N° 6 *B* II JUIN 1931

BULLETIN INTERNATIONAL DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

SÉRIE *B*: SCIENCES NATURELLES (II)

CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1931

Publié, par l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, sous la direction de M. S. **Maziarski**, Secrétaire de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles (Cracovie, Institut d'Histologie de l'Université, rue Wielopole 15).

Nakładem Polskiej Akademji Umiejętności.

Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

O występowaniu w rzece Wiśle pontyjsko-kaspijskiego obunoga Chaetogammarus tenellus (G. O. Sars). — Über das Vorkommen des ponto-kaspischen Amphipoden Chaetogammarus tenellus (G. O. Sars) in der Wisła (Weichsel).

Mémoire

de MM. ***J. JAROCKI*** et ***A. DEMIANOWICZ***,

présenté dans la séance du 12 juin 1931, par M. K. Janicki m. t.

(Planche 37).

I.

Die vorliegende Mitteilung bezweckt, die Aufmerksamkeit der Hydrobiologen und Zoogeographen auf die Erscheinung des Vorkommens von *Chaetogammarus tenellus* (G. O. Sars) [1]) in der Wisła (Weichsel) zu richten; dieser Amphipode nämlich ist bis jetzt im Flußsystem des Baltischen Meeres überhaupt noch nicht beobachtet worden.

Die bisherigen faunistischen Angaben, z. B. die von Seligo (28), was die Wisła (Weichsel) anbetrifft, beziehen sich ausschließlich auf *Gammarus pulex* [2]), welche Form im mittleren und unteren Lauf dieses Flusses als Litoralbewohner angeblich gemein sein sollte. Tatsächlich aber, wie aus unseren Untersuchungen folgt, fällt *Gammarus pulex* in der Wisła (Weichsel) selbst anscheinend keine nahmhafte faunistische Rolle zu; jene Form wird vielmehr durch *Chaetogammarus tenellus* vertreten, welche allochthone Art den gesamten von uns erforschten 395

[1]) Synonyma: *Gammarus tenellus* G. O. Sars, *Gammarus ischnus* Stebbing, *Gammarus sowinskyi* Behning.

[2]) Selbstverständlich bleibt hier *Corophium curvispinum* außer Betracht

Kilometer langen Abschnitt des Flußlaufes Warszawa—Tczew bewohnt. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß der letztgenannte Krebs auch im Endabschnitt der Wisła (Weichsel), auf dem Gebiet der Freien Stadt Danzig (Gdańsk) vorkommt, sehr wahrscheinlich auch in der Nogat.

Die sporadischen in der Wisła stromabwärts von Warszawa gefischten Exemplare von *Gammarus pulex* gelangen hierher sei es aus den Altwässern resp. Zuflüssen, sei es aber sind sie einfach aus den oberen Flußpartien hinuntergeschwemmt. Es ist möglich (aber wenig wahrscheinlich), daß *Gammarus pulex* nur an tieferen Stellen des Strombettes auftritt, und aus diesem Grunde von uns nicht beobachtet wurde. Wie dem auch sei, verfügen wir im unseren gesamten Material, welches über 3000 Exemplare von *Chaetogammarus tenellus* aus verschiedenen Standorten umfaßt, lediglich über ein einziges Exemplar von *Gammarus pulex*, gefischt im Litoral unterhalb von Chełmno. Diese Angabe allein illustriert in genügender Weise das Verhältnis der beiden Krebse in der Litoralfauna.

Bereits auf den ersten Blick unterscheidet sich *Chaetogammarus tenellus* leicht sowohl von *Gammarus pulex*, wie auch von zwei anderen Gammariden, welche im Flußgebiet der Wisła (Weichsel) verbreitet sind, nämlich von dem ziemlich seltenen *Carinogammarus roeseli* (Gervais), sowie von *Gammarus zaddachi* Sexton (nach Schlienz, **27** = *G. locusta* var. *campylops* G. O. Sars), welcher das Brackwasser bei der Wisłamündung bewohnt. Den in Rede stehenden *Chaetogammarus* charakterisiert eine äußerst schlanke Gestalt, ein sehr stark entwickeltes Exopodit des dritten Paares der Uropoden, die auffallend stark behaarten Antennen bei den Männchen, sowie der abweichende Umriß der Augen; alles Eigenschaften, welche den besonderen Habitus, selbst nur bei Gebrauch einer schwachen Lupe, mit Leichtigkeit erkennen lassen.

Das bisherige Übersehen des uns interessierenden Krebses in der Wisła (Weichsel) läßt sich, unserer Ansicht nach, ausschließlich auf Grund der tief eingewurzelten fehlerhaften Meinung von den ubiquistischen Verbreitung von *Gammarus pulex* in den fließenden Gewässern erklären; auf Grund dieser vorgefaßten Meinung wurden wohl in der Regel die gefischten Gammariden keiner eingehenden systematischen Analyse unterworfen.

II.

Die typische Meeresform von *Chaetogammarus tenellus* lebt gegenwärtig ausschließlich im Kaspimeer [1]). Süßwasserformen, welche nur unbedeutende Abweichungen vom Meerestypus aufweisen, bewohnen die Flüsse, sowie die Limane des Ponto-Kaspischen Gebietes; unter den Flüssen sind zu nennen: Wolga, Don, Akssai, Dniepr, Desna, Boh (Südl. Bug), Ingul, Dniestr, Donau und Tisza (Theiss).

Es ist zu bemerken, daß im Asowschen Meer dieser Krebs nur an stark mit Süßwasser versetzten Standorten gefunden wurde. (Derjavin, **14**).

In der Wolga ist *Chaetogammarus tenellus* nicht zahlreich, er läßt sich aber auf einer Strecke von ca 1703 km verfolgen und erreicht beinahe die Höhe von Simbirsk (Behning **3**, **4**, **5**). Im unteren Lauf des Donflusses ist die Spezies sehr gemein bei Rostow (Dershavin **15**; Martynov **21**, **22**). In der Umgebung dieser Stadt tritt *Chaetogammarus* gleichfalls reichlich in Quellen, welche in den Don abfließen, auf. Im mittleren Lauf desselben Flusses wurde der Krebs bis an die Ortschaft Perejesskaja festgestellt, d. h. 85 km oberhalb der Stadt Pawlowsk (Buchalowa **10**), Außerdem wurde durch Martynov (op. cit.) in der Nähe von Eisenbahnstation Akssai sowie bei Nowotscherkask in dem Zufluß des Dons Akssai angetroffen.

[1]) Die Angabe von Sowinsky (**29**), über das Auffinden des in Rede stehenden Gammariden am Kaukasischen Ufer des Schwarzen Meeres, im Hafen von Poti, erscheint uns z. Z. aus manchen Gründen recht zweifelhaft. Der Verfasser hatte damals mit einem einzigen Exemplar des angeblichen *Chaetogammarus tenellus* zu tun gehabt, welches aus den Sammlungen von A. Ostrooumoff stammte. Dieses Exemplar, wie das übrigens Sowinsky selbst vermerkt, war von den typischen Exemplaren dieser Spezies durch abweichenden Bau des dritten Uropodenpaares und des Telsons unterschieden. — Gleichfalls zweifelhaft erscheint, nach der Meinung von Derjavin (**13**), die Bemerkung von Kudelin (**17**), betreffend das Vorkommen von *Chaetogammarus tenellus* im Reliktensee von Paleostom. Sollte aber später das Vorkommen dieser Spezies im genannten See tatsächlich festgestellt werden, alsdann würde die Tatsache des Auffindens derselben in Poti durch Ostrooumoff an Wahrscheinlichkeit gewinnen. Wir haben hier nämlich im Auge die Möglichkeit der Verschleppung von *Chaetogammarus* in die Brackwasser des Hafens unter Vermittlung des Flüßchens Kapar-Tshai, welches den Paleostomsee mit dem Meere verbindet.

In dem Dniepr wurde der Krebs zuerst von Behning (**1**, **2**) bei Kiew gefischt, er wurde aber irrtümlich als *Gammarus sowinskyi* nov. sp. beschrieben. Später wurde das Tier ca 60 km oberhalb von Kiew, bei der Mündung des Flusses Teterew durch Charlemanj (**11**) vorgefunden. Der gleiche Autor (op. cit.) hatte das Vorkommen von *Chaetogammarus* im unteren Lauf von Desna (linksseitiger Zufluß des Dniepr) festgestellt. Das Material aus dem unteren Dniepr wurde von Martynov (**23**), dasjenige aus dem Liman des gleichen Flusses von Sowinsky (**29**) untersucht.

Die Angaben, das Vorkommen des Krebses im Strom des Südl. Bug (Boh) betreffend, stammen von Beling (**9**) her. Im Liman dieses Flusses wurde das Tier von Sowinsky (op. cit.) gesammelt. In dem mittleren Lauf des Dniestr wurde diese Art durch Behning (**6**) festgestellt (siehe weiter unten). Aus der Donaudelta hatte Sowinsky (op. cit.) den Krebs gemeldet. In der Donau selbst hingegen, auf dem Gebiet von Ungarn, wurde er durch Dudich (**16**) bei Nagymaros (1752 km von der Donaumündung), sowie in dem Donauzufluß Tisza (Theiss) bei Szeged (171 km von der Tiszamündung, 1394 km von dem Schwarzen Meere) gefunden.

Die Anwesenheit der Süßwasserform dieses Gammariden auf dem Gebiet von Polen wurde zum ersten Mal durch den einen von uns (Jarocki)[1]) im Jahre 1928 festgestellt, und zwar bei Gelegenheit einer Untersuchung an den Crustaceen des Dniestr. Während dieser Untersuchungen hatte es sich ergeben, daß *Chaetogammarus tenellus*, welches Tier nach Behning (**6**) stromaufwärts nur bis Mohilew (Mohylów) Podolski festgestellt wurde, sehr zahlreich sowohl im Flußbett wie im Litoral des Dniestr oberhalb jener Stadt vorkommt, namentlich im mittleren Flußlauf bis zum Dorf Okopy Św. Trójcy, an der Mündung des Zbrucz. Zugleich mit der in der Rede stehenden Spezies finden sich auf dem polnischen Streckengebiet des Dniestr auch einige andere Vertreter der reichen Fauna von ponto-kaspischen Amphipoden und zwar *Pontogammarus obesus* (G. O. Sars) (bis jetzt stromaufwärts nur bis Okopy Św. Trójcy festgestellt), *Dicerogam-*

[1]) Cf. J. Jarocki, in »Sprawozdania Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademji Umiejętności«, tom 63, pag. XLII, 1929. (Vorl. Mitteil.).

marus villosus (Sow.) und *Dicerogammarus haemobaphes* (Eichw.), welche Arten bis an Niżniów und Jezupol vordringen, sowie *Corophium curvispinum* G. O. Sars (festgestellt z. Z. bis zum Dorf Pieczarna, ca 10 km oberhalb von Zaleszczyki).

Unter den hier aufgezählten Arten, welche für Flüsse, die in das Schwarze resp. Asowsche Meer einmünden, charakteristisch sind, konnte der bisherigen Annahme gemäß, lediglich *Corophium curvispinum* G. O. Sars in die Flußsysteme des Baltischen Meeres, sowie der Nordsee vordringen und wurde, wie bekannt, als forma *devium* (Wundsch) zu einem wichtigen faunistischen Element in vielen Flüssen von Polen und von Deutschland. In der neueren Zeit wurde *Corophium curvispinum* auch im Küstengebiet, im Brackwasser des Frischen- und des Kurischen Haffes festgestellt (Riech **25**, Szidat **31**), wo es die oligo- und selbst die mesohaline Zone bewohnt. In diesem Zusammenhang verdient das Auffinden von *Chaetogammarus tenellus* in der Wisła (Weichsel) besonders betont zu werden, indem hier ein neuer Fall von Ingression eines typischen ponto-kaspischen Autochthons in die Binnengewässer von Mitteleuropa festgestellt wurde.

Gestützt auf die Resultate der Untersuchungen von Wundsch (**33**, **34**) Seligo (**28**), Kulmatycki (**18**, **19**, **20** und **20 a**) und Wolski (**32**) [1]), sowie in Anbetracht der geographischen Lage unserer Fundorte, kann man annehmen, daß die Wanderung von *Chaetogammarus tenellus* bis in die Wisła (Weichsel) unter Vermittlung von Prypeć, Pina, Kanał Królewski (Bug-Dniepr-Kanal), Muchawiec und Bug zustande gekommen war, d. h. auf einem von den Wegen, mittels deren *Corophium curvispinum* sowie andere Elemente der ponto-kaspischen Fauna, wie z. B. *Lithoglyphus naticoides* (vergl. P. Remy **24**), aus dem Flußsystem des Dniepr in die Flußbassins des Baltikums eingewandert waren. Für diese Annahme spricht gleichfalls die Tatsache des Auffindens von

[1]) In Anschluß an die Arbeit von T. Wolski, welcher die Gegenwart von *Corophium curvispinum* in den Filtrieranlagen der Warschauer Wasserleitung festgestellt hatte, vermerken wir, daß jene Form, bis dahin nicht unmittelbar aus mittlerem Stromlauf der Wisła (Weichsel) nachgewiesen, nach unseren jetzigen Untersuchungen auf der Strecke Toruń—Warszawa sehr zahlreich vorkommt und stromaufwärts bis an Góra Kalwarja gefunden wurde (Befunde von 1929—1931). Außerdem haben wir *Corophium* gleichfalls in der Bugo-Narew bei Zegrze angetroffen.

Chaetogammarus im Dniepr unweit von der Mündung des Teterew, d. h. in einer nahen Nachbarschaft mit der Prypeć-Einmündung.

Als einen weiteren, etwas mehr indirekten, aber gleichfalls möglichen Migrationsweg müssen wir die Kanalsysteme berücksichtigen, welche Dniepr mit Wisła (Weichsel) unter Vermittlung von Prypeć, Niemen (Memel) und Narew verbinden, d. h. der Ogiński- (via Jasiołda und Szczara) sowie Augustowski-Kanal (via Czarna Hańcza und Biebrza).

Leider verfügen wir z. Z. über keine positiven Beweise betreffend das Vorkommen von *Chaetogammarus* in den genannten Flüssen resp. Kanälen, diesbezügliche Untersuchungen müssen im Terrain durchgeführt werden. Es sei aber hinzugefügt, daß unsere Nachforschungen in der Narew bei Serock, im Bug bei Zegrze sowie im Niemen bei Grodno keine Resultate geliefert haben, außer daß *Gammarus pulex* daselbst festgestellt werden konnte [1]). Zu der letztgenannten Spezies gehören auch die spärlichen Exemplare, welche uns aus der Prypeć, aus Pina und Jasiołda geliefert wurden.

Es ist zuletzt nicht ausgeschlossen, daß es sich im vorliegenden Fall nicht um eine aktive Einwanderung, sondern vielmehr um eine passive Einschleppung durch Holzflöße, Baggermaschinen resp. durch Schiffahrt handelt.

