0	71	19.5	2.0	8.75	106	14.0	3.0	5.5
2	30.0	2.0	14.0	37	22.0	5.0	8.5	72	30.0	4.0	13.0	107	27.0	3.0	12.0
3	26.0	1.5	12.25	38	16.0	5.0	5.5	73	26.0	2.5	11.75	108	24.0	7.0	8.5
4	17.0	6.0	5.5	39	17.0	10.0	3.5	74	36.0	9.0	13.5	109	28.0	4.0	12.0
5	19.0	7.0	6.0	40	12.0	3.5	3.5	75	26.0	2.5	11.75	110	17.0	2.0	7.5
6	19.0	4.0	7.5	41	22.0	4.0	9.0	76	20.0	3.5	8.25	111	20.0	5.0	7.5
7	9.0	2.0	3.5	42	23.0	4.0	9.5	77	18.0	2.5	7.75	112	37.0	28.0	14.5
8	26.0	3.5	11.25	43	12.0	4.0	4.0	78	11.5	3.0	4.25	113	27.0	3.0	12.0
9	49.0	4.0	22.5	44	18.0	4.0	7.0	79	13.0	3.0	5.0	114	22.0	1.5	10.25
10	20.0	5.0	7.5	45	12.0	3.0	4.5	80	10.0	4.0	3.0	115	17.0	1.5	7.75
11	21.0	4.0	8.5	46	41.0	8.0	16.5	81	21.0	16.0	2.5	116	25.0	3.0	11.0
12	27.0	2.0	12.5	47	12.5	8.0	2.25	82	15.5	5.5	5.0	117	12.0	4.0	4.0
13	23.0	5.5	8.75	48	unbrauchbar			83	16.0	4.5	5.75	118	23.0	11.0	6.0
14	21.5	9.0	6.25	49	21.0	4.0	8.5	84	23.0	3.0	10.0	119	14.5	7.0	3.75
15	21.0	5.0	8.0	50	13.0	4.0	4.5	85	23.0	5.0	9.0	120	19.0	16.5	1.25
16	13.0	7.0	3.0	51	42.0	6.0	18.0	86	25.0	8.0	8.5	121	12.0	4.5	3.75
17	10.5	7.0	1.75	52	12.0	5.0	3.5	87	16.0	13.0	1.5	122	10.0	4.0	3.0
18	15.0	5.0	5.0	53	16.0	5.0	5.5	88	25.0	4.0	10.5	123	53.0	12.5	20.25
19	28.0	6.5	11.75	54	19.0	2.0	8.5	89	21.0	5.0	8.0	124	31.0	3.0	14.0
20	17.5	16.0	0.75	55	20.0	2.5	8.75	90	22.0	2.0	10.0	125	22.0	3.0	9.5
21	22.0	3.0	9.5	56	20.0	5.0	7.5	91	19.0	2.0	8.5	126	22.0	2.0	10.0
22	18.0	2.0	8.0	57	16.0	4.0	6.0	92	16.0	2.5	6.75	127	16.0	2.0	7.0
23	13.0	3.0	5.0	58	30.0	2.5	13.75	93	19.0	4.5	7.25	128	19.0	17.0	1.0
24	18.0	5.0	6.5	59	25.0	3.5	10.75	94	21.5	4.0	10.5	129	22.5	1.5	10.50
25	22.0	4.0	9.0	60	24.0	7.0	8.5	95	29.0	2.5	13.25	130	28.0	4.5	11.75
26	19.0	6.0	6.5	61	36.5	5.5	15.50	96	21.5	5.0	8.25	131	25.0	20.0	2.5
27	16.0	3.5	6.25	62	17.0	8.0	4.5	97	17.0	2.0	7.5	132	8.5	2.5	3.0
28	28.0	3.0	12.5	63	19.0	4.0	7.5	98	16.0	3.0	6.5	133	12.0	3.0	4.5
29	9.0	5.0	2.0	64	unbrauchbar			99	16.5	4.0	6.25	134	13.0	7.0	3.0
30	unbrauchbar			65	11.0	4.0	3.5	100	32.0	18.0	7.0	135	30.0	5.0	12.5
31	32.0	6.0	13.0	66	11.0	2.5	4.25	101	23.0	3.0	10.0	136	11.0	2.5	4.25
32	27.0	2.0	12.5	67	17.0	5.0	6.0	102	18.5	6.0	6.25	137	18.0	2.0	8.0
33	35.5	2.0	16.75	68	10.0	3.0	3.5	103	17.0	4.0	6.5	138	10.0	2.0	4.0
34	8.0	5.0	1.5	69	9.5	1.5	4.0	104	25.0	6.0	9.5	139	25.0	2.5	11.25
35	15.0	6.0	4.5	70	25.0	6.0	9.5	105	20.0	3.5	8.25	140	24.0	18.0	3.0

Tab. LXXXI.

Variationstabelle der Osteonsdicke.

Die Grösse der Werte	Osteonsdicke in mm aus der lateralen Femurwand eines 8 jährigen aus verschiedenen Höhen													
	+7.5	+5	+2.5	0	-2.5	-5	-7.5							
5.0	4	—	1	14	4	8	5	3						
5.5			2											
6.0			1				1							
6.5					1									
7.0			2		2									
7.5			1											
8.0	2		3	1	3	1		1						
8.5														
9.0	2		5	2	1	3		2						
9.5														
10.0	1		6	1	2	11		4						
10.5	3	1	1			1		1						
11.0	2	2	3		2	8		3						
11.5	1		2	1				1						
12.0	3	3	3	3				7						
12.5								1						
13.0	8	3	6	5	3	6		5						
13.5			1											
14.0	5	67	5	59	5	56	4	45	5	65	1	63		
14.5														
15.0	5	5	9	8	5	6								
15.5	2				1									
16.0	4	4	4	5	5	2								
16.5	2		1	1										
17.0	9	9	7	12	2	8								
17.5	1				1									
18.0	8	6	6	10	8	13								
18.5	2													
19.0	8	10	5	6	10	4								
19.5	1			1										
20.0	13	3	11	12	8	5								
20.5	2													
21.0	14	5	10	8	2	5								
21.5	3	3	1											
22.0	13	17	6	12	2	5								
22.5	2		2	1	1	1								
23.0	4	11	12	5	7	8								
23.5														
24.0	9	78	11	81	6	73	7	78	8	60	5	49	3	53
24.5	1													
25.0	7	10	6	8	10	4								
25.5				1										
26.0	3	3	5	5	6	4								
26.5														
27.0	3	6	7	7	6	3								
27.5	2	6	5	6	6	5								
28.0	2	6	5	6	6	5								
28.5														
29.0	2	6	2	6	4	4								
29.5														
30.0	2	2	4	4	8	3								
30.5	1			1										
31.0	1	2	1		5	2								
31.5														
32.0	2	2	4	4	3	9								
32.5		1												
33.0	2	3		4		2								
33.5		1												
34.0	1	13	3	19	1	10	1	16	26	2	24		11	
34.5														
35.0	2	2		1	1	1								
35.5														
36.0		2		1	2	2								
36.5														
37.0	1				4	4								
37.5														
38.0		1			2	1								
38.5														
39.0	1				1									
39.5														
40.0		1	1		1									
40.5														
41.0					1									
41.5														
42.0			1	1	1	1								
42.5														
43.0					2	1								
43.5														
44.0														
44.5	—	1	2	1	1	7	1	5	1	3				
45.0														
45.5														
46.0														
46.5														
47.0					1									
47.5														
48.0														
48.5														
49.0														
49.5														
50.0														
50.5														
51.0														
51.5														
52.0		1			1									
52.5														
53.0														
53.5														
54.0	—	1	—	—	1	1	1	1	1	1				
54.5														
55.0														
55.5														
56.0														
56.5														
57.0														
57.5														
58.0														
58.5														
59.0														
59.5														

Tab. LXXXII.

Variationstabelle der Lumenbreite.

Die Grösse der Werte	Lumenbreite in mm aus der lateralen Femurwand eines 8 jährigen aus verschiedenen Höhen													
	+7.5	+5	+2.5	0	-2.5	-5	-7.5							
1.0	1	97	1	64	1	100	2	100	1	75	97	5	82	
1.5	3													
2.0	7	1	8	4	11	13		16						
2.5	14	8	12	10	6	8		11						
3.0	16	17	29	20	13	30		17						
3.5	18	10	14	13	10	12		7						
4.0	28	22	28	42	33	31		22						
4.5	10	5	6	9	1	3		4						
5.0	22	27	23	21	20	14		17						
5.5	6	4	2	4	3			3						
6.0	6	16	7	8	13	3		8						
6.5	4	3	3	2		3		1						
7.0	6	50	7	68	7	48	4	45	11	54	3	30	7	43
7.5	2		1		1									
8.0	1	7	3	2	6	6		4						
8.5														
9.0	2	3	3	3	1	1		3						
9.5	1													
10.0	2	4	2	1	2	2		1						
10.5	1	1												
11.0		1		2	3	1		1						
11.5														
12.0	2	6	2	10	5	5	1	9	5	1	4			
12.5														
13.0		1	3	2	2	1		1						
13.5														
14.0	1	2			1	1								
14.5														
15.0	2				1	2								
15.5					1									
16.0		2			1	2		2						
16.5														
17.0	1	3	2	8	3	2	4	2	6	3	10	1	5	
17.5														
18.0		2	2	1	1	2		2		2				
18.5														
19.0		2	1	1	1	1		1						
19.5														
20.0					1	2		3		1				
20.5														
21.0	2					1								
21.5	1													
22.0	2	6	1	1	3	2	1	3	2	6	1			
22.5														
23.0					1	1		1						
23.5														
24.0	1				1									
24.5														
25.0						1								
25.5														
26.0										1				
26.5														
27.0	—	1	—	1	3	—		2	1					

Die Spinnen-Faune von Szeged. (Ungarn.)

(Eine faunistische Studie.)

Mit 1 Textfig.

VON DR. GABRIEL VON KOLOSVÁRY.

Arbeit a. d. Allg. Zoolog. Institut der kgl. ung. Franz Joseph-Universität zu Szeged, Direkt. Prof. dr. J. von Gelei.

Mit Unterstützung der ungarischen staatlichen Fundation zur Naturforschung.
1926.

1. Einleitung.

In der Litteratur der ungarischen Arachneologie sind bisher zwei hervorragende und wissenschaftlich sehr bedeutende Werke erschienen, nämlich die Arbeiten von OTTO HERMAN¹⁾ und CHYZER-KULCZYNSKI²⁾, die auch in der europaeischen Fachlitteratur einen bemerkenswerten Platz verdienen und deren beide über sämtlichen Spinnen-Arten Ungarns ein fast erschöpfendes Handbuch darbieten.

Ich sagte, dass diese Werke „fast“ erschöpfend seien, damit wollte ich auf die Lücken hinweisen, die auch in diesen, sonst wahrlich gross angelegten Arbeiten, zu finden sind. HERMAN gibt zum B. eine Aufzählung der Orte, wo er sein Material sammelte. Aus der langen Reihe seiner Fundorte wird aber sobald klar, dass eben das Herz der grossen ungarischen Tiefebene von ihm vermeidet wurde und ohne Bearbeitung blieb; dementsprechend blieb auch unsere Faune der steppen-Spinnen, ausser dem südlichen Banat und Bacsér Comitát, ohne jeder Erwähnung.

Die Zusammenstellung der bei meiner Arbeit benützten Litteratur schliesst sich als Appendix meiner Untersuchungen an. Ich muss aber schon da BÖSENBERGS³⁾ im Jahre 1903

¹⁾ O. HERMAN: Die Spinnenf. Ung. Bd. I., II., III. Budapest. 1879. Verl. d. k. ung. Natw. Ges.

²⁾ CHYZ. KULCZ.: Aran. Hungar. Budapestini, 1891. Editio Academiae scient. Hungaricae.

³⁾ BÖSENBERG: Die Spinnen Deutschlands, 1903. In Zoologica, Bd. 14. Stuttgart.

erschiedenen Werk mit vollster Anerkennung, dieses ausgezeichneten und gründlichen Nachschlagebuches, besonders hervorheben. Auch die Beiträge HERMAN-S und CHYZER-KULCZYNSKI-S sind in diesem Buche gewissenhaft bearbeitet und das System seiner Tabellen ist allen vorherigen vollkommener, indem es nicht nur die Geschlechtsorgane beider Sexus, sondern auch die einzelne Tiertypen bildlich darstellt.

Ich habe keinen Anspruch sämtliche Arten, die in dem Umgebungs von Szeged vorkommen können, taxative auf zu zählen. Die Frage, die mich eigentlich beschäftigt wird, ist die, dass: welche Arten gelten für dieser Gegend als besonders charakteristisch, weiter, dass diese vorherrschenden Arten, die natürlicherweise auch am leichtesten zu finden sind; wie sie sich zu den Naturverhältnissen der Gegend benehmen? Somit treten in meiner Arbeit zu den systematischen Gesichtspunkten auch die oikologischen bei.

Meine Tätigkeit in Sammeln beschränkte sich nicht nur auf die unmittelbare Umgebung der Stadt Szeged, sondern ich ging damit bis zu den Kultur-Waldungen von Királyhalom vor (westlich), wo das bewaldete Terrain mit seinen verschiedenartigen oikologischen Verhältnissen dem Sammler eine reiche Beute bot.

2. Die Umgebung der Stadt.

Machen wir jetzt eine kleine Umschau über die Umgebung von Szeged, damit die einzelnen Spinnenarten in Verhältniss und Zusammenhang der Terrain-Gestaltungen beobachtet und beschrieben werden können.

Die Umgebung ist durchaus nicht mannigfaltig. Zwar bietet das von Weidenberäuschte Tisza-Ufer (Theiss) für Spinnen-colonien sehr vorteilhafte und mit üppiger Vegetation bewachsene Ansiedlungsplätze, wo die RETITELARIEN ihre Netze massenhaft in dichtem Gewäshen spannen können und so das besonders reiche Untergewächs für die kleineren Arten geeigneten Aufenthaltsort versichert. Die Mücken-Fauna der Weidichten ist besonders reich und so finden hier unsere Spinnen ihre natürlichste und ergiebigste Nahrung.

Zweitens kommt als guter Fundort das Dreieck von Uj-szeged (die sog. „Trianoner-Dreieck“) am linken Ufer der Tisza

im Betracht, wo die Vegetation in allgemeinen reicher ist als diesseits des Flusses. Das Terrain steht grösstenteils unter Garten-Kultur, ist buschig und mit Bäumen und Sträucher bedeckt.

Eine grössere Aufmerksamkeit verdienen weiter, diesseits der Tisza, die ziemlich ausgedehnten Steh-Wassergegenden. z. B. der Maty-ér (Wasser) und sein ganzer Gang, wo besonders die ARGYRONETA aquatica-en sehr verbreitet sind und nach der zeitweiligen Rückgang des Wassers zwischen den trocken-gebliebenen verschiedenen Wasserplanzen und Büten, Seggen in grossen Mengen gesammelt werden kann.

Ausser der Weidichten können dann als gute Ansiedelungsplätze die Gärten in der Flur „Hattyas“, die Baumschulen und kleinere Buschwerke etc . . . betrachtet werden. Nordwestlich von der Stadt sind die Flächen kahl und Steppenartig. (Pusztá.) Hier überwiegen besonders die LYCOSIDEN, auch die kleinen SALTICIDEN. Die grossen TROCHOSEN suchen auch hier mit Vorliebe die feuchteren Plätze und Erhöhungen auf, wo sie ihre Minewohnungen leuchter bauen können.

Endlich muss ich noch die Waldungen von Királyhalom erwähnen, die aber aus der beiliegenden Karte wegen ihrer Entlegenheit ausfielen. Diese Waldungen stehen zwar unter intensiver Forstkultur, doch schliessen sie in sich auch ausgedehnte Sumpfe und demzufolge ist ihr allgemeiner Charakter gegenüber dem Gepräge der städtischen Umgebung sehr abschlagend.

In der beiliegenden Karte trachtete ich die wesentlicheren Lagerungsverhältnisse der Vegetation und die Entwicklung der Vegetation bestimmende Beschaffenheit des Bodens möglichst zu veranschaulichen und unterschied an der Karte 5 Gegende, nämlich: a) das Dreieck von Ujszeged (Neusegedin), b) das Tisza—Maros Eck, c) ein Gebiet mit diversem Boden, d) die Flur „Hattyas“ (IV.) und e) ein Steppengebiet. (III. und V.)

3. Gewöhnliche und Tiefland-Arten.

Die araneologische Ergebnisse der ungarischen Tiefebene können wir am Grunde der Faunen-Kataloges⁴⁾ in Folgenden zusammenfassen: Die Zahl der in der ung. Tiefebene wohnhaf-

⁴⁾ Fauna regni Hungariae. Arthropoda. Budapest 1918. Araneae. Edit: Reg. soc. nat. hungar.

ten Arten, die gewöhnlichen Typen mitgerechnet, seigt auf cca: 273. Vorher wurden von Ungarn cca. 741 Arten nachgewiesen; in dem heutigen verstümmelten Land sank die Zahl unserer Spinnenarten auf cca. nur 300 nieder! Die Zahl der im Tieflande fehlenden Arten soll also 468 sein. Von den obigen 273 Arten 207 sind solche, die hauptsächlich als Tiefland-Typen betrachtet werden können, — gewöhnliche Ubiquisten aber 66.

In der Reihe der hauptsächlich Tieflandbewohnern kommen in grösseren Zahlen die folgende Genera vor: ARANEA, XYSTICUS, DICTYNA, CLUBIONA, LINYPHIA, PROTHESIMA, THERIDIUM, LYCOSA, TARENTULA und TROCHOSA. Genus ARANEA mit minimum 12 Arten. (Angulata, circe, ullrichii, omoeda, gibbosa, quadrata, sturmi, triguttata, sclopetaria, ixobia, cornuta, adianta.) Das Genus CLUBIONA zählt 11 Spec., nämlich: phragmitis, germanica, frutetorum, lutescens, neglecta, similis, coeruleus, pallidula, brevipes, compta und subtilis. Die Genera: PROTHESIMA, TROCHOSA und TARENTULA sind mit 7—7 Arten vertreten und die Genera: LINYPHIA, XYSTICUS und DICTYNA mit 6—6, LYCOSA, ATTUS und THANATUS aber mit 5—5 Spec.

Von dem Genus der ARANEA sind die Arten: grossa, dromadaria, diademata, marmorea, cucurbitina, sollers und umbratica gewöhnlich! Ebenso gewöhnlich sind von LYCOSIDEN die: agrestis, monticola, annulata, lugubris und amentata Arten. Von HELIOPHANUS 4, THERIDIUM und LINYPHIA 3, ATTUS etc . . . 2—1 sind typisch-gewöhnlich! — Die budapester Beiträge des Faunen-Kataloges habe ich nicht beigezogen, denn — wie es SZILÁDY bemerkt — „die nach Budapest datierten Tiere stammen grösstenteils von dem rechten Ufer der Donau (Buda), somit ist diese Ortsbezeichnung als beweis des Tieflandstypen durchaus nicht sicher“.⁵⁾

4. Mein eigenes Material.

Der ungarische Faunen-Katalog zählt von Szeged nicht mehr als nur 9 Arten auf, mit welchen die Zahl unserer Tieflandbewohnern bis 282 steigen sollte. Diese Spinnenarten sind, wie folgt:

⁵⁾ Nagy Alfiöldünk Állatvilága. (Tierwelt unseren Tiefebene), Debrecen, 1925. Z. Szilády. Seite: 160.—

CALLILEPIS nocturna, L.
 NEMATOGMUS sanguinolentus, Walck.
 SINGA lucina, Sav.
 RUNCINIA lateralis, C. L. Koch.
 XYSTICUS marmoratus, Thor.
 PHILODROMUS histrio, Latr.
 OXYOPES heterophthalmus, Latr.
 YLLENUS vittatus, Thor.
 PHILAEUS bilineata, Walck. *)

Nun geben meine Sammelergebnisse von der szegediner Spinnen-Fauna ein viel reichhaltigeres Bild, wie es die nächstfolgende Aufzählung gewest. — Zur Erläuterung soll vorher noch bemerkt werden, dass der Fundort den auf der Karte befindlichen Abzeichen entsprechend bei jeder Art mit römischer Zahl angegeben ist. Der Buchstabe: „Sz“ bedeutet dementgegen, dass die so bezeichnete Art selbst in der Stadt Szeged, oder in ihrer unmittelbarsten Gegend gefangen wurde und Buchstabe: „K“ weist auf die Waldungen von Királyhalom hin.

Aufzählung der gesammelnten Arten. (Sie sind im Alkohol konserviert im Museum der Allg. Zool. Ins. der Univ. Die Autornamen sind weggelassen, weil ich die Namen der Spinnen nach im Bösenbergs Werk befindlichen Termini technici gebe.)
 Aranea = Epeira.

ARGIOPE bruennichii, 1925, Sommer, Sz.

ARANEA schreibersii, 1927, Sz.

„ ixobia, 1927, Sz.

„ dromedaria, 1927, Mai, K.

„ patagiata, 1926, März, Apr, V, III.

„ cornuta, 1926, März, Mai, Juli, Sept, I, III.

„ diademata, 1925—6, Sept, Okt, Nov, I, Sz, K.

„ umbratica, 1926—7, Sept, Nov, Jänn, Sz, K.

„ acalypha, 1926—7, Jun, Nov, I, K.

„ diodia, 1926—7, Jun, I.

„ sclopetaria, 1926—7, Mai, Jun, Sept, Nov, V, Sz, K.

„ apoclysa, 1926—7, Apr, Sept, III.

„ sturmii, 1926, Nov, K.

„ marmorea, 1926, Jun, Sept, Okt, I.

„ angulata, 1926, Sept, I.

*) Var. des Philaeus chrysops Poda (Aranea sanguinolenta L.).

- ARANEA gibbosa, 1926, Nov, K.
 „ sp, juv, & indetermin.
 META mengei, 1926, Jun. I.
 CYCLOSA conica, 1927, 5, 22, I.
 SINCA herii, 1926, Nov, K.
 „ hamata, 1926, Nov, K, V.
 „ nitidula, 1926, Nov, I.
 „ sp. indet.
 PACHYGNATHA degeeri, März, Apr, Jun, Okt, 1926, I, II, III, Sz.
 „ clerkii, 1926, Sept, Okt, I.
 „ sp. juv. 1926, Jun, III.
 TETRAGNATHA extensa, 1926—7, Apr, Sept, Nov, Febr, I, III.
 „ obtusa, 1926—7, Nov, I.
 „ pinicola, 1926—7, März, Apr, Jul, I, III.
 „ montana, 1926—7, Nov, K.
 BOLYPHANTES frenatus, 1926—7, Okt, I.
 AMAUROBIUS ferox, 1926, Apr, III.
 LINYPHIA montana, 1926, März, Apr, Okt, I, III.
 „ triangularis, 1926, Jun, Sept, Nov, I, Sz, K.
 „ alacris, 1926, Nov, I.
 „ sp. juv. 1926, März, V.
 LEPHTHYPHANTES angulipalpis, 1926, März, Sz.
 „ leprosus, 1926, März, Sz.
 „ tenebricola, 1926, Nov, K.
 „ sp. juv. 1926, Jun, III.
 „ collinus, 1927, Mai, I.
 „ tenuis, 1927, Mai, K.
 BATHYPHANTES concolor, 1926, Jul, I.
 STEMONIPHANTES bucculentus, 1926, Okt, I.
 TREMATOCEPHALUS perforatus, 1927, März, III.
 NESTICUS cellulanus, 1926, Okt, Sz.
 PHYLLONETHIS lineata, 1926, Jun, Jul, Okt, I.
 THERIDIUM varians, 1926, Jun, I.
 „ sisyphium, 1926, Nov, K.
 „ simulans, 1926, Okt, Sz.
 „ aulicum, 1926, Okt, Sz.
 „ sp. 1926, März, Sept, Okt, Nov, Sz, K.
 STEATODA castanea, 1926, Mai, Jun, Okt, Sz.

- STEATODA bipunctata, 1926, Dez, Sz.
 TEUTANA grossa, 1926, Okt, Sz.
 ASAGENA phalerata, 1926, Jun, I. 1927, Mai, II.
 MICRYPHANTES fuscipalpis, 1926, März, Sz.
 „ rurestris, 1926, Jun, III.
 „ sp. 1926, Jun, I, Sz.
 KULCZYNSKIELLUM apicatum, 1926, Jun, Okt, I, Sz.
 „ retusum, 1926, März, Okt, I, Sz.
 DICYPHUS bituberculatus, 1926, März, III.
 ERIGONE altifrons, 1926, März, Sz.
 „ dentipalpis, 1926, Okt, Sz.
 „ sp. 1926, Apr, Nov, III, K.
 EURYOPIS zimmermannii, 1926, Apr, I.
 LOPHOMMA rufipes, 1926, Jul, Okt, I, II.
 SCYTODES thoracica, 1926, März, Jun, Sz.
 PHOLCUS phalangoides, 1926, Mai, Sept, Nov, Sz!
 „ forskali, 1926, Nov, Sz!
 AGALENA similis, 1926, Jul, I.
 TEGENARIA derhami, 1926, Jun, Sept, Nov, I, Sz.
 „ sp. juv. 1926, Jun, I.
 ARGYRONETA aquatica, 1926, März, Mai, I, V, Sz.
 DICTYNA uncinata, 1926, März, Apr, Nov, Dez, III, K, Sz.
 „ flavescens, 1926, Sept, Okt, I, Sz.
 „ arundinacea, 1926, Nov, K, Sz.
 „ civica, 1925, Herbst, Sz.
 „ sp. 1926, März, Okt, III, Sz.
 MISUMENA tricuspidata, 1927, Mai, II.
 TITANOECEA schmieri, 1926, Nov, K.
 ZORA maculata, 1926, Okt, I.
 ANYPHAENA accentuata, 1926, Nov, K.
 LIOCRANUM sp. indet. 1926, März, Sz.
 ARGOECA haglundii, 1926, Okt, I.
 CLUBIONA pallidula, 1926—7, März Apr, Sept, Febr, III, I, K Sz.
 „ phragmitis, 1926, Okt, Sz.
 „ germanica, 1927, Sz.
 „ sp. juv., 1926, Okt, Sz.
 CHIRACANTHIUM pennyi, 1926, März, Sept, III, Sz.
 DRASSUS umbratilis, 1926, Mai, V.
 „ quadripunctatus, 1925, Aug, I.

- DRASSUS sp. juv., 1926, März, Sz.
 PROSTHESIMA calceolata, 1926, März, Sz.
 „ subterranea, 1926, Nov, K.
 „ sp. juv., 1926, März, V.
 GNAPHOSA lucifuga, 1926, Apr, III.
 DYSDERA longitarsis, 1926, Okt, Sz.
 HARPACTES saevus, 1926, Sept, Sz.
 ARTANES albomaculatus, 1926, März, III.
 „ albomaculatus, 1927, Juli, Sz.
 „ sp. juv., 1926, Okt, Sz.
 PHILODROMUS aureolus, 1926, März, Okt, I, Sz.
 THANATUS arenarius, 1926, März, V.
 TIBELLUS oblongus, 1926, Febr, März, Apr, Okt, I, II, III, V.
 XYSTICUS kochii, 1926, Apr, III.
 „ luctator, 1926, Nov, K.
 „ cristatus, 1926, Mai, V.
 „ lateralis, 1926, Apr, III.
 „ sp. juv., 1926, Mai, Jun, Okt, I, V, Sz.
 OXYPTILA praticola, 1926, März, III.
 LYCOSA agrestis, 1926, März, Apr, Jun, Jul, Okt, Nov, I, II, III,
 IV, V, K.
 „ annulata, 1926, Febr, III.
 „ nebulosa, 1924, Sz.
 „ conica, 1927, März, K.
 „ paludicola, 1926, Jun, III.
 „ proxima, 1926, Apr, Mai, I, V.
 „ amentata, 1926, Apr, I.
 „ monticola, 1926, Apr, I.
 „ blanda, 1926, März, V.
 „ sp. juv., 1926.
 TARENTULA trabalis, 1926, Jun, III.
 „ inquilina, 1926, Nov, K.
 „ fabrilis, 1927, März, V, Sz.
 „ sp. juv., 1926, März, Apr, Okt, I, V, Sz.
 TROCHOSA ruricola, 1926, März, Apr, Sept, Okt, I, V, Sz.
 „ cinerea, 1924, Okt, IV.
 „ singoriensis, 1924, März, Febr, I, II, III, IV, V, Sz.
 „ infernalis, 1924, März, Febr, I, II, III, IV, V, Sz.
 „ terricola, 1926, Nov, K.

TROCHOSA sp. juv.

PIRATA piraticus, 1926, Febr, März, Mai, II, III, V.

„ hygrophilus, 1927, Sz.

DOLOMEDES fimbriatus, 1926, I.

„ plantarius, 1926, Mai, I.

PISAURA mirabilis, 1926, Okt, Nov, I, K.

SALTICUS formicarius; 1925, Herbst, Sz.

HELIOPHANUS patagiatus, 1926, März, III.

EPIBLEMUM scenicum, 1926, Jun, Jul, Okt, Nov, I, Sz.

PELLENES nigrociliatus, 1926, Nov, K.

ATTUS pubescens, 1926, Jun, Sz.

„ erraticus, 1925, Sept, V.

„ dziedzuszycki 1926, Okt., Sz.

„ wagrae, 1926, Okt, Sz.

„ floricola, 1926, März, II.

YLLENUS arenarius, 1926, Okt., Sz.

„ sp. 1926, Okt, Sz.

PHILAEUS chrysops, 1926, Apr, III.

BALLUS depressus, 1926, Mai, Sz. . . . Species:134., (149.)

Die mathematische Proportion Zwischen den aufgeführten Arten kann tabellarisch folgendermassen festgestellt werden:

Genera	Zahl der Arten	Fundorte	Davon über wiegend.
ARANEA	15	I, II, III, V.	I, III.
LYCOSA	9	I, II, III, V.	I, III.
TROCHOSA	5	I, III, IV, V.	I, IV.
SINGA, DICTYNA, XYSTICUS,			
LINYPHIA	3—4	I, III, V.	I, III.
Andere Arten	4—1		

Als Hauptfundort der zu den dominanten Genera gehörenden Arten ist gewiss das Ujszegeder dreieck zu betrachten, wo übrigens auch die Vegetation sehr üppig ist. Für sehr ausgiebigen Fundort stellt sich auch das von Szeged nach norden liegende Steppenartiges Terrain an und von Standpunkte der grossen TROCHOSEN: die an der Karte mit IV und V bezeichneten Teile der städtischen Umgebung. Es ist ohne Zweifel eine interessante Erscheinung, wie die grosse TROCHOSEN sich von der Stadt nach Nord-West und die kleinere Arten mehr nach Süd-Ost mit ihren Ansiedelungen beschränken. Die an der Karte mit III



und IV bezeichneten Flächen bilden zwischen Nord-West und Süd-Ost einen gewissen Übergang; am wenigstens gelang es mir die mit IV markierten Teile aufzuforschen. Dies soll erklären, wenn unter meine Daten das Terrain IV so selten zur Rolle kommt.

Innerhalb der Stadt sammelte ich 71-mal verschiedene Arten darunter auch solche, die ihre Lebenswandel ganz zu den menschlichen Wohnstätten knüpfen.

5. Naturgeschichtliche Daten.

Nachstehend erwähne ich zur die bemerkenswerten Arten, deren Vorkommen um Szeged mehr Stoff zu einer Besprechung aufbieten kann.

1. *ARANEA diademata*. Cl. Sie kommt in vielen Abänderungen vor, von denen besonders eine blonde Variante hervorzuheben ist, die in den Gehölzten, wie in menschlichen Wohnungen sehr häufig gefunden werden kann. In der freien Natur an gelben Blätter, dünnen Stengel mimicrysiert sie mit vorliebe.

2. *A. marmoreata*. Cl. Ich sammelte sie bisher nur in dem Deszk-er Wald, wo sie in gelblich-grünlichen Pflanzen-Gewächsen zu finden ist. Hier könnten sie sich gut verbergen.

3. *SINGA hanata*. Cl. Das Tier ist eine sehr Varrirende Art, wie die genossen-Arten in Allgemein. Sie wählen ihren Aufenthaltsort hauptsächlich an den Säumen der Moraste. Mein Exemplar das ich bei Dorozsma gesammelt habe ist ein var. *melanocephala*.

4. *PACHYGNATHA degeeri* Sund. und *clerckii*. Sund. Beide sonst gewöhnliche Arten dominieren das Untergewächs der Weidichten der Tisza und des Maros Flusses. Die *clerckii* kommt relative seltener vor als die *degeeri*. Zum Winterruhe ziehen sich die Tiere unter den Deckrasen, wo sie im Spätherbst am häufigsten zu finden sind. Sie kriechen mit vorliebe unter dem Rasen und Moos, wenn es von der abziehenden Flut noch nass ist und können da in Gesellschaft mit zurückbleibenden Wasser-Arthropoden gefunden werden.

5. *LINYPHIA montana*. Cl. Sie ist ebenfalls dominant in der Weidichte am beiden Flüssen und paart sich in Menge am Untergewächs gegen Ende des Monats April.

6. *PHYLLONETHIS lineata*. Cl. Sie ist eine variierende Art, von der ich zwei Varianten sammeln könnte. Nämlich ich fand eine Variante mit roten Streifen am Abdomen. Dann eine andere ohne Streifen und mit Apfel grüne Färbung. Sie frequentiert das niedere Buschwerk und kommt sehr häufig vor z. B. in dem Park von Ujszeged.

7. *STEATODA castanea*. Cl. Bisher sammelte ich diese Art nur in menschlichen Häussungen, auch ist sie eigentlich ein sog. Haustier. Gelegentlich fand ich zwei Männchen auf demselben Netz mit einer *SCYTODES thoracica* Weibchen zusammen. Das Netz war in einer Ecke des Hörsaales des Zool. Instituts gespannt und die *SCYTODES*-Weibchen, war eben dabei das kleinere Männchen auf zu zehren.

8. *SCYTODES thoracica*. Latr. O. HERMAN schreibt von der *Sc. thor.*, wie folgt „ich fand sie in Gesellschaft von *STEATIDEN* in Szarvas und in Baja“. In den Werken ausländischer Autoren fand ich ähnliche Beobachtungen nicht. Das Männchen dieser Spinnenart ist sehr selten und es scheint mir wahrscheinlich; dass sie sich mit den *STEATIDEN* paart.

9. *DICTYNA flavescens* Walck. und *civica*. Lucas. Beide Arten halten sich an der Mauer der Häuser um. Sie lieben den Sonnenschein und ziehen in die Spalten der Wände zurück. Sie tragen mit ihren kleinem Netzen viel zu dem Beschmutzen der Wände bei.

10. *ANYPHAENA accentuata*. Walck. Sie lebt unter der Rinde der Fichte und flüchtet sich durch Fallen und verbergen wunderschnell.

11. *CLUBIONA pallidula*. Cl. Diese Art ist in ausserordentlicher grosser Zahl vertreten; sie lebt in Mengen und in Gesellschaft und ist sehr gewöhnlich. Besonders kann man sie unter der Rinde der Weiden und anderen Bäumen finden, wo sie auch in verschiedenen Entwicklungsstufen durchwintert.

12. *GNAPHOSA lucifuga*. Walck. Die *GNAPH.* lebt unter dem Rasen und den Bülden in ihren rohrartigen kleinen Netzen. Ich fand sie besonders an dem sodenreichen Urboden von Tápé.

13. *DYSDERA longitarsis*. O. HERM. Eine typische Südlantart. In Szeged war sie bisher unbekannt. Mein Exemplar das ich einfing, fand ich an einem Stück Baumholz in meiner Wohnung.

14. LYCOSA Arten kommen in grösserer Menge übervall vor.

15. PIRATA piraticus. Cl. Sie ist eine der ersten Frühlingspinnen. Der erste Sonnenschein locht sie hervor und so kann sie schon im Monat Febr. gesammelt wurden. Ihr bevorzugter Aufenthaltsort ist der Saum der Moräste und Binnengewässer.

16. TROCHOSA singoriensis Laxm und infernalis. Motsch. Beide Arten sind in unserer Steppenwelt Ureinwohner, doch dringen sie vor auch in die Bergen, welche die Tiefebene umringen. Manchmal verschwinden sie von ihren Aufenthaltsort und kehren später wieder zurück. Am die Frage ihrer Verbreitung wird viel gestritten.

17. DOLOMEDES plantarius. Cl. Sie ist seltener zu finden. Sammt der Art DOLOMEDES fimbriatus Cl. sucht sie mit Vorliebe den Saum der Morästen auf.

Das Endergebnis meiner Sammlung in Szeged läuft bis 134 Arten. Es fehlen darunter von den ungarischen Tieflandsarten noch 61. Ausserdem leben aber auf der Tiefebene noch 66 gewöhnliche Arten und so bliebe eigentlich von 273 Tieflandsart 137 Arten uneingesammelt. Doch möchte ich die Aufmerksamkeit besonders auf diejenigen Arten hinlenken, welche nicht nur von Szeged und Umgebung nicht erwähnt werden, sondern auch als in der ungarischen Tiefebene wohnhaften Arten noch keine Beschreibung erhielten.

Diese Arten, die hiemit zu der hiesigen Sammlung eingereiht werden, sind die folgenden: (wegen der besseren Controlle zeichne ich auch die Synonimen auf).⁶⁾

ARGIOPE brünnichii. Scop.

ARANEA patagiata. Cl.

„ acalypha (miranda). Walck (Menge.).

„ diodia. Walck.

„ apoclysa. Walck.

„ anthracina (sanguinea). Koch (C. K.)

TETRAGNATHA montana. Sim.

LINYPHIA alacris. Bl. (Lephtyphantes a.)

LEPHTHYPHANTES angulipalpis (BATHYPHANTES a.) West
(Mge.)

⁶⁾ Die Benennung der Arten ist nach Büsenberg's cit. Werk.

LEPHTHYPHANTES tenebricola (BATH. pygmaeus). Wider-Reuss (Mge.)

THERIDIUM sisyphium. Cl.

„ aulicum. L. Koch.

KULCZYNSKIELLUM retusum (TMETICUS foveolatus). West (Mge.)

*ERIGONE altifrons. Camb.

EURYOPIS zimmermannii. L. K.

LOPHOMMA rufipes. n. sp. Bösenb.

DICTYNA civica. Lucas.

DRASSUS umbratilis. L. Koch.

PROTHESIMA calceolata. O. H.

„ subterranea. C. L. K.

DYSDERA longitarsis. O. Herm.

OXYPTILA praticola (coriarachne). C. L. K. (Mge.)

LYCOSA proxima. C. L. K.

„ blanda. C. L. K.

DOLOMEDES fimbriatus. Cl.

„ plantarius. C. L. K.

AMUROBIUS ferox. Walck.

HELIOPHANES patagiatus. Thor.

ATTUS erraticus. Walck.

Besten Dank, endlich, für die Sammeltätigkeit Prof. dr. J. v. GELEI-s, Prof. dr. I. GYÖRFFY-s, Herrn dr. N. VASVÁRI-s, L. BOROS, und A. SCHEITZ.

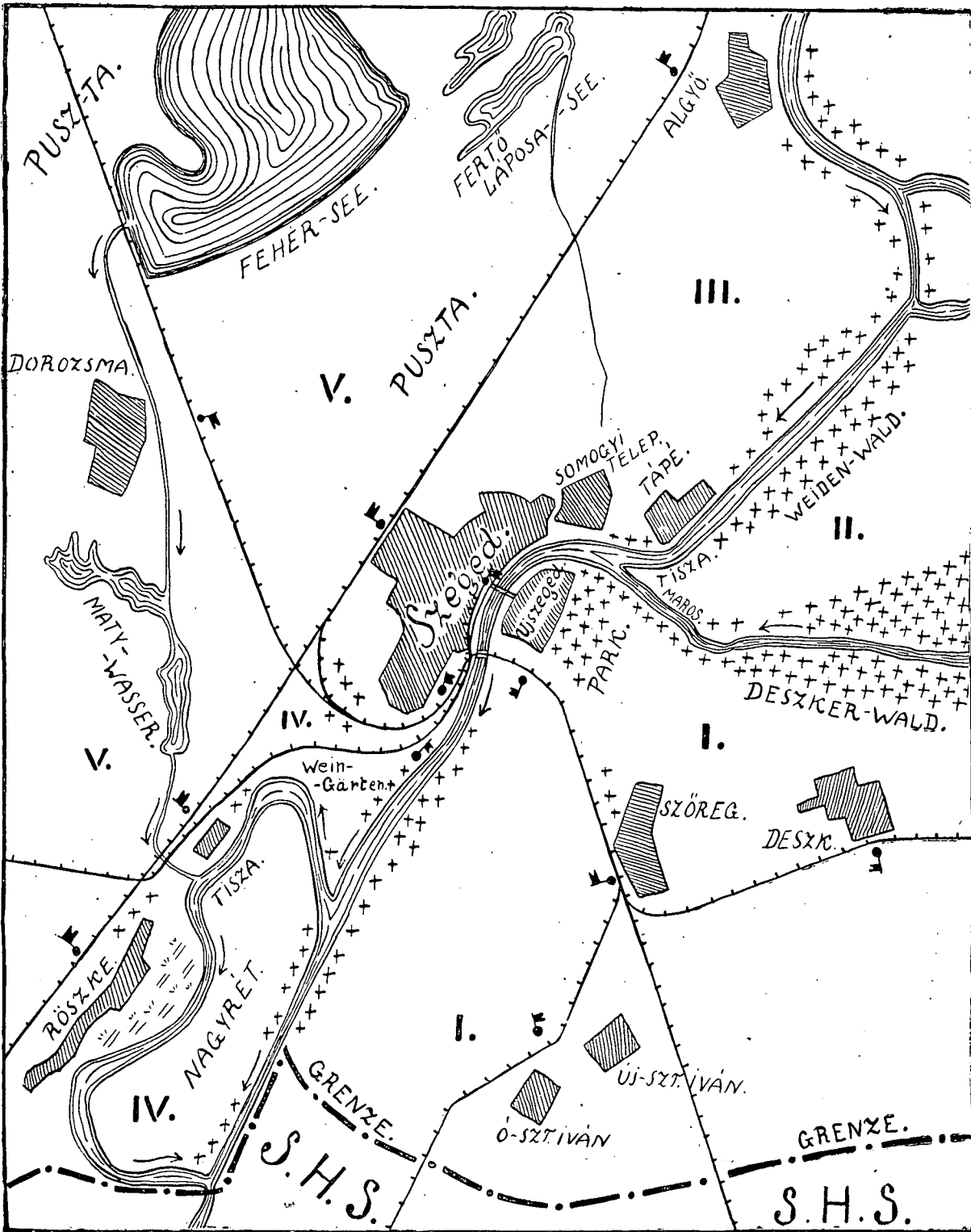
(Das Material ist im Besitz des Museum des Zoologischen Institutes.)

Literatur:

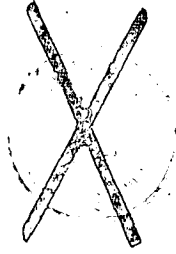
1. J. BLACKWELL, A history of the spiders of great Britain and Ireland, London, MDCCCLXI, publ. f. t. ray soc. b. R. HARDWICKE.
2. A. E. BREHM, Tierleben, Leipzig—Wien. 1892. Bd. 9.
3. T. THORELL, On european spiders. Upsala, 1869.
4. N. WESTRING, Araneae Svecicae, Gothoburgi, 1862.
5. E. SIMON, Arachnidae Transkaspicae, a. d. Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, 1889.

*) Entelecara a. Cambr. (acuminata, Wider-R.)

6. N. DAMIN, Pauci Dalmacije, Hrvatske, Slavonie i Istre. ex Rada 143, Jugoslavenske akad. Znanost. Zagreb, 1900.
 7. S. F. HARNER and A. E. SHIPLEY, The Chambridge natural history, Vol. IV, chapt. XIII, ord. III, Seite: 315—421, London, 1909, C. WARBURTON.
 8. K. FLOERICKE, Spinnen und Spinnen-Leben, II Aufl. Stuttgart, Cosmos Ges. f. Nat. 1919.
 9. U. GERHARDT, Araneina, ex Biolog. d. Tiere Deutschland. Teil: 20, Liefer. 4. 1923, Berlin.
 10. K. CHYZER, Magyarország új pókfaunájáról (V. Ungarns neue Spinnenfaune) in Mahemat. term. tud. értekezések X, Heft 5, Budapest, 1892. Verl. Ung. Wiss. Akad.
-



- I. = Trianoner Dreieck mit kleinere Waldungen und viele Buschwerke.
- II. = Überschwemmungs- und Kulturgebiet.
- III. = Terrain mit verschiedenen Erdoberflächen (Salz, Sand, Löss und Humus) Arme Vegetation!
- IV. = Gärten, Weingärten, Wildwässer, Salz etc . . .
- V. = Puszta, Salz- und Sand-Küste, mit grössere Wildwässer, Arme Vegetation.



Adatok a szegedi tiszai kubikgödrök limnológiájához, különös tekintettel azok Kerekesféreg-faunájára.

8 grafikai táblázattal és 1 szövegekőzti eredeti rajzzal.

Faunisztikai-biológiai tanulmány a szegedi m. kir. Ferencz Józsei Tudományegyetem Ált. Állattani- és Összehasonlító Anatomiai Intézetéből. Igazgató: Dr. GELEI JÓZSEF. (Készült az Orsz. Magyar Természettudományi Alap segélyével.)

Irta: Dr. VARGA LAJOS (Sopron.)

1. A tiszai kubikgödrökről általában.

Hazánkban a limnológiai kutatások a külföldi, főleg német, svéd és amerikai állapotokhoz viszonyítva még a kezdet kezdetén vannak. Pedig hazánk minden vidéke kiválóan alkalmas limnológiai kutatásokra. Vannak nagykiterjedésű állandóvízű tavaink; időszakos tavakban pedig egyenesen bővelkedünk. Számos mesterséges halastavunkat csak tisztán halgazdasági szempontokból kutatták föl, de általános limnológiai elvek szerint még alig vizsgálták. A hazai források, kútvizek, thermális vizek; a nagy kiterjedésű folyók és patakok vize egyen-egyen mind sok titkot rejtegetnek. Az alföldi rengeteg szikes tó limnológiája is teljesen ismeretlen. A nagy Balaton, Fertő, Velencei tó s a rengeteg kisebb-nagyobb állandó vízű tó és tócsa nemcsak a növény- és állatfajok elterjedésére vonatkozólag, hanem általános limnológiai szempontból is sok-sok kérdőjelként mered a magyar biológia felé.

Ezekkel a gondolatokkal vettem kézbe 1926. év őszén Dr. GELEI JÓZSEF szegedi professzor számos parányi üveg-tubusát, melyekben nekem a Szegedtől északra fekvő tiszai kubikgödrökből *Kerekesféregeket* (Rotatoria) küldött feldolgozás céljából. E küldemények kapcsán nagyon meglepett a kubikgödrök Kerekesféreg-világának gazdagsága. Minél jobban belemerültem a küldött anyag vizsgálatába, annál mélyebb lett az a meggyőződés, hogy a tiszai kubikgödrökben olyan érdekesek az életkörülmények: olyan különös, sajátos *bio-*

top-ok e tócsák, hogy vizsgálatuk nagyon sok értékes eredménnyel fogja gazdagítani a szegényes magyar limnológiai tudományt.

Mielőtt a küldött anyag leírásához fognék hozzá, legyen szabad néhány általános jelentőségű problémára kitérni, melyekhez adatokat nagyrészt szintén GELEI professzor leveleiből vettem.

Általánosan tudott dolog, hogy a Tiszának szabályozása előtt óriási árterülete volt. A tavaszi hóolvadások és nagy esőzések alkalmával a Tisza szétosztotta iszapos, szennyes vizét az Alföld nagy kiterjedésű területein. Rengeteg ága, holt medrei ilyenkor megteltek vízzel. A lepadás után ezeken a mélyebb területeken mindenütt hosszú időken keresztül megmaradt a víz, bőséges alkalmat és feltételt nyújtva a legváltozatosabb élővilág kifejlődésére. Az apró szervezetek mérhetetlen tömege népesítette be ezeket a nagy kiterjedésű vizeket. Az alsóbbrendű élőlények óriási tömege lehetővé tette a magasabbrendű állatok nagymértékű elszaporodását. Rengeteg hal és vízimadár népesítette be az akkori időkben a tiszai árterületeket, olyan mennyiségben, amelyet ma még elképzelni is alig tudunk.

Az addig csapongó, szeszélyes és szélsőséges Tiszát azonban 1833—1844-ig terjedő időkben a magyar tehetség, a magyar munka és magyar erő megfékezte. Hatalmas kanyarulatait kiegyenesítették és árterületét töltések: oldalgátak közé szorították. Ez alkalommal a rendes vízmeder és az oldalgátak közötti területet kisebb-nagyobb gödrökkel tarkították, melyeknek földanyagát a töltések építésére használták fel.

Magas vízálláskor a folyó most is kilép rendes medréből és a gátak közötti részt teljesen elönti. Ilyenkor a kubíkgödrök megtelnek vízzel. A magas vízállás megszűnése után a gödrökben megmarad a víz, mert azt a finom colloidális iszapos és agyagos tófenék nem ereszti át. A kisebb és sekélyebb tavacs-kák víztartalma egy-két hónapon belül elpárolog, vagy lassan elszivárog, de a nagyobbakban egész éven át víz van. A tavacs-kák vizének élettartama természetesen nagy mértékben függ a helyi légköri csapadéktól is. Ha esős a nyár, akkor a víz a legtöbb gödörben egész esztendőn át megmarad, szárazság alkalmával azonban gyorsan elpárolog s a tavacs-kák kiszáradnak. Ha a vízállás nyáron — különösen a májusi esőzésekkor, a

„zöldár“ alkalmával — újra emelkedik és a gátakig ér, akkor a kubikgödröket a folyó ismét teletölti vízzel s a fenék régi iszapját összekeveri messzebről hozott fiatal iszapjával. A folyó eltakarodása után a kubikgödrökben megint ott csillognak a kis tavacskák víztükrei.

Ezeknek a gödröknek a vize természetesen hamar benépesül növényi és állati élettel. A gödrök szélét s az addig vízzel borított árterülteket buján zöldelő növényzet lepi be. Ezek a jelenségek is mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a tavacskák vizében gazdag állatvilág fejlődhessék ki. A víz kémiai alkotása, szerves anyagokban való bővelkedése, a gyors fölmelegedés és az aránylag sekély vizek teljes átvilágítottsága mind elősegítik az élet dús fejlődését.

A gödrök vizének gazdag élővilága kétféle sorsra juthat:

1. száraz időben a tócsák hamar kiszáradnak. Ilyenkor az élet természetesen megszűnik, vagy lappangásra kényszerül. Az egyedek részint elpusztulnak, részint parányi porszemmé összezsugorodva az iszapba temetkeznek, vagy pedig a tartós peték alakjában várják meg azt az időt, mikor a Tisza ismét vízzel tölti meg a gödröket.

2. nedves időben, esős nyáron egész éven keresztül megmarad a víz s ilyenkor zavartalanul folyhatik benne az élet. Ezekben aztán gazdag és változatos élővilág üt tanyát. Az egyes állatfajok gyorsan váltogatják egymást. Némely fajok hihetetlen mértékben elszaporodnak s elérve maximális tömegszámukat, egyszerre megcsappannak, hogy helyüket más fajok elszaporodó egyedeinek adják át.

Látható, hogy a tiszai kubikgödrök vizének élővilága teljesen *astatikus*, azaz *állandó változásoknak alávetett*. Maguk a vizek is GAJL értelmezése szerint az *astatikus* víztípushoz tartoznak, melyekben az életfeltételek szüntelen és rövid időközökben változnak. Erre később részletesebben is rátérünk.

A kubikgödrök gazdag élővilága kedvező körülmények között — különösen, ha van megfelelő mennyiségű víz — dúsán kifejlődik, de áradások alkalmával más vidékről oda szállított állatkák ütnek tanyát benne. Tehát ez az élővilág nem a réginek a tiszta folytatása.

Ismeretes, hogy a folyóban lévő élet meglehetősen gyér. A folyó vizének planktonja elenyészően csekély a tavak plank-

tonjához viszonyítva. De azért kétségtelen, hogy a kubikgödörökben maradt víz élővilága részben abból az életből fejlődik tovább, melyet a folyó vitt bele. Lássuk, miképpen fejlődik ki a kubikgödörök vízének változatos flórája és faunája.

A szervezetek a gödörök vizébe háromféle úton juthatnak:

1. a *folyó maga* hordja oda s az egyes szervezetek kedvező életkörülményre találva gyorsan fejlődnek és erősen elszaporodnak. Kétségtelen, hogy így kerül a tócsákba az állati életnek legalább 80%-a; ezeket „*odahordott*” élőlényeknek mondhatjuk.

2. a régi, áradás *előtti* időkből az ott élt állatok *tartós* (téli) *petéi* és cystái az iszappal összekeveredve a tófenékre leülepednek, vagy a növényzeten fennmaradnak s így várják meg az életükre és tenyésztésükre alkalmas idő elkövetkezését; ezeket már régibb időtől fogva ottlakó „*bennszülött*” fajoknak nevezhetjük. Kétségtelen, hogy ezek is eredetileg *odahordott* fajok voltak, de elődeik már régebben kerültek a gödörök vizébe s több nemzedékük élte ott le életét. Ezzel magyarázható az a jelenség, hogy pl. a *Kerekeslérgék* között olyan fajok is vannak, melyek az egymáshoz közelfekvő kubikgödörökben közösen fordulnak elő, de vannak nagy számban olyanok is, melyek ugyanazon időben csak az egyikben élnek s a tőle alig néhány méternyire lévő másik tavacsikából teljesen hiányzanak.

3. beszáradt, parányi porszemmé zsugorodott állapotban, vagy pedig kemény burkú *tartós peték* vagy cysták alakjában a *szél* viszi őket oda s kedvező körülményekre találva, életüket újra kezdik, illetve kifejlődnek és tovább élnek. E fajokat „*szél-szállította*” fajoknak nevezhetjük. — Ide sorolhatjuk azokat a fajokat is, melyeket a környék állandó tavaiból nap-nap után hoznak magukkal a kubikok állandó látogatói: a gémek, bakcsók, vadkacsák, billegetők.

Természetesen az eddigi kutatások alapján még nem tudjuk eldönteni, hogy az egyes fajok a három mód közül melyiken jutottak oda. De azt határozottan megállapíthatjuk, hogy föl a *Puhatestűekig* az alsóbbrendű élőlények minden esetben *passive* kerülnek a kubikgödörök vizébe.

Az egyes állategyedek a kubikgödörök vizébe kétféle állapotban jutnak:

1. *tartós peték* alakjában, melyeket vagy a folyóvíz sodra szállít a tavacskák vizébe az árterületek egyes kisebb medencéiből, vagy pedig a szél hord oda.

2. eleven állapotban, és pedig vagy *úlcakorban* (Bogarak, alsóbbrendű Rákok, Férgesek stb.) vagy pedig teljesen kifejlett (*imago*) állapotban. Ebben az esetben a szállító erő és eszköz maga a folyóvíz sodró hatása, illetőleg a tócsalátogató magasabbrendű lények, sok esetben maguk az imago alakok.

Most még az a kérdés vetődik fel: honnan szedi össze a Tisza azokat az állatfajokat, melyekkel a kubikgyödrök gazdag biocoenosisát kialakítja.

Itt három lehetőségre gondolhatunk:

1. az átvizsgált gyödröktől fölfelé eső kubikgyödrökre;
2. magára a Tiszára, az abban *lebegő* (plankton) vagy a parti és fenéki területeken lakó állatokra;
3. legnagyobbrészt pedig a Tisza mellékfolyóira, melyek útközben apróbb tócsák, szikes tavak, liba- és kacsausztató falusi pocsolyák gazdag faunáját sodorják magukkal a Tiszába.

Itt természetesen nem számítom azokat a fajokat, melyek leginkább petealakban, a szél szárnyain kerülnek a kubikgyödrök vizébe. Az eddigi felfogással ellenkezőleg a szélnek igen nagy szerepet kell tulajdonítanunk a vízi fauna gazdagításában.

A tiszai kubikgyödröknek azonban nemcsak tudományos szempontból van igen nagy jelentőségük, hanem halgazdasági, tehát nemzetgazdasági fontosságuk is igen nagy. Ez a fontosság abban áll, — amint ezt GELEI professzor egyik hozzám intézett levelében kifejtette — hogy a kubikgyödrök a Tiszának „természetes *haltenyésztő medencéi* és kis részben ezek pótolják a régi Tiszának nagy halhozadékát biztosító egykori holt ágait“. A régi nagy kiterjedésű holt ágakban ugyanis nagy mennyiségű haltáplálék fejlődött ki. Amikor a Tisza kiöntött, akkor ezt a gazdag anyagot kimosta, szétosztotta a vizében s így bőséges táplálékot nyújtott a benne élő nagy haltömegeknek. A Tisza úgyszólván learatta azt a nagy termést, mely a régi holt ágakban, morotvákban néhány csirából kifejlődött. A bő aratás a halak életére kétségtelenül nagy fejlesztő hatással volt, hiszen az élet egyik legfontosabb feltételét, a táplálékot szolgáltatta.

Ezek a holt ágak azonban megszüntek, vagy kikapcsolódtak a Tisza életéből. Szerepüket, természetesen alárendelt álla-

potban, a kubikgödröknek kellett átvenniök. A Tisza aratása most már csak ezekre szorítkozik..

Ilyen szempontból kell értelmeznünk GELEI kijelentését, aki a kubikgödröket joggal mondja a Tisza „*természetes haltenyésztő medencéi*“-nek.

2. A kubikgödrök mint különleges biotopok (lakóhelyek).

a) *Fizikai és kémiai viszonyok.*

A tiszai kubikgödrök sajátosságos *biotop*-okká fejlődhetnek. (Magyarul a „*biotop*“ szót „*lakóhely*“ szóval helyettesíthetjük.) Bár még kevés adatunk van, mégis nagy vonásokban megrajzolhatjuk azt a biológiai képet, melyet általánosságban mutatnak.

Fentebb már említettem, hogy a kubikgödrök nagy része, különösen a kisebbek és sekélyebbek, a víz eltakarodása után rövidebb-hosszabb idő elteltével kiszáradnak. A nagyobbakban és mélyebbekben azonban a víz megmarad s bennük gazdag *biocoenosis* fejlődhet ki. (Ezt a modern biológiában nagyon használatos szót a magyar tudományos nyelvben „életközösség“-gel helyettesíthetjük.) Fentebb azt is kimutattam, hogy a kubikgödrök vizébe passzív kerül az állatok legnagyobb része. Ide tehát olyan élőlények jutnak, a gödrök vizét olyan lakók népesítik be, amelyek igen sokféle és gyakran egymástól jelentősen különböző lakóhelyeken, biotopokon élnek. Ezeket a lényeket „*eurytop*“ („mindenütt lakó“) lényeknek nevezi a limnológia. A kubikgödrök *biocoenosisa* tehát leginkább *eurytop* állatokból tevődik össze.

Azért ezek legnagyobb részben *ubiquista*, nagyon közönséges állatok. De, amint később látni fogjuk, igen sok olyan gödör van, melyeknek *biocoenosisa* felettébb különböző. Egymáshoz egészen közel fekvő tavakban teljesen különböző élővilág üt tanyát. Ennek oka a különleges *biológiai, fizikai és kémiai* viszonyokban keresendő.

A kubikgödrök vize erősen párolog, minek következtében a víz erősen besűrűsödik, koncentrálnodik. Az erős besűrűsödést ki nem bíró, érzékeny állatok elpusztulnak s fajukat legföljebb lerakott tartós petéikkel tarthatják fenn. A nagy záporok azon-

ban a gödrök vizét újra jelentékenyen főlhígítják. Ez a körülmény erős változást okoz a gödrök élővilágában. A besűrűsödés és hirtelen meghígulás tehát igen nagy rugékonyságot követel a vízben lakó állatoktól.

A kubikgödrök vizének hőmérséklete is igen nagy változásoknak van alávetve. Pontosán és részletesen vezetett méréseink ugyan még nincsenek a gödrök vizének hőmérsékletéről, de igen valószínű, hogy ez teljesen a levegő hőmérséklet-ingadozása szerint változik. A víz nappal, különösen derült, csöndes időben, tetemesen fölmelegszik, éjjel viszont tetemesen lehül. Borult időben a hőmérséklet-ingadozás csekélyebb. A kubikgödrök vize természetesen nagy napi hőmérséklet-ingadozásokat mutat. Ez az ingadozás az évi hőmérsékletre is vonatkozik. A tavacsák télen hamarosan befagynak, de a napsütés következtében aránylag rövid idő alatt is többször elolvad a jegük, hogy napszállta után újra gyorsan befagyjanak.

Ezeket a nagy hőmérséklet-ingadozásokat nyilvánvalóan csak azok az állatok képesek elviselni, amelyek *alkalmazkodni* tudnak a hőmérsékleti változásokhoz csak úgy, mint a víz nagyobb besűrűsödéséhez és főlhígulásához. Hőmérsékletileg tehát teljesen *eurytherm* állatok lakják a tiszai kubikgödröket.

Az egyes tavak *megvilágítottsága* is igen különböző. A napsütésnek teljesen kitétt tavak, illetve gödrök, egész nap folyamán erős naptűzésben vannak, s mivel nagyon sekélyek, a megvilágítottságuk vizük zavaros volta mellett is a fenékgig terjed. Ez a vízben élő növények életműködésére természetesen nagyon kedvező, ami viszont a dús állati vegetációnak is kedvez.

A bokros, füves helyeken lévő gödrök vize azonban sok árnyékot kap. A csekély fokú megvilágítottság természetesen csökkenti a vízi növényzet fejlődését s *ceteris paribus* a fauna szegénységét idézheti elő. Itt azonban az inkább árnyékot kedvelő állatfajok szaporodnak el sokszor hihetetlen mennyiségben.

A hő- és fény-viszonyok mellett ki kell még emelnem a tavacsák *hullámzásmentességét* is. A szél csak kis mértékben képes felbodrozni a víz felszínét, de nagyobb hullámzást nem tud rajta előidézni. E kis tavacsák vize tehát teljesen nyugodt, síma és mentes a szél mechanikai hatásaitól. A nyugodt vizeket kedvelő állatok (*lenitikus* fajok) tehát nagyon kedvező lakó-

helyre találnak bennük. Éppen ezért a kubikgödröket leginkább *lenitikus* állatfajok népesítik be.

A kubikgödrökben nagyon sok állat él, ami a kedvező fizikai és kémiai viszonyok mellett annak köszönhető, hogy bennük bőséges és jó táplálék található. A gödrök vizében felettébb sok a szerves anyag, gazdag a növényzet s így mindenféle vízi állatka alkalmas környezetet talál életének kedvező kifejtésére. Dús tápláléktartalmuk miatt ezek a tavacskák az *eutrophikus* tavakhoz tartoznak; minthogy pedig a *kis környezetet tekintve* figyelembe kell vennünk a hatalmas állattömeget, melyet az a csekély mennyiségű víztömeg (mindössze néhány m³ vízről van szó!) táplál, akkor itt is fokozatok felállítására lehet jogunk. A tiszai kubikgödröket ezért *ultraeutrophikus* tavaknak mondhatjuk.

Hazánkban a Balatont, Fertőt, Velencei-tavat mind az *eutrophikus* tavakhoz számíthatjuk. Ha vizükből bizonyos mennyiséget megszűrünk s lemérjük a benne foglalt élőszervezetek súlyát, ez a szám sokkal alatta marad annak a számnak, melyet hasonló eljárással a tiszai kubikgödrökre vonatkozólag nyernénk. Más szóval: bizonyos tömegű víz a kubikgödrökben sokszorta nagyobb tömegű állatot táplál, mint a Balaton vagy a Fertő ugyanannyi vize. Természetes, hogy a kis, időszakos kubikgödrök sokkal több táplálékot termelnek fogyasztóik számára, mint a nagyobb kiterjedésű *eutrophikus* tavak vizei. Ennek alapján — azt hiszem — jogosan nevezhetem a tiszai kubikgödröket *ultraeutrophikus* (vagy *hypereutrophikus*) tavacskáknak.

Ezekre azonban még nincsenek konkrét adataink. Tisztán analógiára visszavezethető következtetésekkel jutottunk ennek megállapítására. E téren nemcsak hazánkban, hanem más országokban is igen sok a tennivaló. Az összes édesvizeknek *eutrophikus* és *oligotrophikus* („bőtáplálékú” és „csekélytáplálékú”) csoportokba való osztályozását ugyanis nagyon kevésnek tartom. Ez lehet két szélsőség, vagy két iránypont, de közöttük még igen sok átmenet van s ennek következtében szükséges lesz újabb csoportok felállítása.

b) *Biológiai viszonyok.*

A tiszai kubikgödrökben lévő vizek sekélyisége, valamint a gödrök szélességi és mélységi kiterjedésének kicsiny volta

miatt a vizükben planktontikusan élő lények természetesen úgy horizontálisan, mint vertikálisan nagyjában egynemű eloszlást mutatnak. Parti vagy mélységi övet nem lehet bennük élesen elhatárolni. A vízben az élőlények sűrűn s egyenletesen oszlanak el. A fauna nagy gazdagsága következtében természetesen nagy mértékű az elpusztulása is, — különösen a planktonlényeké — hiszen életük néhány óráig vagy néhány napig tart csupán. Az elhullott állatok a tócsa fenekére süllyednek, s itt gazdag „*ävja*“-réteget alkotnak („*Ävja*“ SERNANDER szerint az elhalt és a fenékre lesüllyedt, de még szét nem bomlott planktonlények tömege). Nagyon sok állat épen ezekből a még csak bomlásnak indult állatokból táplálkozik. Ezért a tócsák fenekén dús állati élet található.

Ez a dús állati élet az egész tóra jellemző. Alkotói a vizekben általában megtalálható, a vízi faunához rendes körülmények között tartozó állatok: legnagyobb tömegben alsórendű *Rákok* (Ostracoda és Cladocera), valamint *Kerekesférgek* (Rotatoria), *Örvényférgek* (Turbellaria) és *Véglények* (Protozoa).

A víz különleges fizikai tulajdonságai a benne élő állatoktól megkövetelik, hogy meglehetősen rugalmasan alkalmazkodjanak a könnyen és gyorsan bekövetkező változásokhoz. A besűrűsödés, majd a meghígulás, esetleg a gyors és teljes kiszáradás, valamint a nagymértékű hőmérsékváltozás is alkalmazkodást kíván. Éppen ezért a kubikgödrök vizében a hőmérsékletváltozásokat könnyen bíró, *eurytherm* állatok élnek.

A kubikgödrök vize — mint már említettem — száraz időben a párolgás következtében besűrűsödik, esős időben pedig meghígul. A vízrészecskék belső sűrűsödése, viscositása előbbi esetben nagyobbodik, utóbbi esetben pedig erősen csökken. Ez a körülmény hatással van nemcsak az állatok életére, hanem külső testalkotásukra és függelékeikre s ezeknek fejlettségére is amint ez WESENBEG-LUND, OSTVALD és WOLTERECK vizsgálatai óta ismeretes.

A besűrűsödés és meghígulás lényegesen megváltoztatja a vizek sótartalmát is. Ez iránt pedig, kivált az alsóbbrendű vízi élőlények nagyon érzékenyek. Éppen ezért a kubikgödrök állatainak a kémiai változásokat is jól kell tűrniök. Egyes kényesebb fajok — mint tudjuk — a legcsekélyebb kémiai változást is megérik. Érzékenységüket elpusztulásuk igazolja. Viszont szá-

mos faj meglehetősen magas fokú kémiai változást is kibír. Szükségesnek gondolom az előbbieket „*stenochem*” mesterszóval jelölni, szemben az utóbbiakkal, melyeket „*eurychem*” állatoknak neveznék, a „*stenotherm*” és „*eurytherm*” szavaknak és fogalmaknak analógiájára.

Azt mondhatjuk tehát, hogy a tiszai kubikgödrökben a hőmérsékleti és kémiai ingadozásokat könnyen elviselő *eurytherm* és *eurychem* állatok élnek leginkább.

Itt azonban még egy körülményre óhajtok rámutatni, amelyet eddig a limnologiában még nem méltattak kellőképpen. Ez pedig a *táplálék*, melyet a tócsa vize fogyasztóinak nyújt. Tegyük föl, hogy a Tisza eltakarodott a kubikgödrök magasságából, miután ezeket vízzel megtöltötte. Ezekben a vizekben most megjelennek főként az egysejtű növények, majd az Algák stb. Az állatok is hamarosan előkerülnek. A vízben lévő kedvező körülmények hatására az állatok és növények egyaránt gyorsan elszaporodnak. Ennek megfelelően nő a *termelők* (növényzet) és a *fogyasztók* (állatok) állománya. A növényzet gyarapodása és tömegnövekedése azonban egy bizonyos magasságban megakadhat: a termelés eléri legmagasabb fokát. A fogyasztó állatok tömege azonban ennek ellenére is tovább növekedhetik. Így több lesz a fogyasztó, mint a termelő: az állatok tápláléka csökken s úgyszólván éhezni kényszerülnek azok a fajok, melyek növényekből élnek. Ezzel szemben nő a *ragadozó* fajok száma, melyeknek még meglehetősen bőséges táplálék áll rendelkezésre.

Ha azonban a ragadozóik száma nő, akkor a növényevők száma fogy, minek újabb következménye ceteris paribus az, hogy a növényvilág újabb gyarapodásnak indul s ez megint a növényevők elszaporodását vonja maga után. Így folyik ez le — más helyen tett észleleteim alapján következtetve — minden *kisebb terjedelmű* és főleg *időszakos* állóvízben. A nagyobb állóvizekben ez a jelenség nem tapasztalható, hiszen a nagy vizek inkább az állandóság biotopjai. A kis vizek azonban nemcsak a fizikai és kémiai változásokat mutatják élénken és nagy mértékben, hanem az élelem és táplálék változásának is igen jó reagensei. A nagy állóvizek tehát általában állandóbb táplálék-energiájuk, mint a kis vizek, melyek e tekintetben is igen változékonyak.

Természetesen a tiszai kubikgödrökben élő szervezeteknek a táplálékszolgáltatás energiájának megváltozásához alkalmazkodniok kell. Ha egyedi és faji tenyészőképességük lényeges megcsökkenése nélkül képesek a táplálékszolgáltatás változásait kibírni, akkor az előbbi mesterszavak mintájára „*eurytroph*“ állatoknak nevezhetjük őket, azokkal az állatokkal szemben, melyek kényesen reagálnak a vizek táplálékszolgáltatási energiájának megváltozásaira s amelyeket ezért „*stenotroph*“ állatoknak nevezhetünk.

Tehát azt mondhatjuk, hogy a tiszai kubikgödrök csekély tömegű vizeiben élő fauna tagjai legnagyobbbrészt *eurytherm*, *eurychem* és *eurytroph* állatok.

Az előbb említett besűrűsödésnek és meghígulásnak azonban igen nagy fontossága van a víz *oxygén*-tartalmára nézve is. Ha valamely tócsa vize erősen párolog, a benne lévő szervezeteknek kevesebb *oxygént* nyújthat és viszont. Bár a tiszai kubikgödrök vizéinek *oxygéntartalmát* s ennek változásait még nem ismerjük, de elméletileg arra a következtetésre juthatunk, hogy a bennük lévő *oxygén* mennyiség is nagyon ingadozó. A tócsában élő állatoknak tehát az erősebb *oxygén* ingadozásokhoz is kell alkalmazkodniok, különösen pedig képeseknek kell lenniök az alacsony *oxygén* mennyiséget — sokszor a legmélyebb határig — elviselni. Leginkább akkor van erre szükség, ha a tócsákban az állatok nagyon elszaporodnak s egyben a tócsa vize befagy, mikor is az *oxygén* pótlás megszűnik. Az itt élő fauna tagjai tehát, FEHLMANN értelmezése szerint, az alacsonyabb *oxygén* mennyiséget is elviselő, úgynevezett *euryoxybionták* közé tartoznak.

Ezekből a fejtegetésekből nyilvánvaló, hogy a tiszai kubikgödrök vizének faunája sok érdekes hydrobiológiai kérdés tisztázására alkalmas.

3. A részletesen megvizsgált kubikgödrök vizei.

GELEI professzor a következő három tóból küldött nekem Kerekesférgeket:

1. számú tócsa Szeged közelében. Minthogy ebben nagyon sok *Cloëon*-álca volt, azért röviden *Cloëonos*-tónak is neveztük. A továbbiakban egyszerűen „1. sz. tócsá“-nak fogom emlegetni.

Ez a tócsa körülbelül 150 m. hosszú és 50 m. széles. Mélysége legmélyebb pontján: 1·7 m. A benne lévő víztömeg tehát átlag 12,750 m³ a legmagasabb vízállás idején is. Partjait mindenütt dús magasabbrendű növények lepik be.

A tócsa vizének a színe rendes körülmények között szürkés.

A szegedi m. kir. Ferenc József Tudományegyetem Közegészségtani Intézete (igazgató Dr. RIGLER GUSZTÁV egyetemi ny. r. tanár) a vizet 1926. dec. 21.-éről vett próba alapján megvizsgálta és vegyelemezte. Vizsgáló jegyzőkönyvéből a következőket közlöm:

1. A víz színe: szűrve színtelen.
2. Szagtalan.
3. Átlátszóság: lebegő agyagrészecskéktől kissé zavaros.
4. Fajsúly: 1·00002.
5. Kémhatás: phenolphthalein: semleges. Lakmúsz: igen gyengén lúgos. Rosalsav: semleges. Methyl-orange: lúgos.

1000 cm³ vízben a következő alkotórészek voltak:

1. Összes oldott szilárd anyag: 199·8 mgr.
2. Izzítási veszteség: 81·2 mgr.
3. Szerves anyag: $\text{KMnO}_4 \times 5:1000 \text{ cm}^3 \text{ víz}$ elhasznál 2·47 mgr. O-t; $\text{KMnO}_4 \times 5 = 54·963 \text{ mgr.}$
4. Ammoniak (NH_3): nyomokban.
5. Chlorid (Cl): nyomokban.
6. Silicat (Si O_2): 1·29 mgr.
7. Mészoxýd (Ca O): 68·49 mgr.
8. Magnesiumoxýd (Mg O): 6·576 mgr.
9. Sulfat (S O_3): nyomokban.
10. Alumíniumoxýd ($\text{Al}_2 \text{O}_3$): nyomokban.
11. Kötött CO_2 : 77·0 mgr.
12. Natrium (Na): 38·726 mgr.
13. Keménysége német fokokban: 7·77.

A végzett vizsgálatokért ez úton is hálás köszönetemet fejezem ki.

Látjuk tehát, hogy az 1. sz. tócsa vizében sok a mész s fel-tűnő a kötött CO_2 magas száma.

A 2. sz. tócsa Szegedtől távolabbra fekszik, mégpedig Tápé községtől kissé északra mintegy 5 km.-re, az ú. n. Vesszős Gát-

órház környékén. Ez a gyűjtés két tóból származik. Az egyik, melynek jelzésére a „2. sz. tócsa” elnevezést használom, közvetlenül a töltés mellett van. A másik, melyet „3. sz. tócsa” néven fogok említeni, ettől mintegy 150 m-re a Tisza vízmedre felé, a füzes belsejében. Hosszúsága, szélessége, mélysége átlag az 1. sz.-ú felének megfelelő. E tócsában tehát mindössze 3,200 m³ víz lehet.

Feneke iszapos. A víz színe rendes körülmények között: szürke.

A 2. sz. tócsa vizének *fizikai* állapota 1927. januárius hó 17.-én (mintegy 4 hét óta befagyva):

1. A víz színe: szűrve színtelen.
2. Szagtalan.
3. Átlátszósága: szüretlenül finom eloszlású agyagrészecskéktől zavaros.
4. Fajsúlya: 1·00002.

Kémiai viszonyok:

Kémhatás: phenolphtalein: semleges. Lakmusz: igen gyengén lúgos. Rosalsav: semleges. Methyl-orange: lúgos.

1000 m³ vízben a következő alkatrészeket lehetett kimutatni:

1. Összes oldott szilárd anyag: 182·8 mgr.
2. Izzítási veszteség: 60·2 mgr.
3. Szerves anyag: $\text{KMnO}_4 \times 5$: elhasznált 1000 cm³ víz 3·11 mgr. O-t; $\text{KMnO}_4 \times = 62·2$ mgr.
4. Salétromsav ($\text{N}_2 \text{O}_5$): igen gyenge nyomokban.
5. Chlorid (Cl): 10·20 mgr.
6. Silicat (Si O_2): 3·30 mgr.
7. Mészoxyd (Ca O): 44·42 mgr.
8. Magnesiumoxyd (Mg O): 43·47 mgr.
9. Sulfát (S O_3): 6·00 mgr.
10. Vasoxyd ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$): nyomokban.
11. Aluminiumboxyd ($\text{Al}_2 \text{O}_3$): 3·90 mgr.
12. Kötött CO_2 : 38·20 mgr.
13. Natrium (Na): 13·67 mgr.
14. Ritkább elemek: phosphatok gyenge nyomokban.
15. Keménység német fokokban: 10·52.

Ha ezt a 2. sz. tócsát az elsővel összehasonlítjuk, azonnal feltűnik, hogy kémiailag a víz alkotászeinek aránya mennyire különbözik. Feltűnik a *mészoxyd* erős csökkenése (1. sz. tócsában 68·49 mgr., 2. számúban 44·42). Ugyancsak nagy a különbség a *Na*-ban is (1. sz. tócsában 38·726 mgr., 2. számúban 13·67 mgr.). Feltűnő a 2. sz. tócsa vizének *Mg O*-ban való gazdagsága (43·47 mgr.) az 1. számú tócsával szemben (6·576 mgr.). *Silicat* (*Si O₂*) a 2. sz. tócsa vizében több van (3·30 mgr.), mint az 1. számú tócsa vizében (1·29 mgr.). *Chlorid* az 1. számú tócsában csak nyomokban volt, a 2. sz. tócsa vize azonban jelentékeny mennyiségben tartalmazza: 10·20 mgr.; hasonló az eset a *sulfáttal* is. Az 1. sz. tócsa vize 77·0 mgr. kötött *szénsavat* tartalmazott, de a jéggel fődött 2. sz. tócsában már csak 38·20 mgr. volt.

A német fokokban számított keménység is elég nagy különbséget mutat. (1. sz. tócsa: 7·77, a 2. sz. tócsáé ellenben 10·52).

Az elemzések adatai azt bizonyítják, hogy a kubikgödrök vizeinek kémiai összetétele lényegesen különbözik egymástól.

A 2. sz. tócsa általában napsütötte helyen fekszik, növényzettel dúsan körülveve.

3. sz. tócsa, mint fennebb említettem, az előbbi közelében, ettől mintegy 150 méternyire fekszik, füzes belsejében, nagyon árnyékos helyen; napsugarak alig érik. Növényzet dúsan veszi körül.

Hosszúsága 10 m., szélessége 8 m., mélysége átlag 1 m., tehát mintegy 80 m³ vizet tartalmaz.

Sajnos, ennek a tócsának vizéről nincsenek kémiai adataink.

Fontosnak tartom megemlíteni, hogy a 2. és 3. számú tócsát a Tisza 1926 márciusában öntötte el utoljára. Azóta mindkét tócsában a víz egész nyáron és őszön keresztül megmaradt, kicserélés nélkül.

Hasonlóképpen az 1. sz. tócsát is márciusban töltötte meg a Tisza; vize azóta nem cserélődött ki. Kiszáradva nem volt. A bennük lévő élőlények tehát az egész idő alatt nyugodtan fejlődhettek és tenyészhettek. De azt is megállapíthatjuk, hogy mind a három tócsában március óta képződött ki az ott talált biocoeno-

sis (életközösség) egyrészt az ott maradt egyedekből és petéikből, *másrészt a Tisza által ott hagyott fajok egyedeiből.*

Mindkét vegyileg elemezett víz kémiai reakciója általában semleges, illetőleg gyengén lúgos. Ez azért fontos, mert jó bizonyíték arra, hogy a semleges és gyengén lúgos vizek valóban a legkedvezőbb feltételeket nyújtják a szerves élet kifejlődéséhez. A tiszai kubikgödrökben valóban nagyon gazdag szerves világ fejlődött ki, mely még ősszel és télen is pompásan tenyészett.

A modern limnológiában nagyon kedvelik a vizek reakcióját a hidrogen-ion-koncentrációval (P) kifejezni. Ebből a szempontból a tiszai kubikgödröket még nem vizsgáltuk meg, valamint oxygenium tartalmukat sem ismerjük még eddig. Pedig a vízben oldott gázok közül ennek van a legnagyobb fontossága az élőlények, legkivált a fauna szempontjából. Minthogy azonban a vízben oldott szabad szénsav és az oxygenium bizonyos mértékben egymással ellentétes mennyiségben vannak meg, a rendelkezésünkre álló elemzésekből következtetnünk lehet az oldott oxygenium tartalmára is.

Meg kell még említenem, hogy mind a három tócsa medre erősen iszapos. Minthogy a tócsák gazdag szerves világa elpusztulása után az iszapba hull, elméleti úton arra a következtetésre juthatunk, hogy a kubikgödrök fenékiszapja igazi *gyttja*. Fentebb már említettem, hogy a fenékre nagyon sok, félig elhaló állapotban lévő élőlény süllyed alá s ott pihen még felbomlatlanul bizonyos ideig. Ez az *ävja-réteg*, melyen nagyon sok élőlény legelész. Itt tanyázik a legtöbb *Örvényféreg* (*Turbellaria*), *Csiga*, *Rotatoria*, *Gastrotricha*, *Protozoa* stb., stb., melyek között számos *ävja*-evő található.

4. A megvizsgált kubikgödrök Kerekesféreg-faunája.

Mind a három kubikgödör vizében nagyon sok *Kerekesféreg* (*Rotatoria*) él. Úgy a planktonban, mint az *ävja*-evők között, valamint az iszap elkorhadt detritusában jelentékeny mennyiségben gyűjthetők. Van idő, midőn a víz faunájának túlnyomó részét ezek az állatok teszik.

Eddigi tapasztalataim szerint a tavakban és tócsákban tavasszal és ősszel fordul elő a legváltozatosabb *Kerekesféreg*-

fauna. A rendszeres gyűjtések alapján jól bepillantathatunk a fauna biológiájába és életközösségébe (biocoenosis).

A gyűjtéseket GELEI professzor maga végezte. A tócsák vizét több helyen alaposan átszűrte. Intézetében a megüledett vizet 24-es számú plankton szitán utólag újra szűrte, a szüredék tartalmát előbb cocain-oldattal (ROUSSELET-féle folyadék) elkábitotta s azután GELEI-féle folyadékkal (formol-osmium), 2%-os osmiumsavval vagy FEMMING-féle folyadékkal rögzítette. Nagyon jó eredményt ért el úgy, hogy a tiszta cocain után pár csepp 96%-os alkohollal utókábitást végzett és csak erre rögzített. A GELEI-féle formol-osmiumnak az a jó oldala van, hogy a formol az osmiumot szobahőmérsékleten gyorsan redukálja és ennek következtében egyúttal festődnek is az állatok.

Mint hogy GELEI professzor a tócsákból minden egyes alkalommal sok helyről szűrt vizet és a szüredék Kerekesféreg állatvilágát a laboratóriumban selyemszítán teljesen fölfogta, biztosra vehető, hogy a gyűjtött *Kerekesféreg*-tömeg a tóban élő fajokról és ezek mennyiségéről pontos képet ad. Más szóval biztosak lehetünk afelől, hogy gyűjtés alkalmával a tócsákban élő *Kerekesféreg*ek összes képviselői hálóba kerültek és rögzítődtek. Ez a körülmény nagyon fontos, a *tömegetterjedés* szempontjából is, amennyiben arra is biztosan következtethetünk, hogy a gyűjtés idején az egyes *Kerekesféreg*-fajok milyen tömegben vettek részt a biocoenosisban. A *vezérfaj* megállapítására elegendő a gyűjtött anyagnak mikroszkópiummal függőcseppekben való cseppenkénti alapos átvizsgálása. Ezzel meg tudjuk állapítani azt, hogy a *vezérfaj* mellett s ehhez arányítva milyen mértékben szerepelnek a többi fajok. A küldött anyag vizsgálásakor ugyanis a faunisztikai adatok mellett különösen az érdekelt, hogy idők folyamán melyek a *vezérfajok* s ehhez viszonyítva milyen tömegben fordulnak elő és milyen változásokon mennek át a többiek, mert ezzel arról is tájékozódhatunk, hogy milyen változásokon mehet és megy keresztül a tócsák vizének biocoenosisa, életközössége.

E változások könnyű áttekinthetősége végett az itt közölt táblázatokat szerkesztettem. Ezek mutatják a vezérfajokat, ezekhez viszonyítva a többi faj tömegjelenlétét s így az egymásután következő időkben a *Kerekesféreg*ek életközösségében történt változásokat.

1. táblázat.
1. Tabelle.

1. sz. tócsa.
Tümpel Nr. 1.

A november (1926.) 14.-én gyűjtött Kerekesférgek tömegeloszlása.
Die Massenverteilung der am 14. XI. 1926. gesammelten Rotatorien.

Sorozám Numer	A gyűjtött fajok Die gesammelten Arten	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
		1	<i>Conochilus unicornis</i> Rouss.	█																		
2	<i>Monosyla lunaris</i> Ehrbg.	█																				
3	<i>Metopidia lepadella</i> Ehrbg.	█																				
4	<i>Dinocharis pocillum</i> Müll.	█																				
5	<i>Monostyla cornuta</i> Müll.	█																				
6	<i>Diglena catellina</i> Müll.	█																				
7	<i>Colurella bicuspidata</i> Ehrbg.	█																				
8	<i>Rattulus rattus</i> Müll.	█																				
9	<i>Pterodina incisa</i> Tern.	█																				
10	<i>Monostyla bulla</i> Gosse	█																				
11	<i>Diurella porcellus</i> Gosse	█																				
12	<i>Diaschiza gibba</i> Ehrbg.	█																				
13	<i>Diurella tigris</i> Müll.	█																				
14	<i>Diaschiza lacinulata</i> Müll.	█																				
15	<i>Dinocharis pocillum</i> var. <i>Hudsoni</i>	█																				
16	<i>Rotifer vulgaris</i> Schrk.	█																				
17	<i>Pterodina patina</i> Müll.	█																				
18	<i>Stephanops lamellaris</i> Müll.	█																				
19	<i>Conochilus volvox</i> Ehrbg.	█																				
20	<i>Rattulus elongatus</i> Gosse	█																				
21	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrbg.	█																				
22	<i>Notommata aurita</i> Müll.	█																				
23	<i>Rattulus carinatus</i> Lamarck	█																				
24	<i>Diurella Weberi</i> Jennings	█																				
25	<i>Monommata longiseta</i> Müll.	█																				
26	<i>Rattulus bicristatus</i> Gosse	█																				



2. táblázat.
2. Tabelle.

1. sz. tócsa.
Tümpel Nr. 1.

Az 1926. december 8.-i gyűjtés Kerekesférgének tömegeloszlása.
Die Massenverteilung der am 8. XII. 1926 gesammelten Rotatorien.

Sorszám Nummer	A tóban levő fajok Die gesammelten Arten	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	<i>Dinocharis pocillum</i> Müll.	█																				
2	<i>Conochilus unicornis</i> Rouss.	█																				
3	<i>Monostyla bulla</i> Gosse	█																				
4	<i>Cathypna luna</i> Müll.	█																				
5	<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrbg.	█																				
6	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrbg.	█																				
7	<i>Metopidia lepadella</i> Ehrbg.	█																				
8	<i>Monostyla lunaris</i> Ehrbg.	█																				
9	<i>Dinocharis pocillum</i> var. <i>Hudsoni</i>	█																				
10	<i>Anuraea cochlearis</i> Gosse	█																				
11	<i>Rattulus rattus</i> Müll.	█																				
12	<i>Monostyla cornuta</i> Müll.	█																				
13	<i>Synchaeta tremula</i> Ehrbg.	█																				
14	<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrbg.	█																				
15	<i>Rattulus bicristatus</i> Gosse	█																				
16	<i>Dinocharis tetractis</i> Ehrbg.	█																				
17	<i>Rattulus cylindricus</i> Imhof	█																				
18	<i>Mytilina brevispina</i> Ehrbg.	█																				
19	<i>Metopidia solidus</i> Gosse	█																				
20	<i>Polyarthra platyptera</i> Ehrbg.	█																				
21	<i>Diaschiza gibba</i> Ehrbg.	█																				
22	<i>Mytilina mucronata</i> Müll.	█																				
23	<i>Euchlanis deflexa</i> Gosse	█																				
24	<i>Rattulus carinatus</i> Lamarck	█																				
25	<i>Diaschiza gracilis</i> Ehrbg.	█																				
26	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	█																				
27	<i>Brachionus rubens</i> Ehrbg.	█																				
28/29	<i>Rotifer vulgaris</i> & <i>R. macrurus</i>	█																				
30	<i>Rattulus elongatus</i> Gosse	█																				
31	<i>Colurella bicuspidata</i> Ehrbg.	█																				





A táblázatok megértéséhez meg kell jegyeznem, hogy mindig a legnagyobb számban megjelent, illetőleg gyűjtött fajt vettem *vezéralak*nak s ennek számát 100-nak minősíttem. A többi alatta lévő faj mellé rajzolt vastag fekete vonal azt jelenti, hogy az illető fajt a vezérfajhoz viszonyítva, milyen tömegben tartalmazta a gyűjtés idején az illető tócsa vize.

Belátom, hogy sokkal biztosabb képet nyújthattam volna akkor, ha minden egyes fajt külön megszámlolok. A mikroszkopios vizsgálatoknál azonban ehhez különleges számológépszülékek szükségesek, melyekkel én, sajnos, nem rendelkezem, másrészt az ilyen számolás rendkívül sok időt rabol el. Aki azonban éveken keresztül foglalkozik ugyanazokkal az apró lényekkel, az bizonyos fokú gyakorlatra tesz szert az egyes állatfajok tömegfélépésének megítélésében. Így nyugodtan mondhatom, hogy az egyes tavacsák Kerekesféreg-faunájára vonatkozó alábbi táblázatok hűséges képet mutatnak s áttekinthetőséget nyújtanak arról, hogy a különböző, egymásután következő időszakokban hogyan változott meg a *Rotatoriusok* tömegeloszlása és biocoenosisa.

a) Az 1. sz. tócsa Kerekesférei.

A gyűjtés ebben a tócsában legelőször 1926. nov. 14.-én kezdődött. A gyűjtött fajokat és ezek mennyiségi eloszlását az 1. sz. táblázat mutatja. Látjuk, hogy a vezéralak a *Conochilus unicornis* ROUSS., mely állat eddigi tapasztalataim szerint hazánkban meglehetősen ritka. Magam legalább eddig sehol sem találtam meg. De az Alföld állatvilágában sem volt ismeretes eddig, amint ez a Dr. SZILÁDY ZOLTÁN szerkesztésében megjelent „*Nagy Alföldünk Állatvilága*” című faunakatalogusból¹⁾ látható. Feltűnő, hogy ez a jókora koloniákban élő állat az 1. sz. tócsában ilyen nagy mennyiségben fordult elő, sőt a számban vele megegyező *Monostyla lunaris* EHRBG.-gel, tehát egyik legközönségesebb Kerekesféreggel áll egy fokozaton. Utóbbinál jóval nagyobb állatfaj lévén, a *Conochilus unicornis* ROUSS.-t veszem vezérfajnak.

¹⁾ A debreceni Tisza István Tudományos Társaság honismertető bizottságának közleményei. Szerk. Dr. Milleker Rezső, I. köt. 3. füzet, 54–56. lap.

A szintén nagyon ritka testvére, a *Conochilus volvox* EHRBG. is előfordul, de amint az 1. sz. táblázatból látszik, csekély tömegszáma miatt a 19. helyre szorult. Ezt a fajt sem ismertük eddig az Alföld faunájából. Magam eddig még nem gyűjtöttem.

A 3-ik helyen álló *Metopidia lepadella* EHRBG. aránszárma már jóval kisebb (60). Meglehetősen sok a *Colurella bicuspidata* EHRBG. is, mely eddig szintén ismeretlen volt az Alföld faunájában.

Csak egy-két példány képviselte az utolsó helyen álló *Rattulus bicristatus* GOSSE-t, melynek jelenlétéről az Alföld faunájában eddig szintén nem tudunk. Előtte van a *Monommata longiseta* MÜLL., mely szintén új az Alföld faunájában.

Az elég nagy számban talált (9. helyen álló) *Pterodina incisa* TERN. is az Alföldön eddig ismeretlen fajok közül való. Ugyancsak új jelenség még az 5. helyen álló s jókora tömegben előforduló *Monostyla cornuta* MÜLL. nevű kicsiny Kerekesféreg is (80—100 μ). Az Alföld állatvilágában újak még a következő fajok: *Monostyla bulla* GOSSE., *Diurella parcellus* GOSSE., *Diaschiza lanciulata* MÜLL., *Diurella tigris* MÜLL., *Stephanops lamellaris* MÜLL., *Rattulus elongatus* GOSSE., *Diurella Weberi* JENNINGS és a *Dinocharis pocillum* MÜLL. var. HUDSONI *mihi*. Tehát a novemberi fauna 26 előkerült tagja közül 15 olyan faj és egy varietas van, melyeket eddig az Alföld faunájában nem ismerünk. Vannak közöttük nagyon ritka fajok is.

Az 1. sz. táblázathoz még csak azt kívánom megjegyezni, hogy a novemberi faunában sok faj és meglehetősen nagy egyedszámban volt található.

A következő gyűjtést GELEI professzor az 1. sz. tócsában csaknem négy hét múlva, 1926. dec. 8.-án végezte. Az ekkor talált Kerekesféreg-fauna eléggé megváltozott. Vezérfajjá a *Dinocharis pocillum* MÜLL. lett, bár a novemberi faunában vezető helyen volt *Conochilus unicornis* ROUSS. még mindig tekintélyes mennyiségben található. A *Dinocharis* elszaporodása azonban jelentékenynek mondható, ha a dec. 8.-i fauna táblázatát (lásd 2. sz. *táblázat*) a fentebb leírt 1. számú táblázattal összehasonlítjuk. Nagy szaporodást mutat a *Monostyla bulla* GOSSE is.

Legfeltűnőbb azonban két fajnak: a *Cathypna luna* MÜLL.-nek és a *Synchaeta oblonga* EHRBG.-nek nagy számban való

föjlépése is, holott ezek a fajok a novemberi faunából teljesen hiányoztak. Ez is amellet bizonyít, hogy a *Kerekesféreg* hamar fellépő, de hamar el is tűnő állatok. Együttal arra is figyelmeztetnek, hogy ha valamely tó *Kerekesféreg*-faunáját akarjuk megismerni, akkor abból legalább 3—4 hetenként rendszeresen kell gyűjtenünk. Sőt eddigi tapasztalataim szerint ez sem elegendő, mert a fauna nemcsak hónaponként, hanem évenként is változó. Különböző években olyan fajok jelennek meg, melyek az előző évben teljesen hiányoztak.

Jól elszaporodott a tiszta és hideg vizeket kedvelő *Synchaeta pectinata* EHRBG. is, míg a *Monostyla lunaris* EHRBG. a decemberi faunában jelentékenyen megfogyatkozott (2. helyről a 8.-re került). A novemberi faunában csak kevés számban talált érdekes *Dinocharis pocillum* MÜLL. var. HUDSONI mihi is tetemesen elszaporodott. Az előbb utolsó helyen található s alig 1—2 példányban előforduló *Rattulus bicristatus* GOSSE is nagyon elszaporodott s a decemberi faunában már a 15. helyre került.

Viszont teljesen eltűntek a *Monommata longiseta* MÜLL., *Diurella Weberi* JENNINGS, *Notommata aurita* MÜLL., *Conochilus volvox* EHRBG., *Stephanops lamellaris* MÜLL., *Pterodina patina* MÜLL., *Diaschiza lacinulata* MÜLL., *Diurella parcellus* GOSSE, *Diurella tigris* MÜLL., *Pterodina incisa* TERN., *Diglena catellina* MÜLL., melyek közül különösen a 4 utóbbi faj novemberben még jókora mennyiségben szerepelt az 1. sz. tócsa vizének állatvilágában.

Az elpusztult fajok — eddigi tapasztalataim szerint — inkább melegebb vizet kedvelő fajok. Helyettük azonban összesen 16 olyan faj lépett föl — s amint fentebb láttuk, — meglehetősen nagy számban, amelyek a novemberi *Kerekesféreg*-faunában egyáltalában nem szerepeltek. Nem sorolom itt föl az egyes újonnan megjelent fajokat, hanem a 2. táblázatban megadott sorszámukat jegyzem föl. Ezek: 4., 5., 10., 13., 14., 16., 17., 18., 19., 20., 22., 23., 25., 26., 27. és 29.

Láttuk, hogy a novemberi faunában csak 26 faj (ezek között egy varietas) volt, a decemberiben azonban már 31 faj, (ezek között ugyanaz a varietas) volt található. A késő ősz ellenére is több faj élt, mint novemberben. Igaz, hogy a november végéig tartó enyhe, szép idő kedvező befolyással lehetett a kubikgödörök vizének *Kerekesféreg*-faunájára.

A 2. táblázatból is az tűnik ki, hogy sok faj és nagy egyed-számban élt az 1. számú tócsa vizében.

Az Alföld faunájában újonnan föllépő fajokról dolgozatom végén külön fejezetben szólok.

A két hét múlva, *december 22-én* végzett gyűjtés eredménye szintén érdekes adatokkal szolgál (Lásd 3. táblázat). Ez az anyag azért is érdekes, mert az 1. sz. tócsa pár nappal azelőtt befagyott s a gyűjtés 2 cm. vastag jégréteg alatt folyt. A víz tehát fagypontig, illetőleg a jellemző $+4^{\circ}\text{C}$ -ra hűlt le. Azt hinnők, hogy a Kerekesféreg-fauna megfogyatkozott s a hideg vízben már csak a *stenotherm*, vagyis az állandóan hideg vizeket kedvelő fajok szerepelnek. Ha azonban a 3. táblázatra tekintünk, rögtön látjuk, hogy ez nem így van. A dec. 8. óta eltelt idő alatt a fajok száma megszorodott s dec. 22.-én már 36 fajt lehetett gyűjteni az előbbi 31 fajjal szemben.

Az addig enyhe időjárás ugyanis lehetővé tette a Kerekesféreg fejlődését. December 20.-a körül azonban hirtelen lehűlt a levegő s a tócsa vize befagyott. Ez azonban nem tette tönkre a kis férgeket, tönkretette azonban igen sok ellenségüket. Sok faj fejlődésére valószínűleg kedvezőtlen viszonyok álltak elő, de az a pár napos hideg még nem pusztította el őket. Reájuk a hirtelen beálló hideg nincs olyan hatással, mint a növényekre, melyeket a fagy egyszerre tönkretet.

A vezérfaj most a *Metopidia lepadella* EHRBG. lett. Tömeget azonban más faj egyáltalában nem közelíti meg olyan mértékben, mint az előbbi gyűjtések fajainál. Csak az *Anuraea cochlearis* GOSSE szaporodott el, de mégis csak felénynél valamivel több az egyedek száma. Harmadik helyre pedig feltűnően a *Diaschiza gracilis* EHRBG. került a *Metopidia solidus* GOSSE elé; mindkét faj még nagyon korlátolt számban, alig néhány egyeddel szerepelt a december 8.-i gyűjtésben (lásd 2. táblázat). A két héttel előbb még vezérfajként szereplő *Dinocharis pocillum* MÜLL. pedig nagyon megcsappant s mintegy $\frac{1}{4}$ tömegszámát érte csak el a jelenlegi vezérfajnak. Nem szaporodott a *Rattulus rattus* MÜLL., sem a *Mytilina brevispina* EHRBG. A többi faj már meglehetősen csekély számban szerepel.

Feltűnő a dec. 8.-án gyűjtött nagyszámú *Conochilus unicornis* ROUSS. teljes kipusztulása az eltelt két hét alatt, holott akkor tömegben mindjárt a vezérfaj után következett. Oka bizo-

nyára a beállott hideg. Ugyanez az eset történt az akkor tömegben harmadik helyen lévő *Monostyla bulla* GOSSE-val is, melyből dec. 22.-én egyetlen faj sem került a gyűjtőhálóba.

Az eltűnt fajok helyett azonban számos új, a két előbbi gyűjtésben nem szerepelt faj lépett föl. Ezek: *Coiorus Margói* KERTÉSZ, *Anapus testudo* LAUTERB., *Diurella tenuior* GOSSE, *Euchlanis hipposideros* GOSSE, *Furcularia forficula* EHRBG., *Eosphora najas* EHRBG., *Notommata najas* EHRBG., *Notholca labis* GOSSE, *Theorius uncinatus* EHRBG., *Diurella brachyura* GOSSE, *Notholca striata* EHRBG. és *Brachionus urceolaris* MÜLL., tehát összesen 12 faj.

Feltűnő az is, hogy a novemberi gyűjtésben megvolt három olyan faj is előkerült, melyek a dec. 8.-i gyűjtésből hiányoztak; ezek: *Monommata longiseta* MÜLL., mely akkor csak egy-két példányban volt meg; *Diurella porcellus* GOSSE és *Pterodina patina* MÜLL.; mind a három most is csak csekély számban. Ezen nem csodálkozhatunk, ha meggondoljuk, hogy egyes Kerekesféreg-fajok milyen hirtelen szoktak megjelenni és ismét eltűnni.

Az állandóan hideg vizet kedvelő (stenotherm) fajok közül a *Notholcák* megjelenése arra vall, hogy a tócsák vize már ezek életére és fejlődésére is kedvező feltételeket nyújt.

Ha a 3. táblázatot összehasonlítjuk a 2.-kal, akkor feltűnik a vezérfajnak korlátlan tömeguralma. Sok faj volt található, de ezek mind alárendelt mennyiségben fordulnak elő, nem úgy, mint az 1. és 2. gyűjtésben. Ez a jelenség még feltűnőbb a *negyedik táblázat* eredményének összehasonlításában.

Az 1. sz. tócsában a 4. gyűjtés 1927. januárius 9.-én történt. A tócsa vize dec. 20.-a óta állandóan be volt fagyva. Tehát kiválogatódhattak az állandó hideget kedvelő (stenothermás) fajok. Az eltelt 18 nap valóban nagy változást idézett elő a tócsa Kerekesféreg-faunájában (lásd 4. táblázat). Vezérfajjá e rövid idő alatt a *Notholca striata* EHRBG. lett, mely dec. 22.-én csak 1—2 egyedszámmal az utolsóelőtti helyen állott. Tömegszámával azonban oly nagy mértékben uralkodik, hogy az összes többi *Kerekesféreg*-faj együttvéve nem éri el a számát. Hiszen a teljesen újonnan fellépő és második helyen szereplő *Synchaeta oblonga* EHRBG. is csak $\frac{1}{4}$ részét éri el a *Notholca* tömegszámának. Az előbb még vezérfajként nagy mértékben uralkodott *Me-*

topidia lepadella EHRBG. pedig már csak néhány példányban, teljesen megfagyatkozva került elő. Számban nagyon megcsappant a *Rattulus rattus* MÜLL., valamint a *Colurella bicuspidata* EHRBG. is.

A dec. 22.-én megvolt fajok közül csak 12 faj maradt meg; a dec. 8.-án megvolt, de a 22.-én elő nem került fajok közül ebben a januáriusi anyagban pedig újra megjelent 3 faj, nevezetesen: *Synchaeta tremula* EHRBG., *Asplanchna priodonta* GOSSE és a *Monostyla bulla* GOSSE. Erről a három fajról valóban elmondhatjuk, hogy igazi *eurythermás* fajok, melyek éppen úgy megélnék a hideg, állandóan befagyott vízben, mint a melegebben.

A januáriusi gyűjtésben feltűnően sok a *fajváltozat* (variétás), sőt akadt egy alakváltozat (forma) is. December 22.-én csak egy fajváltozatot találtam (27. sorszám), most pedig a következőket: *Brachionus pala* var. *dorcas* GOSSE, *Anuraea aculeata* var. *brevispina* GOSSE, *Polyarthra platyptera* var. *minor* VOIGT. Előkerült még a *Brachionus pala* forma *amphiceros* EHRBG. is.

Növénytani közlemények – Botanische Abhandlungen

Rumicis species hybridaeque novae.

Tab. II. — IV.

Auctore D^{re} GYULA BIHARI.

(Eingegangen Dec. 1927)

A *Rumex* genussal 1910-ben kezdtem foglalkozni, hogy a *Rumex biformis* MENYHÁRTH kérdését tisztázzam; az 1912—13. évben 18 speciesünket kezdtem anatómiailag feldolgozni. E két év tavaszán a kolozsvári botanikus kertben bold. RICHTER professzor jóvoltából külön *Rumex* táblákat kaptam, ahol részben eredeti tövek, részben magvak útján nagy *Rumex* kulturát rendeztem be. Egyidejűleg csináltam csupán a csiranövénykéek megfigyelésére is kulturákat. Anatómiai vizsgálataim alapján rövidesen rájöttem, hogy a csiranövénykéek alkotásában, — mint előrelátható volt — csak jelentéktelen különbségek voltak. Annál nagyobb különbségeket találtam a sziklevelek és első lomblevelek alakjában, mely majdnem minden fajra jellemző s amiről minden faj külön felismerhető. A makkocskák anatómiai alkotásában nem találtam különbséget, de nagyságban, alakban és fényükben az egyes fajok között diagnosticus értékű különbségeket észleltem, melyek alapján az egyes fajok összehasonlító anyag segítségével meghatározhatók. A virágrészek külső alakjában és anatómiai alkotásában is jelentékeny különbségek mutatkoztak. Különösen a virágkocsányok ízeltségében, a belső lepellevelek alakjában, az epidermiszben, továbbá a porzók alakjában és nagyságában voltak diagnosticus célokra felhasználható különbségek (a portokok nagyságát JEANPERT felhasználta a *R. limosus* és *R. maritimus* virágzó stádiumban való felismerésére). Értékes feltűnő különbségeket találtam a bibék elhelyezésében, alakjában és elágazásában is. A vegetativus

részek közül csak a levelek epidermiszét vizsgáltam, melyben egyes fajoknál igen lényeges eltérések vannak, különösen az epidermisz sejtek és stomák alakjában, nagyságában és cuticulájában. A trichomák alakjának a kétféleségét csak a *R. confertus*-nál észleltem, melynél 1 sejtűeken kívül 3—4 sejtű, az *Urtica* trichomáira emlékeztető képleteket találtam. A harctéren is dolgoztam, a TONALE szorosban, de több okból kevés eredménnyel. A Rumexekről eddig három közleményem jelent meg: 1. „Hazai Rumex-fajaink meghatározó kulcsa“ Magy. Bot. Lapok XIII. 2. „*Rumex pseudonatronatus*“ Botanikai Közlemények XIII. 3. Egy új Rumex-hybrid Magy. Bot. Lap. 1920.

Fentieket csupán azért említem, hogy nyilvánvaló legyen miszerint a Rumexeket több oldalról és szempontból tanulmányoztam, s hogy jelen értekezésem tisztán floristicai jellegű, ennek rajtam kívül álló, főképen a már említett háború-okozta körülmények az okai.

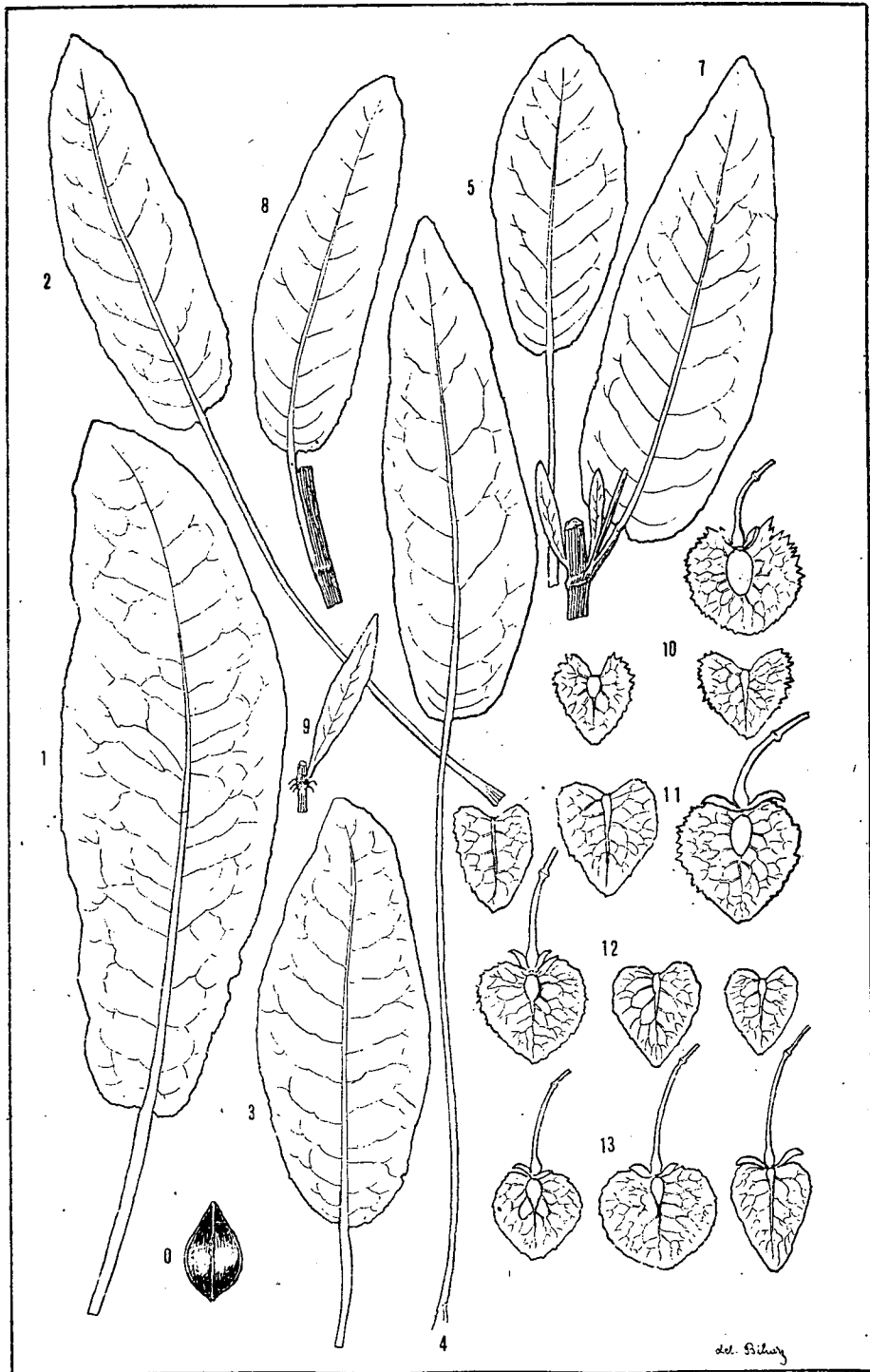
Nem mulaszthatom el, hogy ez alkalommal hálás köszönetemet ki ne fejezzem Dr. Alex. ZAHLBRUCK-nak (Wien), néhai dr. RICHTER Aladár, dr. GYÖRFFY István, MÁGÓCSY-DIETZ Sándor, dr. TUZSON János professzor uraknak, dr. DÉGEN Árpád vetőmagvizsgáló intézeti igazgató és dr. FILARSZKY Nándor Nemz. Múz. növénytári igazgató úrnak, továbbá dr. JÁVORKA Sándor és dr. Karl RECHINGER (Wien) múzeumigazgató uraknak, kik a vizsgálataimhoz szükséges dolgokat, utasításokat és eszközeik használatát mindenkor legnagyobb készséggel bocsájtották rendelkezésemre.

Következőkben néhány kevésbé elterjedt faj újabb lelőhelyét, több új keverékfajnak és tőalagnak leírását adom. Azon gyűjtöttem keverékfajokat, amelyeknek időközben a leírása megjelent, csupán név szerint említem meg.

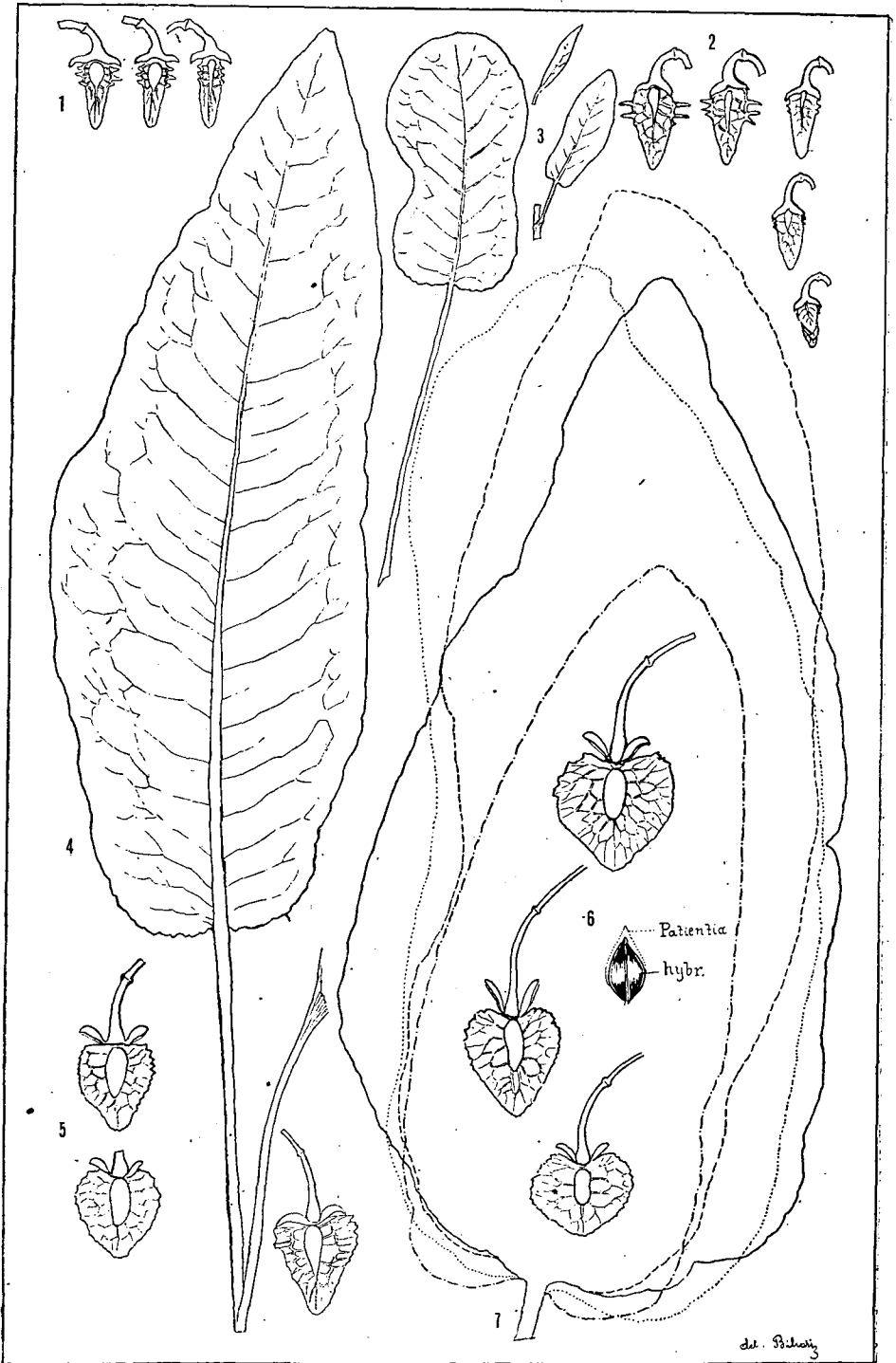
A *Rumex confertus* Willd. új lelőhelyei.

In Magy. Bot. Lap. 913. p. 319, 914. p. 315, 316.

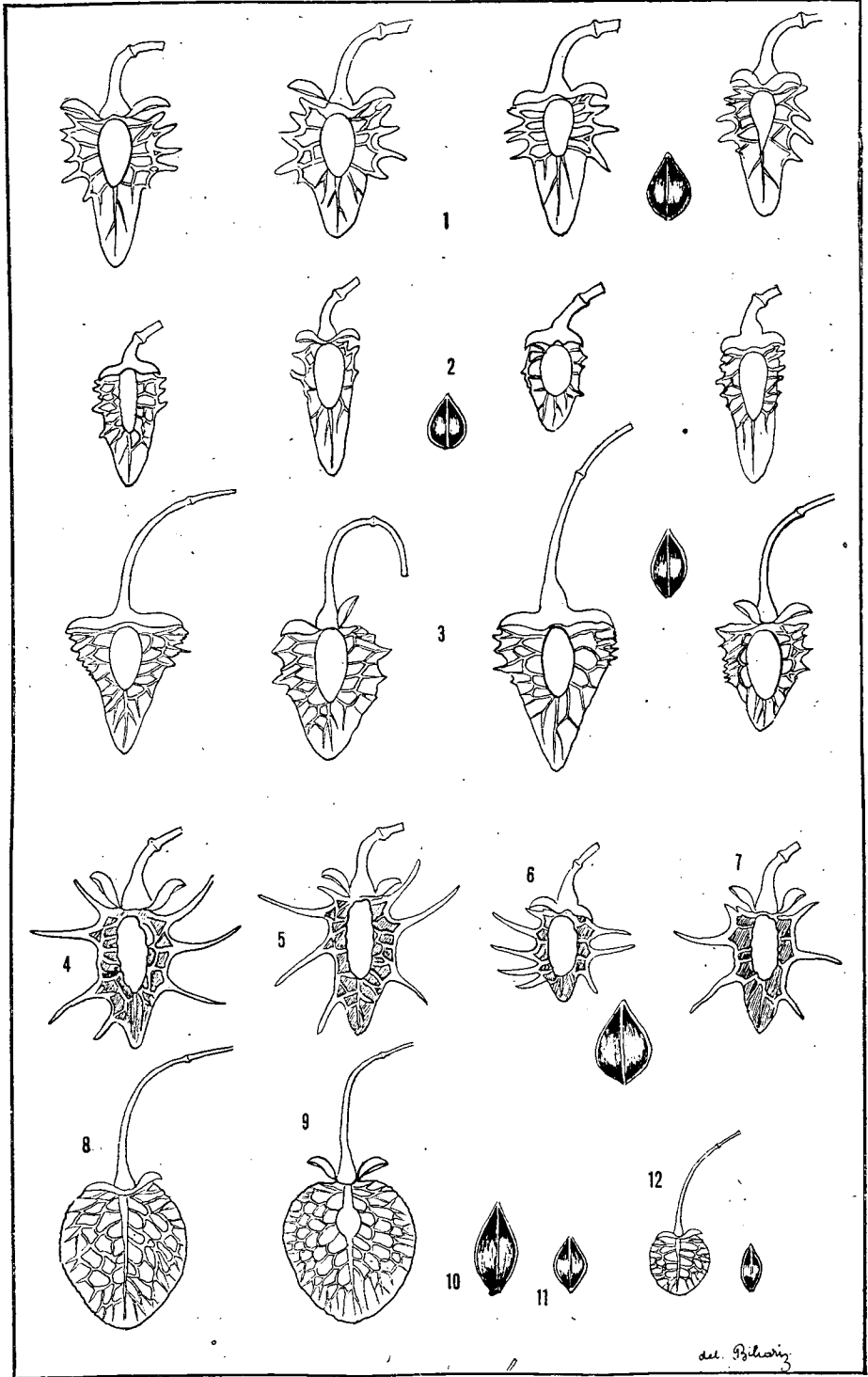
A *R. confertus* és annak hybridjeit már BORBÁS, SIMONKAI és HAZSLINSZKY s más neves botanikusaink gyűjtötték, de figyelmüket kikerülve csudálatos módon nem ismerték föl. Így hazánkából BUDAI J. közlése előtt (1913) irodalmunkból nem volt ismeretes. 1911—12-ben láttam első példányait Diósgyőr (I. Bu-



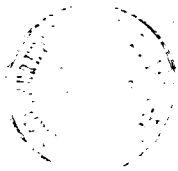








del. Bilhari



dai), Nagyszeben (l. Simonkai), Ipolylittke (l. Borbás), Eperjes (l. Hazslinszky). Mindezen példányok *R. patientia* név alatt voltak a herbáriumokban.

A felvidéki elterjedés megismerését főként BUDAI J.-nek köszönhetjük, ki 1912-ben levélben közölte velem, hogy Borsod számos pontján megtalálta a *R. confertus*. Majdnem ugyanebben az időben értesített GYÖRFFY professzor úr is, hogy a Tátra több pontján megtalálta, s így a kapcsolat a galíciai előfordulással megvolt. A mi confertusaink virágzata sokkal lazább a galíciai példányokénál.

Hazánkban legdélibb termőhelyének Tisza Bura, Abádszalók, Tiszaderzs lelőhelyeit tudom, ahol a tiszaparti füzesekben egészen formatióként lép fel két közönséges hybridjével a *R. Borbási*-val és *R. Skófitzi*-val. Bizonyára a Tisza mentén még sokkal lejjebbről is elő fog kerülni. E ponttól felfele a kapcsolat észak felé tökéletes. Gyöngyös, Parád, Emőd, Heőpappi (l. Bihari), Csádaj, Ipolylittke, Losonc (l. Borbás), Borsod megye (l. Budai), Nagyrőce (l. Richter A.), Kassa (l. Budai), Eperjes (l. Hazslinszky), Tátra, Stara Košceliska (l. Győrfy).

Hybridjei:

R. Borbási (*R. confertus* × *obtusifolius* Blocki)

Gyöngyös, Emőd, Heőpappi, Lillafüred, Tapolca (l. Budai, Bihari), Ipolylittke (l. Borb.).

A tőfajok között közönséges az egész területen.

R. Skófitzi (*R. confertus* × *crispus* Blocki)

Tisza Bura, Visonta, Parád, Emőd (l. Bihari), Miskolc környéke (l. Budai).

R. Hungaricus (*R. confertus* × *hydrolapathum* Bihari)

in Magv. Bot. Lap. 1920. p. 40.

Tab. II, fig. 4, 5.

Termete a *R. hydrolapathum*éhoz igen hasonló; 1.2—1.5 m. magas. 2 gyökere a *hydrolapathum*éhoz hasonló alakú, de kívül barna, belül sárgás. Tőleveleinek nyele 12—15 cm. h. bordás, lemeze 30—40 cm. h., 10—18 cm. lándzsa alakú, vállán szé-

lesedő és fiodros, gyakran a főér mentén ráncolt. Levélnyelének bordái és a levél fonákának erezte trichomás. Szárlevelei a hydrolapathuméhoz hasonlóak, de az alsók és középsők szíves vállúak, fonákuk erezte trichomás. Szára bördös, alsó része hengeres, síma, a vékonyabb ágak trichomásak. Virágzata laza, rövid, ágacskaí rövidek, el nem ágazók, örvök gyér virágúak. Belső l. l. háromszög alakúak, 7—10 mm. h., 4—7 mm. sz., egyenes vagy szíves vállúak, nyelvalakúak, elkeskenyedő hegyűek, majdnem egyenlő nagyságú púpokkal. Púpok a b. l. levelek $\frac{2}{3}$ részében lefutók, gyakran a főérbe keskenyedők, erezetük a hydrolapathuméhoz hasonló. Virágkocsányok a szár felőli $\frac{1}{3}$ -ükben ízeltek. Makkocskáinak alakja a két szülőé között álló.

Különbözik a hydrolapathumtól a következőkben. Gyökere nem fekete és igen sok hajtást hoz. Tő- és szárleveleinek alakjában és trichomásságában, mely utóbbi által a hozzá hasonló obtusifolius \times hydrolapathum hybridtől is jól megkülönböztethető. Továbbá, hogy szára alsó része hengeres és síma, ágacskaí rövidek és trichomásak, belső lepelleveli szíves vállúak.

A confertustól megkülönbözteti: bordás levélnyelei, hegyes levéllemeze, bördös szára, laza virágzata, a felsőbb szár-részletek levelezettségé, a belső lepellevelék és a rajtuk lévő púpok.

Eddig csak a leírás helyéről, Mezőcsáthról (Borsod megye), 1921-ben az „Énekes“ érben lévő kb. 2 m² területen szétterjedt töről több termésem példányát is gyűjtöttem.

R. Gombae (R. confertus \times patientia Bihari)

Jávorka in Magy. Bot. Lap. 1917 p. 116.

Tab. II. fig. 6, 7.

Miskolcz (l. Budai), Gyöngyös, Eger (l. Bihari).

Jávorka a leírásban említi, hogy ezt a hybridet a Magy. Nemz. Múz. herbariumában is megtaláltam két helyről. A leírást helyesbíttem, mert a verseci példány R. confertoidis Bihari, a nagyszebeni példányok egyike pedig, R. confertoidis \times patientia volt. A nagyszebeni füzesekből származó példány tényleg R. confertus Willd, ahonnan Rechinger is közölte mint Erdélyre nézve új adatot in Anmal. d. Naturhist. Mus. Wien. 1923, 152.

Rumex confertoidis nova species Bihari.

Tab. I. fig. 0—12.

4 Finoman bordázott szára 60—150 cm magas, vékony, a $\frac{2}{3}$ részben elágazó. Ágai felfele elállóak, alsók meglehetősen hosszúak. Tőlevelei hosszúkasan elliptikusak, tompásak, kerekded vállúak a *R. confertus*-hoz hasonló consistentiájúak. Hosszuk 10—22 cm. szélességük 3—7 cm, kemény vékony nyelűek. Szélük gyengén fodros, fonákuk erezete rövid trichomákkal. A nyél hossza 12—25 cm. Szárlevelei hosszúkasan elliptikusak, kerek vállúak, a felsők lándzsásak, trichomásak.

Virágzata laza, szaggatott, vékonyabb ágrészletei trichomásak, elvirágzás után a trichomák csak az örvök tövén, azoktól védve találhatóak. Alsó örvei levelesek. Legnagyobb lepellevelé 7—10 mm sz., 6—9 mm h. kerekded, náha gyengén szívesedő, hosszan tojásdad púppal ellátott, vállán erősebben fogacskázott, a többiek kisebbek, hosszabbak mint szélesek, szívesen háromszögűek, gyengén fogacskázott v. hullámos szélűek, gömbölyded kis púppal vagy vastagodott főérrel. Lepellevelek kiemelkedő erezzel, bőrneműek, fénytelenek, érett állapotban barnászöldek vagy a *R. confertus* terméséhez hasonló színűek. Nyelecskék 10—14 mm h., izületűek gyengén vastagodott. Makkocskáái 2.5—3 mm h., cca. 1.5 mm sz. felső végük felé hegyesebbek, gesztenyebarnák.

Ezen faj lényegesen különbözik a *R. patientiától*; leveleinek alakjában trichomázottságában s azoknak minőségében. Szárának elágazásában. Lepelleveleiben, szélesebb, tompább, sötétebb színű makkocskáiban.

A rendelkezésre álló adatok alapján a faj északi elterjedési határa a Mecsek, Fruskagóra, Maros, Nagyküüllő vonala.

Lelőhelyei: in Herb. Borbás. Mecske, Zvečevo, Mte Papuk, Mte. Vratnik, Čerevič (fig. 12.), Karlovic, Buziás, Versec (fig. 11.), Vinga, Anina, Herkulesfürdő, Plavisevicza, Swinicza, Baziás, Zimony (fig. 10.), Orsova, Verciorova, Herb. Univ. Kolozsvár, Versecz (Teufelsschlucht, siroko bilo), Romano Rubar, (I. Richter A.), Herb. Thaisz Orsova. Herb. Mus. Nat. Hung. Bp. Újarad, Paulis, (I. Simk.). Resiczabánya (I. Bernátsky). Nagyszében (I. Simk., Bärth. Dtl.) Herb. Dégen Romanova Livada (Montenegro I. Biberbach). Sophia (I. Urumov). Herb. Univ. Scient. Budapest. Hercegovina (I. Behrendsen).

A felsorolt példányok mind *R. Patientia* néven szerepelnek.

RECHINGER K. levélbeli közlése (1923 nov. 14.) szerint a növényt új fajnak tartja, mely szerinte egyrészt a *R. graecus*, *olympicus*, másrészt a *R. orientalis*, *ruthenicus*-tól nehezen elkülöníthető.

A fentemlített egymástól tényleg nehezen elkülöníthető fajoktól növényünk az eredeti leírások és a látott herbariumi példányok alapján leveleiben és trichomázottságában felismerhetően különbözik. Ez az eddig sokszor elnézett és inkább *R. patientia* csoportkörébe sorozott faj nagyon hasonlít a *R. confertushoz*, amit hegyvidéki előfordulása is bizonyítani látszik.

Rumex confertoidis nova species Bihari.

☞ *Planta subtili sulcato caule ab 60 usque 150 cm alta, tenuis, duas tertias ramifera. Rami superiores distantes, inferiores mediocriter longi sunt. Radifolia oblonga, elliptica, obtusa, basibus orbicularibus R. conferto similibus consistentiis, cca. 10—22 cm long., 3—7 cm lat., duris tenuibus petiolis. Margines eorum parum crispis, pars aversa nervatura brevibus trichomatibus. Petiolus cca. 10—25 cm longus. Folia caulina oblonga, elliptica, basibus subrotundis, superiora lanceolata, trichomata. Inflorescentia laxa, partes ramorum magis tenues trichomatae post deflorescentia trichomae solum sub verticillis, ab iisdem deffensa reperiuntur. Verticilli superiores foliati sunt.*

Valva maxima cca 7—10 mm lata 6—9 m longa, orbicularis, interdiu parum subcordate, callo longo ovaes instructa, in base ± denticulata, reliquae minores, longiores quam latae, subcordato triangulares, parum denticulato sive undulato margine, parvo globoso callo sine nervo mediano incrassato. Valvae nervis eminentis coriaceae, sine splendore, in statu fructificationis fusci-virides vel fructui *R. conferti* simili colore.

Pedicelli cca. 10—14 mm longi, articulatione parum incrassata. Nuces 2·5—3 mm longae, 1·5 mm latae ad summum cacumen acriores, coloris castaneae.

Haec species manifeste differt a *R. patientia*: forma foliorum, trichomationibus et qualitate illarum, caulibus ramosis; valvis; nucibus latioribus, obtusioribus, coloribus castaneae.

K. RECHINGER in litteris publicis (14 nov. 1923) hanc plan-

tam novam speciem putat, quae ex eius opinione et a *R. Graeco*, *Olympico*, et *R. orientali*, *Ruthenico* difficile seiungi posset.

Secundum descriptiones originales et species in herbario conspectas, planta nostra manifeste differt in conspectu foliorum et trichomationis a speciebus quae supra dicebantur et quae inter se profecto difficile seungi possunt.

Haec species adhuc saepe negligata et registrata magis ad affinitatem *R. patientiae*, forte similis est *R. conferti*.

Rumex Hazslinszkyanus nova hybr.
(*R. confertoidis* × *patientia* Bihari).

Tab. I. fig. 13.

Termete a két szülőé között álló. Virágzata laza, felfelé álló, vagy a *R. recurvatus*-nál leírt módon lefele vissza hajló, hosszú ágakkal. Örvök egymástól távol állók. Tőlevelei a *R. Patientiáé*-hoz hasonlóak 28—35 cm h. cca. 10 cm sz., erezetük gyengén trichomás. Szárlevelei rövid nyelűek, lándzsásan elliptikusak, kerek vállúak, trichomásak, felsők keskenyen lándzsásak.

Legnagyobb lepellevele kerekded, gyengén szívesedő vékony főérbe keskenyedő púppal, 8—10 mm h., 6—8 mm sz., többiek kisebbek háromszögesen szívesek, hullámos vagy alapjukon gyengén fogacskás szélűek, csupaszok vagy duzzadt főerűek. Színük pirosuló gyengén bőrneműek, kiálló erezettel. Gyengén vastagodott ízületű nyelecskéi 15—20 mm h. vékonyak, piroslók. Majdnem sterilis.

R. patientia gyanánt gyűjtötték; Langenthal, (Barth), Erdőd, Radna, (Simk), Gyöngyös-pusztá, Légrád, (Boros), Nagyszében. (Ditl.).

Különbözik; a *R. patientiától*, levelei trichomázottságában, feltűnően görbült és jobban elágazó virágzatában s lepelleveleiben.

A *R. confertoidis*től leveleinek alakjában, ágazatában lepelleveleiben s azok pirosuló színében.

A Herb. Mus. Nat. Hung.-ban lévő Erdődről és a Boros herbáriumában, Somogy megyéből gyűjtött példányokat RECHINGER K. H. junior *R. patientia* subsp. *Kernerii* BORB. sensu megjegyzéssel látta el.

A *R. Kernerii* Borb. in Temes megye veget. p. 34. 1884. Ipolylittkéről származó eredeti 4 példányát láttam, ezek részben

R. confertus × *silvestre*, részben *R. confertus* × *patientia* hibridek. Nagyon valószínűnek tartom, hogy BORBÁS-nak a leírás alapjául szolgáló Temes megyéből szedett példányai *R. confertoides*ek voltak. Sajnos, ilyen példányt még egy herbariumban sem találtam. BORBÁS gyűjteményében láttam még hibrideket *R. Neogradiensis* és *R. macropus* elnevezéssel is, melyek szintén *confertus* hibridek.

Diagnosis: Statura est inter staturis parentum. Inflorescentia laxa, rami erecti vel recurvati et longi. Verticilli distantes. Radifolia similia *R. patientiae*, 28—35 cm longa, cca. 10 cm lata, pars aversa leviter trichomata. Folia caulina brevipetiolata, lanceolata elliptica, basirotundata p. aversa lev. trichomata. Folcaulina superiora, tenuiter lanceolata.

Valva maxima orbicularis, subcordata, instructa callo tenui, qui in nervo medio decurrit, 8—10 mm long. 6—8 mm lat., reliquae minores, triangulariter cordatae, marginibus undulatis vel in base subdenticulatis, nudaе, vel nervo principali basitumido instructae. Colore erubescenti, subcoriaceae. Pedicelli articulationibus leviter incrassatis 15—20 mm l. tenues, erubescentes.

Planta fere sterilis.

Pro *R. patientia* legit; Langenthal (Barth), Erdőd, Radna (Simonkai), Gyöngyös-puszta, Légrád (Boros), Nagyszeben (Ditl).

Differt a *R. patientia*; foliis trichomatis, ramis recurvatis et magis diffusis inflorescentiarum et valvis.

A *R. confertoide*; formis foliorum, ramis recurvatis et diffusis, valvis et coloribus erubescens earum.

Exempla in Herb. Mus. Nat. Hung. (legit Simonkai in Erdőd) et in Herb. de Boros)legit in comitat. Somogy) Reehinger K. H. jun. pro „*R. patientia* subsp. *Kernerii* Borb. sensu“ signavit.

Exempla quattuor originalia *Rumicis Kernerii Borb.* (descripsit Borbás in „Temes megye Vegetációja“ pag. 34. 1884.). lecta in Ipolylittke vidi. Haec sunt hybridae *R. conferti* × *silvestris* et *R. conferti* × *patientia*. Puto esse probabile, quod exempla quae fundamento descriptionis suae servabant et quae Borbás in Com. Temes legit *R. confertoides* erant. Dolendum est, quod exempla talia non videntur, in herbariis. In herbario de Borbás vidi insuper hybridas nominatas „*R. Neogradiensis* et *R. macropus*“ falso determinatas, namque hae sunt etiam hybridae *R. conferti*.

Rumex Simonkaianus nova hybr.
(R. pseudonatronatus × patientia Bihari.)

Tab. III. 8, 9, 10.

Gyökere orsós 30 cm h., kívül és belül sárgás. Szára 1·8 m magas, alul 1·8 cm átmérőjű, az aljától kb. $\frac{2}{3}$ részéig bordázott. Tőlevelei 35—40 cm h., 4—5 cm sz., nyelük 25—35 cm h., mindkét vége felé keskenyedő lemeze gyengén hullámos szélű. Szárlevelek rövid 5—8 cm nyelűek, szálasan lédzsásak, 8—22 cm h., 2—4 cm sz. A szár a 3. 4. levéltől kezdve 10—30 cm h., egyszerűen elágazó ágacskákkal. Ágazat mindkét szülőjénél lazább, szaggatottabb, 1·2 m.-nyire széthúzott, 10 cm.-enkint álló, 10—30 cm h. ágacskákkal, csak a felső 5 cm h. részlet tömöttebb, ágacskák felfelé állók, levelektől támasztottak, az alsó néhány örv szálas levéllel. Álörvök távolsága az ágacskák alján 2 cm, feljebb kisebb, a csúcs felé majdnem összefolyók.

Belső lepellevelei alakja és nagysága jórészt a R. pseudonatronatushoz hasonló, a legtöbb fejletlen, kerekded oválisak vagy háromszögesen oválisak közülük egy visel púpot. Terméskocsány 1·5—2-szerre hosszabb a lepelleveleknél, a szár felőli $\frac{1}{3}$ -ában ízelt. Majdnem sterilis. Makkocskái nagyobbak és hegyesebb végűek, mint a R. pseudonatronatuséi. Virágzik jún. elején.

Különbözik a R. pseudonatronatustól: hatalmas termetében, vastag bordás szárában, alsó szárleveleinek rövid nyelében, kívül-belül sárgás gyökerében, laza, szétszórt virágzatában, az ágacskák hosszában. Nagyobb makkocskáiban.

A R. patientiától levélzetében és lepelleveleiben különbözik. Találtam Békés megyében „Fás“ erdő, „Sarlózug“ és „Fakastély“ nevű tisztásain szülei társaságában.

Radix fusiformis. 30 cm l. extra intraque flavescens. Caulis 1·8 m altus, infra 1·8 cm diametro ab imo ad circa duos partes costatis. Folia radicialia 35—40 cm longa, 4—5 cm lata, forma lanceolata adversus utrosque fines gracilia, petioli eorum. 25—35 cm longi. Folia caulina brevibus 5—8 cm petiolatae, lineata lanceolata 8·22 cm longa, 2—4 cm lata. Caulis 3—4 folio caulina 10—30 cm longa simpliciter diffundentibus ramulis. Inflorescentia utrisque parentibus laxior, interruptior, 1·2 m distracta pro 10 cm, 10—30 cm longis ramulis, tantum inferior 5 cm longa.

pars densior, ramuli eminentes simpliciter diffundentes foliis nisi inferi nonnulli verticilli anguste lineati foliis. Distantia verticillorum in imis ramiculis ab 2 cm minuentes versus apicem confluentes. Valvae partim *R. pseudonatronato* similes, magnam partem nondum evoluta, rotunde ovalia, tantum unum habet callum. Pedicelli semel bis 1.5—2 longiores longitudine valvarum. Fere sterilis. Nuces *R. patientia* similes. Repperi in societate duorum parentum.

Differt a *R. pseudonatronato*: statura immani, caule crasso, petiolatii breviorum foliorum caulinarum inferiorum; radicibus flavis, laxa diffusa inflorescentia, longitudine ramicolorum inflorescentiae, magnitudine nucum.

Differt a *R. patientia*: foliis et valvis.

***Rumex pseudonatronatus* Borb. var. *gracillimus* Reching.**

Ö. B. Z. LXXII. 1923: 429.

Ezen a tőfajtól kisebb termetű és kisebb lepellevelekkel és makkocskával bíró varietast '920-ban már én is találtam egy példányban a „Fás“ erdőben. Én a növény s terméseinek kicsiny voltát pathologikus tünetként tekintetem. Lepellevelét és termését Tab. III. fig. 12. rajzoltam meg.

***Rumex salicetorum* Reching.**

(*R. crispus* × *pseudonatronatus* Borb.)

Ö. B. Z. LXXII. 1923: 429.

Előfordul nálunk is, a „Fás“ erdőben már 1913-ban megtaláltam és 1920-ban doktori értekezésemben leírtam. Sajnos, értekezésem nem nyomathattam ki és így az én általam leírt hybridet a később leírt, de előbb közölt *R. salicetorum* érvényteleníti.

***Rumex Brassaianus* nov. hybr.**

(*R. pulcher* × *sanguineus* Bihari.)

Tab. II. fig. 1, 2, 3.

Termete cca. 40—50 cm m., a *R. sanguineus*ra emlékeztető, de ágai görbültebbek és elállóbbak. Tőlevelei szíves vállúak, tompák, két oldalt hegedű alakúan bemélyedtek, hártypapír vé-

konyságúak, kopaszok, 7—10 cm h., 3·5—5 cm sz. Nyelük 12—17 cm h. Szárlevelei gyengén szíves vállúak, tompák, felsők szélesen lándzsásak. Örvei levelezettek. Nyelecskéi vastagok, a lepellevélnél rövidebbek, ízületben vastagodottak. Lepellevelei cca. 5 mm h., nyelv alakúak, rózsaszín szegélyűek, gödörkésen erezettek, vállukon 2—3 rövid árszerű foggal, néha kettő kisebb fogakkal. Mind tövén erősen kiemelkedő gömbalakú púppal, vagy kettő csak a főérben megvastagodott. Púpjaik meggy-pirosak.

Különbözik a *R. pulchertől*; vékony, kopasz, hosszúnyelű, tőleveleiben, kevésbé oldalt álló ágazatában, hegyükön szétálló, kevésbé fogas, gömbalakú púppal ellátott lepellevelében.

A *R. sanguineustól*: hegedűalakú tőleveleiben, leveles örveiben és lepellevelében.

A Budapesti Pázmány Tudomány Egyetem BORBÁS herbariumában, Abbázia, Orsova, Thaisz Lajos herbariumában Simánd, *R. pulcher* néven.

Igen ritkának mondható combinatio, mert a *R. sanguineus* árnyas erdőt, míg a *R. pulcher* száraz legelőket, réteket és tölteket szerető növény, s így összekerülésük igen megnehezített.

Híres polyhistorunk: BRASSAI SÁMUEL emlékezetére neveztem el.

Statura est cca. 40—50 cm alta et similis *R. sanguinei*, sed ramis curvatirobis et magis distantibus. Radifolia basibus cordatis instructa sunt, obtusa, panduriformia, membranacea, nuda, 7—10 cm long 3·5—5 cm lat. Petioli 12—17 cm longi. Folia caulina basibus subcordatibus instructa, obtusescenta; superiora late lanceolata. Verticilli foliati. Pedicelli crassi, breviores quam valvae, articulationibus incrassatis. Valvae cca 5 mm long. lingulatae, marginibus roseolis, leviter foveolato nervatae; in basibus habent utrinque 2—3 denticulos subulatos, breves; vel duae valvarum habent denticulos minores. Omnes habent in basibus callos globuliformes forte eminentes vel tantum duae valvarum in nervo medio incrassatae. Calli sunt sanguinolenti.

Differt a *R. pulchro*: in conspectu radifoliorum tenuum, nudorum, longe petiolatorum, ramorum paulo depositorum valvarum in apice distantium, paulum denticulatarum, instructarum callis globuliformibus.

Differt a *R. sanguineo*: radifoliis panduriformibus, verticillis foliatis et valvis.

Duo exempla in herbario Univ. Scientif. Pázmány Budap., Abbázia, Orsova; legit Borbás, in herbario Thaisz; Simánd, legit Thaisz determinata *R. pulcher*. Combinatio rara! Nam *R. sanguineus* reperitur in silvis umbrosis, *R. pulcher* in pascuis et pratis siccis. Itaque possibilitas capulationis parentum est forte difficilis. Hybridam nominavi ad honorem de Samuele BRASSAI.

Rumex Dejtérianus nov. hybr.
(*R. pulcher* × *silvestris* Bihari.)

Tab. III. fig. 1.

Termete 50—60 cm magas. Hosszú, felfelé álló, vesszőszerű, kevéslevelű ágakkal, kevés teljesen kifejlődött terméssel. Kevésbé elágazó. Örvök ritkán állók, csak felsők sűrűbbek, levéltelenek. Lepellevelei 4—6 mm h., gyengén gödröcskésen ereztettek, alapjukon 2—5 a lepellevél felé kiszélesedő foggal. Nagyobbik lepellevél, tövén gömbded, vagy a főérbe keskenyedő púppal, a többiek kisebb gömbalakú elkeskenyedő púppal, vagy csak vastagodott középérrel ellátottak.

Makkocskái tökéletlenül fejlettek, alakjuk a szülőké között álló.

Gyűjtötte Dr. DÉGEN Vác Szt. Katalin pusztán. A hybridet nagy floristánk: DEJTÉRI BORBÁS VINCE tiszteletére neveztem el.

Ezen combinatiót BORBÁS in *Magy. Bot. Lap.*, 1904. p. 49. *Rumex Ogulinensis* (*obtusifolius* × *pulcher*) néven írta le. Példányai a Pázmány Tud. Egyetem Borbás herbáriumában vannak. Egyik *R. ogulienensis* *R. pulcher* × *silvestris* Ogulin 1881 VII. 7., másik *R. militaris* *R. obtusi folius* × *pulcher* Ogulin 1881 VII. 7., eredeti kéziratós cédulával van ellátva. Ezt a két példányt alaposan megvizsgáltam és *Rumex obtusifolius* var. *agrestis* Friesnek találtam, a növények lepellevelői az általam eddig látottaknál a *R. pulcherre* emlékeztetően igen mélyen gödrösen ereztettek, levéltetük és vékonyabb ágai erősen trichomásak. BORBÁS föntidézett leírását már BECK is gyanúsának találta s ezt írja róla litt. 1. p. 48. „Az itt előadott származatás a leírás alapján vita tárgyává teendő“.

Statura 50—60 cm alta. Ramis longis, erectis, virgatis,

pauci foliatis, non diffusis, fructibus minus perfecte evolutis. Verticilli distantes, afoliati, tantum superiores densiores. Valvae 4—6 mm long. leviter foveolato nervatae, in base utrinque dentibus 2—5 latescentibus. Valva maxima callo in base globuliformo tumido vel in nervo dio tenuato reliquae, callo minore et globuliformo et in nervo medio decurrente vel tantum nervo medio incrassato instructae.

Nuces imperfecte evolutae, formibus inter parentes. Legit Dr. DÉGEN in Vác (Szt. Katalin puszta).

Hanc hybridam nominavi ad honorem de VINCENTIO BORBÁS DE DEJTÉR.

Hanc hybridam descripsit Borbás iam in anno 1904 in litt. 3. pag. 49. pro *R. ogulinense* (*obtusifolius* × *pulcher*). Exempla herbarii sui sunt in Herb. Univ. Sciēntif. Hung. Pázmány Budapestini.

Rumex alter est instructa cum schæda orig. manuscripta „*R. ogulinens.* *R. pulcher* × *silvestris* Ogulin 1881. VII. 7.“; *rumex alter* „*R. militaris* *R. obtusifolius* × *pulcher* Ogulin 1881. VII. 7.“

Haec duo exempla diligenter examinavi et puto *R. obtusifolium* β *agrestem*.

Descriptionem originalem de Borbás iam Beck suspectam esse putavit et in litt. 1. pag. 48 haec scripsit „Origo posita ex descriptione in contraversiam vocanda.“

A *Rumex aquaticus* L. előfordulása.

A *R. aquaticus* hazánkból alig pár helyről volt ismeretes, részint mert elterjedése meglehetősen szűkkörű, részint mert elnézték és sokan *R. alpinus*-nak határozták. Dr. GYÖRFFY István egyetemi professzor úr gyűjtése révén, sok új adathoz jutottam, melyeket a régebbi herbáriumokban lévő nagyrészt nem publikált adatokkal alábbiakban közlöm:

Leibicz és Ruszkin között 663 m, Rókusz-Lersch villa között 740 m, Sarpanecz mellett, Barlangliget felé 720 m, (l. Györffy); Lándok (l. Filarszky, Kümmerle), Fenyőháza, Filefalu, Újlubló (l. Borbás), Poprád (l. Czakó), Kralován (l. Bihari), Trencsénteplicz, Zólyombrezó, Rudnó (l. Borbás); Lőcse, Lubló hg. Gr. Rehberg, Spitzberg melletti völgy 800 m, (l. Györffy);

Dobsina (l. Czakó), Eperjes (l. Hazslinszky), Kassa (l. Budai), Nagybarkóc (l. Borbás). Erdélyből csak egyetlen példányt látam Borszékről (l. Kümm. és Jávorka).

Az eddig látott herb. anyagban két hybridjét találtam, melyek még nálunk nem ismeretesek.

R. aquaticus × *crispus*

Sarpanecz mellől (l. Győrffy), Kassa (l. Budai), Villa Lersch (l. Ullepits), Tátralomnicz (l. Borb.).

<i>R. obtusifolius</i> × <i>aquaticus</i>	}	<i>(R. Garsensis Beck)</i> Sarpanecz (l. Győrffy).
		<i>(R. platyphyllus aresch)</i> Kassa (l. Budai).

Rumex subulatus Reçhinger.

Tab. III. fig. 4, 3, 6, 7.

Első példányát boldogult LÁNYI BÉLA szegedi tanártól kaptam és eleinté egy pulcher hybridnek néztem. Később Dr. DÉGEN főigazgató úr herbariumában megtaláltam. Ezt a példányt ANTONIO BALDACCI gyűjtötte Mazóna mellől *R. obtusifolius* néven. (Iter Albanicum Tertium 1895. 86. sz.) A példány mellett RECHINGER ssp. *subulatus* reviziós cédulája volt. Később RECHINGER ezt az *obtusifolius*-tól egészen eltérő növényt külön speciesnek vette és írta le.

Minthogy a *R. obtusifolius* ssp. *subulatus* litt. 1.-ben rajzolt lepellevele nem élethű, lepelleveleinek rajzát a tab. III.-ban adom fig. 4 szegedi, fig. 5 masonai, fig. 6, 7 óbecsei példányok után van rajzolva.

Nálunk ritka növény, szegedi lelőhelyén (Gedó) kívül Óbecsén találtam meg.

Feltalálása érdekében rövid leírását közlöm az alábbiakban; A *R. pulcher*hez hasonló. Ágai hosszabbak és kevésbé görbültek. Terméskocsányai hasonló vastagok, de hosszabbak. Szára kevés levelű, levélzete a pulcheréhez hasonló. Belső lepellevelei gödrösen erezettek két oldalt a lepellevelel szélességét fölülmuló 3—4 pár foggal. Púpjai hosszúak, hullámos szélűek és gyengén varancsosak. A növény színe kékes-zöld, száraz helyeken terem. Hybridái ismeretlenek, crispussal való hybridjét kivéve.

Rumex Muretii (R. conglomeratus × pulcher Hausskn.).

In Mitt. Geogr. Ges. Thür. III. 73. 1885. litt. 1., 2.

Tab. III. fig. 2.

A növény hazánkból több helyről előkerült, termésének Reichenbach Icones-ben adott rajzával egyező példányt azonban nem találtam közöttük. A leírás „late ovales“ sem felel meg az eredeti leírásnak, mert Haussknecht fent idézett munkájában ezt írja: „Schmälern und längern Fruchtklappen die nach Spitze weiter vorgezogen sind“.

Mivel a látott példányok lepellevei egymástól erősen eltérők, rajzukat közölni érdemesnek tartom, már e nálunk kevéssé ismert hybrid gyűjtése szempontjából is.

Előfordul; Vucsín, Fiume (l. Borbás), Nagyvárad (l. Bihari). Borbás Vucsíni példányát *R. hungaricus* névvel jelölte, sajnos, annak idején nem közölte és így e név csak történeti jelentőségű lehet.

Rumex conglomeratus × obtusifolius silvestris.

Találtam Vámosgyörkön, leírt alakjai közül 1, 2, legjobban a *R. Salisburgensis* Fritsch et Rech.-nek felel meg. Lepellevei hasonlóak a Tab. III. fig. 3-ban ábrázolt *R. stenophyllus* × *conglomeratus* lepelleveleihez, de púpjai egyenlőtlenégei elárulják az *obtusifolius silvestris* szülőt.

Rumex Duftii Hausskn. (R. obtusifolius × sanguineus.)

Magyarországból származó első példányát a Herb. Mus. Nat. Hung.-ban láttam Pilisszántóról legit. B. Kümmerle.

R. Schultzei Hausskn. (R. conglomeratus × crispus.)

Nálunk Vámosgyörkön találtam.

R. Niesslii Wildt. (R. conglomeratus × stenophyllus.)

Tab. III. 3.

Előfordul Füzesgyarmaton. A *conglomeratus* × *silvestre*-hez igen hasonló lepellevei egyenlő nagyságú púpokkal. (l. Bihari.)

R. Schreberi Hausskn. (*R. crispus* × *hydrolapathum*.)

Előfordul Felvincz. (Bihari.)

Rumex stenophyllus Ledeb.

Hazánk egész sík területén elterjedt faj 400 m-ig megy fel. A közönséges rendes alakjától eltérő két formája:

1. Forma frutescens mihi; töben dúsan elágazó szétterpedt, sokszor a földre henyélő szárakkal, dúsz széles fodros levélzettel. Élénk zöld színű. Kővér nedves talajon.

2. Forma irramosa mihi; vesszőszerű ágatlan szárral, örvök a szár $\frac{2}{3}$ -áig levelesek.

Praecipue due formas habet;

1. Forma frutescens; in radice dense diffuditur cum extensis saepe procumbentibus crassis ramis, immanis latis crispatis foliis radicalibus. Coloris nimis viridis. In humo humido et crasso.

2. Forma irramosa; *Caule* irramoso virgato, verticilli usque ad duas partes caulis foliis ornati.

A *Rumex patientia* L. alakjairól.

E hatalmas természetű, nálunk nagyon közönséges *Rumex* származásáról és eredeti hazájáról a vélemények igen eltérőek s már nem egyszer vita tárgyát képezték. Véleményem szerint nálunk honos és nem elvadult, sem pedig *R. crispus*-ból kultivált faj, mint azt Beck (Fl. Nieder Oesterr. 320.) tartja.

Nálunk 2 jól megkülönböztethető formáját lehet találni, melyek az eredeti leírásnak megfelelő kerekded lepellevelű tőfajtól az alábbiakban különböznek:

1. *forma orientalis* Simk.

Lepellevei háromszögesen tojásdadok, gyengén szívesek, néha igen hosszúra nyúltak, egy gömbölyded púppal vagy mind csupasz. Nagyságuk változó. Ritkább. Főként Erdélyben.

2. *forma scabra* Bihari (*ssp?*)

Lepellevei érdeseek feltűnően fénytelenek, kerekdedek v. szélesen tojásdadok, alapjukon csak gyengén szívesedők. Széleik legfőleg csipkés, de sohasem fogacskázott. A lepellevelék egyike a *R. confertus*-hoz hasonló főerbe keskenyedő hosszúkás púppal. Kocsányai az előbbieknél rövidebbek. Levélzete kopasz. (Tőlevele?)

Gyűjtötte Wagner János. Deliblát (Temes), Vágsellye (Túróc). A két előfordulási hely nehezen összeegyeztethető. Bővebb és tökéletes anyag kell a növény helyes ismeretéhez.

Literatura.

1. Reichenbach: Icones Fl. Germ. etc. XXIV.
2. Ascherson-Graebner Synopsis. IV.
3. Magyar Botanikai Lapok.

Ábra magyarázat. — Erklärung der Tafeln.

Tab. II.

Rumex confertoidis Nux, 1, 2, 3, 4, 5 Fol. radical. 7, 8, 9, fol. cauliu Valvae
10, 11, 12, 10 Zimony, 11 Versec, 12 Cerevič.
Rumex Hazslinszkyanus 13.

Tab. III.

Rumex Brassaianus 1 Valvae, Simánd, 2 Abbazja. 3 Folia rad. et caul.
Rumex Hungaricus 4 Fol. radic. 5 valvae.
Rumex Gombae 7 Var. fol. radic. 6 valvae et nux.

Tab. IV. 5:1.

Rumex Dejtérianus 1 valvae et nux.
Rumex Muretii 2 valvae.
Rumex Niesslii 3 valvae.
Rumex subulatus 4 Szeged, 5 Masona, 6, 7 Óbecse valvae.
Rumex Simonkaianus 8, 9 valvae, 10 nux.
Rumex pseudonatronatus 11 nux.
Rumex pseudonatronatus var. gracillinus 12 valva et nux.

A *Crassula caespitosa* alaktani, anatómiai és háztartástani viszonyai.

— V.—VI. táblával. —

Irta: FELSZEGHY ELEMÉR.

A kalászt hullámzó Alföldünk nem minden részében feltört még; igen nagy területe nincs megművelve. A végtelen alföldi róna igen gazdag szikes területekben. A szikes talajnak is, mint minden más talajnak, megvan a maga jellegzetes növényzete, mert e talaj is reányomja bélyegét a rátelepedett lakóira. Lássuk nagy vonásokban, hogy milyenek a szikes talajok.

Székes, vagy szikes területnek mondjuk általában a lúgos természetű síksági talajokat. Nevezik alkáli talajoknak is, mert alkáli sókat tartalmaznak. A szikes talajban konyhasó (NaCl), glaubersó (Na_2SO_4), szóda (Na_2CO_3) gyakran még kénsavas kálium s esetleg a natrium zeolitszerű vegyületei találhatóak. Lefolyástalan területek, amiért a kimosás nem történhetik meg. A víz e mélyebb helyekről elpárologva, a sókat visszahagyja. Ahol sok a csapadék, a szikesedés nem következik be.

A talaj szerkezeti tulajdonsága folytán csakis halophilus növények maradhatnak meg. A sziki növények általában eléggé függetlenítik magukat a talajtól: a vizet és tápanyagokat nagyrészt elraktározzák a szűkös időkre. Tenyészetük főideje a csapadékos időszak (tavasz), midőn a csapadékvízből és a légkör porából tápláló anyag kerül a talaj színére. Ezt az időt használják fel a halophilus növények a fejlődésre.

Szeged környéke nagyon gazdag szikesekben. Ilyen terület a várostól északra helyet foglaló Fertő láposa és Gyevi fertő néven nevezett mocsaras vidék környéke is, ahol megtaláljuk az apró fehér virágú, pár cm. magas húsos levelű *Crassula caespitosát*. A talaj és környezet, melyben él, teljesen rányomta bélyegét külső és belső felépítésére. Alkalmazkodnia kellett az itt uralkodó mostoha viszonyokhoz, hogy fennmaradhasson.

A *Crassula caespitosa* előfordulási helyén több alkalommal felkerestem, életviszonyait megfigyeltem s anatómiai vizsgálataimhoz anyagot gyűjtöttem. Az anatómiai vizsgálat eredménye az ökológiai viszonyokkal való szoros összefüggésre és megegyezésre vezetett.

Crassula caespitosa az Alföld más helyein is előfordul. (Itt említtem meg mellesleg, hogy ez az a híres növény, amelyet Dr. SIMONKAI Lajos új fajként írt le *Sedum deserti-hungarici* név alatt Simánd, Miske, Nagy Pél, Kisjenő, Ágyakorhány (Arad megye) környékéről).

Alaktan.

A *Crassula caespitosa* 3—5 cm. magas növényke. Többnyire elágazó. Az elágazás közalapos (monopodialis), még pedig fürtös (racemosus) néha átmenet a bogasba (cymosus): igen gyakran kettes bog (dichasium). Az elágazás a talaj minőségével függ össze: jobb talajon nagyobb fokú elágazást mutat. Az elágazás közel a föld felszínéhez kezdődhet, de előfordul, hogy a szár csak vegetatív pontja közelében ágazódik el. Viszont lehetséges az is, hogy a szár végén csak egy virág ül, tehát nem is ágazik el. Érdekes az, hogy ahol sűrűn egymás mellett fejlődnek a növények, ott az egyes példányok kevésbé elágazók, mivel akadályozzák egymást a teljes kifejlődésben. Az egyes ágak, vagy egyenesek, vagy hajlottak. A rövid ágak többnyire egyenesek, a hosszabbak pedig rendszeren görbültek.

A szár végződéséből hullámosan görbült, hajszászerű hosszú gyökérszálak indulnak ki, melyeknek egyes pontjain pamatszerű apróbb gyökércsomók foglalnak helyet. Gyökere mellékgyökér. A főgyökér korán befejezi növekedését s helyette megmaradnak a mellékgyökerek. A laza talajban nem ütköznek a gyökerek nagyobb akadályokba, melyeket ki kellene kerülniök, ezért nagyobb görbüléseket nem is mutatnak. Nem nyúlnak függőlegesen lefelé, mivel a vékony humusz réteg a felületen van, hanem közel vízszintes irányban terülnek szét. Apró gyökereivel kihasználja a kevés humuszt és a mohapárnák közt meggyűlő nedvességet.

Az ágakon a leszáradt levelek tapadási helyei mint levél-ripacsok maradnak vissza, ezek a sebhelyek lapított köralakúak.

Természetesen a vegetatios periodus vége felé mind több ripacs keletkezik, mivel több levél hull le. (Tab. V. fig. 11.)

A virágzat a szár terminális részén fejlődik ki. Az egyes ágak végén egy virág keletkezik és így persze befejezett lézen általa az illető ágnek növekedése; de a virág alatti szár részleten egy fiatalabb ágrügy jelenik meg és egy darabig növekedve leveleket fejlesztve, végén ismét virágot hoz és így tovább.

A fiatal növény szára halvány-zöld színű. Az idősebb, vagyis egy-két hetes növények szárai sötétzöldek és egyik oldaluk lilászörös kezd lenni. A vegetatios periodus befejezéséhez közeledve, barnulni kezd, de a vöröses oldalak nem tartják meg színüket, hanem a lila felé hajlanak. A vöröses színeződés határozottan a megvilágítással függ össze, amennyiben erősen beárnyékolt növényeknél teljesen elmarad.

A szárnak minden táján találunk leveleket. Levélállása $\frac{2}{5}$. A levelek pikkelyszerűen fedeléken borítják a szárat. A szár csúcsa felé sűrűbben helyezkednek el, úgy, hogy gallér módjára veszik körül az egyes virágokat. A legjobb kifejlődésű levelek a növény főtengelyének a közepe táján vannak. A gyökér felé eső szárrészleteken kisebbek és kissé hengeresebbek. A virágok közelében is kisebb leveleket találunk. A levelek már a virágzás kezdetekor kezdenek lehullani s annak befejezésekor már nem találunk leveleket növényünkön. A levél helyén megmarad a sebparával bevont levélripacs.

A levélnek tulajdonképpen nyele nincs: nyél nélkül tapad a szárhoz. Ez a tapadási hely nem a levél alsó végén, hanem attól egy kissé beljebb a levél közepe felé van. E berendezkedés a párolgás elleni védekezéskor a szárra borulást elősegíti, mert a tapadás alatti levél részlet kissé megnyúlva emelőként szerepel. A levelek épszélűek, levesek, húsosak, sötétzöld színűek, a napérte oldalukon biborral szegélyezettek. A levél felülete fényes, színén teknőszerűen bemélyedt, miáltal a szárraborulás tökéletesebb. Ovális alakú, kissé befelé göngyölt széllel, még leginkább nyélnélküli kanálhoz hasonlíthatjuk. Felső végén tompa hegyben végződik, alsó része pedig az egyeneshez igen közel álló ívben. Keresztmetszetben féloldalalú, mely alak úgy származtatható, hogy a főér kidomborodott és a széltől az érig a többi levélrész is fokozatosan megvastagodott. Így tehát a főér kiemelkedése teljesen eltiint. Nagy szárazságban kissé hosszú-

kássá lesz, nedvesebb időben megduzzadva újra megrövidül. Levele kopasz, szőrözete nincs; papillák sem találhatóak rajta. A hossza 4—5 mm., szélessége 3—4 mm. Már virágzásának kezdetén megkezdődik a levelek hullása, még pedig az alsó részen és ez fokozatosan felfelé terjed tovább. (Tab. V. fig. 1, 2, 3.)

A levelek az ökológiai viszonyoknak megfelelően alkalmazkodnak itt is. A levelek kicsiny volta is arra céloz, hogy a transpirációs felület lehető legkisebb legyen. A levelek gömbölydedek, húsosak, mivel ilyen kifejlődés mellett a legkisebb e transpirációs felület a térfogathoz viszonyítva. A begöngyölgött levél pedig egyenesen a xerophytonokra jellemző berendezkedés. Ezen berendezkedéssel a párolgó felület kisebb. Az összegöngyölgődés a növény víztartalmával fordított arányban van; minél szárazabb az idő, annál nagyobb az összegöngyölgődés és viszont.

Miért kell e növénynek az elpárolgás ellen védekezni? Elég a termőhelyi viszonyokra hivatkoznom. Alföldünk gyér növényzetű (Tab. V.) úgyszólván kopasz, világos színű szikes területein él. Semmi sem védi a naptűzéstől. A csapadék a növény vegetációs periodusának vége felé rohamosan kevesbedik, az elpárolgás pedig felemésztené azt a csekély vizet, amit gyökerei útján kap, ha nem gondoskodnék annak conserválásáról és az elpárolgás csökkentéséről. Belső berendezkedése is arra irányul, hogy képes legyen nagyobb víztömegeket befogadni, azt gyorsan vezetni és meg is tartani.

Az erős naptűzés következtében könnyen fonnyadás állhatna be, de ettől a veszélytől óvja a növényt fényes felülete, mely a sugarak nagy részét visszaveri s a növény létét ilyformán biztosítja. A levelek állománya: amennyiben húsosak, kemények, biztosítékot nyújt a klimabeli ingadozások, de főleg az erős napsütés ellen.

A *Crassula caespitosa* egy-egy ágának tető részén foglal helyet egy-egy virág, melyet a szára boruló levelek részben körülfognak. Minden ág végén van egy virág, tehát ahány ága, annyi virága van; ez természetesen különböző számú lehet egytől egészen tizenöt, húszig. A kedvező viszonyokkal rendelkező növény virágainak a száma nagyobb. A virágok, melyek a kissé kiszélesedő vackon ülnek, a szár végződésének utolsó szaká-

szeit képezik. A virágzatának ágai bogernyősen kiterülők villánsan sátorozók.

Murvalevelei nincsenek.

A virágtakaró külső örve a csésze. Zöld színű, leveleinél valamivel keményebb csészelevelekből áll. Bimbó korában a virágot befedi, védelmül szolgál különböző kedvezőtlen hatások ellen. Assimilál, mivel chlorophyllum tartalmú. Kinyílás után megmarad; alátámasztja a szirmokat, de a termés megérését is túléli: a növény elpusztulásáig megtalálható elszáradt állapotban. A csésze levelei forrtak, pereme az öt összenőtt levél szerint tagolt. (Tab. V. fig. 21, 22.)

A *Crassula caespitosa* pártájának szirmjai fehérek, középkön piros érrel. A petala hossza 2—3 mm., szélessége 1—2 mm. körül van. A szírom épszélű, vége felé igen vékony hegyben végződő, alapja pedig szélesen ízül a vacokhoz. Középső része a belső oldalon bemélyedt egy kissé. A szíromlevél egyerű, melyből alsó részén két igen rövid mellékér ágazik el. Szőrőzet nem található rajta. Május első napjaiban kezd virágzani, a hónap vége felé már magjait is kiszórja. 1923 május közepén már érett termést találtam, míg 1924 május 13-án virágzásának teljes pompájában levő példányokat leltem, mivel a természet ébredése később kezdődött. De meg kell jegyezni, hogy az utóbbi évi növények is a mulasztást igyekeztek kipótolni, mert a hónap utolsó napjaiban már termést hoztak. (Tab. V. fig.) 7, 8, 22.)

A harmadik örvben foglalnak helyet a porzók. Episepalis helyzetűek, azaz a csészével egy symmetria síkba esnek, tehát a szírommal váltakoznak. A porzók a virág nyílása alkalmával szétállanak, a beporzás megtörténte után befelé görbülnek s megszáradt állapotban még a termésre csavarodva is megtalálhatók. A porzó szála hosszú, de nem nyúlik a bibe fölé. A porzószál végén helyezkedik el a portok, mely gömbölyű és ebben foglalnak helyet az igen apró sárga színű porszemek. Öt porzós. (Tab. V. fig. 6, 12, 20.)

A gynoeceum a termő tengelyének csúcsi részlete, melyen öt termő helyezkedik el, melyek a porzószálaknál kissé magasabbra nyúlnak. A gynoeceum apocarp, azaz minden egyes termőlevél külön-külön alakult termővé. A termő palack alakú: felfelé keskenyedő, széles alappal csatlakozik a vacokhoz. Sző-

rözet nem borítja. Az ovarium (magház) megalakításában egy termőlevél vesz részt (monomer). A magházon háti és hasi varrat van, mely utóbbi rész nyílik fel a termés megérése alkalmával. Belsejében egy üreg van, válaszfalak nincsenek. A magkezdemények a termőlevél szélein két sorban helyezkednek el, tehát a placentatio parietalis. A magház külső falának epidermise egyszerű, szőrzet vagy más képlet nem borítja. A háti varratnak megfelelő részen fut a főér. A bibeszál a magház egyenes oszlopalakú folytatása, belsejében a magház ürege csőben folytatódik, mely vezető szövetrel van kitöltve. A bibe a termő csúcsi része, mely nyálkás, tapadós nedvet választ ki. Bibéje korongalakú. (Tab. V. fig. 9, 13, 18, 24.)

A csészelevélben rendszeren egy főér fut, melyből két mellékér ágazik ki. A szíromlevél főeréből is két kisebb ér ered. A porzók a szirmok közötti vonalba esnek és kissé kifelé állanak, ami lehetővé teszi azt, hogy a virágot látogató bogarak, többnyire apró legyek, testére a pollen könnyebben rátapadjon és más virágra szállítva azt, a beporzás megtörténjék. A portok gömbölyű. A *Crassula caespitosa* termését az elszáradt csésze és párta veszi körül, mely mindvégig megmarad. A magház külső falából száraz burok alakul, mely fejlődéstanilag megfelel a bogyó húsos rétegének, de száraz voltánál különbözik tőle. Ez a magrejtő egy rétegből alakult, többé-kevésbé száraz bőrneimű és rugalmas. Külső felén három barna csík fut végig, a belső része selymes és világos sárgaszínű, két szélén kiemelkedő keskeny csíkos, melyen a magvak ülnek egymás mellett igen rövid nyeleken. A testa sárgaszínű barna csíkokkal ellátott száraz kemény burok; ezen belül látható a magbél, mely tojás alakú, felső részén tompább kúpban végződik. A mag belsejében két vastag cotyledon és jól kifejlett csíra van.

*

Ami a *Crassula caespitosa* geographiai elterjedését illeti, több termőhelyről ismeretes Magyarországon. Szeged mellett a Gyevi fertő mellékén van igen nagy számban, a Fertő láposa felé húzódva mind gyérebben fordul elő, a Szeged—Algyő vasúti töltés előtt pedig eltűnik; a töltésen belül a város felé tehát egyáltalán nem található. Az említett területen 80—83 m. t. sz. f. m.-on él. E területen élő növényeket kerestem fel igen gyakran

és az innen gyűjtött példányok képezték megfigyelésem tárgyát. Némely részen a mocsaras területre is kiterjeszti uralmát, de ezek a túl sok nedvesség következtében módosulást szenvednek. Szubsztrátuma: szikes talaj.

A morfológiai leírással kapcsolatban megemlítem ama kulturakísérleteket, melyeket *Crassula caespitosa*-val végeztem. Ha termőhelyéről talajjal kivéve a növényt, cserépbe ültettem, úgy fejlődése meglassúbbodott és igen gyenge fejlődésű termést hozott, amelyek közül igen sok a teljes beéredés előtt elpusztult. Csíráztatva a növényt, sikerült a sziklevelek kifejlődéséig kényszeríteni, azonban a további fejlődést megtagadva ezen állapotban éltek néhány hétig és azután elpusztultak. Valószínűleg a vízellátásuk és a napfény mennyiségük nem volt teljesen megfelelő. Tapasztalatom szerint kultúrában nagyon nehezen nevelhető.

*

Mint teratológiai esetet felhozom azt, hogy az ötös szimmetriájú virágokon kívül előfordulnak négyes, ritkán hármas és nagyon elvétve kétfős szimmetriájú virágok is. Ezen teratológiai eseteket röviden le is írtam „Botanikai Közlemények“ XXII. 1924/25. kötete 1—6. füzeté 108. oldalán. (5 rajzzal.) Ide tartozik azon eset is, midőn nedves, mocsaras helyen kell kifejlődni növényünknek. Ekkor ugyanis vékony, magas hosszúlevelű formát vesz fel. Itt kell felemlítenem az alacsonyszárú vaskos példányokat is, melyeknél a levelek is szintén vaskosak. (Tab. V. fig. 5, 14, 16, 17, 23.)

Anatómiai viszonyok.

Oly jellemző a *Crassula caespitosa* anatómiai szerkezete, hogy ha nem is ismernők ökológiai körülményeit, ezekre nézve szerkezete alapján jogos és helyes következtetéseket vonhatnánk le. Elég egy levél, vagy pár szár keresztmetszetet nagyító alatt megpillantanunk, az életviszonyai is rögtön, mint e szerkezetet előidéző okok szemünk elé rajzolódnak.

Bőrrendszer. Epidermis.

Epidermise a növény védőburkát képezi; alkotása itt is a legnagyobb célszerűséget tünteti fel. Megalkuszik a természettel

és annak erőivel, a viharral, esővel, a hőmérsékleti ingadozásokkal, a túlságos insolatióval s minden más káros, a növény életét megtámadó tényezővel szemben. Secundarius, de azért igen fontos szerepe még védelmet nyújtani a túlságos elpárolgás ellen, megóvni a növényt a kiszáradás veszedelmétől.

Hogy miként védekezik a *Crassula caespitosa* levele a mostoha viszonyokkal szemben, külalaktani szempontból már láttuk. Még inkább látszik ez a megalkuvás a természeti viszonyokkal a levél szövettani kialakulásában. A *Crassula caespitosa* levele epidermisének keresztmetszetén szembeűnő a cuticula erős kifejlődése, ami együtt jár egyrészt a növény levelének felületvédelmével, másfelől azonban megakadályozza az alatta levő s az epidermis nyálkás sejtjeiben foglalt víztartalom elpárolgását. A hatalmas megvastagodott cuticula pótolja egyszerűsmint más növények mechanikai elemeit is, melyek itt nem találhatók. (Tab. VI. fig. 2, 3, 7.)

A cuticula vastagsága a levél alsó-és felső lapján egyforma és egyes helyen a 0.4 μ -t is eléri. A cuticula belső oldalán síma.

A cuticula alatti cellulosa-réteg vastagsága igen tetemes (3—4 μ). Kálilúgban felduzzadva, chlorzinkjodummal kezelve cellulosa reactiot ad; ibolya színű lesz. A bőrszövet eme jellemző elkülönülése érthető. A cuticulának szerepe teljesen indokolt, hiszen a fentemlített kedvezőtlen tényezőkhöz még az éjjeli hideg és a tavaszi fagyok is hozzájárulnak, amelyek ellen biztorsítékot nyújt. A cuticula alatt lévő cellulosa igen nagy mértékben elnyálkásodott, amit glycerinás víz hozzáadásával kimutathatunk: a cellulosa ettől felduzzad. A cuticula alatt lévő cellulosa réteg nagyfokú elnyálkásodásával megköti az epidermalis sejtek elpárolgó vizét.

Keresztmetszetben a *Crassula caespitosa* epidermalis sejtjein rögtön feltűnik, hogy nincs különbség a levél alsó és felső oldala közt. A levél epidermise alig domborodik ki. (Tab. VI. fig. 7.) A sejtek a felülettel párhuzamos irányban nyúltak, a mesophyllum felé eső faluk kissé merészebb ívalakban hajlik be a közép felé. A epidermis sejtek szélesebbek, mint magasak. Nagyságuk igen változó. Változik különösen a nyálkában foglalt víztartalom szerint; magasságuk 30—40 μ , szélességük 80—90 μ . Egyik-másik epidermalis sejt a 100 μ -t is eléri. Tartalmuk főleg nyálkaanyag. Ez az elnyálkásodott epidermis jel-

lemző xerophyticus bélyeg. A levél epidermise (Tab. VI. fig. 2.) az egyes epidermalis sejtek kidomborodása következtében gyengén, egyenletesen hullámzatos felületű.

Az epidermalis sejtekben lévő nyálkának élettanilag igen fontos szerepe van. A száraz szikes talajon lévő csekély víz igen kevés biztosítékot nyújt a növény állandó vízszükségletének kielégítésére. Ilyformán a növény epidermalis sejtjei vizet raktározó szervek. A vizet könnyen megkötő nyálka nehezen bocsátja ezt el, másrészt pedig gondoskodik a szomszédos szövet vízellátásáról. A nyálkatartalom könnyen kimutatható: glicerinás víz hozzáadásával erősen megduzzad.

Érdekes ezen elnyálkásodott epidermalis sejtek mechanizmusa. Víz felvételével erősen megduzzadnak, kissé kidomborodnak a mesophyllum felé, ellenkező esetben megrövidülnek. E mechanizmus érdekében a belső falak sarok részei erősebb alkotásúak, ellenben a középső részei gyengébbek, elasticusak, könnyen engednek a vízközta kidomborodással járó húzási feszültségnek, magyarázva egyszersmint a méretbeli ingadozás lehetőségét is. Ha csökken a levél víztartalma, akkor különösen szélessége és vastagsága kisebbedik nagy mértékben, míg hosszban egy keveset nyer. Igen nagy szárazság esetén a levél szélessége még $\frac{1}{4}$ -ére is csökken.

A levél epidermalis sejtfalait felületi képen vizsgálva azt látjuk, hogy erősen hullámzatosak és jellemző rájuk nézve az is, hogy egy irányban nyúltak. A sejtfalakon gödörkéket nem találtam. (Tab. VI. fig. 8, 10.)

Meg kell említenem még az ibolyás vörös sejt tartalmát az epidermis azon részein, melyeket a nap sugarai jobban érnek. Különösen erős ez a színeződés a termő belső, illetőleg később a termés felső felén; már messziről kipiroslanak az ötágú termések a kopár környezetből, ha növényünk lelőhelyén járunk, termésének érése idején. (Tab. VI. fig. 2.)

A csészelevelek epidermalis sejtjei abban különböznek a levelek epidermalis sejtjeitől, hogy kissé kisebbek, cuticulájuk sem oly vastag és vörös sejt tartalom soha sincs bennük. Azonban lényegében a csészelevél epidermise megegyezik a levél epidermisével: még a stomákat is megtaláljuk rajta.

Felette vékony falu, gyöngéd alkotású már a perigonium és ovarium epidermise. A perigonium epidermalis sejtjei felületi

nézetben megnyúltak. Hasonló alkotásúak a magház epidermalis sejtjei is.

A növény szárán az epidermalis sejtek lényegileg meg-
egyeznek a levél epidermalis sejtjeivel; kissé erősebb alkotásúak, hosszúkásak a tengely irányában nyúltak.

Mechanikai rendszer.

Mechanikai megerősítést különlegesen szolgáló sejtfélét a *Crassula caespitosa* levelében nem találunk. Nincs is szükségük erre. Hatalmas cuticulájuk, bőrszerű tojásdad épszélű leve-
lük elég védelmet nyújt a beszakadás veszedelme ellen, másfelől pl. ha spicularis sejtek volnának benne, a víz felvételével járó tágulás és szűkülés folytán beálló folytonos magasságbeli ingadozásnak is hátrányára szolgálnának. Mivel azonban a levél mesophylluma aránylag igen vastag, a mechanikai megerősítés kérdését, a víz-felraktározó rendszerrel kapcsolatban úgy oldatta meg, hogy különböző irányban lefutó tracheák a víz felraktározása mellett a mesophyllumnak a térfogatváltozást nem akadályozó módon támasztékul is szolgálnak. Ugyanis az edénynyaláb elemei közül a tracheidák azok, amelyek a mesophyllumba mélyebben benyúlnak. (Tab. VI. fig. 4.)