Obschon die eben besprochenen Wasserwege einen unmittelbaren faunistischen Austausch zwischen dem Dniepr und der Wisła (Weichsel) ermöglichen, so besteht doch theoretisch noch eine andere Gelegenheit für das Eindringen von ponto-kaspischen Tieren in das Wisła-System. Es handelt sich nämlich um die enge Verbindung, welche zwischen dem oberen Dniestr und dem Sanfluß besteht (Abb. 1). Der linksseitige Zufluß des Dniestr Strwiąż verbindet sich in der Nähe des Städtchens Rudki, unter Vermittlung des sogenannten »Rów graniczny« (»Grenzgraben«), mit dem Fluß Wisznia, einem Zufluß des San. Bei größeren Überschwemmungen, während des Frühjahrs und des Sommers, fließt das Übermaß des Wassers aus Strwiąż in das Flußbett der Wisz-

[1]) Es ist zu betonen, daß wir im Niemen bei Grodno bis jetzt auch *Corophium curvispinum* nicht gefunden haben, welche Form, wie bekannt, im unteren Lauf dieses Flusses vorkommt.

nia eben durch den »Rów graniczny« (»Grenzgraben«) herüber, welchem auf diese Weise die Rolle eines den Dniestr mit der Wisła (Weichsel) verbindenden Kanals zufällt. Es ist demnach nicht ausgeschlossen, daß gewisse Organismen unter günstigen

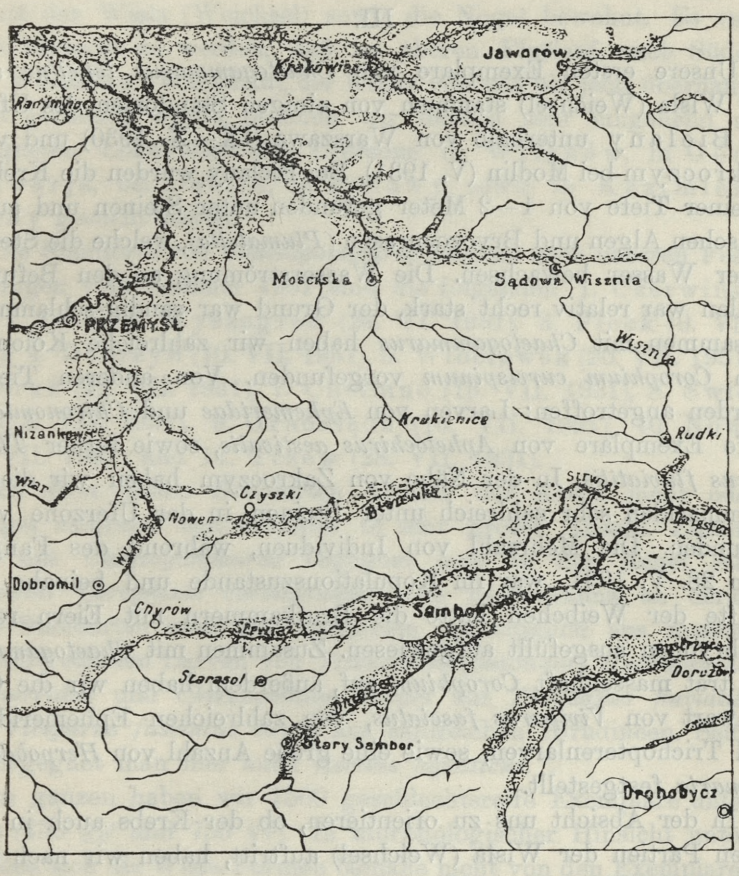


Abb. 1. Das Gebiet des oberen Dniestr und des San (nach E. Romer, 1906). Ein vermutlicher faunistischer Austauschweg zwischen den Flußsystemen des Dniestr und der Wisła (Weichsel).

Bedingungen auf diesem Wege über die Wasserscheide aus dem einen in das andere Flußsystem hinüberwandern können. In wie weit diese Vermutung richtig ist, kann erst eine unmittelbare Untersuchung im Terrain dartun. Immerhin nach den bisherigen Angaben zu urteilen, sind wir eher geneigt eine solche Annahme

zu verneinen. Gegen jene Vermutung spricht nämlich die Abwesenheit von *Chaetogammarus* im oberen Lauf des Dniestr, wie auch das Fehlen in der Wisła (Weichsel) oberhalb von Warszawa.

III.

Unsere ersten Exemplare von *Chaetogammarus tenellus* aus der Wisła (Weichsel) stammen von einigen Standorten des Ufers bei Bielany unterhalb von Warszawa (IX—X. 1930) und von Zakroczym bei Modlin (V. 1931). Bei Bielany wurden die Krebse in einer Tiefe von 1—2 Meter gefunden unter Steinen und auch zwischen Algen und Bryozoenrasen *(Plumatella)*, welche die Steine unter Wasser bewachsen. Die Wasserströmung an den Befundstellen war relativ recht stark, der Grund war sandig-schlammig. Zusammen mit *Chaetogammarus* haben wir zahlreiche Kolonien von *Corophium curvispinum* vorgefunden. Von anderen Tieren wurden angetroffen: Larven von *Ephemeridae* und *Chironomidae*, reife Exemplare von *Aphelochirus aestivalis*, sowie ferner *Theodoxus fluviatilis*. In der Nähe von Zakroczym haben wir diesen Gammariden sehr zahlreich unter Steinen in der Uferzone vorgefunden. Die Mehrzahl von Individuen, während des Fanges vom 28. V. 1931, war im Kopulationszustande und beinahe die Hälfte der Weibchen hatte die Brutkammern mit Eiern resp. Embryonen ausgefüllt aufgewiesen. Zusammen mit *Chaetogammarus* trat massenhaft *Corophium* auf, außerdem haben wir die Gegenwart von *Viviparus fasciatus*, von zahlreichen Ephemeriden- und Trichopterenlarven, sowie eine große Anzahl von *Herpobdella atomaria* festgestellt.

In der Absicht uns zu orientieren, ob der Krebs auch in anderen Partien der Wisła (Weichsel) auftritt, haben wir nach und nach das Gebiet unserer Untersuchungen erweitert, so daß schließlich ein beträchtlicher Abschnitt des mittleren und unteren Flußlaufes, von Kazimierz Dolny bis nach Tczew, nachgeprüft wurde. Daraus hatte es sich ergeben, daß *Chaetogammarus* in reichlicher Anzahl die seichte Uferzone bewohnt, er sucht schlammig-sandige Stellen des Litorals auf, namentlich dort, wo Steine oder Gerölle unter Wasser sich vorfinden, oder auch dort (besonders im Unterlauf), wo Regulationsdämme aus Stein resp. Faschinen vorkommen. An flachen, rein sandigen Ufern scheint

das Tier gar nicht aufzutreten, sehr wahrscheinlich infolge des Mangels an entsprechenden Schlupfwinkeln resp. an Nahrung. Es ist anzunehmen, wovon schon oben die Rede war, daß dieser Gammaride sehr wahrscheinlich auch den Mündungsabschnitt der Wisła (Weichsel) sowie die Nogat bewohnt. Es verdient bemerkt zu werden, daß im oberen Flußlauf, nach Süden von Warszawa (Warschau), der Krebs von uns bis jetzt überhaupt nicht gefunden wurde, obschon wir danach sehr eingehend an geeigneten Lokalitäten der Uferzone in Wilanów, in Góra Kalwarja, bei Dęblin, in Puławy sowie in Kazimierz Dolny gesucht haben.

Die Standorte von *Chaetogammarus tenellus* nach unseren Feststellungen vom Sommer 1931 sind die folgenden: 1. Czerwińsk (4. VI. 1931), 2. Wyszogród (24. VI. 1931), 3. Płock (9. VII. 1931), 4. Dobrzyń (10. VII. 1931), 5. Włocławek (20. VII. 1931), 6. Toruń (12. VII. 1931), 7. Chełmno (13. VII. 1931), 8. Świecie (13. VII. 1931), 9. Grudziądz (16. VII. 1931), 10. Nowe (27. VII. 1931) und 11. Tczew (28. VII. 1931).

An allen diesen Standorten kommt der Krebs mehr oder weniger zahlreich vor, mitunter in sehr großer Anzahl. Zusammen mit *Chaetogammarus* begegnet man in der Regel sehr zahlreich *Corophium curvispinum*. Die Begleitfauna an derartigen Standorten setzt sich zusammen vornehmlich aus massenhaft auftretenden Larven von *Trichoptera* (besonders *Hydropsyche*), *Ephemeridae* und *Chironomidae*, ferner aus *Theodoxus fluviatilis* und *Viviparus fasciatus* sowie aus zahlreichen Hirudineen. Seltener begegnet man hier auch *Asellus aquaticus*.

Im ganzen haben wir 1500 geschlechtsreife Exemplare untersucht (750 ♂♂ und 750 ♀♀). In morphologischer Hinsicht unterscheiden sich die Wisła-Formen beinahe nicht von den Exemplaren, welche aus dem Dniepr sowie aus anderen Flüssen des Ponto-Kaspischen Beckens beschrieben wurden.

Es seien hier rein beschreibend die Merkmale der Wisła-Tiere zusammengestellt:

1) Die Körperlänge (ohne Uropoden gemessen) schwankt in den Grenzen von 5—12 mm bei den Männchen, sowie von 4·3—11 mm bei den Weibchen. Die durchschnittliche Körperlänge der Männchen beträgt 8 mm, diejenige der Weibchen 7 mm.

TABELLE I.

	Kaspisee (G. O. Sars, Stebbing)		Wolga (Behning)		Limane d. Schwarz. Merees (Sowinsky)	Unterer Don (Martynow)	Mittlerer Don (Buchalowa)		Dniepr (Behning)		Wisła (Weichsel) (Jarocki u. Demianowicz)	
	♂	♀	♂	♀	?	?	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Die Körperlänge . . .	?	6	4·5—9·5	4·5—8	6·76	11—12	7—10	6—8	11	8	5—12	4·3—11
I Antenne	?	20	13—31	12—22	?	?	23—24	17—25	27—30	18—30	17—35	14—32
Nebengeißel d. I Ant.	4	4	4—7	4—6	5	7	7	5—6	7	5—6	5—8	4—7
II Antenne	?	10	8—13	6—13	8	11	11	11—12	11	11—13	7—13	8—14

2) Die Antennula besteht aus 17—35 (durchschnittlich 27) Gliedern bei den Männchen, sowie aus 14—32 (durchschnittlich 22) bei den Weibchen.

3. Das Flagellum accessorium von der Antennula besteht bei den Männchen aus 5—8, bei den Weibchen aus 4—7 Gliedern.

4. Die Zahl der Antennenglieder beträgt 7—13 (durchschnittlich 10) bei den Männchen, sowie 8—14 (durchschnittlich 11) bei den Weibchen.

Um einen Vergleich durchzuführen, stellen wir hier (Tab. I) die obigen Zahlen mit Angaben, welche sich auf Tiere des Pontisch-Kaspischen Gebietes beziehen, tabellarisch zusammen. Leider verfügen wir über keine eingehenden morphologischen Angaben bezüglich der Donautiere nach Untersuchungen von Dudich (**16**).

Wie bekannt, besteht der Hauptunterschied zwischen der typischen Salzwasserform (kaspische Tiere) und den Süßwasserrassen von *Chaetogammarus tenellus* in der Reduktion der Pleonbewaffnung bei den Fluß- und Limanenformen. Die Bewaffnung des 4, 5 und 6 Pleonsegments zeigt bei den Exemplaren aus der Wisła (Weichsel) beträchtliche Schwankungen, welche in den nachfolgenden Formeln *A* bis *Ź* (Tabelle III und IV) zusammengefaßt werden können, wobei bemerkt werden soll, daß in diesen Formeln die einzelnen Dorne eines jeden Segments durch große Ziffern, die Nebenborsten hingegen durch kleine Ziffern ausgedrückt werden.

TABELLE II.

	1				2		
4. Pleonsegment	1	1	1	1	2	2	2
5. „	1	1	1	1	2	2	2
6. „	1	1	1	1	2	2	2

Die Formel 1. (Tabelle II) bezieht sich auf Anordnung von Dornen nach Martynov bei einigen Exemplaren aus Quellen bei Rostow am Don. Zum Vergleich ist die Formel 2. angeführt, sie veranschaulicht den Bewaffnungstypus (3 Dornenbündel) des Pleons, wie er nach Sars (**26**) für Exemplare des Kaspimeers charakteristisch ist. Was die Nebenborsten anbetrifft, welche bei der Kaspiform ebenfalls auftreten können, so finden wir in der

Arbeit von Sars keine näheren Angaben bezüglich ihrer Verteilung.

TABELLE III.

A	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*
1 1_2 2_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	2 1 1 1	2 1_1 1_1 1
1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1_1 1 1	1 1_1 1_1 1
1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 0 0 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 2
G	*H*	*I*	*J*	*K*	*L*
1 1_1 1_2 1	1 2_1 2_1 1	1 2_1 1_1 2	1 1_1 1_1 1	1 1 1 1	1 1 1 0
1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_2 2_1 1	2 1_1 1_1 1	1 1 1 2	1 1_1 1 1
1 1_1 1_1 1	2 1_1 1_1 2	2 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1
M	*N*	*O*	*P*	*Q*	*R*
1 1 1 2	1 1_1 1_1 1	1 1_2 2_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_2 2_1 1
0 1 1 0	0 1 0 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1
1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	2 1_1 1_1 2	2_1 1_1 1_1 2	2 1_1 1_1 1_1	1 1_1 1_1 2
S	*T*	*U*	*V*	*W*	*X*
1 1_1 1_1 2	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 2 2 1	1 1_1 1_1 1
1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 2	1 1_1 1_1 1	1 1_1 1_1 1	1 1 2 1
1 1_1 1_1 1	2 1_1 1 1	1 1_1 1 2	2 1_1 1 2	2 1_1 1_1 2	1 1_1 1_1 1

Aus den obigen Formeln kann man entnehmen:

1) In der Regel kommen dem 4 und 5 Pleonsegment je vier Dorne zu (zwei seitliche und zwei mittlere), welche gewöhnlich in gleichen Abständen voneinander angebracht sind.

2) Die Verdoppelung von Dornen, an manchen Exemplaren beobachtet, betrifft am 4-en Pleonsegment am häufigsten die seitlichen Dorne (vergl. z. B. die Formeln *E*, *F*, *I*, *M* und *S*), seltener betrifft diese Erscheinung die Mitteldorne (Formeln *G*, *H* und *I*). In fast sämtlichen beobachteten Fällen war diese Verdoppelung nur einseitig; nur einmal konnten wir eine Verdoppelung der beiden mittleren Dornen feststellen (Formel *W*).

3) Am 5-en Segment kann eine einseitige Verdoppelung von seitlichen Dornen auftreten (Formeln *J*, *K* und *U*). In einem einzigen Fall wurde eine einseitige Verdoppelung von Mitteldornen festgestellt (Formel *X*).

4) Am 4-en Segment unterliegt mitunter einer der seitlichen Dorne vollständigem Schwunde (Formel *L*).

5) Am 5-en Segment können sowohl die seitlichen, wie auch die mittleren Dorne einem Schwund unterliegen (Formeln *M* und *N*).

6) Die überwiegende Mehrzahl von Exemplaren weist jederseits nur 1 seitlichen Dorn am 6-en Segment auf (vergl. die Formeln *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *G*, *J*, *K*, *L*, *M* und *N*). Mitunter kommen zwei seitliche Dorne jederseits am Segment vor (Formeln *H*, *O*, *P* und *V*). In manchen Fällen ist diese Verdoppelung nur einseitig (Formeln *I*, *Q*, *R*, *T* und *U*).

7. Fast sämtliche Exemplare zeigen eine Abwesenheit von mittleren Dornen am 6-en Segment, an deren Stelle zwei oder eine kleine Borste auftreten können. Bei einzelnen Exemplaren konnte man jedoch die Gegenwart eines mehr oder weniger gut ausgebildeten Mitteldornes feststellen, welcher den Seitendornen durchaus ähnlich war (Formeln *T*, *U* und *V*).

8. Bei fast sämtlichen Exemplaren treten an den Mitteldornen je eine oder je zwei winzige Nebenborsten auf (vergl. z. B. die Formeln *A* und *B*). Ihre Gegenwart haben wir in keinem Fall an den seitlichen Dornen festgestellt, mit der einzigen Ausnahme an solchen des 6-en Segments (vergl. die Formeln *P* und *Q*).

9. Einige Exemplare weisen überzählige Dornen am 4-en Pleonsegment auf, welche zwischen Mittel- und Seitendorn in fast gleichen Abständen voneinander angebracht sind (Tabelle IV, Formeln *Y*, *Z* und *Ź*).

TABELLE IV.

Y	*Z*	*Ź*
1 1 1 1 1	1 1ı ıl 1 1	1 1 1ı ıl 1 1
1 1 1 1	1 1ı ıl 1	1 1ı ıl 1
1 ı ı 1	2 ı ı 2	2 ı ı 2

Wenn wir die Pleonbewaffnung bei der Population aus der Wisła (Weichsel) mit den Verhältnissen vergleichen, welche für Wolga-Don- und Dnieprpopulationen festgestellt sind, so gelangen wir zu nachfolgenden Resultaten. Der durch die Formeln *B*, *C* und *D* gekennzeichnete Zustand (von dem Nebenborstenbesatz abgesehen) tritt bei Populationen aus sämtlichen genannten Flüssen auf. Die Formel *D* wurde bei Tieren notiert, welche aus in den Don bei

Rostow sich eingießenden Quellen stammen (Martynow **21**), wahrscheinlich tritt diese Formel auch bei *Chaetogammarus tenellus* aus der Wolga auf. Ein Typus, welcher sich an die Formel *A* anschließt, wird durch Behning (**4**) als Maximalgrad der Bewaffnung bei den Wolgatieren erwähnt. Die Formel *P* tritt (von dem Nebenborstenbesatz abgesehen) bei Gammariden aus den Rostower Quellen auf, unterscheidet sich jedoch von dem Wisła-zustand durch das Fehlen von zwei winzigen Borsten in der Mediallinie des 6-ten Pleonsegments. In keinem einzigen Fall wurde ein Typus (Formel 1.) beobachtet, welcher durch Sowinsky (**29**) für Exemplare aus einigen Limanen des Schwarzen Meeres, sowie durch Martynov (**21**) für einige Exemplare der Rostower Quellen angeführt wird.

Die Bewaffnung des Telsons weicht nur in seltenen Fällen von dem Typus ab, welcher sowohl für die kaspische Form, wie auch für die Süßwasserrassen beschrieben worden war. Mitunter konnten wir das Fehlen des einen von den zwei seitlichen Dornen feststellen, seltener wurde von uns die Gegenwart von überzähligen Seiten- und Apicaldornen beobachtet. Noch seltener war das Telson überhaupt ohne Dorne.

Die charakteristisch an ihrem Ende eingerollten Sinneshaare, durchaus den an den Antennen angebrachten Haaren ähnlich, treten bei den Männchen auch sonst noch auf, nämlich an den Gnathopoden, am ersten und zweiten Paar der Peraeopoden, sowie ziemlich häufig an den Exopoditen des dritten Paares von Uropoden.

Als eine interessante Tatsache ist zu vermerken, daß die Gliederzahl in dem II-ten Antennenpaar bei den Weibchen durchschnittlich größer ist, als bei den Männchen. Diese Erscheinung wurde bereits von Behning an der Population aus dem Dniepr beobachtet, desgleichen auch durch Buchalowa bei den Tieren aus dem Don. Es verdient auch der Umstand betont zu werden, daß die Wisła-Exemplare, wie übrigens auch die Formen aus Dniepr, Don und Wolga (Behning, Buchalowa) beträchtlich größere Dimensionen aufweisen, als die Kaspimeerformen nach den Angaben von G. O. Sars.

Die Frage nach der systematischen Stellung der Wisła-Population lassen wir zunächst außer Betracht, indem wir für unsere Gammariden provisorisch die Benennung der Stammart ver-

wenden [1]). Wir machen dabei keinen Gebrauch von den Namen, welche durch Martynov (**21**, **22**) für die Rassen von *Chaetogammarus tenellus* als Bewohner der Limanen (subspecies *behningi* Mart.), resp. von Flüssen des Asowschen- und Schwarzenmeeresbassins (morpha resp. praenatio *sowinskyi* Mart.) eingeführt worden sind [2]). Die Kreierung derartiger taxonomischer Einheiten ist, unserer Meinung nach, einstweilen noch verfrüht, und das selbst angesichts der Existenz von unzweifelhaften Unterschieden zwischen den Tieren der fließenden Gewässer resp. den Kaspimeeresformen. Vor Allem nämlich wissen wir zur Zeit noch nichts betreffend die Schwankungsamplitude der typischen, das Kaspimeer bewohnenden Form, weiterhin verfügen wir über viel zu spärliches Material hinsichtlich der Variabilität der in Rede stehenden Spezies in den einzelnen Flüssen und Limanen [3]). Daher sind wir der Ansicht, daß die Frage nach der Systematik der ponto-kaspischen Süßwasseramphipoden mariner Provenienz erst auf Grund von eingehenden vergleichend-morphologischen und variationsstatistichen Studien unter Berücksichtigung eines reichlichen Materials aus dem gesamten Pontisch-Kaspischen Gebiet positiv entschieden werden kann.

Zoologisches Institut der Universität Warszawa (Warschau).

[1]) In der gleichen Weise verfährt Behning bei der Bearbeitung der Wolgapopulation.

[2]) Die Selbstständigkeit der »morpha« dieser Spezies, von Martynov unterschieden, wird auch von Derjavin (**14**) nicht anerkannt.

[3]) Als Beispiel führen wir folgende Tatsache an. Wir haben Gelegenheit gehabt drei, uns gütigst zum Vergleich eingesandte Exemplare von *Chaetogammarus tenellus*, von Herrn A. Martynov selbst in einer Quelle bei Rostow am Don gesammelt, zu untersuchen. Bezüglich der Pleonbewaffnung unterscheiden sich die von uns festgestellten Formeln (I, II und III) recht beträchtlich von der durch Martynov (**21**, S. 9—10) an Quellenexemplaren der gleichen Gegend gelieferten Beschreibung.

I)	♀	1	1_2	2_1	1		II)	♂	1	1_2	1_1	1		III)	♀	1	1_2	2_1	1
		1	1_1	1_1	1				1	1_1	1_1	1				1	1_1	1_1	1
		1	1	1	1				2	1	1	2				3	1		2

Literatur.

1. Behning A. *Gammarus sowinskyi* n. sp. aus der Umgebung von Kiew. — Zool. Anzeiger; XLIV. 1914, p. 42—44. — **2.** Behning A. Über die Amphipoden der Umgebung von Kiew. — Arbeiten d. Biol. Dnieprstation; II, 1914. N° 5, p. 13. — **3.** Behning A. Über Kaspisee-Krustaceen im Wolgabassin. — Russ. Hydrobiol. Zeitschrift; vol. III, 1924, p. 51—54. — **4.** Behning A. Studien über die Malakostraken des Wolgabassins. — Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr; Bd. XII, 1924. pp. 228—247; Bd. XIII, 1925, p. 46—77. — **5.** Behning A. Zur Erforschung der am Flußboden der Wolga lebenden Organismen. — Monogr. d. Biolog. Wolga-Station; vol. I, 1924. Saratow. — **6.** Behning A. Über einige ponto-kaspische Elemente im Dniestr. — Russ. Hydrobiol. Zeitschr.; vol. VII, 1928, pp. 264—265. — **7.** Behning A. *Corophium curvispinum* G. O. Sars und seine geographische Verbreitung.— Zool. Jahrb. Syst., Bd. 37, 1914. — **8.** Behning A. Einige Ergebnisse qualitativer und quantitativer Untersuchungen der Bodenfauna der Wolga. – Verhl. d. Intern. Vereinigung für theoret. und angewandte Limnologie (Versammlung zu Innsbruck 1923), pp. 71—94; Stuttgart 1924. — **9.** Beling D. La faune aquatique des fleuves méridionaux de l'Ukraine en rapport avec la question de son origine. — Atti del Congresso Internat. di Limnologia teorica ed applicata tenuto in Roma, Napoli, Perugia e Milano 1927; Roma 1929. — **10.** Buchalowa W. Y. Die Malakostraken marinen Ursprungs im mittleren Stromlauf des Dons. — Zool. Anzeiger, Bd. 85, 1929; pp. 237—256. — **11.** Charlemanj N. W. Bemerkung über einige Crustaceen (Amphipoda und Cladocera) des Dniepr. — Russ. Hydrobiol. Zeitschr. vol. I, 1922; pp. 322—324. — **12.** Chevreux E. et Fage L. Amphipodes. — Faune de France, IX; Paris, 1925. — **13.** Derjavin A. N. Fresh water Peracarida from the coast of the Black sea of Caucasus. Russ. Hydrobiol. Zeitschr., vol. III, 1924; pp. 113—129. — **14.** Derjavin A. N. Materials of the Ponto-Azoph Carcinofauna *(Mysidacea, Cumacea, Amphipoda)*. — Russ. Hydrobiol. Zeitschr., vol. IV, 1925; pp. 10—35. — **15.** Dershavin, Decksbach und Lepneva. Kaspi-Elemente im Bassin der Wolga. — Mémoires Soc. Nat. Jaroslawl, vol. III, 1921, livr. I. — **16.** Dudich E. Új rákfajok Magyarország faunájában (Neue Krebstiere in der Fauna Ungarns). — Archivum Balatonicum, vol. I, 1927; pp. 343—387. — **17.** Kudelin N. Zur Frage über die in das Süßwasser eindringende Meeres-Fauna. (Einige Beispiele aus dem Leben des Schwarzen Meeres). — Mémoires de la Soc. des Naturalistes de Kiew., vol. XXXIX, 1914; pp. 345—393. — **18.** Kulmatycki W. *Corophium curvispinum* G. O. Sars forma *devium* Wundsch pod Bydgoszczą. — Rybak Polski, 1923, N° 9. — **19.** Kulmatycki W. *Corophium curvispinum* G. O. Sars f. *devium* Wundsch w Warcie pod Wronkami (*Corophium curvispinum* G. O. Sars f. *devium* Wundsch dans la rivière Warta près de Wronki). — Archiwum Rybactwa Polskiego. vol. I, 1925. Bydgoszcz. — **20.** Kulmatycki W. J. O występowaniu *Corophium curvispinum* G. O. Sars f. *devium* Wundsch i *Carinogammarus roeselii* (Gervais) w dorzeczu Noteci (Über das Vorkommen von *Corophium curvispinum* G. O. Sars f. *devium* Wundsch sowie *Carinogammarus roeselii* (Gervais) im Gebiet

des Noteć-Flusses). — Fragmenta faunistica Musei Zoologici Polonici, vol. I, N° 5; Warszawa 1930, pp. 123 (1) — 134 (12). — **20 a**. Kulmatycki W. J. Dalsze notatki o występowaniu *Corophium curvispinum* G. O. Sars f. *devium* Wundsch i *Carinogammarus roeselii* (Gervais) w Noteci. (Weiterer Beitrag zur Kenntnis des Auftreten von *Corophium curvispinum* G. O. Sars f. *devium* Wundsch, sowie *Carinogammarus roeselii* (Gervais) im Noteć-Fluss). — Fragmenta faunistica Musei Zoologici Polonici, T. I, Nr 11, 1931. — **21**. Martynov A. B. Über die höheren Krebse der Umgebung von Rostoff a. Don. — Arbeiten d. Naturf. Gesell. d. Donschen Universit. Rostoff, vol. I, 1919, N° 3, pp. 39—53. — **22**. Martynov A. B. Etudes sur les Crustacées de mer du bassin du bas Don et leur distribution éthologique. — Annuaire du Musée Zool. de l'Acad. des Sc. de Russie, vol. XXV, 1924; pp. 1—115. — **23**. Martynov A. B. Gammaridae des unteren Laufes des Dniepr. — Arbeiten der All-Ukrainischen wissenschaftlich-praktischen Staats-Station des Schwarzen- und Asow Meeres, Bd. I, Cherson, 1925; pp. 133—153. — **24**. Remy P. Géonémie du genre *Lithoglyphus* (Gastrop. Prosobr.) Migration vers l'Ouest de l'Europe d'une espèce pontique, *Lithoglyphus naticoides* de Férussac. — Archives de Zool. Expériment. et Générale. Tome 62, Notes et Revue N° I, 1924; pp. 4—20. — **25**. Riech F. Faunistische und experimentell-biologische Untersuchungen über die Tierwelt, insbesondere die Parasiten, des Frischen Haffes. — Schriften der Königsberger Gelehrten Gesellschaft (Naturwiss. Klasse) 4-Jahr, 1927/1928. — **26**. Sars G. O. Crustacea caspia. Contributions to the Knowledge of the Carcinological Fauna of the Caspian Sea. Amphipoda. Supplement. — Bull. de l'Acad Imp. des Sc. de St.-Pétersbourg. V-e série, tome IV, 1896; pp. 421—489. **27**. Schlienz W. Systematische Bemerkungen zu den *Gammarus*-Arten aus norddeutschen Flussgeschwellen. — Zool. Anzeiger, Bd. LIV, 1922; pp. 215—217. — **28**. Seligo A. Das Leben im Weichselstrom. — Mitteilungen des Westpreussischen Fischerei-Vereins, Bd. XXXII, 1920; pp. 2—15. — **29**. Sowinsky W. Introduction à l'étude de la faune du bassin marin Ponto-Aralo-Kaspien sous le point de vue d'une province zoo-géographique indépendante. — Mémoires de la Soc. des Naturalistes de Kiew., vol. XVIII, 1904. pp. I—XIII+1—497+1—216. — **30**. Stebbing T. R. R. Amphipoda, I. Gammaridea. — Das Tierreich, vol. 21, Berlin, 1906. — **31**. Szidat L. Beiträge zur Faunistik und Biologie des Kurischen Haffs. — Schriften d. Phys.-Ökonom. Gesell. zu Königsberg in Preussen, Bd. 65, 1926. — **32**. Wolski T. *Corophium curvispinum* G. O. Sars w Prypeci i w wodociągach warszawskich (*Corophium curvispinum* G. O. Sars in der Prypeć und in den Warschauer Wasserleitungsanlagen). — Fragmenta faunistica Musei Zoologici Polonici, Tom I, N° 6; Warszawa, 1930; pp. 152 (1)—159 (8). — **33**. Wundsch H. Weitere Beiträge zur Frage der Süsswasserform von *Corophium curvispinum* G. O. Sars. — Sitzungsberichte der Ges. Naturforsch. Freunde zu Berlin. Jahrg. 1915. Berlin 1915. — **34**. Wundsch H. Weitere Fundorte der Süsswasserform von *Corophium curvispinum* G. O. Sars in der Baltischen Tiefebene. — Archiv für Hydrobiologie, 1919. — ***35**. Miloslavskaja A. B. Malacostraca *(Amphipoda, Schizopoda, Isopoda)* in Limanen und Flussmündungen des n.-w. Teiles vom Schwarzen Meer, gesammelt von W. L. Issatschenko 1926. — Arbeiten der St. Icht.

Ver. St., III Bd., Heft 2, p. 47—62, Cherson 1928. — (Diese Arbeit war uns unzugänglich). — **36**. Romer E. Kilka przyczynków do historji doliny Dniestru (Contributions sur le developpement de la vallée du Dniestr). — Kosmos, Vol. XXI, pp. 363—386; Lwów 1906.

Erklärung der Figuren auf Tafel 37.

Fig. 1. Das Männchen von *Chaetogammarus tenellus* (G. O. Sars) aus der Wisła (Weichsel) bei Warszawa (Warschau), × 4.

Fig. 2. Das Telson, × 46.

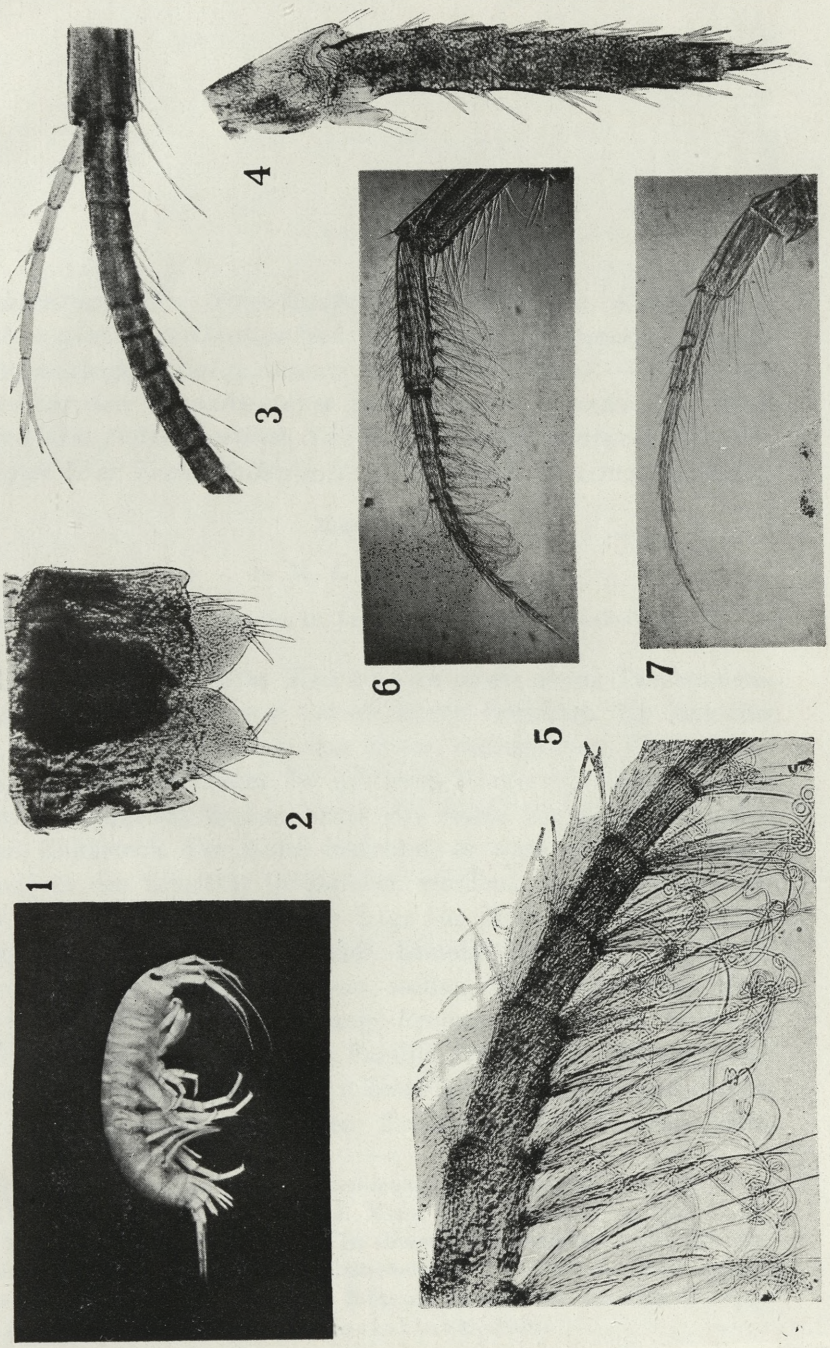
Fig. 3. Fragment der Antennula mit Nebengeissel, × 60.