A kéreg részben igen fejlett háncsrostszövetet találunk, mely a húsos kéreg alatt foglal helyet, zárt gyűrűt alkotva. A szövetet alkotó sejtek sugaras elrendeződést mutatnak keresztmetszetben és öt-hat sejtréteget képeznek szorosan egymás mellett elhelyezkedve. Egyes sugarak kiválnak a többiek közül nagyobb sejtjeikkel. Nagyon szögletes alakúak; rendszeren 3—6 szögletűek, alkalmazkodva a térfogati viszonyokhoz. Nagyságuk változó. Méretei 5.4μ és 13.5μ közt vannak. Hosszmetszetben hajlongók, kihegyezett csúcsaikkal szorosan egymás közé ékelődnek. Hosszuk a 0.3 mm -t is eléri. A háncssejtek falai lignificálódtak. E sejtek már fiatal korban is vastagok, de idősebb korban még annyira megvastagodnak, hogy a sejtüreg igen kicsire szűkül. A sejt fal vastagsága még a 2μ -t is meghaladja. A fásodott falak jóddal kezelve szép barnára színeződnek. (Tab. VI. fig. 9., 12. h. 13. h.)

A nagyszámú háncsrost okozza a szár szívósságát s ellenálló erejét s egyben merevségét. Igen nagy szüksége van e növénynek az egyenes tartásra, mert a tracheák csakis ilyen hely-

zetben vezethetik zavartalanul gyorsan a vizet, ami a szikes talajon életkérdés a növényre nézve. Másfelől e sík területeken az akadálytalanul száguldó szelek jobban veszélyeztetik a növények épségét, mint más védettebb helyen. Legfőbbként azonban e vékony szárnak tekintélyes súlyt kell elviselni, a vastag kövér, a szár felső részén hosszabb ideig megmaradó leveleket és a termést.

Assimiláló rendszer.

A *Crassula caespitosa*ban az assimilatio tevékenység nem csupán az ágakon lévő levelekre szorítkozik, hanem kiveszi részét abból a szár, a csészelevél és a termő is, mert ez is chlorophyllumos tartalmú. Azonban a legnagyobb áthasonító tevékenységet kifejtő levelek a sok chloroplastis kifejlődése révén a legsötétebb zöld színűek.

A *Crassula caespitosa* levele homogéneus szerkezetű. Az epidermis alatt közvetlenül a laza szerkezetű szivacsos szövet foglal helyet. A levél közepe felé valamivel lazább a szerkezet, kevesebb chlorophyllumot tartalmaznak a sejtek és nagyobbak. Tehát közvetlenül az epidermis szomszédságában elhelyezkedő sejtréteg némileg a palissade szövetre emlékeztet, amennyiben — a mesophyllum közepén levő sejtcsoporthoz viszonyítva — kissé szorosabban elhelyezkedő és több chlorophyllum tartalmú, kissé kisebb sejtekből áll. A mesophyllum sejtjei általában nedvben dúsak. A középső részen, a szép gömbölyű és csekély chloroplastist tartalmazó sejtek közt lévő sejtközötti (intercellularis) légjáratok is nagyobbak, mint a peremi részen lévők.

A mesophyllum sejtjei parenchyma-hüvely közvetítésével csatlakoznak az edénnyalábokhoz. (Tab. VI. fig. 4, 7.)

A csészelevélről is ugyanazt lehetne mondani, mint amit a levélről; különbségképen csupán a kissé finomabb alkotást lehet megemlíteni.

A szár assimiláló szövetéről a vezető rendszer keretén belül emlékszem meg.

Átszellőztető rendszer.

A levélnek egész felülete az átszellőztetés szolgálatában áll: mindenütt találhatók légzőnyílások. Keresztmetszetben vizsgálva a *Crassula caespitosa* légzőnyílásait. (Tab. VI. fig. 3.),

úgy látjuk, hogy a zárósejtek nem fekszenek az epidermis színvonalala alatt, hanem egyszíntben vannak azzal. A záró sejteknek jól észlelhető külső, kissé kiugró cuticularis léciük van, mely között eisodialis nyílás vezet az előudvarba. A hátsó cuticularis lécek gyengén fejlődtek: csupán kis kidudorodások. A belső lélező üreg kissé belenyúlik a mesophyllumba. Xerophyton jellemű növényeknél azért lehet tág intercellularis üreg és légjárat, tehát erősen fejlett átszellőztető rendszer, mivel nem annyira az átszellőztetés, hanem inkább az assimilatio érdekében fejlődik ki széndioxydot juttatva a chloroplastisokhoz. Növényünknek ugyanis gyors fejlődésre van szüksége, hogy a mindent elperzselő júliusig már a magszétaszóródás is megtörténjék.

A zárósejtek km.-ben tojásdad alakúak; magasabbak, mint szélesek; felületükről nézve elliptikusak (hosszuk 34—35 μ . szélességük 15—16 μ) s egy homorú oldalú hasítékszerű nyílást zárnak be. Egy négyzet mm.-re esik 110—150 légrés: tehát a légrések eloszlása igen sűrű. A légréseket sugarasan veszik körül a melléksejtek. (Tab. VI. fig. 8, 10.)

A csészelevelél is épp úgy, mint a levél végzi az átszellőztetést.

A levelen és a csészelevelen kívül a szár bélszövetét lehet még fölemlíteni, mint oly szövetféleséget, melyben igen sok sejtköz van, különösen a centralis részén. (Tab. VI. 13. b., Tab. VI. 9.)

Vezető rendszer.

A *Crassula caespitosa* rövid időn belül tekintélyes vízmenyiséget tud felvenni és tovább szállítani. E célra szolgálnak különösen a gyökér tág üregű és hosszú edényei. A gyökér centralis részét hadroma foglalja el, amelynek vastag falu tracheák az elemei. Ezek elhelyezkedése szabálytalan, de mindamellett meg lehet állapítani, hogy a gyengébb fejlődésű szűkebb üregű tracheák a közép részen foglalnak helyet. A kéreg parenchymából áll. E sejtek kissé nyúltak, tehát a vezetés szolgálatában állanak. (Tab. VI. fig. 11.)

A szárban a következő zónák különböztethetők meg:

Legbelül van a központi bél (Tab. VI. fig. 9., Tab. VI. 5. b.), amely vékony falu legömbölyödött sejtekkel és igen nagy sejt-

közökkel rendelkezik, minek következtében a sejtek idősebb korban a középső részen szétszakadnak. (Tab. VI. fig. 12.)

A lazaserkezetű bélszövetbe nyomulnak bele a collateralis edénynyalábok, melyek ötös, hetes számban fordulnak elő. Közvetlenül a bélszövettel a hadroma érintkezik, mely körül — a bél felőli részen — a rendes belsejteknél kisebb és vastagabb falu sejtsor helyezkedik el félkör alakban. A hadroma csupán tracheákból áll, melyek elhelyezkedése nem mutat valami nagy szabályosságot, azonban a radialis felé hajló szerkezetnek némi nyoma látható. A tracheák spiralis, vagy gyűrűs vastagodást mutatnak. (Tab. VI. fig. 13.)

Bélsugárnak nevezhető az a része a bélszövetnek, amely az edénynyalábok közötti részt foglalja el.

A leptoma elemek közül csupán a rostacső lelhető fel a tracheáktól kifelé; egy-két sejtsorból álló réteget alkot. (Tab. VI. fig. 13. l.) Gyengén fejlett a leptoma; oka a növény rövid élettartama.

A leptómát a már említett igen erős kifejlődésű rostöv veszi körül. (Tab. VI. fig. 13. h.)

A rostgyűrűt körülfogja egy erősen fejlett húsos kéregszövet, mely leves parenchymából áll, gazdag chlorophyllum tartalommal és bő sejtnedvvel. Mivel chlorophyllumot tartalmaz, az asszimilálásban részt vesz. Hosszmetszetben 3—4 sejtréteget alkot; a sejtek hosszúkásak. A kifejlett növényben a közbülső réteg sejtjei szélesebbek, mint a szélsőé. Fiatal növényenél e szövet a levél alapszövetére emlékeztető szerkezetű. A sejtek nagysága hosszában: 80—110 μ , szélességében 27—32 μ . (Tab. VI. 13. ch.)

A húsos levelekbe jutó edénynyalábok igen reducáltak. Az edénynyalábokat körülvevő háncsrostgyűrű nincs meg. A tracheák játszák a főszerepet, ami a száraz talajon élő növényeknél érthető, hiszen a vízzel való ellátás a legfontosabb ilyen területen. (Tab. VI. fig. 4.) A tracheák gyűrűs, vagy csavarmentes megvastagodást mutatnak. A tracheidákat körülfogja egy hosszúra nyúlt sejtekből álló öv; ezt pedig a mesophyllum laza parenchymaticus szövete öleli körül.

A csészelevelek vezető rendszerének szerkezete megegyezik a levélével. A lomblevelek, valamint a csészelevelek felüle-

tén epithemát, hydathodusokat nem találtam. A virág vízszükségletét egy-két gyűrűs és spirális vastagodást mutató edény szolgáltatja. A termőbe lépő edénynél is a tracheák a feltűnők.

Raktározó rendszer.

A tartalék táplálóanyagok közül talán egyikre sincs oly nagy szüksége a kopár, száraz, szikes talajon élő *Crassula caespitosának*, mint a vízre. A víz felraktározására szolgál a levél mesophylluma, mely igen nagy szárazság esetén vizének nagy részét átadja és ő maga összeesik. Ugyanígy szerepel a szár chlorenchyma szövete is.

Kiválasztó rendszer.

A *Crassula caespitosának* külön kiválasztó rendszere nincs, ami természetes; ily rövid élettartam alatt anyagcserefeleslegekről nem lehet szó.

Szaporodásra szolgáló szövetrendszer.

A szaporító (reproductivus) szervekről a már elmondottak összefoglalásakép a következők említhetők meg. A virág anatómiailag egyszerű alkotású, vékony falu sejtekből áll: legkívül helyezkedik el az epidermis, az epidermisen belül van a laza középréteg, melybe a közepén végighúzódo edénynyaláb van beágyazva. A vízszükségletet csakis egy edény látja el. A szírom közepén lefutó ere élénk vörös színű. Ezen feltűnő szín szolgál a beporzást teljesítő rovarok csalogatására. Erre annál is inkább szüksége van, mivel aethericus olajok nem kölcsönöznek kellemes illatot. A termő alatti korong (hypogynus discus) megvan, sejtjei parenchymaticusak. Az egy körben elhelyezkedő porzók portokjai gömbölyűek, de négy meridionalis kis mélyedés négy egyenlő részre osztja. A virágporszemcse két burkát az exine és intine képezi. A porzók nyele igen hosszú, bensejükben igen finom edény vezet.

A termő korong alakú bibéjén epidermalis kitiüremkedések láthatók, melyek a pollen felfogására alkalmasak; a bibeszála rövid.

A termésen kívül az átlátszó, hártyaszerűvé száradt szíromlevél helyezkedik el anélkül, hogy a magház falából alakult

száraz réteggel szerves összeköttetésben lenne. A magház falából alakult pericarpium hártvás, száraz, bőrnemű sejtjei az egyes terméságak irányában megnyúltak. A testa barna, sejtjei erősen sclerotizáltak, prismaticusak. A testán belül vannak a sziklevek, melyek aránylag igen vastagok és homogéneus sejtekből állanak. A csira életképessége igen nagy: minden ép mag (Tab. V. fig. 4. fejlődésnek indul.

Prof. Dr. Győrffy István egyetemi tanár úr irányított munkámban, sőt még magánkönyvtárának használatát is megengedte, amiért hálás köszönetet mondok.

A felhasznált forrásmunkák jegyzéke.

Aradvm. és Arad szab. kir. város természetrajzi leírása. Irta: Dr. *Simonkai* Lajos. (Aradmegye és Arad város Növényvilága. 129 old.) Arad, 1893.

Systematische Anatomie der Dicotyledonen (Crassulaceae). Dr. *Hans Solereder*. Stuttgart, 1899.

Systematische Anatomie der Dicotyledonen. (Ergänzungsband.) 130—31. old. Dr. *Hans Solereder*. Stuttgart, 1908.

A Hazai Szikések És Megjavitási Módjaik. Dr. *Sigmond Elek*. Budapest, 1923.

Julius Prodan: Oecologia plantelor halofile din România, comparate cu cele din Ungaria și șesul Tisei din regatul SHS. Megjelent a „Buletinul de Informații al Grădinii Botanice Si Al Museului Botanic Dela Universitatea Din Cluj-ban 1922. Vol. II. No. 3. 81—82. oldalon.

Csongrád megye flórájának előmunkálatai. Irta: *Lányi Béla*. M. B. L. XIII. köt. 1914. évf. 257. old. és pótléka u.-ott XV. 1916. 267—8.

Beiträge zur vergleichenden Anatomie blattsukkulenter Pflanzen. Von *Wilhelm Metzler*. Botanisches Archiv. Bd. VI. H. 1—3.

Bács-Bodrog vármegye sziki növényei: *Prodan* Gyula. M. B. L. XIII. köt. 1914. évf. 124—25. old.

Szikeseink életjelenségei: *Rapaics* Raymund. Föld és Ember II. évf. 2. sz.

A magyar Alföld sziklakó növényzetéről (5. tab. 3. ábr.): *Bernátsky* Jenő dr. Annales musei nationalis hungarici. III. (1905.) p. 121—174.

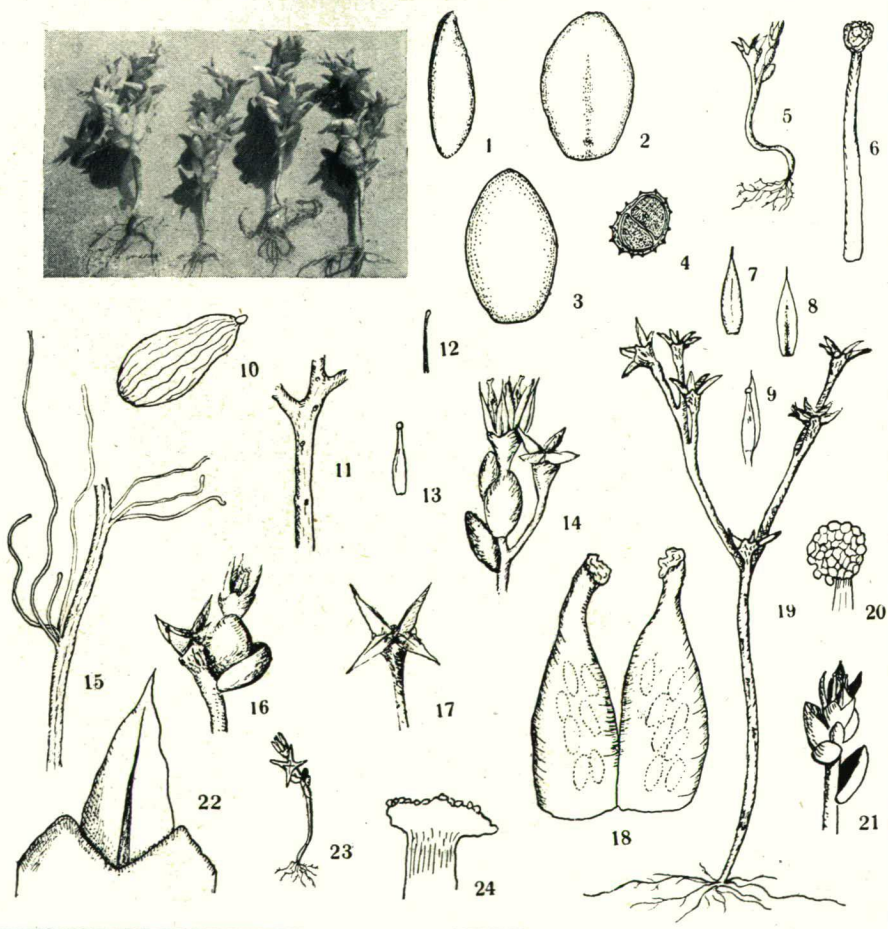
Felszeghy Elemér: A *Crassula caespitosa* virágrendellenességeiről. Botan. Közl. XXII. 1924/5. 108—109.

Készült: a m. kir. F. J. tud. egyetem Általános Növénytani Intézetében.

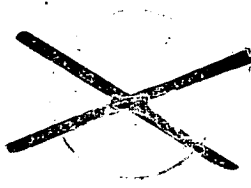
Ábrák a *Crassula caespitosa* Cavan vizsgálatához.

Tab. V.

Crassula caespitosa (íénykép) Associato tagjai: *Cerastium anomalium*, *Matricaria Chamomilla* stb.



I., II. Phot. Miháltz ; Fig. 1—24 del. Felszeghy



Crassula caespitosa néhány példánya (fénykép), fotogr. Miháltz I.

1. Levél oldalnézetben. 2. Levél felső lapja. 3. Levél alsó lapja. 4. Mag keresztmetszet. 5. Satnya fejlődésű *Cr. c. tetramericus* és *trimericus* virággal. 6. Porzószál. 7. Sziromlevél belső oldala. 8. Sziromlevél külső oldala. 9. Gynoeceum egy része egy sziromlevéllel (belső oldal). 10. Mag. 11. Száraz szárrészlet levélripacsokkal. 12. Porzószál. 13. Magház a bibével oldalnézetben. 14. Szárrészlet *tetramericus* virággal és *tetramericus* terméssel. 15. Gyökérszárrészlet hajszálgyökerekkel. 16. Szárrészlet *tetramericus* terméssel és *trimericus* virággal. 17. *Tetramericus* termés. 18. Termő a bibével (a magvak körvonalai is láthatók). 19. Termést hozó *Crassula caespitosa*. 20. Portok pollennel. 21. Szárrészlet nyíló virággal. 22. Csészelevelek a szirommal. 23. Satnya fejlődésű *Crassula caespitosa tetramericus* virággal és terméssel. 24. Bibe reákerült pollennel.

Nagyítás mértéke: 0-6-szeres az 5. és a 23. ábrában, 1-3-szeres a 19. ábrában, 2-szeres a 11., 14., 16., 17. és 21. ábrában, 3-3-szeres az 1., 2., 3., 7., 8., 9., 12., 13. ábrában, 13-3-szeres a 22. ábrában, 16-6-szeres a 18. ábrában, 20-szoros a 6. és 15. ábrában, 26-6-szeres a 10. ábrában, 30-szoros a 4. ábrában, 20. és 24. ábrában 33-3-szeres.

Tab. VI.

1. Edénynyaláb keresztmetszet a szárból. 2. Levél keresztmetszet-részlet. 3. Levél keresztmetszet-részlet légző nyílással. 4. Levél edénynyaláb hosszmetsetben. 5. Fiatal szárkeresztmetszet (részlet a háncsból és a bélből) b. bél, h. háncs. 6. Fiatal szárkeresztmetszet (chlorenchyma az epidermisseel) ch. chlorenchyma, e. epidermis. 7. Levél keresztmetszet. 8. Levél epidermis felület. 9. Igen fiatal szárkeresztmetszet. 10. Levél epidermisen a légzőnyílások eloszlása. 11. Fiatal gyökér hosszmetset. 12. Idős szárkeresztmetszet. 13. Fiatal szár hosszmetset. e. epidermis, ch. chlorenchyma, h. háncs, l. leptoma, t. trachea, b. bél.

Nagyítás mértéke: 13-3-szeres a 7. ábrában, 30-szoros a 9. ábrában, 50-szeres a 2. ábrában, 76-6-szeres a 10. ábrában, 83-3-szeres a 3. ábrában, 108-3-szeres a 8. ábrában, 183-3-szeres az 5., 6. és 11. ábrában, 196-6-szeres a 12. ábrában, 250-szeres az 1. és 4. ábrában, 500-szoros a 13. ábrában.

Phytophaenologia Szegediensis anni 1927.

Szeged 1927. évi növényphaenológiája.

V. közlemény.

Írta: GYÖRFFY ISTVÁN.

1927. év vegetatiós periodusa nehezen indult meg, késett 1926-hoz viszonyítva, a sokáig tartó tél miatt. Erősen befolyásolta és vissza vetette a nekilendült fejlődést a „fagyos szentek“. Erős pusztítása nyomán elfeketedett, tönkre ment sok érzékeny növény is. Szegeden a kipalántált papriká-t forrázta le sok helyen; megcsípte a krumplic-t. Szegeden teljesen újból kellett a tököt, ugorká-t, papriká-t vetni, illet. palántálni. Szeged vidékén megcsípte a fagy akkor a szőlő, fehér eper, kukorica leveleit is. Csöngölei erdőben hatalmas foltokban az alacsonyabb termetű virágzó ákácfa ágvégei összes levele, virágffizerei mind lefagytak és siralmasan leburnultan csüggöttek alá. — Az ősz viszont elég soká tartott, a másodvirágzásos adataink bizonyítják. Nemcsak Szegeden, de más alföldi városból is jöve hír, így pld. Orosházáról, miszerint nov. 1.-én almafa „virágba borult“ (v. ö. *Szegedi Uj Nemzedék* IX. évf. 249. szám, 1927. nov. 3. száma p. 4.)

A hév, száraz nyár sok fa lombját szárította el, amelyek ősz elején újból levedezni és virágzani kezdtek.

1927-es adataimat alább fogom egybe.

[Corrigenda. Phytophaen. anni 1926 no 30. Helianthus annuus „15. V.“ lies: „5. VII.“]

Tabella phytophaenologica anni 1926.

Observatores: Uxor Professoris I. Györfy nat. Irma Greisiger, Prof. Dr.
I. Györfy, J. Förgeteg, P. Kéri, A. Scheitz — Szegedini.

	Szeged				Adnotatio
	Geogr. latitudo septentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48' 84 m. supra mare				
	L.	V.	Gy.	H.	
1. <i>Acer campestre</i> L.	25. IV.	8. IV.			
2. <i>Acer platanoides</i> L.	14. IV.	23. III.			
3. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.		24. IV.			
4. <i>Acer tataricum</i> L.		27. IV. ¹⁾			1) 1 ex. [25. IV.]
5. <i>Adonis aestivalis</i> L.		30. IV.			
6. <i>Aesculus Hippocastanum</i> L.	19. IV.	14. IV. ²⁾			2) zweitemal 17. IX.
7. <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingel (syn. <i>A. glandulosa</i> Desf.)		[31. V.]			
8. <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	18. V.	12. III. ♂ ³⁾ 12. III. ♀			3) 1 ex. [5. III.]
9. <i>Amorpha fruticosa</i> L.		24. V.			
10. <i>Berberis vulgaris</i> L.		[21. IV.]			
11. <i>Betula pendula</i> Roth.	1. V.	1. IV.			
12. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hérit		2. V.			
13. <i>Buxus sempervirens</i> L.		24. III. ⁴⁾			4) 1 ex. [23. III.]
14. <i>Clematis vitalba</i> L.		[4. VI.]			
15. <i>Colchicum arenarium</i>		(18. IX.)			
16. <i>Convallaria majalis</i> L.		21. IV. ⁵⁾			5) in horto
17. <i>Cornus mas</i> L.		8. III. ⁶⁾			6) 1 ex. [4. III.]
18. <i>Cornus sanguinea</i> L.	25. IV.	5. V. ⁷⁾		18. IX.	7) 1 ex. [3. V.] zweitemal [30. X.]
19. <i>Corylus avellana</i> L.	1. V.	13. II. ♂ ⁸⁾ 14. II. ♀ ⁹⁾			8) 1 ex. [12. II.] 9) zweitemal 11. X. ♂
20. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		27. IV.			
21. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. (syn. <i>C. vulgaris</i>)		23. IV.			
22. <i>Diclytra spectabilis</i>		15. IV.			
23. <i>Draba verna</i> L.		4. III.	22. IV.		
24. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		20. V. ¹⁰⁾			10) 1 ex. [18. V.]
25. <i>Evonymus europaea</i> L. (E. <i>vulgaris</i>)		25. IV.			
26. <i>Forsythia suspensa</i> Val.		[16. III.]			
27. <i>Fragaria vesca</i> L.		15. IV. ¹¹⁾			11) 1 ex. [10. IV.]
28. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	3. V.	15. III.			
29. <i>Fritillaria imperialis</i> L.		8. IV. ¹²⁾			12) 1 ex. [3. IV.]
30. <i>Gleditschia triacanthos</i> L.		11. V. ¹³⁾		15. X.	13) 1 ex. [9. V.]
31. <i>Helianthus annuus</i>		10. VII.			14) 1 ex. [10. V.] zweitemal 25. X.
32. <i>Hordeum vulgare</i>		13. V. ¹⁴⁾	19. VI.		

	L.	V.	Gy.	H.	Adnotatio
33. <i>Iris pseudacorus</i> L.		11. V. (3. V.)			
34. <i>Juglans nigra</i> L.		15. IV. ♂ ⁷			
35. <i>Juglans regia</i> L.	7. V.	14. IV. ♀			
36. <i>Laburnum anagyroides</i> Med. (<i>L. vulgare</i>)		25. IV. ¹⁵⁾			¹⁵⁾ 1 ex. [23. IV.]
37. <i>Larix decidua</i> Mill.		27. III. ¹⁶⁾			¹⁶⁾ 1 ex. [24. IV.]
38. <i>Ligustrum vulgare</i> L.		6. V.			
39. <i>Lilium candidum</i> L.		5. VI.			
40. <i>Lonicera tatarica</i> L.		21. IV. ¹⁷⁾	3. X.		¹⁷⁾ 1 ex. [18. IV.] zweitemal 29. IX.
41. <i>Mahonia aquifolium</i> P.		28. III. ¹⁸⁾			¹⁸⁾ 1 fl. [27. III.]
42. <i>Medicago sativa</i> L.		24. V. ¹⁹⁾	3. V. ²⁰⁾		¹⁹⁾ 1 ex. [11. V.]
43. <i>Morus alba</i> L.		25. IV.	12. VI.		²⁰⁾ első kaszá'ás. Erstes Mähen
44. <i>Narcissus poëticus</i> L.		23. III.			
45. <i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.		27. III.			
46. <i>Negundo aceroides</i> Mnch.	3. V.	23. III. ²¹⁾			²¹⁾ zweitemal 28. IX.
47. <i>Paeonia officinalis</i> L.		5. V.			
48. <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Greene (<i>Ampelopsis quinquefolia</i> Michx)		21. V. ²²⁾		15. X.	²²⁾ újból viráezik wieder blüht 11. IX.
49. <i>Philadelphus coronarius</i> L.		11. V. ²³⁾			²³⁾ 1 ex. [9. V.]
50. <i>Picea excelsa</i> (Lam) Link		25. IV.			
51. <i>Pinus silvestris</i> L.		3. V.			
52. <i>Pirus communis</i> L.		8. IV.			
53. <i>Pirus malus</i> L.- <i>Pirus malus</i> L., B) <i>P. pumila</i> Mill. II. <i>domestica</i>		16. IV. ²⁴⁾			²⁴⁾ 2 fl. [14. IV.]
54. <i>Pirus silvestris</i> Mill.- <i>Pirus</i> <i>malus</i> L. A) <i>silvestris</i> S. F. Gray		10. IV. ²⁵⁾ 11. IV. ²⁶⁾			²⁵⁾ 1 ex. [8. IV.] ²⁶⁾ zweitemal 28. IX.
55. <i>Platanus orientalis</i> L.		17. III.	21. IV.		
56. <i>Populus tremula</i> L.		25. III.			
57. <i>Prunus armeniaca</i> L.		4. IV.	13. V.		
58. <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.		10. IV.			
59. <i>Prunus cerasus</i> L.		29. III.			
60. <i>Prunus domestica</i> L.	7. V.	8. IV.			
61. <i>Prunus Mahaleb</i> L.		11. IV.			
62. <i>Prunus padus</i> L.	18. IV.	1. IV.			
63. <i>Prunus persica</i> L.		15. IV. ²⁷⁾			²⁷⁾ 1 ex. [11. IV.]
64. <i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.	3. V.	(24. III.) [31. III.]			
65. <i>Ranunculus ficaria</i> L.		27. III.			
66. <i>Ribes aureum</i> Pursh.		1. IV.			
67. <i>Ribes grossularia</i> L.		9. V. ²⁸⁾		21. X.	²⁸⁾ 1 ex. [5. V.] zweitemal 19. VI. dritte- mal 14. IX.
68. <i>Ribes rubrum</i> Rchb.-R. <i>vulgare</i> Lam.		16. V. ²⁹⁾			²⁹⁾ 1 ex. [11. V.]
69. <i>Robinia pseudacacia</i> L.		5. V.			
70. <i>Rosa canina</i> L.		29. III. ³⁰⁾	21. V.		³⁰⁾ zweitemal 5. VI. dritte- mal 18. IX.
71. <i>Rubus ideaus</i> L.		18. IV. ³¹⁾			³¹⁾ zweitemal 26. IX.
72. <i>Salix fragilis</i> L.					
73. <i>Salvia austriaca</i> Jacq.					

	L.	V.	Gy.	H	Adnotatio
74. <i>Salvia nemorosa</i> L.		11. V. ³²⁾			³²⁾ zweitemal 13. IX.
75. <i>Salvia pratensis</i> L.		27. IV.			
76. <i>Sambucus nigra</i> L.		2. V.			
77. <i>Secale cereale</i> L.		10. V. ³³⁾	22. VI.*		³³⁾ 1 ex. [4 V.] *aratás—Ernte.
78. <i>Solanum tuberosum</i> L.		18. V. ³⁴⁾			³⁴⁾ 1 ex. [17. V.]
79. <i>Staphylea pinnata</i> L.		11. IV.			
80. Szénakaszálás				26. IV.	
81. <i>Syringa vulgaris</i> L.		17. IV. ³⁵⁾			³⁵⁾ 1 ex. [15. IV.] zweitemal
82. <i>Tamarix gallica</i> L.		[25. IV.]	2. VI.		18. IX.
83. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. (<i>T. grandifolia</i> Ehrh.)		7. VI.			
84. <i>Tilia cordata</i> Mill. (<i>T. parvifolia</i> Ehrh.)	28. IX. ³⁷⁾	20. V. ³⁶⁾		18. IX.	³⁶⁾ 1 ex. [24. V.] ³⁷⁾ zweitemal
85. <i>Triticum vulgare</i> Vill.		17. V.	27. VI.		* aratás—Ernte.
86. <i>Tussilago farfara</i> L.		7. III. ³⁸⁾	24. IV.		³⁸⁾ 1 ex. [6 III.]
87. <i>Ulmus laevis</i> Pall. (<i>U. effusa</i> Villd.)		12. III.	5. V.		
88. <i>Viburnum lantana</i> L.	15. IV.	4. IV.			
89. <i>Viola odorata</i> L.		5. III.			
90. <i>Vitis vinifera</i> L.		5. V.			
91. <i>Zea mays</i> L.		17. VI.	13. IX.		

Rövidítések — Abkürzungen.

L = az első normális levél-felzínüket lehet látni, és pedig különböző (mintegy 3—4) helyen; lombfejlődés.

L = Erste normale Blattoberflächen sichtbar, und zwar an verschiedenen (etwa 3—4) Stellen; Laubentfaltung.

V = az első rendes virágok kinyíltak, és pedig több helyen.

V = Erste normale Blüten offen, und zwar an verschiedenen Stellen.

Diese Phase ist bei weitem am sichersten zu beobachten.

Gy = az első rendes termések (gyümölcsök) megértek, és pedig több helyen: a husosak teljesen és végleg felvették az ízüket; a hüvelyek felpattannak stb.

Gy = Erste normale Früchte reif, und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

H = általános őszi hervadás: az állomáson az összes leveleknek mintegy fele — beleszámítva a már lehullottakat is, — elsárgult (vagy vörösödött).

H = Allgemeine Laubverfärbung; über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — auf einmal in grosser Zahl abgefallene mitgerechnet — verfärbt.

♂ porzós virágok (barkák).

♂ männliche Blüten.

♀ termős virágok.

♀ weibliche Blüten.

(.) nem éppen az első virágok, pár napi késés.

(.) nicht eben die ersten Blüten; einige Tage Verspätung.

[.] csak egyetlen egyeden látható, a többin még nem.

[.] nur auf einem einzigen Individuum sichtbar, auf den anderen noch nicht.



MEGJELENT: 1928. V. 31.

EDITUM 1928. 31. V.

SZEGED VÁROSI NYOMDA ÉS KÖNYVKIADÓ R.-T. 28—501

52405

ACTA
LITTERARUM AC SCIENTIARUM
REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

SECTIO A) BIOLOGICA
SCIENTIARUM NATURALIUM

REDIGUNT:
J. GELEI et I. GYÖRFFY

EDITOR : SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

Acta biologica

Tomus I. nov. ser. (series totae III. tomus) fasc. 2.
Kötet I. új sorozat (az egész sorozat) kötet) füzet

A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLY
A) BIOLOGIAI ÉRTEKEZÉSEI

SZERKESZTIK:
GELEI JÓZSEF és GYÖRFFY ISTVÁN

KIADJA: A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAINAK EGYESÜLETE

SZEGED
1929

INDEX TOM. I. FASC. 2.

	Pag.
Állattani közlemények. — Zoologische Abhandlungen.	
Dr. <i>Kubacska</i> A.: Hazánk barlangjaiból ismeretes ősgérinces maradványok és kutatásuk története. (Tab. VII.—X.)	115—126
Dr. <i>Varga</i> Lajos: Adatok a szegedi kubikgödrök limnológiájához. II. rész (következő füzetben jelenik meg).	
Dr. L. <i>Varga</i> : Beiträge zur Limnologie des Inundationsgebietes von Tisza bei Szeged, mit besond. Berücks. auf d. Rotatorien-Fauna. (II. Teil wird im folg. Heft erscheinen.)	
<i>Boros</i> Lajos: <i>Pristicephalus carnuntanus</i> emésztő készülékének anatómiai, szövettani vizsgálata (Tab. XI.—XII.)	127—191
Növénytani közlemények. — Botanische Abhandlungen.	
<i>Györfly</i> István: Filices in comit. Csanád et Csongrád detectae. Cum tabulis XIII.—XIV.	192—197
Dr. Gy. <i>Bihari</i> : Hybridae novae Rumicis ex Hungaria, Croatia et Slavonia Cum tabula XV.	198—202
I. <i>Györfly</i> : Phytophaenologia Szegediensis anni 1928.	203—206
Melléklet — Beilage: Tab. VII.—XV.	

A természettudományi szakosztály egységes folyóirata az *Acta*, sectio sc. nat. (megjelent I. — II. kötete) ezentúl 2 (két) különvált folyóiratban fogja közölni a szakosztályi üléseken elhangzó előadásokat, ezek lesznek

A) *Biologiai közlemények* (*Acta biologica*) és B) *Abiologiai közlemények*.

SZERKESZTŐK.

Die bisherige Zeitschrift der naturwissenschaftlichen Section: „*Acta*, sectio sc. nat.“ (erschienen sind die Bände I—II.) wird in der Zukunft die Vorträge der Fachsitzungen bringend in zwei gesondertem Teilen erscheinen enthaltend die

A) *Biologische Mitteilungen* (*Acta biologica*) und B) *abiologische Abhandlungen*.

DIE REDACTEURS.

— Dolgozat a Collegium Hungaricum-ból (Wien). —

Hazánk barlangjaiból ismeretes ősgérces maradványok és kutatásuk története.*)

Tab. I.—IV.

I.

Írta: DR. KUBACSKA ANDRÁS (Wien).

A szaktudományokat előrehaladásukban időnként megállíthatja az a tény, hogy a kutatók szem elől tévesztik, esetleg rátermettség hiányában ösztönszerűleg kerülnek a célhoz vezető egyenes, de nehezebb utat; mellékutakon kalandoznak. Ezek között az időnként meg-megrekedő tudományok között foglal helyet a magyar barlangkutatás is. Ennek a tudományágnak több, mint négy századra visszatekintő multjából nem egy olyan időszakot ismerünk, amely alatt alig tudott néhány kimagaslóbb eredményt elérni. Nem akarok elébe vágni a magyar barlangkutatás még megíratlan történetének, azonban már itt szeretném leszögezni a következőket: A magyar barlangkutatást elsősorban azok a bűvárlatok vihetik előbbre, mik a barlangok kihalt és ma is élő faunájának és florájának, valamint az emberi kultúra maradványainak tanulmányozásával foglalkoznak. Tudományos érték rejlik még a geologiai, hidrológiai és meteorológiai észlelésekben és megfigyelésekben, valamint a biológiai vizsgálatokban. Azonban a barlangok pusztá leírása vagy felmérése sohasem jelentett komoly értéket a tudománynak. Ahányszor ez az utóbbi irányzat volt az uralkodó, a barlangkutatás helyben vesztegelt mindaddig az időpontig, amíg néhány élesebb szemű, a tudomány lényegébe mélyebbre hatoló bűvár vizsgálataival tovább nem mozdította.

*) Német és angol nyelven a Collegium Hungaricum (Wien) füzeteiben jelenik meg egész terjedelmében.

A magyar barlangkutatás legelső nyomtatott emlékei tudományuknak szilárd alapkövei voltak és a bennök lefektetett megfigyelések a tudománynak nem egyszer súlyos értékeivé váltak. Ezek legnagyobb része a barlangokból kikerült ősgérinces maradványokkal foglalkozik (*Ranzai*,¹ *Hain*,² ³ *Vollgnad*,⁴ *Csiba*,⁵ *Buchholz*⁶ sab.), míg kisebb felök hidrologiai és geológiai megfigyeléseket zár magába (*Werner*,⁷ *Wagner*⁸ stb.). Egyetlen munka nyújt csak jelentéktelen barlangismertetések, beleolvasztva azokat Magyarország leírásába (*Zeiler & Beza*⁹). Ennek az időszaknak (az u. n. phantasticus periodus első felének) a művei a maguk idejében európaszerte ismertek, egyikük-másikuk messze felülmúlja korának külföldi irodalmát is (Hain, Vollgand művei), sőt igen sok adatuk a szaktudománynak mainap is hasznára válik.

Hosszú időszak következik ezután, majdnem másfél század, amely idő alatt a magyar barlangkutatás tudománya hazai kutatók munkássága révén alig-alig mozdult előbbre. Ez az első periodus, amely alatt magyar részről a kutatók jóformán kizárólag csak barlang leírásokat, barlangszelvényeket és térképeket adnak közre. Az első hazai barlang alaprajzokat és szelvényeket, melyek egyúttal az egész világirodalomban is a legelső ilyen fajta részletes felvételek, Buchholz György készí-

¹ *Ranzani, P.*: Epitome Rerum Hungariae. (Kéziratban: 1448., *Zsámboki* kiadásában: 1554.)

² *Hain, J.*: De draconibus carpathicis, (Miscelan. Curios. Medico-Physic. Academ. Naturae Curiosorum. Dec. I., Anni III., Obs. CXXXIX., pag. 220. Tab. I.) 1672.

³ *Hain, J.*: De draconibus carpathicorum cavernis. (U. o. Anni. III. Obs. CXCIV., pag. 314. Tab. I.) Lipsia-Franfurt. 1672.

⁴ *Vollgnad, H.*: De draconibus carpathicorum cavernis. (U. o. Anni. IV., Obs. CLXX., pag. 226. Tab. I.) 1673.

⁵ *Csiba, M.*: Dissertatio historico-physica de montibus Hungariae. (Pag. 113.) Tyrnavia. 1714.

⁶ *Bél, M.*: Hungariae antiquae et novae prodromus. (Pag. 76., 150.) Norimberga. 1723.

⁷ *Werner, Gy.*: De admirandis Hungariae aquis hypomnematum. Basel. 1549.

⁸ *Wagner, J.*: Delineatio provinciarum Pannoniae et imperii Turcici in Oriente. Augspurg. 1684.

⁹ *Zeiler & Beza*: Neue Beschreibung des Königreichs Ungarn. Leipzig. 1664.

tette 1718-ban *Bél Mátyás* kérésére.⁶ A XVIII. század hetvenes éveiben újabb, igen pontos barlangtérképek készülnek, még pedig a katonailag fontos Veteráni-barlangról¹⁰ (ami egyúttal élénk tanubizonysága annak a ténynek, hogy a barlangok felméréséhez semmiféle speciális képzettség nem kell, azt egy-egy képzetlenebb tiszt is elvégezhetette, még pedig a legnagyobb pontossággal). 1831-ben adja közre Vass Imre az aggteleki Baradla térképét, öt fáradtságos év gyümölcsét¹¹. *Buchholz* munkálataitól Vass működéséig terjedő időszak magyar irodalmát a felméréseken kívül csak apró, jelentéktelen adatok halmazá alkotja. Ezek közül még a leginkább kiemelkednek a meteorológiai¹² és hydrologiai megfigyelések.

Ezt az időszakot (mely a phantasticus periodus második felét, valamint a descriptiv periodus kezdetét zárja magába) külföldi kutatók kicsiny gárdája töltötte ki komoly, tudományos értékű vizsgálataival. (*Brückmann*,^{13 14} *Esper*,¹⁵ *Rosenmüller*,^{16 17 18} *Cuvier*^{19 20} stb.)

¹⁰ Lásd: *Eperjesy Kálmán*: Kézirati térképek Magyarországról a bécsi levéltárakban. (A Bécsi Collegium Hungaricum Füzetei III.) 1928.

¹¹ *Vass, I.*: Az aggteleki barlang leírása. Pest.

¹² Jégbarlangok stb.

¹³ *Brückmann, F. E.*: Von dem Ungarischen Drachen Höhlen im Liptauer Comitat. (Sammlung von Natur- und Medicin, — Wie auch hierzu gehörige Kunst- und Literatur-Geschichten. Class. IV. Artic. 5. Relatio XXVI. pag. 628.) Leipzig—Budizin. 1725.

¹⁴ *Brückmann, F. E.*: Antra draconum Liptoviensia. (Epistola Itineraria. LXXVII. Wolfenbuttel. 1739.

¹⁵ *Esper, J. F.*: Ausführliche Nachricht von neuentdeckten Zoolithen unbekannter vierfüssiger Thiere. Nürnberg. 1774.

¹⁶ *Rosenmüller, S.*: Quaedam de Ossibus fossilibus animalis cuiusdam historiam eius et cognitionem accuratorem illustrantia. Lipsia. 1794.

¹⁷ *Rosenmüller, S.*: Beiträge zur Geschichte und näheren Kenntniss fossiler Knochen. Leipzig. 1795.

¹⁸ *Rosenmüller, S.*: Abbildungen und beschreibungen fossilen Knochen des Höhlenbären. (Description des os fossiles de l'ours des cavernes.) Weimar. 1804.

¹⁹ *Cuvier, G.*: Sur les ossemens du genre de l'ours, qui se trouvent en grande quantité dans certaines cavernes d'Allemagne et Hongarie (Annales du Museum d'histoire naturelle. Vol. VII.) Paris. 1806.

²⁰ *Cuvier, G.*: Sur les espèces des animaux carnassiers dont on trouve les ossemens mêlés à ceux d'ours, dans les cavernes s'Allemagne et Hongrie. (Annales du muséum d'histoire naturelle. Vol. IX. pag. 428.) Paris. 1837.

A barlangkutatás terén csak a XIX. század dereka felé veszik újból kezdetüket a magyar részről megnyilvánuló célravezetőbb kutatások (*Zipser, Balog, Kubinyi F.*). Ekkor emelkedik rohamosan a magyar bűvárok száma, akik csakhamar kezökbe veszik a tudományos barlangkutatás irányítását.

Egyrészt, mivel a magyar barlang-irodalom leggazdagabb és legértékesebb része ősgerinces maradványokkal foglalkozik, másrészt, mivel ezek az ősgerinces maradványok igen tekintélyes részét képezik Magyarország egész területéről összehordott ősgerinces leleteknek, érthető, ha elsősorban ennek, a legfontosabb ágának az irodalmát foglaljuk össze.

*Phantasticus periodus.**

A XV., XVI. és XVII. századból csupa phantasticus magyarázatokkal megvilágított barlangi leletről van tudomásunk; részben a következő századból is. A phantasticus kor hazánkban legelő idevágó nyomtatott emlékünnkel kezdődik (*Ranzani* műve) és k. b. a XVIII. század közepe táján végződik, bár néhány példa még a XIX. század elején is kísért az irodalomban. Ennek az időszaknak néhány hazai példája gazdag forrásává vált a külföldi irodalomnak is, sajnos, nem minden esetben a maga igaz valóságában. Így például a legutolsó szerző, akinek írásából kitűnik, hogy Hain gyönyörű rajzokkal illusztrált sárkány tudósítását személyesen használta: Cuvier. Az utána következők már csak Cuvier közölte, önkényesen franciára fordított címét ismerik a munkának, a legtöbbször téves tartalommal. Hain képeit pedig Cuvier után elfeledte úgy a magyar, mint a külföldi irodalom.

A Liptó megyei barlangok (Deményfalvi-barlang) sárkánycsontjai. A Liptó megyei barlangokból előkerült sárkánycsontokról először *Hain* eperjesi orvosnak 1671. decemberében *J. Sachs*-hoz intézett és nyomtatásban is megjelent levelében olvashatunk. *Hain* latin nyelvű leveléből megtudjuk, hogy már korábban is küldött ismerőseinek sárkánycsontokat — ahogy mondja — ritkaságszeretetéük kielégítésére („ut autem curiositati suae aliqua ratione satisfacerem . . .“). A csontok részben a karthausiak kolostorához közel, a Dunajec-folyó mellett fel-

* O. Abel felosztását követve.

található barlangból valók, részben Deményfalva, Szt. Miklós és Szt. Iván községek határában nyíló üregekből. Ezekből a barlangokból 1664-ben a következő maradványokat juttatta el Hain Varsóba: „caput integrum, cervicem, femora, tibiae & plantam; quam in metatarsum tarsum & digitos . . . , ungues tres, *ursinos superantes longe & magis incurvati*“; (mik a medve körménél jóval nagyobbak és görbébbek). Dacára annak, hogy a csontok sárkány-eredetét a legkisebb kételkedés nélkül állítja, mégis mintegy öntudatlanul már a medve vázrészzeivel hasonlítja őket össze! Első levelének szövegében említi még a következő csontokat: „ulnarum nostratum erat sex, cervix non magna, sed robusta, homoplatae crassissimae, in cauda habebat ossa parva sex, ad formam ossis brachii orbitae oculorum magnae . . . “²

Hain levelének legértékesebb része a levél mellé csatolt tábla, mintegy 15 db. csont rajzával (N. 1—10 jelzés alatt), és a táblát kísérő magyarázat. A rézmetszetű tábla méretei: 17 × 30 cm. Az egyes csontokat ábrázoló metszetek olyan sikerültek, hogy bennök minden kétséget kizárva ráismerünk az *Ursus spelaeus Rosenm.* és *Felis spelaea Goldf.* maradványaira (L. I. Tábla). Az ábrák alapos átvizsgálása után szemünkbe ötlik több olyan dolog, ami a rajzok hűségéről és jóságáról — tekintve a rajzok keletkezési idejét — elismerésünket vívja ki. Ilyen az N. 4. jelzésű kép, amelyik fiatal medvétől származó mandibulát mutat be, jól kivehető tejszemfoggal és a mandibula belső oldalán elhelyezkedő alveolusokkal. Úgyszintén figyelmet érdemelnek az N. 10. jelzésű metacarpusok, vagy metatarsusok, melyek közül az egyik szintén bocstól származik, mivel a még teljesen el nem csontosodott epiphisisek mentén a végei leváltak. A jobboldali N. 1. ábrán pedig a legnagyobb valószínűség szerint rágási nyomok látszanak a distalis gödör előtti részen. (L. I. Tábla, 1. kép.) *Azt mondhatjuk, hogy a palaeobiológiának igen korán megörökített példái ezek.*

Hain magyarázatát próbálja adni ama megfigyelésnek, hogy igen sok sárkánycsont hever egy halomban egymáson. Szerinte a betegségtől elbágyadt, lázas állat hűsülő helyet keresve felhágott a már elhullott állatok csonthalmára, ahova, mint legmagasabb pontra a szabadon maradt helyeken át még odajutott a hűvösséget nyújtó légáramlat. Így pusztult el egyik

állat a másik tetemén, növelvén csontjaival a halmot. Ezek a sárkányok juhót, kecskét, medvét és más olyan állatot faltak fel, amely a barlangba betévedt.

1672-ben nyomdába kerül *Hain*-nak egy második levele is, újabb, *Sachs*-hoz küldött csontokról adva hírt.³ Ebben a sorok között a következő sárkánycsontokat említi: „os sacrum, os femur, dentes“. A levél mellé csatolt rézmetszetű tábla 16 × 17 cm. méretű. Az *Ursus spelaeus* maradványai a három moláris rajzában itt is az első szempillantásra felismerhetők (L. II. Tábla.).

Hain két tábla rajzában az első magyarországi ősmaradvány ábrázolások maradtak ránk! Két közleménye pedig tudomásom szerint az egész világirodalomban *először írja le biztosan felismerhető módon a barlangi medvének és barlangi oroszlánnak a maradványait!*

Hain-nak külföldre küldött anyaga, jegyzetei és rajzai alapján 1673-ban *Vollgand H.* is közzé tesz egy latinnyelvű levelet,⁴ amelyhez ő is egy hatalmas, 23 × 44 cm. méretű, *Kilián* által metszett táblát csatol (L. III. Tábla.). A táblán feltüntetett koponyarajz — amint ezt később *Cuvier* megállapította¹⁹ — egészen felismerhetően állítja elénk a barlangi medve koponyáját. Megfigyelhető azonban, hogy a koponya alveolusaiban utólag beerőszakolt fogak ülnek, mégpedig egy rossz helyre erőszakolt caninus, melynek méretei jóval alatta maradnak a koponyához illő fog feltételezhető méreteinek. A molarisok, úgy látszik, nem is ragadozó állatéi, hanem talán valamilyen kőrödzőé; nem tartom lehetetlennek, hogy a jobb kelendőség kedvéért a leletet kiásó paraszt az üres alveolusokba esetleg háziállatoknak (szarvasmarhának) a maxillájából kitördelt fogakat dugdosta be.

Vollgand észreveszi már a szemfogakon gyakorta jelentkező, sajátos széthullást: „reliquum corpus jam in laminas fissile“. *Hain* feljegyzései alapján pedig megkülönbözteti a lerajzolt körömcsontok tömörebb részét (a), a porosus medullaris részt (b) és az alapot (c), amely utóbbi lyukas, hol a „vena nervusve insertus fuerat“.

A Deménfalvi-barlang sárkánycsontjainak híre futott az egész világon. Hazai kutatók éppen úgy felkeresik ezután a barlangot, mint a legkülönbözőbb nemzetek hazánkon átutazó fiai

(Townson, Brückmann, Särtori, Bright, Beudant, Schmidl, Paget, Normann, stb.). Belekerül az akkori időkben szokásos összeállításokba, amelyek a világ bizonyos számú csodájáról számolnak be (*Propriac, Klein, stb.*).

1717-ben *Buchholz György* késmárki rektor számos sárkánycsontot gyűjt a barlangból, miket a drezdai császári múzeumnak küld el, amiért a császár aranyéremmel tünteti ki.¹³ Hosszasan foglalkozik még a Deménnyfalvi-barlang sárkányai-val *Bél Mátyás*, aki szerint a „szokatlan méretű és alakú csontokat semmiféle állat csontjaival nem tudnák összehasonlítani még a legkiválóbb anatómusok sem“.⁶

Az első, aki a lipótmegyei sárkánycsontokban kételkedni kezd: *Brückmann (Bruckmann) F.* wolfenbütteli orvos (1725). *Hain* összehasonlítása a sárkány- és medvekörmök között úgy látszik, nem kerülte el a figyelmét, mert vizsgálódásait ő is ebben az irányban indítja meg; „die Zähnen vergleichen sich viel den Bären-Zähnen“. Összehasonlításokat tesz más leőhelyekről ismeretes maradványokkal is, nevezetesen a Harz barlangjainak u. n. *Unicornu fossile* maradványaival: „Fanden wir auch eine grosse Menge sogenanter Drachen-Knochen, welche aber in nichts abgingen von denjenigen calcinierten Ossibus, welche man bey uns in den Höhlen. des Harzwaldes häufig findet, und *Unicornu fossile* zu nennen pfliget“.¹³ Egyik később megjelent latinnyelvű utileveléhez ő is egy tábla rajzot mellékel (L. IV. Tábla.).

Ennek az utóbbi munkának a szövegében az előbbiénél is tovább megy *Brückmann* az összehasonlításban, szembe helyezkedve *Raczynski*-nek s másoknak sárkány meséivel: „In his antris natura innumeris draconibus sepulchrum posuit, inquit *Raczynski*, sed, me iudice, haec ossa nunquam draconibus propria fuerunt, sunt potius ex ursis, qui adhuc hic nostris temporibus in densis sylvis & montibus saltuosus grassantur, nec non leonibus, qui olim in allegatis antris latibula sua forsan habuerunt, vitam senio ac morbis confecti finiverunt, ossaque, post putredinosam carnis absumtionem, reliquerunt, quae pronunc semicalcinata, hic linguae adnota adhaerescencia, ex terrae & montium visceribus eruuntur“.¹⁴

Midőn a XVIII. század végén és a XIX. század elején *Rosenmüller* foglalkozni kezd a barlangokban szerte feltalálható

medvecsontokkal, hazánk barlangjainak medvecsontjairól az irodalomba addig bekerült adatait mindég az első helyen említi s súlyuknak megfelelően figyelembe is veszi őket.¹⁰ 1804-ben jelenik meg leíró tanulmánya a barlangi medve maradványiról; ebben a lelőhelyeket és előfordulási viszonyokat tárgyaló első fejezet a magyarországi csontbarlangok megemlégtésével kezdődik, mert *Rosenmüller* a kárpáti barlangokból leírt sárkány, később medvecsontokat — *Hain*, *Vollgand* és *Brückmann* képei nyomán — a barlangi medve maradványainak tartja.¹⁸ És itt elérkeztünk ahhoz a ponthoz, amelyik lezárja a Deményfalvi-barlang sárkánycsontjairól szóló fejezetet. *Cuvier*-nek 1806-ban napvilágot látott vizsgálatai újat ebben a kérdésben nem nyújtanak, legfeljebb az egyes részletekbe mélyednek bele jobban.¹⁹

Rosenmüller és *Cuvier* megállapításai, sőt már *Brückmann* feljegyzései sem tartoznak a phantasticus periódusba; mégis az egységesség kedvéért az ő munkásságukat is ide vontam. *A Deményfalvi-barlang ősmaradványainak sorsa ugyanis a legszebb példa arra, hogyan vándorol egy-egy lelet a magyarázatoknak és vizsgálatoknak a fejlődésben egymást követő állomásain keresztül, a fantasztikus kortól a descriptiv periodusig*, ahol már a tudomány teljesen a birtokába veheti. *Azonban, ha Hain és Vollgand nem csatolnak munkáikhoz képeket is, valószínűleg sohasem születtik meg Rosenmüller és Cuvier műveinek hazánk barlangi gerinceseit tárgyaló része sem, és az egykori lelet ma teljesen értékét veszítve, pusztán phantasticus hيرادás lenne.*

Egyéb sárkány magyarázatok. *Ranzani* Péter, Mátyás király papja, több kötetes történetének Magyarországot tárgyaló részét rövid földrajzi bevezetéssel nyitja meg. Ebben a bevezetésben külön bekezdés szól Erdély sárkányairól: „In Transsylvania sunt cavernae, in quibus sunt & multa & integra, licet nuda cute capita, caeteraque ossa mortuorum draconum“. A sárkánycsontok eredetét a következő sorok magyarázzák: „Nec satis reddi potest causa, vel unda, vel quomodo talia monstra fuerint ad ea loca delata; eo praesertim, quod in ea Regione ejuscé generis animalia, nequamquam gignuntur. Quamquam sunt, qui opinantur, per Diluvium ex Africa, aut ex locis aliis, ubi gignun-

tur dracones exundantium aquarum impetu, ea corpora illuc fuisse correpta“. Ranzani sárkányai az erdélyi barlangokban töméntelen mennyiségben található barlangi medve maradványokra vezethetők vissza. *Az ő feljegyzései szolgáltatják az első híradást Magyarország területéről ismeretessé vált gerinces ősmaradványokról.*

Sárkánycsontokat emleget még a régi magyar irodalom Szepes megyéből²¹ (Haligóczi-barlang, Dobsina-városa melletti Drachenloch), valamint a Gömör megyei Derencspuszta környékén nyíló Kis-lyuk vagy Magyar-lyuk nevű üregből.²²) Az előbbiekről semmi közelebbi adatunk nincs, azonban a barlangokból azóta napvilágra került bőséges barlangi medve maradványok a mesék eredetét kétségtelenné teszik. Az utóbbiról Bartholomaeides, aki látta az állat ökölnagyságú koponyáját, azt hiszi, hogy roppant testű kígyó volt, s hasonlított ahhoz a sárkánymaradványhoz, mit Csetnek völgyében, Gecelfalván őriznek.

A természettudományok művelői mindent megtettek, amit megtehettek a mesék elosztatására. Akadtak, akik munkáikat egyenesen a köznép számára írták, magyarnyelven, népszerű stílusban, külön fejezetet szentelve a babonásokok cáfolásának. Az eredmény nem is maradt el, s pár évtized alatt végkép bealkonyult az ősgerinccmaradványok félreismeréséből felgyűlt mesék színes sugarainak.

A baziliszkus. Némelyik írónál a sárkányok szerepét a baziliszkus veszi át. Azonban míg az elmúlt századok alatt európa-szerte virágzó sárkány meséknek egyik jelentős forrása a magyar földről fakadt, addig a baziliszkus meséink és babonás mondáink száma igen csekély. Néhány külföldi olvasottságú író belevonta ugyan őket phantasticus magyarázgatásaiba, azonban szélesebb néprétegekben soha sem vert mélyebb gyökeret. Egyetlen adatom van, midőn a monda háttérében barlangokból ismeretes ősmaradványokat sejthetünk. A tordai hasadék üregeiben és az Almási-kőlyuk homályában tanyázott

²¹ *Buchholz J.*: Übermalige Reise in die Karpatische Gebirge und die angrenzende Gespanschaft. (Ungarische Magazin. Vol. IV. pag. 240.) Pressburg. 1787.

²² *Bartholomaeides, L.*: Incltyi superioris Ungariae comitatus Gömöriensis Notitia historico-geographico statistica. Leutschowia. 1806—08.

volna a nép hitte szerint a mesés baziliskusz.²³ Régi zoológiai irodalmunkban egyidejűleg megtaláljuk már a cáfolatot is: „a Basiliskus egy bizonyos faja a gyíkoknak, mely Dél-Amerikában szokott tartózkodni. Amit a régiek a Basiliskusról emlékezetbe hagytak, mindazok csupa hazugságok és költemények. Még csak nem is mérgesek“.²⁴

Különböző phantasticus magyarázatok. Igen sok író a barlangokban található csontokat ellenségtől lémeszárólt szerencsétlenek maradványainak tartja, mint például *Nedetzky*²⁵ és *Miskoltzy*²⁶ a Funacai-barlangról, *Vass* és *Csokonai Vitéz Mihály*²⁷ a Baradláról, *Gracza*²⁸ a Vlegyásza barlangjairól hiszi és állítja. Akadnak olyanok is, akik magyarázatképen felvetik azt az eszmét, hogy vajjon nem zsványok eltemetett áldozatainak csontjaival van-e dolgunk (*Vass*, *Csaplovics* és mások). Az újabkori kutatások egyik-másik barlangban (*Baradla*) valóban sok emberi csontot tártak fel, amikor is a régiek, legalább a csontok emberi származásában nem tévedtek. A zsványok valamint a „villogó“ idők áldozatainak meséjét élesen támadta a múlt század negyvenes éveiben *Ecsei J.*²⁹ „ami a barlangban található csontokat illeti, azok csúszómászó, vagy négy lábú óriás állatok csontjai. Effélék más barlangban is léteznek s vízözön hajtotta beléjük. Kár, hogy a bíráló (t. i. akivel *Ecsei* a kérdés felett vitázik) néhány csontot zoológiai vizsgálat alá nem vett, mert így megeshetik, hogy *plesiosaurus*, *ichtiosaurus*, *mastodon*, *mamut* csontvázával megajándékozhatná keletkező múzeumunkat“. Amint látjuk, a mesék kiirtására útnak engedett bírálat phantasticusság dolgában semmiben sem maradt a mesék mögött.

A XVIII. században jelentkeznek a hazai irodalomban az első munkák, amelyekben az író átlépve a phantasticus magya-

²³ *Mátyás I.*: Ó és Új Diaetetica. Pozsony. 1787. Vol. I. pag. 253.

²⁴ *Fábián J.*: Természeti tudomány a köznépek. Veszprém. 1803. pag. 257.

²⁵ *Nedetzky, A.*: Funacza Pestyere seu antri Funacza. Vindobona. 1774.

²⁶ *Miskoltzy I.*: Funacza barlang. (Regélő. pag. 414.) Pest. 1833.

²⁷ *Csokonai V. M.*: Anyjához írott levelei.

²⁸ *Gracza Gy.*: Kalotaszeg. (Múlt és Jelen. II. évf. pag. 226.) Kolozsvár. 1842.

²⁹ *Ecsei J.*: Kalotaszeg és vázolata. (U. o. pag. 314.)

rázatok kinai falán, az élő állatvilággal keres kapcsolatot. Ezek a búvárok vezetik be munkásságukkal a következő időszakot: a *descriptiv periodust*.

Táblák magyarázata.

A cliché-eket Dr. *Lábán* Antal úr, a Collegium Hungaricum (Wien) igazgatója, Wien egyetemén docens — volt szíves kölcsönadni. Lékötelező jóságáért ez úton is hálás köszönetet mondok.

Prof. Győrffy (szerkesztők nevében)

- I. Hain első levelének (1672.) a melléklete. Az eredeti méretei: 17 × 30 cm.
- N. 1. Os Pedis anterioris sinistri primum s. scapulae proximum, quod utramque faciem, sine dubio bestiae majoris.
(Bal humerus. *Ursus spelaeus Rosenm.*)
- N. 2. Os pedis anterioris dextri idem cum priore, bestiae fortassis junioris, a. Foramen.
(Jobb humerus. *Felis spelaea Goldf.*)
- N. 3. Os sacrum.
(Bal isium, a pubis letörve róla.)
- N. 4. Maxillae inferioris dente canino instructae, sed aliquomodo cariosae secundum utramque faciem.
(Fiatal állat mandibulája. *Ursus spelaeus Rosenm.*)
- N. 5. Cranii quomodo cariosi remotis maxillis inferioribus superior & inferior facies.
(A koponya occipitalis része. *Ursus spelaeus Rosenm.*)
- N. 6., 7., 8., 9. Vertebrae quator.
(Atlas, epistropheus, stb. *Ursus spelaeus Rosenm.*)
- N. 10. Ossicula Tarsi ac digitorum.
(Metacarpáliák vagy metatarsáliák és fark csigolyák.)
- II. Hain második levelének (1672.) melléklete. Az eredeti méretei: 16 × 17 cm. A jelzések a tábláról elmaradtak. A tibiának jelzett csont az *Ursus spelaeus* femurja, melyről a caput femoris letörött. Az os sacrum helyett a koponya occipitalis részét rajzolták le a foramen magnummal. Hiányzik róla az os zygomaticum. A két caninus helyett csak egyet rajzoltak le. A három molaris típusos *Ursus spelaeus* fog.
- III. Vollgnad levelének melléklete (1673.) A metszet csak úgy, mint a szöveg Hain-nak külföldre küldött jegyzetei és rajzai alapján készült. Az eredeti 23 × 44 cm.
- A) Medulla Unguis Draconis majoris in montibus Carpathicis reperti; cuius vis aromatica ex odore cognoscitur.
(*Ursus spelaeus Rosenm.* körömcsonthja.)
- B) Unguis alius ibidem repertus junioris & minoris multo Draconis, qui adeo poteus, integer tamen in radice, totamq. figuram habet.
(*Felis spelaea Goldf.* köröm csonthja.)

C) Caninus.

(*Ursus spelaeus* Rosenm.)

A koponya rajz az *Ursus spelaeus* koponyájának jól felismerhető ábrázolása. Az arc rész rálátással van megrajzolva, dacára annak, hogy a koponya többi részét teljes oldalnézetből látjuk. Letörött róla az os zygomaticum egy része. A maxillában idegen fogak ülnek.

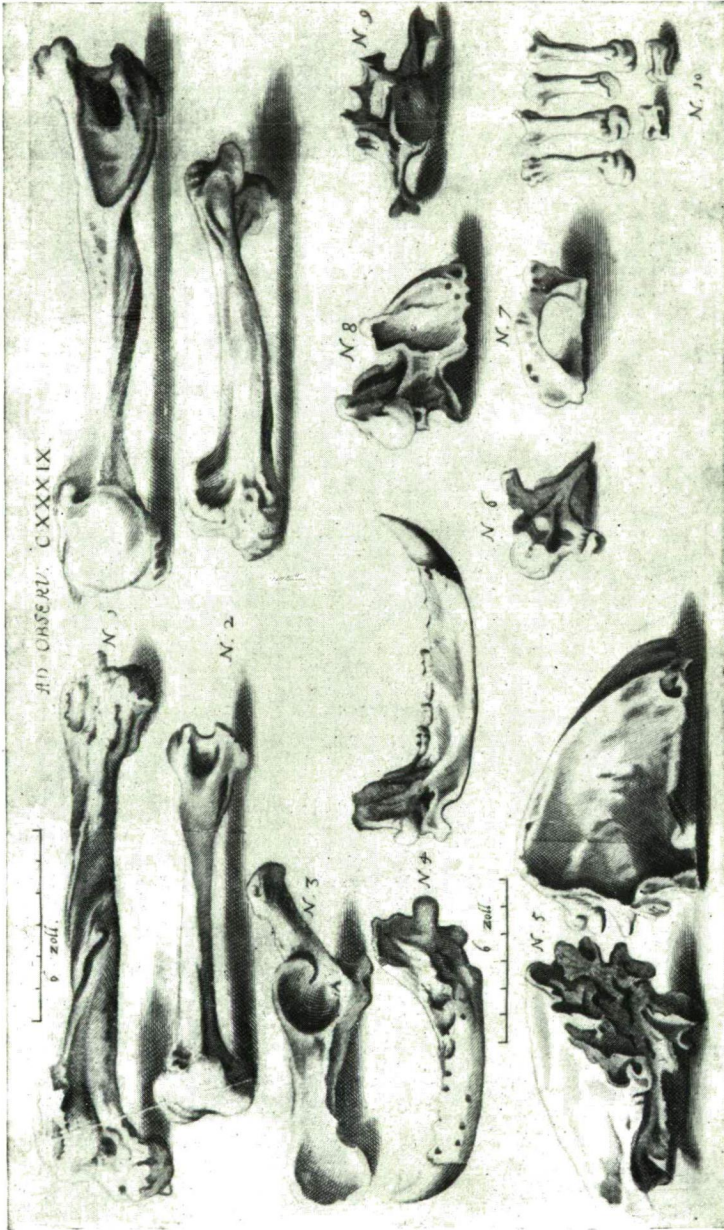
IV. Brückmann levelének melléklete (1739.). Az eredeti méretei: 20×25 cm.
retei: 20×25 cm.

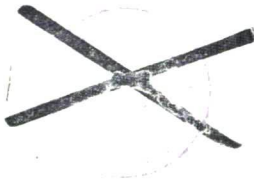
II. Maxilla töredék. (*Ursus spelaeus* Rosenm.)

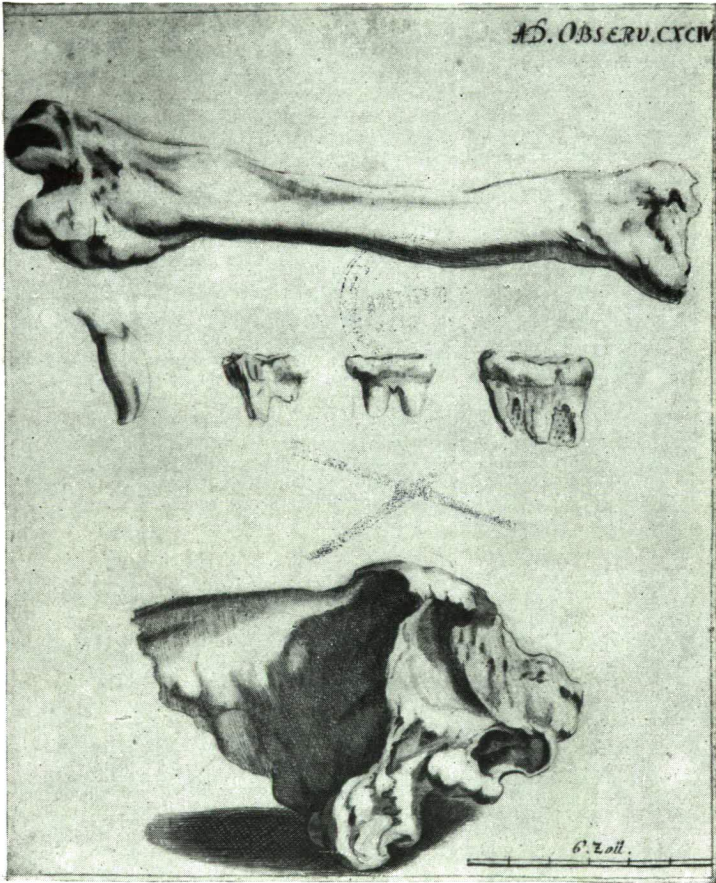
III. Két molaris és egy caninus.

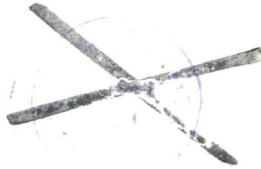
IV. Köröm csont és phalangus.

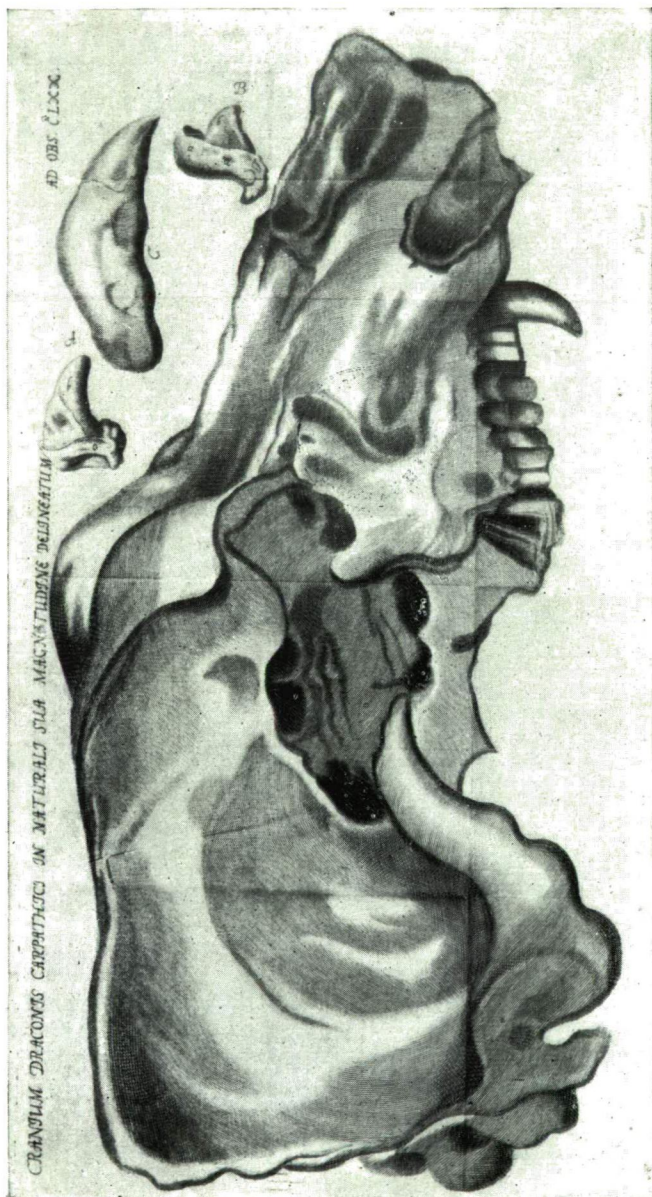
V. Sziléziából származó *Ursus spelaeus* (a nép szerint *Unicornu fo-sile*) szemfog. Az állítólagos sárkányfog és az egyszarvú foga semmiben sem különböznek egymástól; ennek a megállapításnak az illusztrálására mutatja be a fog rajzát Brückmann.

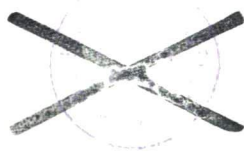


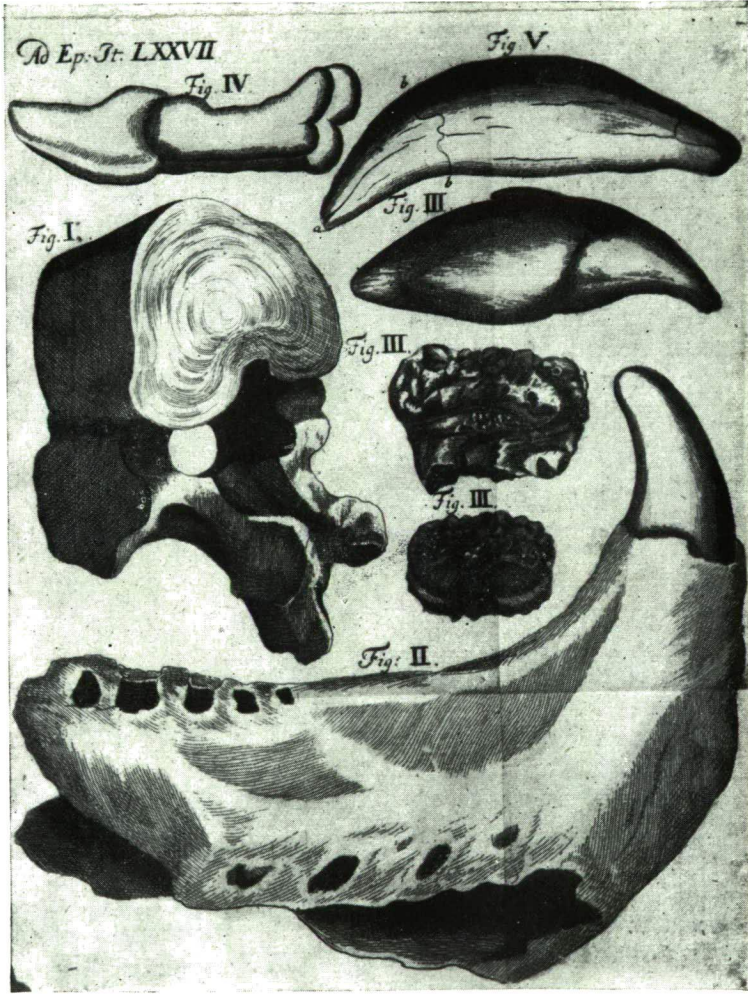


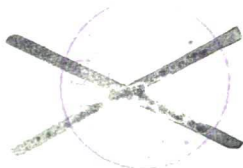












Nemzet, mely csügged és felejt,
Jövőt ne várjon!

Pristicephalus carnuntanus emésztő készülékének anatomiai, szövettani vizsgálata.

Irlta: BOROS LAJOS

(Tab. XI.—XII.)

Általános mondanivalók.

Vizsgálati anyagomat, a *Pristicephalus carnuntanus*-t, GELEI professor gyűjtötte először a Tápéi-Széken, ezen új előfordulási helyén a *Branchinecta ferox*-szal, *Lepidurus apusszal*, *Branchipus stagnalis*-szal, *Tanimastix lacunevalis* és *Cysicus*-okkal együtt (3. ábra). Tőle kaptam a megbízást, hogy ezeknek a rákoknak bélanatómiáját, valamint szövettanát feldolgozzam, azon különös okból, hogy ezeknek az állatoknak táplálkozási módja és szerveik használata STORCH professor számos újabb közleménye alapján a tudományos érdeklődés középpontjába került. (A *Pristicephalus carnuntanus*-szal már CLAUSNAK 1886-ban megjelent munkájában — *Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von Branchipus und Artemia*. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien. 11. 1886. — találkozunk *Branchipus carnuntanus* néven. Munkájában a XI. táblán a 9. és 12. rajz, hím és nőstény állatból egy-egy részletet tüntet fel. Sem ez a munka, sem pedig későbbi szerzők dolgozatai a *Pristicephalus* táplálék szerzés mechanikájával, az exopodit és első endit tüskéinek fontos szerepével a táplálék szerzéssel kapcsolatosan és a bélcső finomabb microscopicus anatómiájával, szövettanával nem foglalkoznak.)

Állataim termőhelyét a Tápéi-Szék legnyugatibb csíkját az 1., 2., 3. kép mutatja be. Látjuk, hogy itt lapos szikesről van szó, melyet állandó víztől már évtizedekkel ezelőtt megfosztott az 1. képen végig vonuló csatorna. Az egész szikesről csak a 2. képen látható ásott gödörben marad fenn valamelyes víznyáron át is. Terjengős vizenyő csupán tavasszal lepi el a lapos, füves térséget. E csapadékvíz a rétről tavasszal eltűnik és májusra teljesen vissza húzódik a csatornába, amint azt az 1. kép mutatja, de május végére onnan is kiszárad az utolsó cseppig.

Különben is oly csekély a terület vízutánpótlása, hogy a csatorna a vizet most már a legmagasabb helyi vízállás mellett sem vezeti el. A csatorna lefolyása ugyanis alább betömődött. Tavasszal a csatornában a legmagasabb vízállás átlag fél méteres akkor, amidőn a rétséget helyenkint legföljebb 25—30 cm. víz borítja.

Pristicephalusok a rét vizenyőin a fű közt és később az árokban tenyésznek. A rét nyáron át legelőül szolgál.

Mielőtt rákjaim részletes ismertetéséhez fognék, meg kell mindenekelőtt jegyeznem, hogy dr. SÜMEGI JÓZSEFnek, Szeged környékén végzett geológiai vizsgálatai szerint ezen a területen ősidők óta tó volt, (lásd a 3. a. ábrát) ennek vizéből különböző rétegek rakódtak le és pedig legalulra mocsári üledék — szelvény szerint ez a 6. réteg —; erre folyami homok — ez az 5. réteg —; föléje 40—50 cm. vastagságban vizet át nem eresztő agyag — ez a 4. réteg —; végül pedig szikes, kötött agyag — ez a 3. réteg —; ez utóbbi felső szintjét a kultura szikes humusszá változtatta át — ez az első réteg —, melynek alján az úgynevezett szántás alját különböztethetjük meg — ez a 2. réteg, ami nem több, mint 10—15 cm. — Az 1—2. réteg termő talaj; a 2—4. réteg felső diluvialis és ó- aluvialis korú képződmény; az 5—6. réteg felső diluvialis képződmény. Minket a rétegek közül legközelebb érint a 3. és 4. réteg, melyet több kisebb-nagyobb folyó és ér hordott ide le a felső diluvium legutolsó szakában k. b. ész. kel. irányból. Az ide hordott löszös agyag a tó fenekén szétterült, ily módon egy bizonyos k. b. 150 cm. vastag réteg keletkezett, ebből lett a 3. és 4. réteg. Ennek az ide hordott anyagnak egy bizonyos százaléka a legfinomabb agyagrészecskékből áll, melynek szemnagysága 0.002 mm, azaz 2 mikronnál is kisebb.

Nyári aszálykor, amikor ez a vizenyős terület kiszáradt, a legfinomabb agyagrészecskék leszivárgás folytán a mélybe kerültek és itt bizonyos idő múlva a 4. számú rész szintjében vizet át nem bocsátó agyagréteggé állottak össze. Itt a talaj likacsosságának nyoma sincsen, ide és ezen át a növények nem tudnak gyökereket lebocsájtani.

Időnkint, ennek a területnek legnagyobb kárára, a szikes anyagok összegyülekeznek a felületén és elszikesítik az egész

vízállásos területet. A jelen korban pedig, miután ez a vizes terület lecsapolódott, a szikso a talaj felszínére is kikerült.

Az elmondottak után lássuk, hogy a víz, amelyben kicsiny rákjaimat találtam, milyen rétegekig hatol le: a hosszú árok fenéke a 3. réteg fölületéig tart. A kubikgödör már mélyebb: ennek a fenéke majdnem a 4. réteg felső határáig lenyúlik. A víz, amit ezen a két helyen találunk, zavaros, üvegbe öntve homályos, alig átlátszó, suspensios colloidalis test.

Ennek a víznek chemiai összetételét a M. Kir. Ferencz József Tudomány-Egyetem Közegészségtani Intézete a következőkben állapította meg:

Próbavétel ideje 1926. május hó 16-án.

A pocsolya vizének physikai és chemiai vizsgálata.

Színe sárgás, szaga nincs.

Átlátszóság: zavaros, nehezen ülepedő agyágrészekből.

Fajsúly	1.000132.
Kémhatás	gyengén alkalikus.
Összes oldott szilárd anyag	564.0 mgr.
Izzítási veszteség	108.0 mgr.
Szerves anyag	100 cm. ³ fogyaszt 1.9 mgr. oxigént.
Ammoniak NH ₃	gyenge nyomok.
Salétromsav N ₂ O ₅	—0—,
Salétromossav N ₂ O ₃	—0—,
Chlorid Cl	24.85 mgr.
Silikát SiO ₂	23.78 mgr.
Mészoxid CaO	56.58 mgr.
Magnesiumoxid MgO	10.00 mgr.
Sulfát SiO ₃	99.93 mgr.
Vasoxid Fe ₂ O ₃	erős nyomok.
Aluminiumoxid Al ₂ O ₃	37.58 mgr.
Kötött C O ₂	149.6 mgr.
Szabad C O ₂	—0—,
Natrium Na	18.23 mgr.
Keménység neme fokokban	7.058.

Köszönet illeti RIGLER professzort, az intézet igazgatóját szíves fáradozásáért.

A vizsgálatból nyilvánvaló, hogy itt csekély sótartalmú csapadékból táplálkozó vízről van szó.

Táplálékszerzés mechanizmusa.

Az állat anatómiája.

A hímek 10—13 $\frac{1}{2}$ mm, a nőtények 13—15 mm hosszúak. Szerveikből minket jelen dolgozattal kapcsolatban csak az antennák, a végtagok, a rágószervek és a bélsatorna érdekel. Az antennák éppen csak annyiban, hogy a nemeket megkülönböztethessük. A végtagok pedig annyiban, hogy csaknem örökös mozgásuk a táplálkozással és így lábuk alkata a táplálék közvetlen megszerzésével van szoros kapcsolatban. A táplálékszerzés azonban nemcsak az összes lábakat alakította többé-kevésbé át, hanem a hasi testfölsületet is elváltoztatta, amennyiben a ventralis középvonalban, hosszában a lábak között mély csatorna alakult ki. Ezt az állapotot a 7. és 8. rajz tünteti fel. A praestomalis fogó készülék az állatnak a szájrészeit is a szükségnek megfelelően módosította.

A bél minden hurok nélkül húzódik a szájnyílástól a végbélnyílásig. Ismeretes, hogy a legegyszerűbb Arthropodákban a bél csak három részre tagolódott. Legtekintélyesebb részét a középbél, a mesodaeum képezi, a stomodaeum és proctodaeum csupán oda és elvezető szakasz marad. Esetleg bonyolódhatik mind a három rész oldalzsákokkal vagy mirigyes szervekkel. A középbél egyszerű, hosszú cső, ritkán haladja meg a test hosszát.

Az elő- és utóbél chitinouticulával bélelt, amely mintegy a külső cuticula folytatása. A *Pristicephalus* középbelének egyáltalában nincs chitincuticulája. A középbélnek állatunkban egy vakbél szerű kitüremkedése van, mely gazdagon tagolt, nagy, kettős, bogyós mirigyes szervet formál a fejben két-oldalt. (Coe-cum anterius.) Mind a három bélrész izomzata különböző; előfordul pl. a pharynxban hosszanti, könkörös és sugárirányú izomzat.

Táplálék.

Állataim eledele nagyon különböző lehet. Rendszerint elpusztult állati és növényi maradványok apró kis hulladékai kerülnek a tápcsatornába. A táplálék megszerzésében pedig a helyváltoztató lábak viszik a főszerepet.

Állati maradványokat azoknak az állatoknak bélcsatornáiban találtam leginkább, amelyek nem jutottak elegendő növényi tápanyaghoz, így különösen a kubik-gödörből kihalászott állatok bélcsatornáiban. A gödörnek a fenéke iszapos, itt az állati táplálkozás tekintetében számba jöhető növény nem fejlődhetik.

Mivel mindentféle állati-, növényi hulladék és sok apró szerves anyag is található az állatok bélcsatornáiban, ebből arra következtetek, hogy az állat táplálékszerzése közben minden válogatás nélkül sodorja belébe a víz lebegő tárgyait, vagy az iszap felzavart tárgyait. Ilymódon elég nagymennyiségű iszapot nyel az állat. A bélsárt keresztezett nicholok között is vizsgáltam és meglepően sok ásványos szemcsét találtam benne.

A táplálékszerzés módja az első pillanatra megragadja a megfigyelő érdeklődését. Táplálékukat lábaik segítségével automatikusan és örökös ritmikus mozgással szerzik válogatás nélkül. Elkorhadt növényi részek, levelek, elpusztult állatok, diatomeák, egysejtű vagy fonalas algák szolgálnak nekik-táplálékul.

A helyváltoztató lábak és a hasi csatorna anatómiája és physiologiája.

A helyváltoztató lábakkal és a hasi etetővályúval a 4., 5., 6., 7., 8., 9. és 11. számú rajzaim alapján foglalkozom.

A lábak a helyváltoztatás mellett a légzést és a táplálékszerzést végzik. A lábak alakját, helyzetét és azt, hogy miképpen kapcsolódnak bele a táplálékszerzés szolgálatába, az előbb felsorolt rajzok igen jól szemléltetik. A 7. és 8. rajz mutatja, hogy az állat 11 törzsszelvényének megfelelően 11 pár lába van. A lábak itt is, mint általában a *Phyllopodáké*, lapátszerűek. Tagolódásuk nem valami jelentősen szembetűnő. A lábak, amint

azt az 5. rajzon látjuk, — levélszerűen ellapítottak. E szervek a fej felől kiindulva a 6. pár lábíg folyton erősebbek és nagyobbak; folytatásképen a 6. pár lábtól a 11. párig kisebbednek. Tehát legnagyobbak a középsők.

Hogy az általános alkatról képet adjak, kiválasztottam a lábak közül a jobboldali 4.-et, melyet nem a természetes görbületével, hanem úgy rajzoltam le, amilyennek az a fedőlemez alatt kiterített állapotában mutatkozik. A lábaknak természetes helyzetét a rajz azért nem tünteti fel, mert a láb nem sík lap, hanem hosszanti tengelye irányában megnyúlt homorú-domború felület, majdnem olyan, mint egy fél folyami-kagylóhéj. Ebből a fekvésből következik az, hogy az állat keresztmetszetről készült 6. rajzon az első enditet nem lapjáról, hanem lapjára merőleges metszetben látjuk. Ugyanezt a helyzetet tünteti fel a 4. ábrának D. rajza is.

Az 5. rajzon látható, hogy a lábnak ismert alkatrészei a mi állatunkon minő kialakulást mutatnak. A láb törzsi része a protopodit. Ez tekintélyes és nagy s a középsík és az oldal felőli szélén több, levélszerű képződményben folytatódik. A láb legtávolabbi részére esik az exopodit, alapi részére az első endit, felül találjuk az epipoditot. Az epipodit és az exopodit között van a kopolyú.

Minket a felsorolt részek közül különösen azok a részletek fognak érdekelni, amelyek a táplálékszerzésben fontos szerepet töltenek be. Tehát az exopodit és az első endit.

A láb anatómiai kialakulására és physiologiai szerepére vonatkozólag igen értékes adatokat tartalmaznak STORCH „*Phyllopoden Fangapparat*“ című dolgozatai, valamint LUNDBALD „*Vergleichende Studien über die Nahrungsaufnahme einiger schwedischen Phyllopoden nebst sinonimischen, morphologischen und biologischen Bemerkungen*“ című dolgozata.

Az exopodit kagylóhély formájú, distalis végén hatalmas horgas tüskékkel van ellátva. Amint az 5. és a 4. ábra B. rajza mutatja, ezeken a horgas tüskéken szárnyalt chitinszörözet ül és pedig olyképen, hogy általuk a két szomszédos chitintüske között a STORCH-féle szűrőkészülék alakul ki. Az exopodit oldalán elhelyezett rövidebb tüskék horog nélküliek, de éppen olyan

szűrőkészülékkel ellátottak, mint a horgas tüskék. Az exopodit tüskéinek száma ezen a lábon 44.

Az exopodit után következnek az enditek. Állatunkon az enditek száma 6, amint azt az 5. rajzon láthatjuk. Az első endit a protopodit proximalis részére esik. Ha megfigyeljük a 6. rajzon feltüntetett első enditet, azt látjuk, hogy annak nemcsak a taraja van ellátva nagy, hosszú, sarlóalakú tüskékkel, hanem az oldala is számos rövidebb-hosszabb chitinszöröcskékkel fedett. Itt az első enditnél a STORCH-féle szűrőkészüléknek kétféleségével találkozunk; egyik a nagy tüskék által alkotott szűrőkészülék, amely a hasi középvonali csatornában mozog, mint azt a 4. ábra D. rajza tünteti fel. Ezek a sarlóalakú tüskék chitinszöröcskékkel csak az egyik oldalon vannak felszerelve, mégpedig azon az oldalon, amelyik a test középvonala felé esik. A szűrőkészüléket itt nem két egymás mellett lévő tüske alkotja, hanem egy-egy jobb- és baloldali tüske. Két ilyen tüskének a helyzetét tünteti fel a 6. rajz és a 4. ábra D. rajza is. Ezen a lábon az első endit tüskéinek száma 81. Ez szűri a vizet a csatornában és közben hajtja előreleendülésével a táplálékot a szájnyílás felé. A másik szűrőkészüléket az első endit oldalán elhelyezett chitinszörök alkotják. Ezek a szörök tartják vissza egyrészt a táprögöket a hasicsatornában. Emellett a hasicsatorna oldalfalán, — szintén a táplálékrögök visszatartására — chitinszörözet alakul ki, amint az a 6. rajzon látható. Ennek fontos hivatását a hasicsatornáról való elmondandókkal kapcsolatosan fogom ismertetni.

A második endit tüskéi hasonlóak az elsőéhez. Tüskéinek a száma 14. Az első és második endit tüskéi kívülről a láb-töve felé haladva folytonosan rövidülnek.