Fig. 4. Das dritte Uropod, × 32.

Fig. 5. Haarbüschelbesatz der Antenne des Männchens, × 82.

Fig. 6. Die Antenne des Männchens, × 20.

Fig. 7. Die Antenne des Weibchens, × 20.



J. Jarocki et A. Demianowicz del.

O identyczności Proshystera rossittensis Korkhaus z Tanaisia fedtschenkoi Skrjabin i pewne uwagi o przywrach z połączonemi odnogami jelita. — Über die Identität von Proshystera rossittensis Korkhaus und Tanaisia fedtschenkoi Skrjabin, nebst einigen Bemerkungen über Trematoden mit verbundenen Darmschenkeln.

Mémoire

de M. **L. EJSMONT**,

présenté dans la séance du 12 Juin 1931, par M. C. Janicki m. t. [1]).

Im Jahre 1930 hatte Korkhaus über einen Trematodenbefund in den Nieren von *Corvus cornix* berichtet. Es handelte sich um einen Trematoden mit hinten verbundenen Darmschenkeln, mit zwischen diesen, im mittleren Körperteil, schräg gegeneinander gelegenen Hoden, sowie mit einem vor denselben gelegenen Keimstock. Der Autor berichtet, es wäre „noch kein Trematode in der Literatur beschrieben worden..., der bei geschlossenem Darmbogen eine derartige Lage von Hoden und Keimstock" aufweisen würde. Der Verfasser bemerkt weiter: „1924 teilte Skrjabin die Entdeckung von sechs... Nierentrematoden mit, von denen er zwei der Gattung *Renicola* zurechnete, während er die übrigen vier in der zur Familie erweiterten Gattung *Eucotyle* unterbrachte". Skrjabin hatte jedoch für zwei von diesen vier Arten die neuen Gattungen *Tamerlania* und *Tanaisia* (Eu-

[1]) Zusammenfassungen sind erschienen in: Sprawozd. Pol. Ak. Um. XXXVI, Nr. 6, und in: Comp. Rend. Mens. Cl. d. Sc. Math. et Nat. Acad. Pol. d. Sc. et d. Lett. 1931, Nr. 6. In diesen Zusammenfassungen ist irrtümlich angegeben, daß *Tanaisia fedtschenkoi* u. a. in *Planesticus merulæ* gefunden war; es handelt sich jedoch dabei um *Tamerlania zarudnyi* Skrjabin, 1924 (= *Tamerlania meruli* Nezlobinski, 1926).

cotyliden) gebildet. „Eine gewisse Aehnlichkeit“ mit der von Skrjabin beschriebenen Form als *Tanaisia fedtschenkoi* stellt der Verfasser wohl fest, fügt aber weiter hinzu: „Da jedoch Skrjabin für *Tanaisia fedtschenkoi* blinde Endigung der Darmschenkel angibt und eine Bestachelung der Oberfläche des Parasiten... nicht erwähnt, darf zunächst kaum mit einer Identität beider Trematoden gerechnet werden. Wenn man einmal annehmen wollte, Skrjabin habe aus irgendeinem Grunde die Kommunikation der Darmschenkel übersehen, so bliebe immer noch die Möglichkeit, an dem Vorhandensein oder Fehlen der Bestachelung beide Formen zu unterscheiden, und es würde sich dann um zwei verschiedene Arten einer Gattung handeln... Sollte sich später etwa herausstellen, daß auch *Tanaisia fedtschenkoi* miteinander kommunizierende Darmschenkel besitzt, so würde der Name *Proshystera* zugunsten von *Tanaisia* zu streichen sein“.

Aus dem Dargestellten dürfte zu entnehmen sein, daß dem Verfasser andere Arbeiten von russischen Autoren unbekannt geblieben waren, wo nicht nur für *Tanaisia*, sondern auch für *Tamerlania* das Vorhandensein eines Darmes mit verbundenen Darmschenkeln konstatiert worden war. Diesen Sachverhalt hatte zuerst Kalantarian (1924) (15), Khitrowo-Kalantarian (1924/25) für *Tamerlania* [1]), später Issaitschikow (1926 a) für *Tanaisia* angegeben. Desgleichen ist Korkhaus eine Publikation von Strom entgangen, welche freilich ausschließlich in russischer Sprache (mit einer englischen Zusammenfassung von einer einzigen Zeile) erschienen war. In dieser Arbeit wird über den Befund von *Tanaisia fedtschenkoi* in *Corvus cornix* berichtet.

Bei dieser Gelegenheit erwähne ich, daß es mir selbst gelungen ist, die in Rede stehende Spezies aufzufinden, und zwar bei einer Nebelkrähe (*Corvus cornix*, Warszawa, 7/V 1927) in zwei Exemplaren. Bei der Untersuchung auf Schnitten ist es mir möglich gewesen, eine bogenförmige Verbindung der Darmschenkel am hinteren Körperende nachzuweisen.

In Anbetracht der obigen Fälle, nämlich des Auffindens von *T. fedtschenkoi* bei Landvögeln (hier bei der Nebelkrähe) wird auch der biologische Unterschied hinfällig, den etwa Korkhaus zwischen der von ihm beobachteten Form und *T. fedtschenkoi*

[1]) Auch [Skrjabin] hatte im Jahre 1927 darüber berichtet.

statuieren könnte; bezüglich dieser letzteren schreibt der Autor, daß sie „aus den Nieren verschiedener, an oder im Wasser lebender Vögel“ stammt.

Wenn somit die Identität von *Proshystera rossittensis* und *Tanaisia fedtschenkoi* bereits zu bestehen scheint, so wäre nur noch die Frage der Hautbewaffnung zu besprechen. Es wird von Korkhaus unterstrichen, daß „eine Bestachelung der Oberfläche des Parasiten... bei meinen Funden sehr deutlich sichtbar ist und nicht wohl übersehen werden kann“. Demgegenüber muß ich aber doch hervorheben, daß die Bestachelung nicht immer gut sichtbar ist, eventuell leicht übersehen werden konnte. Davon konnte ich mich selbst an einem Exemplar überzeugen, wo die Kutikula schwach mazeriert war. Ohne Zweifel dürfte die von Skrjabin beschriebene Form auch eine Bewaffnung aufweisen; auf jeden Fall berichtet der Autor nicht über ein etwaiges Fehlen der Bestachelung.

Demnach ist völlig klar, daß *Proshystera rossittensis* als ein Synonym von *Tanaisia fedtschenkoi* betrachtet werden muß.

Obschon die Gattung *Tanaisia* durch Skrjabin in die, durch Poche und Fuhrmann akzeptierte Eucotyliden-Familie einbezogen worden war, ordnet Korkhaus seine Gattung *Proshystera* in die Cyclocoeliden-Familie ein, und das auf Grund der vorhandenen Darmschenkelverbindung[1]); *Proshystera* wird von anderen Gattungen auf Grund der Lage des Ovariums unterschieden. Ich erlaube mir zu bemerken, daß dieses Genus von anderen Vertretern der Cyclocoeliden nicht so sehr durch die Lage des Keimstockes sich unterscheidet (diese Lage kann innerhalb der Familie eine recht verschiedene sein), als vielmehr durch die Anordnung der Geschlechtsöffnungen (hinter der Darmgabelung), sowie ferner durch den gut entwickelten Mundsaugnapf, durch das lappenförmige Ovarium, durch sehr kleine Eier und durch die sehr eigentümliche Lokalisation (in den Nieren), alles Merkmale, welche bei keinem der zahlreichen Vertreter der Cyclocoeliden anzutreffen sind.

[1]) W. Nöller (1931, Singvögel — und Stubenvögelkrankheiten in: Tierheilkunde u. Tierzucht v. Stang u. Wirth, S. 423–440) auch zählt wenigstens einige Nierentrematoden den Cyclocoeliden zu. Dieser Autor gibt *Tanaisia* für Krähenvögeln an, doch ohne Literaturgrundlage.

Ich bemerke jedoch in diesem Zusammenhang, daß ich hier nicht die Art *Haematotrephus fodiens* Linton, 1928, in Betracht ziehe, welche nicht nur mit *Cyclocoelum* Brandes, 1892 [= *Haematotrephus* Stossich, 1902, *Haematoprimum* Witenberg, 1926 (1923)] wenig Gemeinsames aufweist, sondern auch mit der gesamten Familie der Cyclocoeliden kaum nähere Beziehungen besitzt. Witenberg (1928) berichtet hierüber: „the generic identification of this species remains problematical", und zwar auf Grund der Unbestimmtheit, ob die Darmschenkel verbunden sind, sowie auf Grund der kleinen Dimensionen der Eilänge. Dem würde ich noch hinzufügen, daß auch die Lage des Genitalporus, die lappenförmige Gestalt des Keimstockes und der normale Lokalisationsort im Darmkanal sowie in den Cysten(!) des Pancreas die in Rede stehende Form der gesamten Familie entfremden. Alle genannten Merkmale hingegen bekräftigen die Zugehörigkeit dieser Form zu der Unterfamilie *Pachytrematinae* nom. emend. (pro *Pachytreminae* Railliet, 1919), und zwar speziell zu *Diasia* Travassos, 1922 (1923, 1928, 1929). Infolgedessen wird die Diagnose für das Genus *Diasia* einige Modifikationen erleiden müssen, mit Rücksicht übrigens auf Merkmale, welche eher von spezifischem Rang sind. Was das Fehlen des Bauchsaugnapfes bei *Diasia fodiens* (Linton), comb. nov., anbetrifft, so konnte dieses Gebilde durch Linton sehr wohl übersehen werden, da ja bei der verwandten Form und Genotypus, *Diasia diasi* Travassos, 1922 (1923, 1928, 1929), beide Saugnäpfe erst auf Schnitten sichtbar werden. Dagegen dürfte das von Linton als „subtriangular, muscular disk — the oral sucker" beschriebene Organ keinen Saugnapf darstellen, wie das ja übrigens aus den Figuren 2 und 4 in der Arbeit dieses Autors zu entnehmen ist.

Über das Vorhandensein einer Verbindung der Darmschenkel als einem Merkmal, welches *Tanaisia* (und *Tamerlania*) von der ursprünglichen Diagnose Skrjabin's für Eucotyliden unterscheiden und scheinbar zu den Cyclocoeliden nähern sollte, wäre zu sagen, daß diesem Merkmal in der Trematoden-Systematik wohl kein allzugroßer taxonomischer Wert zukommen dürfte. Wir wissen nämlich heute, daß innerhalb ein und derselben Familie resp. Subfamilie nicht selten sehr nahe verwandte Formen vorkommen, welche hinsichtlich des Verhaltens des Darmes

im hinteren Körperteil Unterschiede aufweisen. Das gilt z. B. für *Syncoeliidae* (sensu: Dollfus, 1923, — Viana, 1924)[1]), resp. *Syncoeliinae* (sensu: Odhner, 1911 b, — Nicoll, 1913, 1915, — Poche, 1926, — Travassos, Artigas und Pereira, 1928), resp. *Derogeninae* (sensu: Odhner, 1927, 1928, — Fuhrmann, 1928), wo wir neben einer ganzen Reihe von Formen mit Gabeldarm Gattungen vorfinden, wie *Syncoelium* Looss, 1899, *Otiotrema* Setti, 1897, *Progonus* Looss, 1899 (= *Genarches* Looss, 1902), *Genarchopsis* Ozaki, 1925, *Bunocotyle* Odhner, 1928, bei welchen der Darm verbundene Schenkel besitzt[2]). In der Notocotyliden-Familie kommen dem Genus *Hippocrepis* Travassos, 1922 (1923), verbundene Darmschenkel zu und das Gleiche gilt innerhalb der Gorgoderinen-Subfamilie für das Genus *Macia* Travassos, 1922.

Um ein besonders markantes Beispiel einer auffälligen Ähnlichkeit von *Hemiuroidea*-Formen darzubringen, welche indessen im Verhalten der Darmschenkel Unterschiede aufweisen, erlaube ich mir, hier die Gattungen *Genarchopsis* Ozaki, 1925, und *Vitellotrema* Guberlet, 1928, anzuführen.

Ja, selbst ein und dieselbe Gattung oder Art, kann in obiger Hinsicht ein verschiedenes Verhalten des Darmes aufweisen. Ich zitiere hier den Fall von *Spirorchis* Mac Callum, 1918 (Spirorchiden), wo normalerweise die Darmschenkel getrennt sind ausnahmsweise jedoch verbunden auftreten (Stunkard, 1923). Eine umgekehrte Sachlage kann für *Bilharziella polonica* (Kowalewski, 1895) (Schistosomatiden) angegeben werden: normal sind die Darmschenkel in einem recht beträchtlichen Verlauf verbunden, ausnahmsweise treten jedoch in der gesamten Darmlänge getrennte Schenkel auf, was Kowalewski (1903) beschrieben hat.

Da die Familien *Spirorchidae* und *Schistosomatidae* im natürlichen System nahe beieinander stehen und die letzgenannte

[1]) Odhner (1927) hält sich für den Schöpfer der Familien der Syncoeliiden sowie Accacoeliiden, was auch Fuhrmann annimmt, der u. a. „*Accacoeliidae* Looss (Odhner)“ angibt. Diese Familien aber werden schon von Dollfus (1923) erwähnt.

[2]) Khitrowo-Kalantarian (1924/25) u. Issaitschikow (1926a) übergehen beim Aufzählen von Formen mit „cyclocoelischem“ Darm die Vertreter der eben genannten Trematodengruppe aus *Hemiuroidea*.

von der erstgenannten phylogenetisch abzuleiten ist (Stunkard, 1923, Ejsmont, 1926, 1927), muß wohl angenommen werden, daß der Umstand der Darmschenkelverbindung bei *Spirorchis* gewissermaßen als Ankündigung einer später bei den Schistosomatiden befestigten orthogenetischen Richtung aufzufassen wäre und daß umgekehrt, die gelegentlich bei *B. polonica* (und *Schistosoma mattheei* Veglia und Le Roux, 1929) auftretende Erscheinung einen atavistischen Charakter habe, welch letztere Deutung bereits im Jahre 1903 von Kowalewski richtig gegeben wurde.

Da hier die Frage über den taxonomischen Wert der Darmschenkelverbindung bei Trematoden berührt worden ist, — eine Frage, die eng mit bestimmten Gattungen von Hemiuroideen und Schistosomatiden zusammenhängt, — scheint es angebracht, einige Bemerkungen über Hemiuroideen sowie über die *Bilharziella*-Gattung einzuschalten.

Ich erwähnte schon, daß *Genarchopsis* und *Vitellotrema* trotz verschiedenen Verhaltens der Darmschenkel auffallend einander ähnlich sind. Guberlet, dem die Arbeit von Ozaki über *Genarchopsis* noch unbekannt war, zählt seine Form zu den Halipegiden; er stützte sich dabei auf die Vergleichung seiner Form mit *Halipegus* Looss, 1899, *Derogenes* Lühe, 1900, *Progonus* Looss, 1899 (=*Genarches* Looss, 1902) und mit *Hemiuridae* (sensu Lühe, 1909). Indem der Verfasser die gewisse Ähnlichkeit seiner Form mit *Halipegus* feststellt, spricht er die näheren Beziehungen zu anderen ab. Beim Vergleich mit *Derogenes* tut er dies u. a. mit Rücksicht auf die Kürze der Darmschenkel bei letzgenanntem Genus. Nun aber hatte Lühe selbst (1909), der Schöpfer des Genus *Derogenes*, in der Diagnose, auf welche ja Guberlet sich stützt, sich wie folgt ausgedrückt: »Darmschenkel bis ins Hinterende ziehend« (S. 135). Das hier vorgekommene Mißverständnis ist offenbar dadurch entstanden, daß Guberlet ein größeres Gewicht der etwas schematisierenden Abbildung Lühe's, als der eigentlichen Diagnose im Text zugeschrieben hat. In der Abbildung wurden tatsächlich die terminalen Abschnitte der Schenkel weggelassen.

Bei seinem Vergleich mit *Progonus* spricht Guberlet die Ähnlichkeit auf Grund eines großen Cirrusbeutels sowie auf Grund der Darmschenkelverbindung bei eben dieser Form ab.

Was aber den Cirrusbeutel anbetrifft, so hat schon Looss (1899) in seiner Genus-Diagnose angegeben, daß der Genitalsinus (im Sinne von »Cirrusbeutel«) kurz ist, und daß im übrigen die typische Art dieses Genus, *P. mülleri* (Levinsen, 1881), eine Struktur und ein allgemeines Aussehen des terminalen Sexualapparates in einer Form aufweist, welche derjenigen bei *Vitellotrema* vollkommen entspricht. Von dem taxonomischen Wert der Darmschenkel ist schon oben die Rede gewesen.

Guberlet sagt, daß man *Derogenes* und *Progonus* trotz ihrer Ähnlichkeit mit *Halipegus* (und dadurch mit *Vitellotrema*) nicht zu den Halipegiden zählen könnte. Aber das ist selbstverständlich, da ja Poche selbst, der Schöpfer Halipegiden-Familie, jene Gattungen in der alten Hemiuriden-Familie beläßt. Trotzdem die Merkmale, die Guberlet für *Progonus* angibt (großer Cirrusbeutel und verbundene Darmschenkel) und derentwegen er *Progonus* nicht zu den Halipegiden zählen möchte, nicht als zutreffend wegen der obenausgeführten Erörterungen betrachtet werden. Mehr maßgebend und für die Differenzialdiagnose entscheidend wäre in diesem Falle der Uterus-Typus von *Progonus*, — der dem von *Derogenes* gleicht, — um so mehr, als Guberlet selbst für *Derogenes* dieses Merkmal berücksichtigt.

Beim Vergleich seiner Form mit den Vertretern von Hemiuriden spricht Guberlet seinem Wurm die Ähnlichkeit mit diesen auf Grund des Vorhandenseins eines Schwanzanhanges bei den Hemiuriden ab. Indessen darf hier daran erinnert werden, daß selbst in einer so engen Fassung der Familie, wie es bei Lühe (1909) und auch bei Looss (1907)[1]) geschieht, die Familie der Hemiuriden nicht ausschließlich Formen mit einem Schwanzanhang umfaßt.

Vitellotrema fusipora Guberlet, 1928, gleicht *Genarchopsis goppo* Ozaki, 1925, nicht nur durch die Merkmale, welche Guberlet in seiner vergleichenden Analyse mit anderen Formen besonders betont, sondern auch durch eine ganze Reihe anderer.

[1]) Looss (1907) zählt sogar zu der Subfamilie *Hemiurinae* Formen sowohl mit als auch ohne Schwanzanhang. Wenn er somit *Derogenes* von den Hemiuriden abtrennt, so geschieht das »infolge gewisser Eigentümlichkeiten« (S. 67) und nicht infolge des Fehlens eines Schwanzanhanges, wie Nicoll (1913) meint.

Genarchopsis unterscheidet sich grundsätzlich von *Vitellotrema* nur durch die verbundenen Darmschenkel, durch den etwas mehr nach hinten gelegenen Genitalsinus und möglicherweise durch den längeren Stamm der Exkretionsblase, obwohl bezüglich des letzteren Merkmales die Beschreibung des Verfassers unsicher ist. Was den Cirrusbeutel betrifft, so negiert Ozaki sein Vorhandensein bei seiner Form, Guberlet hingegen drückt sich anfangs in dieser Sache zurückhaltend aus, später aber nimmt diesen Begriff ohne Vorbehalt an. Abbildungen aber sowie Beschreibungen von beiden Autoren zeigen identische Verhältnisse. Das, was Guberlet »cirrus pouch« nennt, bezeichnet Ozaki als »conical muscular papilla«. Allgemein stellt es ein sehr charakteristisches Gebilde bei den Hemiuroideen dar, welchem Manter (1925, S. 13—15; 1926, S. 92 (218) u. a.) den Namen »sinus sac« gibt.

Zur selben Zeit, in welcher die Arbeit von Guberlet (XII, 1928) erschien, ist auch die Arbeit von Travassos, Artigas und Pereira (XII, 1928) erschienen, in welcher die neue Gattung *Genarchella* figuriert. Die Diagnose, welche für diese Gattung angegeben ist, zeigt nun gegenüber *Vitellotrema* nur in den Dotterstöcken, welche bei *Vitellotrema* nicht gelappt sind, und im Wirtstier (bei *Genarchella* — Fische, bei *Vitellotrema* — Reptilien) Unterschiede. Aber die brasilianischen Verfasser zählen zu *Genarchella* auch eine typusähnliche Art mit sphärischen Dotterstöcken [1]). Es dürfte klar sein, daß ein von diesen Gattungsnamen ein Synonym ist [2]).

Fuhrmann behandelt in Übereinstimmung mit Odhner (1927, 1928) *Derogeninae (»Derogenetinae«)* als eine Hemiuriden-Subfamilie; auch wird die selbständige Syncoeliiden-Familie abgesondert. Jedoch scheint mir die Einbeziehung der meisten Gattungen in die genannten systematischen Gruppen nicht vollkommen mit den Absichten von Odhner sowie mit den vom

[1]) Übrigens umfaßt auch in anderen Merkmalen die Diagnose von *Genarchella* nicht alle Arten, die zu dieser Gattung gerechnet sind, z. B. in bezug auf die Hodenlage und die relative Eigröße.

[2]) Es war mir nicht möglich diese Prioritätsfrage zu klären, da ich auf Anfrage über das Erscheinungsdatum der „Archivos Inst. Biol.“ (Bd. I) keine Antwort erhielt. Nach freundlicher Mitteilung von Prof. Leiper wurde das entsprechende Heft des „Journal of Helminthology“ am 31. XII. herausgegeben.

Autor selbst angegebenen Diagnosen zu harmonieren. So z. B. sind in der Familie der Syncoeliiden, wofür die Subfamiliendiagnose von Looss (1899)[1]) fast ohne Änderung übernommen wird, Gattungen vermischt, welche einerseits eigentlich zu *Syncoeliidae* (sensu Odhner, 1927) oder *Syncoeliinae* (sensu: Looss, 1899, — Odhner, 1905) gehören, andererseits richtiger zu den Derogeninen oder sogar zu den Hemiurinen (wie *Pronoprymna* Poche, 1926) einzubeziehen wären. Die meisten Derogeninen-Gattungen stimmen nicht mit der Familiendiagnose überein wegen der großen Entfernung der Saugnäpfe voneinander und der großen, überwiegend dickschaligen Eier (*Derogenes*, *Halipegus*, *Genarchopsis*, *Lecitophyllum* Odhner, 1905, *Gonocerca* Manter, 1925); ferner liegt bei *Gonocerca* der Keimstock vor den Hoden und der Lokalisationsort kann auch die Kiemenhöhle sein; bei *Halipegus* und *Genarchopsis* ist der Uterus nur nach vorne gerichtet. — Weiter scheint es mir, daß man nicht unter verschiedene Familien so nahe miteinander verwandte Genera, wie *Derogenes* und *Derogenoides* Nicoll, 1913, einerseits und *Gonocerca*, *Liopyge* Looss, 1899 (= *Liocerca* Looss, 1902) und *Hemipera* Nicoll, 1913, anderseits, verteilen sollte.

Halipegus, *Genarchopsis* und *Vitellotrema* (bzw. *Genarchella*) sind miteinander mehr als mit irgend einer anderen Gattung verwandt wegen der topographischen Verhältnisse der weiblichen Geschlechtsdrüsen und, im Zusammenhang damit, wegen des Charakters des Uterus, der nur vorwärts gerichtet ist. Nun weist der Darmtypus von *Genarchopsis* ausdrücklich auf das Vorhandensein einer Brücke zwischen obenerwähnten Gattungen einerseits und der in der Reihenfolge am nächsten stehenden Gattung *Progonus* anderseits hin. Daher bestehen für die Klassifizierung jener drei Gattungen zwei Möglichkeiten. Entweder könnte man mit Bezug auf den ersten Umstand jene Gattungen als besondere Gruppe abtrennen und diese in die Nähe solcher stellen, zu welchen *Progonus* gehören wird, oder, wenn wir auch den zweiten Umstand in Rechnung nehmen, müßte man diese drei Gattungen sowie *Progonus* (und verwandte) zusammenfassen.

[1]) Looss (1899) fordert in seiner Syncoeliinen-Diagnose einen großen Genitalsinus, gibt aber gleichzeitig für *Syncoelium* einen kurzen Sinus genitalis an.

Betreffs der ersten Möglichkeit, können wir in jedem Falle jene drei Gattungen in eine selbständige Familie (wie z. B. Halipegiden) nicht absondern, auf Grund der sehr großen Abstände, welche dadurch zwischen diesen Gattungen und anderen, nahe verwandten, gebildet wurden. Darum glaube ich, daß ohne Zweifel die Halipegiden-Familie die Existenzberechtigung verliert. Übrigens geht ja wohl schon Odhner (1927) über diese Familie zur Tagesordnung über.

Was die zweite Möglichkeit betrifft, so müßte man in diesem Falle die Klassifizierung gleichmäßig nach *Halipegus* und *Progonus* orientieren [1]). Diese beiden Genera wurden durch Odhner (1927) zu der Subfamilie *Derogeninae (»Derogenetinae«)* zugerechnet, sogar ohne Vermittlung eines solchen Bandgliedes, wie es *Genarchopsis* ist. Fuhrmann ahmt Odhner nach, fügt aber schon *Genarchopsis* hinzu. Im Sinne dieses Standpunktes müßte man natürlich auch *Vitellotrema* (bzw. *Genarchella*) einverleiben.

Wenn wir aber auf dem Standpunkt jener Autoren stehen, die *Progonus* zu den Syncoeliinen (als einer Subfamilie der Hemiuriden) zählen, möchte man zu diesen auch alle Gattungen rechnen, welche im anderen Falle zu Derogeninen gezählt würden; infolgedessen könnte dann diese letztere Subfamilie nicht bestehen bleiben.

In Übereinstimmung mit Dollfus (1923, 1931) [2]) und Viana (1924), die *Halipegus* bei den Syncoeliiden unterbringen, müßte man auch jene obenerwähnten Gattungen dazu rechnen.

Als Odhner (1927) *Progonus* aus Syncoeliiden ausschied, obwohl diese Gattung auch verbundene Darmschenkel hat, sagte er: »Looss hat sie *(Syncoelium* und *Otiotrema)* bekanntlich mit *Progonus* Lss. (= *Genarches* Lss.) zur Unterfamilie *Syncoeliinae*

[1]) Bittner und Sprehn (1928) zählen *Halipegus* den unklassifizierten Gattungen zu!

[2]) Dollfus (1931) gibt an: »*Halipegus rossicus* Isaitchikov et Zakharov. *Syncoeliidae (Hemiuroidea)*. Bouche. *Bufo viridis* Laurenti (Batr.). Russie. *Travaux Inst. vétér. Sibérie*, livr. VII, Oct. 1926, p. 61—159«. Issaitschikow (1926 b) (14) gibt jedoch diese Form (nomen nudum) (S. 65, 66, 142—143 und 154) aus *Rana esculenta* (Dongebiet). Obwohl die Beschreibung dieses Trematoden nicht erschienen war, versieht Issaitschikow den Trematodenname mit dem Jahr 1922 und 1926.

vereinigt, als deren Hauptmerkmal die hintere Kommissur der Darmschenkel hervorgehoben wurde. Diese Übereinstimmung könnte ja aber auch eine Konvergenz sein, was bei mangelnden Zwischenformen nicht zu entscheiden ist« (S. 5). *Genarchopsis* und *Vitellotrema* (bzw. *Genarchella*) scheinen nun diese Zwischenformen zu sein.

Da *Progonus* und *Genarchopsis* einerseits und *Halipegus* sowie *Vitellotrema* (bzw. *Genarchella*) andererseits Zwischenformen sind, welche *Derogeninae* (sensu Odhner, 1927, nec Dollfus, 1923) mit *Syncoeliidae* (sensu Odhner, nec Dollfus) verbinden, so kann die sehr nahe Verwandtschaft dieser zwei Gruppen nicht fraglich sein [1]). In diesem Zusammenhang müßte man die Derogeninen zu Syncoeliiden zählen (wie es Dollfus schon im Jahre 1923 tut), oder diese letzteren degradieren und sie zu der Subfamilienkategorie zurückführen, entsprechend anderen Hemiuriden-Subfamilien. Meiner Meinung nach, wäre die Syncoeliiden-Familie im Sinne von Dollfus anzunehmen, in der sich bestimmte, näher verwandte Gattungen unterscheiden lassen, welche zu der Abtrennung in besonderen Subfamilien berechtigen würden. Zum Beispiel: *Syncoelium*, *Otiotrema* würden zu *Syncoeliinae* gehören, *Derogenes*, *Progonus*, *Derogenoides* — zu *Derogeninae*, *Liopyge*, *Hemipera*, *Gonocerca* — zu *Liopyginae* subf. n.[2]), *Halipegus*, *Genarchopsis*, *Vitellotrema* (bzw. *Genarchella*)— zu *Halipeginae* subf. n. Die Subf. *Halipeginae* entspräche der Fam. *Halipegidae* Poche, man müßte nur die Poche'sche Diagnose entsprechend modifizieren. Schon Guberlet tut dies im Zusammenhang mit seiner Form, er erweitert aber den Lagebereich der Dotterstöcke zum Keimstock nicht, obwohl die Dotterstöcke bei *Vitellotrema* bisweilen vor dem Keimstock liegen können.

Was die Gattung *Lecitophyllum* betrifft, so stellt Fuhrmann diese Gattung zu den Derogeninen, augenscheinlich we-

[1]) Durch diese nahe Verwandtschaft ließe sich auch u. a. die Vermischung typischer Gattungen von *Syncoeliidae* (Odhner sensu) durch Fuhrmann mit Genera von *Derogeninae* (Odhner sensu) zeigen.

[2]) Eventuell muß es *Liocercinae* statt *Liopyginae* heissen, da offiziell nicht feststeht, welcher Gattungsname obligatorisch ist (*Liopyge* oder *Liocerca*), ähnlich wie im Falle anderer Gattungsnamen, die Looss im J. 1899 geschaffen und die er im J. 1902 geändert hat (*Progonus—Genarches*, *Haematoloechus—Pneumonoeces*, *Macrodera—Saphedera*).

gen des folgenden Odhner'schen (1927) Satzes: »...welche Gattung *(Lecitophyllum)* sich der Eigröße nach *Derogenes* anschließt« (S. 6). Aber in weiterer Folge führt Odhner dann aus: »...während dagegen der Endapparat der Genitalwege (von *Lecitophyllum*) dem charakteristischen Typus der schwanztragenden Hemiuriden folgt, was wohl doch als systematisch schwerwiegender gelten muß«. Ebenso nimmt Odhner in seinen Subfamiliendiagnosen gerade dieses letzte Merkmal in Augenschein, hingegen sagt er über die Eier nichts und zählt im folgenden Jahre (1928) das Genus *Bunocotyle* mit kleinen Eiern zu den Derogeninen, was Fuhrmann selbst annimmt. Es besteht kein Zweifel, daß *Lecitophyllum* vielmehr zu den Hemiurinen zugerechnet werden muß und daß die Beziehung von *Lecitophyllum* zu den Derogeninen durch Fuhrmann infolge des Mißverständnisses aufgestellt war. Bezüglich des taxonomischen Wertes der Eigröße kann man noch sagen, daß z. B. Travassos, Artigas und Pereira sogar zu ein und derselben Gattung *Genarchella* (zwar ihrer Diagnose zuwider) Arten mit verschiedener Eigröße zählen.

Obwohl ich in der nächsten Zeit beabsichtige mich zu dem Problem der blutbewohnenden Trematoden zusammenfassend zu äußern, möchte ich schon jetzt Einiges, das Genus *Bilharziella* Looss, 1899, betreffend, vermerken. Zum Teil habe ich ja bereits früher (1929, 1931) die Aufmerksamkeit auf die Frage der Wirte und andere, sowie auch auf die betreffende Literatur gelenkt. Gegenwärtig ist ja das Interesse für diese Form im Wachsen begriffen; ich erinnere an das Erschließen der Entwicklungsgeschichte von *B. polonica* durch Szidat, sowie an die höchst interessanten Hautaffektionen beim Menschen, welche durch die Cercarien dieser Trematoden hervorgerufen werden. Es erscheint mir daher nicht überflüssig, die Entdeckungsgeschichte dieses Trematoden hier in Erinnerung zu bringen, ferner die vollständige Wirtsliste und die geographische Verbreitung hier anzugeben, und das aus dem Grunde, weil sich hier und da bei den Autoren einige diesbezügliche Mängel feststellen lassen.

Isaitchikow (1927) berichtet über die geographische Verbreitung von *B. polonica*, welche von den Karpaten bis nach Turkestan und Sibirien reicht.