A 3., 4. és 5. enditnek hosszú, vékony tüskéi vannak, melyeken chitinszöröket csak a distalis végeken találunk. Ez a szörözet a tüskén szárnyaltan van elhelyezve. A 6. endit pereme rövid, vastag chitintüskékben folytatódik. A szárnyalt chitinszöröcskék, amelyekkel a tüskék föl vannak szerelve — proximalis részen a leghosszabbak; a distalis vége felé pedig folyton szabályosan rövidülnek. A tüskék száma ezen a lábrészen 32. A 6. endit legfontosabb szerepe a helyváltoztatásban van.

Hátra van még a két kopoltyúlemez és maga a kopoltyú

ismertetése. A két kopolyúlemez (epipodit; lamina branchialis prima és secunda) peremén kis, rövid, horgas tüskékkel ellátott lemezszerű képződmény, mely a lélegzőfelület nagyobbítására szolgál. Minden lábon az epipodit és exopodit között zsákszerű vagy tömlőszerű képződmény van, ez a kopolyú (sacculus branchialis). Ugy az epipodit, miként a kopolyú a légzés szolgálatában áll.

Az állat lába egyébként igen sok feladatot teljesít: 1. előről hátrafelé való mozgása által a helyváltoztatást szolgálja; 2. a vízben lebegő apró rögöcskéket a láb exopoditja helyváltoztatás közben összehalássza; 3. az összehalászott rögöket bejuttatja a hasicsatornába és végül 4. a vályúba került táplálékrögöket a láb első enditje helyváltoztatás közben automatikusan előre hajtja a szájnylás felé. A lábakon és a hasicsatornában kifejlődött szűrőkészülékeknek ilyen harmonikus és a táplálékszerzés természetes követelményeinek legtökéletesebben megfelelő berendezkedést találtam *Pristicephaluson*, ami egyenesen kiváló példa a maga nemében.

A láb ismertetése után áttérek a hasicsatorna leírására. A 6. kettős rajzom tünteti fel az állat k. m.-i képen a ventralis középcsatorna felkvését. A rajz jobb fele a láb tövirészenek irányában halad, a bal fele pedig a két láb közé eső metszet alapján készült s 50 mikronnal farki irányba az előbbi metszettől hátra esik. Középen alul látjuk az első endit tüskéit. Ezek benne vannak a hasicsatornában. A hasicsatorna oldalán és az első endit tövi részén erős chitines kefe alakul ki a táplálékrögök visszatartására. A csatorna testfelőli két oldalán vannak a hasi idegtörzspárnak segmentumokként kialakult dűcai; ezek a segmentumoknak megfelelően commissurákkal vannak összekötve. A rajzon ezenkívül a bél, e fölött pedig a háti vérértörzs átmetszete és az izomzat is fel van tüntetve.

A hasicsatornával kapcsolatosan a következő megjegyezni valóim vannak. Valamely testfelületi csatorna, vagy a peremtájéki lécszerű kiemelkedése, vagy a középrész bevályódása alapján, illetőleg a kettő kombinálódásával keletkezhetik. Itt e három lehetőség közül, a hasi középvonal mentének visszahúzódásáról, vagyis mélyedésszerű csatorna képződéséről van szó. Arra, hogy itt behorpadás hozta létre a csatornát, abból a sa-

játságos esetből következtetek, hogy a 6. rajzom tanúsága szerint a testbe benyomuló csatornafenek a központi idegrendszer dúcait és természetesen a megfelelő connectívumokat is az illető testfelekre toltá szét. Ennélfogva ezen az állaton a központi idegrendszer, — természetesen másodlagosan — azt az ősi állapotot tárja elénk, midőn minden testfélnek meg volt a maga teljesen különálló dúca. A 6. rajzom az is látszik, hogy a széttolt dúcfeleket a csatorna fölött görbülettel áthajló commissurák kötik össze. (PACKARD: „*A monograph of the Phyllopod Crustacea of North America, with remarks on the order Phyllocarida 1883.*“ című dolgozatában a *Thamnocephalus platyurus Packard*-ról egy keresztmetszeti rajzot ad (XIV. tábla, 4. rajz), ott az egyes dúcok a hasi középvonali csatorna felett — azaz dorsalis irányban — láthatók, és ennek megfelelően commissurák szintén a csatorna felett egyenes vonalban kötik össze a dúcokat egymással).

A hasicsatornáról elmondottak után áttérhetek arra, hogy milyen módon szerzi az állat táplálékát és mennyiben vannak a helyváltoztató lábak hivatva arra, hogy ezt a fontos szerepet — anélkül, hogy a táplálékszerzés érdekében külön mozgást végeznének — betöltsék. Meg kell említenem itt, hogy a táplálékszerző készülék leírásánál a STORCH-féle négyes beosztást vettem alapul. STORCH szerint a táplálékszerző készülék részei: 1. szívó fecskendő, (Saugpumpe), 2. szűrőkészülék, 3. a szűrt víz levezetésére való utak és 4. söprő készülék, mely a szüredéket a hasicsatornában a száj felé továbbítja. Természetesen ezek a *Pristicephalus*on megfelelő módosításokkal találhatók.

Hogy ezt a fontos feladatot az én rákomon kellő megvilágításban tüntethessem fel, megelőzőleg felemlítem LUÑDBLAD-nak fönt idézett munkájában 67. oldalon a *Lepidurus apussal* végzett kísérletét.

Ő az állatot a háti részére fektetve megerősítette. Utána behelyezte olyan vízbe, amely apró kis karminrögöcskéekkel volt telítve. A láb tüskéi kihalászták és egyben besodorták a vízben lévő rögöcskéket a hasicsatornába. Azonban a karminból oly nagy mennyiség jutott ily módon a csatornába, hogy az állat rágói az első enditek által odaszállított táplálékot nem tudták mind megrágni. Így a szájnyílás előtt torlódás követke-

zett be. Az állat ebbe a kellemetlen helyzetbe jutva, a fölösleges mennyiségtől nem tudott megszabadulni, mert a hasicsatorna olyan berendezésű, hogy oldalikidudorodása és ugyancsak az ott elhelyezett chitinszűrőzet (lásd a 6. ábrát) nem engedi meg, hogy bármi is, ami a csatornába bekerült, onnan máshova mint be a szájba távozzék. Amint látjuk, már LUNDBLAD foglalkozik munkájában a hasicsatorna fontos hivatásával, azonban a hasicsatornában és a lábakon kialakult számos szűrőkészüléknek harmonikus berendezését, ezzel kapcsolatban a táplálék kihasználásának módját, a táplálék visszatartására szolgáló készülékek részletes leírását először STORCH munkáiban találjuk meg behatóan és részletesen.

A LUNDBLAD által tanulmányozott táplálékszerzési módot *Pristicephalus*omnál is hasonlóképen megtaláltam, csak hogy más alrendbeli állatról lévén szó, a táplálékszerző készüléknek és használatának a *Pristicephalus*nál különböző módosulatait derítettem ki. Ezek a következők: 1. a lábakon a táplálék kihalászására szűrőkészülék alakul ki (5. rajz jobb széle), 2. amikor a hasicsatornában az első enditek (9. ábra) farkvégi irányban mozognak, akkor itt nyomáscsökkenés áll elő, melynél fogva kívülről a csatornába irányuló áramlás keletkezik, amely áramlás a lábak közé került mindenféle rögcskét besodor a hasicsatornába. (A csatorna oldalfalán, mint már láttuk, a rögcskék visszatartására, fenékfelé irányuló kefe van), 3. a lábak közül az átszűrt víz elvezetődik (ugyancsak a lábak között) farkvégi irányba, 4. a csatornába besodort és a csatornaszegély keféjétől ott visszatartott rögcskék az első endit' tüskéi segítségével eljutnak a szájrészekig.

Az itt összefoglaltaknak magyarázatát a következőkben adom. A víz lebegő rögcskéinek kihasználására a láb exopoditja a következő alkatánál fogva alkalmas: előttünk ismert már az exopoditnak állatomon kialakult specialis szűrőkészüléke. A láb farki irányba lendülése alkalmával az exopodit által kihalászott rögcskék a tüskéken megakadnak. Az exopodit horgas tüskéi arra valók, hogy a rögcskék az áramlás által le ne sodródjanak. Sőt, mi több, abban a pillanatban, amikor a láb caudalis irányból rostralis irányba lendül, minden egyes rögcské ahhoz, hogy a csatornába belekerüljön, még lö-

kést is kap. Az állat nemcsak akkor tud a vízből táplálékot kihalászni, amikor hátán úszik, hanem akkor is, amikor hassal lefelé van fordulva. Lefelé fordult hassal pedig akkor halászik az állat, ha a lebegő táplálék kifogyott a vízből és így kénytelen a vízfeneket kotorni, hogy onnan fölzavarjon, amit csak lehet. A hasicsatornának a táplálékszerzéssel kapcsolatosan három fontos szerepe van: 1. az első enditek farkvégi irányba való lendülése alkalmával előállott áramlás miatt mindenféle rögöske, ami a lábak között van, bekerül a hasicsatornába, tehát úgy működik, mint egy szivattyú (ez a STORCH-féle szívó fecskendő), 2. a lábak által az összes besodort rögök a hasicsatornában raktározódnak, 3. a hasicsatorna irányítja a lábak által összesodort táplálékot a szájnyláshoz.

Amint a továbbiakból kitűnik, a hasicsatornában az első enditeknek bonyolódottabb mozgásáról van szó, amit a 6. és a 9. rajz alapján érthetünk meg. Itt ezen a két rajzon látjuk, hogy a láb első endit-tüskéi benne mozognak a hasicsatornában. Ennek magyarázatául szolgáljanak a következők: Tudnunk kell azt, hogy a láb itt úgy működik, mint a kétkarú emeltyű, melynek egyik karja és pedig az első endit, állandóan benn söpör a csatornában, másik pedig, vagyis az exopodit — künn csapkod a szabadban, miközben egyuttal a vizet a helyváltatás céljaira úgy sodorja, hogy annak táprögöcskéit horgas tüskéivel állandóan alakapkodja, beveri a csatornába.

Térjünk vissza az első endit mozgására. Amikor a láb rostralis irányba előre lendül, ezek a tüskék a csatornából kissé kifordulnak és pedig hátrafelé, miközben az esetleges rajtuk ragadt táplálékszemcséket a csatorna oldalkéféje visszatartja. Amikor pedig az állat a lábát caudalis irányba lendíti, akkor tüskéi befordulnak a csatornába és a táplálékot folytonosan a szájnylás felé söprik. A szájnylás közelében a táplálék zárt csatornába kerül, mert itt, mint azt a 11. rajzon látjuk, a felsőajak ráborul a hasicsatornára.

Egy másik fontos jelenségre is ki kell még térnem. Ha megfigyeljük az élő állat hasicsatornájában — a szájnylás felé eső résznél — a táplálékot, azt látjuk, hogy az itt hurkászerű tömegbe állott össze. Ezt az összeállást az a nyálkás váladék teszi lehetővé, mely az enditek tüskéi tövéből elhelyezett mirigysejtekből válik ki.

Ezeknek a nyálkatermelő sejteknek következtében az egész hasfali (interpedalis) csatorna élettani szerepe hasonlatos (analog) a *Chordatumok* és *Gyűrűsférgék Oligomera* csoportjának endostyléjéhez, melynek csatornájában szintén nyálka ragasztja össze a táplálékot.

Gelei professzor szerint a hasicsatornának az állat térhez való viszonyulatában is döntő szerepe és phylogenetikai jelentősége van. Ismeretes, hogy az állatok a hátukon úsznak és így hasoldalukat a víz színe felé fordítják. Ennek a fordított helyzetben való úzásnak semmi más magyarázatát nem tudjuk adni, mint azt, hogy így az interpedalis csatorna, mint vályú, az etető vályú természetes helyzetébe — vagyis nyílásával fölfelé — kerül, így a táplálék rögcskék súlyuk következtében is könnyen besodortatnak a lábrészektől és ugyanezen oknál fogva könnyen benne is maradhatnak, holott a normális helyzetbe fordult állat vályújába a táplálék nehezebben jut be.

Érdekes kísérletnek vetettem alá állataimat GYULAI magántanár támogatásával. Ha ezeket HOLTZ-féle, influenza-gépen fejlesztett 0,000.029 Amp. 2—300.000 fesz. elektromos árammal agyonütöttem, olyképen, hogy az áram a test hossz tengelye irányában haladt át, — így nem deformálódtak annyira az állatok, — utána azonnal az agyonütött állatokat pipetta segítségével vízzel telt üvegedénybe ejtettem, így azt tapasztaltam, hogy ezek a hátoldalukkal estek lefelé. Ez tehát az állat természetes súlyeloszlásnak állapotát adja. Ezeknek az állatoknak feji része mindig hamarabb érte el a víz fenekét, mint a farki része. A fej súlyosabb volta ellensúlyozza a lábak folytonos csapkodása által a feji rész felemelkedését, — általa az állat úzás közben mindig vízszintes helyzetben tud maradni — ellenkező esetben az állat feji része úzás közben sokkal magasabban állana, mint a farki része.

A szájszervek, stomodaeum anatómiája, szövettana és fiziologiája.

A stomodaeum elhelyezkedését a táplálék megszerzésével kapcsolatosan, a szájrészeknek egymáshoz való viszonyát és helyzetét a szájüregben, azonkívül az alsó és felső ajaknak a peristomalis üreg felé eső sejttanilag vizsgált chitines hám-

ját a 4., 5.; 6., 7., 8., 9., 10., 10/a., 11., 12., 13., 14., 15., 15/a., 16. és 17. számú rajzaiban fogom szemléltetni.

Az előző fejezetben ismertetett praestomális fogókészülék az állat szájszerveit és az ajkakat is a szükségnek megfelelően módosította. A szájnnyílás és ezzel kapcsolatosan a gnathitok az előbbi fejezetben leírt táplálékvezető csatornával való közvetlen kapcsolat miatt hátrafelé eltolódtak.

A szájnnyílást az ajkak úgy veszik körül, hogy kétoldalt csak kis rész marad. A 12. rajzon — amely a szájnnyílás kezdeti szakaszát transversalisan átvágó metszet alapján készült — alul látjuk a felsőajkát, — ez az állaton ventralis fekvésű — felette az alsót, — ez az állaton dorsalis fekvésű —. Az alsóajak vályúszerű. Ez a vályú mintegy folytatása a hasicsatornának. Az ajakvályúba befenyúlnak oldalról a maxillák. A rajzon az alsóajak fölött dorsalisán a két connectivum átmenete látszik.

Felső ajak.

A felső ajaknak nyelvyszerű közbül karajos alakját a 11. rajz szürkén árnyalt része szemlélteti. Minden részletes leírás helyett e rajz szolgálja a szerv külső morphológiájának ismertetését. A 7., 8. és 11. rajz értelmében a felsőajak az egész alsóajkát a maxillákat és a mandibulákat is beborítja. Fejlett izomzattal van ellátva. A felső ajak hivatása, — amit a 11. rajzommal szemléltetek — hogy zárt csövet képezzen a hasicsatorna végső szakasza, az alsó ajak vályúszerű mélyedése, a maxillák és mandibulák felett. (Amennyiben az állatok hátonúszó helyzetében szemléljük.) Ily módon a hasicsatornában előrehaladó táplálék, végül zárt csövön keresztül jut a mandibuláragólapjához. A felső ajak a belső felületén, a mandibuláris szakaszon, szőrös; erről később lesz szó.

Alsó ajak.

A hátán úszó állaton a felsőajaktól dorsalisán, alul találjuk az alsó ajkát. (Metastom.) A 12. rajzról olvashatjuk le, hogy az alsó ajak kétosztatú, a 11. rajzról pedig azt, hogy egyenes folytatása a hasicsatornának. Vályúszerűleg kimélyített páros képződmény; helyzete miatt inkább beszélhetnénk dorsolateralis ajkacról. Ezen az alsó ajakvályún keresztül jut

a táplálék egyelőre a mandibuláig, miközben a vályú maga mind keskenyebb és sekélyebb lesz, ahogy azt a 11. és 12. rajz szemlélteti. CLAUS már 1886-ban beszél a *Branchipus* vályúszerű alsóajkáról s VI. táblájának 5. ábráján le is rajzolja azt. Meg-egyezik a *Pristicephalus* alsó ajkával.

Az alsó és felső ajak magasságában helyezkedik el két-oldalt a két pár maxilla és a mandibula-pár olyképen, hogy végeikkel mindnyájan az ajkak közé nyomulnak; emiatt az ajkak, — amint azt a 14. számú rajzon látjuk, — nem alkotnak körredőt, hanem a szájnyílás kétoldalról, nyitott.

Az ajkaknak a rágószervekkel érintkező részlete is mutat a rágás mechanizmusához alkalmas módosulásokat. A 13. rajzon látjuk, hogy ott, ahol a mandibulák összeérnek a rágófelületükkel a középsík mentén az alsó ajkon is, meg a felsőn is erős chitinseprő képződik ki. A seprő szőrei közbüil hosszúak, szélén rövidek. Az egész seprő magas sejtekből alakult epidermalis párnán fejlődik. A seprők felfogásom szerint arra valók, hogy tisztogassák a mandibulákat és egyben továbbítsák a megrágott táplálékot a garatba. Az alsó és felső ajak chitinseprőjével már CLAUS is foglalkozik (1886). Említést tesz arról is, hogy mennyivel magasabb ezen a helyen a hám. (Lásd VI. tábla 6. rajz.) A VIII. tábla. 4. rajzán pedig szemlélteti a közvetlen kapcsolatot a chitinsöprű és a mandibula rágófelülete között.

Első pár maxilla.

Az első pár maxilla a fej utolsó előtti szelvényének a végtagja. Közvetlen érintkezik a hasicsatornával. A 7., 8., 11. számú rajzok mutatják a helyzetét. A maxillák rendkívül csökevényes állapotú, lapátszerű képződmények. Amint a lábak, úgy a maxillák is félkagylóhéj formájú képződmények. A Phyllopodák maxillájáról az exopodit hiányzik. Erős törzsi részt különböztetünk meg, amiből villaszerűen szép rendben ágaznak ki a maxilla tüskéi, több állaton szerzett tapasztalatom szerint állandóan 25. A tüskék szárnyaltak, ugyanis a maxilla síkjában chitinszőrözettel vannak ellátva. Ennek a szőrozetnek segítségével a maxilla lapátfelülete egyttal szűrőkészülékként is működik.

A szájrészeknek eme visszafejlődését csupán úgy magya-

rázhatjuk meg, hogy maguk a helyváltoztató lábak rendezkedtek be a táplálékszerzés céljaira és ennek következtében a szájrészek szerepe csökkent és így a szervek elcsökevényesedtek. A jelen esetben is, mint ahogy azt a 11. rajzon láthatjuk, az első pár maxilla a táplálékszerzés folyamatában, mint közvetítő kapocs szerepel. Feladata ugyanis csak az, hogy a lábak különböző gyorsasága és így szabálytalan táplálékszerzése esetén is, a hasicsatornában lévő táplálékot szabályosan villázza a mandibulákhoz. Működése közben folyton kotor előrefelé.

A 11. rajzunkból nyilvánvaló, hogy a csatornában lévő anyag a szájnylás közelébe kerülve, legelőször a maxillákkal érintkezik.

Második pár maxilla.

Ez a fej utolsó szelvényének a végtagja. A 11. rajzon látjuk, hogy közvetlen az első maxilla mögött helyezkedik el. A síkja 90° -al van elfordulva az első pár maxillához viszonyítva, vagyis, frontalis síkban fekszik, holott az első pár maxilla transversalisan helyezkedik el. Így az első pár álkapocs, mint említettük, a hasicsatorna tápkészletének adagolója, ez pedig kotorója, mely munkája közben belemerül a nyállal összetapadt táptömegbe, úgy hogy e miatt alig lehet észre venni ezt a csökevényes szervet. E szervnek törzsi része sokszorosan kisebb (egynegyede) az első pár törzsénél s tüskéinek száma is kisebb, mivel négy szárnyalt tüskét találunk rajta.

Mandibula.

Közvetlen a maxillák előtt rostralis irányban találjuk a két mandibulát. Amint a 7., 8., 11. rajzból láthatjuk, a mandibulák alkatilag rendkívül visszafejlődöttek. A tapogatók hiányoznak róluk s így az egész szerv tekintélyes rágókészülékké alakult. A mandibula csinos kis sajka formájú, erős chitinburokkal ellátott képződmény. A rágófelülete benyúlik az ajkak közé és ott érintkezik a két felület, ami a táplálék szétmorzszálására szolgál. A rágófelület a közepén többé-kevésbé szabályos bordázatot mutat. Vannak hosszú párhuzamos bordák, amely hosszú bordákat rövidebb bordák kötnek össze; ilymódon a rágófelületen téglalakú chitines dudorok alakulnak ki. A rágólap széle felé ezek a chitines dudorok semmiféle szabályosságot nem mu-

tátnak már, a szélén szabálytalan gömb vagy elipszis formájú dudorokat látunk. Hasonlóan kialakult rágófelületet ír le NOWIKOFF a *Limnadiáról*, amint az a XXI. tábla 24. rajzáról is kitetszik.

A mandibula a 10: és 10/a. rajzom tanúsága szerint, hatalmas, erős záró és nyitó izmokkal van ellátva. Ezek valamennyien a mandibula belső chitines felületére tapadnak, amint azt a 10/a. rajzom mutatja.

A mandibula izmait három rendszerbe csoportosíthatjuk, melyeket dorsalis irányból ventralis felé haladva a következőkben ismertetek:

1. Legfelül fut egy jobb- és egy baloldali izomköteg, amely a két mandibulát köti össze. Ezek az izomkötegek a test közép-vonalába eső, közös inból erednek és a mandibula belső felületére tapadnak. Az izomkötegek elérve a chitint termelő sejtek határát, számtalan inba folytatódnak. Ezek az inrostocskák a chitint termelő sejteken keresztül hozzá tapadnak a chitincuticula belső felületéhez.

2. Az előbbi izmok alatt, egy rézsutos csíkon, laterálisan olyan izmok helyezkednek el egy-egy jobb és baloldali kötegben, melyek a következő csoport izmaival egy közös, lapos inon erednek. Valamint az előző izomkötegek, úgy ezek is a mandibula belső chitines felületére tapadnak, ecetszerűleg szétpamatolódó inrostocskák segítségével. Úgy ebbe, mint az előző csoportba tartozó izomrostok, a mandibulákat nyitják és zárják.

3. Ide a mandibulák legrövidebb és egyúttal legszámosabb izmai tartoznak. Ezek a mandibula k. m.-én sugárirányban, legyezőszerűen terjednek szét, s viszont az előbb már említett hosszú lapos frontalis inon erednek. Ezekkel a rövid izomkötegecskével végez a mandibula sokféle irányú mozgást, így ezekkel morzsolja a táplálékot.

Megemlítem, hogy rajzain NOWIKOFF is (XXI. tábla 29—30), CLAUS pedig rajzban (a VIII. táblának 7. rajzán) és írásban bemutat említett művében képet arra vonatkozólag, hogy miképpen tapad az izom a mandibula belső chitines felületéhez.

Itt a mandibulával kapcsolatban kell megemlékeznünk azokról a szöveti átalakulásokról is; — amit már az előbbiekk-

ben röviden említettem is, — melyeket a mandibula a vele kapcsolatos ajakrészek működésével létrehoz.

Az ajaknak itt szövettani szempontból két szakaszát különböztethetjük meg: ugymint a külső, vagyis a praemandibularis és belső mandibuláris szakaszát. Ezek helyzetét a 7., ill. a 8. rajzon könnyen leolvashatjuk. Magukat a sejteket a praemandibuláris szakasról a 16. rajz mutatja be. E szakaszon a hámsejtek szabálytalan alakúak és erőteljesen rostos szerkezetűek. A rostokat támasztóelemeknek tekintem. Ugyanis ezen a szakaszon a sejtek a durva táplálékrögök hatása alatt folytonos váltakozó nyomásnak vannak kitéve és abban találok a magyarázatát annak, hogy itt sűrű rostozat jelenik meg a sejtekben. A hámsejtekben nagy mag és sötétén színeződő magvacsák (chromaticus nucleolusok) találhatóak.

A mandibularis szakasz hámját a mandibulával együtt 13. és 15. rajz külön a hámsejteket ugyanerről a szakasról a 17. rajz mutatja be. Itt a hámsejtek az előző szakaszéhoz mérten egyenesen óriásiak. Mirigysejtekre jellemző chromatinnal telt nagy mag és feltűnően nagy chromaticus nucleolus észlelhető bennük. A protoplasmának itt is fonalas, rostos szerkezetű van. A rostok támasztókapcsolatot teremtenek a sejt külső felülete és alapja között. Ezek — a felületükön hosszú chitines söprűkkel ellátott — óriás sejtek tevékenykednek állandóan abban, hogy a táplálék a pharynxba jusson. Ezek tisztogatják le minden időben a mandibula rágófelületéről a megőrölt táplálékot. A nagy chitines tüskékkel ellátott hámsejtek külső felületére még vékony izomszálacsák is futnak, ezek segítségével mozgatja az állat a chitinseprőjét.

A garat (pharynx) anatómiája, szövettana és fiziológiája.

A pharynx-al a 7., 8., 14., 15., 15/a., 19., 20. számú rajzaimban foglalkozom.

Az állat szájnnyílása a vályús táplálkozás miatt hasoldalra került, e miatt a szájnnyílástól a garat eleinte dorsalisán és kissé előre nyomul és csak azután vág éles kanyarulattal hátrafelé. A 7., 8. rajz mutatja, hogy ez a chitines bélésű szakasz a középbél felé varsaszerűleg kiképződött chitintüskékben végződik. Állatunkon külön garatot és külön bárzsingot nem tudunk meg-

különböztetni, hanem csak egy vékony, rövid egységes előbelet, mélyet csakis izmos volta miatt minősíték inkább garatnak.

A pharynx keresztmetszetben szögletes vagy ovális alakú. A csatorna fala chitinbéléssel borított. A bélésen chitinszőrök-ből ritkás bunda képződik. A pharynx fala erősen redőzött, ez annak a jele, hogy különböző irányba nagy mértékben tágítható. Amint a későbbiekből látni fogjuk, erős izomzattal bőven ellátott. A pharynxba jutott táplálék ennek az erős izomzatnak a segítségével jut el a középbélig.

Az irodalomban NOWIKOFF, EKMÁN és mások vizsgálatai alapján közismert jelenség a *Phyllopora* csoportban az, hogy a garat a középbél felé egy-egy alsó és felső ajakduzzanatot formál, melyen a középbélbe meredő tüskék varszerű záróké-szüléket alkotnak. Ezeknek a tüskéknek a száma különböző állatokban különböző lehet. Az én általam vizsgált állaton a felső ajkon csak 4, az alsón pedig 5 hatalmas tüske fejlődik. E tüskéket k. m.-ükben a 15. egy tüskét pedig h. m.-ben a 20. rajzon szemlélhetünk. Ez utóbbi rajz azt mutatja, hogy ebben az állatban egy-egy ilyen óriás tüskét egyetlen sejt alkot.

Tehát, amint azt a 7., 8. és 20. rajz mutatja, a varsa az előbél dorsalis és ventralis peremén helyezkedik el, a perem utáni hajlatban azonnal a középbél felszívó hámja következik. A chitines és a pálcikaszegélyes hám érintkezésénél mély körárok van. Hasonló, bár nem oly mély árokkal fogunk találkozni, a végbél chitines hámjának és a vastagbél pálcikaszegélyes hámjának érintkezésénél is.

Ha a pharynx falát vizsgáljuk, ott szövettani szempontból háromféle elemet találunk: 1. izomszövetet, 2. kötőszövetet, 3. hámszövetet.

Legfontosabb szerep az izomzatnak jut. A pharynx izomzata a következő izomféleségekből áll: A) sugárirányú harántcsíkolt izomkötegekből; B) körkörös harántcsíkolt izomkötegekből C) hosszanti harántcsíkolt izomkötegecskékből. A pharynx falának ezt a három izomféleségét NOWIKOFF is leírja a *Limnadiában*. Magyarázatul még rajzot is mellékel. (XXI. tábla 32. rajz.)

Ezek közül az izmok közül a circuláris és longitudinalis izomkötegecské a pharynx falában réteget alkotnak, míg a dilatátor-izmok a pharynx falától eltávolodnak.

A) A sugárirányú izmok egyes kötegei két-két körkörös izomköteg között tapadnak és a testfelület belső chitines felületén erednek, amint azt a 7. és 8. rajz is jól feltünteti. Ennek az izomzatnak a segélyével tágítja az állat a pharynx üregét, azért, hogy a befelé haladó tápláléknek utat nyisson. CLAUS is ugyanezeket írja a *Branchipus* és *Artemia* fajokra vonatkozólag. (Lásd VIII. ábrának 3. rajzát.)

B) A pharynx falának $\frac{1}{3}$ vastagságát a hatalmas kifejlődésű körkörös izomzat alkotja, amint azt a 18. rajzon látjuk. Ezt az izomzatot a pharynx falának egész lefutásában egyenletesen találjuk meg; csupán a varsa előtti szakaszon látjuk ennek az erősebb kifejlődését. Ennek a jól kifejlődött körkörös izomzatnak a hivatása az, hogy féregszerű mozgásával továbbítsa a megrágott táplálékot a középbélbe, a varsa erős záró izma pedig a varsával együtt működve, elzárja a pharynx középbél felé eső részét, nehogy a középbélbe jutott táplálék visszahatoljon.

C) A hosszanti harántosíkkolt izomkötegecskéket, a pharynx hámsejtjei felé haladólag a circuláris izmokon belül találjuk. Ez a felülettel párhuzamosan haladó izom csupán egy-néhány rostból áll. Ez az izom szabályozza a pharynx hosszirányú mozgását és kiterjedését.

Az izomzat ismertetése után áttérek a kötőszövet ismertetésére. A pharynx falának egész lefutásában a kötőszövetnek egyik rostos féleségével találkozunk: Ennek kötőszöveti rostjai intercelularis fibrillumok. Ezt szintén a 18. rajz tünteti fel. Ezek a rostok a hámsejtek alatt futnak egyelőre a felülettel párhuzamosan. Belőlük a hámsejtek közé a felület felé irányuló és a chitincuticula belső részéhez tapadó fibrillumpamatok erednek. Ezek leginkább azokon a helyeken fordulnak elő nagy tömegben, ahol a sugárirányú izomkötegek tapadnak a pharynx falán. Ezen a helyen ezek a kötőszöveti rostok circularis izmok kötegeit áttörve, kapcsolatot találnak a dilatator izmokkal. EKMAN 1903-ban egy *Branchipus*nak az oesophagusáról a 20. rajzon (lásd egyuttal a 111. tábla 9. rajzát) azt mondja, hogy a hámsejtek és az izomzat között strukturátlan protoplasmaticus réteg van. Ez az én állatomról egyáltalában nem mondható, mert igen jól fel lehet ismerni — amint a 18. rajz is mu-

tatja — hogy ennek a rétegnek fonalas, rostos, kötőszöveti jellege van. Továbbá leírja munkájában a 21. oldalon, hogy miképen törik át a dilatator izmok ezt a — nálam kötőszövetnek mondható — réteget és miképen találnak kapcsolatot a hámsejtekkel. Ez utóbbit az én állatomon hasonlóképen tapasztaltam.

Az elmondottak után térjünk át a há mra. Ezt a 18. rajz szerint írom le. A pharynx falában többé-kevésbé egyneműnek mondható, tömény, kompakt protoplasmájú, nagy kerek vagy kissé szögletes hámsejtek vannak. A nagy kerek vagy ovális alakú nucleus a sejt közepén foglal helyet, ez chromatinban szegény. A sejtmagokban gyakori a kettős nucleolus. A hámsejtek felületén feltűnő vastag chitincuticula van, ebből merednek ki a középbél felé irányuló chitinszőrök.

Ezek a hámsejtek a nyelőcső chitinjét termelő hámsejtjei. Ezek azonosan FARKASnak 1923-ból való dolgozatában az 56. oldalon leírt képzősejtekkel. (Bildungszellen.)

A nyelőcső hámsejtjeinek alapi részéről elindulva — amint azt a 18. rajz mutatja —, a sejtek hosszában finom, a felület felé ecetszerűleg szétágazó rostok futnak. Ezek a képletek intracelularis rostok, amelyeknek akkor jut fontos szerep, amikor az állat nyel; ugyanis amikor a táplálék (darabos vagy csak gyengén megőrölt) a hámsejtek fölületén áthalad, ezek a sejtek a táplálék nagy tömegétől és nyomásától, valamint a körkörös izmok erős prézelésétől nagyon ellapulnak. A táplálék keresztül jutása után pedig ezeknek a támasztó rostoknak a segélyével az ellapult hámsejtek visszarugódnak eredeti helyzetükbe.

Miután a pharynx falát alkotó egyes szövetfélésegekkel végeztem, hátra van még a varsa ismertetése.

A garat belső szájadékán találjuk a varsát, amely nem merev képződmény, hanem passzív mozgásával minden nyelés alkalmával a középbélbe irányuló tápláléknak utat enged; majd pedig a nyelés után összezáródik, hogy a táplálék vissza ne hatolhasson a pharynxba. Az az állítás, hogy a varsa esetleg a tápláléknak a fejmirigybe jutását gátolná, nem felel meg a valóságnak, mert karminnal, zsírral, keményítővel, halmájjal való etetés után azt tapasztaltam, hogy a táplálékként felvett anyag minden akadály nélkül behatolhat azonnal a mirigyesszervbe.

A varsát nagy chitines tüskék alkotják. A 20. rajz szerint ugyanis egy-egy tüskét egyetlen nagy sejt hoz létre. A sejt óriási nagy barázdált nucleusának chromatin állománya szegény. A nucleusban egyetlen nagy nucleolus látható. A sejt protoplasmája tömény, gyengén szemcsézett. Az óriás sejt jól be van ékelődve a pharynx hámsejtjei közé. A sejt alapi részéhez, a finom kötőszöveti fibrillumoknak egész kötegei futnak és kapcsolódnak az óriás sejthez. Ezek szilárdítják a tüskét.

Az irodalomban két szerzőnél is találtam adatokat a varsára vonatkozólag: NOWIKOFF dolgozatában csak annyit említ, hogy a stomodaeum és mesodaeum határán, a mesodaeum felé irányuló dorsalis és ventralis duzzanat van. Varsaszerű tüskékről nem beszél. EKMAN azonban a 21. lapon már számos tüskéből álló varsáról beszél; azonban arról nem tesz említést, hogy ezeket a tüskéket egy-egy sejt képezné.

A leírtak után egy pár mondanivalóm van a pharynx élet-tani szerepére vonatkozólag:

A megrágott táplálék bekerül a pharynxba. A pharynx rövid szakasz ugyan, de ahhoz, hogy a táplálék ezen a rövid, szűk szakaszon keresztül juthasson a középbélig, erős izomműködésre van szükség. Ennek az erős izommunkának megfelelően alakult ki a pharynx körkörös, hosszanti és sugárirányú izomzata. Aszerint tágul az erős redősödést mutató pharynx, izmainak segítségével, ahogyan a táplálék halad előre. Az izmok ezen munkájának mintegy segítőársai a pharynx chitinhámjának rézsutosan a középbél felé irányuló szőrei.

Ezek a merev szőrök ugyanis az én felfogásom szerint a nyelés közben folyton hullámzó garatürtérben olyan passzív mozgást végeznek, melynek segítségével nemcsak a táplálék visszacsúszása gátlódik, hanem sokkal inkább minden egyes tüske, anélkül, hogy a fölülethez mérten megmozdulna, a táplálékot még befelé is löki. Ezt az állításomat csakis szemléleti alapon igazolhatom, ami végett álljon itt a 19. ábra. Ezen az ábrán a garat nyugvó állapotát a felső egyenes vonal ábrázolja, melyre 9 befelé álló tüskét rajzoltam be. Alatta egy görbe vonal a nyelés közben tovaszaladó nyelöhullámot ábrázolja, az előbbi 9 tüskének megfelelő helyzetével. A tüskék a görbe vonalra úgy vannak rárajzolva, hogy az alapjukon átfutó érintővel ugyanazt a szöveget képezik, mint aminővel a nyugvó garat

síkfölületéhez hajlanak. Mégis a görbület sajátosságából következik az, hogy viszont a garat hossz tengelyéhez mérten a hajlásuk folyton változik. És pedig a rajz szerint a hullámvonalon balról-jobbra, visszafelé haladva olyképen, mint aminő helyzet, illetőleg szögváltozáson a valóságban mindenegyres tüske át-esisik, mialatt a nyelőhullám fölötte (alatta) elgördül. A rajzomon tehát a tüskék balról-jobbra számított egymásutánja egyúttal egy-egy tüske helyzetváltozását is feltünteti, melyen az nyelés közben átesik. S így a rajznak ez a része módot nyújt nekünk arra, hogy a rajz jobb felén egy merőleges vonalon egyazon tüske helyzetváltozását úgy szerkesszük meg, hogy a hullámvonal változott helyzetű tüskéit, erre a merőlegesre vetítjük. A rajznak ez a fele pedig arról tanuskodik, hogy mialatt a nyelőhullámban egy-egy tüske részt vesz, az alatt a hegye előre, illetőleg hátra mozog. És pedig előre mozog egészen a 4. tüske helyzetéig, vagyis addig, amíg a garat tágul és így az előző szakaszból beengedi a táplálékot. A hegy tehát előre (kifelé), mintegy vissza kap a táplálékért. Attól kezdve azonban, amint a garatnak szűkülnie kell, a hegy befelé nyomul, tehát maga is löki a táplálékot. Így effectuálja, illetőleg fokozza azt a hatást, amit a garat nélküle is megtenne a nyelőhullám hatása alatt. Az oldalrajzon a 3. és 7. számú tüske hegyének távolságát lemérve, kapunk egy „m“ távolságot, ami relative egyenlő azzal az úttal, amelyet a pharynxba jutott táplálék megtesz egy-egy chitinszőröcske passzív kényszerítő nyomására.

A középbél és végbél szövettani-morphologiai alkata és physiologiája.

Általános mondanivalók a bélcső anatómiájáról.

Állatunkon a bélcsőnek három szakaszát, nevezetesen az ectodermális stomodaeumot, a proctodaeumot és az entodermális mesenteront könnyen meg tudjuk különböztetni, azon az egyszerű alapon, hogy az előbbi kettőt chitinbélés burkolja, a középsőt pedig jellegzetes fölszívóhám béleli ki.

A bélnek ezt a három jól megkülönböztethető részletét — a 7. és 8. rajz alapján — a következőképen jellemezhetem:

Közvetlen a szájüreg után van a pharynx. Ez a rögzített

állaton a bélcsőnek legrövidebb és legvékonyabb szakasza. A középbéltől varszerű készülék választja el.

Nem ilyen élesen különül el méretei alapján a középbéltől az ectodermalis végbél. Ezen a végbélnyílás közelében meg tudunk ugyan különböztetni sphincter tájéki szűkületet, azonban a sphincter előtt van egy rövid szakasz, — amely ugyan még mindig a végbélhez tartozik — annyira kiöblösödik, hogy még a középbél vastagbél tájéki részleténél is tágabb. Itt tehát a végbél éles határ nélkül megy át a középbélbe.

A középbél a test hosszában futó egyenes cső, amelynek ürtere caudalis irányba menve keveset bár, de folytonosan szűkül. A középbélen is tudunk többféle szakaszt megkülönböztetni; mivel azonban a szakaszok, külső bélyegek alapján morfológiailag nem különíthetők el, hanem csak cytologiai megállapítások segítségével, ezért a középbél részletezésével, annak szövettanával kapcsolatosan foglalkozom.

A középbélnek csupán egyetlen elkülönült mirigyes szerve van, amely a varsa készülék mellett szájadzik be kétoldalt (dorsolateralisán) a középbélbe.

A középbél (mesodaeum).

A középbél az állat fejirésznél az ectodermalis stomodaeummal, a farki résznél pedig a szintén ectodermalis proctodaeummal határolt. Ezen a két szakaszon, amint azt a 21. és 33. rajzok mutatják, a középbél pálcikaszegélyes resorbeáló hámja érintkezik a procto- és stomodaeum chitines hámjával.

A középbél keresztmetszete, — amint azt a 6., 13., 27. rajzok igen jól feltüntetik, — körszerű. A sejtek szögletes oszlophoz hasonlítanak. Az oszlopokat egymással a szabad felület alatt az állatorszámban általán jólismert lécek kötik össze. A felületről tekintett lécek a sejtek között sokszögű vonalrendszert alkotnak. A bélhám szabad felülete keresztmetszetben sima, azon — a sejtek lobopodiumaitól eltekintve — semmiféle egyenetlenséget redőt vagy bolyhot nem találunk. A hámsejtek egyenlő magasságban fekszenek, csupán a vastagbélen van rövidke szakasz, ahol a sejt felület nem alkot sima vonalat; amint látni fogjuk ez a víziölszívó szakasz.

A középbél falának alkotásában kétféle szövetelem vesz részt, úgymint hámszövet és izomszövet.

Hámja végig pálcikaszegélyes resorbeáló hám; ezt kívülről a körkörös izmoknak ritkás rétege veszi körül. A középbél egyetlen szerve a fejen levő, számtalan alveolussal ellátott fejmirigy. EKMAN dolgozatában a 23. oldalon, a fejmirigyet „májzacskónak“ nevezi el.

A középbél sejtjei vékony oszlopos sejtek. A 7. rajzon megfigyelhetjük, hogy amint közelédünk a végbélszakasz felé, a sejtek folyton törpebbek lesznek, kubikus, majd kissé ellapult hámsejtekkel is találkozunk.

Az egész középbél hámszövetét egy szakasz keretén belül azért nem tárgyalhatom, mert amint látni fogjuk, sejttenileg oly fontos különbségeket tudunk megállapítani, amely különbözőségek alapján — mint morphologiai egységeket, — külön tárgyalhatjuk az egyes szakaszokat. SPANGENBERG munkájában is találkozunk a középbél hámjának leírásával. Rajzot is közöl (11. tábla 11. rajz), anélkül azonban, hogy az egyes középbél szakaszokat munkájában megkülönböztetné. EKMAN is csak általánosan sejttenileg írja le a középbél hámját. SPANGENBERG dolgozatában a 22. oldalon feltevészerűleg következtet csupán a középbél mirigyes szakaszára.

A középbél itt következő leírásánál — a 7., 8. rajz szerint — a fejtől a fark felé haladok.

(A fejen levő — számtalan alveolussal ellátott vakbél-szerű — mirigyes szerve, — ami ebben a kis állatban mint középbélmirigy szerepel — a középbél sejtféleségeinek leírása után ismertetem).

A középbél szövetelettanilag jól elkülöníthető szakaszai a következők:

Rövid resorbeáló szakasz.

Ezt a szakaszt közvetlen a varsa tövénél találjuk. Amint azt a 21. rajzon látjuk, hámját hosszú oszlopos, — nagy sejt-magokkal, erős szemcsés protoplasmával, tetejükön hosszú pálcikaszegéllyel ellátott — sejtek alkotják. A fejmirigy emésztőnedveivel keveredett táplálék itt e rövidke szakaszon már felszívódhat.

A továbbiakban azt látjuk, hogy az a mirigyváladék mennyiség, amit a fejmirigy termel, nem elegendő a bélbe jutott bőséges táplálék megemésztésére, azért a középbélben erre a célra, külön mirigy-szakasz különül el, ami közvetlen az előbb leírt resorbeáló szakasznak a folytatása.

Mirigy-szakasz.

Ennek a szakasznak a hámját a 22. és 22/a számú rajzom mutatja be. Oszlopos, pálcikaszegéllyel ellátott fölszívó sejteket látunk, gömbölyű vagy tojásalakú, erősen chromaticus nucleusokkal. Ritka eset, hogy ezen a szakaszon kettős nucleussal találkozunk. A sejtek protoplasmája erősen szemcsés, különösen a mag és a szabad felület között. Ezek a szemcsék arra mutatnak, hogy itt mirigy-sövvel van dolgunk.

Ezek a sejtek ugyanis a fölszíváson kívül az emésztéshez szükséges váladékok (emésztő fermentumok) termelésével is foglalkoznak. A sejtek kis gömb vagy bimbóformájú protoplasmaticus részeket választanak le magukról, amelyek a bél ürtérben elfolyósodnak. Ezekbe a gömböcskékbe, a protoplasmának erősen szemcsés tartalma nem folytatódik. Az itt lévő protoplasmát többé-kevésbé teljesen egyneműnek látszik. A sejték eszerint zárt mirigysejtek, amelyeknek váladéka időnkint protoplasmás cseppecskék formájában leválik a sejt felületéről és bejut az ürtérbe.

A sejtek pálcikázottsága a sejtek méretével arányos. Ha a rajzokat megfigyeljük, a pálcikaszegélyt a protoplasmaticus nyújtványok mellett is majdnem mindenütt megtaláljuk. Itt ezek a sejtek a szükséghez mérten alkalmasszerűleg lehetnek tipikus resorbeáló háms sejtek, hol pedig mirigytermelő sejtek; a szerint, hogy emésztőnedvek termelésére vagy pedig felszívásra van szüksége a szervezetnek. Ennek bizonyítására szolgáljanak a következők: kiéhezett állatot disznózsírral ettettem meg, utánna fél óra múlva osmiumos folyadékkal rögzítettem. Ekkor azt tapasztaltam, hogy a zsírcseppeket ezek a mirigyváladékot termelő sejtek is, minden zavar nélkül veszik fel.

De mivel vizsgálataim folyamán azt láttam, hogy ebben a szakaszban a mirigyváladék termelés a főfeladat, azért ezt a részt mirigy-szakasznak nevezem el. A sejteket pedig azono-

síthatom: FARKASNAK 1923-ban megjelent dolgozatában, az 58. oldalon leírt „*Anfangszellen*“-el.

A fölszívó szakasz.

Ennek a szakasznak sejtfféleségeit a 23., 23a, 24., 25., 25a, 26., 27. rajzok alapján írom le.

Itt a sejtek főfeladata a resorbeálás, ezért ezt a szakaszt táplálékot resorbeáló szakasznak nevezem el. Ez az igazi vékonybélnek; (intestinum tenue) megfelelő rész. Ebben a szakaszban nagy, hosszú, de már valamivel szélesebb hengeres hámsejteket látunk. A sejtekben gyengén szemcsézett mag és elvéve kettős magvacska van. A sejt protoplasmája erősen szemcsés. A sejtekből nyújtványok hatolnak be az ürtérbe, de ezek már nem mirigyváladékot terjesztő nyújtványok, hanem lebenyes lábak (lobopodiumok), melynek segítségével itt phagocytoticus emésztés játszódik le. Sejtenként egy-egy karaj hatol az ürtér felé. A sejteknek ezek a nyújtványai a zsírcseppeket elfogdoszák, beviszik a sejtbe és ott intracelularisan megemésztik. A karaj mérete igen különböző, néha oly nagy, hogy a mag is belekerül. 28. rajz. A táprögök elfogdosása nagyon gyorsan történik, erre abból következtetek, hogy ritkán talál az ember abban az állapotban zsírcseppet, amint azt a plasma éppen körülfollyá.

Alsóbbrendű Metazoonoknál találkozunk azzal a jelenséggel, hogy a bélcsatorna zsíroló fermentumot, — lipaset — még nem termel. E miatt a zsír a bélcsatorna ürtérében nem emészthető meg. A bél hámsejtjei azért bocsátják protoplasmaticus nyújtványaikat az ürtérbe, hogy a bélcsőben lebegő zsírcseppeket kihalásszák, bevigyék a sejtbe, hogy ott intracellularisan megemészthessék. Ezekkel a jelenségekkel találkozunk ebben a kis rákban is.

A 23. számú rajz szerint a lobopodiumok egymásután több zsírcsöppöt is elfogdosnak, melyek egymásután érkeznek le a sejt alapi részére. Ezzel kapcsolatban megállapíthatjuk, hogy a zsírcsöppek lefelé haladtukban mind kisebbé és kisebbé válnak. Mindebből az következik, hogy lejjebb és lejjebb haladva, folyton nagyobb és nagyobb mértékben emészthődnek fel.

A 24. rajzom azt az állapotot tünteti fel, amikor a zsír-

csöppek a sejt alapi részén elhelyezkedve, esetleg össze is folyva, zavartalanul felemészthetők. A zsírcsöppeknek zsömle alakjuk van. Az emésztés úgy látszik nagyobb fokú az alap felől, mint kifelé. Egyúttal felületi feszültségük is kisebb az emésztésnek jobban kitett oldalon. Az alsó tömény protoplasmaticus zónában egyáltalában nem találunk zsírcsöppet, itt a zsír tovaszállításra már alkalmas módon zsírsavra és glicerinre van szétbontva.

A protoplasmaticus nyújtványok mellett a sejtek felületén lévő pálcikaszegély néha megmarad. Ennek a pálcikaszegélynek a viselkedését tünteti fel a zsírcsöpp felvétele előtt és után a 25. rajz jobbról számított 4. és balról számított 3. sejtje. A zsírcsöpp közeledtére a sejt pálcikás felülete szétcsapódik; a kitóduló protoplasma a szomszédos sejt pilláit is szétnyomja. Néha csakis a középső pálcikák, máskor azonban a sejt teljes resorbeáló szegélye felszívódik, úgy hogy a zsírcsöpp és a sejt felülete között közvetlen érintkezés jön létre. A sejt nyújtványt bocsát a zsírcsöpp felé és az érintkezéskor pillanatszerűleg körülveszi protoplasmával és bekebelezi azt. Ezekután összecsapódnak újra a megmaradt pálcikák a sejt felülete felett, a hiányzó pedig regenerálódnak. Némely zsírfogdosó sejtben azt látjuk, hogy a mag és a sejtben az alap felé tartó zsírcsöpp között valami protoplasmaticus viszony van, mivel a magtól egy erősebben színeződő csík tart a zsír felé. (25. rajz jobbról a 4. sejt.)

Előfordul az is, hogy a zsírcsöpp nagyobb, mint amilyen széles a sejt, akkor a sejt az alakját a zsírcsöpphöz mértén változtatja. Ezt az állapotot tünteti fel a 25. rajz jobbról számított 4. sejtje. Ilyenkor még az is megtörténik, hogy a mag ellapul, azért, hogy kitérhessen a zsírcsöpp elől. Ezt a jelenséget tünteti fel a 25. ábra balról számított 4., 5. sejtje.

A protoplasmaticus nyújtványok a bélcsőben ide-oda hajlonganak, kutatnak — amint azt a 26. rajzon látjuk — a zsírcsöppek után. A 24., 25., 25a, 27. rajzok szerint, vannak a bélben olyan helyek is ahol nyújtványokat a sejtek felületén alig találunk. A középbél későbbi szakaszán a hámsejtek, valamint a pálcikaszegély, mind kisebb és kisebb lesz. Ezt a fokozatot tünteti fel a 23., 24., 25., 26. számú rajz.

A felszívó szakasz végső sejtjei már nagyon eltörpülnek.

A szakasz végén csaknem fele oly hosszúak a sejtek, mint a kezdetén. A sejtek eltörpülésével kapcsolatosan jelentkezik a sejtek odvasodása is.

Külön kell megemlékezni a fölszívó sejtekben a szabad fölület felől jelentkező, elmosódott körvonalú nagy üregekről. Ezek az üregek, amint az ábráról látható, fölléphetnek zsírfogdosó sejtekben (25. ábra) és vizes oldatokat felszívó sejtekben is. Az üreg jelölhet váladékföhalmozódást, de jelenthet méginkább gyüledék felhalmozódást is, amidőn fala a Golgi-féle készülékkel (vacuoma) volna azonos. Ilyennek tekinthetjük különösen a 27. ábra sejtjeinek vacuomáit.

Ha visszapillantunk az elmondottakra, kitiünik, hogy a bélcsatorna vékonybél szakaszánál a hámsejtek, rajtuk a pálcikaszegély és a sejtek felületén lévő protoplasmaticus nyújtvány, a végbél felé folyton kisebb és kisebb lesz, majd a protoplasmaticus nyújtvány el is tűnik. A kezdeti szakasz hámsejtjeinek pillázata igen hosszú, míg a vacuolisált sejtek szakaszánál már egészen törpe pillázatot találunk.

Középbél vízfölszívó szakasza.

Ebben a szakaszban már egészen törpe cylindricus hámsejteket látunk, törpe pálcikaszegéllyel. Ha összehasonlítást tenénk a magasabb rendűek hasonló bélszakaszával, ezt a szakaszt itt a vastagbéllel (intestinum crassum) hasonlíthatnók össze.

Itt a sejteknek törpe pillázata van. A sejtek alakjukra nézve kubikusak, legtöbbször majdnem ellapítottak, némely helyen a köbhámnál is alacsonyabbak. Amint a 29. rajzom mutatja, ezek a törpe hámsejtek erősen kidudorodottak; szabálytalanul gömbölydedek, nagy kerék, homogéneusnak látszó nucleussal és egy-egy nucleolussal. A sejt plasmája gyengén szemcsézett.

Ha az élő állatot vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy ezen a szakaszon a bélsár töményebbé válik. Ebből azt következtetjük, hogy a hámsejtek itt vonják ki a bélsárból a még hátralevő nedvességet. Ezt a következtetést a 29. rajzom feltüntetett sejtek is megerősítik, ugyanis ezek tipikus vizet resorbeáló hámsejtek.

Közvetlen a proctodaeummal érintkező szakasz.

Ha ennek a szakasznak a sejtjeit vizsgáljuk, amint azt a 33. számú rajz mutatja, igen feltűnő, hogy a hámsejtek itt ismét cylindricusak, azonban törpe pálcikaszegéllyel. A sejtekben tojásdad alakú nucleusokat találunk, elvértve kettős nucleolussal. A nucleus és a sejt alapi része között nagy vacuolumokat látunk.

Ez a szakasz az állatnak majdnem az utolsó szelvényéig tart. Itt érintkezik a pálcikaszegélyes hám a végbélszakasz chitines hámjával. Hogy mi ezeknek a sejteknek a rendeltetése és miért nagyobbodnak meg hirtelen, az előző szakasz sejtjeihez mérten, vizsgálódásaimból teljes biztonsággal nem volt kideríthető. Megtörténhetik, hogy ezek a sejtek nyálkatermelő mirigysejtek, melyek az ürülék eltávolításakor hasznos sikamlós anyagot termelnek.

Középbél izomzata.

Az elmondottak után, miután általános képet kaptunk a középbél hámsejtfeleségeiről; lássuk, hogy a sejtek alapi részén a stratum propriumban lévő izomzat minő kifejlődésű.

Ha ezt az izomzatot összevetjük a pharynx izomzatával azt látjuk, hogy itt nagyon fogyatékos az izomhártya, mert amíg a pharynxban háromféle rostot találunk, addig a középbélben csak egyet, a circuláris izomzatot és ennek is a kifejlődése a pharynx circuláris izomzatához mérten nagyon gyenge.

Amint a 30. rajz mutatja, az izomzat harántcsíkolt rostokból tevődik össze. Az izomrostokat hártya, a sarcolemma veszi körül, amely hártya a „Z” csík magasságából igen sok helyen kötőszöveti nyújtványokat bocsájt a szomszéd kötegek felé; úgy hogy a két szomszédos izomhártya között hálózat alakul ki. EKMAN munkájában a 24. oldalon leírja a középbél circuláris izomzatát. Az ő állatán észlelt circuláris izomzat kifejlődése megegyezik a *Pristicephalus*éval.

Amit a középbél hámsejtjeinek és pálcikaszegélyének méretére vonatkozólag említettem, ugyanazt mondhatom a bél izomzatáról is. Miként a sejtek a végbél felé haladólag folytonosan kisebbednek, úgy a bélcső izomzata is mind szegényebb

és szegényebb lesz. A középbél legerősebb izomzatával a vékonybél kezdeti szakaszánál találkozunk. Tehát a középbélnek circuláris izomzata, mindig arányban áll a hámsejtek törpülésével. Csupán közvetlenül a proctodaeummal érintkező szakasznál látjuk azt, — amit a 33. rajz is igazol, — hogy a circularis izomzat, az előző szakaszával szemben, erőteljesebb kifejlődésű. Nagyobb kötegek keresztmetszeteit tünteti fel a rajz is. Ezt csak azzal magyarázhatom, hogy itt az izomzatnak az ürülék eltávolításakor nagyobb munkát kell végeznie.

Megemlítem, hogy a bél izomzatának kialakulását illetően teljesen hasonlókat tapasztalt NOWIKOFF is a Limnádiában. (Lásd a XXI. tábla 35. rajzát.)

Összefoglalás.

Középbél felosztása.

A *Pristicephalus* bélhámjának úgy morfológiai, mint élettani ismertetése nyilvánvalóvá teszi előttünk azt, hogy ennek a — külső alkata alapján részekre nem tagolt — mesodaealis bélcsőnek élettani alapon különböző, egymással szemben élesen el nem határolt szakaszait különböztetjük meg:

1. Legelől egészen rövid távolságra tisztán felszívó szakasszal találkozunk, — ezt a 21. rajz szemlélteti, — itt valószínűleg a fejmirigyben megemésztett táplálék szívódik fel.

2. Utána túlnyomórészt mirigyes szakasz (22., 22a. rajz) következik, amely az egész középbélnek mintegy $\frac{1}{5}$ -nyi hosszára terjed ki. Mivel itt a hámsejtek túlnyomórészt váladék termeléssel foglalkoznak és így csak kisebb részben teljesíthetnek fölszívást, ezt a szakaszt a magasabbrendűek vékonybélnek kezdő, szintén túlnyomórészt mirigyes részével hasonlíthatjuk össze. Ezen a szakaszon fehérje emésztő, úgynevezett proteolyticus váladék termelődik.

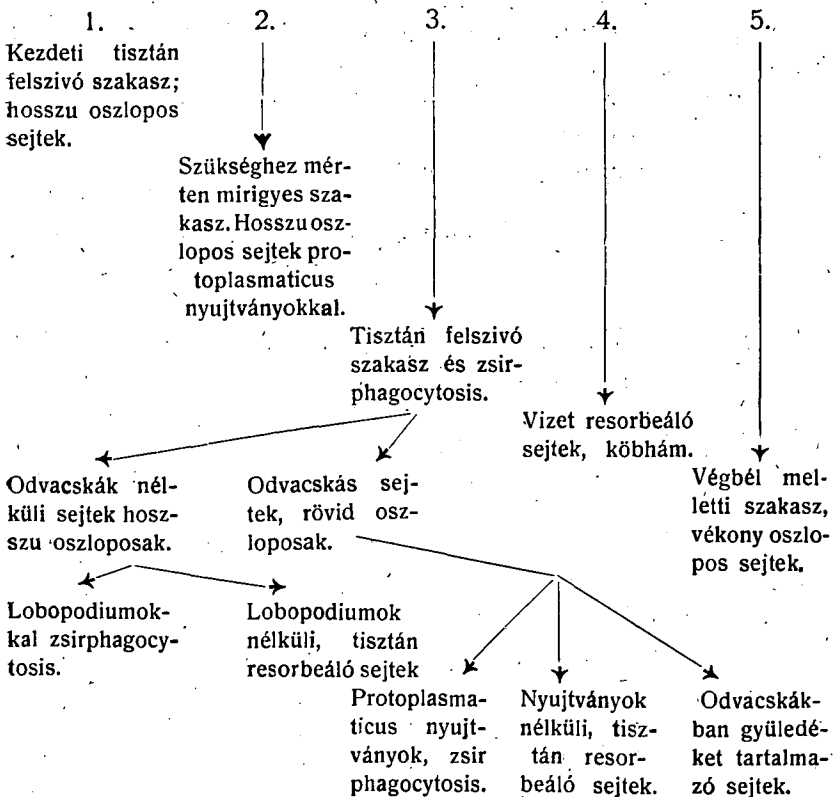
3. A bélnek tisztán felszívó középrésze, amely az egész bél hosszának mintegy $\frac{1}{2}$ részére rug. Ezt a részt a 23., 23a., 24., 25., 25a., 26., 27., 28. rajzok szemléltetik. Ezen a szakaszon oldott anyagok felszívódása és zsirphagocytosis vegyesen játszódik le. A hám a szakasz vége felé mind törpebbé válik, jeléül annak,

hogy a táplálékból mind kevesebb a felszívható és raktározható anyag. Ennek a szakasznak a végső részén a sejtek eltörlődésével kapcsolatosan jelentkezik a sejtek odvasodása is.

4. A vastagbél tájéki szakasz, amelyet alacsony resorbeáló hám, törpe pálcikaszegély s vele kapcsolatban élettani szempontból a béltartalom elvizeledése jellemez. Ezt a tájéket innen víztelenítő szakasznak nevezzük. Ezt a részt a 29. rajzon láthatjuk.

5. Rectum előtti szakasz, amelyet hengeres hám jellemez. A kiürülésre várakozó bélsár ebben a szakaszban raktározódik fel. Ennek a hámját a 33. rajz szemlélteti.

Középbél hámsejtjeinek táblázatos összefoglalása.



Középbélmirigy anatómiája, szövettana és physiologiája.

A középbélmirigyre vonatkozó megfigyeléseimet a 7., 8., 14., 15., 15a., 31., 32., 32a. számú rajzaimmal kapcsolatban ismertetem.

A *Rákokban* (Crustaceae) gyakran találkoznak a középbélnek diverticulumszerű függelékével, valamely rendszeren páros mirigyes szervvel, a bél dorsolateralis oldalán. Rendszerint, mint állatomban is, a középbél elülső végén (coeca anteriora) ritkán pedig hátul (coeca posteriora) foglal helyet. Az alakja és nagysága és az, hogy mi módon szájadzik be a középbélbe, különböző állatfajokban különböző lehet. Ez a mirigy az *Entomstracák* egyes csoportjaiban nagyon kicsi marad, ellenben számos *Ostracodá*-nál és *Arteminánál*, *Branchipus* félénel, hatalmas nagy előre nyúló, meggörbült tömlő, vagy számos odúval fölszerelt, szőlőszerűleg kialakult szervként jelentkeznek. A mirigy a *Pristicephalus* fejében, mint két fürtöcske helyezkedik el, dorsolateralisan.

SPANGENBERG (1875) dolgozatában bőven megemlékezik a középbélmirigyről. Ő ezt a mirigyet páros bélkitüremkedésnek nevezi el. Ő már, mint speciális mirigyes szervről beszél. Rajzot is közöl dolgozatában (II. tábla, 10. rajz).

Észleleteim a *Pristicephalus* középbélmirigyéről a következők: Ez a nagy fürtös mirigy a fejnek az egész háti, oldali és homlok táját kitölti. A középbél kezdetén a varsa-tüskék két sora között kissé hátfelől, oldalt szájadzik. Amint azt a 15. rajz mutatja szájadéka kettős és ennek megfelelően jobb- és baloldali lebenyre különül el.

A mirigy két szövetelemből áll, úgymint mirigyes resorbeáló pálcikaszegélyes hámból és csillagszerűleg elágazó háráncsíktal izomzatból.

A hámszövet jellege a következő: Tömött sorokban helyezkednek el a mirigy oszlopos, pálcikaszegélyes sejtjei. Ha a 32. és 32a. rajzot megfigyeljük, különféle állapotban találjuk itt is a sejteket. Vannak olyanok, amelyek termelt mirigyváladékaikat éppen a szemünk előtt öntik ki, ezek az elválasztásban működő sejtek; mások teljesen nyugalomban vannak, fölületüket egyenletesen borítja a bársonyos pálcikaszegély. Ezek a nyugalomban lévő felszívó sejtek. A működő sejtek telve vannak elválasztó granulumokkal. Itt a mag és a szabad fölület

között helyezkednek el a váladék, szorosan összegyülekezve zymogeneus zonát-formál. A sejtekben nagy kerek nucleus, — erős chromatin állománnyal, — a termelő szakaszon ket-tős nucleolussal. Ha a rajzot megfigyeljük, azt látjuk, hogy a termelt váladék abban a pillanatban, amikor el-hagyja a sejtet, azonnal elfolyósodik. EKMAN behatóan foglalkozik a középbélmiriggyel s említi (lásd a 23. oldalt), hogy secretorius tevékenység van ugyan ebben a szervben, de azt alig lehet észlelni. Az én általam vizsgált állaton ellenben nagyon szépen észlelhető volt a secretorius tevékenység, különö-sen akkor, ha a kísérleti állat belében állati maradványokat ta-láltam. EKMAN a fejmirigyet májzsákocskának („Lebersäck-chen“) nevezi el.

A hámszövet ismertetése után áttérek a mirigy izomza-tának ismertetésére. PUMP dolgozatában foglalkozik a mirigy izomzatával. A XI. táblán ábrákat is közöl. Jelen dolgozatom-mal kapcsolatosan a középbélmirigy izomzatáról csak pár szó-ban rövidne emlékezem meg.

A mirigy izomzatát a 31. rajz alapján magyarázom. A mi-rigynek csillagszerűleg elágazó harántcsíktolt izomzata van, amely a mirigy felületét hálószerűleg ágazza be. Ezeknek az izmoknak a berendezése és a rajzon is látható kialakulása arra enged következtetni, hogy a mirigy által termelt váladék, vagy a mirigybe bejutott táplálék, ezeknek az izmoknak a segélyével préselődik ki alkalomról-alkalomra a középbélbe.

A mirigy szövettanának ismertetése után, szólok egy pár szót ennek a szervnek a rendeltetéséről.

Ebbe a mirigybe időnkint a táplálék benyomul, itt keve-redik a mirigy által termelt váladékkal és a megemésztett rész-ből a körülményeknek megfelelően alkalomról-alkalomra fel is szívódhatnak több-kevesebb mennyiség. Hogy ez a szerv nem spe-cialis mirigyos szerv, e mellett bizonyít széles ürtere, melyet a tisztán mirigyszervekben nem találunk meg. Saját kísérletezé-seimmel is bebizonyítottam, hogy ez a mirigy pálcikaszegéllyel ellátott sejtjei segítségével éppen úgy tud táplálékot felszívni, mint a középbél bármely felszívó hámsejtje. Sőt mi több, ezek a sejtek a zsírcseppeket phagocytoticus úton is felveszik. Évéggett a következő kísérletnek vetettem alá állataimat: Az ál-

latokat szűrőpapirossal megszűrt vízben éheztettem 48 óráig. Utánna fél óráig disznózsír cseppecskékkel telített vízbe hejyeztem. Az állatok a zsírból mohón falatoztak. A fél óra letelte után pedig osmiumos folyadékban (HERMANN-féle folyadék) rögzítettem őket. Az ilyen módon rögzített állatokból metszeteket készítve, az az érdekes dolog derült ki többek között, hogy a mirigy sejtjei zavartalanul felvették a zsírcseppeket. Amennyiben a kísérleti tapasztalat mellett azt kérdezzük, hogy mégis e részben mirigyszerű diverticulumnak mely része az, amely inkább mirigy váladékot termel, úgy különösen a distalisan fekvő alveolusokat jelölhetjük meg ilyenekként.

Függeléként említem meg azokat a nagy tojás, vagy szabálytalan gömb alakú sejteket, amoebocytákat, — amelyeket szorosán a bélfal külső felületéhez simultan találunk. Egy-egy ilyen sejtet a 20. és 20a. rajz tüntet fel. Óriási nagy sejtek, nagy, erősen chromaticus nucleussal és számos nucleolussal. A protoplasmája a sejtnek gyengén szemcsés. Ezek a sejtek a táplálék továbbvitelét szolgálják.

Élő állat amoebocytáiban nagyító alatt nagyon szépen megfigyelhetők a felraktározott olaj, vagy zsírcseppecskék is. Még egy érdekes esetet említek fel, amire az állatokkal való kísérletezgetéseim közben jöttem rá. Ha a *Pristicephalus*okat vitálisan festő folyadékba helyeztem, még pedig az ilyen célra először általam alkalmazott ROMANOWSZKY—GIEMSA-féle, asureosinba, (a normális oldatból 100 cm³ vízbe kettő csepp) akkor azt láttam, hogy a bélhámsejtek után, legintenzívebben az amoebocyták raktározták a festéket.

A végbél (proctodaeum) anatómiája, szövettana és physiologiája.

A végbél szakasszal a 7., 8. és 33. számú rajzaim kapcsán foglalkozom. A végbélszakasz csupán kiürítő csőként szerepel. Mint a kezdeti szakasz, úgy ez is ectodermális betüremkedésű és így chitincuticulával bélelt, amely a külső chitin folytatása.

A 33. rajz szerint ott, ahol a proctodaeum chitines hámja érintkezik a középbél pálcikaszegélyes hámjával, ugyanolyan árok van, mint a garat és a középbél érintkezési határán, azaz a különbséggel, hogy itt az árok nem oly mély.

A végbélszakasz ürtere az előtte lévő szakaszéhoz mérten, teljesen szűk, nyugalmi állapotban zárt cső. A végbélszakasz közepe táján, erős, körkörös izomzattal ellátott sphincter van. Ez itt tonikus összehúzó állapotával visszatartja a kiürítésre várakozó bélsárt. A mögötte következő szakasz ürtere a készítményeken nyitott, holott életben ez is feszesen csukott.

A rectum falának felépítésében kétféle szövetelem vesz részt, úgymint hámszövet és izomszövet:

Amint a 33. rajz mutatja, a végbélszakasz hámsejtjei többé-kevésbé majdnem ellapultak. Felületüket ráncos, redősödéseket mutató chitincuticula takarja. Itt a cuticulának nincs szőrözete. A hámsejtek plasmája szemcsés; a sejt közepén nagy, tojásdad alakú nucleus van, egy-egy nucleolussal.

Ezután következik a végbél izomzata. A végbélben is éppúgy három irányú izomrosttal találkozunk, mint a garatban és pedig sugárirányú, körkörös és hosszanti rostokkal.

Ezek közül az izmok közül a sugárirányú (dilatátor) tágitó izmok a végbél falától eltávolodnak, míg a körkörös és a hosszanti izmok a végbél falában réteget alkotnak. A végbél tágitó rostjai a körkörös rostok között szabályos eloszlással tapadnak és eredetükkel a külbőr hámsejtjeinek belső felületére helyezkednek.

A garat körkörös izomzata végig egyenletes, holott a végbélben a fark felől is, fej felől is a sphincter felé haladólag fokozatosan erősödik a körkörös izomzat. Ezeknek az izmoknak a segélyével zárul össze a végbél.

Ha a végbél izomzatának érintőleges metszetét vizsgáljuk, azt látjuk, hogy a körkörös izmok mellett még (a hámsejtek felé haladólag) vékony kis hosszanti rostocskák futnak, amelyek egymással hálószerűleg vannak összeszőződve. Ezek a rostocskák szabályozzák a rectum hosszirányba való kiterjedését.

A végbél élettanára vonatkozólag van még egy-pár mondanivalóm:

A végbél szakaszban legfontosabb szerepe a sphincternek van. Erős circularis izomzatának segélyével a bél itt összezáródik és nem engedi, hogy a bélsár minden pillanatban kihataljon a szabadba; ami esetleg a test előre lendülése alkalmával na-

gyon könnyen megtörténhetnék. Kívülről pedig nem engedi bejutni a vizet.

A végbél pulsálólág működik. Amikor megtelik a sphincter előtti tér bélsárral, a circularis izmok elernyednek, a dilatator izmok segélyével a sphincter kitágul. Utána a circularis izmok előlről hátrafelé hullámszerűleg fokozatosan összeháródnak és kinyomják a bélsárt a bélből.

A végbélnyílás a két farokvilla között a test utolsó szelvényén hátul, de kissé hasoldal felé van elhelyezve.

Rögzítésnél, beágyazásnál, metélésnél és a festésnél alkalmazott módszerek és irányelvek.

Gyakorlati módszerek a rögzítésnél.

Mivel különös feladatom a tápcsatorna vizsgálata volt, azt tapasztaltam, hogy az állatoknak a vékony kis chitinpáncéljuk is már akadály volt arra, hogy a rögzítő folyadék idejében hatoljon el a tápcsatornát alkotó szövetekig.

Ezért az *in toto* rögzítéseim nem voltak jók a bélcső szövettanának, sejttanának vizsgálatára. Az így rögzített állatokban a bélhám protoplasmaticus nyújtványai mind leszakadoztak. Ugy a pálcikaszegély a hámsejtek felületéről, valamint a stratum proprium a circularis izmokkal elválott a hámsejtektől. Ellenben annál jobban sikerült a kipreparált bélcsatorna rögzítése.

Rögzítés.

Rögzítéshez a következő szereket használtam: 96%-os alkohol; ZENKER-féle folyadék; sublimátum; HERMANN-féle folyadék; APÁTHY-féle sublimátum — osmium + Na JO₃; és 10%-os formol.

Legszebb rögzítéseket a HERMANN-féle folyadékkal és az APÁTHY-féle sublimátum-osmiumos folyadékkal értem el.

A sublimátumos, valamint az osmiumos állatokat hosszasan folyó vízben mostam ki. Kimosás után fokozatos töménységű alkoholban vittem föl az anyagot 96%-os alkoholba, ahol az APÁTHY-féle előírás szerint 24—28 óráig keményítettem. Mivel

állataim paraffinos beágyazás után is jól metélődtek, más eljáráshoz nem is fordultam.

Mivel a legszebb készítményeket a HERMANN-féle folyadékkal való rögzítéssel értem el, az alábbiakban röviden adom az eljárás menetét:

HERMANN-féle folyadékban 5 óráig; vezetéki vízben 12 óráig mosni; H₂O-ban kiáztatva; 20, 50, 70, 96%-os alkoholban 24—24 óráig. Abszolút alkoholban — kétszer váltva — 12—12 óráig; xylol alkoholban 6 óráig; xylolban 6 órát tartottam; xylol-paraffinban 72° C-on, amíg a xylol el nem párolgott és azután tiszta paraffinban kétszer váltva 4—4 óráig. Metszeteimet a GELEI-féle eljárás szerint készítettem. Ennek a menete a következő:

Metszés előtt a kést xylollal zsirtalanítottam. A metszetteket fehérjés kés lapjára csepegtetett 10%-os alkohol tetején úsztattam fel.

Anatómiai vizsgálatokhoz: 20, 50, 100 mikronos metszetteket készítettem. Szöveti vizsgálatokhoz: 3, 4, 10 mikronosokat.

Festési eljárások.

Toto állatoknál alkalmazott festés: *Borax karminiummal*: Borax karminiumban 24 óráig, ezután alapos kimosás 70%-os alkohollal. Majd 96%-os alkohol; 24 óráig sóssavas alkoholban, utánna ismét 96%-os alkohol; xylol alkohol; xylol; canadai balzsam.

Eosinnal: alkoholos eosinban 48 óráig; utánna jó kimosás 96%-os alkohollal; majd xylol alkohol; canadai balzsam.

Metszeteiken alkalmazott festési eljárások. *Savi-fuchsin, világos zöld* GELEI szerint: Timsós calibichromicum pácban (1% : 2%) 1 óráig. H₂O-ban leöblítve; 2%-os savi-fuchsinban legalább 12 perc; H₂O; 70%-os alkohol; 96%-os alkohol; ezután differenciálás világos zöldben (oldva 96%-os alkoholban); majd 96%-os alkohollal lemosás; xylol-alkohol, xylol, canadai balzsam.

HEIDENHAIN-féle *vastimsó haematoxylin-eosin*: Ezzel az eljárással sikerült festéseket értem el, az APÁTHY-féle sublimátum-

osmiummal és a HERMANN-féle folyadékkal rögzített állataimon. Az alkalmazott festések közül ez bizonyult a legjobbak egyikének. Különösen izmok kimutatásánál alkalmaztam. Mirigynek az elágazó harántcsíkolt izomzatát, a bélnek körkörös harántcsíkolt izomzatát és a pharynx sejtjei közt futó finom kötőszöveti rostokat nagyon szépen festette. Pl.: a harántcsíkolt izmok kimutatásánál akkor kaptam szép képet, ha fél százalékos vastimsóba teljesen világosra differenciáltam a metszeteimet. A haematoxylin után alkalmaztam alkoholos eosinás festést.

APÁTHY-féle hármas festés: Ezt minden egyes rögzítésemnél jó sikerrel alkalmaztam. Az anatómiai vizsgálatokra készített 50, 100 mikronos metszeteket is ezzel az eljárással festettem.

Savi-fuchsin-toluidinkék, GELEI szerint: a metszetek víz után timsós kalibichromicumba jönnek 1 óráig; H₂O-val leöblítve; fél százalékos ammonium molibdenicumban 1 óráig; H₂O; 2%-os savi-fuchsin 10 perctől fölfelé; H₂O-val leöblítve; toluidinkék 0.3% (termostat tetején 50° C-on gőzöltetve); 96%-os alkohol; xylo-alkohol; xylo; canadai balzsam.

Ezzel az eljárással szép festéseket csak akkor kaptam, ha a metszetet savi-fuchsinával kissé túlfestettem. Majd a metszetekekre 50°-on rápipettáztam a toluidinkéket. Vigyázni kellett a toluidinkékkel való festésnél, mert ha túlsoká gőzöltöttem, akkor a savi-fuchsin élénk színe teljesen eltűnt a készítményből. Legszebb festést akkor kaptam, ha a savi-fuchsinban 6 órát, toluidinkékkel pedig 1 percig tartottam a HERMANN-féle folyadékban rögzített 10 mikronos metszeteket. Sikerral alkalmaztam izomfibrillumok kimutatására is.

Savi-fuchsin, jódzöld: Ritkán használtam különleges szövettípusok kimutatására. Savi-fuchsin után jódzöldben legalább $\frac{3}{4}$ óráig festettem a metszeteket.

Haemalaun-eosin. HERMANN-féle rögzítés után alkalmaztam leginkább ezt a festési eljárást. Nagyon szép festéseket kaptam a kipreparált bélcsatornából készített metszeteimen. Eosin után gyorsan kezeltem a metszeteimet.

GIEMSA festés előírás szerint: ZENKER-féle folyadék és sublimáttal való rögzítés után alkalmaztam. A metszeteket víz után a lemezzel együtt lefelé fordítottam és üvegpálcikákkal feltámasztottam. Utánna alápipettáztam a festéket és 4—5 per-

cig hagytam így. A festékben lévő csapadékszemcsék így nem rakódhattak bele a metszetbe. A festés után nagyon gyorsan zártam el.

Összefoglalás-képen megemlítem, hogy a legszebb festéseket, különösen a kipreparált bélből készített metszeteken: HEIDENHAIN-féle vastimsó haematoxinin, esetleg eosinnal kombinálva; savi-fuchsin, toludin-kék; haemalaun-eosin festési eljárásokkal értem el.

Dolgozatom főbb eredményei.

Az elmondottak után azokat a fontosabb eredményeket, amiket a *Pristicephalus carnuntanus* BRAUER-en végzett anatómiai és szövettani vizsgálataim közben elértem, röviden a következőkben foglalom össze:

a) A táplálékszerző készülék anatómiájáról, működéséről és annak a hasi, középvonali csatornával való szerves összefüggéséről részletes leírást adtam.

b) Rendszerbe foglaltam a szájszervek izomzatát.

c) Részletesen ismertetem a pharynx élettani szerepét.

d) Leírtam a pharynx végső peremén a táplálék visszatartására szolgáló, eddig az irodalomban ismeretlen óriási, egysejtű varsa tüskéket.

e) Számtalan kísérlet alapján eldöntöttem a fejmirigynek mirigyes és felszívó jellegét.

f) Teljesen új az irodalomban a *Pristicephalus carnuntanus* BRAUER bélanatómiája és szövettana, amit a mellékelt anatómiai, szövettani rajzaimmal és mikrosopicus felvételeimmal is igazolok.

g) Elkülönítettem a középbélnek cytomorphologiailag jól elkülöníthető egyes szakaszait.

h) Eredeti rajzaim és megfigyeléseim vannak a középbél zsírphagocytosisára vonatkozólag.

i) Állataimmal való kísérletezéseim közben új „vitalis” festéket használtam, a ROMANOWSZKY—GIEMSA-féle, asur-eosint, amivel állataimon igen érdekes eredményeket értem el.

*

*

*

Munkálkodásom befejeztével őszinte tisztelettel mondok köszönetet Dr. GELEI JÓZSEF tud. egy. ny. r. tanár úrnak, intézeti főnökömnek sok-sok tanításáért és magyarázatáért, amelyekkel munkálkodásomat lépten-nyomon megkönnyítette.

Köszönettel tartozom Dr. GELEI JÓZSEF és Dr. GÖRFFY ISTVÁN professor uraknak azért is, hogy dolgozatom megjelenését lehetővé tették.

Köszönetet mondok továbbá Dr. DUDICH ENDRE egyetemi magántanár úrnak jóleső támogatásáért és buzdításáért. Végül köszönöm azokat a tanácsokat és útbaigazításokat, amelyeket munkálkodásom közben Dr. MÁTYÁS JENŐ egyetemi adjunktus, Dr. ROTARIDESZ MIHÁLY egyetemi tanársegéd és Dr. KOLOSVÁRY GÁBOR tanár uraktól kaptam.

Használt irodalom jegyzéke.

Dr. Arvid Behning: Studien über die vergleichende Morphologie sowie über temporale und Lokalvariation der *Phyllopoden* — Extremitäten (Intern. Rev. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrogr. Biol. Suppl. IV. Ser. 1912.)

Dr. H. G. Bronn: Die Klassen und Ordnungen des Thier-Reiches, v. I. 1866—1879.

Otto Bütschli: Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Berlin. Verlag von Julius Springer 1924.

Clauss: Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus cancriformis*. (Abh. Ges. Göttingen, XVIII. 1873.) Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von *Branchipus* und *Artemia*. (Arb. zool. Inst. Univ. Wien, VI. 1886.)

Dr. Dadaí Jenő: A magyarországi *Branchipus* fajok átnézete. Budapest. 1888.

— A *Kagylósrákok* haráncsíkkolt izomrostjainak finomabb szerkezete. Budapest. 1894.

— A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. Budapest. 1897.

— Adatok a *Phyllopoda anostraca* alrend eddig ismert fajainak ismeretéhez. (Math. és term. tud. Ért. XXIX. 1911.)

E. Dudich Dr.: Systematische und biologische Studien an den Pinnimida-Arten des Golfes von Neapel. Z. Anz. Bd. LXV, Heft 5/6, Leipzig. 1925.

— Tengervíz hatása az édesvízi ászkákra. M. Tud. Ak. Mat. és T. T. Értesítője. XLV. kötet 1928.

— Új rákfajok Magyarországnak faunájában. Archivum Balatonicum.

— Systematische Studien an italienischen Aselliden. Anales Musei Nat. Hung. 1925.

— Über die artliche Zugehörigkeit des Asellus von Ungarn, Polen, Dalmatien und Italien. Zool. Anzeiger. Bd. LXIII. Heft 1/2 Leipzig, 1925.

Ekman: Beiträge zur Kenntnis der *Phyllopodenfamilie Polyartemidae*. (Bih. Svenska Akad. Handl. XXVIII. 1903.)

Farkas Béla: Adatok a *folyami rák* tápcsövi mirigyeinek ismeretéhez. Kolozsvár. Közlemény a kolozsvári Tud. Egyetemi Állattani Intézetéből. 1906.

Dr. *B. Farkas*: Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Histologie des Darmkanals der *Copepoden*. Kiadja: a m. kir. Tud. Egy. Barátainak Egyesülete. 1923.

Hans Franke: Der Fangapparat von *Chydorus sphaericus*. Sonderdruck aus Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie. Band 125. Leipzig. 1925.

W. Giesbrecht: Mittheilungen über *Copepoden*. Abdruck aus den Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. 14. Band. 1. und 2. Heft. 1900.

— *Crustacea*. Lang: Handbuch der Morphologie d. wirbellosen Tiere. IV. Lief. 1. 1913.

Dr. *Willy Kükenthal*: Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Thier-Reiches. Berlin und Leipzig. 1926.

O. Lundblad: Vergleichende Studien über die Nahrungsaufnahme einiger schwedischen *Phyllopoden* — nebst synonymischen morphologischen und biologischen Bemerkungen. Arkiv för Zoologi Stockholm. 1920.

Michael Nowikoff: Untersuchung über den Bau der *Limnadia lenticularis* L.

Packard: A monograph of the *Phyllopod Crustacea* of North America, with remarks on the order Phyllocarida. 1883.

Dr. *W. Pump*: Über die Muskelnetze der Mitteldarmdrüse von *Crustaceen*. (Arch. f. mikr. Anat. LXXXV. 1914. Abt. 1.)

G. O. Sars: Fauna Norvegiae. i. *Phyllocarida og Phyllopada*. 1896.

Smith—Weldon: *Crustacea*. (Cambr. Nat. Hist. IV. 1909.)

Spangenberg: Zur Kenntnis von *Branchipus stagnalis*. (Zschr. f. wiss. Zool. XXV. Suppl. Bd. XXV. 1875.)

— Bemerkungen zur Anatomie der *Limnadia Hermannii* Brongn. *ibid.* Bd. XXX. Suppl.

Dr. *Paul Schulze*: Biologie der Thiere Deutschlands. Berlin. 1925.

H. Spandl: *Euphyllopoda*. Echte *Blattfusskrebse*. Berlin. 1925.

O. Storch: Über den Fangapparat eines *Ostracoden*. Verhandlung der deutschen Zoologischen Gesellschaft E. V. auf der 31. Jahresversammlung zu Kiel vom 25. bis 27. Mai. 1926. Leipzig.

— *Cladocera*. Sonderdruck aus Paul Schulze, Biologie der Tiere Deutschlands. Lief. 15. Berlin. 1925.

— Über Bau und Funktion der *Trilobitengliedmassen*. Sonderdruck aus Zschr. f. wiss. Zool. Band 125. Leipzig. 1925.

— Zur Frage der Deutung der *Trilobitengliedmassen*. Sonderabdruck aus den Zool. Anzeiger. Bd. LXVII. Leipzig. 1926.

— Der *Phyllopoden* — Fangapparat. Sonderdruck aus Internat. Rev. der ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Band XIII. Heft $\frac{1}{2}$.

— Der *Phyllopoden* — Fangapparat. Sonderdruck aus Internat. Rev. der ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Band. XII. Heft 5—6.

— Der *Fangapparat* von Diaptomus. Sonderabdruck aus Zschr. f. vergleichende Physiologie. 3. Band. 3. Heft. Berlin. 1925.

Dr. Robert Tiegerstedt: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1908.

Weber: Über den Bau und die Tätigkeit der sogenannten Leber der Crustaceen. (Arch. f. mikr. Anat. XVII. 1880.)

Ábramagyarázat.

1. A hosszú árok tavaszi állapotában a Tápéi-Széken.
2. Kubikgödör a Tápéi-Széken. A felvétel október hónapban történt. A kevés csapadék miatt alig van víz a gödörben.

3. A Tápéi-Szék térképe.

3a. A Tápéi-Szék geológiai szelvénye.

4. A láb különféle tüskéit tünteti fel a rajz:

A) a 6. endit peremén helyezkednek el ezek a rövid vaszkos tüskék. A tüskéknek szárnyalt chitin-szőröcskéi a tüske distalis vége felé folytonosan rövidülnek.

B) Az exopodit két horgas tüskéje. A két tüske között lévő chitinszőröcskék szűrőkészüléket alkotnak. Ezek a horgas tüskék halásszáll ki a vízben lebegő rögöcskéket.

C) A 3., 4., 5. endit vékony tüskéi. A tüskék chitinszőröcskéikkel csak a distalis végükön vannak ellátva.

D) Ez a rajz egy jobb és egy bal oldali láb első enditjének sarlóalakú tüskéit úgy tünteti fel, ahogy azt a hasicsatornában a fej felől látjuk. A két tüske között a chitinszőrök szabályos elrendeződése szűrőkészüléket alkot.

5. A láb ismert alkotórészei. A láb törzsi része a protopodit. Ez tekintélyes magy. Majd ez medialis és a lateralis szélén, több levélszerű képződménybe folytatódik. A láb distalis végére esik az exopodit, proximalis részére az első endit, felül találjuk az epipoditot. Az epipodit és exopodit között van a kopoltyú. Az első enditnél lévő nagy sejtek, mirigy sejtek.

6. Keresztmetszet az 5. és 6. lábpár irányában. A rajz jobb fele a lábak tövirészének irányában, a bal fele pedig két láb között metsződött át 50 mikronnal farki irányban az előbbi metszettől. Középen alul látjuk az első endit tüskéit; ezek benne vannak a hasicsatornában. A hasicsatorna oldalán és az első

endit tövi részén — a táplálék-rögök visszatartására — erős chitines szőrözetet látunk. A csatorna testfelőli két oldalán vannak a hasi idegtörzs párnák, segmentumokként kialakult dúcai, ezek a segmentumoknak megfelelően commissurákkal vannak összekötve. Középen a középbél átmetszete, e fölött pedig a háti vértörzs látszik. Jobb és bal oldalon látjuk a törzsnek kereszt- és hosszmetsetben talált harántcsíkkolt izomzatát. Az egészet az állat egysoros chitines laphámja veszi körül.

7. Hím állatból hosszanti metszetek után készült a rajz. A nőténytől való különbséget az erős kifejlődésű második pár antenna — mint párosodó antenna — alapján azonnal megtudjuk állapítani. A rajz közepén alul a párosodó szerv vázlatos körvonala látszik. A többi részein a rajznak ugyanazokat a szerveket találjuk meg, ugyanolyan elrendezésben, mint amilyen elrendezésben azt a nőtény állaton láttuk.

8. A rajz metszetek után készült nőtény állatból. A rajzon látjuk az állat praestomalis fogókészülékét és a tápcsatornát egész hosszanti lefutásában. A lábak az eredeti lábaknak csak a körvonalait tüntetik fel. A lábak distalis végein látjuk az exopoditnak horgos és horognélküli tüskéit. Mivel a rajz 50 és 100 mikronos metszetek után készült, azért több tüske is beleesett a metszet síkjába. A lábak tövénél van a hasicsatorna; ezt azért tüntettem fel plaszticusan, hogy a szemlélő előtt jobban kidomborodjék. A hasicsatorna szájnylás felé eső részén van az első pár maxilla; tüskéivel a mandibula felé irányul. A mandibulát közbezárja az alsó és felső ajak. A peristomalis üreg után a vékony pharynxot találjuk, ami a középbél felé óriás chitin-tüskékben végződik, ide szájadzik be a középbél egyetlen mirigyes szerve, a fejmirigy. A pharynx után jön a középbél, ami az élő állaton hosszában futó egyenes cső, a proctodaeum felé haladólag keveset bár, de folytonosan szűkül. Az állat utolsó szelvényén találjuk a végbelet, aminek közepén erős sphincter-szerű szűkület látható. Majd a szelvény legvégén van a végbélnyílás. A rajz jobb felén a farokvilla vázlatos képe látszik. A törzs szelvényeinek felső részén a végtagokat mozgató izmok egyes darabjai láthatók. Középen alul van a petezacskó, számtalan érett petével. E fölött van az ovárium.