Szidat (1928) schreibt: »Seit der Beschreibung von *Bilharziella polonica* im Jahre 1895 durch Kowalewski, der diesen Trematoden einmalig in wenigen Exemplaren bei Lemberg im Blut einer Stockente *(Anas boschas)* entdeckt hatte, ist derselbe nur noch einmal von Odhner wiedergefunden worden« (S. 331). In einer anderen Arbeit (1929 a) gibt der Verfasser die Entdeckung des Trematoden für das Jahr 1896 und für spätere Jahre bei anderen Vögeln an. Im weiteren äußert sich Szidat (1929 b) anläßlich der von ihm festgestellten Ähnlichkeit zwischen *Cercaria B. polonicae* einerseits und der in Italien erforschten *C. ocellata* Ercolani, 1881, nec La Valette, 1855, anderseits, wie folgt: »...Dieser Blutparasit der Enten eine weitere Verbreitung über Europa besitzt, als wir bisher anzunehmen geneigt waren« (S. 464, vergleiche auch S. 469). Doch muß daran erinnert werden, daß bereits im J. 1898 das Vorkommen von *B. polonica* in Italien entdeckt worden war (s. unten) [1]).

Baylis (1929) berücksichtigt ausschließlich das Auftreten des Trematoden in den Blutgefäßen der Wildenten in Mitteleuropa, sowie bei der Hausente.

Bittner und Sprehn (1928) geben in seiner Liste nur gewisse Wirtstiere an.

Price (1929) übergeht gleichfalls einige Verbreitungsgebiete, Wirte und Lokalisationen. Überdies sind einige Angaben, obschon auf Kowalewski bezugnehmend, nicht ganz genau; so z. B. werden 110 Hoden angeführt und gewisse Merkmale in der Charakteristik der Gattung sowie in der Subfamilie stehen nicht im Einklang mit der Speziesbeschreibung.

Schließlich registriert Mathias (1930) die Feststellung von *B. polonica* in Polen durch Kowalewski nur in den Jahren 1895—96, erwähnt die Verbreitung in einigen Ländern nicht

[1]) Bei Besprechung der Bluttrematoden aus Deutschland (1929 a, S. 78 und 87) sowie der Cercarien (1929 b, S. 462) hat Szidat in seinen wertvollen Publikationen das Genus *Sanguinicola* Plehn, 1905, übersehen. — Bezüglich der Voraussage der Zugehörigkeit bestimmter Furcocercarien zum Entwicklungszyklus von *Bilharziella* (s. Szidat, 1929 b, S. 463) wäre noch darauf aufmerksam zu machen, daß Soparkar (s. Miller, 1926), bei der Besprechung der Cercariengruppe »*Bilharziella*«, *Cercaria bilharziella* Leiper, 1915, nicht aber das Genus *Bilharziella* Looss im Sinne gehabt hat; in jedem Falle, ist die Priorität in der Voraussage wohl Leiper (1915) zuzusprechen.

und gibt irrtümlich (ähnlich wie Price) *Dendritobilharzia loossi* Skrjabin, 1924, für Europa an (anstatt für Turkestan in Asien).

Die wichtigsten Publikationen Kowalewski's (1895—1905) *Bilharziella polonica* betreffend habe ich bereits früher (1929, 1931) zusammengestellt. Ich erwähne hier nur noch, daß Kowalewski bereits im Jahre 1895 als Wirte *Anas boschas* und *A. crecca* anführt, im Jahre 1896 aber *A. querquedula* hinzufügt. Soviel mir bekannt, hat keiner der späteren Autoren den Publikationen Kowalewski's (1898) über *B. polonica* in Italien bei *Ardea cinerea* Aufmerksamkeit geschenkt. Desgleichen wird auch der Fall von *B. polonica* in Afrika (Dongola, Sudan) nicht registriert, einer Form, welche Braun (1902) als »das kleinere Männchen von *B. pulverulenta*« beschrieben hat, und welche später durch Odhner (1911 a) richtig als *B. polonica* qualifiziert wurde.

Nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse erscheint die Wirtsliste von *B. polonica* mitsamt der geographischen Verbreitung dieses Trematoden, wie folgt:

Anas platyrhynchos L. — Polen, Ostpreußen.

Anas p. domestica L. — Polen, Ostpreußen, Europ. Rußland, Frankreich (experimentell).

Querquedula querquedula (L.) — Polen, Europ. Rußland, Afrika (Sudan).

Nettion crecca (L.) — Polen, Ostpreußen, Europ. Rußland und Turkestan.

Dafila acuta (L.) — Polen.

Spatula clypeata (L.) — Europ. Rußland.

Mareca penelope (L.) — Turkestan.

Anser anser domesticus L. — Europ. Rußland.

Mergellus albellus (L.) — Polen.

Nyroca nyroca (Güld.) — Polen.

Fuligula fuligula (L.) — Schweden.

Cygnus cygnus (L.) — Europ. Rußland.

Cygnus olor (Gm.) — Vereinigte Staaten v. Nordamerika.

Botaurus stellaris (L.) — Sibirien.

Ardea cinerea L. — Italien.

Was *B. yokogawai* Oiso, 1927, anbetrifft, so hat Price dieselbe im alten Genus belassen, trotzdem die Form in die von

Price angegebene *Bilharziella*-Diagnose nicht hineinpasst. Wie ich schon früher mitgeteilt habe (1931), gehört diese Form, ihren wichtigsten Merkmalen nach, wohl sicher zum Genus *Pseudobilharziella* Ejsmont, 1929. Gewisse anderweitige Merkmale sind entweder noch nicht genügend bekannt (der Charakter des männlichen Endapparates (oder Merkmale, welchen gegenwärtig kein generischer Wert zukommt.

Institut für Zoologie und Parasitologie an der Veterinärfakultät der Universität Warschau. Warszawa.

Literaturverzeichnis.

1. Baylis H. A. (1929). A Manual of Helminthology Medical and Veterinary. London. Baillière, Tindall a. Cox. XI + 303. — 2. Bittner H. et Sprehn C. (1928). Trematodes. Saugwürmer. Biologie d. Tiere Deutschl. von P. Schulze. Lief. 27, Teil 5, pp. 1—133. — 3. Braun M. (1902). Fascioliden der Vögel. Zool. Jahrb., Syst. XVI, pp. 1—162, tab. 1—8. — 4. Dollfus R. Ph. (1923). Remarques sur le cycle évolutif des Hémiurides. Ann. Parasit. I, pp. 345—351. — 5. Dollfus R. Ph. (1931). Répertoire des espèces et des genres nouveaux. Trematodes. Ann. Parasit. IX, p. 192. — 6. Ejsmont L. (1926). Morphologische, systematische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Arten des Genus *Sanguinicola* Plehn. Bull. Acad. Polon. Sc. et Let.-Math. et Nat., B. 1925, pp. 877—966, tab. 49—52. — 7. Ejsmont L. (1927). *Spirhapalum polesianum* n. g., n. sp. Trématode du sang d'*Emys orbicularis* L. Ann. Parasit. V, pp. 220—235. — Nouvelles recherches sur les Trématodes hématophages (*Spirhapalum polesianum* n. g., n. sp., le Trématode du sang d'*Emys orbicularis* L.). Comp. R. I Congr. Polon. d'Anat. et d. Zool. (Varsovie, 30. X. — 2. XI. 1926), pp. 76—77. — 8. Ejsmont L. (1929). Über zwei Schistosomatidengattungen der Vögel. Bull. Acad. Polon. Sc. et Let.-Math. et Nat., B (II), pp. 389—403. — 9. Ejsmont L. (1931). O dwóch rodzajach *Schistosomatidae* z ptaków. Rozpr. Wydź. mat.-przyr. P. A. U. LXIX, 1929, B, Nr. 7, pp. 307—312 (Sonderabdruck, pp. 1—6). — 10. Fuhrmann O. (1928). Trematoda. Separatabdruck aus »Handb. d. Zool. Kükenthal-Krumbach. II, 2, pp. 1—140. — (1928—30). Dasselbe in Handb. d. Zool. Kükenthal-Krumbach. — 11. Guberlet J. E. (1928). Two New Genera of Trematodes from a Red-Bellied Water Snake. Journ. Helminth. VI, pp. 205—218. — 12. Isaitchikow I. M. (1927). The 27-th Helminthological Expedition to the West Siberia (1/VII—15/IX 1925). Results Res. of 28 Helm. Exp. in U. S. S. R., dir. Skrjabin. Moscow. 1926, pp. 234—250 (russisch) und Summary, p. 284. — 13. Issaitschikow I. M. (1926 a). Zur Diagnose der Trematodengattung *Tanaisia* Skrj. Ctrbl. Bakt., 1. Abt., Orig. C, pp. 89—90. —

14. Исайчиков, И. М. (1926 b). К познанию гельминтофауны амфибий России. I. Паразитические черви *Bufo viridis* Laur. Крыма. Труды Сибир. Вет. Инст. VII, pp. 61—159. — 15. Калантарян Е. В. (1924). К познанию трематод птиц окрестностей г. Эривани. Труды Тропич. Инст. Армении. I. — 16. Khitrowo-Kalantarian E. (1924/25). Zur Diagnose der Trematodengattung *Tamerlania* Skrj. Ctrbl. Bakt., 2. Abt. LXIII, pp. 255—256. — 17. Korkhaus R. (1930). *Proshystera rossittensis*, ein bisher nicht beschriebener Parasit der Vogelniere. Tierärztl. Rundschau. XXXVI, Nr. 18, pp. 293—294 (Sonderabdruck, pp. 1—3). — 18. Kowalewski M. (1895). Studya helmintologiczne III. *Bilharzia polonica* sp. nov. Rozpr. Wydź. mat.-przyr. A. U. Kraków. XXXI, pp. 41—70 (Sonderabdruck, pp. 1—30), tab. II. — 19. Kowalewski M. (1896). Studya helmintologiczne IV. *Bilharzia polonica* sp. nov. Sprostowania i uzupełnienia. Rozpr. Wydź. mat.-przyr. A. U. Kraków. XXX, pp. 345—356 (Sonderabdruck, pp. 1—12), tab. XII. — Etudes helminthologiques IV. Amendements et suppléments au travail de l'auteur sur le *Bilharzia polonica* sp. nov. Bull. Acad. Sc. Cracovie, Nr. 18, pp. 145—148. — 20. Kowalewski M. (1898). Studya helmintologiczne V. Przyczynek do bliższej znajomości kilku przywr. Rozpr. Wydź. mat.-przyr. A. U. Kraków. XXXV, pp. 106—164 (Sonderabdruck, pp. 1—61), tab. I—II. — Etudes helminthologiques V. Contribution à l'étude de quelques Trématodes. Bull. Acad. Sc. Cracovie, Nr. 12, pp. 69—77. — 21. Kowalewski M. (1903). Studya helmintologiczne, VII. Rozpr. Wydź. mat.-przyr. A. U. Kraków. XLIII, B, pp. 194—218 (Sonderabdruck, pp. 1—27), tab. XI—XIII. — Helminthological Studies, Part VII. Bull. Acad. Sc. Cracovie, Math. et Nat., pp. 517—520, tab. XI—XIII. — 22. Leiper R. T. (1915). Report on the Results of the *Bilharzia* Mission in Egypt. III. Development. Jour. Roy. Army Med. Corps. XXV, pp. 253—267. — 23. Linton E. (1928). Notes on Trematode Parasites of Birds. Proc. U. S. Nat. Mus. LXXIII, Art. 1, pp. 1—36, tab. 1—11. — 24. Looss A. (1899). Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trematoden-Fauna Aegyptens, zugleich Versuch einer natürlichen Gliederung des Genus *Distomum* Retzius. Zool. Jahrb., Syst. XII, pp. 521—784, tab. 24—32. — 25. Looss A. (1907). Beiträge zur Systematik der Distomen. Zur Kenntnis der Familie *Hemiuridae*. Zool. Jahrb., Syst. XXVI, pp. 63—180, tab. 7—15. — 26. Lühe M. (1909). Parasitische Plattwürwer. I: Trematodes. Süßwasserf. Deutsch. Brauer's. H. 17, pp. 1—217. — 27. Manter H. W. (1925). Some Marine Fish Trematodes of Maine. Journ. Parasit. XII, pp. 11—18, tab. II. — 28. Manter H. W. (1926). Some North American Fish Trematodes. Ill. Biol. Monogr. X, No. 2, pp. 1—138 (133—264), tab. I—VI. — 29. Mathias P. (1930). Sur *Cercaria ocellata* La Valette. Ann. Paras. VIII, pp. 151—160. — 30. Miller H. M. Jr. (1926). Comparative Studies on Furcocercous Cercariae. Ill. Biol. Monogr. X, No. 3, pp. 1—112 (265—370), tab. I—VIII. — 31. Nicoll W. (1913). New Trematode Parasites from Fishes of the English Channel. Parasitology. V, pp. 238—246, tab. XI. — 32. Nicoll W. (1915). A List of the Trematode Parasites of British Marinae Fishes. Parasitology. VII, pp. 339—378. — 33. Odhner T. (1905). Die Trematoden des arktischen Gebietes. Fauna Arctica v. Römer u. Schaudinn. IV, pp. 289—372, tab. II—IV. — 34. Odhner T. (1911 a).

Sanguinicola M. Plehn — ein digenetischer Trematode! Zool. Anz. XXXVIII, pp. 33—45. — 35. Odhner T. (1911 b). Zum natürlichen System der digenen Trematoden. IV. Ibid., pp. 513—531. — 36. Odhner T. (1927). Über Trematoden aus der Schwimmblase. Ark. f. Zoologi. XIX A, Nr. 15, pp. 1—9. — 37. Odhner T. (1928). Ein neuer Trematode aus dem Flußbarsch. Ibid. XX B, Nr. 1, pp. 1—3. — 38. Ozaki Y. (1925). On a New Genus of Fish Trematodes, *Genarchopsis*, and a new Species of *Asymphylodora*. Jap. Journ. Zool. I, pp. 101—108. — 39. Poche F. (1926). Das System der *Platodaria*. Arch. Naturg. XCI, 1925, A, pp. 1—458, tab. I—VII. — 40. Price E. W. (1929). A Synopsis of the Trematode Family *Schistosomidae*, with Descriptions of New Genera and Species. Proc. U. S. Nat. Mus. LXXV, Art. 18, pp. 1—39, tab. 1—15. — 41. Skrjabin K. I. (1924). Nierentrematoden der Vögel Rußlands. Ctrbl. Bakt., 2. Abt. LXII, pp. 80—90. — 42. [Skrjabin K. I.] (1927). The 19-th Helminthological Epxedition to Armenia (4/XII 1923—2/II 1924). Results Res. of 28 Helm. Exped. in U. S. S. R., dir. Skrjabin. Moscow. 1926, pp. 184—187 (russisch) und Summary, p. 282. — 43. Strom J. K. (1927). The 18-th Helminthological Expedition to the Novogorodsky Government (31/VII—19/VIII 1923 and 24/VII—30/VIII 1924). Results Res. of 28 Helm. Exped. in U. S. S. R., dir. Skrjabin. Moscow. 1926, pp. 179—184 (russisch) und Summary, p. 282. — 44. Stunkard H. W. (1923). Studies on North American Blood Flukes. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. XLVIII, pp. 165—221, tab. II—XIII. — 45. Szidat L. (1928). Studien an einigen seltenen Parasiten der Kurischen Nehrung. Z. Parasitenkde. I, pp. 331—344. — 46. Szidat L. (1929 a). Die Parasiten des Hausgeflügels. 3. *Bilharziella polonica* Kow., ein im Blut schmarotzender Trematode unserer Enten, seine Entwicklung und Uebertragung. Arch. Geflügelkde. III, pp. 78—87. — 47. Szidat L. (1929 b). Zur Entwicklungsgeschichte des Bluttrematoden der Enten, *Bilharziella polonica* Kow. I. Morphologie und Biologie der Cercarie von *Bilharziella polonica* Kow. Ctrbl. Bakt., 1. Abt., Orig. CXI, pp. 461—470. — 48. Travassos L. (1922). Informações sobre a fauna helminthologica de Matto Grosso. Folha Medica. III, pp. 187 209. — (1923). Sonderabdruck, pp. 1—23. — 49. Travassos L. (1928). Fauna helminthologica de Matto Grosso (Trematodeos — I parte). Faune helminthologique du Matto Grosso (Trématodes — I part). Mem. Inst. Oswaldo Cruz. XXI, pp. 309—372, tab. 42—54. — (1929). Sonderabdruck, pp. 1—66. — 50. Travassos L., Artigas P. et Pereira C. (1928). Fauna helminthologica dos peixes de agua doce do Brasil. Arch. Inst. Biologico. I, pp. 5—68, tab. 1—14. — 51. Veglia F. et Le Roux P. L. (1929). On the Morphology of a Schistosome (*Schistosoma mattheei*, sp. nov.) from the Sheep in the Cape Province. 15 th Ann. Rep. Dir. Vet. Serv., Union of S. Afr., pp. 335—346. — 52. Viana L. (1924). Tentativa de catalogação dos especies brasileiras de trematodeos. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. XVII, pp. 95—227 + Errata. — 53. Witenberg G. (1928). Notes on *Cyclocoelidae*. Ann. a. Magaz. Nat. Hist. Ser. 10. XI, pp. 410—417.