9. A hasicsatornában mozgó első endit tüskéit mutatja. A

kép jobb oldalán láthatjuk a láb előre vagy hátra lendülése alkalmával — az endit tüskéinek mozgási irányát.

10. A mandibulának erős záró és nyitó izmait látjuk ezen az ábrán. Az izomzat a rajz szerint 3 rendszerbe tartozik. A leírásnál dorsalis irányban haladok ventralis felé. Megelőzően megjegyzem, hogy minden izom a mandibula belső chitines felületére tapad. Első izompár a testközépen lévő keskeny közös ínből ered. Második izompár a ventralisan található nagy ínnak majdnem a közepéből ered. A harmadik féle izmok, rövid kis kötegek, ezek a ventralis nagy ínnak a két végéről erednek. Alul a pharynx és két idegtörzs átmetszet; felül pedig a középbél átmetszete látszik.

10a. Azt látjuk, hogy miképpen tapad a mandibula izomzata a chitincuticulával bevont hámsejtek belső felületéhez.

11. A hasicsatornának a szájnylás felé eső részét, a szájrészeket és a felső ajkat tünteti fel a rajz schematikusan. Itt a maxillák közelében — azáltal, hogy a felső ajak ráborul a hasicsatornára, — zárt cső lesz, amin keresztül jut a táplálék a mandibula rágójához.

12. A rajz éppen a végső szakaszát tünteti fel az ajaknak. Itt farki irány felé már a ventralis csatorna következik. Legfelül van a középbél átmetszete. Legalul van a felső ajak. Felette van a vályúszerűleg kimélyített alsó ajak, a két első pár maxillával. A dorsalis ajak fölött két idegtörzs átmetszet látható.

13. E szerint az ábra szerint a metszet síkja a középbél kezdeti szakaszán megy keresztül. A metszet síkjába a fejmirigyből már nem is esett. Felül a középbél átmetszete látható, alul a chitinseprőkkel ellátott alsó és felső ajak. A két ajak között van a mandibula pár.

14. Ez a metszet a két szempár irányába esik. Két oldalt látjuk a kocsányon ülő, forgatható szempárt; ugyanitt van a szembe ágazó ideg. A rajznak legalsó részén van két kör, ez a második pár antenna átmetszete, ugyanis a metszet hím állatból való. Ezek fölött találjuk a felső ajkat. Fölötte van az alsó vagy dorsalis ajak. A két ajak közbezárja a mandibulákat. Ezen a rajzom jól látszik, hogy a szájüreg két oldalról nyitott. A dorsalis ajak fölött van két idegtörzs átmetszet, e fölött pedig izomzat. A rajz felső részén látjuk a fejmirigy alveolusait. A

középen lévő nagy magvú sejtek, a varsa 9 óriás tüskéjének a sejtjei. A varsa ventralis és dorsalis pereme között van a fejmirigy beszájadzása.

15. A metszet síkja azon a szakaszon megy keresztül, ahol a fejmirigy beszájadzik a középbélbe. Középen a varsa 9 tüskéjének átmetszete látható. Legalul van a felső ajak egy részlete; fölötte van a dorsalis ajak. A két ajak közbezárja a mandibulákat. Mindkét ajaknak a mandibula felől, chitinseprőkkel ellátott hámja van. A dorsalis ajak fölött kétoldalt két idegtörzs átmetszete látszik.

15a. Ez a metszet 50 mikronnal esik rostralis irányba az előbbi metszettől. A pharynx kétszer is bele esik a metszet síkjába.

16. A praemandibularis szakasz hámsejtjeit tünteti fel a rajz. Itt a sejtek szabálytalan alakú, erősen rostos kiképződésűek. A sejtekben nagy nucleus van, egy-egy chromaticus nucleolussal. A plasma igen gazdag támasztó rostokban.

17. A mandibuláris szakasz chitinsöprével ellátott hosszú oszlopos hámsejtjeit tünteti fel a rajz. A sejtekben mirigysejtekre emlékeztető nagy nucleus; egy-egy erősen chromaticus nucleolussal. A prótoplasmának fonalas rostos szerkezete támasztókapcsolatot teremt a sejt szabad felülete és az alapja között. Ezek a sejtek tevékenykednek állandóan abban, hogy seprőik segítségével a mandibula felületéről a megrágott táplálék belekerüljön a pharynxba.

18. Egy részletet látunk itt a pharynx falából. Itt a hámsejtek alapjától a felületéig finom intracellularis rostok futnak. Ezeknek a rostoknak a nyelés után jut fontos szerep. Ezek segítségével az ellapult hámsejtek visszarugódnak eredeti helyzetükbe. Az ábra leírásánál a kép felső részéről haladok lefelé. Legfelül a levált chitincuticula, a rajta lévő chitinszőröcskéekkel. Alatta a nagy, chitint termelő hámsejtek. Majd ezalatt hossz irányba haladó, finom fibrillum kötegek helyezkednek el. Legalul a circuláris izomkötegek átmetszeteit látjuk. Ezek felett pedig hosszanti harántcsíktal izomkötegecske húzódik.

19. Ez egy schematicus rajzot tüntet fel a pharynxban lévő chitinszőröcskék működéséről. Bal oldalon a vízszintes vonal a pharynx falát akarja schematizálni, amikor az nyugalmi álla-

potában van. Az alatta lévő rajz szerinti helyzet akkor áll elő, ha a pharynx fala valamelyik helyen kitágul. Az tudvalévő dolog, hogy a chitinszőrök a pharynx chitincuticulájához viszonyítva mindig egyforma szög alatt hajolnak. Éppen ezért az alsó rész egyetlen szőröcskének 9 különböző helyzetben lévő képét adja. Ha most ezeket a helyzeteket egy függőleges vonalra levetítem, akkor megkapom egy szőröcske hegyének megtett útját. Ez pedig arra ad magyarázatot, hogy a szőröcske míg a 7. számtól a 3-ig el nem jut, folyton húzódik visszafelé, majd pedig innen a 3-ik számtól, amíg eljut a 7-ig, folyton nyomul előre és ezzel egyidejűleg taszítja maga előtt a pharynxban lévő táplálékot a középbél felé.

20. A pharynx középbél felé eső végső szakaszán találjuk a varsát. A rajz ennek egyetlen óriás tüskéjét tünteti fel. Felső részen a középbél resorbeáló hámsejtjeit látjuk. Itt érintkezik a pharynx chitinhámja, a középbél pálcikaszegélyes hámjával. Az érintkezési határon mély árok van. Alul a pharynx chitinhámsejtjeit látjuk. A hámsejtek alatt futó finom chitinrostcskákból vastkos kötegek futnak és kapcsolódnak az óriás sejt alapi részéhez. A nagy tüske mindkét oldalán elhelyezkedő chitinhámsejtek és a finom rostkötegecskék a támasztást és a megszilárdítást szolgálják. A rajz bal felső szögletében a középbél falához simultan, szabálytalan köralakú nagy sejtet látunk. Ez a sejt a táplálék átvitelében játszik fontos szerepet.

20a. Mikrophotographia egy óriás, táplálékot raktározó sejtről. (Amoebocytáról.)

21. A pharynx és a középbél érintkezési határa. Az érintkezési határon mély árok látható. A rajz felső részén a középbél pálcikaszegélyes, hosszú oszlopos hámsejtjeit; a rajz jobb oldalán alul a pharynx chitincuticulával ellátott hámsejtjeit látjuk. A középbél hámsejtjei alatt, a tunica propriában izom átmetszetek vannak.

22. A középbél kezdeti szakaszán találjuk ezeket a hosszú, oszlopos, pálcikaszegéllyel ellátott, — szükséghez mérten időnkint mirigyvadászt termelő sejteket. A mirigyvadászt cseppecske vagy bimbócska formájában válik le a protoplasmaticus nyújtvány végéről. A sejtekben az erős szemcsé-

zet a mag és a szabad felület között foglal helyet. A plasmának erős szemcsés tartalma a leváló gömböcskékbe nem folytatódik.

22a. Mirigyváladékot termelő szakasz hámsejtjei.

23. A vékonybél szakaszának ama részlete, ahol pálcikaszegélyes — óriási nagy lobopodiumokkal ellátott — hámsejtet találunk. Ezen a szakaszon a hámsejtek phagocytoticus úton veszik fel a zsírcseppeket. Ezek a protoplasmaticus nyújtványok egymásután kapdossák el a középbélben lebegő zsírcseppeket. A zsírcseppek befelé haladva a sejtbe, mind kisebbek és kisebbek lesznek jeléül annak, hogy mind jobban és jobban felemészthetők. A sejt alapi részén, a bél körkörös izomzatának átmetszeteit látjuk.

23a. Érdekes a rajzon megfigyelni, hogy mily nagy mennyiségű zsírcseppet fogdosnak el a hámsejtek lobopodiumai.

24. A zsírcseppek lejutva a sejt alapi részére, ott nyugodtan felemészthetők. A lejutott zsírcseppek és a sejt alapi része között tömönyebb protoplasmaticus réteg van, ami minden bizonytalansággal közrejátszik az emésztésben. Itt minden zsírcsepp cipó alakú, alulról gyorsabban emészthetők fel. Alul a circularis izmok átmetszetei láthatók.

25. A rajz balról számított 3. sejtje zsírcsepp felvétel előtti állapotban van. A zsírcsepp közeledtére a sejt közepéről elmozdul a pálcikaszegély, két oldalt szét is hajlik, hogy utat engedjen a közeledő zsírcseppnek. A jobbról számított 4. sejt a zsírcsepp felvétele utáni állapotot tünteti fel. Felvétel után a sejt pillái összecsapódnak. Ugyanitt látjuk, hogy a sejt a zsírcsepphez mérten miként tágul ki vagy szűkül össze.

25a. Ez a rajz szemlélteti, hogy passíve miként jut le a zsírcsepp a sejt alapi részére. Még a sejtmag is utat enged a közeledő zsírcseppnek.

26. A sejt protoplasmaticus nyújtványai jobbra-balra hajlonganak, kutatnak a zsírcseppek után. Alul a circularis izmok átmetszeteit látjuk.

27. Keresztmetszet a vékonybélből. Itt a bél circularis harántcsíktal izma hosszmetben van találva. A sejt odvacskaiban gyüledék halmazódik fel.

28. Ez a vékonybél végső szakasza. Amint a balról számított 6. sejtnél látjuk, kihatol a mag a protoplasmaticus nyújt-

ványokba. Ez fényes bizonyítéka annak, hogy itt a sejtekben élénk élettevékenység folyik. A sejt nyújtványjaival kutat a táplálék után.

29. A középbél víztelenítő szakaszának hámja. A sejtek felületén egészen törpe pálcikaszegély van. Alul a circularis izmok átmetszetei láthatók.

30. A középbél circuláris izmának tang. metszete. Az izomkötegeket hártya, a sarcolemma veszi körül. Ez a hártya minden „Z” csík irányában elágazik a szomszéd kötegek felé. Ily módon az izomkötegek között sűrű hálózat jó létre.

31. A fejmirigynek csillagalakúlag elágazó izmait mutatja a rajz. Az izomzat alatt halványan látszanak a mirigysejtek körvonalai. Elvértve egy-két magot is látunk.

32. A középbélmirigynek nyugalomban lévő és működő sejtjei. A mag és a szabad felület között erős szemcsézet van. A leváló nyújtványokba a sejt szemcsés része nem folytatódik. Ezek a sejtek nem tipikus mirigysejtek; azért, mert adandó alkalomkor ezek a sejtek tudnak táplálékot is felvenni, éppen úgy, mint a középbél bármely sejtje.

32a. A középbélmirigy nyugalomban lévő sejtjei.

33. A középbél és végbél érintkezésénél mély árok van. Itt a középbél végső szakaszánál a sejtek ismét hosszú oszlopok lesznek. A végbél hámsejtjei ellapultak. A circularis izmok a sphincter felé haladólag folytonosan erősebbek lesznek.

34. Az állat emésztőkészülékében talált különféle sejteknek hosszmereteit állítja arányba a rajz:

1. A test fölület chitinhámja.
2. A praemandibuláris szakasz chitinhámja.
3. A mandibuláris szakasz chitinhámja.
4. A pharynx chitinhámja.
5. A varsa óriás chitintüskéje.
6. A középbélmirigy pálcikaszegélyes hámja.
7. A középbél resorbeáló hámja; kezdeti szakasz.
8. Középbél kezdeti részén a mirigyos szakasz.
9. Vékonybél kezdet; resorbeáló hám.
10. Vékonybél kezdet; phagocytoticus szakasz.
11. Vékonybél végső szakasz; vacuolumos, pálcikaszegélyes hám.

12. Vékonybél végső szakasz; phagocytoticus sejtek.
13. Vékonybél végső szakasz; odvacskás sejtek gyüledéssel.
14. A vizet resorbeáló szakasz hámja.
15. A végbéllel érintkező szakasz hámja.
16. A végbél chitinhámja.

Rajzaimat Reichert microscopiumon, rajzolókészülékkel készítettem. Rajzolásnál a következő nagyításokat használtam:

$\frac{1}{12}$ homog. Imm.	—	—	—	—	Oc. 4-es
Objekt 7a.	—	—	—	—	Oc. 4-es
Objekt 7a.	—	—	—	—	Oc. 2-es
Objekt 3.	—	—	—	—	Oc. 4-es
Objekt 3.	—	—	—	—	Oc. 2-es

Zusammenfassung.

Es gibt vielleicht kaum ein Tier, dessen Nahrungsverschaffung dem Forscher so viel Interessantes darbietet, wie gerade die eines *Phyllopoden*. Auch das ist schon eine merkwürdige Erscheinung, dass die Tiere im Wasser in umgekehrter Lage mit dem Rücken nach unten schwimmen. Diese Lage ist die Folge der Nahrungsverschaffung. Wenn man die Tiere mit einem schwachen elektrischen Strome tötet, und sie nachher in ein mit Wasser gefülltes Gefäss einsenkt, fallen alle mit der Rückseite abwärts. Daraus ergibt sich offenbar, dass die natürliche Gewichtsverteilung des Körpers dem dorsalschwimmenden Zustand ganz entspricht.

Durch die Untersuchungen Prof. STORCHS ist die Nahrungsverschaffung dieser *Krebse* in neuerer Zeit in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen Interesse gelangt. Es ist bekannt, dass diese Tiere sich ihre Nahrung mit Hilfe der Füße automatisch und rhythmisch verschaffen, ohne dabei zu wählen. Die Schwimmfüße gestalteten sich zu Zwecken der Nahrungsverschaffung; eben deswegen vermindert sich die Rolle der Mundgliedmassen, sie sind ganz rudimentär.

In Zusammenhang mit dieser Art der Nahrungsverschaffung bildet sich zwischen den Füßen ein ventral liegender medianer Kanal, welcher ganz bis zu den Mundgliedmassen vordringt. Dieser Kanal ist eine sekundäre Einsenkung der Körperoberfläche, welcher die Ganglien der Bauchmark und auch die Connectiven auf die rechte und linke Seite des Körpers auseinander drängt.

Die zusammengehäuften Nahrungspartikelchen gelangen in den ventralen Kanal hinein. Die Wand des Kanals ist mit Chitinhärchen versehen, welche die in den Kanal eingedrungene Nahrung — gleich einer Reuse — zurückhalten.

Der Exopodit und der erste Endit der Füsse haben die wichtigste Rolle in der Nahrungsverschaffung. Diese beiden fungieren so, wie ein zweiarmiger Hebel, das heisst der Exopodit schlägt fortwährend, um sich im Freien — die schwebenden Nahrungspartikelchen des Wassers fischend — unterdessen scharrt der erste Endit beständig im ventralen Kanal und schiebt die Nahrungsmitteln zu den Mundgliedmassen.

Wenn die Füsse sich in caudaler Richtung bewegen, dann fischt das STORCH-sche Filtrierapparat des Exopodits und die Hacken der distalen Chitinhaare aus dem Wasser die schwebenden Bruchkörperchen. In demselben Moment scharren die Härchen der ersten Enditen die Bruchkörperchen in dem ventralen Kanal von hinten nach vorne bis zu den Mundwerkzeugen. Wenn aber die Füsse sich von hinten nach vorne bewegen, dann wenden sich die Härchen der ersten Enditen ein bisschen nach rückwärts aus dem Kanale, dass heisst die Chitinhärchen schnappen um die Nahrungspartikelchen zurück. Zugleich entsteht eine, nach der ventralen Kanal sich richtende Strömung, welche die zwischen den Füssen aufgehäufte Nahrungspartikelchen in dem ventralen Kanal einsaugt. Daraus ist ersichtlich, dass der ventrale Kanal die Nahrungsmittel anhäuft, ausserdem den Weg der sich fortbewegenden Nahrung bestimmt. Die Bewegungsrichtung bestimmen die Härchen der ersten Enditen. Die Nahrung wird in dem Kanal durch ständige Bewegung mit dem Secret der Drüsenzellen zusammengemischt und gelangt so zu den Mundwerkzeugen. Wie ich erwähnt habe, sind die Mundwerkzeuge ausserordentlich rudimentär. Das zweite Maxillenpaar, welches sich an der linken und rechten Seite des ventralen Kanals befindet, ist bloss ein vierdörniges Organ; dasselbe scharrt beständig die Nahrungsstückchen zu den ersten Maxillen. Ihre flache Seite ist frontalwärts gewendet.

Das erste Maxillenpaar ist einem vielkralligen Blattfuss ähnlich. Die Spitzen ihrer Dörner sind gegen die Kaufläche der Mandibeln gerichtet, sie üben eine regelmässige Vermittlung von geschärften Nahrungsmitteln gegen den Mandibeln aus. Ihre flache Seite ist der Richtung nach von transversaler Lage, dass heisst in den Verhältniss zu den zweiten Maxillenpaar um 90° verdreht.

Die Mandibeln sind fühllos und stellen ein verhältnismässig riesiges Kauorgan dar. Sie zermahlen regelmässig die auf ihre Kaufläche gelangenden Nahrungspartikelchen. Die Mundgliedmassen sind von den Lippen umgeschlossen. Die rinnenförmige Unterlippe bildet eine Fortsetzung des ventralen Kanals. Die Nahrung gelangt ungestört in diese Rinne, dass heisst physiologisch aus dem äusseren Bauchskanal zu den Mandibeln. Die Obere Lippe ist etwas gebogen, und mit einer starken Muskulatur versehen; sie bedeckt die Unterlippe sammt allen Mundgliedmassen. Auf beiden Lippen befinden sich auf jener Stelle, wo die Kauflächen der Mandibeln zusammentreffen, grosse Chitibürsten. Diese kehren die zermahlten Nahrungstückchen von der Kaufläche der Mandibeln fortwährend in den Pharynx hinein.

Diese Tiere haben keinen getrennten Oesophagus und Pharynx, sondern nur einen kurzen Pharynx. Es ist der kürzeste und dünnste Teil des Darmes. Die Epithelzellen des Pharynx sind kubisch und besitzen einen chitinösen Cuticularsaum. Auf der Oberfläche der Zellen befinden sich Chitinhärchen, welche gegen den Mesodaeum hin gerichtet sind. Unter der Epithelzellen und zwischen denselben befinden sich feine Bindegewebsfasern, unter diesen dünne longitudinale Muskelbündeln. Von aussen ist der Pharynx mit quergestreiften Ringmuskeln umringt. Aus diesen entspringen die Dilatator-Muskeln des Pharynx. Mit Hilfe dieser Muskeln und Chitinhärchen kommt die zerkaute Nahrung in den Mittarm hinein. Der Pharynx endet sich gegen dem Mitteldarm mit einem Reuse-ähnlichen Apparat. Am Ende des Pharynx, — dessen dorsale und ventrale Lippe bildend, — sind die Dörner der Reuse; und zwar dorsal 4, ventral 5 Dörner. Einen jeden Dorn bringt nur eine einzige Zelle zustande.

Der Mesodaeum ist ein gerader Kanal, dessen Lumen in caudaler Richtung, zwar wenig, aber doch immer enger wird. Er hat nur eine einzige blinddarmähnliche drüsige Ausstülpung, dessen zwei Mündungen beiderseits — dorsolateral — zwischen den Dörnern der Reuse sich befindet. Die mit Stäbchensaum versehenen Zellen der Drüsen können gelegentlich sezernieren, oder Nahrung absorbieren; ich habe hier experimentell sogar Fettphagocytosis beobachtet. Die äussere Oberfläche

der Drüsenalveolen ist von sternförmig verzweigten quergestreiften Muskeln besetzt. Diese Muskulatur presst die Drüsenprodukten oder die in die Drüsen gelangten Nahrungsstückchen in den Mitteldarm ein.

Am Mitteldarm können wir morphologisch keine gutgetrennte Abschnitte unterscheiden; desto besser trennen sich einzelne Abschnitte durch cytologische-physiologische Unterschiede. Diese sind folgende.

Unmittelbar neben der Einmündung der Mitteldarmdrüse finden wir einen kurzen resorbierenden Abschnitt. Hier stehen die zylindrischen Zellen in dichten Reihen und sind mit langem Stäbchensaum versehen. Hier kann die aus der Drüse ausgepresste Nahrung ungehindert resorbiert werden.

Nachher folgt ein kurzer, mehr drüsiger, proteolytische Enzymen produzierender Abschnitt. Das Secret welches die Mitteldarmdrüse erzeugt, ist nicht genügend zur Verdauung der Nahrung; darum sondert sich hier ein kurzer Teil des Mitteldarmes zu einem secreterzeugenden Abschnitt aus. Hier löst sich das Secret von Zeit zu Zeit in Form von protoplasmatischen Knöspchen oder Kügelchen von der Zelloberfläche ab. In die ablösenden Kügelchen findet der starke, körnige Inhalt der Zellen keine Fortsetzung. Diesen Teil könnte man mit dem Anfang des Dünndarmes der Wirbeltiere vergleichen, wo ebenfalls ein vorherrschender drüsiger Abschnitt ist.

Demnach folgt ein langer, resorbierender und fettphagocytotischer Abschnitt, welcher dem eigentlichen Dünndarme der Wirbeltiere entspricht. In diesem Abschnitte sind die Zellen anfangs zylindrisch und mit langem Stäbchensaum versehen, weiter aber verkürzen sich beide immer mehr, so das man am Ende des Abschnittes fast kubische Epithelzellen findet.

Aus physiologischem Gesichtspunkte können wir folgende Zellformen unterscheiden:

1. Lange säulenartige Zellen mit langem Stäbchensaum und grossen Lobopodien, diese haschen Fettkörner ein.
2. Lange säulenartige Zellen mit langem Stäbchensaum. Diese saugen die verdaute Nahrung auf.
3. Kurze säulenartige Zellen mit Zwergstäbchensaum, kleinen Ausläufern des Zellprotoplasmas und grossen Vacuolen versehen. Diese haschen Fettkörner ein.

4. Kurze säulenartige Zellen ohne Ausläufern des Zellprotoplasmas mit Zwergstäbchensaum und grossen Vacuolen. Hier wird die Nahrung aufgesaugt. Endlich

5. solche kurze säulenartige Zellen, welche Zwergstäbchensaum haben. In den Vacuolen dieser Zellen häufen sich Excreten auf.

Nachher folgt der wasserresorbierende Abschnitt des Mitteldarmes, welcher dem Dickdarme der Wirbeltiere ähnelt. Hier finden wir kubische Zellen mit Zwergstäbchensaum. Die Zelloberflächen sind stark hervorgewölbt. Diese sind typische wasserresorbierende Epithelzellen.

Endlich folgt der letzte Abschnitt der sich unmittelbar dem Proctodaeum anschliesst. Hier sind wieder dünne, lange, säulenförmige Zellen, mit Zwergstäbchensaum und grossen Vacuolen. In diesem Abschnitt sammelt sich der Darmkot.

Die Wand des Mitteldarmes ist nur mit zirkulären Muskeln versehen. Diese Muskulatur ist am Anfange des Mitteldarmes am kräftigsten entwickelt. Verknüpft mit der Erniedrigung der Epithelzellen wird die Muskulatur immer schwächer und schwächer. Etwas stärkere Muskulatur finden wir in dem unmittelbar dem Proctodaeum sich anschliessenden Abschnitte, weil nämlich der anwachsende Darmkot auf die Wand des Darmes hier einen grösseren Druck ausübt.

Der letzte Abschnitt des Darmes ist das Proctodaeum, welches vom äusseren Keimblatt abstammt und mit Chitincuticulasaum versehen ist. Hier finden wir ganz verflachte, mit faltigem Chitincuticulasaum bedeckte Epithelzellen. Gleich der Pharynx besitzt auch das Rectum dreifache Musculatur mit dem Unterscheid, dass hier die zirkuläre Musculatur wohl beiderseits gegenüber dem Sphyncter fortschreitend immer stärker wird. — Der Anus liegt am letzten Segmente des Körpers zwischen den Furken terminal, ein wenig nach der ventralen Seite.

Erklärung der Abbildungen.

1. Der lange Graben der Sodaerde bei Tápé (in der Nähe von Szeged) in Frühlingzustande.

2. Kubikgrube der Sodaerde bei Tápé. Eine Aufnahme im

Október. Wegen geringen Niederschlag ist nur sehr wenig Wasser in der Grube.

3/a. Geologischer Durchschnitt von Tápéi-Szék.

3. Karte von Tápéi-Szék.

4. Abbildung von den verschiedenen Stacheln der Füße.

A) Diese kurzen, dicken Stacheln befinden sich am Rande des 6-ten Endits. Die flügelartigen Chitinhärchen des Stachels werden gegen dessen distales Ende fortwährend kürzer.

B) Die zwei hakigen Stacheln des Exopodit. Die Chitinhärchen zwischen den zwei Stacheln bilden ein Filtrierapparat. Die hakigen Stacheln fischen die kleinen schwebenden Schollen aus dem Wasser.

C) Die dünnen Stacheln des 3., 4., 5. Endits. Chitinhärchen befinden sich nur am distalen Ende des Stachels.

D) Die sichelförmigen Stacheln des ersten Endits eines rechten und eines linken Fusses so, wie man sie vom Kopfe aus im Ventralkanal sieht. Die geregelte Anordnung der Chitinhärchen zwischen den zwei Stacheln bildet ein Filtrierapparat.

5. Die bekannten Bestandteile des Fusses: Der Rumpfteil des Fusses ist der Protopodit, welcher beträchtlich gross ist und dessen Fortsetzung am medialen und lateralen Rande blätterartige Formationen bildet. Am distalen Ende des Fusses ist der Exopodit, an dem proximalen Teile der erste Endit, oben finden wir den Epipodit. Zwischen dem Epipodit und Exopodit ist die Kieme. Die Zellen neben dem ersten Endit sind Drüsenzellen.

6. Durchschnitt in der Richtung des 5-ten und 6. Paar Fusses. Die rechte Hälfte der Zeichnung verabbildet einen Schnitt in der Richtung des Fusses, durch dessen Grund, die linke Hälfte einen Durchschnitt zwischen den zwei Füßen, vom vorigen Schnitt 50 Mikron gegen rückwärts entfernt. Unten sehen wir in der Mitte die Stacheln des ersten Endits, diese tauchen in den Ventralkanal ein. An der Seite des Ventralkanals und an der Wurzel des ersten Endits sehen wir starke Chitinhärchen, welche zum zurückhalten der Nahrungsschollen dienen. An den beiden Seiten des Kanals finden wir die Ganglioms. Diese sind den Segmenten entsprechend mit Commissuren verbunden. In der Mitte ist der Durchschnitt des Mitteldarmes, aber diesem

der des Blutaderstammes sichtbar. Rechts und links sieht man die im Quer- und Längsschnitt gefundenen Muskeln des Körpers. Das Ganze umschliesst das einreihige, chitinartige Plattenepithel des Tieres.

7. Nach dem Längsschnitt eines Männchens verfertigte Zeichnung. Den Unterschied vom Weibchen können wir auf Grund der kraftvoll entwickelten 2. Paar Antennen — als Paarungsantennen — sofort festsetzen. Unten in der Mitte ist die schematische Zeichnung der Paarungsorgane sichtbar. In den übrigen Teilen der Zeichnung finden wir dieselben Organe und in derselben Ordnung, wie bei der Abbildung des Weibchens.

8. Zeichnung nach Durchschnitten eines Weibchens. In der Zeichnung ist das praestomale Fangapparat des Tieres und die Speiseröhre in ihrer ganzen Länge sichtbar. An den distalen Enden der Füße sehen wir die hakigen und hakenlosen Stacheln des Epipodits. Nachdem die Abbildungen nach Schnitten von 50—100 Mikron gezeichnet wurden, sind mehrere Stacheln in den Schnitt gelangt. Am Grunde der Füße ist der Ventralkanal. Am Ende des Ventralkanals gegen den Mund ist das erste Paar Maxilla, mit den Stacheln gegen die Mandibeln gerichtet. Die Mandibeln sind von der oberen und unteren Lippe umschlossen. Nach der peristomalen Höhlung sehen wir den dünnen Pharynx der gegen den Mitteldarm mit grossen Stacheln endet. In diesen mündet das einzige drüsenartige Organ des Mitteldarms: die Kopfdrüse. Die Fortsetzung des Pharynx ist der Mitteldarm, im lebenden Tiere ein längsläufiger, gerader Kanal, der gegen dem zwar nur allmählich, aber fortwährend schmaler wird. Am letzten Segmente des Tieres finden wir den Mastdarm, in dessen Mitte eine starke sphinkterartige Verengung sichtbar ist.

Am Ende des Segmentes ist die Mastdarmöffnung. Auf der rechten Seite der Zeichnung ist das schematische Bild der Schweifgabel sichtbar. In dem Segmenten des Körpers, im oberen Teile, sehen wir einige Stücke der Muskeln, welche zur Bewegung der Gliedmassen dienen. In der Mitte unten ist das Eisäckchen mit unzähligen reifen Eiern; darüber das Ovarium.

9. Die Stacheln des ersten Endits, welche sich in dem Ventralkanal bewegen. An der rechten Seite des Bildes sehen

wir die Bewegungsrichtung der Enditstacheln beim Schwingen des Fusses nach vorne und rückwärts.

10. Die kräftigen Öffnungs- und Schliessmuskeln der Mandibeln. Nach der Zeichnung gehört die Muskulatur zu drei Systemen. Bei der Beschreibung gehe ich von der dorsalen Seite in ventraler Richtung vorwärts. Vorhergehend bemerke ich dass jede Muskel an die innere Chitinfläche der Mandibeln anhaftet. Das erste Muskelpaar beginnt an der schmalen gemeinschaftlichen Sehne in der Mitte des Körpers. Des zweite Paar beginnt beinahe in der Mitte der grossen ventral befindlichen Sehne. Die dritte Art der Muskeln, kurze, kleine Bündeln, beginnen an den zwei Enden der grossen ventralen Sehne. Unten ist ein Durchschnitt des Pharynx und der zwei Nervenstämme; oben ein Durchschnitt des Mitteldarms sichtbar.

10/a. Wir sehen auf welche Art die Muskulatur der Mandibeln auf die innere Fläche der mit Chitincuticula bedeckten, epidermalen Zellen anhaftet.

11. Schematische Abbildung des ersten, gegen den Mund zeigenden Teiles des Ventrankanals weiterhin der Mundteile und der Oberlippen. Hier in der Nähe der Maxillen — weil die obere Lippe den Ventrankanal bedeckt, — bildet sich eine geschlossene Röhre, durch welche die Nahrung zu den Mandibeln gelangt.

12. Die Zeichnung zeigt gerade den letzten Abschnitt der Lippen. Nach rückwärts beginnt hier schon der Ventrankanal. Ganz oben ist der Durchschnitt des Mitteldarmes, und unten die obere Lippe. Oberhalb ist die rinnenmässig ausgetiefte untere Lippe, mit den vorderen zwei Paar Maxillen. Oberhalb der dorsalen Lippen sind die Durchschnitte zweier Nervenstämme.

13. Die Fläche des Durchschnittes geht durch die Anfangsabschnitt des Mitteldarmes. Von der Kopfdrüse ist nichts mehr in dem Durchschnitt. Oben ist ein Schnitt des Mitteldarmes sichtbar; unten die obere und untere Lippe, mit Chitinbürsten versehen. Zwischen den Lippen sind die Mandibeln.

14. Der Durchschnitt fällt in die Richtung der zwei Augen. An beiden Seiten sehen wir die beweglichen, auf einem Stiel sitzenden Augen, hier liegt zugleich der Nerv, welcher sich im Auge verzweigt. Am untersten Teile der Zeichnung sind zwei Kreise, die Durchschnitte der zweiten Paar Antennen; der

Schnitt ist nämlich von einem Männchen. Über diesen finden wir die obere Lippe. Darüber ist die untere oder dorsale Lippe. Die zwei Lippen umschliessen die Mandibeln. An dieser Zeichnung ist sehr gut sichtbar, dass die Mundhöhle beiderseits offen steht. Oberhalb der dorsalen Lippe sind zwei Nervenstämmdurchschnitte, über diesen dann die Muskulatur. Am oberen Teile der Zeichnung sehen wir die Alveolen der Kopfdrüsen. Die Zellen in der Mitte, mit dem grossen Nucleus sind die Zellen der Riesenstacheln der Reuse. Zwischen dem dorsalen und ventralen Rande der Reuse sind die Einmündungen der Kopfdrüsen.

15. Die Fläche des Schnittes geht durch jenen Abschnitt, wo die Kopfdrüse in den Mitteldarm mündet. In der Mitte sind die Durchschnitte der 9 Stacheln der Reuse sichtbar. Zuunterst ist ein Detail der oberen Lippe; darüber die dorsale Lippe. Die zwei Lippen umschliessen die Mandibeln. Beide Lippen haben an der mandibularen Seite ein mit Chitinbürsten belegtes Epithel. Oberhalb der dorsalen Lippe an beiden Seiten sind die zwei Durchschnitte der Nervenstämme sichtbar.

15/a. Dieser Schnitt liegt 50 Mikron in rostraler Richtung von der vorigen Schnitt entfernt. Der Pharynx fiel zweimal in die Fläche des Schnittes.

16. Die Epithelzellen des praemandibularen Abschnittes. Hier haben die Zellen eine unregelmässige Form und sind von auffallend faseriger Ausbildung. In den Zellen ist ein grosser Nucleus mit einem chromatinhaltigem Nucleolus. Das Plasma ist reich an Stützfasern.

17. Die langen säulenartigen, mit Chitinbürsten belegten Epithelzellen des mandibularen Abschnittes. In den Zellen ist der Nucleus gross, erinnert an Drüsenzellen und besitzt einen bedeutend chromatinreichen Nucleolus. Die faserige Structur des Plasmas schafft eine Stützenverbindung zwischen der freien Oberfläche und der Basis der Zellen. Diese Zellen ermöglichen durch ihren Bau, dass die zerkaute Nahrung von der Oberfläche der Mandibeln in den Pharynx gelange.

18. Hier sehen wir einen Teil der Wand des Pharynx. In den Epithelzellen laufen hier feine intracelluläre Fasern von der Basis zur Oberfläche. Diese Fasern haben nach dem Schlucken eine wichtige Rolle. Diese Fasern spreizen die verflachten Epithelzellen in ihre Ruhelage zurück. Beim

Beschreiben der Abbildung beginne ich am oberen Teile des Bildes. Ganz oben das abgelöste Chitincuticula mit seinen Chitinbürsten. Darunter die grossen, chitinerzeugenden Epithelzellen. Weiter über diesen befinden sich in der Längsrichtung, die Bündchen feiner Fibrillen, Ganz unten sehen wir die Durchschnitte der circulären Muskelbündchen. Darüber zieht sich der Länge nach ein quergestreiftes Muskelbündchen.

19. Eine schematische Zeichnung von der Function der Chitinbürsten im Pharynx. Die horizontale Linie links will die Wand des Pharynx bei Stillstand schematisieren. Die darunter gezeichnete Lage entsteht dann, wenn sich der Pharynx an irgend einer Stelle erweitert. Es ist bekannt, dass sich die Chitinhärchen zur Chitincuticula des Pharynx immer unter demselben Winkel neigen. Darum zeigt der untere Teil ein einziges Härchen in 9 verschiedenen Situationen. Wenn ich diese Situationen auf eine horizontale Linie projeciere, bekomme ich die Bewegung der Spitze eines Härchens. Diese Projection gibt die Erklärung davon, dass ein Härchen, während seine Stellung von No. 7-bis ins No. 3 über geht sich fortwährend zurückzieht, während es aber von No. 3-bis 7 gelangt, mit der Spitze sich beständig nach vorne bückt und gleichzeitig die Nahrung im Pharynx vor sich gegen den Mitteldarm schiebt.

20. Am letzten Abschnitte des Pharynx gegen den Mitteldarm befindet sich die Reuse. Die Zeichnung stellt einen einzigen Riesenstachel derselben dar. An dem oberen Teile sehen wir die resorbierenden Epithelzellen des Mitteldarmes. Hier berührt sich das Chitinepithel des Pharynx mit dem stäbchensaum besitzendem Epithel des Mitteldarmes. An der Grenze des Kontakts ist ein tiefer Graben. Unten sehen wir die Chitinepithelzellen des Pharynx. Von den feinen, unter den Epithelzellen laufenden Chitinfasern laufen beträchtliche Bündchen zu der Basis der Riesenzellen und knüpfen sich hier an. Die Chitinzellen an beiden Seiten des Stachels und die feinen Faserbündchen dienen zur Stütze und Befestigung. An der oberen Ecke der Zeichnung, dicht an der Wand des Mitteldarmes, sehen wir eine unregelmässige rundliche Zelle, welche im Führ des Nahrung eine wichtige Rolle spielt.

20/a. Microphotographie einiger, Nährstoff anhäufenden Riesenzellen (Amoebocyten).

21. Kontaktsgrenze des Pharynx und des Mitteldarmes. An der Grenze des Kontaktes ist ein tiefer Graben. Im oberen Teile der Abbildung sehen wir die langen, säulenförmigen, mit Stäbchensaum besetzten Zellen des Mitteldarmes, rechts unten die mit Chitincuticula versehenen Epithelzellen des Pharynx. Unter dem Epithel des Mitteldarmes, in der Tunica propria sind Durchschnitte von Muskeln.

22. Am Anfangsabschnitt des Mitteldarmes finden wir die langen, säulenförmigen, mit Stäbchensaum besetzten Zellen, welche nach Bedarf zeitweise auch Secretproduct erzeugen. Das Secretproduct löst sich in Form eines Tropfens oder einer Knospe vom Ende des Lobopodiums ab. Ihre Knospen sind auch im Darmlumen zu sehen. Die auffallende Granulation in den Zellen befindet sich zwischen dem Nucleus und der freien Oberfläche. Die Granulation des Plasmas findet keine Fortsetzung in den sich ablösenden Kügelchen.

22/a. Epidermalen Zellen, des Drüsensaft ausscheidenden Abschnittes.

23. Abschnitt des Dünndarmes, wo die Epithelzellen mit Stäbchensaum und mit riesengrossen Lobopodien versehen sind. In diesem Abschnitt werden die Fetttröpfchen von den Epithelzellen phagocytotisch aufgenommen. Diese Lobopodien haschen die schwebenden Fetttröpfchen der Reihe nach ein. In die Zellen eindringend werden die Fetttröpfchen immer kleiner, ein Zeichen, dass sie immer mehr und mehr verdaut werden. An der Basis der Zellen sehen wir den Durchschnitt der circulären Muskeln.

23/a. Es ist interessant zu beobachten, welche grosse Menge Fetttröpfchen die Lobopodien der Zellen einfangen.

24. Die Fetttröpfchen werden an der Basis der Zelle angelangt allmählig verdaut. Zwischen den unten angelangten Fetttröpfchen und der Basis der Zelle ist eine Schicht concentrirte Protoplasma, welche höchswahrscheinlich auf die Verdauung einen Einfluss ausübt. Dies folgt daraus, dass die Fetttröpfchen hier einem Brotlaibchen ähnlich sind, das heisst von unten schneller verdaut werden. Unten sind die Durchschnitte der circulären Muskeln zu sehen.

25. Die dritte Zelle von links gerechnet ist im Zustande unmittelbar vor Aufnahme des Fetttröpfchens. Bei Annäherung

des Tröpfchens verschwindet von der Mitte der Zelle der Stäbchensaum, die Zelle öffnet sich sogar, um so den angelangten Tropfen den Weg zu bahnen. Die 4. Zelle rechts zeigt einen Zustand nach Aufnahme des Fetttropfchens. Nach der Aufnahme legen sich die Stäbchen der Zelle wieder zusammen. Man sieht weiterhin, wie sich die Zelle nach der Grösse des Tröpfchens erweitert oder zusammenschrumpft.

25/a. Diese Zeichnung veranschaulicht, wie die Fetttropfchen passiv zur Basis der Zellen gelangen. Selbst der Zellkern weicht dem wandernden Fetttropfchen aus.

26. Die Lobopodien der Zellen bewegen sich nach rechts und links nach den Fetttropfchen suchend. Unten sehen wir die Durchschnitte der circulären Muskeln.

27. Querschnitt durch den Dünndarm. Hier sind die circulären quergestreiften Muskeln des Darms im Längsschnitte getroffen. In den Vacuolen häuft sich ein Excret auf.

28. Der letzte Abschnitt des Dünndarmes. Wie die 6-te Zelle — von links gerechnet — zeigt, tritt hier der Nucleus in die Lobopodien. Das ist ein glänzender Beweis dafür, dass hier rege Lebenstätigkeit vorhanden ist. Die Zellen tasten mit Hilfe von Plasmafortsätzen nach Nahrung.

29. Epithel aus dem Etwässerungsabschnitte des Mitteldarmes. An der Oberfläche der Zellen ist ganz kurzer Stäbchensaum. Unten sehen wir die Durchschnitte der circulären Muskeln.

30. Tangentialer Schnitt durch den circulären Muskel des Mitteldarmes. Die Muskelbündchen sind von einer Membran, der Sarcolemma umgeben. Dieses Häutchen verzweigt sich in der Richtung jedes Z — Streifens gegen die benachbarten Streifen. Auf diese Weise entsteht ein dichtes Gewebe zwischen den Muskelbündchen.

31. Die sternartig verzweigten Muskeln der Kopfdrüse. Unter der Muskulatur sind die Konturen der Drüsenzellen matt sichtbar. Hier und da sehen wir auch einzelne Zellkerne.

32. Die Zellen der Mitteldarmdrüse im Ruhestand und functionierend. Zwischen dem Nucleus und der freien Oberfläche ist bedeutende Granulation sichtbar. Die Granulation der Plasma findet keine Fortsetzung in den Lobopodien. Diese Zellen sind keine typischen Drüsenzellen, denn sie können gelegentlich auch

Nahrung aufnehmen, eben so, wie jede einzelne Zelle des Mitteldarmes.

32/a. Die Zellen der Mitteldarmdrüse im Ruhestand.

33. Wo der Mitteldarm und der Dünndarm in Kontakt treten, ist ein tiefer Graben. Hier, am letzten Abschnitt des Mitteldarmes, werden die Zellen wieder lang, säulenförmig. Die Epithelzellen des Mastdarmes sind ganz flach. Gegen den Sphincter werden die circulären Muskeln anhaltend kräftiger.

34. Vergleichung der Längendimension an den verschiedenen Zellen des Verdauungsapparates:

1. Chitinepithel der Körperoberfläche.
2. Chitinepithel des praemandibullaren Abschnittes.
3. Chitinepithel des mandibullaren Abschnittes.
4. Chitinepithel des Pharynx.
5. Der riesige Chitinstachel der Reuse.
6. Stäbchensäumiges Epithel der Mitteldarmdrüse.
7. Resorbierendes Epithel des Mitteldarmes; Anfangsabschnitt.
8. Drüsenabschnitt am Anfange des Mitteldarmes.
9. Anfang des Dünndarms; resorbierendes Epithel.
10. Anfang des Dünndarms; phagocytotische Zellen.
11. Endabschnitt des Dünndarms; vacuolisiertes, stäbchensäumiges Epithel.
12. Endabschnitt des Dünndarms; phagocytotische Zellen.
13. Endabschnitt des Dünndarms; vacuolisierte Zellen mit Excrementen.
14. Epithel des wasserresorbierenden Abschnittes.
15. Epithel der Kontaktstelle beim Mastdarm.
16. Chitinepithel des Mastdarms.

Die Abbildungen sind mit einem Zeichenapparat verfertigt worden, wobei ich folgende Vergrößerungen benützte:

$\frac{1}{12}$ homog. Imm.	— — —	Oc. No.: 4.
Object No.: 7a	— — —	Oc. No.: 4.
Object No.: 7a	— — —	Oc. No.: 2.
Object No.: 3	— — —	Oc. No.: 4.
Object No.: 3	— — —	Oc. No.: 2.

Jelmagyarázat. (Erklärung der Abkürzungen.)

- AN = végbélnyílás. — Anus.
- I. ANT = első pár antenna. — Erstes Antennenpaar.
- II. ANT = második pár antenna. — Zweites Antennenpaar.
- C = sejt. — Zelle.
- C E = felsőajak hámja. — Oberlippenepithel.
- C G = cerebr. ganglion.
- C H = chitincuticula.
- CH C = chitincuticulával borított külhám. — Chitinbedecktes Körperepithel.
- CH ST — chitintüskécskék. — Chitindörnchen.
- C M = alsóajak hámsejtjei. — Epithelzellen der Unterlippe.
- C MES = középbél hámsejtjei — Epithelzellen des Mitteldarmes.
- COE = középbélmirigy. — Mitteldarmdrüse.
- COMP A = összetett szem. — Komplexauge.
- C PH = pharynx chitint termelő hámja. — Chitinausscheidendes Epithel des Pharynx.
- C R = végbél chitint termelő hámja. — Chitinausscheidendes Epithel des Enddarmes.
- C SÖ = chitinsöprü. — Chitinbesen.
- D = háti vérértörzs. — Dorsales Blutgefäß.
- EN = első endit tüskéi. — Die Dörner des ersten Endites.
- EPIP = epipodit.
- EPI = felsőajak. — Oberlippe.
- EXOP = exopodit.
- EX T = exopodit tüskéi. — Exopodit-Dörner.
- F = zsircsepp. — Fetttropfen.
- F L = középbélmirigy ürtere. — Das Lumen der Mitteldarmdrüse.
- F M = izomfibrillumok. — Muskelfibrillen.
- F R = finom rostocskák kötegei. — Bänder von feinen Fasern.
- FU = farkvilla. — Schwanzgabel.
- G = sejtek felületéről gömböcskékben leváló emésztő nedvek. — Kugelig abgeschiedene Verdauungssäfte der Zelloberflächen.
- GG = garat alatti ganglion. — Infraoesophagial-Ganglion.
- GR = granulumok. — Granula.
- H I = chitinhámot mozgató izom. — Bewegungsmuskel des Chitinepithels.
- HO = exopodit horgas tüskéi. — Gekrümmte Dornen des Exopodits.
- ID = szemideg. — Augennerv.
- IN = intracelularis támasztó rostok. — Intracelluläre Stützfasern.
- K = középbél hámsejtjeinek körvonalai. — Die Wände des Mitteldarmepithelzellen.
- K K = középbél keresztmetszet. — Mitteldarm Querschnitt.

- KI = kopolyú. — Kiemen.
 K Z = rágófelület dudorai. — Kleine Runzeln der Kaufläche.
 L = lobopodiumok, amelyek a zsírcseppeket elfogdossák. — Lobopodien, welche die Fetttropfen festhalten.
 LIG = in. — Ligament.
 LIG MAND = mandibula inra. — Mandibularligament.
 LA M = hosszanti izmok. — Längsmuskeln.
 M = izomzat. — Muskulatur.
 M A = potroh izomzata. — Muskeln des Abdomens.
 MAND = mandibula.
 MAX = maxilla.
 M C = körkörös izomzat. — Circularmuskeln.
 M C M = középbél körkörös izomzata. — Circularmuskeln des Mitteldarmes.
 M DI = a végbél radialis izomzata. — Radialmuskeln des Enddarmes.
 M E = felsőajak izomzata. — Musculatur der Oberlippe.
 MES = középbél. — Mitteldarm.
 MET = alsóajak. — Unterlippe.
 MI = mirigy izomzata. — Drüsenmuskeln.
 M L P = a pharynx longitudinalis izma. — Longitudinalfasern des Pharynx.
 M MAND = mandibula mozgató izma. — Mandibularmuskel.
 M P = láb mozgató izma. — Muskel des Fusses.
 M R = radialis izmok. — Radialmuskeln.
 M U = farokvillát mozgató izmok. — Bewegungsmuskulatur der Schwanzgabel.
 N = vese. — Niere.
 NEU = szemből az agyba haladó ideg. — Augennerwe.
 NUCL = nucleus.
 NUCLEOL = nucleolus.
 N V = varsa tüskéinek nucleolusai. — Nucleolen der Reusedornen.
 OCELL = mellékszem. — Nebenaug.
 OV = pete. — Ei.
 OV S = petetartó. — Eihalter.
 P = láb. — Fuss.
 PN = penis.
 PH = pharynx.
 PH EP = pharynx chitint termelő hámja. — Chitinepithel des Pharynx.
 PROT = protopodit.
 PR P = protoplasmaticus nyújtvány. — Protoplasmatischer Fortsatz.
 RA = rágófelület. — Reibfläche.
 R CU = végbél chitincuticulája. — Chitincuticula des Enddarmes.
 R I = rágó izmok. — Kaumuskeln.

- R L = ragasztó lécek. — Kittleisten.
 R Z rágófelület széle. — Randteil der Kaufläche.
 SARC = sarcolemma.
 SA E = sarcolemma elágazásai. — Verzweigung des Sarcolemmas.
 SE = emésztőnedveket termelő sejtek. — Verdauungssäfte berei-
 tende Zellen.
 SEC = minigyváladék. — Drüsensekret.
 SPH = sphincter.
 S M = sagittalis izmok. — Sagittalfasern.
 ST = resorbeáló pálcikaszegély. — Resorbierender Stäbchensaum.
 T = nagy tojásalakú sejt. — Grosse eiförmige Zelle.
 T F = támasztó fibrillumok. — Stütz fibrillen.
 T MAX = maxilla tüskéi. — Maxillardornen.
 T P = tunica propria.
 TR M = transversalis izmok. — Transversalfasern.
 V = varsa tüskéje. — Reusedorne.
 VA = a sejten lévő odvacskák. — Zellwacuolen.
 V AT = varsa tüskéinek átmetszetei. — Querschnitte von Reuse-
 dornen.
 V C = ventralis csatorna. — Bauchrinne.
 V C F = ventralis csatorna fenékrésze. — Boden der Bauchrinne.
 V CH = védő chitincuticula. — Hautende Chitincuticula.
 V G = hasi dúclánc. — Bauchganglienketten.
 V RE = vizet felszívó hám. — Wasserabsorbierendes Epithel.
 V Z = chitin-dudorok által közbezárt üregek. — Durch Chitinrun-
 zeln eingeschlossene Räume.
 X = a végbél és középbél érintkezési határán lévő mély árok. —
 Tiefe Rinne bei der Berührungsstelle von Enddarm und Mitteldarm.
 X X = zsírcsepp után hajladozó lobopodium. — Sich nach Fettkörper-
 chen neigende Lobopodien.
 Y = a pharynx és középbél érintkezési határán lévő mély árok. —
 Tiefe Rinne bei der Berührungsstelle von Pharynx und Mitteldarm.
 Z = Mandibula rágófelülete. — Kaufläche der Mandibel.

Harasztok Csanád- és Csongrád vármegyéből.¹⁾

Filices in comit. Csanád et Csongrád detectae.

Tab. XIII. et XIV.

Auctore: I. GYÖRFFY (Szeged.)

Csanád és Csongrád vármegye területének flóráját igen behatóan tanulmányozták, elsősorban és főleg a Virágosakat. Jóemlékű HALÁSZ ÁRPÁD Makó környékét, a Tudomány nagy veszteségére korán elhunyt LÁNYI BÉLA pedig Csongrád megye flóráját tette ismeretessé. THAISZ LAJOS miniszteri tanácsos, nyug. kísérletügyi főigazgató csanádi kutatásai csak kis eredményét közölte, Csanád megyét rendszeresen felkutató tanulmányozásának eredményei még most is közöletlenül pihennek nagy sajnálatunkra.

E megyéket bejáró fenti botanikusaink mindössze csak egy harasztot említenek: *Pteridium aquilinum* (Szegedről közli LÁNYI; magam nem akadtam rá).

Alábbiakban megyéink flórája ismeretét 4 páfrány fajjal gyarapítom.

I.

Phyllitis scolopendrium (L.) Newm.

BERNÁTSKY Jenő a gimnyelvű fű-ről úgy emlékezik²⁾ meg, mint amely csupándad csak a Nagy Alföld szélén terem. BERNÁTSKY közli Deliblat-ról,³⁾ ahol JÁVORKA S. is gyűjtötte.

¹⁾ Szerzőnek a szegedi Egyetem Barátai Egyesülete természettudományi szakosztálya 1928 nov. 15.-i ülésén tartott előadásának egyik része.

²⁾ Dr. BERNÁTSKY Jenő: A deliblati homok harasztjai és előfordulásuk magyarázata. *Annales musei nat. Hung.* II. 1904 : 310.

³⁾ BERNÁTSKY I. c.: 304 et in ASCHERSON Festschr. 1904 : 76.

Magam valék, aki a 240. növénytani szakosztályi ülésen⁴ felemlítettem, hogy mély, itató, vagy csordakútakban gímnyelvű fű a Nagy Alföld területén is nő.⁵ Amikor JÁVORKA S. Növényhatározója I. füzeté megjelent,⁶ azon szavaira („Alföld csak átmenetileg...“)⁷ írtam neki, hogy több, mint 20 éve ismerem Makóról. Ugyan feltűnő, de mégis természetes feltételeket nyújtó környezetben (kútak) figyeltem meg, amelyekre későbben olyan akarta felhívni⁸ az általános figyelmet, aki szakosztályi előadásomon ott volt,⁹ de egyebekben kis fiúcska vala még akkor, amikor én már publicálásra THAISZ Lajos min. tanácsos úrnak „Csanád megye flórája“ c. munkája részére felajánlva átengedtem két más páfránnyal együtt adataimat s amelyeket a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytára gyűjteményében deponáltam volt.

Bár THAISZ Lajos úr akkoron Kassáról (1909. I. 8.) frott megtisztelő sorai szerint: „Hálásan köszönöm a küldött szép és igen érdekes növényeket. A harasztokra vonatkozó adatai Tanár Úrnak meglepők. Ezek annyira értékes adatok, hogy Tanár Úrnak ezt publikálni kell s én a megírandó munkámban arra hivatkoznék“.

A gímnyelvű fű¹⁰ makói előfordulását¹¹ magam csak nagy

⁴ V. ö. *Botanikai Közlemények* XIX. 1920—1921, 125. old.

⁵ Gyűjtöttem Makón 1908. V. 6. (V. ö. GyÖRFFY: Adatok Budapest környékének mohafiórájához. I. *Magyar Botanikai Lapok* XIX. 1920 : 28.)

⁶ Dr. JÁVORKA Sándor Magyar Flóra, Bpest, 1924 május.

⁷ Dr. JÁVORKA Magyar Flóra 11. old.

⁸ L. Kútak, mint az erdei sziklák növényeinek menedékhelyei a síkságon cikket in *Természettud. Közölny* LVII. kötet, 5. szám, 819. füzet. 1925. máj., 205. o.

⁹ L. Szakosztályi ügyek, 240. ülés jzkönyvét in *Botan. Közl.* XIX. 1920—21. kötet. Budapest 1921, 125. old.

¹⁰ A *Scolopendrium vulgare* = *Phyllitis scolopendrium* (Hirschzunge) bár: „Nach der Form hat der Farn folgende Lokalbenennungen erhalten: Hirschzungen (Niederösterreich, Kärnten); Hirschzunge (Hirschzunge, Schweiz); Ochsäzungä, Rinderzungä, Hasezungä (Schweiz, Waldstätten)“. (V. ö. Dr. G. HEGI Illust. Flora von Mittel-Europa, Band I.: 34) — mégsem gondolom, sőt egyenesen kételkedem, hogy akkora levéllemez-reduktiója állott volna be valahol, miszerint következetesen a „gém“ (*Ardea*) nyelvével való hasonlatosság alapján „gémnyelv“-nek (v. ö. *Term. tud. Közölny.* LVII. K. 5. szám, 819. füz. 1925. máj., 205. old.) szólíthatnánk,

¹¹ Jóemlékű HALÁSZ Árpád művében („Makó város és környéke ed-

későre tettem közzé (v. ö. 5. jegyzet), de még mindig elég korán ahhoz, hogy „A Nagy-Magyar-Alföld harasztjai“ sorában¹² helyet foglalhatott volna. TAMÁSSY főorvos úr figyelmét elkerülte adatom, bizonyára azon okon megfordulólág, hogy mohás tartalmú cikkben nem igen keres az ember egyéb adatot.

Azóta rábukkkant JABLONOWSKI József kísérletügyi főigazgató úr is Túrkeve és Pusztacseg (Jász Nagy Kun Szolnok vmegye) közt szintén gémeskútban, 1926 VI. 25-én.¹³

A makói „Játéktér“ csordakútját első gyűjtésem után 19 év multán 1927 okt. 30.-án ismét felkerestem.

A körülkerített csordakút deszkákkal lefedett, úgy, hogy csupán 45 × 60 cm.-es szabad nyíláson ömlik be a fény a téglával kirákkott kút belsejébe; a kút ürege átmérője 140 cm. Az üreg felé keresztbe tett gerendába fogódtam egyik kézzel, míg behajolva másik kezemmel napraforgó szárral gyűjtöttem és fogták bokámat, hogy bele ne essek.

A *Phyllitis scolopendrium* (c. 60—65 tö) a kútnak Északkelet felé eső tégláin telepedett meg 118 cm. magasságú zónában, a kávtól lefelé számítva 128 cm. mélyen kezdődnek s tart le begyökeresedésük 246 cm. mélységig.

Igen szépen fejlett, normális (11 cm. hosszú) leveles tövek is akadtak. (Tab. XIII. felső kép); több tőnek crispatus levele fejlődött (tab. XIII. alsó kép). Akadt egyed, amelyen egyik-másik levél Cyclamen-re emlékeztet¹⁴ (tab. XIV. alsó kép), sőt amelyiknek karalyosan osztott (tab. XIV. felső kép) levele volt.

A nap legnagyobb részében e beárnnyalt helyen növény mesophyton növényeink vígan áttelelnek. 1928 márc. 11.-én felkerestem újból s a télire egészen befedett kútát kibontottam. Két helyen, télen, a deszka beszakadt, a rászórt föld aláhullott s e két

dig ismert edényes növényeinek jegyzéke“. — Klny. a makói államilag segélyezett községi polgári leányiskola 1888/89. évi Értesítőjéből, Makó 1889 : 1—32) nem említi, sem annak pótlékában. (Ujabb gyűjtés és helyregizitálás. 1897.)

¹² L. Dr. TAMÁSSY Géza in *Pótfüz. a Term. tud. Közlönyhöz* Bpest, 1926. jul.—dec., 58. kötethez, 3—4. szám, 163—164. füzet, 112. old.

¹³ L. DEGEN in *Magyar Botanikai Lapok* XXIV. 1925 : 107.

¹⁴ Ilyen kerekded levellű fiatal példányok képét közli MORTON is. (L. Höhlen Pflanzen von Dr. Friedrich MORTON und Dr. Helmut GAMS, Wien 1925 in *Speleologische Monographien* Band V., p. 38 Fig. 5.)

résen (54×9 cm., 55×13 cm.) át egyenes napfényt is kaptak (d. e. 10 órakor).

Makón volt még egy másik csordakút (Fehérház felé), amelyben gimnyelvű füvet láttam még 1906—7 táján, de újabban e kútát cementlappal befedték s a melléje fúrt ártézi kút vízfeleslegét belevezették, amely szájaig megtölti.

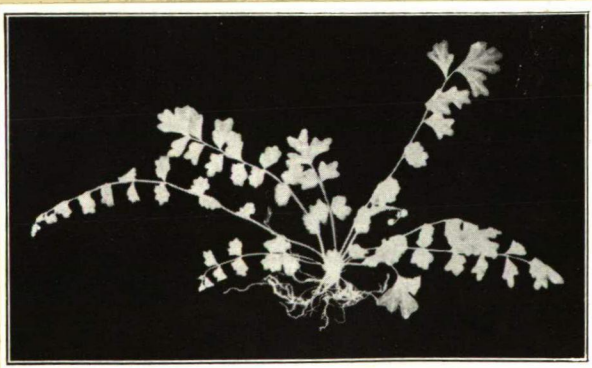
Jobban elhatalmasodni a makai kútban azért nem tud e növény, mert a makai diákok növénygyűjteményének állandó tagja a *Phyllitis scolopendrium*, miként 1926-ban az V. cserkészkerületi kiállításon erről meggyőződtem.

II.

Asplenium trichomanes L.

Comit. Csanád : Makó, „Csordakut“ 1927. X. 30.

A mellékelten közölt ábra fényképpapírosra égetett árnyképe (tehát a leghívőbb mása) növényünknek, amely a vonatkozó szakirodalom¹⁵ alapján a var. *lobato-crenatum* Lam. et DC.-nak felel meg. A kevés fényélvezetben, állandóan hideg és nyirkos aljzaton (a kút tégláján), a biztosított vízpárás levegőben jól érzi magát az itt nagy számban található gimnyelvű füvek (*Phyllitis scolopendrium*) közt.



¹⁵ Speläologische Monographien. Herausgegeben vom Speläologischen Institut der Bundeshöhlenkommission. Redigiert von Univ.-Prof. Dr. Georg KYRLE Band V. Höhlenpflanzen von Dr. Friedrich MORTON (Wien) und Dr. Helmut GAMS (Wasserburg am Bodensee) Wien 1925. p. 28. Fig. 2.

A kút mélyében (a kávtól számítva 1 méternyi mélyen a kút ÉK oldalán) megfelelő környezetben él, úgy, hogy különböző barlangokban felt és tanulmányozott alakoknak teljesen megfelelők a makai növények is.¹⁰

Én már 1908-ban gyűjtöttem ott (v. ö. Phyllitis scolopendriumnál elmondottakkal). Az érzékeny fényképpapírosra beégetett növény eredetijét nagy ügyeskedéssel Dr. PÁKH E. és Dr. KOL. E. assistenseim segítségével szedtiük ki 1927. X. 30-án.

JÁVORKA szerint (Fl. Hung. 1925 : 12): „Alföldön szórva-nyosan“.

Asplenium trichomanes említett termőhelyei: Debrecen vidéke és Hajdu vármegye. (V. ö. Dr. TAMÁSSY Géza: Hajdu-vármegye és Debrecen sz. kir. város növényzete, Debrecen. 1927 : 14.) Deliblat (I. BERNÁTSKY J. in Annal. mus. nat. Hung. II. 1904 : 304) Alföld szélén lévő hegyekről is említi M. B. L. I. 1902 : 358). Kecskemét, Nyíregyháza (HOLLÓS apud BERNÁTSKY in Ascherson's Festschr. Berlin 1904 : 76) és HOLLÓS in M. B. L. VIII. 1909 : 217; Makó (GYÖRFFY in M. B. L. XIX. 1920 : 28.)

III.

Nephrodium filix mas (L) Rich.

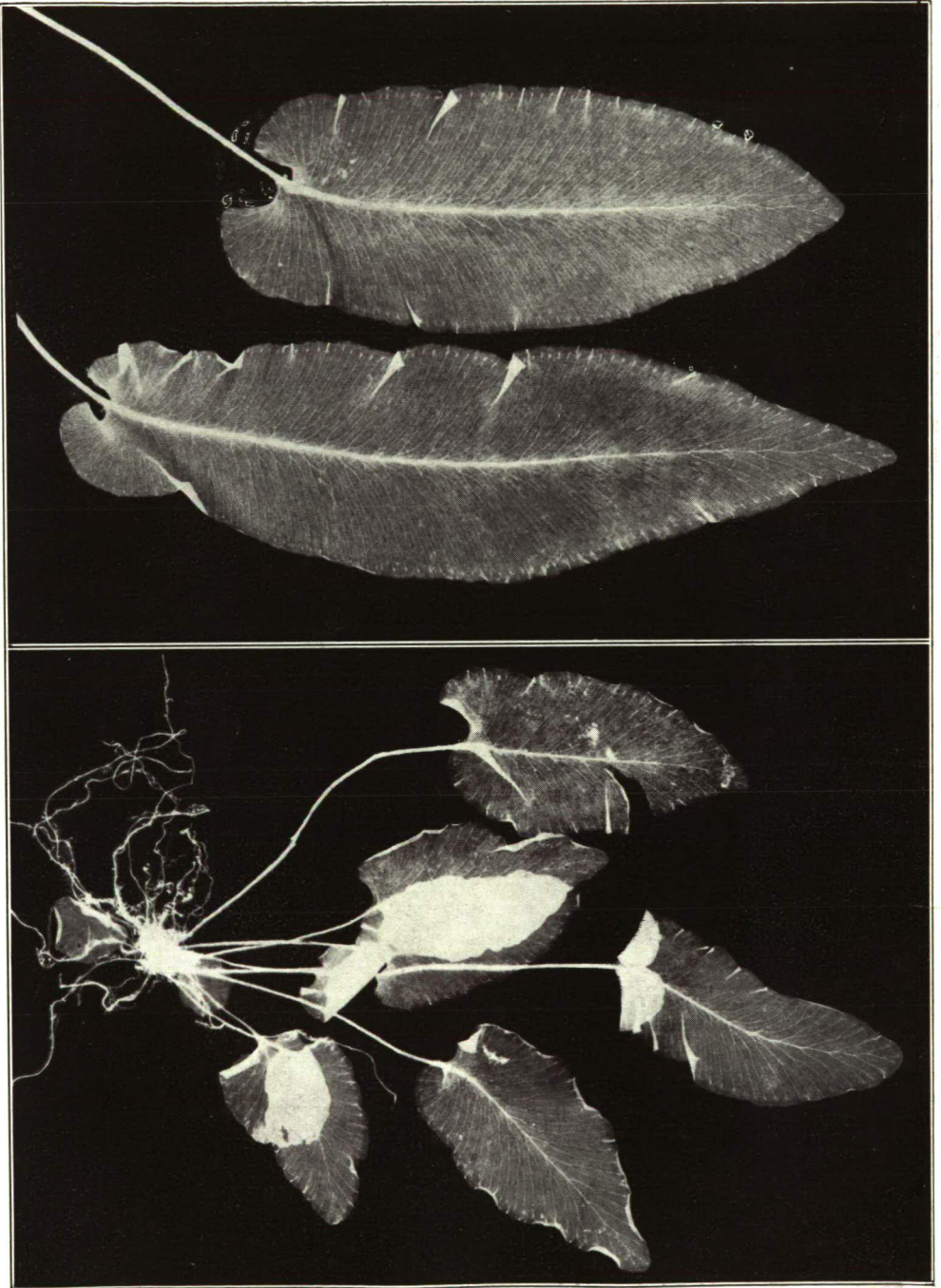
Comit. Csongrád: Pusztá Sövényháza, prope Bezurszék 1928 jun. 5.

Nephrodium filix mas (L) Rich.-ről már Dr. TAMÁSSY Géza mondja „A Nagy-Magyar Alföld harasztjai“ összeállításában (in *Pótfüzetek* a Term. Tud. Közlöny 58. kötethez 3—4. szám, 163—164. füz. 1926 : 112): „A leggyakoribb és legrégebben ismert alföldi haraszt. CSAPÓ is említi“ (t. i. CSAPÓ Új füves és virágos kert 1775. 216. lap).

Csongrád megyére azonban új adat.

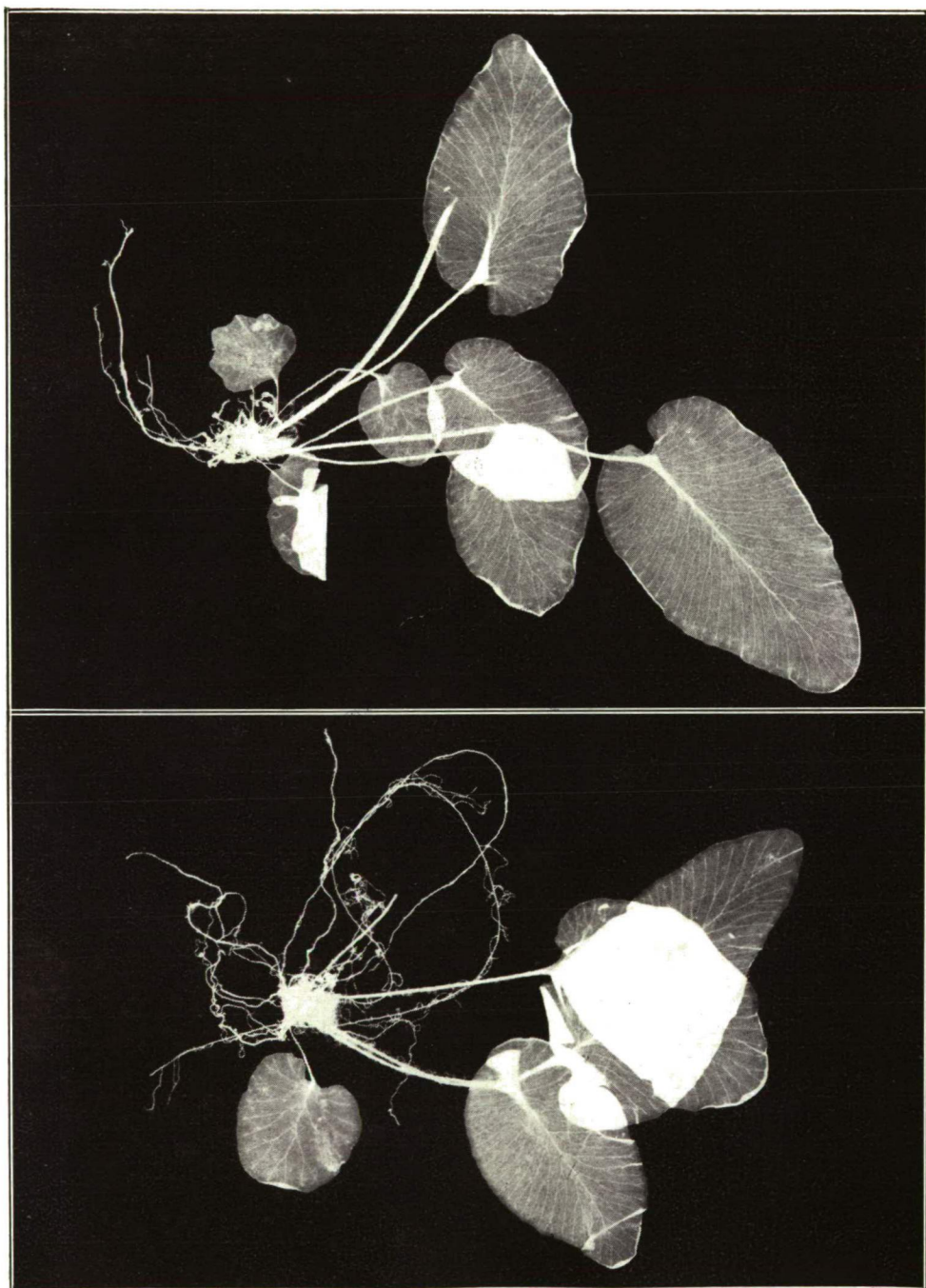
Alföldi eddigi lelőhelyei: Kecskemét (HOLLÓS in M. B. L. 1909 : 217); Nagykőrös: Nagyerdő (HOLLÓS in Kecskemét multja és jelene, Kecskemét 1896 : 67); Nyinbátor (HOLLÓS apud BERNÁTSKY in Ascherson's Festschr. Berlin 1904 : 76); Nyírség: Terem (BOROS in M. B. L. XXIII. 1924 : 89); Aradi vár sáncain, Csála erdő (SIMONKAI Arad megye flórája 1893 : 343).

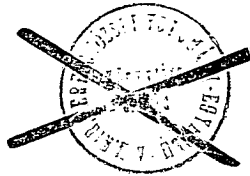
¹⁰ Dr. Ch. LUERSEN Die Farnpflanzen, Leipzig 1889 (Rab's Krypt. Fl. II. Aufl. III. Band) : 189.



Fecit Gyórtfy

Ifj. Kellner Ernő nyomdai műintézete, Budapest





IV.

Asplenium ruta muraria L.

Csongrád vmegye: Szeri Puszta, Árpád-millénáris emlék északi oldalán a talapzaton és az oroslánok alatt levő ormón 1928. V.

A milléniumkor épített eme monumentumnak északi oldalán a téglák közé behúzódva, a malteren elég sok tövert gyökeret, sorusokkal dúsan megrakva.

Asplenium ruta murariát tudtommal magam közöltem csak az aradi vár sáncaiból,¹⁷ (ahol még diákkoromban gyűjtöttem) szintén téglaközökbe behúzódva.

JÁVORKA Fl. Hung. szerint (p. 13) Alföldön kivételesen.

Ezeknek a felsorolt páfrányoknak az Alföld bensejében és a déli részekén való előfordulása mindenesetre érdeklődésre tarthat számot azért, mert a felsorolt fajokat „hegyi“ elemeként szokás tekinteni.

Hálával említem még irodalmi adatokat Dr. JÁVORKA Sándor barátomnak is köszönök.

¹⁷ M. B. L. V. 1906 : 303 et in M. B. L. VIII, 1909 : 28 in nota,

Hybridae novae Rumicis ex Hungaria, Croatia et Slavonia

descriptae

ab auctore Dre GY. BIHARI (Csepel)

Cum tabula XV.

Rumex Thessedikii Bihari nova hybr.

(*R. confertoidis* × *crispus*.)

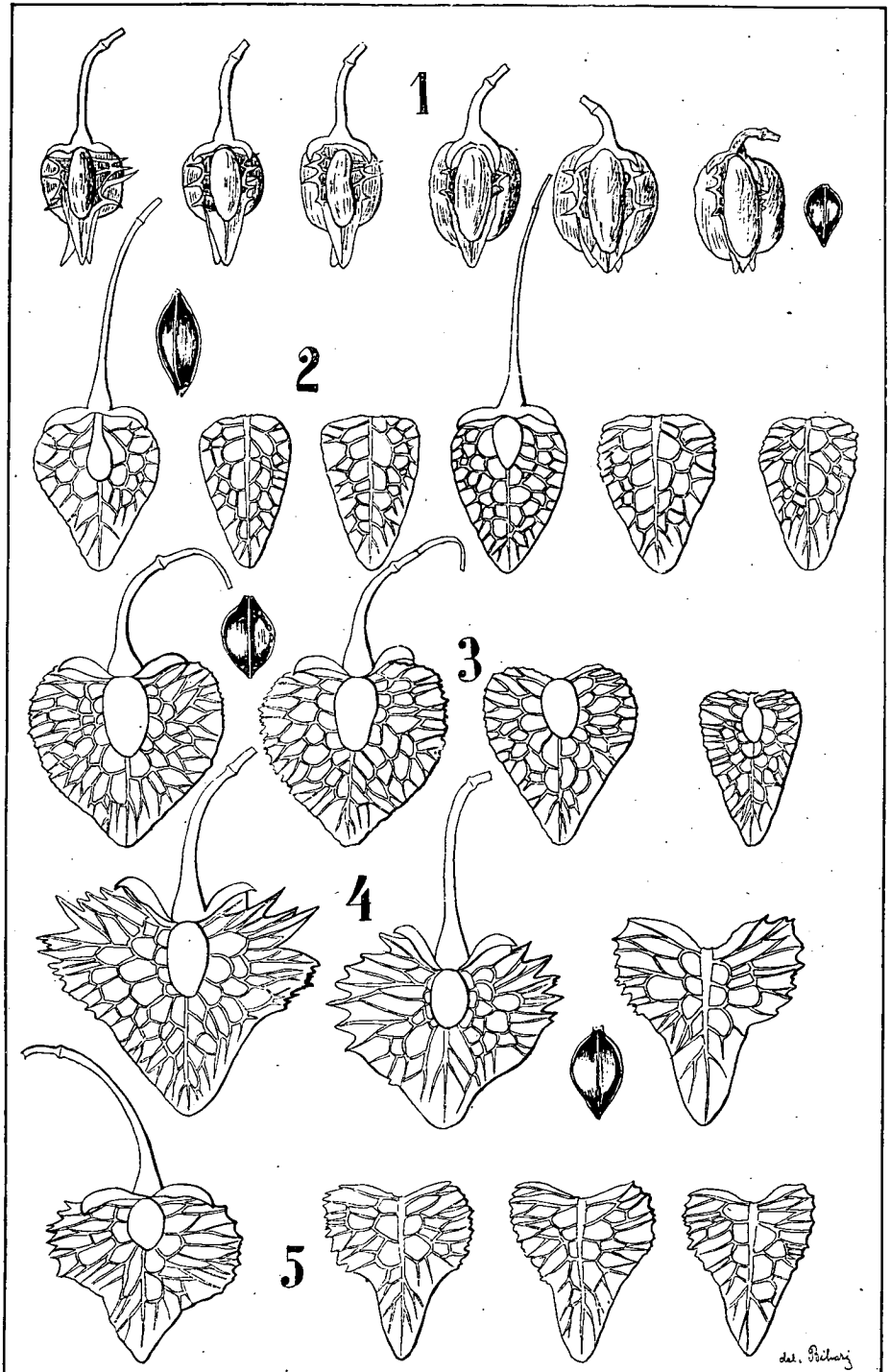
Tab. XV, fig. 3.

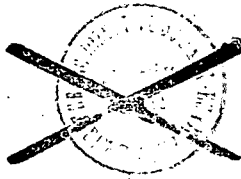
Termete a két szülőé között álló. Szárlevelei tojásdadon lándzsásak, a felsők keskenyek, kissé kiszélesedett igen fodros vállal. Levélfonák erezte elszórtan rövid trichomás. Álörvei ritkán állók, az ágak csúcsai felé sűrűbbek.

Lepellevelei szívesen kerekdedek v. szívesen háromszögesek, egyenlőtlenül apró fogacskás szélűek. A *R. intercedens* RECH. lepelleveleihez hasonlóak. Egy lepellevél meglehetősen nagy körtealakú v. gömbölyded púppal, másik kettő a tövén nyél-szerűen elkeskenyedett kisebb púpokkal. Nyelecskéi vékonyak a lepellevél kétszeressével egyenlő hosszúak, a szárfelöli $\frac{1}{3}$ részükön kiemelkedett peremű meggyipiros ízülettel.

Termései egyenetlenül fejlettek. A fejlett termésekben csiraképes magvak vannak, melyeknek alakja, nagysága és színe a két szülőé között áll.

Gyűjtötte BORBÁS V. több példányban CSEREVIZ-ČEREVIČ (in convalle monti Fl. Syrmii). Példányai a Budapesti Tud. Egyet. BORBÁS herbáriumában vannak. Inter parentes stare videtur. Folia eius caulina ovata-lanceolata sunt. Superiora augustiora. In basi paulum latescentia et crispa. Nervii partis inferioris foliorum sparsim brevibus trichomatibus sunt praediti. Verticilli eius distantessunt, apicem versus densiores.





Valvae eius cordato orbiculares, vel cordato-triungulares, marginibus inaequaliter et subtiliter dentatis. Similes sunt valvae *R. intercedentis* RECH. Valva una mediocri callo piriformi, vel globoso, caeterae in basi callis attenuatis et minoribus sunt praeditae.

Pedicelli sunt tenues, duplo longiores quam valvae. In parte $\frac{1}{3}$ conspicue articulati.

Fructus eius inaequaliter sunt evoluti. In fructibus evolutis sunt nuces fertiles. Forma, color et magnitudo nucis stare inter parentes videtur.

Legit V. BORBÁS in pluribus exemplaribus. ČEREVIČ (in convalle montis Fl. Sirmii) Herb. Univ. Scientif. Budap. Herb. BORBÁS.

Rumex Péterfianus BIHARI nova hybr.

(*R. confertus* × *aquaticus*.)

Tab. XV. fig. 2.

Termete, virágzata, tö- és szárleveleinek alakja a *R. aquaticus* hasonló. Leveleinek fonákán az erezet trichomás.

Lepellevelei a *R. aquaticus*éhoz hasonlóbbak, de alapjukon kiszélesedettebbek, egyenesen lecsapottak. A *R. aquaticus*t jellemzően hártyaszerűek. Egy lepellevele kis körtealakú púppal, másik kettő csupasz. Nyelecske vékony, a lepellevél 1.5-szerese, nem vastagodott ízületű.

Termései közül kevés fejlődik ki. Makkocskái a *R. aquaticus*éhoz hasonlóak, nem csiraképesek.

Gyűjtötték: Tornanádaskán (Boros A.); Poprádon (Simonkai) Habitu, inflorescentia, forma foliorum radic. et caul. similis *R. aquatici*. Nervi foliorum in parte inferiore (subtus) trichomati sunt. Valvae similes sunt valvis *R. aquatici*, sed in basi magis latescentes, recte truncatae, membranaceae. Valva una callo parvo piriformi est praedita, alterae mudae. Pedicelli tenues 1.5 × longiores quam valvae, articulationibus non incrassatis.

Pauci fructuum sunt evoluti. Nuces steriles, similes nucibus *R. aquatici*. Legerunt A. Boros in Tornanádaska; L. Simonkai in Poprád H. Mus. Nat. Hung.

Rumex Transdanubialis BIHARI nova hybr.*(R. confertoidis* × *obtusifolius agrestis)*

Tab. XV. fig. 4.

Szárának elágazása az obtusifoliuséhoz hasonló. Levelei szívesen tojásdadak, szárlevelei szélesedett vállúak, lándzsásak, felsők szálalakúak, levelek fonákán az erezeti trichomás. (A trichomák a *R. obtusifolius agrestis*-en található trichomáknál rövidebbek és vastagabbak.)

Álörvei ritkán egymástól távol állók, kevés virágúak, levéltelenek.

Legnagyobb lepellevele szélesen szívalakú sokszor szélessége hosszát felülmúló, hegye kissé kihúzott, másik kettő keskenyebb, hosszabb nyelvbe keskenyedő. Mindenik lepellevele púpot visel a nagyobbik nagyobb, a másik kettő kisebb púpot. Lepellevelek széle erősen fogazott, sokszor behasogatott.

Csiraképes makkocskáinak alakja és nagysága a két szülőé között álló.

Gyűjtötte Borbás V. Balatonfüred, Kenese Mte. Papuk, Slavonia.

Borbás ezen növényt a Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete c. munkájában a 341—342 oldalon *R. Balatonus* néven írja le *R. obtusifolius* × *patientia* keverék gyanánt. Példányai a Budapesti Tud. Egyet. Borbás herbáriumában vannak. A Borbás által Zupcsóváról *R. Balatonus* néven gyűjtött példányok *R. confertoidis*-ek.

Statura caulis similis obtusifolio. Folia radicalia late cordata ovata; folia caulina oblonga, vel lanceolata cum basibus latescentibus, summa lineari-lanceolata. Nervii foliorum in parte inferiore (subtus) trichomati sunt. Trichomata breviora et crassiora quam trichomatis *Rumicis obtusifolii agrestis*.

Verticilli eius sunt distantes, pauciflori, aphylli.

Valva eius maxima late cordata, saepe latior quam longa, apice paulum protracta, ceterae angustiores. Omnes calliferae; maxima callo maiore, ceterae callis minoribus. Margines valvarum dentibus triangularibus, saepe subsessis praediti sunt.

Forma et magnitudo nucis evolutae est inter parentes.

Legit V. Borbás in Balatonfüred, Kenese Mte. Papuk (Herb. Univ. Scientif. Budapestini; Herb. Borbás) Borbás des-



cripsit hanc hybridam in dissertatione „A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete“ pag. 341, 342 sub nomine *Rumicis Balatoni* pro hybrida *Rumicis obtusifolii* × *patientiae*.

Rumices Balatoni, quos Borbás in Zupcsova legit, sunt *R. confertoides*.

Rumex De Vriesii BIHARI nova hybr.

(*R. confertoidis* × *obtusifolius silvestris*.)

Tab. XV. fig. 5.

Habitusában a *R. Transdanubialis*hoz hasonló, de attól különbözik az alábbiakban: Ágai vékonyabbak, hosszabbak és fölállóbbak. Álörvei az ágak csúcsai felé összefolyók, az alsó 2—3 örv leveles.

Lepellevelei hosszabbak, keskenyebbek, kisebb fogúak. Púpjai jóval kisebbek, a két kisebbik lepellevél gyakran igen keskeny kis púppal, vagy anélkül.

Fejlett makkocskái nincsenek.

Gyűjtötte Bernátsky Ferencfalván *R. acutus* L. néven H. Mus. Nat. Hung.

A mutatio nagymesterének tiszteletére neveztem el 80-adik születésnapja alkalmából.

Habitu *R. Transdanubialis* est similis. A qua in his differt; ramis tenuibus, longis ac erectis; differt porro: Verticillii eius apicem versus confluentes, inferiores 2 vel 3 sunt foliati.

Valvae longiores, magis tenuis et dentibus minoribus sunt praeditae. Calli multo minores. Saepe duae valvae callis tenuibus praeditae, vel nudaе.

Nuces steriles. Legit Bernátsky in Ferencfalva pro *Rumice acuto* L. Herb. Mus. Not. Hung.

Nominavi ad honorem magistri illustrissimi theoriae mutationis H. D Vries.

Rumex Rechingermanus BIHARI nova hybr.

(*R. conglomeratus* × *limosus*.)

Tab. XV. fig. 1.

Gyökerei és vékony vesszőszerű ágai, valamint virágzata a *R. conglomeratus*-hoz hasonlóak. Álörvei gyéren levelezettek,

kevés virágúak, ágak tövén egymástól távol állók, az ágak vége felé összefolyók. Nyelecskéi a lepellevélek hosszánál rövidebben, legfölebb vele egyenlők.

Mindhárom lepellevél hatalmas kiemelkedő, sokszor az oldalán befűződött majdnem a lepellevél szélességét beérő púppal. Lepellevek széleiken 2—2, 3—3, kis foggal.

Jól fejlett makkokskái alakban, nagyságban a *R. conglomeratus*-hoz hasonlók, de színük világosabb.

Találtam Soroksáron a halászcárdánál lévő Dunatöltésen számos példányban a szülők társaságban.

Radices, rami tenues virgati et inflorescentia similes *R. conglomerati*. Verticilli rarofoliati, pauciflori, in basi ramorum distantes, apicem versus confluentes. Pedicelli aequi cum longitudinibus valvarum vel breviores.

Omnes valvae callis magnis eminentibus, saepe verrucosis. Calli paene occupant latitudines valvarum. Margines valvarum 2—2, 3—3 dentibus parvis sunt praeditae. Noces evolutae similes sunt forma et magnitudine *R. conglomerati*, sed colore clariore.

Reperi in Soroksár in pluribus exemplaribus in societate duorum parentum.

Phytophaenologia Szegediensis anni 1928.

Szeged 1928. évi növényphaenológiája.

VI. közlemény.

Írta: GYÖRFFY ISTVÁN (Szeged).

1928 tele roppant hosszú ideig tartó vala; januárius 31.-ig az összes tavat vastag jégpáncél fedi. Makacsul tartanak a fagyok. Februárius végén újból erős tél köszönt be, amely eltart márc. közepéig. Márc. 18-án éjjel mindig: -3 C° .

A kemény hideget több szabadban élő növény sem bírta ki.

A *Corylus avellana* ♂ barkája sok cserjén megfagyott, tönkrement, nem porozódhatott sohasem. *Mahonia aquifolium* és *Buxus sempervirens* bokrok fagytak le vagy felül, vagy egy-egy fagy-járta oldalon. Sok *Amorpha fruticosa* bokor vesszeje is lefagyott, úgy hogy csak a vastagabbak rügyeztek alúl.

Április 22.-e előtt pár nappal az *akácfa* friss levelét forrázta le a fagy több helyen és itt-ott a *Juglans regia* levelét is. A királyhalmi erdőben sok *kőrösfű* friss levelet láttam dércsípetten lefeketedve.

A „Fagyos szentek“ hű maradt magához; május 13.-án Deszken, Kiszomborban, Szegeden sok *krumpli* és *bab* zöldjét fagyasztotta le a hideg lehellet.

A száraz nyár és ősz miatt sok fa idő előtt lehullatta levelét, majd másodvirágzásba fogott.

1928-as adataimat amikor összeírom, nehéz szívvel gondolok a 10 évvel ezelőtt történetekre!!

*

Írtam: Szegeden, KOLOZSVÁR városának 10 éves oláh-megszállása szomorú évforduló napján.

Tabella phytphaenologica anni 1928.

Observatores : Uxor Professoris I. Györfly nat. Irma Greisiger, Prof. Dr. I. Györfly, Katinka Györfly, J. Förgeteg, P. Kéri, A. Scheitz, Gy. Stiller — Szegedini.

	Szeged				Adnotatio
	Geogr. latitudo septentr : 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48' 84 m. supra mare				
	L.	V.	Gy.	H.	
1. <i>Acer campestre</i> L.	28. IV.	12. IV.			
2. <i>Acer platanoides</i> L.	30. IV.	4. IV.			
3. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.		20. IV.			
4. <i>Acer tataricum</i> L.		30. IV.			
5. <i>Adonis aestivalis</i> L.		8. V.			
6. <i>Aesculus Hippocastanum</i> L.	16. IV.	21. IV. ¹⁾			1) 1 ex. [19. IV.]; zweitemal 15. X.
7. <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingel (syn. <i>A. glandulosa</i> Desf.)		12. VI.			
8. <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	28. IV.	28. III. ♂ ²⁾ 23. III. ♀ 31. V. ³⁾ 28. IV. ⁴⁾			2) 1 ex. [20. III.]; 3) 1 ex. [29. V.]; zweitemal 15. IX. 4) 1 ex. [27. IV.]
9. <i>Amorpha fruticosa</i> L.		6. IV. ♂			
10. <i>Berberis vulgaris</i> L.		8. V. 6. IV. ⁵⁾			5) 1 ex. [4. IV.]
11. <i>Betula pendula</i> Roth.	19. IV.	20. VI. ⁶⁾ (24. IX.) 24. IV. ⁷⁾ 28. III. ⁸⁾			6) 1 ex. [18. VI.] 7) in horto 8) 1 ex. [27. III.]
12. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hérit		15. V. ⁹⁾			9) 1 ex. [10. V.]
13. <i>Buxus sempervirens</i> L.					
14. <i>Clematis vitalba</i> L.					
15. <i>Colchicum arenarium</i>					
16. <i>Convallaria majalis</i> L.					
17. <i>Cornus mas</i> L.					
18. <i>Cornus sanguinea</i> L.	28. IV.				
19. <i>Corylus avellana</i> L.	28. IV.	11. II. ♂ 15. II. ♀ 2. V. 10. III.			
20. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.					
21. <i>Crocus variegatus</i>					
22. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. (syn. <i>C. vulgaris</i>)		30. IV.			
23. <i>Diclytra spectabilis</i>		19. IV.			
24. <i>Draba verna</i> L.		10. III.	14. IV.		
25. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		26. V.			
26. <i>Evonymus europaea</i> L. (E. <i>vulgaris</i>)		2. V. ¹⁰⁾ 31. III. ¹¹⁾			10) 1 ex. [30. IV.] 11) 1 flos [30. III.]
27. <i>Forsythia suspensa</i> Val.		16. IV.			
28. <i>Fragaria vesca</i> L.		1. IV.			
29. <i>Fraxinus excelsior</i> L.		12. IV.			
30. <i>Fritillaria imperialis</i> L.		21. V.			
31. <i>Gleditschia triacanthos</i> L.		15. VII.		10. X.	
32. <i>Helianthus annuus</i>		22. V.	20. VI.		
33. <i>Hordeum vulgare</i>					

	L.	V.	Gy.	H.	Adnotatio
34. <i>Iris pseudacorus</i> L.		(19. V.)			
35. <i>Juglans nigra</i> L.	21. V.	28. IV. ♂			
36. <i>Juglans regia</i> L.	5. V.	24. IV. ♂ 24. IV. ♀			
37. <i>Laburnum anagyroides</i> Med. (<i>L. vulgare</i>)		12. V.			
38. <i>Larix decidua</i> Mill.		4. IV.			
39. <i>Ligustrum vulgare</i> L.		26. V.			
40. <i>Lilium candidum</i> L.		15. VI. ¹²⁾			¹²⁾ 1 ex. [13. VI.]
41. <i>Lonicera tatarica</i> L.		25. IV.	3. X.		
42. <i>Mahonia aquifolium</i> P.		13. IV.			
43. <i>Medicago sativa</i> L.		30. V. ¹³⁾	2. V. ¹⁴⁾		¹³⁾ zweitemal 5-17. X.
44. <i>Morus alba</i> L.		25. IV.			¹⁴⁾ első kaszálás. Erstes Mähen
45. <i>Narcissus poeticus</i> L.		9. IV.			
46. <i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.		4. IV.			
47. <i>Negundo aceroides</i> Mnch.	28. IV.	4. IV.			
48. <i>Paeonia officinalis</i> L.		15. V.		5. X.	
49. <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L) Greene (<i>Ampelopsis quinquefolia</i> Michx)		11. VI. ¹⁵⁾		13. X.	¹⁵⁾ újból viráezik wieder blüht (26. X.)
50. <i>Philadelphus coronarius</i> L.		[15. V.] ¹⁶⁾			¹⁶⁾ (21. V.)
51. <i>Picea excelsa</i> (Lam) Link		21. IV.			
52. <i>Pinus silvestris</i> L.		[5. V.] ¹⁷⁾			¹⁷⁾ 1 ex. [2. V.]
53. <i>Pirus communis</i> L.		[12. IV.]			
54. <i>Pirus malus</i> L.- <i>Pirus malus</i> L., B) <i>P. pumila</i> Mill. II. <i>domestica</i>		18. IV.			
55. <i>Pirus silvestris</i> Mill.- <i>Pirus</i> <i>malus</i> L. A) <i>silvestris</i> S. F. Gray		23. IV. ¹⁸⁾			¹⁸⁾ 1 ex. [19. IV.]
56. <i>Platanus orientalis</i> L.		16. IV.			
57. <i>Populus tremula</i> L.		30. III.	30. IV.		
58. <i>Prunus armeniaca</i> L.		5. IV. ¹⁹⁾			¹⁹⁾ 1 ex. [4. IV.]
59. <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.		15. IV. ²⁰⁾	13. V.		²⁰⁾ 1 ex. [12. IV.] zweitemal
60. <i>Prunus cerasus</i> L.		12. IV.			27. X.
61. <i>Prunus domestica</i> L.	7. V.	(12. IV.)			²¹⁾ 1 ex. [13. IV.]
62. <i>Prunus Mahaleb</i> L.		16. IV. ²¹⁾			
63. <i>Prunus padus</i> L.		12. IV.			
64. <i>Prunus persica</i> L.		12. IV.			
65. <i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.	30. IV.	23. IV. ²²⁾			²²⁾ 1 ex. [16. IV.]
66. <i>Ranunculus ficaria</i> L.		4. IV.			
67. <i>Ribes aureum</i> Pursh.		10. IV.			
68. <i>Ribes grossularia</i> L.		4. IV.			
69. <i>Ribes rubrum</i> Rchb.-R. <i>vulgare</i> Lam.		(12. IV.)	26. VI.		
70. <i>Robinia pseudacacia</i> L.		15. V. ²³⁾		31. X.	²³⁾ zweitemal 21. VI.
71. <i>Rosa canina</i> L.		21. V.			
72. <i>Rubus ideaus</i> L.		(15. V.)			
73. <i>Salix fragilis</i> L.		6. IV. ²⁴⁾	21. V.		²⁴⁾ zweitemal 18. IX.
74. <i>Salvia austriaca</i> Jacq.		2. V. ²⁵⁾			²⁵⁾ 1 ex. [28. IV.]

	L.	V.	Gy.	H.	Adnotatio
75. <i>Salvia nemorosa</i> L.		13. V. ²⁶⁾			²⁶⁾ zweitemal 2. XI.
76. <i>Salvia pratensis</i> L.		8. V.			
77. <i>Sambucus nigra</i> L.	30. IV.	19. V. ²⁷⁾			²⁷⁾ 1 ex. [13. V.] *aratás—Ernte.
78. <i>Secale cereale</i> L.		14. V.	28. VI.*		
79. <i>Solanum tuberosum</i> L.		21. V.			
80. <i>Staphylea pinnata</i> L.		19. IV. ²⁸⁾			²⁸⁾ 1 ex. [16. IV.]
81. Szénakaszálás			25. IV.		
82. <i>Syringa vulgaris</i> L.		19. IV. ²⁹⁾			²⁹⁾ 1 ex. [16. IV.] zweitemal
83. <i>Tamarix gallica</i> L.		[30. IV.] 1. V.	9. VI. ³⁰⁾		25. IX., 27. X.
84. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. (<i>T. grandifolia</i> Ehrh.)		22. VI.			³⁰⁾ zweitemal 12. IX.
85. <i>Tilia cordata</i> Mill. (<i>T. parvifolia</i> Ehrh.)	13. IV.	6. IV.		10. IX.	
86. <i>Triticum vulgare</i> Vill.		28. V.	2. VII.♀		* aratás—Ernte
87. <i>Tussilago farfara</i> L.		11. IV.	25. IV.		
88. <i>Ulmus laevis</i> Pall. (<i>U. effusa</i> Villd.)		28. III.			
89. <i>Viburnum lantana</i> L.	28. IV.	17. IV.			
90. <i>Viola odorata</i> L.		11. III.			
91. <i>Vitis vinifera</i> L.		21. V.			
92. <i>Zea mays</i> L.		23. VI.	11. IX.		

Rövidítések — Abkürzungen.

L = az első normális levél-feluszíneket lehet látni, és pedig különböző (mintegy 3—4) helyen; lombfejlődés.

L = Erste normale Blattoberflächen sichtbar, und zwar an verschiedenen (etwa 3—4) Stellen; Laubentfaltung.

V = az első rendes virágok kinyitlak, és pedig több helyen.

V = Erste normale Blüten offen, und zwar an verschiedenen Stellen.

Diese Phase ist bei weitem am sichersten zu beobachten.

Gy = az első rendes termések (gyümölcsök) megértek, és pedig több helyen: a husosak teljesen és végleg felvették az ízüket; a hüvelyek felpattannak stb.

Gy = Erste normale Früchte reif, und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

H = általános őszi hervadás: az állomáson az összes leveleknek mintegy fele — beleszámítva a már lehullottakat is, — elsárgult (vagy vörösödött).

H = Allgemeine Laubverfärbung; über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — auf einmal in grosser Zahl abgefallene mitgerechnet — verfärbt.

♂ porzós virágok (barkák).

♂ männliche Blüten.

♀ termős virágok.

♀ weibliche Blüten.

(.) nem éppen az első virágok, pár napi késés.

(.) nicht eben die ersten Blüten; einige Tage Verspätung.

[.] csak egyetlen egyeden látható, a többin még nem.

[.] nur auf einem einzigen Individuum sichtbar, auf den anderen noch nicht.



MEGJELENT: 1929. VI. 9.

EDITUM 1929. 9. VI.

SZEGED VÁROSI NYOMDA ÉS KÖNYVKIADÓ R.-T. 28-2645

32405

ACTA
LITTERARUM AC SCIENTIARUM
REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

SECTIO A) BIOLOGICA
SCIENTIARUM NATURALIUM

REDIGUNT:
J. GELEI et I. GYÖRFFY

EDITOR : SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

Acta biologica

Tomus I. nov. ser. (series totae III. tomus) fasc. 3.
Kötet I. új sorozat (az egész sorozat köteté) füzet 3.

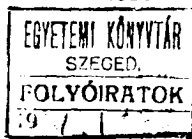
A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLY
A) BIOLOGIAI ÉRTEKEZÉSEI

SZERKESZTIK:
GELEI JÓZSEF és GYÖRFFY ISTVÁN

KIADJA: A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAINAK EGYESÜLETE

SZEGED
1930



INDEX TOM. I. FASC. 3.

	Pag.
Allattani közlemények. — Zoologische Abhandlungen.	
Dr. <i>Varga</i> Lajos: Adatok a szegedi kubikgödrök limnológiájához. II. rész (1 szövegeközi ábrával)	207—223
Dr. L. <i>Varga</i> : Beiträge zur Limnologie des Inundationsgebietes von Tisza bei Szeged, mit besonderer Berücks. auf d. Rotatorien-Fauna	224—238
Dr. Mihály <i>Rotarides</i> : Beiträge zur Kenntnis der Anatomie von <i>Limax flavus</i> (Mit 14 Textfig.)	239—275
Dr. <i>Kubacska</i> András: A magyar irodalom legrégebb adatai az őslélettudomány köréből (1 szövegeközi ábra, XVI. tábla)	276—282
Andreas <i>Kubacska</i> : Die ältesten Daten der ungarischen Literatur aus dem Kreise der Paläobiologie (Mit 1 Textfig. u. Taf. XVI.)	283—285
Dr. Gabriel v. <i>Kolosváry</i> : Von den Netzen und Nestern der Spinnen (XVII. Tab.)	286—289
Dr. <i>Kolosváry</i> Gábor: Nagy-Magyarországi pókgyűjtések 1924—1929.	290—294
Dr. Gabriel v. <i>Kolosváry</i> : Spinnensammlungen in Allungarn in den Jahren 1924—1929.	295

Növénytani közlemények. — Botanische Abhandlungen.

<i>Györfly</i> : Phytophaenologia Szegediensis anni 1929.	296—299
---	---------

Melléklet — Beilage: Tab. XVI.—XVII.

Függelék. — Appendix.

Dr. <i>Kolosváry</i> Gábor, Budapest; Megjegyzések Dr. Dudich Endre „Viszónválasz“-ára	300—304
Dr. <i>Dudich</i> E.: Audiatur et altera pars	305—309

A természettudományi szakosztály egységes folyóirata az *Acta*, sectio sc. nat. (megjelent I.—II. kötete) ezentúl 2 (két) különvált folyóiratban fogja közölni a szakosztályi üléseken elhangzó előadásokat, ezek lesznek

A) *Biologiai közlemények* (*Acta biologica*) és B) *Abiologiai közlemények*.

SZERKESZTŐK.

Die bisherige Zeitschrift der naturwissenschaftlichen Section: „*Acta*, sectio sc. nat.“ (erschienen sind die Bände I—II.) wird in der Zukunft die Vorträge der Fachsitzungen bringend in zwei gesonderten Teilen erscheinen, enthaltend die

A) *Biologische Mitteilungen* (*Acta biologica*) und B) *abiologische Abhandlungen*.

DIE REDACTEURS.

Adatok a szegedi tiszai kubikgödrök limnológiájához, különös tekintettel azok Kerekesféreg-faunájára.

Irta : Dr. VARGA LAJOS (Sopron.)

II.

A januáriusi vízben ezeken kívül még a következő újabb fajok jelentek meg: *Synchaeta oblonga* EHRBG., *Triarthra mystacina* EHRBG., *Rotifer tardigradus* EHRBG., *Diurella tigris* MÜLL., *Metopidia triptera* EHRBG., *Rotifer neptunius* EHRBG., *Triarthra longiseta* EHRBG., *Diglena grandis* EHRBG., *Anuraea aculeata* EHRBG., *Brachionus angularis* GOSSE, összesen 10 faj, 3 fajváltozat és 1 alakváltozat.

Általában érdekes jelenség, hogy a januáriusi gyűjtésben az egészen apró fajok teljesen hiányzanak. Még legkisebbek voltak az *Anuraea aculeata* var. *brevispina* 110—120 mikronos példányai. Úgy látszik, hogy az állandó hideg víz az apró Kerekesféregek tenyésztését akadályozza meg.

Tekintettel arra, hogy az édesvizekben télen meglehetősen csekélyszámú Kerekesféreg él, azért az 1. sz. tócsának koraiteli faunáját nagyon gazdagnak mondhatjuk.

GELEI professzor a gyűjtéseket ezzel lezárta, mivel célja inkább az őszi fajok gyűjtése és megismerése volt. Azt, hogy milyen volt a tócsa téli faunája, nem tudjuk. Március végén (1927) a Tisza kiöntött szűkebb medréből, a régi vizeket elvitte s. újabb hozamával a kubikgödrök faunájának életét megváltoztatta.

b) A 2. sz. tócsa Kerekesféregi.

A késő őszi fauna megismerése céljából végzett gyűjtést csak decemberben kezdte meg GELEI professzor. Az első gyűjtés 1926. dec. 13-án történt. A tócsában található fajokat az 5.

sz. táblázat mutatja, mely egyúttal azt is feltünteti, hogy ezek a fajok milyen arányban fordultak elő.

A táblázaton látható, hogy a vezérfaj a *Brachionus pala* EHRBG. tipikus alakja volt. Ez a variálásra rendkívül hajlamos faj itt nagy mennyiségben tenyésztett s nemcsak egyedszáma volt igen nagy, hanem jól fejlődött példányai, valamint a számos embryumot cipelő nőstények is azt mutatták, hogy nagyon jól érezték magukat e tócsában. Feltűnő, hogy ez a faj az előbb leírt 1. sz. tócsában milyen csekély számmal, alig néhány példányban fordul elő. Ez is a tócsák vizének nagy különbözőségére mutat.

A vezérfaj után második helyen az *Anuraea cochlearis* GOSSE áll, mely inkább azokhoz a Kerekesféreg-fajokhoz tartozik, amelyek általában a hidegebb vizeket kedvelik (stenothermás fajok).

A vezérfaj mellett alárendelt mennyiségben kerül elő ennek egyik érdekes alakváltozata: a „*forma amphiceros* EHRBG.“ is. Tapasztalataim szerint a tipikus *Brachionus pala* EHRBG. nagyon ritkán fordul elő egyedül: rendszeren többféle fajváltozata (varietas) és alakváltozata (forma) kíséri, melyeknek száma is nagymértékben variál.

Elég nagy számban találtuk a *Polyarthra platyptera* EHRBG. szépen fejlett, nagy egyedeit, de ezt a fajt kétszeres mennyiségben túlszárnyalta egyik varietása, a *var. minor* VOIGT.

Az 5. táblázatról látható, hogy ez a tócsa dec. első felében fajokban meglehetősen szegény volt, hiszen csak 13 fajt, 3 fajváltozatot és 1 alakváltozatot találtam a bekiüldött gyűjtésben.

Annál feltűnőbb azért, hogy a fajok száma az egy héttel később, dec. 20-án megismételt alapos gyűjtés anyagában lényegesen megnövekedett. (Lásd 6. táblázat.)

Vezérfaj ebben is a tipikus *Brachionus pala* EHRBG. volt. A második helyen megmaradt az *Anuraea cochlearis* GOSSE, mely egyedszámaiban szintén megnövekedett. Az egy héttel előbb még 3. helyen állott *Polyarthra platyptera var. minor* VOIGT azonban alaposan megcsökkent. Ellenben jól elszaporodott a *Polyarthra platyptera* EHRBG. tipikus alakja és az előbb kevés számban talált *Brachionus angularis* GOSSE. E fajok nőstényei már egy héttel előbb is nagyon sok petét és a fejlődésnek különböző fokain lévő embryumot hordoztak magukkal.

Az eltűnt fajok között található a *Rattulus elongatus* GOSSE, a *Rattulus bicristatus* GOSSE, *Euchlanis macrura* EHRBG., *Rattulus carinatus* LAMARCK és *Dinocharis pocillum* var. *Hudsoni mihi*. Jellemző, hogy a *Rattulus*-fajok megfogyatkozása milyen egyszerre történt. Tapasztalataim szerint ezek inkább a melegebb vizeket kedvelik.

Az eltűnt fajok helyett azonban 14 olyan faj és 2 olyan varietás jelent meg, amelyek egy héttel azelőtt nem kerültek hálába. Való, hogy ezek egyedszáma nagyon alárendelt volt még. Ezek a következő sorszámuak: 7., 8., 11., 12., 13., 16—21. és 23—26.

A 2. sz. tócsa faunájának további sorsáról nem tudok, mert onnan GELEI professzortól több anyagot nem kaptam. A tócsa Szegedtől meglehetősen messze lévén, megközelítése nehéz.

c) A 3. sz. tócsa Kerekesférégi.

GELEI professzor ebben a tóban is 1926. december 13-án gyűjtött először. Tudjuk, hogy az illető kubikgödör a Tisza szűkebb medre mellett, távol a töltéstől, fűzes belsejében, nagyrészt árnyékos helyen, de a 2. számú tócsától csak 150 m.-re fekszik.

Feltűnő, hogy sokkal több faj került elő belőle, mint a 2. számú tócsából. Míg a 2. számúban 13 fajt, 3 varietast és 1 formát találtunk, addig ez 22 fajt és 2 varietast adott (lásd a 7. sz. táblázatot).

De egyébként is igen nagy a faunabeli különbség a két tócsa között. Előbbiben — amint láttuk — vezérfaj a *Brachionus pala* EHRBG. volt, utóbbiban pedig a *Polyarthra platyptera* EHRBG. s a *Brachionus pala* EHRBG. egyetlen példánya sem mutatkozott. A 2. helyen álló *Polyarthra platyptera* var. *minor* VOIGT szintén tetemes mennyiségben fordul elő. Az *Anuraea cochlearis* GOSSE és a *Dinocharis pocillum* MÜLL. azonban tömegszám szempontjából ebben a tócsában is nagy szerepet játszik.

Ha az 5. és 7. táblázatot összehasonlítjuk, kitérünk, hogy a talált fajokban is meglehetősen nagy a különbség.

A 2. gyűjtés ugyancsak dec. 20-án, tehát egy hét múlva történt. Ennek eredményét a 8. sz. táblázat mutatja. A Kerekesféreg-faunában egy hét alatt észlelhető változás meglepő. A

fajok száma nagyon megcsökkent: 13 fajt és 2 változatot (varietas) találtam csupán. De nemcsak a fajok száma, hanem azok egyedszáma is nagyon megcsappant s csak a vezérfaj, az előző heti gyűjtésben is uralkodott *Polyarthra platyptera* EHRBG. szaporodott el még nagyobb mértékben, a többi faj rovására. A második helyen itt is a *Polyarthra platyptera* var. *minor* VOIGT áll, de nagyon megfogyatkozott tömegszámában.

Az előtte való héten még nagyszámban található *Dinocharis pocillum* MÜLL. már csak néhány példányban került elő. Hasonló változás történt az *Anuraea cochlearis* GOSSE, a *Brachionus angularis* var. *bidens* PLATE fajokkal is s csak a *Brachionus angularis* GOSSE maradt meg általában eredeti helyén, de szintén megcsappant egyedszámban.

Ellenben teljesen eltűnt 16 faj, közöttük olyanok, melyek egy héttel azelőtt még elég nagy egyedszámban voltak meg (*Dinocharis tetractis* EHRBG., *Cathypna luna* MÜLL., *Monostyla lunaris* MÜLL., *Rattulus bicristatus* GOSSE). Az eltűntek között vannak még a 7. táblázat következő sorszámú fajai: 11., 12., 13., 15—22. és 24. Megmarad tehát 6 régi faj és 2 régi fajváltozat.

Ellenben új fajok is léptek fel, igaz, hogy alig néhány példányban. Ezek: *Triarthra mystacina* EHRBG., *Rotifer tardigradus* EHRBG., *Rotifer citrinus* EHRBG., *Triarthra longiseta* EHRBG., *Rattulus longiseta* SCHRK., *Diaschiza lacinulata* MÜLL., és a *Brachionus pala* EHRBG., mely utóbbiból csak egy-két példányra találtam, pedig — amint láttuk — a 2. sz. tócsában mindkét gyűjtés alkalmával mint *vezérfaj* szerepelt.

d) Néhány biológiai következtetés.

1. A tiszai kubikgödrök Kerekesféreg-faunája meglehetősen *gazdag*.

2. Ez a fauna az egymáshoz nagyon közel fekvő tavakban is *más és más*, megfelelően a fizikai, kémiai és biológiai viszonyok különbözőségének.

3. A Kerekesféreg-fauna nagyon *gyorsan változik*. Egy hét is elegendő ahhoz, hogy a változás szembetűnő legyen, mert ennyi idő alatt nagyobb számmal élt fajok eltűnnek s helyettük új fajok lépnek föl.

4. Ez a gyors változás azonban leginkább csak a kisebb tavakban ősszel és tavasszal tapasztalható, mikor a vizek fizikai, kémiai és biológiai viszonyai is hirtelen változásoknak vannak alávetve.

5. A Kerekesféregek meglehetősen szívós állatok, melyek nem nagy mértékben reagálnak a vizeknek főként hőmérsékleti változásaira.

6. Minden egyes megvizsgált tócsa Kerekesféreg-faunájára vonatkozólag arra az érdekes törvényszerűsége, juthatunk, hogy a *tömegszám* meglehetősen egyforma, de a *fajok száma* változó, még pedig az előbbi számmal fordított arányban.

Mielőtt e törvényszerűséget szavakba foglalnám, megmagyarázom. Nemcsak a tiszai kubikgödörökben, hanem más, főleg időszakos tavakban tapasztaltam, hogy ha pl. az illető tóban 5000 db. Kerekesféreg gyűjthető, akkor ez a mennyiség a fajok között bizonyos arányszámban oszlik el. Ha pl. 3 hét múlva megismételjük a gyűjtést, akkor is 5000 (természetesen csekély mértékű ingadozással) egyed lesz, de ha egy faj időközben nagyon elszaporodik, akkor ez föltétlenül a többi faj számának lényeges csökkenésével kapcsolatos. Ez a jelenség a táblázatokból is jól kivehető. Legfeltűnőbbben mutatja ezt a törvényszerűséget az 1., 4., 5., 6., 7. és 8. táblázat. A vezérfaj nagy tömegével az utóbbi jelű (4., 6., 8.) táblázatok szerint is uralkodik a többiek felett.

Ezt a törvényt, melyet „*tömegeloszlási törvény*”-nek neveznék, így fogalmazom meg: *különböző időkben minél jobban elszaporodik valamely tó vizében a vezérfaj, annál kevesebb a többi faj egyedszáma. Viszont, ha a vezérfaj, a viz szolgáltató képességének megfelelő mértékig nem szaporodik el, akkor a többi faj is aránylag nagy egyedszámot tud fölmutatni.* (Minden időszakos, kisebb tócsára nézve ugyanis feltételeztek egy bizonyos fokú *szolgáltató képességet*, szolgáltató energiát, mellyel fogyasztóit elláthatja.)

Ezt a törvényt egyelőre csak a Kerekesféregre és a kisebb időszakos vizekre vonatkoztatom, de azt tapasztaltam, hogy egyéb alsóbbrendű vízi állatokra is érvényes, aminek kimutatásához azonban még sok megfigyelésre van szükségem.

5. Az őszi fauna Kereskesférgeinek felsorolása.

A következőkben — könnyebb áttekintés szempontjából betűrendben — felsorolom mindazokat a Kereskesférgeket, melyeket GELEI professzor részben nagyítós készítményben, részint pedig alkoholban eltéve az említett három tiszai kubikgödörből nékem tudományos vizsgálatra küldött. Itt nem vagyok tekintettel az illető fajok rendszertani helyére, mert az a célom, hogy a fajok a felsorolás rendjén minél könnyebben kivethetők legyenek.

A megvizsgált tiszai kubikgödörökben a következő Kereskesférgeket találtam:

1. *Anapus testudo* LAUTERBORN. Csak az 1. sz. tócsában, 1926. dec. 22.-én. Tipikus alak. Az Alföldön eddig még nem figyelték meg.

2. *Anuraea aculeata* EHRBG. Elég gyakori. A talált fajra jellemző, hogy egyedei nagyon kicsinyek. Ha pl. összehasonlítjuk a tiszai kubikgödörökből gyűjtött egyedeket a Balatonban gyűjtöttekkel, akkor feltűnik azoknak kicsinysége. Különböző tipikus, a rendes egyedektől semmiben sem eltérő példányok. Itt valószínűleg arról lesz szó, hogy a Balatonnál melegebb tiszai kubikgödörök a gyors szaporodást elősegítik; a szaporodás gyorsasága ill. a korai ivarérettség az egyedek kicsiny testméretére vezet.

a) var. *Anuraea aculeata* var. *brevispina* GOSSE. Ez a változat a tiszai kubikgödörökben nem gyakori. Az Alföldről nem ismertük.

3. *Anuraea cochlearis* GOSSE. Elég gyakori; egyes tócsákban erősen elszaporodik (lásd 3., 4., 5. és 6. táblázatokat!). Ez a faj is igen gyengén fejlett példányokban jelenik meg. A balatoni egyedek sokkal nagyobbak.

b) var. *Anuraea cochlearis* var. *tecta* GOSSE. Nem mondható gyakorinak. Az Alföldről eddig nem ismertük.

4. *Ascomorpha saltans* BARTSCH. Ritka. A rendes alak fordul elő.

5. *Asplanchna priodonta* GOSSE. Egyetlen Asplanchna-faj, mely a kubikgödörök őszi faunájában megjelenik. Elég közönségesnek látszik. Jól fejlett egyedek is voltak meglehetősen fejletlenek mellett.

6. *Brachionus angularis* GOSSE. Elég gyakori.

c) var. *Brachionus angularis* var. *bidens* PLATE. A tipikus varietastól semmiben sem tér el. Ez a változat eddig ismeretlen volt az Alföldről.

7. *Brachionus pala* EHRBG. Egyes tócsákban tömegesen elszaporodik. Jókorra nagyságú példányok gyűjthetők belőle (500 mikronos egyedek.)

d) forma: *Brachionus pala forma amphiceros* EHRBG. Kevés számban fordult elő. Az Alföldről eddig nem írták le.

d) var. *Brachionus pala* var. *dorcas* GOSSE. Nem gyakori.

8. *Brachionus rubens* EHRBG. Jellemző, hogy nem él szabadon, hanem vízi állatokra (álcák, Daphniák, Canthocamptusok) tapadva epizoikus életmódot folytat (planktonepibionta). Nem gyakori. Jól fejlett példányok.

9. *Brachionus urceolaris* MÜLL. Csaknem mindegyik tóban előfordult, de rendszeren nagyon csekély számban. Inkább nyári faj s így nem csodálkozhatunk azon, hogy a késő őszi faunában csak degenerálódott egyedei találhatók.

10. *Cathypna luna* MÜLL. Nem gyakori. Ez a faj is inkább nyáron, a melegebb vizekben tenyészik.

11. *Colurella bicuspidata* EHRBG. Gyakori; sőt egyes tócsákban nagyon is elszaporodik. Feltűnő, hogy az eddigi kutatók nem akadtak rá az Alföldön.

12. *Colurella deflexa* GOSSE. Nagyon kevés. Jellemző faji bélyegekkel.

13. *Colurella lepta* GOSSE. Szintén nagyon kevés. Jellemző a hosszú láb, nagyon hegyesen végződő, igen hosszú lábújjakkal.

14. *Colurella Margói* KERTÉSZ (*Colurus Margói* KERTÉSZ). Ezt a fajt KERTÉSZ KÁLMÁN írta le Vörösvár környékéről.*) A tiszai kubilögödrökben kevés számban él. A fajra jellemző bélyegeket mutat. Nagyon kicsiny, 50—60 μ .

15. *Conochilus unicornis* ROUSS. Ez az érdekes Kerekesféreg nagyobb koloniákban él s amint láttuk az 1. sz. tócsában vezérfajjá is szaporodott. Az egyedek sokszor elszakadnak a teleptől s magános életet élnek. Így nagyon sok magában élő állat került hálóba. Az Alföld faunájában eddig nem ismertük.

*) Kertész Kálmán, Budapest és környékének Rotatoria-faunája. Budapest, 1894., 52. lap.

16. *Conochilus volvox* EHRBG. Ritka. Sokkal nagyobb koloniákat alkot, mint az előbbi. Egyedei rögzítéskor a koloniából kiválnak. Az Alföldről ismeretlen faj.

17. *Diaschiza gibba* EHRBG. Nem közönséges. Lábújjai görbék, hosszúak, a test hosszának csaknem felét elérik, erősen kihegyesedők. Lábának sörtepanata a rögzített egyedeken nem vehető ki.

18. *Diaschiza gracilis* EHRBG. Egyike a legkisebb Kerekesféregeknek (70—80 mikron.) Az 1. sz. tócsában nagy számmal fordult elő (3. sz. táblázat).

19. *Diaschiza lacinulata* MÜLL. Szintén nagyon kicsiny Kerekesféreg. Inkább nyári alak lévén, ez őszi gyűjtésben nagyon keveset találtunk belőle. Az Alföld faunájában eddig ismeretlen faj.

20. *Diglena catellina* MÜLL. Inkább a nyári faunára jellemző s ezért csak elvétve találtuk az őszi vizekben.

21. *Diglena grandis* EHRBG. Kevés példányban. A tiszai kubikgödörökben található egyedek általában megegyeznek a tipikus alakokkal; csak a lábújjak szélességében találtunk eltérést: az itt gyűjtött egyedek lábújjja ugyanis keskeny, túszerű.

22. *Dinocharis pocillum* MÜLL. A tiszai kubikgödörök vizében nagyon gyakori, sőt mint láttuk, vezérfajjá is szaporodott. (Lásd a 2. sz. táblázatot.) — Páncélja erős, kemény. A lábújjak közötti páratlan tüske hosszúsága a lábújjak $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$ részét éri el. A lábújjak hajlottak s a végükön átmenet nélkül hirtelen és erősen kihegyesedők. A páncél nem átlátszó, durván szemcsézett s így a belső szervek csak nehezen vehetők ki.

e) var. nova: *Dinocharis pocillum* var. *Hudsoni* nov. var. Ez a változat a törzsalaktól meglehetősen különböző. Páncélja redőzött, durván szemcsézett. Lába hosszú, vaskos ízekkel. Hosszúsága nagyobb, mint a törzsalaké (lásd az 1. rajzot!). A különbség azonban a legfeltűnőbb a két nagyon hosszú, a páncél szélességének méreteit elérő, kissé hajlott és túszerűen hegyesen végződő sarkantyúkon. Ezek a sarkantyúk a törzsalak sarkantyúit hosszúságban 4—5-ször túlszárnyalják. A láb és a lábújjak is karcsúbbak, mint a törzsalakéi. A lábújjak hosszúak, végük felé kissé kiszélesedők és túszerű hegyben végződnek. A láb végén a két lábújj közötti páratlan tüske (3.-ik lábújj?) a hosszú lábújjak $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ részét éri el és ventrálisan lefelé görbül.

Minthogy az összes eddigi anyagban a rendes törzsalak és varietása között átmeneti alakot nem találtam, külön új varietásnak veszem és *var. Hudsoni*-nak nevezem el a jeles Kerekeshéreg-kutató iránt való kegyelethől. HUDSON ugyanis a GOSSE-val írott nagy alapvető munkájának*) XXI. tábláján adja egy *Dinocharis pocillum* MÜLL. lábának és lábújjainak rajzát olyan hosszú sarkantyúkkal, mint aminő az 1. sz. tócsa példányain látható. A táblamagyarázatban pedig megjegyzi (1. d. rajz): „*variety; foot.*” Ebből biztosra veszem, hogy HUDSON is látta ezt a varietást. Más kutatók figyelmét azonban elkerülte a nagy különbség, mely a törzsfaj és varietása között fennáll.

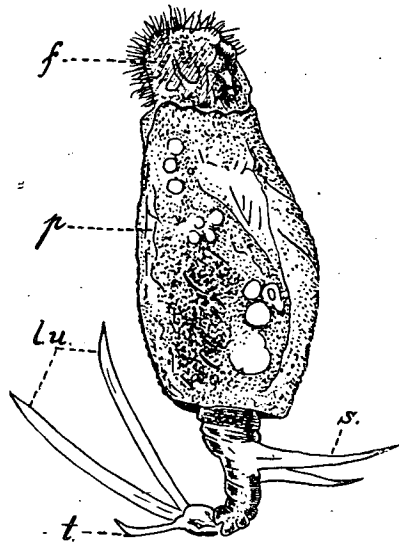
23. *Dinocharis tetractis* EHRBG. Ezt a fajt az előbbi fajjal szemben mindig elenyésző csekély számban gyűjtötték. Páncélja átlátszóbb, finomabban szemcsézett, de laterális irányú, vonalszerű sávok nélkül. Lába jól fejlett. A lábújjak olyan hosszúak, mint a láb.

24. *Diurella brachyura* GOSSE. Ritka faj, kevés példányban. Az Alföldről eddig ismeretlen.

25. *Diurella porcellus* GOSSE. Ez a faj is a ritkábbak közé tartozik. Csak az 1. sz. tócsában fordult elő. Az Alföld faunájában eddig ismeretlen.

26. *Diurella tenuior* GOSSE (= *Coelopus tenuior* GOSSE). Kevés. Rendes, a fajra minden tekintetben jellemző bélyegekkal.

27. *Diurella tigris* MÜLL. (= *Rattulus tigris* MÜLL.) Jobb háti oldalon lévő taraja jól fejlett. Különben a típustól semmi-
ben sem tér el.



1. rajz. *Dinocharis pocillum* MÜLL. var. *Hudsoni* nov. var. *f* = fej (Kopf); *p* = páncél (Panzer); *l. u.* = lábújjak (Zehen); *t* = lábtüske (Stachel); *s* = sarkantyúk (Sporen).

*) *Hudson-Gosse*: The Rotifera; or wheel animalcules. London, 1889. Vol. II. Plate XXI., 1 d.

28. *Diurella Weberi* JENNINGS. A fejtől a hát közepén túl húzódó éles taraja különbözteti meg az előbbi fajtól. Csekély számban fordul elő. Az Alföld Kerekesféreg-faunájában eddig nem ismertük.

A *Diurellák* általában inkább nyári fajok s ezért nem csodálkozhatunk azon, hogy a tiszai kubikgödrök vizében a késő őszi gyűjtéskor csak igen csekély mennyiségben találtuk.

29. *Eosphora aurita* EHRBG. Keveset találtunk s azok is cse-nevész példányok voltak.

30. *Eosphora digitata* EHRBG. Az Alföld vizeiből eddig ismeretlen. Csekély számmal gyűjtöttük. A rögzítő folyadék hatására erősen zsugorodtak. Csak néhány példányt sikerült ki-nyujtott testtel rögzíteni.

31. *Eosphora najas* EHRBG. Ezt a fajt sem írták le eddig az Alföldről. Csak egyszer került hálóba az 1. sz. tócsa vizéből.

Az *Eosphorák* is inkább nyári alakok.

32. *Euchlanis deflexa* GOSSE. Nagyon kevés példányban gyűjtöttük. Különbösen is rendszeren csak magánosan szokott előfordulni.

33. *Euchlanis dilatata* EHRBG. Elég közönséges. A rögzítő folyadék hatására kerékszervét, fejét és lábait mélyen behúzza. A láb és a lábujjak behúzása különben elég ritka: rendszeren a hasi páncél alá csapja s a folyadék ilyen állapotban rögzíti.

34. *Euchlanis hipposideros* GOSSE. Az Alföldről eddig nem gyűjtötték. Nagyon kevés példányban került elő az 1. sz. tócsából. Egyedei a tipikus alaktól semmiben sem különböznek.

35. *Euchlanis macrura* EHRBG. Legfontosabb ismertető jele a páncél hátulsó, farki részének mély beöblösődése. Lábújjai hosszúak, vékonyak és túszerűen kihegyesedők.

36. *Euchlanis triquetra* EHRBG. Nem gyakori az őszi faunában. A gyűjtött példányok nagyon jól fejlettek. Testhosszúságuk eléri az 500—600 mikront is. Nagyon jellemző e fajra a test keresztmetszetének háromszögű (egyenlőszárú háromszög) alakja. Igen sok egyed teste csaknem teljesen átlátszó s így közel jutunk az *Euchlanis triquetra* var. *hyalina* LEYDIG alakjához.

Különbösen az *Euchlanisok* is a melegebb idők tenyészetéhez tartoznak.

37. *Furcularia forficula* EHRBG. Igen kevés példányban került elő. Sarlóalakú és apró tüskékkel ellátott lábaj nagyon jellemzőek.

Itt megemlítem, hogy GELEI professzor az 1. sz. tócsában sok olyan Cloëon-álcát gyűjtött, melyeknek kopoltyúlemezein egy érdekes Kerekesféreg-faj él. Néhány példánya került kezembe, melyek közeli rokonságot mutatnak a *Furcularia gammari* PLATE-hoz, bár ettől sok tekintetben eltérnek. A kapott példányokat új fajnak tartom; részletesebb leírását és annak eldöntését, hogy valóban új faj-e, akkorra halasztom, mikor jóval bőségesebb vizsgálati anyag kerül belőlük kezembe, főként eleven példányok.

38. *Metopidia lepadella* EHRBG. Láttuk, hogy nagy tömegű elszaporodásuk következtében az 1. sz. tócsában vezérfajjává emelkedtek. (Lásd 3. sz. táblázat). E faj a törzsalak jellemző tulajdonságaival rendelkezik. Testnagysága változó: az apróbb egyedek mellett jól fejlett, 130 mikronos példányok is találhatóak.

39. *Metopidia oblonga* EHRBG. Kevés. Eddig az Alföld faunájában ismeretlen. Jellemző reá elnyújtott, ellipszis alakú páncélja. A rögzített példányok fejüket erősen behúzták s a páncél feji részének mély bevágását szabadon láthatóvá tették. A páncél feji részének oldalsó szélei tüskeszerűen előre türemkednek.

40. *Metopidia solidus* GOSSE. Elég gyakori. Az Alföldről eddig nem ismerték. Bár ezt a fajt DIEFFENBACH a *Metopidia lepadellával* azonosítja,*) mégis megtartom eredeti faji rangját, követve az eddigi szerzőket, GOSSE-t és LUCKS-ot.***) A páncél ugyanis csaknem teljesen kör alakú, míg a *Met. lepadelláé* ellipszis formájú és átlátszó úgy, hogy a test belső szervei kitűnően láthatók. A két faj között nagy különbséget mutatnak a páncél feji és farki kivágásai, valamint a testnagyság is. A *Met. lepadella* páncélja rendszeren 90—100 mikron, a *Met. solidusé* 150—160 mikron.

41. *Metopidia triptera* EHRBG. Kevés egyedszámban fordul elő. Lapos páncéljának háti középvonalában lévő magas mediánus tarajáról e csinos állatkát azonnal felismerhetjük.

*) Brauer-s Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 14. Rotatoria und Gastrotricha, p. 192.

**) Lucks Robert: Zur Rotatorienfauna Westpreussens. — Danzig, 1912. p. 120., Fig. 40.

42. *Monommata aequalis* EHRBG. Kevés egyedszámban fordul elő. Alig 1—2 példányban került hálóba. Eddig még nem írták le az Alföldről. Villaszerűen kinyújtott két hosszú lábúja egyenlő hosszúságú. Testhossza a lábújakkal együtt kb. 350 mikron.

43. *Monommata longiseta* MÜLL. Szintén elég ritka faj. A tiszai kubikgödrök vizében is csak néhány példányban fordult elő. Az Alföld vizeiből eddig ismeretlen volt.

44. *Monostyla bulla* GOSSE. Csak az 1. sz. tócsából gyűjtöttük, melyben a december elejei anyag jelentékeny mennyiségét tette. (Lásd 2. táblázat, 3. sorszám.) A többi tócsában nem fordult elő. Az Alföld vizeiből eddig ismeretlen.

45. *Monostyla cornuta* MÜLL. A tiszai kubikgödrökben gyakori faj. Érdekes, hogy ezt a hazánkban meglehetősen közönséges fajt az Alföldről még nem írták le.

46. *Monostyla lunaris* EHRBG. Elég gyakori. A tiszai kubikgödrökben talált egyedek semmiben sem térnek el a tipikus alaktól. Az 1. sz. tócsa novemberi faunájában jelentékeny szerepet játszott. (Lásd 1. sz. táblázat.)

47. *Mytilina brevispina* EHRBG. (= *Salpina brevispina* EHRBG.) Leginkább az 1. sz. tócsában gyűjtöttük. Páncéljának feji szélén apró fogak, illetve szemcsék vannak. Mediánus háti taraja nem fejlődött ki a rendes szélességben. Lábújjai erősen fejlettek. Nem közönséges.

48. *Mytilina mucronata* MÜLL. (= *Salpina m.*) A rendes alaktól semmiben sem tér el.

49. *Notholca labis* GOSSE. Az Alföldről eddig ismeretlen. A most előkerültek a törzsalaktól csak annyiban különböznek, hogy páncéljuk csíkoltsága alig észrevehető s a hasi páncél két tüskéje jól fejlett. Kevés él belőle.

50. *Notholca striata* EHRBG. Ezt a fajt sem ismertük az Alföldön. Kevés példányban került elő. Különben feltűnő, hogy a hideg vizeket kedvelő *Notholcák* olyan kevés faj- és egyedszámban fordultak elő a tiszai kubikgödrök őszi faunájában.

51. *Notommata aurita* MÜLL. Alig 1—2 példányban gyűjtöttük.

52. *Notommata najas* EHRBG. Szintén csak néhány példányát találtuk.

A *Notommaták* általában nyári fajok.

53. *Philodina roseola* EHRBG. Egy-két példányban került elő.

A *Notommaták* és *Philodinák* nagyon rosszul rögzíthetők. Több fajuk is él a tiszai kubikgödrökben, de a rögzített példányok nagyon nehezen határozhatók meg.

54. *Polyarthra aptera* HOOD. Nagyon ritka faj. Hazánkban még nem gyűjtöttem s az Alföldről sem volt ismeretes. A kubikgödrökből 1—2 példánya került elő. E példányokon hiányzik a *Polyarthrákra* annyira jellemző ugrósörték és ugrólemezek, bár jellemző harántcsíkos izmaik megvannak. Azt tartom, hogy ez a faj a *Polyarthra platyptera* EHRBG.-nek valamilyen fejletlen, vagy beteges alakja. Petéket sem találtam a testükön. Egyelőre külön fajként kezeltem.

55. *Polyarthra platyptera* EHRBG. Nagyon közönséges Kerekesféreg. A tiszai kubikgödrök faunájában tömegénél fogva nagy szerepet játszik. Láttuk, hogy egyes gödrök vizében a fauna túlnyomó részét teszi. (7—8. táblázat.) Az itt gyűjtött fajokra rendkívül jellemző, hogy minden ugrósörtéjük vékony, fonálszerű képlet. A rendes fajokon ugyanis kardszerű, fogazott, lapos függelékek vannak. A tiszai kubikgödrök egyedeinek kivétel nélkül fonálszerű, fogazatlan, apró ugrósörtéi arra engednek következtetni, hogy itt külön *helyi variációval*, esetleg új fajjal van dolgunk.

i. var. Polyarthra platyptera var. minor VOIGT. Ezt a fajváltozatot, mint ilyent, az Alföldről eddig nem ismertük. Ugrófüggelékei szintén fonálszerűek. Szintén tömegesen fordul elő.

56. *Pompholyx complanata* GOSSE. Nagyon kevés példányban gyűjthettük.

57. *Pterodina incisa* TERN. Az Alföldről eddig nem volt ismeretes. Egyike a legkisebb Kerekesféregeknek; páncéljának hosszúsága alig 90 mikron, szélessége 70 mikron. Legjellemzőbb a tojásidomú páncélja. Az egész állatka olyan, mint egy nyeletlen evőkanál. A tiszai kubikgödrökben elég gyakori.

58. *Pterodina patina* MÜLL. Ez a különben nagyon gyakori Kerekesféreg a tiszai kubikgödrök vizének őszi faunájában kevés példányban került elő. Testhosszúsága nagyon variál: 120 mikronos példányok váltakoznak 250 mikronos példányokkal.

59. *Rattulus bicristatus* GOSSE. Az Alföld faunájából nem volt ismeretes. A tiszai kubikgödrökből csak kevés példány ke-

rült hálóba. A legnagyobb *Rattulus*-faj; teste a 300—400 mikron hosszúságot is eléri, lábújja pedig a 250—300 mikront. Teste alig átlátszó. Nagyon jellemző a háti oldal kettős taraja, mely homogénes és erősebben fénytörő (chitin állományú!), mint a test többi része. Ez a kettős taraj a fejnél kezdődik és a test $\frac{3}{4}$ részéig húzódik. Szeme nagy és fekete. Teste oldalt erősen lapított, a hasi oldal csaknem egyenes vonalú, a háti oldal azonban erősen domború. A mellék-lábújjsörték (3 drb.) gyengén fejlettek.

60. *Rattulus carinatus* LAMARCK. Csak az 1. sz. tócsában találtuk, ott is kevés számmal. Fontos ismertető jele a hátán lévő hyalinus taraj.

61. *Rattulus cylindricus* IMHOF. Elég gyakori, de mindig csekély számban fordul elő. Az Alföld faunájából eddig nem ismertük.

62. *Rattulus elongatus* GOSSE. Az Alföld Kerekesférgei között eddig ismeretlen. Nagyon hosszú, keskeny, orsóalakú teste különbözteti meg a többi *Rattulus*-tól. A gyűjtött egyedek hosszú lábújja a test hosszának mintegy $\frac{2}{3}$ -át teszi. Teste a gyomor és a petefészkek körül sötét, egyebütt csaknem teljesen átlátszó. Nem gyakori s rendszeren magánosan fordul elő.

63. *Rattulus gracilis* TESSIN. Keveset találtunk. Ezek tipikus alakú példányok. Az Alföld faunájában eddig ismeretlen.

64. *Rattulus longiseta* SCHRK. Nem gyakori. Az Alföldről eddig még nem írták le.

65. *Rattulus rattus* MÜLL. Páratlan lábújja éppen olyan hosszú, mint a teste. Ez a leggyakoribb *Rattulus*-faj a tiszai kubikgödrök faunájában.

66. *Rotifer citrinus* EHRBG. Nagyon keveset gyűjtöttünk. Az Alföld Kerekesféreg-faunájában eddig ismeretlen.

67. *Rotifer elongatus* WEBER. Ezt a fajt sem ismertük az Alföld faunájából. Szintén nagyon kevés példányban gyűjthettük.

68. *Rotifer macrurus* EHRBG. Kevés példányban fordult elő.

69. *Rotifer neptunius* EHRBG. Alig 1—2 példányban találtuk. Ritka faj.

70. *Rotifer tardigradus* EHRBG. (= *Rotifer tardus* EHRBG.) Szintén csak keveset találtunk.

71. *Rotifer vulgaris* SCHRK. A leggyakoribb *Rotifer*-faj. Időnként nagyon sok gyűjthető. — A *Rotiferek* általában a leg-

nehézebben rögzíthető fajokhoz tartoznak. Csak élő állapotban ajánlatos meghatározni.

72. *Scaridium longicaudum* MÜLL. Nagyon kevés példányban találtuk. A kubikgödrök egyedei annyiban térnek el a tipikus alaktól, hogy lábújjaiuk nem esnek a láb és a test hosszanti fő tengelyébe, hanem a lábbal nagyon tompa szöveget alkotnak, vagyis némi kitérdesülést mutatnak.

73. *Stephanops lamellaris* MÜLL. Ezt a csinos Kerekesférget eddig nem ismertük az Alföld faunájából. Nagyon kevés, de jól fejlett példányaikat találtuk. Testük hossza elérte a 150 mikront.

74. *Synchaeta oblonga* EHRBG. Különösen az 1. sz. tócsában meglehetősen nagy mennyiségben gyűjthettük. (Lásd a 4. sz. táblázatot). A tipikus alaktól nem tér el. Az Alföld faunájában mostanig ismeretlen volt.

75. *Synchaeta pectinata* EHRBG. Ez a nagy testű, érdekes *Synchaeta*-faj, mely a hideg vizeket kedveli, elég gyakori a tiszai kubikgödrökben, de nagy mennyiségben nem szaporodik el.

76. *Synchaeta tremula* EHRBG. Szintén elég közönséges faj. Némelykor nagyobb tömegben is jelentkezik.

77. *Theorus uncinatus* EHRBG. Ritka faj. Kevés példányban találtuk. Az Alföldről eddig ismeretlen volt.

78. *Triarthra brachiata* ROUSS. Eddig még nem írták le az Alföld faunájából. Testén széles alapú sörték vannak, melyek a test hosszúságának csak $\frac{3}{4}$ részét teszik. Ennek az átmeneti és inkább nyári, nagyon ritka fajnak megjelenése igen érdekes és különös. Kevés számban gyűjtöttük.

79. *Triarthra breviseta* GOSSE. Szintén nagyon ritka faj. Az Alföld faunájából eddig nem ismertük. Igen kevés számban fordult elő.

80. *Triarthra longiseta* EHRBG. Elég gyakori, szép és érdekes Kerekesféreg, mely azonban inkább a nyári faunára jellemző és ezért a tiszai kubikgödrökben az őszi gyűjtéskor csak kevés számban került elő.

81. *Triarthra mystacina* EHRBG. A ritkább fajokhoz tartozik. Csak kevés példányban gyűjthettük.

A tiszai kubikgödrök őszi Kerekesféreg-faunájában a fent felsorolt 81 fajt, 6 varietást (fajváltozat, ezek között 1 új varie-

tás) és 1 alakváltozatot (forma) találtuk. Van közöttük nagyon sok közönséges faj, de találunk bőségesen ritka fajokat is.

Amint látható, a Kerekesféreg őszi faunája a tiszai kükökgödörökben felettébb gazdag. Biztosan remélhetjük, hogy a nyári faunából is még sok új faj fog előkerülni.

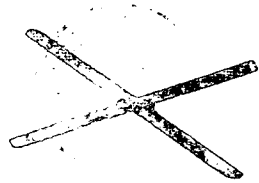
Ismételten megemlítem, hogy a rögzítő folyadék több egyedet annyira zsugorított, hogy e miatt meghatározásuk lehetetlenné vált. Ezek között akadtam egy olyanra, mely a legnagyobb valószínűség szerint teljesen új, eddig még le nem írt fajnak a képviselője.

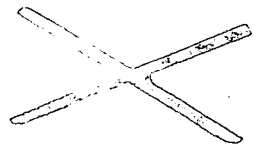
6. Új fajok az Alföld Kerekesféreg-faunájában.

Célszerűnek gondolom azeknek a fajoknak és varietásoknak összefoglaló felsorolását, melyek eddig ismeretlenek voltak az Alföld Kerekesféreg-faunájában. Ezek a következők:

1. *Anapus testudo* LAUTERBORN.
 - a) var. *Anuraea aculeata* var. *brevispina* GOSSE.
 - b) „ „ *cochlearis* var. *tecta* GOSSE.
 - c) „ *Brachionus angularis* var. *bidens* PLATE.
 - d) „ „ „ *pala* var. *dorcas* GOSSE.

1. forma: *Brachionus pala* forma *amphiceros* EHRBG.
2. *Colurella bicuspidata* EHRBG.
3. „ „ *lepta* GOSSE.
4. *Conochilus unicornis* ROUSS.
5. *Conochilus volvox* EHRBG.
6. *Diaschiza lacinulata* MÜLL.
 - e) var. *Dinocharis pocillum* var. *Hudsoni mihi*.
7. *Diurella brachyura* GOSSE.
8. „ „ *porcellus* GOSSE.
9. „ „ *Weberi* JENNINGS.
10. *Eosphora digitata* EHRBG.
11. „ „ *najas* EHRBG.
12. *Euchlanis hipposideros* GOSSE.
13. *Metopidia solidus* GOSSE.
14. „ „ *oblonga* EHRBG.
15. *Monommata aequalis* EHRBG.
16. „ „ *longiseta* MÜLL.





17. *Monostyla bulla* GOSSE.
18. „ „ *cornuta* MÜLL.
19. *Notholca labis* GOSSE.
20. „ „ *striata* EHRBG.
21. *Polyarthra aptera* HOOD.
f) var. *Polyarthra platyptera* var. *minor* VOIGT.
22. *Pterodina incisa* TERN.
23. *Rattulus bicristatus* GOSSE.
24. „ „ *cylindricus* IMHOF.
25. „ „ *elongatus* GOSSE.
26. „ „ *gracilis* TESSIN.
27. „ „ *longiseta* SCHRK.
28. *Rotifer citrinus* EHRBG.
29. „ „ *elongatus* WEB.
30. *Stephanops lamellaris* MÜLL.
31. *Synchaeta oblonga* EHRBG.
32. *Theorus uncinatus* EHRBG.
33. *Triarthra brachiata* ROUSS.
34. „ „ *breviseta* GOSSE.

Amint a fenti felsorolásból látható, csupán 3 tiszai kubikgödör faunájából 34 eddig még le nem írt Kerekeshéreg-faj, 6 varietas és egy forma került elő, pedig csak a késő őszi faunáról számoltam be.

Mennyire igaza van GELEI professzornak, midőn az Alföld gazdag állatvilágának mielőbbi felkutatását és alapos, szakszerű feldolgozását sürgeti. Éppen ezért, meg más okokból is hálás köszönetem fejezem ki GELEI professzor úrnak, hogy engem az értékes anyag feldolgozásával megtisztelt és módot nyújtott rá, hogy biológiai szempontból is fontos több gondolatot kifejtsék.

Beiträge zur Limnologie des Inundationsgebietes von Tisza (Theisz) bei Szeged, mit besonderer Berücksichtigung auf dessen Rotatorien-Fauna.

Mit 8 graphischen Tabellen und mit 1 Figur.

Faunistisch-biologische Studie aus dem Zool. und Comp. Anat. Institute d. k. ung. Franz-Joseph Universität von Szeged. — Direktor Prof. J. v. GELEI. (Mit der Unterstützung der ungarischen staatlichen Stiftung für Naturforschung.)

Von Dr L. VARGA (Sopron).

1. Allgemeine Bemerkungen von dem Inundationsgebiete der Tisza.

Das Material, welches ich bearbeitet habe, ist von Prof. J. v. GELEI aus den kleinen Teichen bzw. Materialgruben gesammelt worden, welche zwischen den Dämmen der Tisza liegen.

Die Tisza, als ein typischer Flachlandfluss, hatte in den früheren Zeiten ein sehr ausgedehntes Inundationsgebiet. Besonders im Frühjahr nach der Schneeschmelze ist sie aus ihrem niederen Flussbetto fast jährlich ausgetreten und überschwemmte die ausgedehnten Gebiete des Ung. Alföld (Tiefebene). Die niederen Gebiete füllten sich dabei mit dem schmutzigen Wasser des Flusses. Nach dem Abfließen der Überschwemmung ist das Wasser an den tiefer gelegenen Orten lange Zeit geblieben. In diesen vorübergehenden Gewässern hat sich ein solches Leben entwickelt, welches wir uns heutzutage nicht vorstellen können. Nur die alten Dokumente sprechen viel davon, welches Eldorado der Wasservögel und Fische dieses Gebiet dargeboten hat.

In den Jahren von 1833—1844 wurde der äusserst extreme Fluss durch ungarisches Wissen und Arbeit gezähmt. Die viel-

fachen Krümmungen des Flusses sind abgeschnitten worden; seine Fluten sind zwischen hohen Dämmen gezwungen. Das Erdmaterial der Dämme wurde von dem Inundationsgebiet genommen. So sind die sogen. „Schubkarrengräben“ entstanden. Steigt das Wasser, so werden diese Gräben überschwemmt und mit Wasser gefüllt. Sinkt aber der Fluss, so bleiben diese Gräben, als kleinere und grössere Teiche, zurück. Solche Überschwemmungen kommen besonders in Mai vor.

Das Wasser der Schubkarrengräben wird bald mit einer Unmenge der Wasserorganismen bevölkert. Die chemische Zusammensetzung des Wassers, seine Reichtum an organischen Substanzen, das rasche Erwärmen und die vollkommene Durchleuchtung der relativ seichten Gewässer fördern die üppige Entwicklung der Wasser-Fauna und -Flora.

Die Gewässer der Schubkarrengräben sind typische vorübergehende Gewässer. Ihr Schicksal kann sich deswegen wie folgt gestalten:

1. bei andauernder Trockenheit trocknen sie aus. Die Wasserorganismen gehen zugrunde oder sie gehen in einen Zustand der Anabiose über;

2. bei günstigeren Verhältnissen verbleibt das Wasser durch das ganze Jahr. Das kann natürlich zu einem üppigen Leben der Wasserorganismen führen.

Es geht daraus hervor, dass das Leben der Gräben *astatisch* ist, d. h. es ist stetigen Veränderungen unterworfen. Die Gewässer gehören also zu den *astatischen* Gewässertypen.

Die Organismen gelangen auf 3 Wegen in die Gewässer der Gräben:

1. sie werden von dem Flusse selbst hineingeschwemmt. Etwa 80% der in den Gewässern lebenden Fauna gelangt so hinein. Wir können sie „*hineingetragene*“ Lebewesen nennen.

2. Die Cysten oder Dauereiern der früher dort gelebten Arten setzen ihr Leben fort. Sie sind die „*autochtonen*“ Arten, welche bereits früher hineingetragen worden sind.

3. Sie werden entweder als kleine Dauereiern, oder eingetrocknet und als Cysten durch den Wind hineingeschleppt. Dasselbe können auch die Wasservögel ausführen.

Die Wasserorganismen der Gräben gelangen, bis hinauf zu den Mollusken, *passiv* hinein.

Die *Individuen* können in lebendem Zustande (als Larven oder Imagines) auch durch den Fluss selbst hineingelangen.

Von wo sammelt der Fluss die Individuen der Biocönosen? Gewiss von den höher liegenden Gräben, von der eigenen Potamo-Biocönose und schliesslich von seinen Nebenflüssen, welche sehr viele andere Biotope durchqueren. Bei dem Transportieren der niederen Wassertiere spielt auch der Wind eine wichtige Rolle und diese Rolle müssen wir besser bewerten, als das bisher geschehen ist.

Prof. v. GELEI hat darauf hingewiesen, dass die Fauna und Flora dieser Schubkarrengräben bei der Ernährung der Fische eine wichtige Rolle spielen.

2. Die Schubkarrengräben als besondere Biotopen.

a) *Physikalische und chemische Verhältnisse.*

Verbleibt das Wasser in den grösseren und tieferen Gräben längere Zeit hindurch, so entwickelt sich in ihnen eine reiche Biocönose. Diese Biocönose setzt sich von solchen Individuen und Arten zusammen, welche an verschiedenen Biotopen leben: also von meist *eurytopen* Tieren. Wir finden in den Gräben hauptsächlich ubiquiste Arten.

Doch die Biocönosen der einzelnen, bereits in der nächsten Nähe liegenden Gräben unterscheiden sich im allgemeinen bedeutend. Diese Unterschiede müssen wir auf die verschiedenen biologischen, physikalischen und chemischen Verhältnisse zurückführen.

Wegen der Seichtheit und kleinerer Menge der Gewässer ist ihre *Konzentration* (entstanden durch die Verdunstung) und die *Verdünnung* (durch den Regen) des Salzgehaltes bedeutend. Die täglichen und jährlichen Temperaturunterschiede sind gross. Die Organismen sind deswegen *eurytherme* Wesen.

Wegen der Seichtheit ist auch die Durchleuchtung günstig. Das Wasser der Gräben ist bis zum Grunde gut durchleuchtet. Dieser Umstand ermöglicht eine üppige Vegetation.

Das Wasser der Gräben ist fast immer ruhig, bewegungslos. Deswegen sind sie von typischen *lenitischen* Tieren bevölkert. Mit Rücksicht auf ihren Reichtum an Nahrungsmitteln, gehören die Gräben zu den *ultraeutrophischen* Gewässern.

b) *Biologische Verhältnisse.*

In den kleinen und seichten Gräben können keine Litoral- oder Profundal-Regionen unterschieden werden. Die horizontale und vertikale Verteilung der Planktonen ist überall gleich. Die Grundfauna ist auf den echten *Ävja*-Böden reich.

Die reiche Biocönose der Gräben wird von niederen Krustazeen (*Ostracoda*, *Cladocera*), *Rotatorien*, *Turbellarien* und *Protozoen* zusammengesetzt.

Die Konzentration und Verdünnung ruft die Veränderungen der Körperformen im Sinne der Untersuchungen von WESENBERG-LUND und OSTWALD hervor, aber sie werden das Absterben solcher Tiere verursachen, welche die starken chemischen Veränderungen nicht vertragen können. Deswegen leben nur solche Tiere in ihnen, welche ich als „*eurycheme*“, d. h. grössere chemische Veränderungen vertragende Tiere bezeichnen möchte.

Bei der Biologie und Ökologie der Schubkarrengräben muss ich noch auf einen besonderen Umstand hinweisen, der bisher in der Limnologie noch nicht genügend gewürdigt wurde.

Füllt sich ein bisher ausgetrockneter Graben mit Wasser, so erscheinen zuerst die niederen Pflanzen. Als bald treten aber auch die Vertreter der Tierwelt auf. Zwischen den günstigen physikalischen und chemischen Bedingungen vermehren sich die Flora und Fauna und wächst der Stand der Produzenten und Konsumenten. Dies geschieht aber nur bis zu einer gewissen Grenze: die Produzenten vermehren sich nicht mehr, aber die Zahl der Konsumenten steigt noch weiter. Die Pflanzenvertilger müssen dabei fast Hunger leiden; dagegen vermehren sich die räuberisch lebenden Tiere des Wassers. Steigt jedoch der Stand derselben, so nimmt die Zahl der pflanzenfressenden Tiere ab. Dessen Folge ist — *ceteris paribus* — dass die Pflanzen sich wieder vermehren können und das zieht die Vermehrung der von Pflanzen lebenden Tieren mit sich, usw.

So reagiert die Biocönose der Schubkarren-Teichen auch auf die Veränderungen der Nahrungsverhältnisse. Die grösseren Gewässer (See, Fluss) haben immer eine ständigerere Produktions-Energie, als die Kleingewässer. Deswegen müssen die Tiere dieser Biotopen den Nahrungsverhältnissen besser angepasst sein: sie müssen die äussersten Veränderungen der

Nahrungsproduktion vertragen. Solche Tiere möchte ich als „*eurytroph*“ bezeichnen, im Gegensatz zu solchen Tieren, welche die Ständigkeit der Nahrungsbedingungen verlangen; diese würde ich „*stenotrophe*“ Organismen nennen.

Die Tiere der Schubkarrengräben sind also *eurytherme*, *eurycheme* und *eurytrophe* Organismen. Aber sie müssen auch den niederen O₂-Gehalt des Wassers vertragen; sie sind echte *Euryoxybionten* im Sinne FEHLMANNS.

3. Über den Gewässern der untersuchten Gräben.

Ich habe von Herrn Prof. GELEI aus drei Schubkarrengräben Rotatorien-Material erhalten. Ich werde diese einfach mit „Nr. 1.“, „Nr. 2.“ und „Nr. 3.“ bezeichnen.

Tümpel Nr. 1. ist etwa 150 m. lang, 50 m. breit. Seine grösste Tiefe ist 1·7 m. Sein Gesamtwasser ist etwa 12,750 m³. Die Ufer sind üppig mit höheren Pflanzen bewachsen.

Tümpel Nr. 2. kann ungefähr 3200 m³, und der *Tümpel Nr. 3.* etwa 80 m³ Wasser enthalten.

Die Tümpeln Nr. 1. u. 2. sind physikalisch und chemisch analysiert worden. Die Analysen wurden in dem Hygienischen Institute der Universität von Szeged (Direktor Prof. G. RIGLER) ausgeführt. Ich spreche auch hiemit meinen innigsten Dank aus.

Tümpel No. 1.

Die Probe wurde an 21. XII. 1926. genommen. Das Wasser war noch nicht zugefroren.

a) Physikalische Zustände :

1. Die Farbe des Wassers : filtriert farblos.
2. Geruchlos.
3. Durchsichtigkeit : von schwebenden Tonteilchen ein wenig trüb.
4. Spezifische Gewicht: 1·00002.
5. Chem. Reaktion : Phenolphthalein : neutral ; Lakmus : schwach alkalisch ; Rosal säure : neutral ; Metyl-Orange : alkalisch.

Tümpel No. 2.

Die Probe wurde am 17. I. 1927. genommen. Das Wasser war seit etwa 4 Wochen zugefroren.

b) Physikalische Zustände :

- Filtriert farblos.
- Geruchlos.
- Von schwebenden Tonteilchen ein wenig trüb.
- 1·00002.
- Phenolphthalein : neutral, Lakmus : schwach alkalisch, Rosal säure : neutral ; Methyl-Orange : alkalisch.

b) Die chemische Analyse ergab in 1000 cm³ die folgenden

	Bestandteile:	
	Tümp. 1.	Tümp. 2.
1. Gesamtmenge d. festen Bestandteile	199·8 mgr.	182·8 mgr.
2. Verlust beim Glühen	81·2 „	60·2 „
3. Organische Bestandteile $KM_n O_4 \times 5 : 1000 \text{ cm}^3$		
Wasser verbraucht	2·47 mgr O	3·11 mgr O.
$KM_n O_4 \times 5 =$	54·963 mgr	= 60·2 mgr.
4. Ammoniak (NH ₃): in Spuren.	—	—
5. Salpetersäure (N ₂ O ₆):	—	in schwachen Spuren.
6. Chlorid (Cl):	in Spuren.	10 20 mgr.
7. Silikat (Si O ₂)	1·29 mgr.	3·30 „
8. Calciumoxyd (Ca O)	68·49 „	44·42 „
9. Sulphat (S O ₃)	in Spuren.	6·00 „
10. Aluminiumoxyd (Al ₂ O ₃)	in Spuren.	3·90 „
11. Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃)	—	in Spuren
12. Magnesiumoxyd (MgO)	6·576 mgr.	43·47 mgr.
13. Kohlensäure, C O ₂ (gebunden)	77·02 „	38·20 „
14. Natrium (Na)	38·726 „	13·67 „
15. Seltener Elemente	—	Phosphaten in schwachen Spuren.
16. Härte in deutschen Graden	7·77	10·52.

Die chemische Zusammensetzung ist also sehr verschieden!

Das Wasser beider Tümpeln ist schwach alkalisch, bzw. neutral: also am günstigsten für das Leben der Wasserorganismen.

Der Grundschlamm ist feinkörnig und bildet eine echte *Gyttja*, mit einer reichen *Ävja*-Schicht bedeckt. Hier weidet eine Unmenge der *Turbellarien*, *Schnecken*, *Rotatorien*, *Gastrotrichen*, *Protozoen* etc.

4. Die Rotatorien-Fauna der untersuchten Tümpeln.

Die Rotatorien sind hier sehr verbreitet. Sie leben sowohl im Plankton, als zwischen den *Ävja*-Fresser und im Detritus. Besonders im Herbst und Winter machen sie den grössten Teil der Fauna aus.

Das Sammeln wurde von Herrn Prof. v. GELEI ausgeführt. Das Wasser der Tümpeln wurde an Ort und Stelle gut aufgewirbelt, mit Planktonnetz durchgeseiht und im Laboratorium

seines Institutes durch ein anderes Planktonnetz (Nr. 24) wieder geseiht. Die Rotatorien sind mit einer Cocain-Lösung (ROUSSELET-sches Gemisch) betäubt und dann mit GELEI-scher Lösung (Formol-Osmium), mit 2%-er Osmiumsäure, oder mit FLEMING-scher Flüssigkeit fixiert und in 70% Alkohol aufbewahrt worden.

Da die Methodik des Sammelns sehr gründlich war, kann man sicher annehmen, dass in dem Material die sämtlichen Vertreter vorhanden waren und möglichst keine Art verloren gegangen ist. Ich habe das gesamte Material tropfenweise unter dem Mikroskope durchgeschaut. Dies kostete vieler Arbeit, aber ich kann es sagen, dass kein Individuum meiner Aufmerksamkeit entgangen ist. Mein Zweck war ja nicht nur die gesammelten Arten zu beschreiben; vielmehr interessierte ich mich für die Gesamtverteilung und für die Veränderungen derselben. Ich bezweckte zu untersuchen, was für Veränderungen im Laufe der Zeit in der Zusammensetzung der Teichen-Biocoenose stattfindet.

Für diese Veränderungen habe ich die nachstehenden Tabellen konstruiert. Diese zeigen in erster Linie die *Leitformen* der Rotatorien, d. h. diese Formen, welche in grösster Zahl vorgekommen sind. Sie sind immer mit 100 qualifiziert. Die anderen starken Linien stellen die relative Menge der gefundenen anderen Arten zu der Leitform dar.

a) Die Rotatorien des Tümpels Nr. 1.

Das erste Sammeln fand hier am 14. Nov. 1926 statt. Die gesammelten Rotatorien-Arten und deren Massenverteilung habe ich auf die *1. Tabelle* gezeichnet. Leitform ist *Conochilus unicornis* ROUSS. In gleicher Menge kommt *Monostyla lunaris* EHRBG vor. Die an der 3. Stelle vorkommende *Metopidia lepadella* EHRBG ist mit wenigeren Individuen vertreten. Die Massenvertretung der anderen Arten zeigt die Tabelle.

Das zweite Sammeln wurde am 8. Dez. durchgeführt, dessen Ergebnis an der *2. Tabelle* zu sehen ist. Die Rotatorien-Fauna hat sich wesentlich verändert. Leitform wurde *Dinocharis pocillum* MÜLL. *Conochilus unicornis* ROUSS. ist weniger geworden, doch ist sehr stark vertreten. Bedeutend hat sich auch *Monostyla bulla* GOSSE vermehrt. Es sind aber ganz neue Arten

aufgetreten und von diesen ist die Individuenzahl der *Cathypna luna* MÜLL. und *Synchaeta oblonga* EHRBG. bedeutend gross.

Die Rotatorien sind also in kurzer Zeit auftretende aber auch bald verschwindende Tiere, wie die gegebenen Tabellen zeigen.

In der Dezember-Fauna sind die folgenden Arten verschwunden: *Monommata longiseta* MÜLL., *Diurella Weberi* JENNINGS, *Notommata aurita* MÜLL., *Conochilus volvox* EHRBG, *Stephanops lamellaris* MÜLL., *Pterodina patina* MÜLL., *Diaschiza lacinulata* MÜLL., *Diurella porcellus* GOSSE, *Diurella tigris* MÜLL., *Pterodina incisa* TERN. und *Diglena catellina* MÜLL. — Die letzte 4 Arten waren in der November-Fauna stark vertreten.

Die neu erschienenen *Rotatorien*-Arten sind (ich führe wegen der Kürze nur ihr Zahl der Reihenfolge an): 4., 5., 10., 13., 14., 16., 17., 18., 19., 20., 22., 23., 25., 26., 27., 29.

In der November-Fauna waren insgesamt 25 Arten und 1 Var., in der Dezember-Fauna dagegen 30 Arten und 1 Var.

Das Ergebnis des 3. Sammelns (22. XII. 1926) ist an der 3. Tabelle sichtbar. Der Tümpel ist vor einigen Tagen zugefroren und das Sammeln wurde unter einer 2 cm dicken Eiskecke durchgeführt. Wir sollten glauben, dass jetzt nur echte *stenotherme* und weniger Arten vorhanden sind. Doch es ist ganz anders: die Zahl der Arten ist wieder gestiegen. Wir fanden 35 Arten und 1 Var. Zur Leitform avancierte *Metopidia lepadella* EHRBG. (Siehe 3. Tabelle). Binnen zwei Wochen war die frühere 2. Leitform (*Conochilus unicornis* ROUSS) vollkommen verschwunden. Dasselbe ist mit der 3. Form (*Monostyla bulla* GOSSE) geschehen. Neu sind 12 Arten aufgetreten.

Vergleichen wir die 3. Tabelle mit der 2., so wird uns die unbeschränkte Herrschaft der Leitform auffallen. Die Individuenzahl der anderen Arten ist bedeutend kleiner geworden. Diese interessante Erscheinung ist an der 4. Tabelle, die das Ergebnis des 4. Sammelns (9. I. 1927) zeigt, noch deutlicher. Herrschende Leitform ist die echt stenotherme *Notholca striata* EHRBG geworden, deren Individuenzahl am 22. XII. 1926 noch sehr untergeordnet war. Sie herrscht jetzt über den anderen Arten, die mit sehr wenigen Individuen vertreten sind. Die Fauna hat sich in den verfloßenen 18 Tagen bedeutend verändert. Nur 12 Arten sind geblieben. Unter den neu erschienenen Formen sind viele

Varietäten. 10 Arten, 3 Varietäten und eine Forma sind neu aufgetreten. (Vergleiche die 4. Tabelle.)

Es ist merkwürdig, dass die ganz kleinen Arten (unter 110 μ verschwunden sind.

Das Sammeln wurde von Prof. v. GELEI abgeschlossen. Im Frühjahr 1927 ist die Tisza so gestiegen, dass sie die Tümpeln mit frischem Wasser füllte.

b) Die Rotatorien des Tümpels Nr. 2.

Das 1. Sammeln wurde von Prof. v. GELEI am 13. XII. 1926 durchgeführt. Die gesammelten Arten und deren relative Massenverteilung zeigt die 5. Tabelle.

In dem Tümpel Nr. 2. war damals *Brachionus pala* EHRBG die Leitform. Diese sehr variable Art, die in dem 1. Tümpel nur spärlich vorgekommen ist, fühlte sich hier sehr wohl. Dieser Umstand zeigt auch auf die Verschiedenheit der Tümpel-Gewässer hin.

Sonst war der Tümpel an Arten auffallend arm: 13 Arten, 3 Varietäten und 1 Forma.

Es ist auffallend, dass bei dem 2. Sammeln, welches gerade um eine Woche später (20. XII. 1926) ausgeführt wurde, die Zahl der Rotatorien-Arten bedeutend gestiegen ist. (Siehe die 6. Tabelle). Die Leitform ist geblieben. Ihren Rang behielt auch die *Anuraea cochlearis* GOSSE, und dabei wuchs auch ihr Individuenzahl. Mehrere Arten sind verschwunden, dabei die meisten *Rattuliden*. Aber es sind 14 solche Arten und 2 Varietäten aufgetreten, welche vor eine Woche nicht ins Netz geraten sind. Sie sind: die 7., 8., 11., 12., 13., 16—21., 23—26. Arten.

Das weitere Schicksal der Fauna kenne ich — leider — nicht. Dieser Tümpel liegt von Szeged ziemlich weit und Prof. v. GELEI konnte nicht weiter sammeln.

c) Die Rotatorien des Tümpels Nr. 3.

Dieser Tümpel liegt 150 m von dem Tümpel Nr. 2., zwischen dicht stehenden Weiden, entfernt. Prof. v. GELEI hat hier auch am 13. XII. 1926 zum erstenmal gesammelt.

Die Artenzahl der Rotatorien war hier bedeutend grösser: 22 Arten, 2 Varietäten (siehe die 7. Tabelle). Der Unterschied

zwischen Tümpel 2. u. 3. ist in der Qualität der Arten auffallend. Die Leitform ist hier die *Polyarthra platyptera* EHRBG. und die Leitform des anderen Tümpels ist mit keinem Individuum vertreten.

Auch hier ist zum zweitenmal am 20. XII. 1926 gesammelt worden. Das Ergebnis zeigt die 8. *Tabelle*. Die Veränderung in der Rotatorienfauna ist überraschend: nur 13 Arten und 2 Varietäten wurden gefunden. Aber auch die Individuenzahl ist gefallen, nur die Leitform hatte sich stark vermehrt und zwar auf die Kosten der anderen Arten.

16 Arten sind vollkommen verschwunden, aber 7 neue Arten sind erschienen:

d) *Einige biologische Schlussfolgerungen.*

1. Die Rotatorien-Fauna der Schubkarrengräben der Tisza ist ziemlich reich.

2. Diese Fauna ist, entsprechend der physikalischen, chemischen und biologischen Verschiedenheiten auch in der zu einander nahe liegenden Tümpeln verschieden.

3. Die Zusammensetzung der Rotatorien-Fauna verändert sich sehr geschwind. Auch die Dauer einer Woche genügt, um auffallende Veränderungen hervorzurufen. Unter dieser kurzen Zeit verschwinden mehrere Arten und treten neue auf.

4. Die geschwinde Veränderung findet meistens nur in den kleineren Teichen und Tümpeln im Herbst und Frühjahr statt, da diesmal die physikalischen, chemischen und biologischen Verhältnisse rapiden Veränderungen unterworfen sind.

5. Die Rotatorien sind ziemlich zähe Tierchen, die besonders auf die themischen Veränderungen des Wassers nicht empfindlich reagieren.

6. Bezüglich auf die Rotatorienfauna können wir einer *Gesüzmässigkeit* gewahr werden, da die *Individuenzahl* ziemlich gleich bleibt und nur die *Artenzahl* sich ändert und zwar in umgekehrter Proportion der ersteren.

Diese Gesüzmässigkeit, die ich als „*Gesetz der Massenverteilung oder Gesamt-Population*“ benennen möchte, will ich folgender abfassen:

„*Je mehr sich zu verschiedenen Zeiten die Leitform eines Teiches (Tümpels) vermehrt, desto kleiner ist die Individuenzahl*

der anderen Arten. Andererseits vermehrt sich die Leitform nicht bis zur Grenze der Produktionsfähigkeit des Wassers, so zeigen auch die anderen Arten eine relativ grosse Individuenzahl“.

(Jedes vorübergehendes Gewässer hat nämlich eine Produktionsfähigkeit — Produktionsenergie — zum Bedienen seiner Konsumenten.)

Ich habe nämlich nicht nur bei den besprochenen Tümpeln, sondern auch bei anderen Gewässern die Erfahrung gemacht, wenn z. B. in einem Teiche 5000 Rotatorien-Individuen vorhanden waren, sich diese Zahl zwischen den einzelnen Arten nach einer gewissen Proportionszahl teilt. Wiederholen wir das Sammeln z. B. nach 3 Wochen, so finden wir wieder 5000 Individuen; vermehrt sich aber in dieser Zeit die Leitform, so zieht es unbedingt den Rückgang der Individuenzahl der anderen Arten mit sich. Diese Erscheinung ist von den beigelegten Tabellen sichtbar. Das Vorherrschen der Leitform zeigen besonders die 4., 6. und 8. Tabellen.

Das „Gesetz der Massenverteilung oder Gesamt-Population“ beziehe ich vorläufig nur auf Rotatorien und auf kleineren, besonders vorübergehenden Gewässern, aber ich kann aus meinen gesammelten Erfahrungen darauf schliessen, dass sich dies auch auf andere Wassertiere anwenden lässt.

5. Die Aufzählung der Rotatorien der Herbstfauna.

Im Folgenden werde ich die in den Tümpeln gefundenen Rotatorien aufzählen. Ich nehme keine Rücksicht auf die systematische Stellung derselben. Wegen besserer Übersicht und Kürze zähle ich sie in alphabetischer Reihenfolge auf. Die *kur-siv* gesetzten Arten sind von der Ung. Alföld noch nicht beschrieben.

1. *Anapus testudo* LAUTERBORN.
2. *Anuraea aculeata* EHRBG.
 - a) var. *Anuraea aculeata* var. *brevispina* GOSSE.
3. *Anuraea cochlearis* GOSSE.
 - b) var.: *Anuraea cochlearis* var. *tecta* GOSSE.
4. *Ascomorpha saltans* BARTSCH.
5. *Asplanchna priodonta* GOSSE.
6. *Brachionus angularis* GOSSE.
 - c) var.: *Brachionus angularis* var. *bidens* PLATE.

7. *Brachionus pala* EHRBG.
d) forma: *Brachionus pala* forma *amphiceros* EHRBG.
d) var.: *Brachionus pala* var. *dorcas* GOSSE.
8. *Brachionus rubens* EHRBG.
9. *Brachionus urceolaris* MÜLL.
10. *Cathypna luna* MÜLL.
11. *Colurella bicuspidata* EHRBG.
12. *Colurella deflexa* GOSSE.
13. *Colurella lepta* GOSSE.
14. *Colurella* Margóí KERTÉSZ.
15. *Conochilus unicornis* ROUSS.
16. *Conochilus volvox* EHRBG.
17. *Diaschiza gibba* EHRBG.
18. *Diaschiza gracilis* EHRBG.
19. *Diaschiza lacinulata* MÜLL.
20. *Diglena catellina* MÜLL.
21. *Diglena grandis* EHRBG.
22. *Dinocharis pocillum* MÜLL.

e) var.: *Dinocharis pocillum* var. *Hudsoni* nov. var. (1 Figur).

Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Form in vielen Merkmalen. Sein Panzer ist gefaltet, mit groben Körnchen. Sein Fuss ist lang, mit starken Gliedern. Seine Länge ist immer größer, als die der typischen Form. Der charakteristischeste

Unterschied ist hauptsächlich in den zwei langen Sporen, welche die Breite des Panzers er-

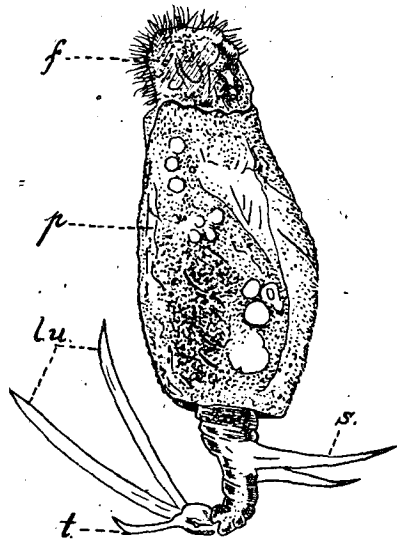


Fig 1. *Dinocharis pocillum* MÜLL. var. *Hudsoni* nov. var. *f* = fej (Kopf); *p* = páncél (Panzer); *l. u.* = lábujjak (Zehen); *t* = lábtüske (Stachel); *s* = sarkantyúk (Sporen).

reichen. Sie sind gebogen, und enden in sehr scharfen Spitzen. Die Sporne überreichen 4—5-mal die Länge der Spornen der typischen Form. Der Fuss und die Zehen sind lang, gegen des Ende werden sie breiter und enden in scharfen Spitzen. Der unpaare Stachel (dritte Zehe?) an der Basis der beiden langen Zehen biegt sich ventral und macht der $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ Teil derselben aus.

In meinem Material ist keine Übergangsform zwischen dieser Varietät und der typischen Form. Ich benenne sie auf Grund der Verschiedenheiten als *var.* HUDSONI aus Pietät und Ehre gegen HUDSON, den namhaften Rotatorien-Forscher. HUDSON bringt nämlich in seinem grossen Werke eine Figur*) eines *Dinocharis pocillum* mit langen Sporen. Er schreibt: „variety“. Sicher hat bereits auch HUDSON diese Varietät gesehen, doch ist ihm und der späteren Forschern der grosse Unterschied nicht aufgefallen.

23. *Dinocharis tetractis* EHRBG.
24. *Diurella brachyura* GOSSE.
25. *Diurella porcellus* GOSSE.
26. *Diurella tenuior* GOSSE (= *Coelopus tenuior* GOSSE).
27. *Diurella tigris* MÜLL (= *Rattulus tigris* MÜLL).
28. *Diurella Weberi* JENNINGS.
29. *Eosphora aurita* EHRBG.
30. *Eosphora digitata* EHRBG.
31. *Eosphora najas* EHRBG.
32. *Euchlanis deflexa* GOSSE.
33. *Euchlanis dilatata* EHRBG.
34. *Euchlanis hipposideros* GOSSE.
35. *Euchlanis macrura* EHRBG.
36. *Euchlanis triquetra* EHRBG.
37. *Furcularia forficula* EHRBG.
38. *Metopidia lepadella* EHRBG.
39. *Metopidia oblonga* EHRBG.
40. *Metopidia solidus* GOSSE.

*) *Hudson-Gosse: The Rotifera; or wheel animalcules.* — London, 1889., Vol. II. Plate XXI., 1 d.

41. *Metopidia triptera* EHRBG.
42. *Monommata aequalis* EHRBG.
43. *Monommata longiseta* MÜLL.
44. *Monostyla bulla* GOSSE.
45. *Monostyla cornuta* MÜLL.
46. *Monostyla lunaris* EHRBG.
47. *Mytilina brevispina* EHRBG (= *Salpina brevispina* EHRBG).
48. *Mytilina mucronata* MÜLL (= *Salpina m.*).
49. *Notholca labis* GOSSE.
50. *Notholca striata* HRBG.
51. *Notommata aurita* MÜLL.
52. *Notommata najas* EHRBG.
53. *Philodina roseola* EHRBG.
54. *Polyarthra aptera* HOOD.
55. *Polyarthra platyptera* EHRBG.
f) var.: *Polyarthra platyptera* var. *minor* VOIGT.
56. *Pompholyx complanata* GOSSE.
57. *Pterodina incisa* TERN.
58. *Pterodina patina* MÜLL.
59. *Rattulus bicristatus* GOSSE.
60. *Rattulus carinatus* LAMARCK.
61. *Rattulus cylindricus* IMHOF.
62. *Rattulus elongatus* GOSSE.
63. *Rattulus gracilis* TESSIN.
64. *Rattulus longiseta* SCHRK.
65. *Rattulus rattus* MÜLL.
66. *Rotifer citrinus* EHRBG.
67. *Rotifer elongatus* WEBER.
68. *Rotifer macrurus* EHRBG.
69. *Rotifer neptunius* EHRBG.
70. *Rotifer tardigradus* EHRBG (= *Rotifer tardus* EHRBG).
71. *Rotifer vulgaris* SCHRK.
72. *Scaridium longicaudum* MÜLL.
73. *Stephanops lamellaris* MÜLL.
74. *Synchaeta oblonga* EHRBG.
75. *Synchaeta pectinata* EHRBG.
76. *Synchaeta tremula* EHRBG.
77. *Theorus uncinatus* EHRBG.

78. *Triarthra brachiata* ROUSS.
79. *Triarthra breviseta* GOSSE.
80. *Triarthra longiseta* EHRBG.
81. *Triarthra mystacina* EHRBG.

Zu besonderem Dank bin ich Herrn Prof. J. v. GELEI verpflichtet, der das schöne Material gesammelt und mich mit der Bearbeitung desselben beehrt hat und mir die Gelegenheit zur Ausführung mancher biologisch wichtigen Ideen dargeboten hat.

Beiträge zur Kenntnis der Anatomie von *Limax flavus* L.

Mikroskopisch-anatomische Studie.

Mit 14 Textfig.

Von Dr. MIHÁLY ROTARIDES.

(Arbeit aus dem Institut für Allgemeine Zoologie und Vergleichende Anatomie der Universität Széged. Direktor Prof. J. v. GELEI.)

Einleitung.

Die organographische Erforschung bzw. die Erforschung des Organenverlaufs eines Tieres kann auf zwei verschiedene Wege der anatomischen Methodik erfolgen. 1. Am einfachsten kann das Studium der Organe solcherweise ausgeführt werden, dass man das betreffende Tier einfach zerlegt. Dies geschieht mit Hilfe von Handinstrumenten, wie Scheere, Skalpell, Nadeln und Pinzette. Die Präparation mit Hilfe von diesen Instrumenten kann fallweise, besonders wenn das Untersuchungsobjekt klein ist, auch unter dem Mikroskop, vor allem aber unter dem Zeiss-schen Binokular vorgenommen werden. 2. Die andere Methode ist die Schnittmethode; es werden Schnittpräparate nach den Hauptebenen des Tieres hergestellt und werden an diesen Schnitten die Organe mikroskopisch untersucht. Es ist selbstredend, dass zu organographischen Untersuchungen bloss einige Schritte nicht genügen und dass man hierzu verschieden orientierte Schnitte braucht. Die Präparationsmethode ist besonders an grösseren Tieren leicht durchführbar, während die Schnittmethode vielmehr bei der Untersuchung von kleinen Arten angewendet wird. Die Organe der Schnecken bzw. die Anatomie des Schneckenkörpers, obwohl es sich dabei nicht selten um ganz kleine Arten handelt, ge-

schah bis jetzt meistens durch Handpräparation, da diese Methode, besonders im Falle von systematisch-anatomischen Forschungen die gewünschte Erfolge viel rascher gab. Die Schnittpräparate, bezw. das Mikroskop werden vielmehr zum Studium einzelner Organteile gebraucht. Und trotzdem ist es auch im Falle von organographischen Forschungen wichtig, das Studium mit Hilfe von Schnittpräparaten, also an Schnitten, die von dem unberührten Tier geschnitten worden sind, mikroskopisch vorzunehmen. Präpariert man mit freier Hand, so ist eine Störung der Organanlage ganz unvermeidlich, die richtige Lage der Organe wird also in diesem Falle schon bei dem ersten Eingriff vernichtet; dagegen kann von einer Lagestörung im Falle von richtig hergestellten Schnittpräparaten, keine Rede sein. Dabei aber können die Organe an Schnittpräparaten bereits von ihrem histologischen Charakter leicht und sicher erkannt werden. Die Schnittmethode hat aber auch einige Nachteile: u. zw. dass die Herstellung der Präparate viele Zeit beansprucht und auch die Untersuchung etwa langwierig ist. Die Nachteile dieser Methode werden aber von ihren Vorteilen weit überstiegen: und zwar sind diese Vorteile, dass diese Methode bei Untersuchung von kleinen Arten und jungen Individuen ganz unentbehrlich ist, dass dieselbe uns über den Situs ein vollkommen reines Bild darbietet, dass dieserweise die Organe bereits von ihrem histologischen Charakter leicht erkennbar sind, dass dieselbe uns nicht nur eine Orientierung über die Lage und Beschaffenheit von grösseren Organen ermöglicht, sondern sie erleichtert uns die genaue Erforschung des Verlaufes der Muskeln, Nerven und Zirkulationsorgane; und endlich dass dieserweise auch solche Gewebselemente gut erhalten bleiben, die sonst im Falle einer Handpräparation unbedingt zerschnitten werden müssen. Ich denke bezüglich letzten Falles in erster Reihe an die Bindegewebselemente.