Dwa spostrzeżenia dotyczące wzajemnego zachowania się larw owadzich. — Zwei Beobachtungen das gegenseitige Verhalten der Insektenlarven betreffend.

Note préliminaire

de M. ***J. HIRSCHLER*** m. t.,

présentée dans la séance du 12 juin 1931.

In den folgenden Zeilen will ich kurz über zwei Beobachtungen berichten, die ich Gelegenheit hatte in den letzten Jahren an den Larven zweier Insektenarten zu machen. Die erste betrifft ein gewisses Verhalten der Raupen des gemeinen Nachtschmetterlings *Phalera bucephala* L., die zweite dieses der Larven einer Tenthredinide (Hymenoptera), nämlich der Art *Cimbex lutea* L.

Beobachtung an Phalera-Raupen. Seit sechs Jahren züchte ich zwecks Gewinnung eines günstigen Materials zu zytologischen Untersuchungen Raupen des zuvor genannten Falters und zwar entweder vom Ei aus oder ich bringe im Freien eingesammelte Raupenpopulationen ins Laboratorium und züchte sie hier weiter bis zur Verpuppung. Die Raupenpopulationen, die den einzelnen Eierablagen entstammen, zeichnen sich, wie bekannt, im allgemeinen durch einen ausgesprochenen Gesellschaftssinn aus, der kurz vor jeder Häutung ganz besonders an Stärke gewinnt so, daß die die Häutung durchmachenden Tiere immer zu einem, seltener zu zwei Haufen angesammelt anzutreffen sind. Um bei dem täglichen Füttern und Reinigen der Zuchtgläser weniger Zeit zu verlieren, brachte ich in den letzten vier Jahren oft zwei Raupenpopulationen verschiedenen Alters gemeinsam in ein und dasselbe Zuchtglas und beobachtete dann,

und zwar über ein Dutzendmal, daß diese Populationen sich gegenseitig in ihrem Entwicklungszyklus stören. Diese Störung konnte in zwei Varianten beobachtet werden und zwar wird entweder der Entwicklungszyklus der jüngeren Population durch diesen der älteren gestört, oder umgekehrt der Entwicklungszyklus der älteren Population durch diesen der jüngeren. Die Störung selbst beruht darauf, daß, wenn eine Population sich zur Häutung (es ist gleichgültig zu welcher) anschickt und die ihr angehörigen Raupen sich zu Haufen zusammenballen, so machen auch einige Raupen der anderen Population dasselbe mit ihnen mit, obwohl für sie noch gar nicht der Häutungsmoment gekommen ist. Sie drängen sich zwischen die in Häutung begriffenen Raupen und verharren mit ihnen in vollkommener Ruhe, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, so lange, bis die Häutung überstanden ist, was bei einer Zimmertemperatur, während der Herbstmonate, zirka drei Tage andauert. Diese Raupen, die wir kurz als „angelockte" Raupen bezeichnen wollen, zeigen äußerlich gar keine Häutungsanzeichen, also weder das so charakteristische Abstehen des Kopfes, noch den eigentümlichen Hautglanz. Das Angelocktsein hat für diese Raupen verhängnisvolle Folgen, denn sie gedeihen danach schlecht, zeigen gewisse Anormalitäten während der Häutungen und gehen gewöhnlich noch vor der Verpuppung ein. Die genannte Störung des Entwicklungszyklus tritt bei einigen Raupen der älteren Population dann ein, wenn beim Zusammenbringen dieser Population mit einer jüngeren in einem Zuchtglase die jüngere es ist, die zuerst eine Häutung durchmacht. Macht nach dem Zusammenbringen einer jüngeren Population mit einer älteren in einem gemeinsamen Zuchtglase die ältere zuerst eine Häutung durch, so werden einige Raupen der jüngeren Population in ihrem Entwicklungszyklus gestört. Die Zahl der „angelockten" Raupen ist in den einzelnen Zuchtgläsern verschieden, sie beträgt zwei bis fünf, was wahrscheinlich von dem Volumen des Zuchtglases und von seiner Bevölkerungsstärke abhängt. Diese Beobachtungen stützen sich auf Fälle, in welchen das Alter und somit auch die Größe der, der einen und der anderen Population angehörenden, Raupen so bedeutend voneinander differierte, daß über ihre Populationszugehörigkeit nicht gezweifelt werden konnte. Die verhängnisvollen Folge des „Angelocktseins" scheinen durch das annähernd drei Tage dauernde Hun-

gern verursacht zu sein, welches, wie bekannt, auch sonst das Gedeihen der Raupen äußerst schädlich beeinflußt.

Beobachtung an Cimbex-Larven. Mit den Gewohnheiten der Tenthredinidenlarven bin ich weniger vertraut, denn ich habe sie erst seit dem letzten Herbst (1930) in Zucht. Die Larven der einzelnen Arten zeigen, wie bekannt, im Freien ein recht verschiedenes Verhalten, die Pteronus-Arten leben zu Kolonien vergesellschaftet und sind im Zuchtglase, trotzt starker Bevölkerung desselben, leicht (*Pteronus salicis* ausgenommen) zum Aufbau normaler Kokons zu bringen, während die Larven von *Cimbex lutea* im Freien nur vereinzelt auftreten und an einem großen Weidenbaume höchstens ihrer drei zu finden sind. Die Larven der zuletzt genannten Art waren es eben, die mir große Schwierigkeiten bei ihrer Zucht bereiteten, sobald sie sich an das Kokonspinnen machten. Trotz emsigen Suchens in der nächsten Umgebung von Lwów konnte ich ihrer in der letzten Herbstsaison im ganzen nur 27 Stück ansammeln. Es waren lauter ausgewachsene Larven, die ihre letzte Häutung durchgemacht hatten und die im Laboratorium zu zweien oder zu dreien in einem Zuchtglase gehalten wurden. Tagtäglich wurden ihnen frische Weidenblätter verabreicht, am Boden des Zuchtglases befand sich lediglich ein Wattebausch zur Unterhaltung der nötigen Luftfeuchtigkeit. Niemals kam es vor, daß zwei von den in einem Zuchtglase gehaltenen Larven sich gleichzeitig an das Kokonspinnen machten, immer begann damit zuerst eine, dann machte sich nach einigen Tagen die zweite daran, dann wiederum nach einer mehrtägigen Pause eventuell die dritte. Dabei verhielten sich die einzelnen Tiere folgendermaßen: Die Larve begab sich von den Weidenstängeln auf den Boden des Zuchtglases und begann hier mit dem Spinnen des Kokons, nach einiger Zeit gab sie die Arbeit auf und unternahm sie wiederum an einer anderen Stelle des Zuchtglasbodens; nach zwei, höchstens nach drei Versuchen den Kokon auszuspinnen, gab sie schließlich das Kokonspinnen auf, blieb längere Zeit (10 bis 14 Tage) am Boden des Zuchtglases liegen, ohne Nahrung mehr zu sich zu nehmen, und ging schließlich ein. Auf diese Weise sind mir von meinem knappen Material sechs Larven verloren gegangen. Dazu ist noch auch dies hinzuzufügen, daß während dieser mißlungenen Versuche den Kokon auszubauen das Spinnmaterial reichlich seitens der

Spindrüsen ausgeschieden wurde so, daß das Aufgeben des Kokonspinnens jedenfalls nicht durch den Mangel an Spinnsubstanz verursacht wurde. Angesichts dessen war es für mich klar, daß ich in meiner Zucht nicht diejenigen Maßnahmen getroffen hatte, die es der Larve ermöglichen würden einen normalen Kokon aufzubauen. Ich machte mich nun daran das Zuchtmilieu der Larven zu ändern und traf folgende Maßnahmen. Der Boden der Zuchtgläser wurde vierfingerhoch mit feuchter Gartenerde bedeckt, darauf wurden trockene Weidenblätter gelegt, in die Erde wurden alltäglich frische Weidenstängel gesteckt, in die einzelnen Zuchtgläser wurden wie früher zwei oder drei Larven gebracht. Trotz dieser Änderung blieb das Verhalten der sich an das Kokonspinnen machenden Larven unverändert; sie versuchten diese Arbeit zwei oder drei Male, gaben sie dann auf, ohne sie zu Ende zu bringen, und starben schließlich nach einer gewissen Frist. Dabei wurde aber, wie im vorherigen Falle, immer reichlich Spinnsubstanz ausgeschieden. Auf diese Weise sind mir nun neun weitere Larven verloren gegangen. Aus dieser schwierigen Lage hat mir erst ein Zufall harausgeholfen. Um mich über die Artzugehörigkeit dieser Cimbex-Larven zu vergewissern, brachte ich eine von den zwölf am Leben zurückgebliebenen in ein Zuchtglas, versah es mit einem feuchten Wattebausch und mit frischen Weidenblättern und sandte es an einen Spezialisten, den Hymenopterologen Herrn Dr. Noskiewicz. Dieses Zuchtglas erhielt ich von ihm (mitsamt der Larve) den mächsten Tag spät Abends zurück und ich beließ die Larve in diesem Glase im Laboratorium über Nacht. Als ich den nächsten Morgen an das Glas herantrat, war ich ganz erstaunt in demselbem einen vollkommen normal aufgebauten Kokon zu finden, der die in ihm eingesponnene Larve allseits umgab. Ich stellte nun die Vermutung auf, daß der entscheidende Faktor, der der Larve das Anfertigen eines normalen Kokons ermöglichte, in ihrer Isolierung von ihren Artgenossen zu suchen ist. Um meine Vermutung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, stellte ich nun folgenden Versuch an. Die elf übrigen Larven wurden in elf Zuchtgläser aufgeteilt, so daß in jedem Zuchtglase sich nur eine Larve befand, sämtliche Zuchtgläser wurden nur mit einem feuchten Wattebausch und mit täglich gewechselten frischen Weidenblättern versehen. Das Ergebnis dieses Versuches war, daß sämtliche Larven nach ver-

schiedenen Zeiten einen vollkommen normal gestalteten Kokon aufbauten und somit die Richtigkeit meiner Vermutung bestätigten.

Beide zuvor angegebenen Beobachtungen, das „Anlocken“ der Phaleraraupen und die „Isoliertheit“ der Cimbex-Larven betreffend, haben einstweilen einen vorwiegend descriptiven Charakter. In der Zukunft hoffe ich diese Erscheinungen experimentell bearbeiten zu können.

(Aus dem Zoologischen Institut a. d. Jan Kazimierz-Universität in Lwów).

O krzywicy doświadczalnej. III. Wpływ chlorku amonowego na wymianę mineralną szczura krzywiczego. — Sur le rachitisme expérimental. III. L'influence du chlorure d'ammonium sur le métabolisme minéral du rat rachitique.

Mémoire

de M. ***F. ROGOZIŃSKI*** m. t.,

présenté dans la séance du 12 juin 1931.

(Planche 38).

Selon une opinion répandue, les troubles dans le métabolisme minéral et les états pathologiques qui y sont liés semblent être en rapport étroit avec un certain deséquilibre des acides et des bases dans l'économie.

Ainsi, on admet d'une manière assez générale qu'il y a un rapport de la cause à l'effet entre les symptômes d'acidose et le rachitisme infantil spontané (1).

Quant au rachitisme expérimental, provoqué chez les animaux par un régime approprié, les opinions des différents auteurs sont assez partagées.

Nous nous bornerons à citer quelques exemples, sans soumettre à une analyse détaillée les nombreux travaux consacrés à ce sujet.

Zucker avec ses collaborateurs (2) a constaté en se basant sur des recherches expérimentales, qu'en remplaçant dans un régime rachitigène qui contient les équivalents basiques en excès, le lactate de chaux par le chlorure, on peut priver le régime de ses propriétés pathogènes et assurer un développement normal du squelette. On peut modifier dans le même sens un régime con-

tenant du lactate de chaux en y ajoutant du chlorure d'ammonium en quantité convenable. L'augmentation du taux des équivalents acides semblait donc exercer une action favorable dans les cas cités.

D'autre part Shohl et ses collaborateurs (3) ont obtenu dans leurs expériences des résultats qui s'accordent mal avec ces vues. Ils ont entrepris de guérir le rachitisme expérimental chez les rats en ajoutant du phosphate au régime et en modifiant en même temps sa réaction. On a pu constater que la rétention des éléments minéraux dans les os était la plus forte quand le régime avait une réaction neutre, le résultat obtenu avec les régimes alcalins était moins favorable, la rétention était enfin la plus faible avec les régimes à réaction acide.

Shohl cite dans son mémoire les opinions des différents auteurs énoncées à ce sujet. Les uns prétendent que l'excès des acides dans le régime exerce une action favorable sur les lésions pathologiques dans le rachitisme expérimental, selon d'autres, au contraire, une telle action est due à un excès des bases, d'autres enfin affirment que le rapport des acides aux bases dans le régime n'exerce dans ce cas aucune influence nette.

On voit ainsi que le problème n'est pas encore résolu d'une manière définitive; des recherches expérimentales dans cette direction semblent encore nécessaires.

Pour contribuer tant soit peu à la solution de ce problème nous avons entrepris quelques expériences sur des rats blancs. On faisait ingérer du chlorure d'ammonium aux animaux atteints de graves troubles rachitiques provoqués par une alimentation appropriée et l'on observait l'influence que l'addition de ce sel exerçait sur le métabolisme du calcium et du phosphore ainsi que sur les lésions pathologiques des os.

Expérience 1.

Trois animaux de la même portée ont été soumis à cette expérience, dont deux femelles, N 73 et 74, et un mâle N 75. Au début de l'expérience les animaux, âgés de quatre semaines, pesaient: les femelles 39 gr et 40 gr, le mâle 44 gr. Depuis ce temps on les a placés dans l'obscurité complète et on les a soumis à un régime rachitigène, composé de la manière suivante:

farine blanche de blé	33 p. c.
farine de maïs	33 „
gélatine	15 „
gluten	15 „
chlorure de sodium	1 „
carbonate de calcium	3 „

C'était donc le régime bien connu de Mc Collum (N 3143), où l'on a substitué au blé et au maïs les farines respectives. Nous avons pu constater dans nos expériences antérieures (4) qu'un tel régime provoque en peu de temps des troubles rachitiques prononcés. Les animaux ont été mis à ce régime depuis le 31. I jusqu'au 14. III, soit durant six semaines. Au bout de ce temps les rats qui atteignirent le poids de 61 gr, 57 gr et 64 gr ont été soumis à l'examen radiographique (Planche 38, Fig. 1, 2, 3). On a pu constater chez tous les trois des lésions rachitiques fortement accentuées. Les rats N 73 et 75 ont été sacrifiés et on préleva leurs fémurs pour l'analyse chimique, dont les résultats seront donnés ci-dessous; avec le rat N 74 l'expérience a été poursuivie. Pendant dix jours encore il ingérait le régime ci-dessus, le 25. III on le transporta dans une cage servant à l'étude du métabolisme et on le soumit au régime de Steenbock et Black (N 2695), composé de maïs (76 p. c.), gluten de blé (20 p. c.), carbonate de calcium (3 p. c.) et chlorure de sodium (1 p. c.). Pour éviter l'éparpillement de la nourriture on y ajoutait encore 3 p. c. d'huile d'olives.

Depuis le 25. III on a commencé l'étude du métabolisme minéral en déterminant d'une manière exacte les ingesta et en recueillant sans perte les selles et l'urine. Depuis le 25. III jusqu'au 31. III, soit pendant la première semaine, l'animal ingérait le régime N 2695, pendant les deux semaines suivantes, du 1. IV au 14. IV, on y ajoutait 3 p. c. de chlorure d'ammonium. Cette dose ne suffisait pas pour lier d'une manière quantitative tout le calcium, ingéré sous forme de carbonate; d'après l'équation

$$CaCO_3 + 2NH_4Cl = CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3$$

il faudrait à cette fin maintenir entre ces sels la proportion de 107 gr de chlorure d'ammonium pour 100 gr de carbonate de calcium.