Zur Bestimmung (Determinatio) einer Schnecke genügt meistens schon eine äussere Betrachtung des Tieres; wenn nicht, so wird die Präparation der Geschlechtsorgane vorgenommen. Und dennoch ist es auch zu systematischen Zwecken die Beobachtung der inneren Beschaffenheit des Tieres, d. h. die Untersuchung an Schnittpräparaten vorzuziehen, u. zwar deshalb, da uns die nicht gestörte Organenlage auch für diese

Zwecke die besten Anhaltspunkte liefert. Von diesem Gedanke folgt nun, dass die Arten auch auf Grund der spezifischen Lage ihrer Organe, mit Hilfe von charakteristischen Schnittbildern studiert werden können und diese Methode kommt hauptsächlich bei Untersuchung von jungen Individuen umso mehr in Betracht, da bei diesen, das zur Bestimmung nötige Organ, nämlich das Geschlechtsorgan, noch nicht entwickelt ist.

Einer derartigen Untersuchung habe ich diesmal, als erstes Beispiel, die Nacktschnecke, *Limax flavus* L. (= *variegatus* DRAP; Kellerschnecke) unterzogen und zwar aus folgenden Gründen: 1. Diese Art ist durch ihre interessante Verbreitungsweise bereits ein Haustier geworden, und kann schon infolge ihrer Häufigkeit als Beispiel fürs Practicum genommen werden. 2. Die Organe eines Nacktschneckenorganismus sind in einer beinahe einheitlicher Hautmuskelhülle eingeschlossen, und dies erlaubt uns die Untersuchung der Organenlage in Schnitten viel leichter als bei den Gehäuseschnecken. 3. Habe ich deshalb eine Nacktschneckenart zum Gegenstande der Untersuchung genommen, da bei derselben eine an jungen Individuen ausgeführte anatomische Studie, sowohl aber die Darstellung in, vom Gesichtspunkte des Gesamtsitus zusammengestellten charakteristischen Schnittbildern, ebenso für die allgemeine Anatomie, als auch für systematisch-anatomische Zwecke nützlich erscheint.

Als wir unser Ziel vor Auge halten, nämlich, indem wir den Organenverlauf bzw. die richtige Organenlage eines Nacktschneckenorganismus darstellen, sind folgende methodologische Voraussetzungen zu berücksichtigen: 1. Muss das Untersuchungsobjekt gut ausgestreckt, 2. muss dasselbe gut fixiert, 3. gut entkalkt und 4. richtig eingebettet sein, 5. brauchen wir lückenlose gut orientierte Schnittserien, die 6. mit einer, für sämtliche Organe brauchbaren allgemeinen Färbungsmethode gefärbt worden sind.

Mit der Berücksichtigung dieser Voraussetzungen hat sich im Laufe von Versuchen, die unten beschriebene Methode entwickelt, die nicht bloss an dieser einzigen Nacktschneckenart, sondern an mehreren Gehäuseschnecken, sowohl an Süßwasser- wie auch an Landtieren ausgeprobt wurde, wodurch sich auch ein gutes Vergleichsmaterial ergab.

Untersuchungsmethode.

Die Nacktschnecke *Limax flavus* L. ist ein Nachttier, sie lebt verborgen in Kellern und ähnlichen nassen Räumen und geht in der Nacht ihrer Nahrung nach, sie kann daher am besten in dieser Zeit gesammelt werden. Wo sie überhaupt angetroffen werden kann, dort kommt sie in grosser Anzahl vor. Junge Individuen können in den Herbstmonaten, grosse, ausgewachsene Exemplare zu jeder Zeit gesammelt werden. Die eingefangenen Tiere müssen vor allem ausgehungert werden, und zwar deshalb, da sie mangels anderer Nahrung auch fäulende Pflanzenstoffe enthaltende Erde verspeisen, das in ihrem Magen einen festen Klumpen bildet, wodurch die Schnitte unter dem Mikrotommesser leicht Risse bekommen und überhaupt ungleichmässig werden. Werden diese Materien vom Magen entfernt, so wird ihre Stelle durch Schleim ersetzt; letzterer lässt den Magen nicht zusammenfallen.

Die Tiere müssen in ausgestrecktem Zustande, gleich ihrer natürlichen Stellung fixiert werden. Dies kann verschiedenerweise geschehen; die diesbezüglichen Verfahren lassen sich im wesentlichen in zwei Gruppen einteilen:

1. Fixierung nach erfolgter Ausstreckung in sogenannten Ausstreckungsflüssigkeiten (Narcotica).
2. Fixierung ohne vorheriger Ausstreckung.

Die meisten Schnecken können bereits durch Einlegen ins Wasser ausgestreckt werden, man muss aber abwarten, bis sie infolge der Wasserstarre absterben (d. h. völlig reaktionslos sind). Ich habe für die Ausstreckung, das für diese Zwecke allgemein gebräuchliche Mittel, nämlich Chloralhydrat in 1%-iger wässriger Lösung verwendet. Auch der Zusatz von etwas Veronal führt nach eigener Erfahrung zum Ziel, dies kann aber perzentuell nicht angegeben werden, man muss eben vom Fall zu Fall Versuche damit machen. Der Prozess wird durch diese Mitteln wesentlich beschleunigt, jedoch muss man auch in diesem Falle abwarten, bis das Tier völlig reaktionslos ist. Wenn das Tier noch nicht vollkommen reaktionslos ist, so zieht sie sich auf die Einwirkung der Fixierflüssigkeit etwas zusammen. Auch ist es ungünstig, wenn man das Tier nach dem Absterben viel zu lange in der Ausstreckungsflüssigkeit hält. Man be-

obachtet daher das Tier während der Ausstreckung möglichst oft, und fixiert dasselbe sobald ihre Lebenserscheinungen aufhören. Junge Nacktschnecken strecken sich auch in 5—10%-igem Alkohol schön aus, für ausgewachsene Exemplare ist jedoch stärkerer Alkohol anzuraten. Auch die Osmiumdämpfe geben im Falle von ganz jungen Exemplaren hie und da leidliche Resultate.

Selten führen auch die sogenannten Schnellfixierungen zum Ziel. Dabei wird ebenfalls bestrebt, dass man das Tier in ausgestrecktem Zustande erhält. Gute Resultate bekommt man nämlich, wenn man die Tiere, die man eine zeitlang im Ausstreckungsflüssigkeit gehalten hat, nachher in einer leeren und trockenen Glasschale kriechen lässt, und dieselben dann in passender Stellung mit heisser Zenker-scher Flüssigkeit rasch übergiesst. (Im Falle von grösseren Gehäuseschnecken führt diese Methode erst dann zum Ziel, wenn man die Schale vorher stückweise beseitigt.)

Ich habe mich auch bemüht möglichst rasch gut schneidbare Blöcke herzustellen. Deshalb habe ich eine nachträgliche Entkalkung des Tieres in den meisten Fällen weggelassen, und lieber solche Fixiermitteln gebraucht, die durch ihren Säuregehalt zugleich als Entkalkungsmittel dienen können.

Ich habe folgende Fixiermitteln verwendet:

1. ZENKERSche Flüssigkeit, abgeändert, wie folgt:

Lösung a)	H ₂ O	100 ccm
	Kalibichromikum	5 g
Lösung b)	H ₂ O	100 ccm
	Sublimat bis zur Sättigung	
	Eisessig	10 ccm

Vor dem Gebrauche werden diese Flüssigkeiten zu gleichen Teilen gemischt.

2. Die Formolsalpetersäure habe ich in zwei verschiedenen Lösungen gebraucht:

	a)	b)
H ₂ O	91 ccm	100 ccm
Formol	6 "	5 "
Acid. nitric	3 "	5 "

Lösung b) dient für die Fixierung von kalkreichen Schnecken; sollte jedoch die Entkalkungswirkung des Gemisches während der Fixierung unterbleiben, so kann man einige Tropfen Salpetersäure auch nachträglich, während der Fixierung zusetzen. Das mit Formalsalpetersäure fixierte Material wurde zur Beschleunigung des Prozesses auf den Rat von Prof. v. GELEI (ohne Zirkulation) direkt in absolutem Alkohol gebracht. Sowohl vom ZENKER-, wie auch vom Formalsalpetersäurematerial habe ich dicke Schnitte hergestellt; gefärbt wurden die Schnitte in beiden Fällen mit MAYER's Hämalaun.

3. Zur besseren Erhaltung der Gewebestrukturen habe ich auch ein Osmiumgemisch und zwar HERMANN's Gemisch gebraucht. In diesem Falle sind dünnere Schnitte hergestellt worden, die dann nach HEIDENHAIN's Hämatoxylin-Eisenalaun-Verfahren gefärbt worden sind.

Die Objekte sind in Paraffin eingebettet worden. Es müsste fernerhin in Erwägung gezogen werden, was für eine Dicke die einzelnen Schnitte haben sollen. Es haben sich nur im Falle von 1—2 cm langen Nacktschnecken (wohl aber auch im Falle von anderen kleinen Schnecken) die 15—25 μ (durchschnittlich 20 μ) Schnitte als die besten erwiesen. Die Schnittdicke spielt bei den Untersuchungen von mehreren Gesichtspunkten eine wichtige Rolle. Zur Beschleunigung der Untersuchung (nämlich für mikroskopisch-anatomische Übersicht) wären dicke Schnitte zu empfehlen, andererseits dürfen aber die Schnitte nur so dick sein, dass man in denselben die einzelnen Organe bereits von ihrem histologischen Charakter leicht erkennt. Im Allgemeinen kann man sagen, dass je kleiner die untersuchte Schneckenart ist, umso dünner auch die Schnitte sein müssen; bei *Armiger crista* sind z. B. die 1—2 μ dicken Schnitte auch für eine mikroskopisch-anatomische Übersicht die besten.

Ich habe für die mikroskopisch-anatomische Untersuchung von *Limax flavus* drei verschiedene Schnittserien von diesem Tier hergestellt u. zw.: transversale- d. h. quergerichtete, 2. frontale, d. h. parallel mit der Sohlenfläche geführte und 3. eine sagittale-, parallel mit der Medianebene geführte Schnittserie. Nun haben die Erfahrungen gezeigt, dass die Transversalserie für mikroskopisch-anatomische Studien den übrigen vorzu-

ziehen ist u. zw. deshalb, da dieselbe uns sowohl die bilataralen, als auch die unpaarig vorhandenen Organe am besten studieren lässt, aber auch deshalb, da dieselbe die meisten Organe im Querschnitt darstellt; infolgedessen gewinnen wir in der Bildreihe in diesem Falle eine weitaus bessere und leichtere Orientierung über die Organe, als mit Hilfe von den übrigen Schnittserien. Nur einen Nachteil hat diese Schnittserie, nämlich dass sie aus mehreren Schnitten besteht, wie die sonstigen, dies kann aber dadurch vermieden werden, dass man die nicht unbedingt nötigen Schnitte vernachlässigt. Es ist selbstredend, dass nicht jeder beliebiger Schnitt vernachlässigt werden kann. Bei *Limax flavus*, sowohl aber auch bei anderen Schnecken, ist es empfehlenswert vom vordersten Körperende bis zur Hinterende der Ganglienmasse sämtliche Schnitte zu berücksichtigen, u. zw. hauptsächlich deshalb, da in diesem Abschnitt die Nerven, Muskeln und Zirkulationswege verfolgt werden müssen und die charakterisierenden Abzweigungen dieser Organe könnten leicht in einem eben vernachlässigtem Schnitt fallen. Von dem Hinterende der Pedalganglien bis zur Atemöffnung kann jeder zweiter Schnitt vernachlässigt werden. In der Nähe des Spirakels sind wiederum sämtliche Schnitte nötig, da hier unter anderen auch die Lage der Pallialorgane studiert werden soll. Vom Hinterende des Schildes bis zur Kaudaltasche des Darmes ist wieder genug, wenn man jeden zweiten bis dritten Schnitt in Betracht zieht, nur die Blinddarmmündung verdient in diesem Abschnitt eine genauere Betrachtung. Bei der Kaudaltasche ist wieder eine lückenlose Serie nötig, da die Mündungen der Mitteldarmdrüsen eine genauere Untersuchung beanspruchen. Vom Schwanzende des Tieres brauchen wir nur einige (sowohl dickere, wie auch dünnere Schnitte), die zur Betrachtung des Blinddarmendes, der Lakunen und der Fussdrüse dienen sollen. Die Muskelelemente der Körperwand betrachtet man am besten in dünneren Schnitten, während die Untersuchung des lockeren Bindegewebes dickere Schnitte benötigt. Die frontale Schnittserie besteht aus bedeutend weniger Schnitten, sie zeigt zwar die Lage der Organe ziemlich klar, enthält aber viele Organteile im Schrägschnitt, wodurch die Orientierung in diesen Schnitten wesentlich erschwert wird. Von der Sagittalserie kommen diejenigen Schnitte in Betracht, welche median oder unweit von

der Medianebene geschnitten worden sind. Diese Schnitte dienen zur Betrachtung der unpaaren Organe, sie kommen also vor allem bei der Untersuchung der Mundmasse in Betracht.

Den nächstfolgenden Teil unserer Arbeit bildet die erste Orientierung in den Schnitten und es werden die anatomisch wichtigen Schnitte ausgewählt. Diese Schnitte können als anatomisch charakterisierende Bilder aufgefasst werden, da sie die typische Lage, bzw. die Lage eines Organs im Verhältnis zu den übrigen Organen zeigen. Siehe den Frontalschnitt (Fig. 1.), den Sagittalschnitt (Fig. 2.) und die in den Fig. 3—14. dargestellten Querschnitte bzw. Charakterbilder. Diese Bilder sind mit Hilfe des EDINGERSCHEN Zeichen- und Mikrophotograph-Apparates in 50-facher Vergrößerung gezeichnet worden (Die Schnitte besaßen einen Durchmesser von 4 mm. und wurden mit einem Durchmesser von 20 cm. abgezeichnet). Von diesen vergrößerten Zeichnungen sind die beigegebenen Figuren durch Verkleinerung auf $\frac{1}{4}$ hergestellt worden und somit stellen dieselben die Schnitte in $12.5 \times$ Vergrößerung dar.

Unsere Arbeit besteht also im wesentlichen von folgenden Abschnitten: 1. Vorläufige Orientierung durch Handpräparation ausgewachsener Exemplare. 2. Orientierung in Frontal- und Sagittalschnitten, die aus jungen Exemplaren hergestellt worden sind. 3. Vorläufige Orientierung in der Transversalserie. 4. Auswahl der zweckentsprechenden Schnitte. 5. Eingehende Untersuchung der Schnittserien. 6. Untersuchung der feineren Beschaffenheit einzelner Organe.

Unsere Resultate lassen sich, aus der Natur der angewendeten Methode folgend, in zwei Teile einteilen, u. zw.: 1. Beschreibender Teil, in welchem die Organe separat abgehandelt werden und 2. Darstellender oder vergleichender Teil, in welchem die Lage der Organe und die Erklärung der Schnittbilder gegeben wird.

Die Anatomie des inneren Organkomplexes von *Limax flavus* L.

Mein Ziel ist hier die mikroskopisch-anatomische Beschreibung, bzw. Darstellung des inneren Organkomplexes. Hier handelt es sich also vorläufig um eine Beschreibung der von der äusseren Körperhülle eingeschlossenen Organe in situ. Die Lunge, das Herz und die Niere, also die sogenannten Pal-

lialorgane, sind abgetrennt untergebracht und werden nur soweit berücksichtigt, als es die Erklärung der beigegebenen Figuren mit sich bringt. Meine Darstellung bezieht sich also hauptsächlich auf den Darmkanal und seine Drüsen, fernerhin auf das Zentralnervensystem mit den wichtigeren Nerven und endlich wird hier eine Beschreibung der inneren Organe des Kopfes, also von Nerven, Muskeln, Drüsen und Arterienstämmen mit besonderer Berücksichtigung der wechselsitigen Lage dieser Organteile zu einander gegeben.¹⁾

Es ist selbstendend, dass auch hier eine äussere Inspektion des Tieres, bezw. eine allgemeine anatomische Orientierung vorausgehen muss. Das anatomische Bild, was man im Wege der einfachen Sektion von diesem Tiere erhält, ist bereits wenigstens teilweise beschrieben worden²⁾ und auch die systematische Lage von *Limax flavus* ist genug aufgeklärt.³⁾

Diesmal sollen zur allgemeinen Orientierung ebenfalls Schnitte dienen, und zwar entweder solche, die parallel mit der Sohlenfläche geführt worden sind, oder solche, die wir parallel mit der Medianebene geschnitten haben. Von diesen beiden Schnittreihen wurde je ein Schnitt abgebildet (Siehe Fig. 1. u. 2. und ihre Erklärung im Kap. 3.). Diese beiden Schnitte zeigen die Umrisse des Tieres ziemlich naturgetreu, sie dienen aber zugleich zur vorläufigen Orientierung bezüglich der Lage der wichtigeren inneren Organe.⁴⁾

¹⁾ Über die interessanten Verbreitungsverhältnisse dieses Tieres, ferner über die biologische Erklärung der Korrelation, die zwischen der äusseren Gestalt und der inneren Organisation des Tieres ist, habe ich bereits am X-ten intern. Zoologenkongress zu Budapest berichtet. Dort habe ich unter anderen die Ausbreitung des äusseren Zilienkleides, das Retikularbindegewebe, die Pharyngealdrüsen (*Semper*-schen Organe) und die Rolle der Kopfmuskeln ebenfalls, wenn auch kurz gefasst, abgehandelt. (Zur Biologie einer Nacktschnecke, *Limax flavus* L.)

²⁾ *Simroth*, Versuch einer Naturgeschichte der Deutschen Nacktschnecken. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 42, p. 203—366 T. 7—11. (Darm und Geschlechtsapparat).

³⁾ *Hesse, P.*, Die Nacktschnecken der palaearktischen Region. Abhandl. d. Arch. f. Molluskunde Bd. 42, Frankfurt a. M. 1927.

⁴⁾ Bezüglich der Benennung der einzelnen Organteile habe ich mich an *Meisenheimer*-s monographische Darstellung gehalten. (*Meisenheimer*, Die Weinbergsschnecke, *Helix pomatia* L. Monogr. einheim. Tiere, Bd. 4. Leipzig. 1912).

1. Der Darmkanal und seine Drüsen.

Der *Darm* bildet bei *Limax flavus*, wie bekannt 6 Schlingen. Der letzten Schlinge schliesst sich rechts dorsolateral, unweit von der Analöffnung ein langer Blinddarm an. — Zur Untersuchung der Lage des Darmkanals in situ eignet sich am besten die transversale Schnittserie, hauptsächlich sind aber hiezu solche ausgewählte Schnitte geeignet, in welchen die charakteristischen Darmschlingen getroffen sind. Ein solcher Schnitt fällt in die Höhe der Blinddarmmündung. (Siehe Fig. 12.). In etwaiger rostraler Entfernung von der Mündung des Blinddarmes bekommen wir im Transversalschnitt 6 Querschnitte der Speiseröhre: und zwar I. $c \leftarrow : 1^5$) Magen, II. $\rightarrow r : 1$, III. $c \leftarrow : 2$, IV. $\rightarrow r : 2$, V. $c \leftarrow : 3$ VI. $\rightarrow r : 3$ (Enddarm nach der Blinddarmmündung). Diese Abschnitte sind in Fig. 12. folgend bezeichnet: *m*, *d2*, *d 3—4*, *d 4*, *d 5*, *ed*. Nun stellen sich die einzelnen Schlingen in caudaler Richtung schreitend folgenderweise zusammen: α , $1 : r$ (β , $1 : c$) c , γ , $2 : r$ (δ , $2 : c$) c , ε , $3 : r$ (ε , $3 : r$).

Mit der Kombination der Abschnitte und Schlingen ergibt sich folgender „Verlaufsdigramm“:

Abschnitt :	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	$c \leftarrow : 1$	$\rightarrow r : 1$	$c \leftarrow : 2$	$\rightarrow r : 2$	$c \leftarrow : 3$	$\rightarrow r : 3$
Schlinge :	$1 : r$	$1 : c$	$2 : r$	$2 : c$	$3 : r$	
	α	β	$\gamma(\gamma)$	δ	ε	
Die Reihenfolge der Schlingen in der Schnittserie :	5.	1.	4.	2.	3.	

Am meisten rostral fällt die durch die Abschnitte II. und III. gebildete β Schlinge (1), III—IV. (γ), IV—V. (δ) und V—VI. (ε), d. h. die bei der Blinddarmmündung gebildeten Schlingen stehen in der Schnittreihe unweit von einander, sie sind also in beiläufig gleicher Höhe. Am meisten caudal fällt die α Schlinge (die Umbiegung des Darmkanals (5). Die durch die Abschnitte III. und IV. gebildete γ Schlinge ist etwas ausgebreitet und da-

⁵⁾ Richtung des tatsächlichen Verlaufes. *c* caudal, *r* rostral, die Zahlen bezeichnen die einzelnen Abschnitte, von dem Anfangsteil der Speiseröhre gerechnet.

⁶⁾ Die Schlinge öffnet sich rostralwärts.

durch entsteht eine sechste Windung (γ); dies ist so zu erklären; dass der III-te Abschnitt mit dem IV-ten durch einen sich lateralwärts ziehenden Abschnitt verbunden ist, der sich also zwischen beiden einschiebt. Der Magen zeigt die höchste Breite seines Querschnittes in der Höhe der γ Schlinge.

Sehr interessant ist der Blinddarm; betrachten wir deshalb denselben etwas näher. Bei Sektion des Tieres (die Körperwand wird linksseitig der Länge nach angeschnitten und rechts ungeschlagen) bleibt der Blinddarm an der dorsalen Körperwand angeheftet; er ist durch das umgebende Retikularbindegewebe befestigt. Seine Lage können wir aber erst mit Hilfe von Schnittpräparaten klarlegen. Der Blinddarm ragt zwischen den Lücken des Bindegewebes weit in das Gewebe hinein, wogegen der übrige Darmkomplex mit den Mitteldarmdrüsen eigentlich frei in der Leibeshöhle liegt, gegen das Schwanzende des Tieres ist nämlich die Leibeshöhle von einer kontinuierlichen Membran, welche zugleich die Grenzschicht des Bindegewebes darstellt, abgeschlossen. Bei grober Betrachtung erscheint der Blinddarm als eine etwas abgeplattete Röhre, die weit in das Schwanzende des Tieres hineinragt, und an seinem Ende lanzettartig ausgebreitet ist.

Der Blinddarm zieht sich beinahe gerade vom Schwanz und setzt sich ebenfalls gerade, ohne Richtungsänderung im Enddarm bis zur Analöffnung fort. Der Blinddarm und der Endabschnitt des Enddarmes bilden also eine gerade Linie, die vor der Analöffnung mit der letzten Darmschlinge verbunden ist. Bei der Betrachtung dieses Bildes wird im Beobachter der Gedanke erweckt, als sollte sich nicht der Blinddarm vom Darmschlauche abzweigen, sondern es wäre die letzte Darmschlinge, welche in den vom Enddarm und Blinddarm gebildeten geraden Schlauch einmündet. Allem Anschein nach ist der Blinddarm ein Organ sekundären Ursprunges, das zugleich auch ihre ursprüngliche Funktion verlor, bzw. sich für neue Zwecke umgestellt hat. Histologisch betrachtet erscheint derselbe ebenfalls etwa rudimentär. Seine, gegen die Körperwand des Tieres gewendete Seite ist anders gestaltet als die innere, der Leibeshöhle zugewendete. Dieser zweifache Bau tritt bereits vor seiner Einmündung auf, und ist gegen die Analöffnung, im eigentlichen Enddarmabschnitt noch stärker ausge-

prägt, wogegen er an beiden Enden des Blinddarmes immer undeutlicher wird. An seinem blinden Ende, aber auch an seiner der Körperwand hingewendeten Wandung zeigt die Epithelschicht des Schlauches keine scharf begränzte Fläche. An diesen Stellen ist das Basalende der Darmepithelzellen von Bindegewebelementen umgeben, es treten hier die Bindegewebelemente und Epithelzellen, miteinander in Verbindung, wodurch ein Geflecht entsteht, das einigermassen zur Befestigung des Blinddarmes dient. Die Epithelzellen der gegen die Körperwand gewendeten Seite sind niedriger, d. h. die Epithelschichte ist hier dünner gebaut und ist zugleich wellenartig gefältert, hingegen sind die Epithelzellen der Innenseite höher, die gegen die Leibeshöhle gewendete Wand ist stärker gefältert, wodurch hier längsverlaufende tiefe Rinnen entstehen (in Querschnitten zu sehen). Zwischen je zwei Rinnen laufen die Longitudinalfasern, die von Zirkularfasern umgeben sind. Die Drüsenzellen nehmen hinter diesen zwei Muskelschichten ihren Platz ein, von hieraus münden ihre verlängerten Ausführungsgänge zwischen den indifferenten Epithelzellen in den Blinddarmlumen ein. Muskelstränge in regelmässiger Anordnung befinden sich nur in der gegen die Leibeshöhle gewendeten Wandung des Schlauches. — In anatomischer Hinsicht ist also festzustellen, dass die nach aussen gerichtete Wand des Blinddarmes auffallend dünner ist, als die inwendige, das auch von der Fig. 13. leicht abzulesen ist.

Die untere Fläche des Enddarmepithels ist mit Zilien besetzt; dies kann sowohl in der letzten Darmschlinge, als auch im gerade verlaufenden Enddarmabschnitt, also vor und nach der Blinddarmmündung konstatiert werden. Der Enddarm zeigt unten, gegen seinen Lumen eine längsverlaufende Auswölbung, die mit Zilienepithel versehen ist. Parallel mit dieser Auswölbung und dicht daneben zieht sich rechts und links je eine Rinne. Dieses Bild ändert sich etwas gegen die Analöffnung insofern, dass sich dort auf die Auswölbung bzw. Ventralfalte des Darmes, ebenso wie dies auch in dem Darm vor der Blinddarmmündung zu sehen ist, auch sekundäre Längsrinnen ausgebildet haben. Als Unterschied zwischen beiden Abschnitten soll bezeichnet werden, dass während im Abschnitte vor der Blinddarmmündung keine Zilien zu sehen waren, sind im Endabschnitt des Enddarmes sowohl die Auswölbungen, als auch die

Rinnen mit Zilien besetzt. Nach diesen Beobachtungen soll also ein Zilienkleid nur der letzten Schlinge des Darmes bei der Blinddarmöffnung und der Analabschnitt zugeschrieben werden, doch ist es möglich, dass die Zilienbekleidung des Darmes nicht eine ständige Erscheinung ist, sie kann vielleicht an manchen Stellen zu grunde gehen, und auch neugebildet werden, ebenso, wie dies auch bezüglich der äusseren Ziliendecke des Tieres anzunehmen ist. Das sind aber nur Vermutungen, wofür wir noch keine sicheren Beweise haben. Drüsenzellen sind in den Darmrinnen in grösserer Zahl zu finden, als in den übrigen Teilen des Darmumfanges.

Ich möchte hier nun einige Vermutungen bezüglich der Abstammung des Blinddarmes einschalten. Wie es schon bemerkt wurde, ist der Blinddarm allem Anschein nach ein Organ sekundären Ursprunges. Diese Annahme wird durch seine Lage und Beschaffenheit wesentlich unterstützt. Der lockere Bau seines Hinterendes, ferner das Bestehen seiner allgemeinen Beschaffenheit vor und nach der Mündung lassen uns auf eine allmähliche Umgestaltung dieses Organs folgern. Vielleicht hat sich der ursprünglich kürzere Blinddarm dadurch verlängert, dass seine Mündung in den Darm nach und nach vorgeschoben wurde — und ist es auch wohl möglich, dass er ursprünglich eine Darmschlinge bildete. Später verlor das Hinterende des Blinddarmes seine ursprüngliche Rolle, sein Gewebe ist locker geworden und nachdem dasselbe vom Bindegewebe unmittelbar umgeben, sozusagen mit Bindegewebe verflochten ist, dient es wie das Bindegewebe selbst, vielleicht ebenfalls als Wasserreservoir. — Unsere Annahme wird im weiteren auch durch die Lage der Retraktoren bei ihrer Vereinigung bestärkt. Der Rückziehmuskel ist an dem Hinterende des Schildes an der dorsalen Körperwand befestigt, er gürtet aber vor seiner Befestigung die letzte Darmwindung um und zieht dieselbe bei seinen Kontraktionen immer etwas rostralwärts. Infolge dieses Zuges steht die letzte Darmwindung in unmittelbarer Berührung mit dem Blinddarm und wäre zugleich anzunehmen, dass die Mündung des Blinddarmes dieserweise immer mehr und mehr vorgeschoben wurde. Bei der Befestigung des Muskels ist auch der Schild gegen sein Hinterende etwas eingebuchtet, und dies kann ebenfalls mit der Lage, bzw. Wirkungsweise des Muskels

erklärt werden. Ich muss noch bemerken, dass die ventrale Hälfte des Darmschlauches stets von höherem Epithel ausgekleidet ist, als die dorsale. Dieser verschiedenartiger Bau des Darmschlauches tritt dagegen nur in der letzten Darmwindung, im Mündungsabschnitt des Blinddarmes und im Enddarm deutlich zum Vorschein.

Nun gehen wir zur Besprechung der Lageverhältnisse der *Mitteldarmdrüse* über (s. Fig. 1., 2. u. 11—13.). Von den zwei Hauptlappen derselben ist der rückwärtige, welche nach seiner Lage ventral und rechts fällt, kleiner; der grössere Lappen, in welchem auch die einzelnen Darmwindungen sozusagen eingebettet sind, liegt hingegen dorsal. Die beiden Drüsenlappen sind von einander durch den zweiten rostralwärts ziehenden (II.) Abschnitt des Darmes getrennt. Jener Lappen, welcher seiner Lage nach links fällt, ist eigentlich wieder aus zwei Läppchen zusammengesetzt, und zwar aus einem vorderen und aus einem hinteren, von welchen das vorerwähnte vom Abschnitt III. und IV. des Darmkanals umgeben ist. An jener Stelle, wo die Lappen mit dem Darmkanal in Verbindung stehen, also bei der sogenannten Kaudaltasche des Darmkanals, finden wir Faltenbildungen in Darmschlauch, und zwar liegt die eine Falte im Magen und zieht sich ventral, wogegen die Falte des Darmabschnittes auf die dorsale Hälfte des Schlauches fällt (Fig. 13.). Die längsverlaufenden Darmfalten zeigen in ihrer Mitte eine seichte Vertiefung, die mit Zilien besetzt ist. In der Nähe der Falten ist auch die Muskulatur des Darmes mächtiger entwickelt und auf dieser Stelle sieht man die einzelnen Ästchen der Arteria hepatica in die Drüsenmasse hineinschreiten. Die Wandung der Falten ist von hohem Epithel ausgekleidet. Es ist selbstredend, dass dieser eigenartig gebaute Teil eine besondere Aufgabe hat, denn diese von Zilien besetzte seichte Vertiefung der Darmfalte dient auch hier, wie dies schon bei *Helix pomatia* bekannt ist, zur Weiterbeförderung des Exkrementes.

Wenn wir die Kaudaltasche des Darmes abschneiden (an jener Stelle, wo der Magen in den Darm übergeht), so können wir die Drüsenmündungen am besten konstatieren. Der vordere Lappen mündet unmittelbar neben dem Magen, der Leitweg der hinteren Drüse kommt dagegen von entgegengesetzter Richtung. Beide Mündungen sind mit einer Falte verbunden, die

eigentlich nichts anderes als Fortsetzungen der Darmfalten sind. Zwischen diesen beiden Falten bemerkt man noch eine dritte Falte, die hier von der vorderen Drüsenöffnung gegen den Darm hinzieht, setzt sich aber nicht fort, sondern endet blind vor der Öffnung des Darmes in die Kaudaltasche. Man kann sich die Sache so vorstellen, dass sich die Rinnen der Drüsenkanäle in der Kaudeltasche vereinigen, um die beförderte Exkrementmasse gemeinsam in den eigentlichen Darmabschnitt weiterleiten zu können.

Die Umbiegungsstelle des Darmschlauches, also die *Kaudaltasche*, wo sich die zwei Leitwege der Mitteldarmdrüsen einmünden, ist mit dem Magenabschnitt nicht unmittelbar verbunden, der Darmkanal ist nämlich zwischen Magen- und Kaudaltasche eingeschnürt. Die Einschnürung ist hier viel deutlicher als bei *Helix pomatia* und lässt sich am besten in Sagittalschnitten konstatieren; dieserweise erfährt man nämlich, dass dieselbe sich auch in struktureller Hinsicht unterscheiden lässt. In den polsterartig aufgewölbten Epithelfalten der Darmschnürung befinden sich nämlich ausser den regelrechten Rings- und Längsmuskeln noch schräg verlaufende Muskelelemente, die von der Darmperipherie kommen und gegen den Basalteil des Darmepithels fortziehen. Man kann annehmen, dass mit Hilfe dieser Muskeln das Tier sein Darmkanal bei der Einschnürung (Fig. 1. e) vielleicht rhythmisch schliessen und öffnen vermag, oder wenigstens das Lumen des Darmschlauches auszubreiten, bzw. verengern zu können im Stande ist. Bei der Weinbergschnecke ist die Einschnürung des Darmes nicht so scharf ausgebildet, sondern sie ist vielmehr stufenweise und somit tritt wahrscheinlich auch die vorerwähnte Fähigkeit bei diesem Tier nicht so typisch hervor. In meinen gefärbten Schnittpräparaten ist sogar der gefällte Magensaft sichtbar und das Tier wurde zufällig in dem Momente fixiert, als ein Nahrungstropfen in die Kaudaltasche hineinströmt; ein anderer Tropfen dringt eben in den Kanal des hinteren Drüsenlappens ein. Der Kanal des hinteren Drüsenlappens ist als eine gerade Fortsetzung des Darmes zu denken, der Nahrungstropfen kann also auf diesem geraden Weg direkt und ohne Richtungsänderung in den hinteren Drüsenlappen gelangen. Der Kanal des vorderen Lappens ist eigentlich nur mit einer Schwelle von der Mün-

dung des Magens abgetrennt und der scheinbar stossartig ausgeschleuderte Nährsaft kann seinen Weg ebenso leicht auch in dieser Richtung nehmen. Der Magen ist stets gefüllt, ist also auch in ausgehungerten Tieren ständig mit Saft versehen. Die Darmeinschnürung wäre infolgedessen als eine Einrichtung anzusehen, die erstens denn leichten Durchdrang des Magensaftes verhindert, zweitens aber zum tropfenweisen Ausschleudern desselben in die Kaudaltasche dient. Zwischen den wulstartigen Auswölbungen der Kaudaltasche zieht sich, wie dies auch bei der Weinbergschnecke der Fall ist, eine Rinne, die hier von ziemlich dünnem Epithel ausgekleidet ist.

Die Speicheldrüsen (Vorderdarmdrüsen, s. Fig. 8., 9. *rv, lv*) sind in gedrehter Lage. Man bemerkt die Drehung des Organkomplexes eben an diesen Organen am besten. Im allgemeinen dreht sich die linke Drüse viel stärker und die rechte behält viel mehr ihre dorsale bzw. dorsolaterale Lage. Wenn man sich über die Lage dieser Organe in Serienschnitten orientieren will, so verfolgt man die Drüsenausführgänge bereits im vorderen Abschnitt des Körpers. In der Höhe der Visceralganglien bemerkt man schon, dass sich ihre Lage ändert, hier ist aber auch die Lage der anderen Organe etwas veränderlich. Die Muskeln, Geäßer und Nerven des Vorderkörpers hängen ziemlich frei in die Körperhöhle und sind mit ganz lockerem Bindegewebe aneinander geheftet. Die Ausführgänge der Speicheldrüsen ziehen sich sogar ganz frei zwischen den Ganglien. Die freie Beweglichkeit bzw. freie Lage dieser Organe in der Körperhöhle, ist deshalb von Wichtigkeit, da dieselben ihre Lage bei verschiedenen Kontraktionen des Tieres ändern müssen. Infolgedessen kann man die Drehung der Organe am besten erst von dort an beobachten, wo Mitteldarmdrüsen, Magen und Darm, bzw. Speicheldrüsen eine, durch Bindegewebe einheitlich zusammengeheftete Masse bilden; die Beobachtung fängt man daher an jener Stelle an, wo die eigentliche Masse der Speicheldrüsen in die Schnitte zum erstenmale hineinfällt. Dieser Weise erfährt man dass die rechte Drüse sich langsam nach links zieht, behält aber dabei ihre dorsale Lage, die linke Drüse dreht sich dagegen viel stärker, so dass dieselbe eine linke laterale dann eine linke ventrolaterale und bei ihrem Hinterende eine rechte ventrolaterale Lage aufweist. In einem einzigen

Schnitte, die quer über das Tier geführt worden ist, bzw. quer durch den vordersten Abschnitt der beiden Speicheldrüsen geschnitten wurde, kann man ohne Orientierung nicht feststellen, welche die linke und welche die rechte Drüse sei. Hier liegt die eine (rechte) Drüse dorsomedian und die andere (linke) ventromedian. Von den beiden Drüsen ist die linke Drüse (die also gegen ihr Hinterende in rechter ventrolateraler Lage erscheint) mächtiger entwickelt. Die Drüsen erreichen ihre grösste Ausdehnung beiläufig in demjenigen Querschnitt, in welchem auch der freihängende Vorderteil des Schildes beginnt. Zwischen den beiden Speicheldrüsen ziehen sich dorsal die vereinigten Rückziehmuskeln, das Geschlechtsapparat, Arteria hepatica und Nerven. Anastomosen der beiden Drüsen, wie dies bei der Weinbergschnecke beobachtet wird, findet man hier keine.

2. Das Zentralnervensystem und die Organe der vorderen Körperhälfte.

Die einzelnen Ganglien des Zentralnervensystems (s. Fig. 5., 6. u. 7.) liegen ziemlich nahe aneinander, ihre gedrängte Lage fällt uns auch in den einzelnen Schnitten der Schnittserie auf. Die Konnektiven sind kurz, aber sie sind mächtig entwickelt; infolgedessen liegen Zentral- und Visceral, bezw. Cerebral- und Pedalganglion ziemlich nahe aneinander. Die Pleuralganglien wären, infolge ihrer geringen Ausbildung nur als Vermittlungsglieder zwischen den übrigen Ganglien aufzufassen, sie sind, wenn man das herauspräparierte Zentralnervensystem⁷⁾ in toto von der Seite betrachtet, nur an äusserlichen Einschnürungen der Ganglionmasse erkennbar und schieben sich bei der Abzweigung der zwei Konnektivenpaare zwischen den ventralen Ganglien und Cerebralganglien ein. Im Gegensatz zu den Konnektiven der Hauptganglienmasse sind die Verbindungsstränge d. h. Konnektiven der Bukkalganglien, obwohl die letzteren unweit von der Hauptganglienmasse, zwischen Radulatasche und Ösophagusmündung liegen, ziemlich lang ausgezogen. Die freie Beweglichkeit des Vorderkörpers, bezw. Kopfes wäre ohne langentwickelten Bukkal-konnektiven

⁷⁾ Das Rekonstruktionsbild des Nervensystems siehe in meinem Aufsatz in: Allatt. Közl. 26. Bd., 1929. Heft 1—2.

kaum denkbar. Die Bukkalmasse zieht sich beim Speisen des Tieres weit nach vorn und hiemit bewegen sich auch die unterhalb des Ernährungskanals liegenden Bukkalganglien nach vorn, was doch nur im Falle von lang ausgezogenen Bukkal-konnektiven möglich ist. Bei der Vorstreckung bezw. Ausstülpung des Mundes sind diese Konnektiven ausgestreckt, während sie bei Ruhestellung des Tieres bogig gekrümmt, frei in der Körperhöhle, an beiden Seiten des Organkomplexes liegen. Die einzelnen Ganglien der ventralen Gangliennasse sind in gedrängter Lage und lassen sich äusserlich nur durch ihre Einschnürungen von einander unterscheiden. Am mächtigsten sind von denselben die Pedalganglien entwickelt, diese sind zugleich, bei normaler Lage des Organkomplexes, die hintersten. Die Pedalganglien (Fig. 6. *pca* u. 7. *pg*) lassen rechts und links je einen grösseren Fussnerven nach hinten und nach vorn ablaufen. Diese vier Nerven sind die mächtigsten, das vordere Paar ist ebenso stark entwickelt, wie das rückläufige; ausser diesen gehen noch kleinere Nerven, strahlen- oder fächerartig von den Fussganglien gegen die seitliche Körperwände ab. Die Statocysten (Gehörbläschen, s. Fig. 1. *gb* u. 7. *gb*) nehmen ihre Plätze, ähnlich wie bei *Helix pomatia*, zwischen Pedal- und Visceralganglien.

Den Ablauf der wichtigsten Arterien des Vorderkörpers können wir am besten im Zusammenhang mit den zu den Organen des Kopfes hinziehenden Nerven der Cerebralganglien schildern. Gehen wir nun von der Aorta aus. Dieselbe zieht sich anfangs dorsomedian, dann biegt sie sich nach rechts um, schreitet in die Spalte zwischen Pedal- und Visceralganglien ein, breitet sich ziemlich stark aus und zugleich erscheint dort ihre Wandung sehr dünn. Bei dieser Ausbreitung lässt sie, ziemlich nahe aneinander mehrere Arterien ablaufen. Die Abzweigung der Arterien geschieht ähnlich wie bei der Weinbergschnecke, es zeigen sich jedoch in dieser Hinsicht zwischen beiden Tieren auch manche bemerkenswerte Unterschiede. Eine unpaare Arterie läuft median unter dem Fussdrüsenkanal nach hinten (*arteria pedalis oder recurrens*), eine andere schreitet ebenfalls median nach vorn, sie zieht sich über den vordersten Abschnitt des Fussdrüsenkanals bis zur Fussdrüsenöffnung fort und teilt sich sodann in mehrere Ästchen auf (*ar-*

teria buccalis). Die symmetrisch abzweigende Kopfarterien gehen beiderseits paarig ab. Das eine von den Arterienpaaren läuft ventral, verfolgt unten den vorderen grossen Pedalnerv, das zweite Paar schreitet unterhalb des Bukkalkonnectivs vor, sie liegt also im Verhältnis zum anderen Paar dorsal. Das ventrale Kopfarterienpaar zieht mit den Fussnerven in der Höhe der Radulatasche in die vordere Fussmasse hinein, dann schreitet es seitlich von dem Fussdrüsenkanal (also rechts und links) nach vorwärts und zerteilt sich dann auf je mehrere Äste. Das andere Paar läuft, wie bemerkt, auf die Unterseite des Cerebropedalkonnectivs und teilt sich dann in der Höhe des Protocerebrums auf je zwei Äste. Der Weg dieser Arterienäste kann nun am besten zusammen mit den Nerven des Kopfes verfolgt werden.

Betrachten wir also die nach vorn verlaufenden Nerven der Cerebralganglien in situ. Ganz oben läuft der Augennerv (*nerv. opt.*), und ventral von diesem der Riechnerv (*nerv. olfact.*). Beide verlaufen gemeinsam bis in die Spitze der grossen Tentakeln, wodann letztere in die Riechganglien übergehen. Nach unten folgen *nerv. peritent. extern.* und *internus*, ferner das Cerebrobukalkonnectiv. Der innere Labialnerv (*nerv. lab. int.*) spaltet sich in der Höhe der Bukkalganglien ebenso in zwei Äste, wie dies auch bei *Helix pomatia* der Fall ist. Von diesen zwei Ästen der *nerv. lab.* gehen die äusseren zwischen grossen und kleinen Tentakeln in die Haut, während die inneren bis zum vordersten Teil des Kopfes verfolgt werden können. Diese Nervenäste ziehen sich von den circumoralen Nerven am weitesten nach vorn, und dienen zur Innervation der Oberlippe, schreiten also in die Haut oberhalb des Kiefers ein. Auf beiden seiten der Mundmasse ziehen sich noch die zwei *nervus lab. med.* und *nerv. lab. extern.* Von den drei labialen Nervenpaaren sind eben die hier bereits beschriebenen inneren Labialnerven die dünnsten. Die grössten Stränge bilden die zwei *nerv. lab. med.*, diese Nerven werden ventral von den ventralen Zweigen der oberen Kopfarterien verfolgt. Ganz unten verlaufen von den nach vorn verlaufenden Nerven der Cerebralganglien die zwei *nerv. lab. intern.*, welche im Vergleich zu den anderen zwei Labialnervenpaaren in Bezug auf ihre Dicke die mittlere Stelle einnehmen. Dieselben

ziehen sich auf beiden Seiten des Bukkalplexes in geradem Verlauf nach vorn und spalten sich dann in der Höhe der Lippen in je mehrere Äste. Die mittleren Labialnerven lassen ebenfalls je zwei Nerven abzweigen, die sich dann zu den kleinen und zu den unteren sogenannten Unteren- oder Lippentakeln hinziehen.

Wir haben bereits erwähnt, dass die oberen Kopfarterien in der Höhe des Protocerebrums, beinahe bei dem Austritt der Kopfnerven sich auf je zwei Zweige zerteilen. Die oberen Zweige folgen ventral den Riechnerven und spalten sich dann, beinahe dort wo die Muskelhülle den nach vorn schreitenden Riech- und Augennerven vollständig umzuschliessen beginnt, wieder in je zwei kleinere Zweige. Von diesen zwei sekundären Zweigen verläuft der eine als *arteria tentacularis interna* im Muskelring des grossen Tentakels, während der andere Zweig den *nerv. perit. ext.* auf dessen ventraler Seite, als *arteria tentacularis externa* verfolgt. Der untere Zweig des oberen Kopfarterienpaares begleitet den mittleren Labialnerv auf seiner dorsalen Seite und dringt dann in den kleinen Tentakel ein. Die Lage des unteren Kopfarterienpaares haben wir bereits geschildert. Die unpaare Bukkalarterie verläuft median unterhalb der Mundmasse, u. zw. schreitet dieselbe zwischen der die Radulastütze umgebenden Muskulatur und dem, in diesem Abschnitt bereits ziemlich voluminösem Fussdrüsenkanal vor.

Bezüglich der Asymmetrie der Muskeln des Kopfes (s. Fig. 5—12. *mt, mtm*) können wir zwei Tatsachen feststellen: 1. zeigt sich die Asymmetrie in der Vereinigungsweise der einzelnen Muskelstränge und 2. erscheinen die einzelnen Rückziehmuskeln durch die selbstständige Beweglichkeit der einzelnen Tentakeln rechts und links in mehr oder weniger verschiedenen Lage. Die vereinigten Rückziehmuskeln, nachdem sie die letzte Darmschlinge umgegangen bzw. umgegürtet haben, sind unterhalb vom Endteil des Schildes an die Körperwand befestigt. Die Teilstränge bzw. die einzelnen Rückziehmuskeln sind beiderseits in gleicher Weise ausgestaltet, doch sollen dieselben in Bezug auf die erwähnte Asymmetrie an beiden Seiten näher betrachtet werden. Die Rückziehmuskeln des grossen Tentakels umgeben die Augen- und Riechnerven und die innere Tentakelarterie als eine vollständig geschlossene Hülle.

In der Höhe der Bukkalganglien öffnet sich die Muskelhülle und breitet sich zugleich über die nach vorn verlaufenden Nerven der Cerebralganglien aus. Bei dem Hinterende der Cerebralganglien, beinahe an jener Stelle, wo die Konnektiven auslaufen, schliessen sich den Grosstentakelmuskeln die Rückziehmuskeln des kleinen und des unteren Tentakelpaares an. Diese Muskeln sind in Vergleich zu jenen der grossen Tentakeln viel kleiner und bilden für den entsprechenden Nerv keine geschlossene Hülle, sondern verfolgen den mittleren Labialnerv einfach dorsal. Die vereinigten Tentakelmuskeln ziehen sich dann an beiden Seiten des Ganglienkomplexes weiter nach rückwärts, während die zwei Bukkalstränge in dem von Ganglienring umschlossenen Raum zwischen Oesophagus und Visceralganglien fortlaufen und vereinigen sich sodann zu einer einheitlichen Bündel. Die vereinigten Bukkalmuskeln und die linksseitigen Tentakelmuskeln weichen dann unterhalb des Ernährungskanals nach rechts aus und ziehen sich an der rechten Seite, längs der Aorta weiter. Sodann vereinigen sich diese beiden Bündeln und nur kurz vor jener Stelle, wo die gemeinsamen Muskeln an der dorsalen Körperwand befestigt sind, schliesst sich auch der rechtseitige Tentakelmuskel den vereinigten Muskeln an. Die Muskeln liegen in diesem Abschnitt unmittelbar über der Speicheldrüse und unterhalb der Niere.

Die Lageasymmetrie zeigt sich nun ebenfalls an den Speicheldrüsengängen (s. Fig. 6. u. 7.). Diese Kanäle müssen in Bezug auf die Differenz, welche sich zwischen ausgestrecktem und zusammengezogenem Zustand des Tieres ergibt, ausgiebig lang sein. Und ebenfalls aus diesem Grunde liegen sie frei zwischen den übrigen Organen und sind durch Bindegewebe mit keinen Organen verbunden. In der von den Cerebralkonnektiven begrenzten engen Spalte ziehen sie eng neben dem Oesophagus, wo sie bald eine laterale, bald eine ventrale Lage einnehmen.

*

*

*

In diesen zwei Kapiteln habe ich versucht die Lageverhältnisse des Darmkanals und der Organe des Kopfes auf rein mikroskopischem Wege zu erklären. Zum Schlusse möchte ich

nun darauf hinweisen, wie wichtig es ist, auch an freihändig präparierbaren Tieren und auch zur Erforschung der Organenlage eine rein mikroskopische Methodik anzuwenden. Die Wichtigkeit dieser Methodik besteht erstens darin, dass man dabei die Lage der untersuchten Organe nicht im geringsten stört, zweitens aber auch darin, dass man mit Hilfe des histologischen Bildes niemals in Zweifel ist mit welchem Organ man zu tun habe und endlich lassen sich dieserweise auch fragliche physiologische Momente aufklären. Der Blinddarm liegt also z. B. nach diesen Befunden nicht rechtsseitig, sondern dorsomedian; sein Ende ragt in die Mitte des den Schwanz ausfüllenden Retikularbindegewebes hinein und ist stark mit diesem Gewebe umflochten, wovon man wieder auf seine jetzige Rolle folgern kann, es ist nämlich — wie oben schon bemerkt — nicht ausgeschlossen, dass der Blinddarm Wasser von dem übrigen, als Wasserreservoir dienenden Retikularbindegewebe des Schwanzes aufnehmen kann. Der lockere Bau seines ausgebreiteten Hinterendes macht das leicht möglich. — Auch die Organenlage des Kopfes lässt sich dieserweise genauer aufklären und was besonders wichtig ist, können die Geäder, Muskeln und Nerven in ihrer nicht gestörten Originallage von Schritt zu Schritt (d. h. von Schnitt zu Schnitt) verfolgt werden. Und was nun bei den Schnecken noch wichtiger ist, lässt sich eine funktionelle Asymmetrie von der Lageasymmetrie besonders bei den Organen des Kopfes gut unterscheiden es lässt sich aber auch der asymmetrische Bau der betreffenden Organe genau nachweisen. Die einzelnen Fühler sind von einander unabhängig ein- und ausstülpbar, wodurch eine funktionelle Asymmetrie der Organe des Kopfes hervorgerufen wird, es existiert aber ausserdem die Lageasymmetrie der Muskeln, die von den Bewegungen des Tieres in der Gegenwart nicht mehr gestört wird. Diesbezüglich müssen wir aber noch Tiere verschiedenen Bewegungszustandes untersuchen und so hoffen wir dann diese Sache mehr ins klare Licht stellen zu können. Nun schreiten wir zur Beschreibung der einzelnen Schnittbilder über.

3. Charakteristische Schnittbilder zusammengestellt vom Gesichtspunkte der Lage der Organe. (Fig. 1—14.)

Fig. 1. Zur ersten Orientierung dient uns der Frontalschnitt, welcher in Fig. 1. abgebildet ist. Diese Figur zeigt uns das Schnittbild eines jungen Tieres, u. zw. in der Höhe der Einmündung der Milteldarmdrüsen.

Die hauptsächlich von Haut, Drüsen und Bindegewebelementen zusammengesetzte Körperwand bzw. Körperhülle ist auf Fig. 1. punktiert. Die Figur zeigt uns einzelne Teile des venösen Lakunensystems, welches letzteres einerseits mit Venen, andererseits mit dem inneren Retikularbindegewebe in Verbindung steht. Rechts und linksseitig läuft je eine grosse Vene, von welchen in der Fig. 1. die rechtseitige Vene, besonders am Schwanzende des Tieres deutlich zum Vorschein tritt. Nun besteht aber die äussere Körperhülle, abgesehen von den bereits erwähnten Elementen aus zwei Hauptschichten. Die innere lockere Bindegewebshülle ist von dem stark muskulösen und drüsigen Teil der hauptsächlichlichen Körperwand scharf abgesondert; das Bindegewebe tritt besonders deutlich im Schwanz vor und besteht hier ihre Rolle nicht im Auskleiden oder etwa Zusammen-

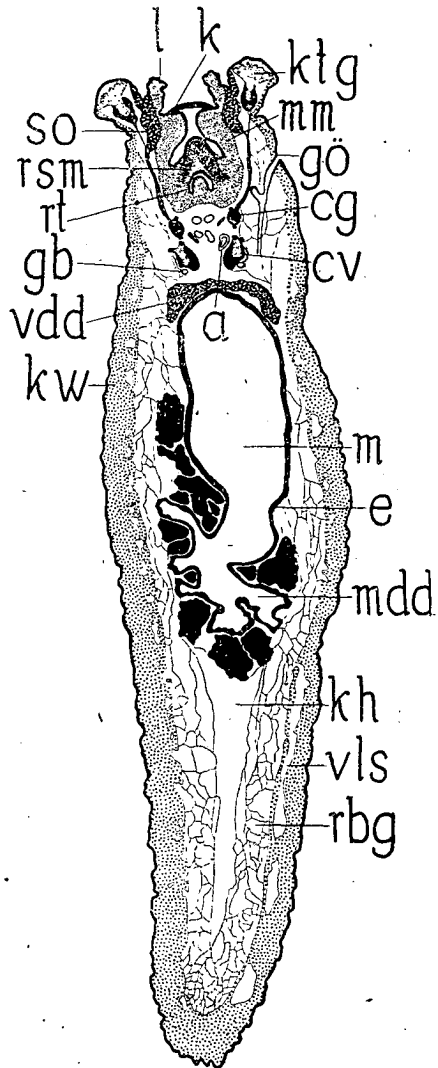


Fig. 1.

heiten einzelner Teile, sondern dient dasselbe mit ihren voluminösen Lücken hauptsächlich als Wasserreservoir.⁸⁾

⁸⁾ Mit diesen anatomischen Ergebnissen ist auch das Problem der Wasseraufnahme enge verknüpft. Im allgemeinen lässt sich dieses Problem mit Hilfe von zweierlei Methoden erforschen: u. zw. 1.) mit histologischen Untersuchungen und 2.) mit physiologischen Experimenten. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können wir folgendermassen zusammenfassen: *a)* In der Aussenhaut sind keine histologisch nachweisbare Lücken, Kapillaren oder Kanälchen, die direkt zum Zwecke der Wasseraufnahme dienen könnten. Infolgedessen müssen wir also daran denken, dass die Wasseraufnahme durch die Haut — nachdem dies experimentell bewiesen wurde — auch bei Tieren, die unter natürlichen Existenzbedingungen sind, durch Osmose geschieht. Dies ist nämlich tatsächlich der Fall, wenn wir das Tier zwecks Abtötung ins Wasser bringen; in diesem Falle sammelt sich das Wasser, wie bekannt, stark im Gewebe an und tritt ein Zustand der lückenreichen Körperhülle ein, den wir Wasserstarre nennen. *b)* Die Tiere können das Wasser nur in dem Falle durch ihre Haut weiterbefördern, wenn es unmittelbar in Tropfen mit der Körperoberfläche in Berührung kommt. Sie können also die nasse Luft nur soweit verwerten, als dieselbe ihre Wasserabgabe bezw. Austrocknung gewissermassen verhindert. *c)* Das Wasser wird zuerst durch die äussere Schleimhülle des Tieres aufgenommen und gelangt dann durch die Vermittlung derselben, folglich durch die Öffnungen der Schleimdrüsenzellen ins Körperinnere und dient im weiteren für die Verdünnung des Schleims. *d)* Die Wasseraufnahme kann auch durch den Mund geschehen. Die Tiere trinken, (bzw. säugen) das dargebotene Wasser einfach auf. Das aufgesogene Wasser gelangt tatsächlich in den Darmkanal, was mit Hilfe gefärbten Wassers bewiesen wurde. *e)* Zur Leitung, bzw. Ausbreitung des Wassers dienen auf der Körperoberfläche die zwischen den Runzeln befindlichen Rinnen, die im Ganzen den schönen Rinnennetz der Körperoberfläche darstellen. (Siehe *Künkel, K.*, Die Wasseraufnahme bei Nacktschnecken. Zool. Anz. 1899. Nr. 589. u. 599. Leipzig, 1899. und *Farkas L.*, Adatok a Helix pomatia L. felbőrének a szövettanához. Budapest, 1907. A Pesti Lloyd Társulat könyvnyomdája.). — Nun geht aus den gesagten, ferner aus meinen früheren Untersuchungen (Siehe auch in: Verh. d. X-ten Internat. Zool. Kongr. zu Budapest, 1927. ferner mein früher zitierter Artikel in: Állat. Közl. 26. Bd., 1929, 1—2. Heft), hervor, dass das Retikularbindegewebe nicht bloss als Reservoir des aufgenommenen Wasserüberschusses dient, sondern dass es fähig ist das Wasser auch für die Schleimdrüsen abzugeben. Im Notfall könnte also die Verdünnung des Drüsensekrets auch seitens des Bindegewebes erfolgen. Die Bewegung der Körperflüssigkeit dürfte sowohl von der Aussenfläche, als auch seitens des Retikularbindegewebes durch die verschiedenen Kontraktionszustände des Tieres geregelt werden. Es ergibt sich aber noch eine weitere Frage: ob das durch die Haut und durch den Mund aufgenommene Wasser seitens der einzelnen Organe gleichmässig verwertet werden kann? Einerseits ist es klar, dass das durch die Haut

In die innere Bindegewebshülle sind die inneren Organe eingebettet u. zw. sind die vorderen Komplexe unmittelbar vom Bindegewebe umgeben, die hinteren Leberlappen liegen hingegen frei in einen vom Bindegewebe umschlossenen Raum. Der Magen dreht sich nach seiner Einschnürung nach links, wo auch die Mündung des in situ links und vorne liegenden Lappens der Mitteldarmdrüse (ursprünglicher rechter Lappen) zu bemerken ist. Bei der Grenze von Oesophagus und Magen finden wir die paarigen Vorderdarmdrüsen. In Fig. 1. ist die linksseitige Drüse in ihrer grössten Ausbreitung zu sehen, sie liegt zwischen Magen und Eingeweideganglien ventralwärts vom Oesophagus. Zwischen Oesophagealdrüsen und Mundmasse liegt das Zentralnervensystem u. zw. sind in Fig. 1. die zwei Pleuroparietalübergänge und der ventrale Teil des Metacerebrums abgebildet. Hinter den ersteren sehen wir die Gehörbläschen. Vom Pleuroparietalübergang zweigt sich der Cerebropleuralkonkektiv nach vorne aus. Von den Cerebralganglien sind in Fig. 1. folgende Abzweigungen dargestellt: hinten sieht man die Cerebropedalkonkektiven, nach vorn ziehen sich die zwei *nervus lab. medianus* und *nerv. lab. internus*. Die mittleren Labialnerven

aufgenommene Wasser sich mit Hilfe der Leitungswege des Lückensystems im Retikularbindegewebe ansammelt, anderseits gelangt aber das durch den Mund aufgesogene Wasser in den Darmkanal und aus diesen Tatsachen ergibt sich eben die Frage ob die durch diese zwei verschiedenen Zufuhrwege aufgenommene Flüssigkeit auch wechselseitig verwendet werden kann? Dies lässt sich aber auf mikroskopisch-anatomischem Wege nicht mehr klar legen. Einerseits dürfte man annehmen, dass das Retikularbindegewebe das Wasser gegen die inneren Organe nicht weiterleiten kann, es ist eben gegen die Organe mit einer kontinuierlichen Grenzmembran verschlossen, anderseits aber können als Verbindungswege zwischen Organe und Bindegewebe vielleicht die Zirkulationsorgane und der Blinddarm, der weit in das Bindegewebe hineinragt, angesehen werden. Hingegen ist es klar, dass die Rinnen und die Furchen der Körperoberfläche nicht bloss zur Wasserverteilung, sondern auch zur Leitung und Verteilung des Schleims an der Körperoberfläche dienen und geht dann aus der erwähnten Fähigkeit des Nacktschnecken-Organismus hervor, dass dasselbe die zur Verdünnung des Drüsensekrets nötige Flüssigkeit sowohl von der Körperoberfläche, als auch von den Bindegewebslücken aufnehmen, bezw. weiterbefördern kann. Zwischen den zwei Bindegewebsschichten des Schwanzes ist eine freie Lücke (Fig. 1. *kh*. bei lebenden Tieren wahrscheinlich ebenfalls mit Wasser angefüllt). Dies ist die eigentliche Körperhöhle und dient bei Kontraktion des Tieres zur freien Bewegungsmöglichkeit des inneren Organkomplexes.

ziehen sich bis zu den kleinen Tentakeln, wo sich auch kleine Ganglien befinden, sie lassen aber rechts und links je eine Abzweigung zu den Lippententakeln ablaufen. Zwischen den Ganglien des Zentralnervensystems sind die Schnitte der Bukkal-muskeln und Vorderdarmdrüsengänge zu sehen. Letztere bie-gen sich an dieser Stelle um, und sind deshalb in je zwei Schnit-ten getroffen. Auf der inneren Seite des rechten Pleuroparietal-überganges sieht man die Aorta. Auf der rechten Seite mündet der Geschlechtsapparat, er ist bei diesem 1 cm. langem Tier in ihrem vordersten Abschnitt nur ein einfaches Rohr, auf welchem der in Entwicklung begriffene Penis als eine linksseitige Aus-stülpung zum Vorschein tritt. Die vorderen Teile des Ge-schlechtsapparates sind mit lockerem Bindegewebe umgeben bzw. angeheftet. Diese Befestigungsweise macht eine freie Be-wegungsmöglichkeit des Apparates möglich. Die Bukkalmasse und die seitlichen Lippenteile (in der Fig. 1. als zwei lappenfö-rmige Fortsätze zwischen Kiefer und kleinen Tentakeln) sind punktiert. Die Radulatasche und Radulastützmembran sind von dem muskulösen Komplex der Mundmasse umschlossen. Zwi-schen den Lippen sieht man den Kiefer. Die grossen Tentakeln und die Labialtentakeln treten in der Fig. 1. nicht zum Vor-schein. Zwischen Mundmasse und kleinen Tentakeln befinden sich einzelne Teile des SEMPER-schen Organes. Dieses ist, wie bekannt, eine aus mehreren Lappen zusammengesetzte Pharyn-gealdrüse.⁹⁾

⁹⁾ Die Frage des sogenannten *Semper*-schen Organes (Fig. 1—3, so). (Lappiges Organ am Schlundkopf bei *Semper*, Beitr. zur Anat. u. Physiol. d. Pulmonaten. Inauguraldissertation, Leipzig, 1856. 8. Fig.) wurde unter anderen von *Babor* eingehender behandelt (*J. F. Babor*, Über die wahre Bedeutung des sog. *Semper*-schen Organes der Stylomatophoren. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Math. Naturw. Cl. Nr. 34. Prag, 1895.) *Babor* hat diese Organe histologisch durchge-forscht und hat dieselben als „Pharyngealdrüsen“ bezeichnet. — Ich habe bereits in meinem Vortrag am X-ten Int. Zoologenkon-gress zu Budapest (Über die Biologie von *Limax flavus* L.) bemerkt, dass diese Organe bei *Limax flavus* um die Mundöffnung auf die Aussen-fläche des Tieres münden. Dies geschieht in dem Falle, wenn das Tier seinen Mund beim Speisen stark vorstülpt. Man dürfte vielleicht annehmen dass diese Drüsen in der Aussenverdauung (eine Art Vorverdauung) eine ge-wisse Rolle spielen, dies dürfte aber höchstwahrscheinlich nur darin beste-hen, dass sie beim Schlüpfigmachen der Mundteile bezw. der Nahrung mitspielen. (Wie bekannt setzt sich die Vorverdauung bei den Schnecken

Fig. 2. Schnitt parallel zur Sagittalebene, sämtliche Darmabschnitte im Querschnitt zeigend.

Dieser Schnitt dient hauptsächlich zur ersten Orientierung über die Darmschlingen, die in Fig. 2. von dem Schwanzende gegen das Vorderende des Tieres der Reihe nach folgen (d2—d5). Am ventralen Vorderteil des Magens sehen wir die

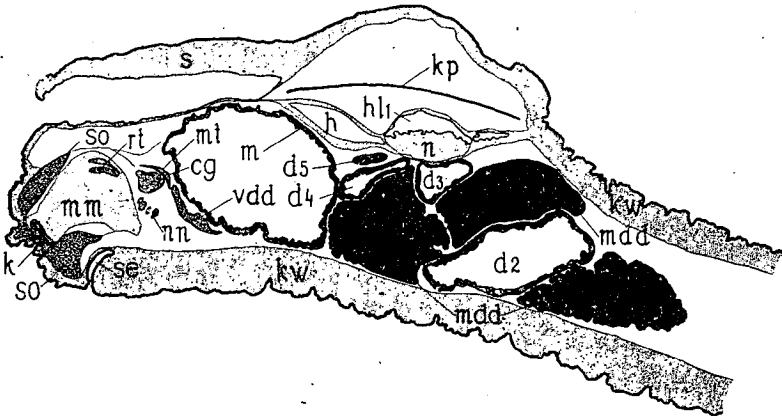


Fig. 2.

linksseitige Vorderdarmdrüse. Die Mitteldarmdrüse zeigt sich im Schnitt in drei verschiedenen Komplexen, von welchen der hintere Komplex den rechten Lappen darstellt. Der linke grössere Lappen ist aus zwei Teilen zusammengesetzt, die hier von

im sog. Magen fort und die eigentliche Verdauung erfolgt erst in der Mitteldarmdrüse. (Das *Semper*-sche Organ besteht bei *Limax flavus* aus mehreren Lappen. Rechts und linksseitig finden sich je zwei grössere Lappen. (Siehe in Fig. 3.) Zwischen den grossen Lappen der rechten und linken Seite befinden sich kleinere Lappen. Diese letztere kränzen die Mundöffnung dorsal bogenförmig um, und münden sie dorsal in der Nähe des Kiefers. Die Ränder des vorgestülpten Mundes sind mit radiär verlaufenden Rinnen versehen, die dabei zur Leitung des Sekrets zum Munde dienen. Es sind somit die *Semper*-schen Organe, nachdem dieselben tatsächlich auf die Aussenfläche des Tieres münden, keine richtige Pharyngealdrüsen, und können nur nach ihrer Lage als solche bezeichnet werden. Dies wird noch dadurch bestärkt, dass die einzelnen Drüsenzellen dieses Organs uns an die Zellen der Fussdrüse erinnern. Auch lassen sie sich mit Hämalaun sehr intensiv färben. — Allem Anschein nach sind diese Drüsen Schleimabsondernde Organe, die nur beim Schlüpfriemachen mitwirken.

einander abgetrennt erscheinen. Am vordersten Teil des Körpers ist die Drüsenmasse des SEMPER-schen Organes veranschaulicht; wir bemerken dabei, dass diese sogenannte Pharyngealdrüse die Mundteile kranzartig umgibt. Nachdem der abgebildete Schnitt die Organenlage der linken Körperhälfte darstellt, so fallen von den Pallialorganen nur das Herz und die Niere hinein. Letztere zeigt an ihrem dorsalen Teil den primären Harnleiter, welcher sich dann als sekundärer Harnleiter nach hinten gegen die rechte Seite des Tieres fortzieht. Der Schild ist vorn nur mit einer ganz dünnen, aus Muskel- und Bindegewebefasern bestehenden Membran an die Körperwand befestigt, während sein Hinterteil sich unmittelbar in der ziemlich dicken Rückenwandung des Tieres fortsetzt. Es fällt uns bei der Betrachtung dieser Figur auf, dass der grösste Teil des Eingeweidekomplexes unter dem Mantel liegt, ebenso, wie dies bei den beschalteten Arten der Fall ist; auch die gedrängte Lage der einzelnen Organteile fällt uns ins Auge.

Querschnitte.

Fig. 3. Schnitt durch die Mundmasse bei der Einmündung des Oesophagus.

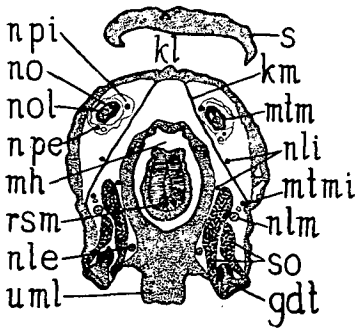


Fig. 3.

Der Oesophagus kommuniziert mit der Mundhöhle, am oberen Teile der Mundmasse. In diesem Abschnitt münden rechts und links die Ausführgänge der Speicheldrüsen. Die Radulaspitze liegt hier frei in der Mundhöhle, ihr Stützbalken ist äusserlich mit einer Muskelschicht und mit dem Radulaepithel umgeben. An beiden Seiten der Labialtastern (3. Tentakelpaar) münden entsprechende Lappchen des SEMPER-schen Organes.

Die lang ausgezogenen Gänge der Drüsenzellen dieses Organes sind bündelähnlich vereinigt. Zwischen den zwei Lappchen des SEMPER-schen Organes befindet sich der Ganglion des unteren (3.) Tentakels. Der optische Nerv und der mächtige Riechnerv sind von der Rückziehmuskel des grossen Tentakels äh-

lich einer Hülle umgeben. Innerhalb dieser Hülle zieht sich auch die innere Tentakelarterie. Der Rückziehmuskel ist aussen von einem Bindegewebegeflecht umgeben. In diesem Geflecht zieht sich der innere und äussere Peritentakulnerv und die äussere Arterie des grossen Tentakels. Von den beiden Zweigen der inneren Labialnerven dringt das obere Paar zwischen kleinen und grossen Tentakeln in die Haut, während sich das untere Paar zwischen Mundmasse und SEMPER-sches Organ fortzieht. In der Medianlinie des Kopfes ist eine sowohl äusserlich, als auch innerlich ausgebildete Verstärkung der Körperwand sichtbar. Dies ist die sogenannte Kopfleiste, auf welcher einzelne Muskelfasern des Kopfes befestigt sind. In unserem Schnitte zieht sich so ein separater Kopfmuskel von der Kopfleiste bis zur Aussenwandung des Lippentasters. Die Querschnitte der äusseren Labialnerven (noch vor ihrer Zweispaltung) befinden sich beiderseits an dem unteren Teil der Mundmasse. Die zu den kleinen Tentakeln hinziehenden Zweige des Nervus labialis medianus werden dorsal von einem Muskelstrang und von einer Arterie verfolgt. Der zwischen den Labialtastern befindliche unterer Mundlappen breitet sich in der Wirklichkeit über die Öffnung des Fussdrüsenkanals aus, infolgedessen dient derselbe unter anderen auch zur Verschlussung der Drüsenmündung.

Fig. 4. Schnitt durch die Bukkalganglien.

Die Bukkalganglien befinden sich zwischen Mundmasse und Oesophagus; sie sind mit einer Kommissur verbunden. An den beiden Seiten des Ernährungskanals laufen die Ausführgänge der Speicheldrüsen. Seitlich von den Bukkalganglien sehen wir rechts und links je ein Querschnitt des Bukkal-muskels und des Cerebrobukkal-konnektivs. Die drei Hauptstränge

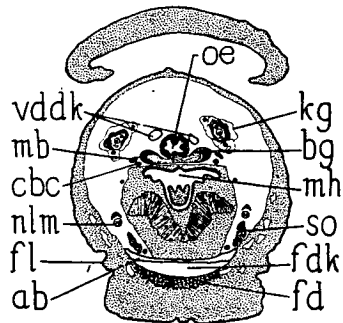


Fig. 4.

der Labialnerven (noch vor ihrer Abzweigung) befinden sich in typischer Lage; den oberen Nerven nennt man nerv. lab. internus, der untere trägt den Namen: nervus labialis externus, der mittlere: medianus, wird dorsal von einem kleinen Muskel ver-

folgt. Im Bereiche dieses Querschnittes wölbt und breitet sich der Fussdrüsenkanal unterhalb der Mundmasse stark aus. Die sich zwischen Mundmasse und Fussdrüsenkanal befindliche unpaare Kopfarterie breitet sich hier ebenfalls stark aus, dieselbe ist hier voluminös und spaltet sich in zwei Zweige, die sich dann rechts bzw. links umbiegen.

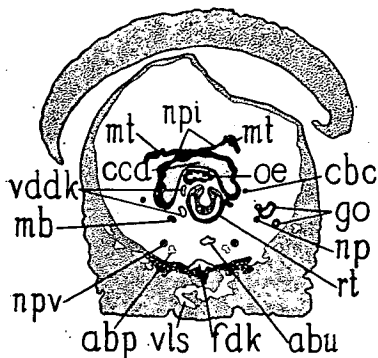


Fig. 5.

unpaare Arterie, sie liegt hier ganz frei in der Körperhöhle; rechts und links von derselben laufen die vorderen Hauptnerven der Pedalganglien; beide werden von je einer Arterie verfolgt. Der Fussdrüsenkanal zieht sich an der Grenze zwischen Körperhöhle und Fusskomplex in der Sagittalebene des Tieres, sein Lumen ist hier schon viel enger geworden. Oberhalb der Cerebralganglien sehen wir den Verbindungsstrang der Tentakelmuskeln, rechts und links von denselben bemerken wir die Querschnitte der Cerebrobukkalkonnektiven. Ventral von den Ganglien fallen die Querschnitte des in

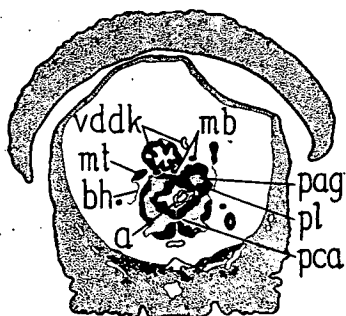


Fig. 6.

Entwicklung begriffenen Eileiters und des Penis ferner der Querschnitt des Penisnerven.

Fig. 6. Schnitt durch die ventrale Ganglienmasse.

Die Tentakelmuskeln, Bukkalmuskeln und Speicheldrüsengänge befinden sich in asymmetrischer Lage; dies ist hier eine

funktionelle Asymmetrie, die dadurch entstand, dass das Tier die beiden Fühler während der Fixierung nicht gleichmässig gehalten hat. Dies wird noch dadurch bewiesen, dass die Muskeln und Speicheldrüesengänge die Lagedifferenzen auf je einer Seite in gleicher Weise zeigen. Die ventrale Ganglienmasse ist hier im Bereiche der vorderen Pedalkommissur getroffen. Mit Hilfe dieses Schnittes kann auch die Asymmetrie der Visceralganglien demonstriert werden. Wir sehen, dass das rechte Parietalganglion mächtiger entwickelt ist. In dem, von den ventralen Ganglien geformten Ring geht die Aorta und unter den Pedalganglien zieht sich die rückläufige Pedalarterie (art. pedalis posterior oder recurrens). Auch einzelne Teile der die Ganglionmasse umgebenden Bindegewebehülle sind eingezeichnet. In diesem Schnitte haben sich die Muskeln der kleinen Tentakeln bereits an die Grosstentakelmuskeln angeschlossen.

Fig. 7. Schnitt durch die Hauptmasse des Visceralganglions.

Die Aorta schreitet durch die Spalte zwischen Eingeweide- und Fussganglien, in den von den ventralen Ganglien geformten Ring ein. Oberhalb der Fussganglien sehen wir die Gehöhrbläschen (Statocysten). Querschnitte von Pedalnerven und des Geschlechtsapparates.

Fig. 8. Schnitt durch die Speicheldrüsen.

Die Speicheldrüsen befinden sich in gedrehter Lage. Die rechte Drüse liegt dorsal, während die linke ventral fällt. Der Bukkalmuskel und der Muskel des linken Tentakels ziehen eng nebeneinander, während sich der rechte Tentakelmuskel rechts vom Aorta hinzieht. Rechts und links von den inne-

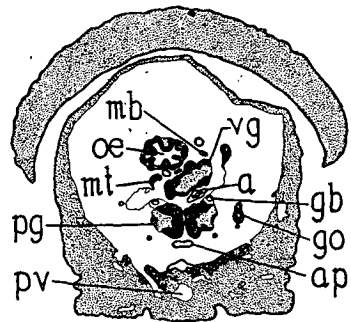


Fig. 7.

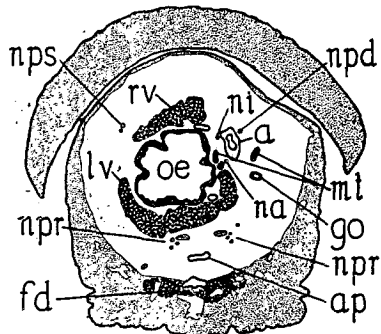


Fig. 8.

ren Organen laufen dorsoventral die Pallialnerven. Ventromedian läuft die hintere Pedalarterie, rechts und links ziehen die zwei mächtigsten Fussnerven, die dann mit der Sohlenplexus durch ihren nach unten und hinten gerichteten Abzweigungen in Verbindung treten. Rechts befindet sich der Querschnitt des Geschlechtsapparates. Neben der Arterie sehen wir zwei kleine Nervenquerschnitte, von welchen der obere den Intestinalnerv, der untere den Analnerv darstellt.

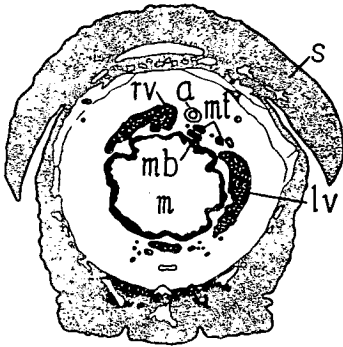


Fig. 9.

Fig. 9. Schnitt durch den hinteren Bereich der Speicheldrüsen.

Die linke Drüse hat sich ganz nach rechts verschoben, während die rechte ihre dorsale Lage behält. Der Magen ist in diesem Schnitt bereits ganz umfangreich geworden. Der Bukkal-muskal und der linke Tentakel-muskal nehmen unmittelbar nebeneinander ihre Plätze ein, der rechte Tentakelmuskel nähert sich zur Vereinigung. Der Anal-

nerv zieht sich nach rechts. Der linke Pallialnerv spaltet sich in zwei Zweige und dringt in die Körperwand ein, während sich die rechte noch weiter frei in der Körperhöhle fortzieht. Rechter-

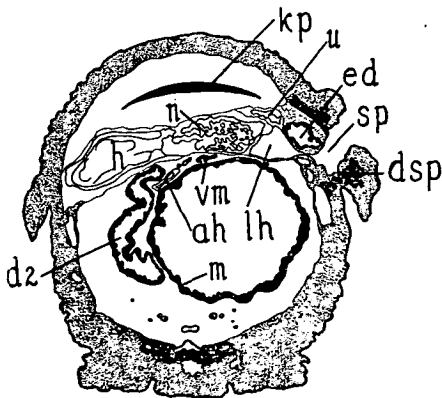


Fig. 10.

rückläufige Pedalarterie zieht sich noch immer frei in der Leibeshöhle weiter; um dieselbe sind Querschnitte von Pedalnerven getroffen.

Fig. 10. Schnitt durch die Pallialorgane. (Herz, Niere und Lunge.)

Die Pallialorgane sind vom Mantel (Schild) bedeckt. Links ligt das Herz;

die Niere nimmt in der Mitte ihren Platz ein, rechts sehen wir die Lungenhöhle und die Atemöffnung (Pneumostom, Spirakel). Dorsal von der Atemöffnung zieht sich der Enddarm und dicht daneben der sekundärer Harnleiter. Sämtliche Rückziehmuskeln sind zu einem einheitlichen Bündel vereinigt, das sich dorsomedian frei in der Leibeshöhle fortzieht. Das Geschlechtsapparat liegt hier links von dem Muskel. Den Querschnitt des Intestinalnerven sehen wir ebenfalls links. Der Analnerv zieht sich noch immer stark nach rechts. Der Magen erreicht in diesem Schnitt seine breiteste Stelle. Links vom Magen befindet sich die durch die Abschnitte zwei und drei gebildete zweite Darmschlinge. Unten: Arteria pedalis recurrens und Nervenquerschnitte.

Fig. 11. Schnitt durch den Magen bezw. durch den zweiten und dritten Darmabschnitt.

Die Niere befindet sich hier in ihrer grössten Ausdehnung, über dieselbe sehen wir den primären und sekundären Harnleiter. Rechts sind die Lunge, und der Querschnitt des Enddarmes zu sehen. Über den Enddarm zieht sich der Harnleiter. Bei der Atemöffnung befinden sich in der Körperwand zwischen Bindegewebe- und Muskelfasern eingebettete mächtige Drüsenzellen.

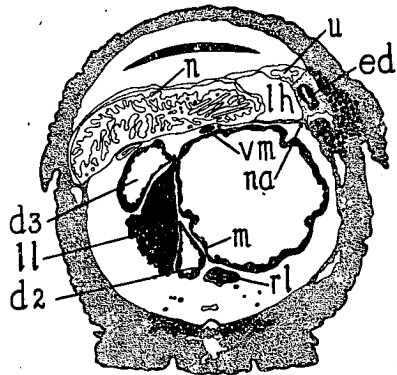


Fig. 11.

Zwischen Niere und Magen sehen wir den Querschnitt des Rückziehmuskels u. zw. unmittelbar vor seiner Befestigungstelle und rechts von demselben den Querschnitt des nervus hepaticus, der seinen Ursprung vom nervus intestinalis nimmt. Rechts liegt der Magen. Rechts unten befindet sich der hintere Lappen der Mitteldarmdrüse, während links der obere oder vordere Lappen dieser Drüse zu sehen ist. Zwischen beiden zieht sich der zweite Abschnitt des Ernährungskanals (erste Darmschlinge). Nach oben fällt der dritte Darmabschnitt. Ganz unten: Arteria pedalis recurrens, Nervenquerschnitte, Fussdrüse, Lakunen in der Körperwand.

Fig. 12. Schnitt durch die Blinddarmmündung.

Schnitte durch den Darm. Der Magen ist vor der Kaudaltasche, bei seiner Verengung getroffen, unter dem Querschnitt des Magens sehen wir den Querschnitt des zweiten Darmabschnittes. Links, zwischen beiden Hauptlappchen der linken Mitteldarmdrüse ist die durch den dritten und vierten Darmabschnitt gebildete dritte Darmschlinge (tangential getroffen) zu sehen. Rechts dorsal befindet sich die letzte Schlinge mit der Blinddarmmündung. Die Muskeln sind hinter dem Endteil des Schildes an die Körperwand befestigt; bei der Befestigungsstelle

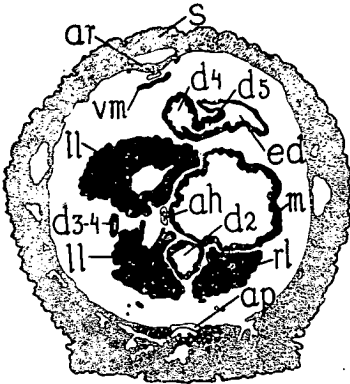


Fig. 12.

tritt eine Arterie in die Körperwand. Ventral: Querschnitte von Pedalnerven. Die rückläufige Fussarterie schmiegt sich dorsal der Wandung des Fussdrüsenkanals an. In der Körperwand sehen wir rechts und links je eine grössere und einige kleinere Lakunen; unterhalb der Fussdrüse befindet sich ebenfalls eine Lakune.

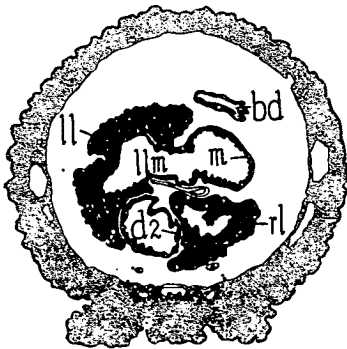


Fig. 13.

Fig. 13. Schnitt durch die erste Umbiegung (Kaudaltasche) des Ernährungskanals.

Die linke Drüse mündet auf der Innenseite der Kaudalschlinge in den Darmkanal ein. Ventral liegt hier der zweite Darmabschnitt mit den gegen die Kaudaltasche hinziehenden

Wulstbildungen. Rechts unten tritt der rechte (hintere und untere) Lappen der Mitteldarmdrüse zum Vorschein. Der Blinddarm liegt dorsal, derselbe erscheint in seinem Querschnitt als eine etwas abgeplattete Röhre.

Fig. 14. Schnitt durch das Schwanzende des Tieres.

Die Wandung des Schwanzes ist ziemlich breit, bedeutend breiter als die übrige Körperwand. In derselben zeigen sich im Querschnitt die Elemente des Blutkreislaufes (weisse Stellen in der Fig.), ventral, in der Sagittalebene des Tieres, verläuft die rückläufige Fussarterie, rechts und links daneben laufen Venen. Das dritte Element bildet das venöse Lakunensystem, das wesentlich aus wandlosen Gewebelücken besteht. Die Körperwand ist gegen das innere Bindegewebegeflecht scharf abgegrenzt, es stehen jedoch beide durch das Lückensystem miteinander in unmittelbarer Verbindung (Siehe auch in der Fig. 1.). Ventral sehen wir noch zwei Paar Nervenquerschnitte.

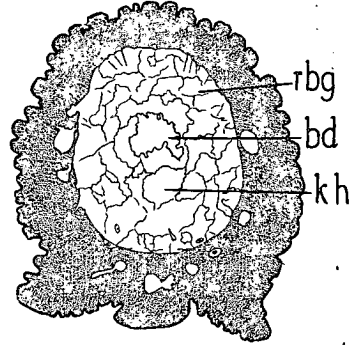


Fig. 14.

Von diesen Fussnerven befindet sich das eine Paar bereits in der Körperwand, während sich das obere Paar (Hauptstämme) zwischen Körperwand und Bindegewebekomplex fortzieht. In der Mitte des Bindegewebekomplexes ist der Querschnitt des Enddarmes zu sehen; derselbe besitzt hier eine ganz dünne Wandung. Ventral vom Enddarm bemerken wir eine grössere Lücke, die gegen das Bindegewebe durch eine kontinuierliche Membran begrenzt ist; diese Lücke ist nichts anderes als der hintere Abschnitt der eigentlichen Körperhöhle.

Erklärung der Abkürzungen.

(Fig. 1—14.)

a	Aorta
ab	Arteria buccalis
abp	Paarige Bukkalarterie
abu	Unpaare Bukkalarterie
ah	Arteria hepatica
ap	Arteria pedalis
ar	Rückenarterie
bd	Blinddarm

bg	Bukkalganglion
bh	Bindegewebehülle des Centralnervensystems (zur Befestigung der Tentakelmuskeln)
cbc	Cerebrobukkalkonnektiv
cca	Cerebralkommissur
cg	Cerebralganglion
cv	Cerebrovisceral-Übergang
dsp	Drüsenzellen des Spirakels
d 1—5	Darmwindungen (bzw. Abschnitte)
e	Einschnürung des Magens
ed	Enddarm
fd	Fussdrüse
fdk	Fussdrüsenkanal
fl	Fussleiste
gb	Gehörbläschen
gdt	Ganglion des dritten Tentakelpaares
go	Geschlechtsorgan
gö	Geschlechtsöffnung
h	Herz
hl 1.	Primärer Harnleiter
k	Kiefer
kg	Komplex des grossen Tentakelpaares
kh	Körperhöhle
kl	Kopfleiste
km	Kopfmuskel
kp	Kalkplättchen
ktg	Kleintentakelganglion
kw	Körperwand
l	Labium, labialer Mundlappen
lh	Lungenhöhle
ll	Linker Lappen der Mitteldarmdrüse
llm	Mündung des linken Lappens der Mitteldarmdrüse
lv	Linke Vorderdarmdrüse
m	Magen
mb	Musculus buccalis
mdd	Mitteldarmdrüse
mh	Mundhöhle
mm	Mundmasse
mt	Musculus tentacularis
mtm	Musculus tentaculae majoris
mtmi	Musculus tentaculae minoris
n	Niere
na	Nervus analis
ni	Nervus intestinalis
nle	Nervus labialis externus
nli	Nervus labialis internus

nn	Nervenquerschnitte
no	Nervus opticus
nol	Nervus olfactorius
np	Nervus penis
npd	Nervus pallialis dexter
npe	Nervus peritentacularis externus
npi	Nervus peritentacularis internus
npr	Rückläufiger Pedalnerv
nps	Nervus pallialis sinister
npv	Vorderer Pedalnerv
oe	Oesophagus
pag	Parietalganglion
pca	Pedalkommissur
pg	Pedalganglion
pl	Pleuralganglion
pv	Pedalvene
rbg	Retikularbindegewebe
rl	Rechter Lappen der Mitteldarmdrüse
rsm	Radulastützmembran
rt	Radulatasche
rv	Rechte Vorderdarmdrüse
s	Schild (Mantel)
sz	Spalte zwischen Fusskomplex und Mundmasse (Fussdrüsen- öffnung)
so	Semper-sches Organ (Pharyngealdrüse)
sp	Spirakel (Pneumostoma)
u	Ureter
uml	Unterer Mundlappen
vdd	Vorderdarmdrüse
vddk	Ausführgänge der Vorderdarmdrüsen
vg	Visceralganglion
vls	Venöses Lakunensystem
vm	Vereinigte Muskelstränge (Kolumellarmuskel)

A magyar irodalom legrégebb adatai az ősélettudomány köréből.

Írta: Dr. KUBACSKA ANDRÁS
a bécsi Collegium Hungaricum tagja.

— 1 szövegközti ábra és XVI. tábla. —

1912-ben jelent meg OTHENIO ABEL bécsi professzornak „Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere“ című könyve, melyben az őslénytan egyik legfontosabb ágának: az ősélettudománynak (palaeobiologia) vetette meg az alapját. *Az új tudományág legrégebb nyomtatott adatait a XVII. századnak, valamint a XVIII. század első felének nyomtatványai őrzik.* Ebben az időben az ősmaradványok mivoltát még fantasztikus magyarázatásokkal próbálták megvilágítani, a legtöbbször menten minden őslénytani felismeréstől.¹⁾ Természetesen hiába keressük az ősmaradványokkal kapcsolatos biológiai vonatkozások felismerését is. Az ősélettudomány első adatait feljegyzőik tudtukon kívül mentették meg az utókor számára azért, hogy sokszor igen pontos leírásokat és rajzokat hagytak hátra, melyből azután nekünk kell a lehetőséghez képest a biológiai vonatkozásokat kiolvasni. Amennyire a világirodalom eme régi, nehezen hozzáférhető nyomtatványait áttanulmányozhattam: *a magyar természettudományos irodalom ily faja feljegyzései a legelsőkhöz tartoznak.*

*

Az első nyomtatványok hazánk ősmaradványairól a XVI—XVII. században kerültek könyvpiacra.²⁾ Együkük-másikuk különösképen kitűnik szép metszetteléleteivel (pld. J. HAIN, H.

¹⁾ O. Abel: Die vorweltlichen Tiere in Märchen, Sage und Aberglauben. Karlsruhe in Baden. 1923.

²⁾ A. Kubacska: Die Grundlagen der Literatur ü. Ungarns Vertebr. Paläont. (Hefte des Collegium Hungaricum in Wien. IV.) 1928.

VOLLGNAD kinyomtatott levelei). Ezek a metszetek — tekintve keletkezésük idejét — minden szakember elismerését kiérdemlik. Segítségükkel az ősszállatoknak nemcsak a nemét és fajtát határozhatjuk meg, hanem sok esetben még részlet vizsgálatokra is kiterjeszkedhetünk (az egyedek korára, egészséges vagy beteg voltára stb.). Fél századdal HAIN leveleinek megjelenése után lát napvilágot MARSIGLI hatkötetes műve a „Danubius pannonico mysicus“. A folio-alakú munka második kötetében találunk egy metszetet, mely a mammut kórosan elváltozott állkapcsát ábrázolja. HAIN-nak és MARSIGLI-nek most említett metszetei őrzik *a legrégebb palaeobiologiai adatokat a magyar irodalom köréből.*

I. Ősmaradványok a juvenilitás nyomaival. HAIN első levele mellé csatolt táblán, többek között, egy fél fandi-bula is látható (l. XVI. tábla: N4. baloldali kép), mely a liptómegyei Deménfalvi-barlangból került napvilágra.³⁾ A rajzhoz HAIN a következő sorokat fűzi: „Maxillae inferioris dente camino instructae sed aliquomodo cariosae secundum utramque faciem“. Ez a mandibula a többi csonttal együtt, mint sárkánycsont szerepelt; tulajdonképpen pedig az *Ursus spelaeus* RÖSEM. maradványa. Jól kivehető rajta a *processus articularis*, valamint a *pr. angularis*. A fogak — a caninus kivételével — kihullottak.⁴⁾ A feltűnően keskeny, hosszúra rajzolt állkapcsom a metsző feltüntetette még a *foramen mentale*-t is. Az utóbbi miatt az állkapocsfélnek baloldalinak kell lennie, bár a *ramus mandibulae* körüli rész sajátos, a jobb oldali állkapocsfél lingualis oldalára emlékeztető módon van ábrázolva. A metszeten a *for. mandibulae*-nak megfelelő helyen sötét, nyílás-szerű árnyékolás is látható, miért is az ábra egészen sajátos módon a *corpus mandibulae*-n a külső, a *ramus mandibulae*-n a belső, lingualis oldalra jellemző vonásokat rögzít. A legvalószínűbb, hogy az ősmaradványt rajzolása közben többször elmozdították, az alveolusok vonalát pedig már rálátással rajzolták a különben oldalnézetet feltüntető képbe. Mivel az *M₃* alveolusa még nem helyezkedik el teljesen a fogsor síkjában, hanem gyenge szög alatt hajlik

³⁾ J. P. Hain: De Draconibus Carpathicis. (Misc. curiosa. medico-physica academiae naturae curios. Dec. I. Annus III. Obs. CXXXIX. pag. 220). Lipsia & Francofurt. 1672.

⁴⁾ Nem tejfog (vesd össze: Acta Biologica. Szeged. 1928 Tom. I. fasc. 2. pag. 119. & Hefte des Collegium Hung. Wien. IV. pag. 33).

ahhoz, azért az állat teljes fejlettségét még nem érte el akkor, amikor elpusztult. Az M_3 együregű alveolusa előtt felismerjük az M_2 , M_1 és P_4 kétüregű alveolusait is.

Ugyanennek a táblának a 10. jelzett képe négy *metacarpus*-t, vagy *metatarsus*-t ábrázol (ossicula Tarsi ac digitorum). Ezek a „sárkány“-csontok is a barlangi medvétől származnak. A jobbról számított második rajz fiatal állat maradványát tünteti fel, mert mindkét vége az *epiphysis*-ek mentén levállott.⁵⁾

II. Palaeopathologia. „Előre kell bocsátanom — írja KORMOS 1915-ben —, hogy a kórosan megváltozott fossilis csontok diagnosztikája egyelőre még nagyon labilis alapon áll. A fossilis csontok esetében csupán a már meglévő elváltozást, vagyis a betegség okozatát ismerjük, ami a kiinduló pont, az ok felismerését rendkívül megnehezíti. Itt a módszer az, hogy feltesszük, miszerint az elváltozás szülőokát nem ismerjük s a pathologicus tünetek sajátágaiból próbáljuk a betegség lényegét és lefolyását levezetni.“⁶⁾

Természetesen még nehezebb a dolgunk akkor, amikor a lelet nincs többé a kezünkben, s vizsgálatainkban csupán képekre támaszkodhatunk.

Az első, aki az elváltozott fosszilis csontok kóros voltát felismeri, sőt diagnosztát is ad: ESPER (1774).⁷⁾ A korábbi adatok, kivétel nélkül, nyomtatványok ábráiban maradtak reánk és szerzőik nem is sejtették, hogy kórosan elváltozott ősmaradványokkal van dolguk. Ezeket az adatokat azonban még senki sem próbálta összegyűjteni a világirodalomból, aminek oka részben hihetetlen szerteszórodottságukban, részben a XVII. és XVIII. század nyomtatványainak ritkaságában rejlik. A legrégebb példát, amit eddig közülök az irodalomból kiemeltek MARSIGLI metszete szolgáltatja.⁸⁾ *Ez idő szerint nemcsak a magyar, hanem az egész világ szakiroalmának legelső biztos palaeopathologiai feljegyzése, (1724). (L. 1. kép.)*

⁵⁾ Fiatal állatnál tudvalevőleg az *epiphysis* és *dyapophysis* még nem csontosodott össze, a közbe eső porckorong pedig az állat halála után hamarosan elpusztul.

⁶⁾ Kormos T.: Fossilis csontokon észlelhető kóros elváltozásokról (Állattani Közlemények. Vol. XIV. pag. 246.) Bpest. 1915.

⁷⁾ Kormos id. m. pag. 244. (Esper : Ausführliche Nachrichten . . . Tab. XIV. fig. 2. Nürnberg. 1774.)

⁸⁾ Heft e d. Coll. Hung. i. Wien. IV.

A metszet a mű II. kötetének XXXI-ik táblája.⁹⁾ Felírása a következő: „Madibula Elephantis inferior naturalis forma ac magnitudine“ (elefánt alsó állkapcsa természetes formájában és nagyságában). A lelet a Tisza árterületéről került elő, s a bonni múzeumban helyezték el.¹⁰⁾ Az állkapocsnak mindkét *processus coronoideus*-a le volt törve, s így az állítólag természetes nagyságban készült rajz legnagyobb szélessége 64 cm., legnagyobb magassága 39 cm. *A baloldali for. mentale fölött látható a fent említett kóros elváltozás*, mely 13 cm. hosszúságban terjed el az állkapocson.

A képről biztos diagnoszt nem olvashatunk le. Annyi bizonyos, hogy nem túlságosan súlyos *hyperostosis*-al van dolgunk, melyen itt-ott még kivehetők a sipolyok nyílásainak behégedt nyomai (a *foramen mentale* nem tévesztendő össze velök.) A *hyperostotikus* elváltozás *sklerosis*-sal társult, amit a rajzon kívül az a tény is támogat, hogy a *hyperostosis* rész nem pusztult el a fosszilizálódás folyamán, hanem az állkapocsonthoz hasonlóan, mint szilárd képződmény, hibátlanul megmaradt. *Nekrosis* nem állapítható meg, de feltételezhető, mivel a csontvastagodás is a betegség idült szakában szokott fellépni, s ekkor rendszerint csontelhalás is kimutatható.

Ebben az esetben nem csontdaganattal (*osteoma*), hanem *gyulladásos (pyogen) eredetű csonttúltengéssel van dolgunk*. Sajnos, hogy ennél tovább nem mehetünk, mivel csupán a rajzra támaszkodva semmi olyan támpontot nem kaphatunk, amely hozzásegítené a betegség nemének közelebbi meghatározásához.

A betegség eredetét nem traumatikus-mechanikus okokban kell keresnünk, *hanem infekcióban*. Az első esetben ugyanis (pld. az alsó és felső molaris rágólapja közé került csont, kő stb. kemény anyagok okozta baj, ráharapás) rendszerint hamar bekövetkezik a gyógyulás; nem keletkeznek ily nagymértékű csontszöveti túltengések.

Az infekció mivoltát pontosabban megint nem határozhatjuk meg. Nincs kizárva, hogy a kór okozói sugárgombák, mikor is *hyperostosis cariosa aktinomykotikával* állunk szemben. Az aktinomykosis tudvalevőleg kalászkokról, maghüvelyekről (tok-

⁹⁾ F. Marsigli: Danubius pannonico mysicus. (Vol. II.) Amstelodam-Haga. 1726. (Fordításban: Description du Danube. Alahaye. 1744.)

¹⁰⁾ Hogy mi lett későbbi sorsa, nem tudni.

lász) stb. kerül az állatok szervezetébe. Ezt nemcsak a genyben ismételten kimutatott növényi részek bizonyítják, hanem az a tény is, hogy gombái magukból a növényekből is régóta ismeretesek.¹¹⁾ Ha a talaj fertőzött, a gombát a növény minden részében megtaláljuk.¹²⁾ *Kétségtelen tehát, hogy a fertőzés lehetősége a növényevő vadállatok esetében is fentforog*, amint hogy az emberen és háziállatokon kívül¹³⁾ *valóban észlelték már a vadállatokon is,*¹⁴⁾ *sőt BURKE ismertetett egy esetet, mikor a megbetegedett állat elefánt volt.*¹⁵⁾ BURKE most említett adata igen fontos. Ugyanis a fertőző bajban való megbetegedés egyik előfeltétele — írja HUTYRA — az, hogy az élősködő fajj tulajdonságánál fogva képes legyen az állati testben fentforgó viszonyokhoz alkalmazkodni.¹⁶⁾ Ennek az alkalmazkodni-tudásnak a foka sok élősködő esetében — így a sugárgombánál is — gazdállatonként változik. Ezért van, hogy az aktinomykotikus megbetegedés leggyakoribb a szarvasmarhánál, ritkább a lónál stb.; magától értetődőleg természetes fertőzés azonos lehetőségeinek kitett állatokat hasonlítva össze. *Az élősködő sugárgomba, BURKE-nak már említett leírása után ítélve, képes arra, hogy az orrmányosok testében adott viszonyokhoz is alkalmazkodjon, s így az abszolút természetes immunitás esete nem forog fent.* Viszont semmi okunk nem lehet kételkedni abban, hogy a sugárgomba a pleisztocén, sőt a megelőző korok flórájában is megvolt, mégha ősmaradványokon megejtett biztos megfigyelésekre nem is támaszkodhatunk. Nem támaszkodhatunk pedig azért, mert *az aktinomykotikus megbetegedést csakis a sugárgombák kimutatásával bizonyíthatjuk be kétséget kizárólag, ami pedig, fosszilis csontokról lévén szó, nem állhat módunkban.*

¹¹⁾ *Johne.*

¹²⁾ *Entz, B.: Kórbonctan.*

¹³⁾ A szarvasmarhánál, ahol elég gyakori az eset, először (1868—1875) *Rivolta* és *Perroncito* fedezték fel az állkapcsón. (R., II. med. veter. 1868.) Pontosan azonban csak *Bollinger* írta le, 1877-ben. (Über ein neue Pilzkrankheit beim Rinde. Deutsche Zeitschr. f. Tiermed. vol. III.)

¹⁴⁾ *M. Schlegel:* Aktinomykose bei Menschen und Tieren. (In *O. Lubarsch—R. Ostertag's* Ergebnisse der allgemeinen Pathologie . . . Jahrg. V. pag. 403. Wiesbaden. 1900.)

¹⁵⁾ *Burke.* (Journal of the Royal Army Med. Corps. vol. IV. 1905.)

¹⁶⁾ *Hutyra F.:* Fertőző betegségek. pag. 1—2. (*Hutyra-Marek:* Állatorvosi belgyógyászat. vol. I. 1923.)

Ezért hiábavaló minden olyan fáradozás, mely őszálati-csontok hyperostosisos elváltozásának okát az aktinomykosis jelenlétével próbálja bizonyítani. Elvetendők tehát a palaeopathologiai irodalom mindama adatai, mik ha feltételesen is, de aktinomykotikus megbetegedést konstatálnak.¹⁷⁾ Ősmaradványok esetében pusztán a *lehetőség* megemlítése, vagy hangoztatása állja meg a helyét.

Lehetséges az is, hogy az állkapocs gyulladását nem sugárgomba idézte elő, hanem valamely más élőski: gomba, vagy baktérium, esetleg ételmaradék stb., mikor is az állkapocs genyedésék több fajtája jöhet számításba, aszerint, hogy mi a genyedés helye, s honnét terjedt a gyulladás a csontra? Mint behatolási kapu szerepelhet a moláris szúvasodása (*caries dentis*), vagy fogmedri genyedése (*pyrrhoea alveolaris*), mikor is a fertőzés nyomába lépő gyulladás a fog körüli kötőszövetbe jut (*periodontitis*) s *innét átterjed a csontra*. Az állkapocsban üllő fog megbetegedésének nincs semmi látható nyoma. Azonban meg kell említenem, hogy az *Elephas primigenius* BLUMENB.-nál többszöri fogváltással is számolnunk kell, vagyis egy, már előzőleg kihullott foggal kapcsolatos megbetegedés is szóba jöhetne. A mandibula velőállományának genyedésével (*osteomyelitis ossificans perialveolaris*), valamint a csonthártya gyulladásának (*periostitis parulis*) a mandibulára terjedésével szintén számolnunk kell. A velőállományból, vagy a „fogalveolusokból” kiinduló megbetegedés esetében a szivacsos állományt sarkómához hasonló szövet helyettesíti, mely a csontléceket jórészt beolvasztotta s a külső lemezeket széttolta, úgy, hogy a csont felülete elődomborodik, s egyes helyeken át van törve. A *csonthártyából kiinduló daganatok azonban többnyire tömöttebbek és szivósabbak, kevesebb ellágyult gócot tartalmaznak*.¹⁸⁾ Amennyiben ez nemcsak az aktinomykosisra, hanem a többi állcsontgyulladásokra is elfogadható, — miután a képen könnyen felismerhető a hyperostosisnak az utóbbi fajtája — annyiban a háromféle gyulladásos megbetegedés közül a legutolsó a legvalószínűbb.

¹⁷⁾ Moodie, R. L.: Palaeopathology. Illionis. 1923. — O. Abel: Neuren Studien über Krankheiten fossiler Wierbeltiere. (Verhand. der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft. Wien. LXXIII. pag. 101. 1924.)

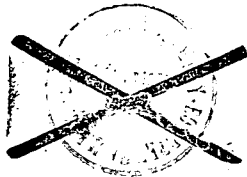
¹⁸⁾ Hutýra id. munk. pag. 226.

A megbetegedés nemének, keletkezésének és terjedésének biztos megállapítása lehetetlennek bizonyulván, céltalan lenne az utóbbi gyulladások irodalmának tárgyalása, akár a recens, akár pedig a kihalt állatokat tekintve. Elég annyi, hogy ősmaradványokon is több esetben észleltek már hasonló, *pyogen* megbetegedéseket.¹⁹⁾

¹⁹⁾ *Marsigli*, valamint a későbbi irodalom, amely az ő kutatásainak tudományos eredményeivel foglalkozott, nem vette észre az állkapocs kóros voltát. E sorok írója irodalom története I. kötetében a csontszövet kóros tovább növekedését megemlítette ugyan, azonban behatóbb vizsgálatok hiányában részletekbe nem bocsájtkozott, s csupán az aktinomykosiszt említette meg feltételesen.

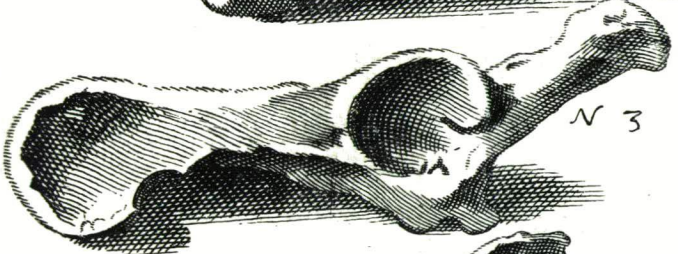
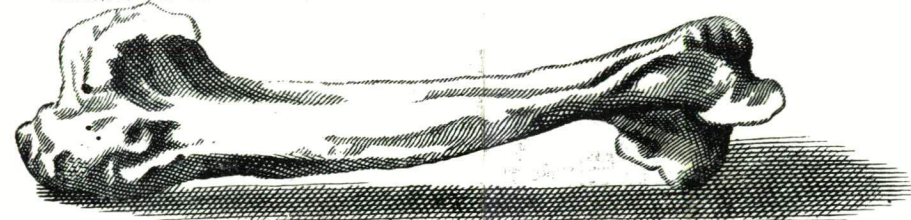
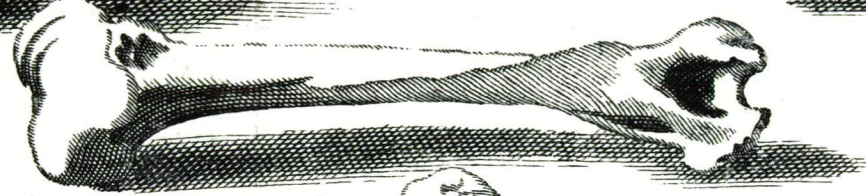
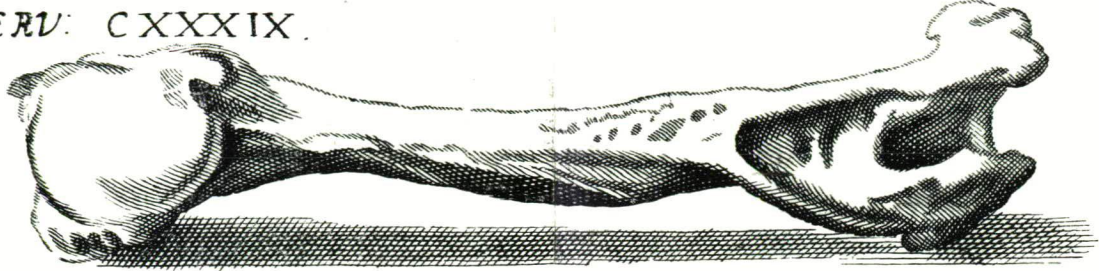
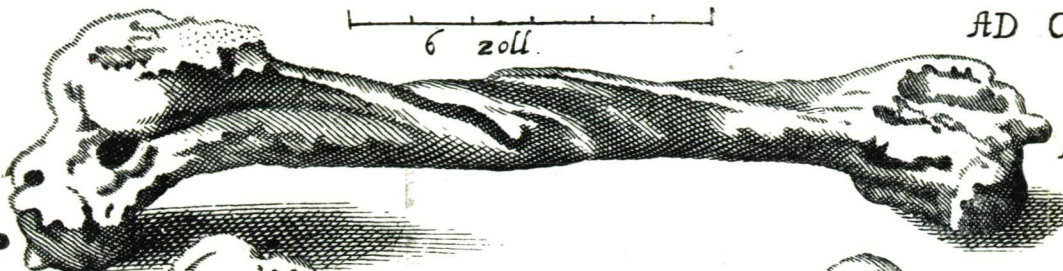


Fig. 1. kép.

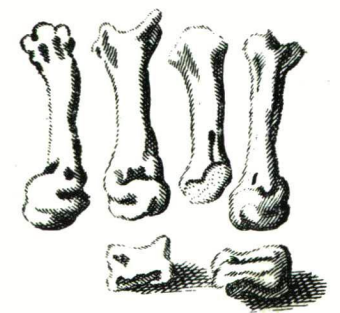
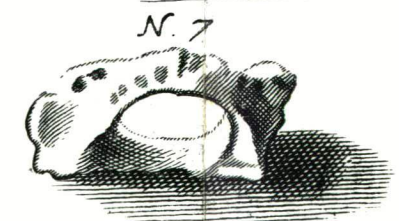
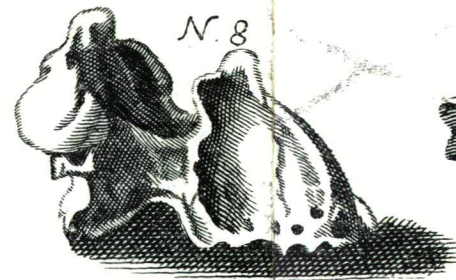
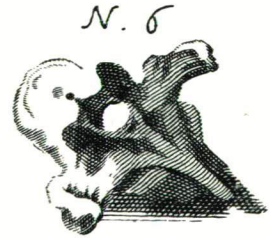
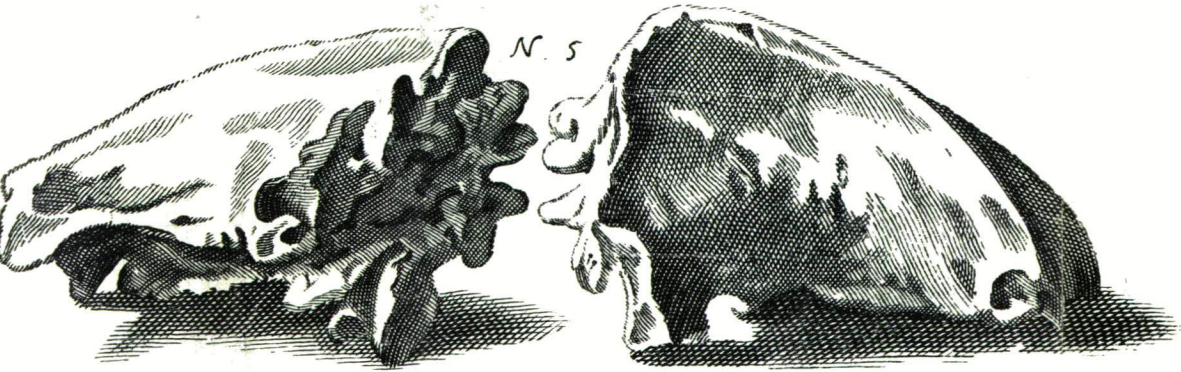


AD OBSERV. CXXXIX.

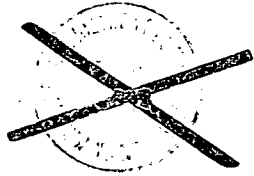
6 Zoll.



6 Zoll.



N. 10



Die ältesten Daten der ungarischen Literatur aus dem Kreise der Paläobiologie.

Von: ANDREAS KUBACSKA, Budapest—Wien.

Mit 1 Textfig. u. Taf. XVI.

In 1912 erschien das „Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere“ betitelte Werk des Wiener Professors, OTHENIO ABEL, in dem er den Grund der Paläobiologie, einer der wichtigsten Zweige der Paläontologie legte. *Die ältesten gedruckten Daten des neuen Wissenschaftszweiges blieben in den Drucksachen des XVII. und der erste Hälfte des XVIII. Jahrhunderts auf uns.* In dieser Zeit versuchte man noch die Beschaffenheit der Fossilien durch phantastische Erklärungen zu beleuchten, meist frei von jeder paläontologischen Erkenntnis. Natürlich suchen wir auch die Erkenntnis der mit den Versteinerungen verbundenen biologischen Beziehungen vergebens. Die ersten Daten der Paläobiologie retteten unbewusst ihre Aufzeichner der Nachzeit dadurch, dass sie oft sehr genaue Beschreibungen und Skizzen hinterliessen, aus denen wir nun nach Möglichkeit die biologischen Beziehungen herauslesen müssen. Insofern ich diese alten, schwer zugänglichen Drucksachen der Weltliteratur durchstudieren konnte: *gehören die derartigen Aufzeichnungen der ungarischen naturwissenschaftlichen Literatur, zu den ersten.*

*

Die ersten Drucksachen über die Versteinerungen Ungarns sind im XVI—XVII. Jahrhundert auf dem Büchermarkte erschienen. Einige derselben zeichnen sich besonders durch die schönen Stichbeilagen aus (wie z. B. die in Druck erschienenen Briefe von HAIN, oder VOLLGNAD). Diese Stiche verdienen — in Anbetracht ihrer Entstehungszeit das Anerkennen jeden Fach-

mannes. Mit ihrer Hilfe können wir nicht nur das genus und das species der fossilen Tiere feststellen, sondern uns in vielen Fällen sogar auf ausführliche Untersuchungen erstrecken (auf das Alter, und auf die pathologische Beschaffenheit der Knochen usw.). Ein halbes Jahrhundert nach der Erscheinung HAIN's Briefe erblickte das sechsbändige Werk „Danubius pannonico mysicus“ von MARSIGLI das Tageslicht. Im zweiten Bande des folioförmigen Werkes finden wir einen Sticht, der den sich krankhaft veränderten Unterkiefer des Mammuts darstellt. Die eben erwähnten Stiche von HAIN und MARSIGLI bewahren *die ältesten paläobiologischen Daten aus dem Kreise der ungarischen Fachliteratur.*

Versteinerte juvenile Wirbeltierreste. Auf der, dem ersten Briefe HAIN's beigefalteten Tafel ist auch unter anderen eine halbe Mandibel dargestellt (Siehe Taf. XVI. No. 4.), welche aus der Höhle zu Deménfalva (Komitat Liptó) gefunden wurde. Der Zeichnung fügt HAIN folgende Zeilen bei „Maxille inferioris dente canino instructae, sed aliquomodo cariosae secundum faciem.“¹⁾ Diese Mandibula hat nebst den übrigen Knochen, als Drachenknochen bei HAIN eine Rolle gespielt; eigentlich ist er aber der Rest von *Ursus spelaeus* ROSENM. An demselben ist *processus articularis*, gleichwie *proces. angularis* deutlich sichtbar. Die Zähne sind — mit Ausnahme des Caninus — ausgefallen. Auf dem schmalen, langgezeichneten Unterkiefer hatte der Stechner sogar *for. mentale* dargestellt. Eben darum muss der Unterkiefer die linke Hälfte sein, obgleich der sich um *ramus mandibulae* befindliche Teil eigenartig, in einer an die linguale Seite der rechten Unterkieferhälfte erinnernden Weise dargestellt ist. Auf dem Stiche ist an der *for. mandibulae* entsprechenden Stelle auch eine dunkle öffnungsartige Schattierung sichtbar, weshalb die Figur in einer ganz eigenartigen Weise auf dem *corpus mandibulae* die äussere, auf dem *ramus mandibulae* dagegen die innere linguale Seite charakterisierende Züge fixiert. Wahrscheinlich wurde die Versteinerung während der Darstellung mehrmal von ihrer Stelle gerückt und die Linie der Alveolen bloss nach der Oberansicht in das sonst eine Seitenan-

¹⁾ Hain: De draconibus Carpathicis. (Miscellanea curiosa medico-physica academiae naturae curiosorum . . . Dec. I. Annus III. Obs. CXXXIX. pag. 220.) Lipsia & Francofurt. 1672.

sicht darstellende Bild gezeichnet. Da die Alveole von M_3 noch nicht vollständig in die Fläche der Zahnreihe fällt, sondern sich zu dieser in einem kleinem Winkel neigt, hatte das Tier, als es zugrunde ging, *noch nicht seine volle Entwickeltheit erreicht gehabt*. Vor der nur eine Höhlung besitzenden Alveole des M_3 können wir auch die zweihöhligen Alveolen von M_2 , M_1 und P_4 erkennen.

Die älteste paläopathologische Aufzeichnung ungarländischer Funde. (Dieser Teil erscheint in der Zeitschrift „Paläobiologica“, Jahrgang 1930).

Von den Netzen und Nestern der Spinnen.

Von: Dr. GABRIEL v. KOLOSVÁRY. Szeged, Ungarn.

XVII. Tab.

Die Spinnennetze und Spinnennester bieten in mehrfacher Hinsicht Stoff zu Untersuchungen. So wäre es z. B. sehr dankbar den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Spinnenfäden und dem Organismus des Tieres respective dessen Spinnindrüsen, der Biologie, und der Lebensweise zu erforschen. Vorläufig muss ich mich zwar hier nur auf die Relation der Spinnennetze und Nester, sowie auf deren Beziehungen zur Ökologie des Tieres beschränken, doch ist es selbstverständlich, dass dort, wo in Verbindung mit den Spinnenfäden auch von den aktiven Lebenserscheinungen des Tieres die Rede ist, die Berührung der tierpsychologischen Probleme nicht gänzlich bei Seite gestellt bleiben können.

Vorerst müssen wir — um über das Thema in's Klare zu kommen — die verschiedenen Spinnennetze und Spinnennester in entsprechende Kategorien ordnen.

Aus Constructions- und Anwendungsgesichtspunkten unterscheiden wir im Allgemeinen die folgenden Spinnindrüsenprodukte: a) diejenigen Bildungen, die zur Ausfütterung, oder b) zur Einhüllung dienen; weiter: c) die beim Einfang eine Rolle spielen und d) welche rein fadenartig bleiben. Die Nester betreffend können zwei Formen unterschieden werden: a) gebaute und b) Gelegenheitsnester. Bei Letzteren können in der weiteren Einteilung ausserdem 2 sekundäre Typen angenommen werden, je nachdem, ob bei der Verfertigung der Nester die seitens der unmittelbaren Umgebung gebotenen Bedingungen mehr oder weniger ausgenützt wurden, oder nicht.

Die hier gegebene tabellarische Zusammenstellung soll das Gesagte näher und ausführlicher illustrieren.

- Netze: 1. die zur Ausfütterung von Löchern und Spalten dienen,
 2. Ausgespannte Kreis- und sonstiger Netze,
 3. Hüllen für die Beute,
 4. Einzelne Fäden,
 a) Coconhälter,
 b) Rettungsfäden,
 c) Flugfäden.
 5. Coconhüllen,
 6. Geschlechts-Netze,
 a) Schutzhüllen vor das Wohnungsloch,
 b) Fäden bei Begattungs-Akten. (Sperma aufnahme.)
 7. Eventuelle Netze.

- Nester: 1. Gebaute Nester,
 a) Gewebte Nester, (Retitelaria, Tubitelaria),
 b) Ausgehöhlte Nester, (Terricola).
 2. Gelegenheits-Nester, (nach den Terrain Verhältnisse),
 a) geformte Nester, (Tubitelaria),
 b) nichtgeformte Nester (Terricola).
 3. Eventuelle Nester.

Trotz der Unabhängigkeit zwischen der Verfertigung der Netze und der Nester, stehen Beide zu einander in enger Correlation. Die Nester sind in jedweder Form mit irgendeinem Netz versehen, unbeachtet, ob diese Netzartigen Bildungen auch dem Ziel der Ernährung dienen oder nicht. Ich trachte in meiner Arbeit den genetischen Zusammenhang in der Spinnenwelt klar zu legen, welcher zwischen den Nestern der verschiedenen systematischen Gruppen zu finden ist und welche Rolle in diesen Relationen die bei der Nestverfertigung angewandten Netze vermutlich spielen?

Es ist selbstverständlich, dass der primitivste Urzustand bei jenen Arten vertreten ist, die keine Nester bauen und sich nur in Spalten und in anderen von der Natur gebotenen Verstecken aufhalten. Sie sind hauptsächlich unter Baumrinden, unter Felsen wohnende Arten, die in der Erde und in Gesteinen die Risse und Spalten aufsuchen. (Z. B. Gnaphosa, Drassus etc. . . .) Diese Arten polstern ihre Wohnungen mit Geweben aus. Ein vor-

gerückteres Stadium vertreten jene Arten, die ihre Löcher in der Erde durch Wühlen selbst ausbauen, wie die Lycosen es tun. Um eine Nuance noch höher stehen diejenigen, die zum Bau ihrer Röhrenwohnungen auch verschiedene Abfallstoffe, wie Blätter, Aeste, Holzstücke, u. s. w. verwenden. Hierher gehören als Type die Clubionen, und die Drassodes sowie die unter Steinen wohnenden Lycosen Tubitelarien etc. . . . Die Bärenspinne (*Trochosa singoriensis* Laxm.) die in der Erde in selbstausgewählten Löchern wohnt, wusste die innere Seite des Glasrohres, wohin sie verlegt wurde, mit sehr grosser Geschicklichkeit mit Netzen zu verhängen. Das Tier verrät in dem Glassrohr eine solche Neigung, oder besser gesagt: eine solche Anregung zum Verhängen mit Netzen, die wie man es in seiner natürlichen Wohnungseinrichtung kaum wahrnimmt. Die höchst entwickelte Stufe der Nestverfertigung ist bei denjenigen Retitelarien zu konstatieren, die ihre Röhrenwohnungen von jedem geeigneten Versteck, oder von der versteckbietenden Umgebung ganz unabhängig verfertigen. Siehe als Beispiele: Aufnahmen: 1, 2 u. 3. Sie spannen ihre segekartigen Netze zwischen den dürren gräsern des Unterholzes aus und verfertigen hier ihre Netz-Nester.

Manche Arten machen sich noch mehr unabhängig vom Versteck, indem sie sich unter den Schutz eines an dem Netze frei angeklebten Blättchens zurückziehen. Dieses, an dem Netze angeklebte Blättchen, dessen Farbe mehr oder weniger der Farbe der Spinne entspricht: bietet durch Mimikri dem Tiere einen fast absoluten Schutz. Das ist z. B. die Gewohnheit des *Theridium formosum*, welche Spinne felsiges Terrain bevorzugt. Fig. 5., obgleich von einer anderen Spinnennart, stellt ein solches mit Schutz-Blättchen versehenes Netz vor. Die Aufnahme ist entsprechend vergrössert.

Die Verschiedenheit der Nester steht im Zusammenhang mit der Methode der Jagd nach Beute, welche die einzelnen Arten verfolgen und auch mit dem eigenen Lebens-Raum der Tiere selbst. Letzterer ist bei jenen Spinnen, die als Wohnung die als Spalten und Löcher vorziehen, verhältnismässig grösser als bei den netzwebenden Arten. Was dadurch erklärlich erscheint, indem sie beim Entfliehen vor dem Feinde in jedem Riss oder Loch leicht ein rettendes Asyl finden können. Ihr Benehmen ist Ihrem Opfer gegenüber durchaus nicht passiv und beschränkt



Fig. 1. Ein Rohr-Nest oder eine Rohr-
wohnung einer Spinne, im Unterholz in
ein dunkler Wald.

Phot. J. v. Gelei.



Fig. 2. Ein Rohr-Nest mit Spinne am
Netz. Unterholz im lichten Walde.

Phot. J. v. Gelei.



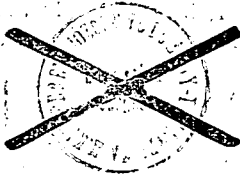
Fig. 3. Siehe Fig. 1—2.

Phot. J. v. Gelei.



Fig. 4. Netz an den Fenster eines Abortes
von *Aranea* sp. Original-Aufnahme.

Phot. Kolosváry.



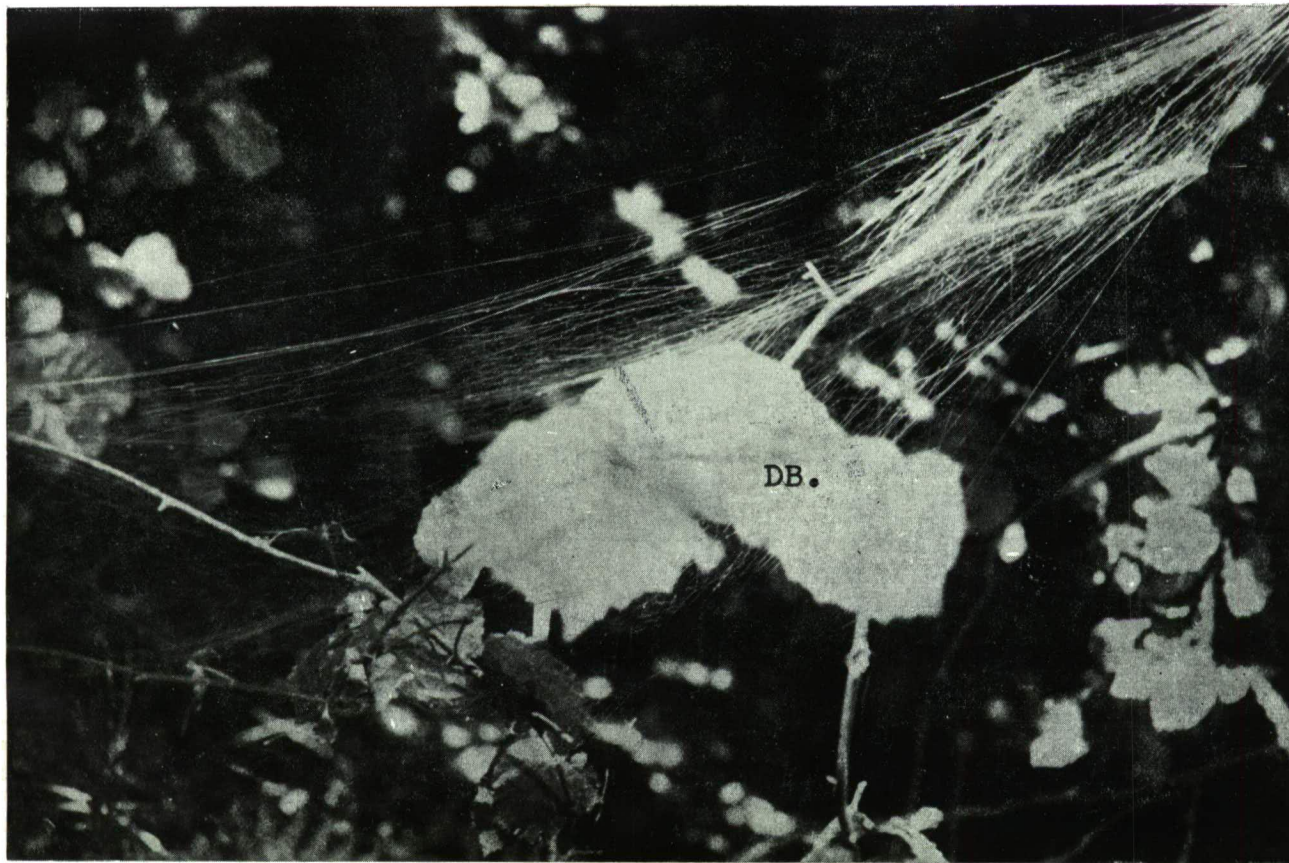
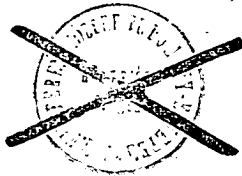


Fig. 5, Dem Netz angewebtes Deck-Blättchen ; vergrösserte original-Aufnahme. D. B. = Deckblättchen. Im Unterholz.
Phot. J. v. Gelei.



sich nicht nur auf die Lauer, sondern sie suchen das Opfer auf, sie verhalten sich demnach aktiv, greifen an und schleppen die überfallene Beute in ihre Nester, wo sie dieselbe verzehren.

Dem entgegen treiben sich die Netzwebende-Arten viel weniger herum, denn sie sind mehr an Ort und Stelle gebunden, wo ihre Wohnungen und ihre Fangnetze stehen. Daraus folgt, dass diese Arten auch ihren Raub durch Einhüllen zu conservieren verstehen und spielen bei der Jagd nur in so weit eine aktive Rolle, als sie die in das Netz geratene Beute (Insect) etc. . . . töten. Sie müssen also auch den Platz, wo sie ihre Netze ausspannen, besser und sorgfältiger auswählen und sind deshalb den wandernden Arten psychisch sehr weit überlegen. Fig. 4. beweist, dass diese Spinnen jede vorteilhafte Lage sehr gut erkennen indem sie z. B. das Netzwerk, — in dem vorliegenden Falle, — an das Fenster eines Abortes ausspannten um die schaarenweise daherziehenden Fliegen aufhalten und einfangen zu können.

Eine ähnliche Erscheinung kann man am Abend an illuminierten Plätzen, auf beleuchteten Terrassen, selbst in unmittelbarer Nähe brennender Lampen beobachten, wo vom blendenden Licht angezogen, die Fülle der verschiedenen aufliegenden Insecten unseren Spinnen ein reiches und ausgiebiges „Jagdterrain“ zu bieten im Stande ist.

Der Netzverfertigungstrieb ist bei allen Arten ziemlich constant. Das heisst, dass sie auch in der Gefangenschaft, also unter ungünstigen Verhältnissen, auf das Anlegen ihrer Nester beharren. So z. B. gräbt sich die Bärenspinne unter allen Umständen eine Mine in die Erde. Diese-sozusage „Notnester“ sind selbstverständlich häufig sehr deformiert. Im Allgemeinen ist dieser sich beständig geltend machende Trieb in der Natur auch ziemlich plastisch, denn es ist nicht zu zweifeln, dass die Spinnen sich den Erfordernissen der Umgebung sehr geschickt und wissentlich anpassen können.

Nagy-Magyarországi pókgyűjtések 1924-től 1929-ig.

Írta: Dr. KOLOSVÁRY GÁBOR.

(Budapest 80.)

Ebben a dolgozatban olyan anyagot dolgoztam fel, melyet részben még nem írtam le, részben pedig nem magam gyűjtöttem. Az anyag nagy része Magyarország megszállott vidékeiről való (Nagysalló, Árkos etc.), kisebb része pedig Csonka-magyarország területéről került ki.

A legközönségesebb fajokat,*) melyek egyszersmind ubi-quisták is, nem sorolom fel, csupán jegyzetben utalok a gyűjtőtekre; a többi faj felsorolása mellett a termőhely és a gyűjtő**) rövidített adatai vannak; magyarázatukat l. alul a jegyzetben.

A gyűjtött fajok a következők voltak:

Aranea: cucurbitina C. L. K.	N., D. 1924. B., K. 1925.
umbartica	N., D. 1924. Á., G. 1296.
acalypha Walck	N., D. 1924. Sz., D. 1927.
gibbosa Walck	N., D. 1924.
alsine Walck	N., D. 1924.
patagiata	Mt., R. 1927.
marmoreata	Á., G. 1926.
quadrata Cl.	Bp., Bj. 1929.
ixobola	Mt., R. 1927.

*) Aranea diademata Cl., Tetragnatha extensa, Meta mensei, Dictyna uncinata, Steatoda castanea, Tegenaria derhami, Epiblemum scenicum, Pholcus opilionides, és Pisaura mirabilis.

***) N. = Nagysalló,	P. = Pozsony.
Á. = Árkos,	Bj. = Balogh János,
Bp. = Budapest,	D. = Dudich Endre dr.,
B. = Bakony hegység,	G. = Gelei József dr.,
Mt. = Máriatelep,	K. = szerző,
Mb. = Máriabesenyő,	Ré. = Révész,
Sz. = Szklenő-fürdő,	R. = Rigler Sándor,
T. = Túrkeve,	V. = Vasvári Miklós dr.

- angulata* N., D. 1924. Á., G. 1926. Bp.,
 Bj. 1929.
- Pachygnatha: degeeri* Sund N., D. 1924.
clerkii Á., G. 1926.
- Zilla: stroemii* N., D. 1924.
- Singa: heerii* Á., G. 1926.
hamata Bp., Bj. 1929.
- Phyllonethis: lineata* N., D. 1924. Balatonvilágos
 Schmidt, Á., G. 1926. Mb.,
 V. 1926.
- Argiope: bruennichii* Scop T., Bj. 1929. Mt., 1927.
lobata Pall. (!) Kisszállás, Cerva, 1924.
- Linyphia: triangularis* N., D. 1924. Á., G. 1926. Mt., R.
 1927. Mb., V. 1926.
- calipso* Berktau N., D. 1924.
emphana Á., G. 1926.
pusilla Á., G. 1926.
- Clubiona: grisea* N., D. 1924.
pallidula Mt., R. 1927. Bártfa.
lutescens Dicsőszentmárton.
neglecta P.? ?
- Theridium: tinctum* N., D. 1924.
denticulatum N., D. 1924.
tepidariorum Mt., R. 1927.
fortmosum P.??
- Steatoda: bipunctata* N., D. 1924.
- Tibellus: oblongus* Bp., Bj. 1929. Kisbalaton, Ka-
 darkút, N., D. 1924.
- Dictyna: arundinacea* Á., G. 1926.
- Tegenaria: domestica* Á., G. 1926. Lócse, 1925. Tor-
 daszentlászó, V. 1928.
- Agalena: similis* Á., G. 1926.
- Thomisus: albus* Á., G. 1926. N., D. 1926. Tatra,
 Győrffy, 1927.
- Micrommata: virescens* Á., G. 1926.
- Anypaena: accentuata* N., D. 1924. Á., G. 1926.
- Misumena: tricuspadata* N., D. 1924.
- Scytodes: thoracica* T., Bj. 1929. (Együtt Steato-
 dákkal!) Pécs, K. 1927.

- Xysticus: cristatus* N., D. 1924.
Amaurobius: ferox N., D. 1924.
Ergane: falcata N., D. 1924.
 arcuata N., D. 1924.
Diaea: globosa B., K. 1925. T., Bj. 1929.
Pholcus: forskali Benta, R. 1929.
 pluchii T., Bj. 1929.
Philodromus: aureolus N., D. 1924.
 reussii N., D. 1924.
 dispar N., D. 1924.
 caespiticolis N., D. 1924.
Nesticus: cellulanus N., D. 1924.
Cyclosa: conica N., D. 1924.
Oxyptila: praticola N., D. 1924.
Gnaphosa: lucifuga Á., G. 1926. T., Bj. 1929.
Prothesima: clivicola Á., G. 1926.
Dysdera: cambridgei Á., G. 1926.
Segestria: senoculata Á., G. 1926.
Coelotes: atropes Á., G. 1926.
Oxyopes: ramosus Á., G. 1926.
Drassus: blackwellii Mt., R. 1927.
Pirata: piraticus N., D. 1925.
Lycosa: paranebulosa Bacsó-Mármaros, Szombathy.
 palustris Mt., R. 1927.
Tarentula: cuneata N., D. 1924.
 nemoralis Á., G. 1926.
Trochosa: singoriensis Tápiósiúly 1929. Zólyom s Zo-
 bor, 1929.
 infernalis Á., G. 1926. Erdély, Horváth
 Péter, 1928.
 ruricola Á., G. 1926.
 terricola N., D. 1924.
 cinerea B., K. 1925.
Marptusa: muscosa N., D. 1924.
Ballus: depressus N., D. 1924.
Heliophanus: dubius N., D. 1924.
 patagiatus N., D. 1924.
Entelecara: penicillata N., D. 1924.
 Összesen begyűlt 47 genusból 85 faj.

Természetrajzi adatok.

Az *Oxyptila praticola* és a *Zilla stroemii* N. D. 1924 gyűjtésben július 3-án diófakéreg alól került ki *Epiblemum scenicum*, *Drassus* és *Lyniphia* juvenilisek társaságában. A *Lyniphia calipso* augusztus 27-én egy kútból való.

Az árkosi anyagban legnagyobb számmal az *Aranea* és a *Lyniphia* genusok dominálnak. Mindez azért, mert ezek a nehek erősen erdőség kedvelő fajok és itt az erdélyi árkosi erdőségekben elsőrendű életfeltételeket találtak.

A mocsár kedvelő *Pachygnatha degeerii* 1929 gyűjtésben *Diaea globosaval* együtt Salixon és Melolothuson tanyázott.

A *Scytoades thoracica* lakásból való és épen úgy, mint én is *Balogh János* gyűjtő Steatodákkal együtt fogta. Ennek a jelenségnek ismételt megfigyelése, mely eredetileg *Herman Ottó* felfedezése volt, igen figyelemre méltó, annál is inkább, mert ilyen külföldi adat még nem ismeretes. Sajnos, a gyűjtő úr nem figyelte meg, hogy hímek, avagy nőstények voltak a Steatidák, mint ahogy azt én tettem volt, mikor is egyéb körülményekre is rámutattam. (L. hátul az irodalomban felsorolt munkában.)

A *Trochosa infernalis* erdélyi előfordulásához még csak annyit jegyzek ide, hogy ezeket erdő széléről *Gelei József* professzor úr gyűjtötte. Ez a faj az Alföldön is igen kerüli még a kisebb akáccsoportokat is, s mivel ebben az Alföldön jobban elterjedt testvérfaja a *Szongáriai cselőpók* is ugyanilyen életmódot követ, *a két fajt nem kizárólag steppei, hanem csupán legelőlakó fajoknak minősítem.* Hogy az Alföldön mégis mindkét faj gyakrabban előfordul, annak az a magyarázata, hogy az alföldi területfelszín jobban hasonlít a legelőhöz, azaz több a nap és szabadabb a tér. Tehát a földfelszín morphologiai arculatá számít és nem a tengerszint feletti magasság. Ezt a gondolatot csak erősíti bennem az, hogy legújabbban a szongáriai cselőpókot *Zólyomban és Kassán is megtalálták.*

„Na polich, u zahradách a na vinicích žije též veliky az 4 cm. dlouhý pavouk *Trochosa (Hogna) singoriensis**), který má centrum svého rozšíření u jiz. Rusku odkud proniká až do teplych poloh Slovenska (dosud sbíraný též u Košic a Zvoleně)“.

*) Za určení děkuji p. doc. Dru Obenbergerovi.

Ugyanez magyar fordításban:

„Vojt Vlach: Zoborhegy flórája Nyitra mellett. A mezőkön a kertekben és a szőlőkben egy 4 cm. hosszúságot is elérő nagy pók (*Trochosa (Hogna) singoriensis*)* él, melynek elterjedési centruma dél Oroszországban van, honnét Szlovenszkó meleg vidékéig hatolt előre. (Eddig Kassán és Zólyomban is fogták.)“ A cseh szöveg lefordítását *Soudek* brünni tanárnak köszönöm, ki azt németre átültetve lehetővé tette nekem a magyarra való fordítást.

Ezt nem tudom másképen magyarázni, mint úgy, hogy a kopasz helyeket kedvelő faj felleli kedvenc helyét ott is, ahol az akármily magasságban is van a tenger színe felett. Az, hogy a szongáriai cselópók successiv északfelé vándorlásában csak most érte volna el a felvidéket, nem valószínű, mint hogy a felvidék ilyenirányú behatóbb tanulmányozása csak a legújabb időkben erősödött meg.

A *Tibellus oblongus* októberben Budapesten vitorlázás közben került a gyűjtő kezei közé.

A nagysallói anyag a Magy. Nemz. Múz. Állattárában van, az árközi anyag a szegedi egyetemi általános Állattani Intézetben, a máriatelepi a szegedi egyetemi Állatrendszertani Intézetben, a többi pedig részben a Nemzeti Múzeum Állattárában és Balogh János magángyűjteményében. Valamennyieket magam határoztam meg.

Irodalom :

1. *Bösenberg*: „Die Spinnen Deutschlands“. In: Zoologica Bd. 14. 1903. Stuttgart.
2. *Herman O.*: „Magyarország Pókfaunája“. Budapest. III. k. 1879. Term. Tud. Társ.
3. *Vlach*: „Květena Zoborských vrchu u Nitry“ in: Věda Přírodn. Roc. X. Čís 4—5. u. Praze. 1929. p. 111—117.
4. *Kolosváry*: „Die Spinnen Faune von Szeged“. In: Acta litt. ac scient, reg. univ. Fr. J. Sect. Biolog. Szeged. — 1928. Tom. I (III.) Fasc. 1.

*) A meghatározásrt Dr. Obenberger magántanár úrnak mondok köszönetet.

Spinnensammlungen in Altungarn in den Jahren 1924—1929.

GABRIEL VON KOLOSVÁRY, Budapest 80.

Aufzählung von insgesamt zu 47 Gattungen gehörenden 85 Arten. Nach den Arten abgekürzt der Name des Sammlers und des Fundortes. Schlüssel dazu in der Fußnote S 290.

Naturgeschichtlich wäre Folgendes hervorzuheben: In der Sammlung von Árkos (Ostkarpaten) dominieren die Genera: *Aranea* et *Linyphia* als Waldbewohner. *Scytodes thoracica* wurde wiederholt im Neste von *Steatoden* gefangen. *Trochosa infernalis* wurde am Waldrande in Árkos und *Trochosa singoriensis* in Slovensko: in Zólyam und Kassa eingefangen. Es ist unwahrscheinlich, dass *Tr. singoriensis* in dieser Umgebung als neuer Eindringling erscheinen wäre.

Phytophaenologia Szegediensis anni 1929.

Szeged 1929. évi növényphaenológiája.

VII. közlemény.

Írta: GYÖRFFY ISTVÁN (Szeged).

1929-déli év tele hosszan tartó, erős fagyok márc. közepét megközelítő ideig vannak. Azután sincs meleg, úgy, hogy a Természet ébredése mehezen indul meg, alig tudnak bimbózni. Mikor nagy mehezen végre bimbózni kezd a *Cornus*, *Fraxinus*, *Ulmus laevis*, rájön ápr. 7.-én a friss hó.

1928/29 közti tél szigorúsága megérzett a fás növényeken; károkat okozott, amennyiben lefagyott sok *Buxus* levele, egész *Mahonia*-táblák sárgultak el; a park egyik hatalmas *Broussonetia*-ja mindössze néhány ága maradt meg, a többi nem hajtott ki ez idén.

Május 10.—13.-a táján egyszerre szökik fel magasra a hőmérséklet, amikor is rendkívül gyorsan virágzanak ki a megfigyelték.

Július 5.-én több *Aesculus*-on mutatkozik a száraz levegő- okozta levélszáradás (Dürrelaubfall).

Feltűnő tömegesen virított ez idén az *ákáca*. És nemcsak egy-két virágfürt fityegett a fálkon, hanem sok fehérítette főleg a fák hegyét, egyáltalán: elérhetetlen magasságait. Másodszor virágzókat láttam: kiskúndorozsmai Sósfürdőnél VII. 17.; Szentmihálytelek—Pusztamérges közt VII. 18. igen sok fa, mind tetején virít; tömeges jelenség Alsótanya környékén VII. 20.; Szeged utászlaktanya mellett egyetlen fán 22 fürt, Ballagó szőlők-nél is sok VII. 21.; Tápé felé sok fán, egyiken 70 fürt VII. 23.; Makkos erdő felé több VII. 23.; Gedó, Vásárhelyi-sugarút felé VII. 29.

Tabella phytphaenologica anni 1929.

Observatores: D. Fodor, J. Förgeteg, L. Gallé. Uxor Professoris I. Györffy
nat. Irma Greisiger, Prof. Dr. I. Györffy, Katinka Györffy, P. Kéri, H. Dr. Pákh,
M. Rózsa, Szegedini.

	Szeged				Adnotatio ¹⁾
	L.	V.	Gy.	H.	
	Geogr. latitudo septentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48' 84 m. supra mare				
1. <i>Acer campestre</i> L.		6. V.			
2. <i>Acer platanoides</i> L.	13. V.	19. IV.			
3. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.		8. V.			
4. <i>Acer tataricum</i> L.		13. V.			
5. <i>Adonis aestivalis</i> L.		20. V.			
6. <i>Aesculus Hippocastanum</i> L.	13. V.	8. V. ¹⁾	28. IX.		1) 1 ex. [7. V.] ; zweitemaal 27. IX.
7. <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingel (syn. <i>A. glandulosa</i> Desf.)		7. VI.			
8. <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	25. V.	28. III. ♂ ²⁾ 28. III. ♀ 4. VI. ³⁾			2) 1 ex. [25. III.] 3) zweitemaal 5. VIII.
9. <i>Amorpha fruticosa</i> L.		10. V.			
10. <i>Berberis vulgaris</i> L.		24. IV. ♂ ⁴⁾			
11. <i>Betula pendula</i> Roth.	8. V.				
12. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hérit		28. V. 25. V. ⁴⁾			4) 1 ex. [24. V.]
13. <i>Buxus sempervirens</i> L.		25. VI.			
14. <i>Clematis vitalba</i> L.		8. IX.			5) in horto
15. <i>Colchicum arenarium</i>		8. V. ⁵⁾			6) 1 ex. [8. IV.]
16. <i>Convallaria majalis</i> L.		10. IV. ⁶⁾			7) 1 ex. [22. V.]
17. <i>Cornus mas</i> L.		25. V. ⁷⁾			
18. <i>Cornus sanguinea</i> L.					
19. <i>Corylus avellana</i> L.		25. III. ♂ ⁸⁾ 21. III. ♀			
20. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		13. V.			
21. <i>Crocus variegatus</i>		20. III.			
22. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. (syn. <i>C. vulgaris</i>)		8. V. ⁸⁾			8) 1 ex. [6. V.]
23. <i>Diclytra spectabilis</i>		6. V.			
24. <i>Draba verna</i> L.		24. III.	15. V.		
25. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		31. V.			
26. <i>Evonymus europaea</i> L. (E. <i>vulgaris</i>)	13. V.	13. V.			
27. <i>Forsythia suspensa</i> Val.		14. IV. ⁹⁾			9) 1 flos [12. IV.]
28. <i>Fragaria vesca</i> L.		1. V. ¹⁰⁾			10) 1 flos [29. IV.]
29. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	16. V.	17. IV.			
30. <i>Fritillaria imperialis</i> L.		29. IV. ¹¹⁾			11) 1 ex. [28. IV.]
31. <i>Gleditschia triacanthos</i> L.	12. VI.	25. V. ¹²⁾		10. X.	12) 1 ex. [22. V.]
32. <i>Helianthus annuus</i>		24. VI.			
33. <i>Hordeum vulgare</i>		20. V.	18. VI.		

	L.	V.	Gy.	H.	Adnotatio
34. <i>Iris pseudacorus</i> L.		19. V.			
35. <i>Juglans nigra</i> L.	13. V.	13. V.♂ ⁷			
36. <i>Juglans regia</i> L.	12. V.	6. V♂ ⁷			
37. <i>Laburnum anagyroides</i> Med. (L. <i>vulgare</i>)		16. V.			
38. <i>Larix decidua</i> Mill.	8. V.	10. IV.			
39. <i>Ligustrum vulgare</i> L.		20. VI.			
40. <i>Lilium candidum</i> L.		17. VI. ¹³⁾			¹³⁾ 1 ex. [12. VI.]
41. <i>Lonicera tatarica</i> L.		7. V.			
42. <i>Mahonia aquifolium</i> P.		1. V. ¹⁴⁾			¹⁴⁾ 1 ex. [29. IV.]
43. <i>Medicago sativa</i> L.		2. VI. ¹⁵⁾	17. VI. ¹⁶⁾		¹⁵⁾ zweitemal 6. VIII.
44. <i>Morus alba</i> L.		13. V.	12. VI.		¹⁶⁾ első kaszálás. Erstes Mähnen
45. <i>Narcissus poeticus</i> L.		20. IV.			
46. <i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.		17. IV.			
47. <i>Negundo aceroides</i> Mnch.	20. V.	15. IV.			
48. <i>Paeonia officinalis</i> L.		15. V. ¹⁷⁾			¹⁷⁾ 1 ex. [12. V.]
49. <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L) Greene (<i>Ampelopsis quinquefolia</i> Michx.)		13. VI. ¹⁸⁾			¹⁸⁾ 1 ex. [11. VI.] újból virágozik wieder blüht 16. VII.
50. <i>Philadelphus coronarius</i> L.		25. V.			
51. <i>Picea excelsa</i> (Lam) Link		6. V.			
52. <i>Pinus silvestris</i> L.		13. V.			
53. <i>Pirus communis</i> L.		2. V. ¹⁹⁾			¹⁹⁾ 1 ex. [1. V.]
54. <i>Pirus malus</i> L.- <i>Pirus malus</i> L., B) <i>P. pumila</i> Mill. II. <i>domestica</i>		5. V.			
55. <i>Pirus silvestris</i> Mill.- <i>Pirus</i> <i>malus</i> L. A) <i>silvestris</i> S. F. Gray		6. V.			
56. <i>Platanus orientalis</i> L.		7. V.			
57. <i>Populus tremula</i> L.		11. IV.	12. V.		
58. <i>Prunus armeniaca</i> L.		22. IV. ²⁰⁾			²⁰⁾ 1 ex. [20. IV.]
59. <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.		28. IV.	1. VI.		
60. <i>Prunus cerasus</i> L.		29. IV. ²¹⁾			²¹⁾ 1 ex. [28. IV.]
61. <i>Prunus domestica</i> L.		29. IV.			
62. <i>Prunus Mahaleb</i> L.		3. V.			
63. <i>Prunus padus</i> L.	8. V.	29. IV.			
64. <i>Prunus persica</i> L.		3. V. ²²⁾			²²⁾ 1 ex. [1. V.]
65. <i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.	30. IV.	6. V. ²³⁾			²³⁾ 1 ex. [3. V.]
66. <i>Ranunculus ficaria</i> L.		25. IV.			
67. <i>Ribes aureum</i> Pursh.		29. IV.			
68. <i>Ribes grossularia</i> L.		20. IV.			
69. <i>Ribes rubrum</i> Rchb.-R. <i>vulgare</i> Lam.		25. IV.			
70. <i>Robinia pseudacacia</i> L.	12. VI.	16. V. ²⁴⁾		31. X.	²⁴⁾ zweitemal 29. VII.
71. <i>Rosa canina</i> L.		27. V.			
72. <i>Rubus ideaus</i> L.		20. V.			
73. <i>Salix fragilis</i> L.		29. IV. ²⁵⁾	25. V.		²⁵⁾ zweitemal V 30. IV. u. Gy. 21. VII. drittemal V 8. IX.
74. <i>Salvia austriaca</i> Jacq.		10. V. ²⁶⁾			²⁶⁾ zweitemal V 16. VII. drittemal V 26. X.

	L.	V.	Gy.	H.	Adnotatio
75. <i>Salvia nemorosa</i> L.		22. V.			²⁷⁾ zweitemal 8. IX.
76. <i>Salvia pratensis</i> L.		26. V. ²⁷⁾			²⁸⁾ zweitemal 15. VIII.
77. <i>Sambucus nigra</i> L.		22. V. ²⁸⁾			*aratás—Ernte.
78. <i>Secale cereale</i> L.		22. V.	24. VI.*		
79. <i>Solanum tuberosum</i> L.		2. VI.			
80. <i>Staphylea pinnata</i> L.		8. V.			
81. Szénakaszálás				12. V.	
82. <i>Syringa vulgaris</i> L.		7. V. ²⁹⁾			²⁹⁾ zweitemal 27. IX.,
83. <i>Tamarix gallica</i> L.		12. V. ³⁰⁾			³⁰⁾ zweitemal 22. VIII.
84. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. (<i>T. grandifolia</i> Ehrh.)	28. IX. ³¹⁾	17. VI.			³¹⁾ zweitemal
85. <i>Tilia cordata</i> Mill. (<i>T. parvifolia</i> Ehrh.)	13. V.	1. VI.		28. IX.	
86. <i>Triticum vulgare</i> Vill.		27. V.	25. VI. ³²⁾		* aratás—Ernte
87. <i>Tussilago farfara</i> L.		27. III.			
88. <i>Ulmus laevis</i> Pall. (<i>U. effusa</i> Villd.)		8. IV.			
89. <i>Viburnum lantana</i> L.		4. IV.			
90. <i>Viola odorata</i> L.		25. III.			
91. <i>Vitis vinifera</i> L.		20. V.			
92. <i>Zea mays</i> L.		1. VI.	8. IX.		

Rövidítések — Abkürzungen.

L = az első normális levél-felzínüket lehet látni, és pedig különböző (mintegy 3—4) helyen; lombfejlődés.

L = Erste normale Blattoberflächen sichtbar, und zwar an verschiedenen (etwa 3—4) Stellen; Laubentfaltung.

V = az első rendes virágok kinyíltak, és pedig több helyen.

V = Erste normale Blüten offen, und zwar an verschiedenen Stellen. Diese Phase ist bei weitem am sichersten zu beobachten.

Gy = az első rendes termések (gyümölcsök) megértek, és pedig több helyen: a husosak teljesen és végleg felvették az ízüket; a hüvelyek felpattannak stb.

Gy = Erste normale Früchte reif, und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

H = általános őszi hervadás: az állomáson az összes leveleknek mintegy fele — beleszámítva a már lehullottakat is, — elsárgult (vagy vörösödött).

H = Allgemeine Laubverfärbung; über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — auf einmal in grosser Zahl abgefallene mitgerechnet — verfärbt.

♂ porzós virágok (barkák).

♀ termős virágok.

♂ männliche Blüten.

♀ weibliche Blüten.

(.) nem éppen az első virágok, pár napi késés.

(.) nicht eben die ersten Blüten; einige Tage Verspätung.

[.] csak egyetlen egyeden látható, a többin még nem.

[.] nur auf einem einzigen Individuum sichtbar, auf den anderen noch nicht.

Corrigenda: in tab. phytoph. anni 1928 datúm *Tiliae cordatae* 4. IV. — rectius: 4. VI. (jún.)

Függelék. — Appendix.

Megjegyzések Dr. Dudich Endre „Viszonvlasz“-ára.*)

Irta: Dr. KOLOSVÁRY GÁBOR, Budapest.

Igen tisztelt bírálóm: Dr. Dudich Endre, egyet. m. tan. úr, kritikájára adott válaszom meggyöngítésére közzétett „Viszonvlasz“-át**) azzal vezeti be, hogy az én védekezésem bírálatot nem szenvedhető, dekadens mentalitásra mutat, mely a korholást nem bírja el és csak a dicséretés iránt fogékony. Sajnálom, de ebben a félrenéző beállításban sem láthatok mást, mint az objektivitásnak a mai magyar viszonyaink közt is, szokatlannak tetsző hiányát és emellett a priori kizárását még annak a pusztá feltevésnek is, hogy Dudich megfelebbezheterlen megállapításaival szemben bárkinek első, vagy mondjuk utolsó sorban, magának a megbírált mű szerzőjének, ellenkező véleményen lennie és annál megmaradnia lehetséges és ildomos volna.

Némi ellentmondással ugyan azt írja alább, hogy válaszomban inkább beismerek, sem mint cáfolok. Ez is tévedés. Beismerni, a köztünk lezajlott szóváltás általános vonatkozásai tekintetében, csak annyit vagyok hajlandó, hogy a magam igazához való ragaszkodásommal, Dudich ellenkező nézetei dacára is úgy látszik megbocsáthatatlan és tekintélyeket romboló méréséget követtem el.

Talán tovább is mentem, a tudományos kritikával szemben érzett nyilvánvaló naivitásomban, amikor arra is ráutaltam, hogy Dudich kritikái fejtegetéseiben némi szitaszerúséget vélek

*) Lapunkban helyet azért adhattunk e polemicus cikknek, mert szerző áldozatkészen viselte az előző két cikkének is (p. 286—304) betűszedésnyomdaköltségeit. — Szerkesztők.

**) „Állattani Közlemények“ 1929. 3—4. Bpest.

felfedezni. Az ő kritikai szitájának különlegesen megfúrott lyukain t. i. minden eltűnt, ami még a legrosszabb könyvben is a ráfordított munka jó gyümölcszeként esetleg visszamaradhatott volna, — s egyedül csak a gáncsolni és kiselejtezni való gyűjtődött benne össze, de — ez aztán egyenesen a tudományos csalahatatlanság igényes kijelentéseinek a bélyegei alatt. Mindezek alapján talán én is beszélhetnék bizonyos „mentalitásról“, de mert irónikusnak lennem nem illik, meglegszem egyetlen mozzanatnak előljáróban való kiemelésével.

Bíráló úr „Viszonzásá“-ban rámnézve mindenestre megtisztelő előkelőséggel jelenti ki, hogy nekem válaszolnia voltaképpen „*felesleges volt*“, miután kritikájára tett megjegyzéseimet én *avatatlan közönség* (vagyis nyilván hozzáig fel nem érő laikus társaság) előtt tettem meg, t. i. *a szerge di egyetem Barátai Egyesülete Természettudományi Szakosztályi ülésén!* Lehet, hogy az „*Állattani Közlemények*“ olvasó tábora előtt ennek a vidéki szakosztálynak tudományos súlya és jelentősége felől igen tisztelt Bíráló úrnak klasszifikálása az irányadó. Bár ezt alig hiszem. De tekintve azt, hogy ebben az „*Avatatlan közönségben*“ az elnöki, az irányítói, a szervezői munkák és tisztségek abból a professzori karból kerülnek ki, melytől a Bíráló úr a doktori fokozatot, sőt a magántanári habilitációt is elfogadni nem csak hogy nem vonakodott, de az ő „*Viszonzását*“ is *ugyanezen* avatatlan társaság előtt méltóztatott felolvasatni: némi szerény logikával csak arra következtethetek, hogy a védekezés egyéb útjai elől elzárva, helyesen folyamodtam a szerintem minden tekintetben „*Szaknyilvánosságnak*“ ahhoz a fórumához, mely zoológiai kérdések feletti tárgyalásait és véleménynyilvánításait nem szokta nyomdai tördelési hibák és fordításbeli elcsuszamlások beretva élén táncoltatni, hanem érdemi kérdések érdemi méltatásával keresi az igazság útját!

Ennek átérzése és öntudatos mérlegelése ment fel az alól, hogy igen tisztelt bírálóm subjektív világával tovább foglalkozzam és rátérjek arra, amit jobban szerettem volna a fentiek előrebocsátása nélkül közvetlenül és in merito még elmondani.

Tehát:

1. Úgy írtam művem bevezetésében, hogy célom egy magyar *Roewer* könyv megírása is volt. Ezt a céloamat az időköz-

ben nagy tért elfoglaló nem-faunisztikai rész miatt csak részben tudtam megvalósítani. A fajok leírását pontosan megadtam és *Roewer*nek rövidítésekkel teli és jelekkel *megnehezített* fajleírását folyékony szöveggemmel, úgy vélem, csak tökéletesíthettem.

2. Munkám érdemi részének a kritikában való teljes és *meg nem indokolt* elhallgatása: tendenciára mutat, melyre nem szolgáltam rá.

3. A sajtó és egyéb íráshibák, mint bizonyos irányú kritikák ősrégi és igen olcsó kapaszkodó felületei: az érdemben való komoly bírálat megkerülését jelentik.

4. Az irodalmi és történeti részre vonatkozóan új mondani valóm nincsen.

5. Ha abból a mondatból, hogy „a here az ovarium megfelelő helyén fekszik“ bírálóm ez után is himnőséget olvas ki: úgy kénytelen vagyok azt kérdezni tőle, miféle iskolában tanult meg fogalmazni?

6. A chlicerák beidegzése körül *Dudich* szerint sem léte-sült még végérvényes megállapodás.

7. Az *organellum* szó tekintetében álláspontomat a felsorakoztatott irodalmi hivatkozások ellenére is fenntartom.

8. A Malpighi edények *n*-betűje a német szövegben is csak egyszer fordul elő, a magyar szövegre ekként a német olvasó sincs ráutalva.

9. Ha a végbél nyílásáról van szó, akkor kifejezetten oda tesszük a „nyílás“ jelzőt is. Pl. a „Histoire Naturelle de la France 14-e partie: Araignées“-ben *Louis Planet* (1905), a 302 oldalon ezeket mondja: „Orifice anal“. S ezt a terminus technicumot használja.

10. A Valódi pókok májában folliculusok vannak. A Malpighi-féle edények a máj kötőszövetében futnak le. A kötőszövet erős kifejlődése következtében a máj feltűnően májszerű s a vakbelek bélbenyílásainak száma is egyénenként igen változó. A Valódi pókok mája secernál, asszimilál s a kötőszöveti rendszer kompakt tömeggé formálja. Tulajdonképpen *Chylus gyomor*. Az Álpókok mája ezzel szemben lobulusos, a vakbelek szöveti alkata sokkal egyszerűbb, alakjuk bélszerű és a beléjük került táprögöket magukon belül emésztik meg. A valódi pókok már a szájban elfolyósítják a táplálék szilárd részeit, úgy hogy

már elkészült nedveket szívniak fel. Az egész táplálkozás és annak physiologiája annyira elüttő a két rendszertani csoportban, hogy a „*haepatopancreas*“ terminus technicus *nem alkalmazható egy kaptafa gyanánt* a Valódi és Álpókok ismertetésében!

11. A fordításhoz: a válaszómban kifejezett várakozás valóra vált. Hangzott pedig így: „Az esetleges német részről jövő kritikában szerepet játszhatnak ugyan nyelvészeti kérdések, de a bírálat zoológiai része mindenestre tökéletesebb lesz“. Várakozásom beteljesedését az itt alább közölt három idézettel csak most utólag konstatálhatom:

1. A „*Berichte über die gesammte Biologie*“ Abt. A. Biol. Bd. 12. Heft 1—2,-ben U. GERHARDT német arachnológus professzor többek között ezeket írja a német fordításról: „Dem deutschen Text wäre eine gründliche Durcharbeitung nach der sprachlichen Seite wünschen gewesen“.

Ez az ismertetésnek egy és egynegyed sora, a 32 sor közül. Az ismertetés különben így végződik: „Für jeden, der sich mit dem Bau und der Lebensweise der Phalangiden beschäftigt, wird das Werk *sehr wertvoll sein*“.

2. A „*Die Naturwissenschaften*“ 1929, nov. 1-iki számában másfél hasábra terjedőleg ismerteti munkámnak kizárólag *érdemi részét* ALBERT HAASE, Berlin-Dahlemből. Az ismertetés a német szövegről egyetlen egy említést sem tesz, nyilván, mert nem akarta ezzel a bírálat terjedelmét növelni. Ismertetését így végzi: „Nach *jeder Richtung* hin bietet das vorliegende Werk *sehr viel*, ob man sich allgemein biologisch oder vom systematischen Standpunkt aus mit diesen Formen beschäftigt, man wird die Arbeit zukünftig *nicht übersehen können*“.

3. Entomologisches Nachrichtenblatt. 3. (1929) 4. füzet. Troppau: „Eine umfassende, von *reicher Sachkenntnis* und intensiven Vorstudien zeugende Monographie der Weberknechte Ungarns, nach den einleitenden Worten des Verfassers eine Ergänzung des Werkes von OTTO HERMAN über die ungarische Spinnenwelt“.

„Die *ungemein fleissige*, vielfach auf eigenen Beobachtungen und Forschungsergebnissen fussende Arbeit behandelt nach einer kurzen systematischen Übersicht der Weberknechtarten Ungarns in gesonderten Abschnitten die äussere Morphologie, innere Anatomie und Lebensweise dieser merkwürdigen Tiere und

gibt in vorletzten, faunistischen Teile eine Charakteristik der systematischen Gruppen nebst ausführlicher Beschreibung aller, das behandelte Gebiet bewohnenden Arten“.

„11 Tafeln und 67 Textfiguren schmücken das vom Verlag schön u. gediegen ausgestattete Werk, das nicht nur den Arachnologen, sondern allen naturfreunden *wärmstens empfohlen sei*“.
WANKA.

Végül magam is örömet fejezem ki afelett, hogy igen tisztelt bírálónak munkámban az ő véleménye szerint is semmi része nincsen, s annak fogyatékoságai az ő tudományos prestige-ét nem csorbíthatják, s ekként a dolgozat hibái, de jó eredményei is mind kizárólag az én verejtékemnek a bűnéül, illetve gyümölcseiül tudandók be.

A magam részéről ezek után a vitát a békesség kedvéért szintén *véglegesen befejezettek tekintem* és valóban sajnálom, hogy a rája fordított időt hasznosabban fel nem használhattam.

Pótlás; érkezett 1930. ápr. 4-én.

A bíráló úr kifogásolta, hogy én az *Astrobunus laevipes Can.* nevű fajt Magyarország faunájára nézve új fajnak tüntetem fel, holott ez a faj a Magyar Faunakatalogusban már szerepel. Én ROEWERnek „*Die Weberknechte der Erde*“ c. nagy munkája alapján vettem fel új faj gyanánt az *Astrobunus laevipes Can.*-t a magyar faunába, amennyiben ROEWER e fajt csak a francia *Isère*-ből említi nagy monográfiájában! A kifogásolás után írtam ez ügyben ROEWERnek, aki közölte velem, hogy a faj valóban *az én gyűjtésem alapján* mondható újnak Magyarországra nézve, mert azokat a példányokat, melyeket mint *laevipes*-eket annakidején ő hozzá kiküldtek revideálás végett, (a LENDL—SOERENSEN-féle meghatározásból), s amelyek alapján került be a *téves* *laevipes*-adat a faunakatalogusba, ő ezeket *A. helleri*-re és meg nem határozható fiatalokra (*pullus*) *corrigálta!* Világos tehát, az általam először ismertetett *laevipes*-ek eképen valóban újak Magyarországra nézve, azt hozzám írtézt és előbb említett levelében ő is megerősítette. Ezért látom én elegendőnek frissebb munkák figyelembe vételét és régebbi irodalmaknak a munka végén nem föltétlenül szükséges jegyzékbe vételét. ROEWER 1923-ban megjelent műve mindenesetre jobb tanácsadó, mint a multszázadbeli idevonatkozó irodalmi termékek.

II.

Audiatur et altera pars!

A)

»Leipzig, am 9. II. 30.

„Sehr geehrter Herr Kollege!*) Haben Sie herzlichen Dank für Ihr freundliches Schreiben. Herr Dr. v. KOLOSVÁRY hat mir freundlicherweise seine Arbeit zugesandt. Leider kann ich nur den deutschen Text lesen, der anscheinend sehr schlecht übertragen worden ist. Auf ihm allein und zwar auf den vergleichend anatomischen und den biologischen Teil bezieht sich die nun folgende Beurteilung der Arbeit [Ich hoffe im nächsten Jahre eine jetzt (was Morphologie betrifft) fast vollendete Arbeit vorzulegen, die ausführlich Atem- und Verdauungsorgane von *Phal. opilio* und *Opilio parietinus* behandelt]. Zum anatomischen Teil ist zu bemerken, dass er neben richtig zusammengetragenem Material besonders in Bezug auf die Mundbildung ganz verkehrte Resultate eigener Forschungen anführt. Auf Abb. 42 (und auch im Text der Arbeit) sind Oberlippe und Pedipalpenlade miteinander völlig verwechselt worden. Die Lage des Mundes ist ganz verkehrt beschrieben und auf Abb. 43 ebenso falsch abgebildet. Das, was K. für den weichen haarigen Anfangsabschnitt des Pharynx hält und ausführlich so beschreibt, ist nichts anders als der Raum zwischen den Pedipalpenladen. Die Mundöffnung liegt also erst am Grunde dieses Raumes, der pseudotracheale Kanal liegt gleichfalls nicht im Pharynx, sondern auf den Palpenladen usw. Diese Fehler sind grundlegende

*) *Alfréd Kästner* úr levelének betűről-betűre való lemásolását, hitelességét igazoljuk; az eredeti levelet szerző u. i. beküldötte, egyben kérte tőlünk fenti igazolást. — Szerkesztők.

Irrtümer sehr schwerer Art, die ich in der bisherigen Literatur nie gefunden habe. Die Beschreibung des Tracheensystems, eines Organes, das ich selbst genau studiert habe, vermag ich nicht so zu verstehen, dass ich mir daraus ein richtiges Bild machen könnte. Was über Darmblindsäcke gesagt wird, enthält alle die kleinen Ungenauigkeiten, die die Arbeit von A. MÜLLER zeigt (Näheres darüber hoffe ich in der oben angekündigten Arbeit zu bringen.). Die Bearbeitung der anderen Organe, ausgenommen äussere Genitalien und Stacheln, bringt kaum Neues und steht hinter den Originalarbeiten, die auf dem betreffenden Gebiete geliefert worden sind, zurück. Die Vergleichstabellen auf S. 79 und S. 84 sind leider ohne jede Beweiskraft, da der Verfasser anscheinend keine Ahnung von der ungeheueren Verschiedenheit der Organausbildung bei Araneen hat. So scheint er nicht zu wissen, dass die meisten europäischen Spinnen Tracheen besitzen, dass es Spinnen mit stark gegliedertem Hinterleib gibt, dass das Männchen der Wasserspinne grösser ist als das Weibchen, dass viele Spinnen (z. B. alle Epeiriden!) sich nicht mit dem Gesichtssinn im Bezug auf Beute orientieren und so fort. Auch steht die ganze Art seiner Vergleichspunkte durchaus nicht auf der Höhe, die unsere vergleichend anatomische Wissenschaft jetzt einnimmt. Manches erscheint mir etwas naiv dabei.

Ich verzichte, weitere Einzelheiten anzuführen. Für Leute, die die deutsche, englische oder französische Sprache beherrschen, gibt es Werke, die besser zur Orientierung über den Bau der Weberknechte geeignet sind, und die viel weniger und besonders weniger grundlegende Fehler enthalten als das Buch von Herrn Dr. KOLOSVÁRY. Ich bedauere ausserordentlich kein freundlicheres Zeugnis ausstellen zu können und fürchte, dass ein Arachnologe kaum zu anderem Urteile kommen kann.

Wenn Ihnen diese Zeilen irgendwie vom Nutzen sein sollten, verehrter Herr Kollege, so würde ich mich herzlich freuen.

Mit hochachtungsvollem Grüsse bin ich

Ihr sehr ergebener

ALFRED KÄSTNER.“

m. p.

NB. A KÄSTNER a „Biologie der Tiere Deutschlands“ c. sorozatos kiadványban az „Opiliones“ (Lfg. 18, 1926) füzet szerzője, továbbá a „Die Tierwelt Deutschlands“ c. munkában ugyancsak az „Opiliones“ c. rész írója. Így véleménye mindenestre több súllyal esik latba, mint a KOLOSVÁRYtól említett vázlatos ismertetések. Ilyen a Zool. Bericht, XXI, 1930, p. 430 olvasható ismertetés is. KÄSTNER levelét írásbeli engedélye alapján teljes terjedelemben közlöm.**)

B)

KOLOSVÁRY, tárgyi ellenérvek hiányában, személyi kérdések felvetésével akarja mellékvágányra terelni a vitát, hogy így a figyelmet a tárgyról elvonja. Abban a biztos tudatban, hogy a tárgyi igazság mellett van, nem vagyok hajlandó követni KOLOSVÁRY-t erre a térre. Eddigi állításaim teljes fenntartásával csak a következőket jegyzem meg:

1. Ami a fogalmi zász i k é p e s s é g e t illeti, ez KOLOSVÁRY-nál áll olyan fokon, hogy, mint KÄSTNER leveléből kiténik, még egy szakember sem érti meg a trachearendszer leírását. Én nem szoktam „szemrendszer“-i, „Strangzellen“-i és „Stinkbombehügel“-szerű rejtvényeket feladni olvasóimnak.

2. Bizony „Distinguálni kell tudni!“ és ezt a bölcs tanácsot leginkább KOLOSVÁRY szívelhette volna meg munkája írása folyamán, akkor nem keverte volna össze az „Oberlippe“-t a „Pedipalpenlade“-val (lásd fent KÄSTNER levelét), a kis szervet az organelummal, a végbelet a végbélnyílással, az ivarmirigyet a szikminiggyel.

3. Én viszonyválaszomban „a kérdésbe be nem avatott közönség“-ről beszélek és nem „avatatlan közönség“-ről, mint KOLOSVÁRY idézőjelek közt írja. Ha KOLOSVÁRY-ban csak egy parányi is volna az oly fennem hangoztatott és nekem ajánlott distinguálási képességből, akkor nagyon jól kellene tudnia, hogy a kettő között igen lényeges különbség van. Azon a bizonyos ülésen Dr. GELEI JÓZSEF egyetemi tanár úr az enyémhez teljesen hasonló értelmű kijelentéssel vette elejét a

**) A Kästner úr beleegyező sorait szintén eredetiben láttuk. — Szerkesztők.

hozzászólásoknak. KOLOZSVÁRY azonban nagyon jól tudta, hogy a két kifejezés közt mi a különbség, mert különben nem ferdítette volna el az én kifejezésemét. A szövegferdítés és az elferdített szövegnek idézőjelek közé való tétele nem tartozik a tudományos viták legális fegyverei közé, ezért e tény ellen a hozzá fűzött teljesen alaptalan, légből kapott inszinuációval együtt tiltakozom és azt a leghatározottabban visszautasítom.

Napoli, 1930. III. 24.

Pótlás; Napoli, 1930. IV. 10.

4. Az *Astrobonus laevipes*-esetre vonatkozólag az a megjegyzésem, hogy kizárólag olyan dolgokról vitatkozhatunk, amelyek a munkámban említve vannak. Utólagos ellenőrző vizsgálatok eredményei nem tartoznak a tárgyhoz.

C)

A „Berichte über die wissenschaftliche Biologie“ c. referáló folyóirat nálunk még a zoologusoknak sem igen jut a kezébe és így „a kérdésbe be nem avatottak“ azt gondolhatják, hogy a KOLOZSVÁRY-tól említett GERHARDT-féle ismertetés*) sok szépet és jót tartalmaz. Nem lesz tehát érdektelen megismerkedni vele, annál is inkább, mert GERHARDT, mint arachnologus, rokon területen búvárkodik és ismertetése azok közé tartozik, amelyek — KOLOZSVÁRY szerint — az ismertetés zoologiai részét tökéletesebben oldották meg.

Nem számítva a címet, az egész ismertetés 30 sor. Ebből 14^{1/2} sorban ismerteti a fejezeteket, szavakba öntve azoknak címét és megdicséri a táblákat. 7 sorban elmondja, hogy milyen szervekre vonatkoznak KOLOZSVÁRY önálló vizsgálatai, de semmit sem szól az eredményekről. Kétszer is megjegyzi, hogy ezeket KOLOZSVÁRY maga kiemeli és hangsúlyozza. Azután így folytatja: „Dass eine ständige psychologische Vergleichung mit den Spinnen angestrebt wird, führt zu manchen Ergebnissen, die von anderer Seite anders**) aufgefasst werden dürften. Das gleiche gilt für die phylogenetischen Betrachtungen, insbesondere**) für die Vergleichungstabelle zwischen den

*) „Ber. üb. d. wiss. Biol.“ XII. 1929, p. 128.

**) Általam ritkítottan szedelve.

Merkmalen der Araneen und Phalangiden auf S. 39.“ Majd említi az *Astrobonus laevipes*-t és következik a KOLOSVÁRY által idézett rész.

Tehát: az *Astrobonus laevipes*-en kívül az új eredményekből semmit sem közöl, hanem csupán szavakba önti a tartalomjegyzéket; a pszichológiai és származástani fejtegetésekkel nem ért egyet, a német szöveg számára pedig a lapos átdolgozást ajánl. A táblákra vonatkozó dicséreten és az utolsó udvariaskodó mondaton kívül egyetlen szakszerű elismerő szó sincs benne.

Csodálatos, hogy KOLOSVÁRY erre mondja azt, hogy a zoológiai része tökéletesebb. Hát hiszen igaz, hogy amit nem mond el valaki, az nem lehet rossz. De nem kell azért búsulni, mert ami dicséretet érdemelt a munka, azt elmondta róla néhány napilap és a „Köztelek“, szóval csupa illetékes fórum.

Dr. DUDICH ENDRE.

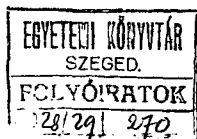
*

A folyóiratunkba áthozott vita lezárhatása kedvéért kefelevonatban megküldöttük DUDICH dr. úrnak a Megjegyzéseket, kinek adott válaszát változatlanul adtuk — szintén kívánságának megfelelőleg.

Ezzel folyóiratunkban le is zárjuk véglegesen a polemikát.

Szeged, 1930. ápr. 15.

Szerkesztők.





MEGJELENT: 1930. IV. 15.

EDITUM 1930 15. IV.

SZEGED VÁROSI NYOMDA ÉS KÖNYVKIADÓ RT. 30—236.