En conformité de ce fait, l'urine éliminée durant l'ingestion du chlorure d'ammonium était constamment neutre ou faiblement alcaline au tournesol; nous n'avons jamais pu observer l'excrétion d'une urine acide. L'urine et les selles ont été recueillis journellement; on réunissait les excréments éliminés pendant toute la semaine et les dosages du calcium et du phosphore étaient éxécutés dans ces échantillons mixtes. Toute la technique opératoire était exactement la même que dans nos expériences citées plus haut.

Comme on connaissait d'autre part, grâce aux dosages directes, la teneur du régime en calcium et en phosphore, et comme on déterminait exactement la grandeur des ingesta dans chaque semaine de l'expérience, il était facile d'établir les bilans de ces deux éléments dans les différentes périodes.

L'expérience sur le métabolisme terminée, le 16. IV, on a soumis l'animal qui pesait 62 gr pour la deuxième fois à l'examen radiographique. On voit (Planche 38, Fig. 4) que les lésions rachitiques dans ses os n'ont subi aucune amélioration. Le jour suivant l'animal a été sacrifié; ses fémures ont été sectionnés, desséchés et soumis à l'analyse chimique.

Le tableau suivant donne les nombres relatifs à l'ingestion et à l'excrétion du calcium et du phosphore dans chaque période de l'expérience; il donne en même temps les bilans de ces éléments dans les différentes périodes.

On voit que l'addition au régime du chlorure d'ammonium en quantité qui ne suffisait pas pour rendre l'urine acide n'a exercé aucune influence bien nette sur la manière d'élimination et sur les bilans du calcium et du phosphore. Le bilan de ces deux éléments était positif dans toutes les périodes de l'expérience. Dans les périodes où l'on ajoutait au régime du chlorure d'ammonium le bilan du calcium a augmenté d'une manière peu sensible, de 3—4 mgr par jour. Le bilan du phosphore a augmenté d'un miligramme dans la période 2, par contre dans la période 3 il est revenu à son taux initial.

Le rapport entre les deux éléments retenus dans l'économie prouve qu'ils ne pouvaient prendre part à une minéralisation normale des os. La proportion de ces deux éléments éliminés dans l'urine n'a subi aucun changement apparent sous l'influence du chlorure d'ammonium. On le voit d'une manière évidente dans

TABLEAU I.

Période 1 (sans chlorure d'ammonium).

		Ca mgr	*P* mgr
Recette.	Nourriture	672·7	158·7
Excréta.	Selles	498·3	151·9
„	Urine	93·6	0·68
„	Total	591·9	152·58
Bilan de la période (7 jours)		+ 80·8	+ 6·1
Bilan par jour		+ 11·5	+ 0·9

Période 2 (3 p. c. de chlorure d'ammonium).

		Ca mgr	*P* mgr
Recette.	Nourriture	535·1	126·3
Excréta.	Selles	341·6	110·8
„	Urine	82·2	0·69
„	Total	423·8	111·49
Bilan de la période (7 jours)		+111·3	+ 14·8
Bilan par jour		+ 15·9	+ 2·1

Période 3 (3 p. c. de chlorure d'ammonium).

		Ca mgr	*P* mgr
Recette.	Nourriture	531·9	125·5
Excréta.	Selles	362·1	119·0
„	Urine	70·6	0·65
„	Total	432·7	119·65
Bilan de la période (7 jours)		+ 99·2	+ 5·8
Bilan par jour		+ 14·2	+ 0·8

le tableau II, où nous donnons la répartition centésimale de la quantité du calcium et du phosphore ingérés pendant les différentes périodes entre les selles, l'urine et la rétention.

TABLEAU II.

(Moyennes de jour)

	Calcium			Phosphore		
Période	Selles	Urine	Rétention	Selles	Urine	Rétention
1	74·09	13·94	11·97	95·59	0·44	3·97
2	63·88	15·31	20·81	87·78	0·56	11·66
3	68·03	13·29	18·68	94·97	0·56	4·47

De cette manière, les bilans du calcium et du phosphore établis dans les différentes périodes semblent prouver, en par-

fait accord avec les résultats de l'examen radiographique, que l'addition du chlorure d'ammonium au régime n'a exercé aucune influence favorable sur l'état pathologique de l'animal étudié. Ce fait est démontré en outre par une comparaison de la composition minérale des fémurs chez les animaux étudiés.

Comme il a été dit plus haut, les fémurs des rats N 73 et 75 ont été incinérés après six semaines de régime rachitigène; ceux du rat N 74 d'autre part, un mois plus tard, immédiatement après une période de deux semaines, où l'animal ingérait le chlorure d'ammonium. Une éventuelle influence favorable de ce sel aurait dû causer une augmentation de la teneur des os en cendre. Le tableau III donne les résultats obtenus; on y trouve, à côté de la teneur des os en cendre, le rapport de la cendre à la substance organique des os (C:O), calculé de la même manière que dans un de nos mémoires précédents (5).

TABLEAU III.

N	Cendre dans les fémurs en p. c. de la subst. sèche	Moyenne	C:O dans les fémurs	Moyenne
73	34·64; 35·42	35·03	0·53; 0·55	0·54
75	35·97; 35·77	35·87	0·56; 0·56	0·56
74	33·49; 31·86	32·68	0·50; 0·47	0·49

Comme ou peut parler des symptômes manifestes du rachitisme dans les cas où la teneur des fémurs en cendre ne dépasse pas 40 p. c. de la substance sèche, et où le rapport C:O ne dépasse pas 0·7, il apparaît d'après ces nombres que tous les rats étudiés présentaient des lésions rachitiques fort graves; on voit d'autre part que l'addition du chlorure d'ammonium au régime du rat N 74 n'a exercé aucune influence favorable. Il semble au contraire que les lésions pathologiques étaient plutôt plus accentuées chez cet animal que chez les deux autres qui avaient servi de contrôle.

Ainsi, toutes les trois méthodes d'investigation appliquées dans cette recherche, l'examen radiographique, l'étude du métabolisme minéral et enfin l'analyse des os ont prouvé d'une manière concordante que le chlorure d'ammonium ajouté à 3 p. c. au régime de Steenbock et Black n'exerce aucune influence accentuée sur le métabolisme minéral, en particulier il ne provoque aucune

amélioration des lésions pathologiques chez le rat atteint de rachitisme.

Pour constater si l'application de ce sel en doses un peu plus massives ne donnerait pas des résultats différents, nous avons répété notre expérience dans des conditions légèrement modifiées.

Expérience 2.

Cette expérience aussi a été exécutée sur trois rats d'une même portée, savoir deux mâles, N 87 et 89, et une femelle, N 88. Les animaux âgés de quatre semaines pesaient au début de l'expérience, le 19. III: N 87—54 gr, N 89—47 gr, N 88—54 gr. A cette date on a placé les animaux dans l'obscurité complète, en les soumettant au régime de Steenbock et Black. Après 38 jours de ce régime, le 25. IV, lorsque le poids eut atteint 94 gr (N 87), 104 gr (N 88), 92 gr (N 89), on a soumis le rat N 87 à l'examen radiographique; des lésions rachitiques très accentuées ont pu être constatées (Planche 38, Fig. 5). A cette même date le rat N 88 a été sacrifié; on a sectionné et desséché ses fémurs en les destinant à l'analyse chimique. Les deux animaux survivants ont ingéré depuis ce temps le régime de Steenbock et Black, additionné d'huile d'olives; le rat N 87 ayant été transporté dans une cage servant à l'étude du métabolisme on a commencé à recueillir de manière usuelle ses excréments et à déterminer les ingesta. Cette expérience sur le métabolisme a duré quatre semaines; pendant la première l'animal ingérait le régime additionné d'huile d'olives, pendant la deuxième, la troisième et la quatrième semaine on ajoutait en outre 4 p. c. de chlorure d'ammonium au régime. En recueillant l'urine on déterminait chaque jour sa réaction au tournesol; dans tous les cas, sans aucune exception, la réaction de l'urine était franchement acide. La dose du chlorure, assez modérée d'ailleurs, a donc amplement suffi pour acidifier l'urine. Le tableau IV donne les bilans du calcium et du phosphore, obtenus dans les différentes périodes de l'expérience.

On voit que le bilan du calcium et du phosphore était positif dans toutes les périodes. L'addition du chlorure d'ammonium a exercé sur le métabolisme minéral une influence nette et très régulière dans deux directions. D'une part la quantité du calcium éliminé a diminué, tant dans les selles que dans l'urine. En con-

TABLEAU IV.

Période 1 (sans chlorure d'ammonium).

		Ca mgr	*P* mgr
Recette.	Nourriture	843·5	199·0
Excréta.	Selles	590·2	157·3
„	Urine	75·4	0·8
„	Total	665·6	158·1
Bilan de la période (7 jours)		+177·9	+ 40·9
Bilan par jour		+ 25·4	+ 5·8

Période 2 (4 p. c. de chlorure d'ammonium).

		Ca mgr	*P* mgr
Recette.	Nourriture	709·2	167·3
Excréta.	Selles	422·4	120·5
„	Urine	41·3	4·5
„	Total	463·7	125·0
Bilan de la période (7 jours)		+245·5	+ 42·3
Bilan par jour		+ 35·1	+ 6·0

Période 3 (4 p. c. de chlorure d'ammonium).

		Ca mgr	*P* mgr
Recette.	Nourriture	707·6	167·0
Excréta.	Selles	425·7	126·0
„	Urine	30·9	4·9
„	Total	456·6	130·9
Bilan de la période (7 jours)		+251·0	+ 36·1
Bilan par jour		+ 35·9	+ 5·2

Période 4 (4 p. c. de chlorure d'ammonium).

		Ca mgr	*P* mgr
Recette.	Nourriture	750·9	177·2
Excréta.	Selles	460·5	129·8
„	Urine	42·0	4·5
„	Total	502·5	134·3
Bilan de la période (7 jours)		+248·4	+ 42·9
Bilan par jour		+ 35·5	+ 6·1

formité de ce fait le bilan de cet élément a subi une amélioration prononcée. La rétention du calcium a été égale à 25 mgr par jour dans la première période, dans toutes les périodes suivantes, où l'animal ingérait le chlorure, elle se maintenait à 35 mgr. D'autre part l'addition du chlorure d'ammonium et l'acidification

subséquente de l'urine ont influencé de manière manifeste le mode de l'élimination du phosphore.

Le phosphore dans l'urine n'apparaissait dans la première période sans chlorure, ainsi que dans toutes les périodes de la première expérience, qu'en traces presque imperceptibles. Après l'addition de 4 p. c. de chlorure la quantité du phosphore augmenta plusieurs fois et elle se maintenait constamment à cette hauteur. L'addition du chlorure n'a exercé, par contre, aucune influence sur le bilan général du phosphore: ce bilan restait le même durant toute l'expérience.

Le tableau suivant donne la répartition du calcium et du phosphore ingérés entre les selles, l'urine et la rétention.

TABLEAU V.

(Moyenes de jour).

	Calcium			Phosphore		
Période	Selles	Urine	Rétention	Selles	Urine	Rétention
1	69·96	8·96	21·08	79·23	0·35	20·42
2	59·53	5·82	34·65	71·97	2·93	25·10
3	60·14	4·35	35·51	75.31	2·93	21·76
4	61·32	5·59	33·09	73·12	2·77	24·11

Pareillement à l'expérience 1, les bilans du calcium et du phosphore et les rapports entre les quantités de ces éléments retenus dans l'économie semblent démontrer que l'addition du chlorure d'ammonium ne pouvait exercer aucune influence favorable sur les phénomènes pathologiques dans les os de l'animal. En effet, les résultats de l'examen radiographique et de l'analyse des os donnent une preuve directe qu'une telle influence favorable n'a pas eu lieu.

Le 24. V on a soumis de nouveau à l'examen radiographique le rat N 87 qui a servi à l'étude du métabolisme et le rat N 89 qui durant ce temps était tenu dans l'obscurité et qui ingérait le régime de Steenbock et Black (Planche 38, Fig. 6 et 7). On a pu constater chez les deux animaux des lésions rachitiques très graves; le rat N 87 n'accusait aucune amélioration dans son état depuis le 25. IV, où il avait été soumis à l'examen avant l'ingestion du chlorure d'ammonium.

Après l'examen radiographique les deux animaux ont été sacrifiés; leurs fémurs ont été sectionnés et desséchés, après quoi

on les a soumis à l'incinération, en établissant de cette manière le taux des cendres et le rapport de la cendre à la substance organique dans les os.

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau suivant, à côte de ceux pour le rat N 88 qui a été soumis à un traitement pareil un mois plus tôt.

TABLEAU VI.

N	Cendre dans les fémurs en p. c. de subst. sèche	Moyenne	C:O dans les fémurs	Moyenne
87 (24. V)	30·71; 31·39	31·05	0·44; 0·46	0·45
88 (25. IV)	28·00; 28·20	28·10	0·39; 0·39	0·39
89 (24. V)	32·30; 32·12	32·21	0·48; 0·47	0·48

De même que dans l'expérience première, l'investigation chimique démontre chez tous les animaux des symptômes d'un rachitisme grave et fort avancé. On voit en même temps que l'addition du chlorure d'ammonium au régime du rat N 87 n'a nullement amélioré les lésions pathologiques dans ses os. Ces lésions sont plutôt plus accentuées que chez le rat N 89 qui a été étudié en même temps et qui ingérait le même régime mais sans addition du chlorure.

De cette manière les résultats de notre deuxième expérience confirment sous tous les rapports et complètent les résultats obtenus dans l'expérience première.

Conclusions.

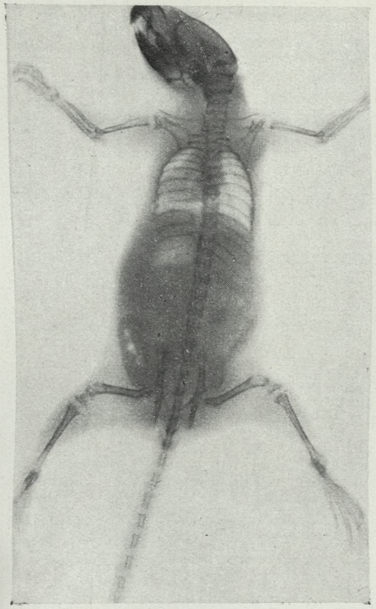
Les résultats obtenus dans nos recherches peuvent être résumés de la manière suivante:

Dans des expériences sur des rats blancs rachitiques, soumis au régime de Steenbock et Black, on a pu constater que l'addition du chlorure d'ammonium à ce régime n'exerce aucune influence favorable sur le métabolisme minéral, non plus que sur l'état de minéralisation des fémurs.

Ce fait à été établi par l'examen radiographique des animaux, par l'étude de leur métabolisme minéral et enfin par des dosages de cendre dans leurs fémurs.

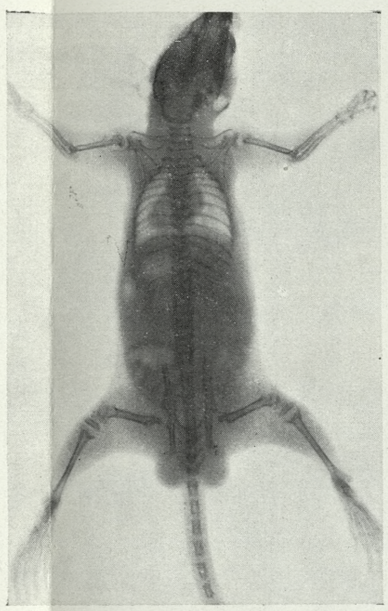
Bibliographie.

1. P. György. Die Behandlung und Verhütung der Rachitis und Tetanie. Berlin 1929. — 2. T. F. Zucker, W. C. Johnson and M. Barnett. The acid-base ratio of the diet in rickets production. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. **20**, 20, 1922 (d'après Ber. üb. d. ges. Physiol. **18**, 77, 1923). — 3. A. T. Shohl, H. B. Bennett and K. L. Weed. Rickets in rats. IV. The effect of varying the acid-base content of the diet. Journ. of biolog. Chem. **78**, 181, 1928. — 4. F. Rogoziński et M. Starzewska. Sur le rachitisme expérimental. I. L'influence des rayons ultraviolets sur le métabolisme minéral et sur la composition des os. Bull. de l'Ac. Pol. d. Sc. et d. L. Série B. II. 1930. — 5. F. Rogoziński. Sur le rachitisme expérimental. II. Comparaison de quelques régimes rachitigènes. Bull. de l'Ac. Pol. d. Sc. et d. L. Série B. II. 1931.



1

2



3

4

5

6

7

F. Rogoziński.

Rozwój naczyń krwionośnych w płetwie u ryb z rodzaju Salmo. — Die Blutgefäßentwicklung in der Brustflosse der Gattung Salmo.

Mémoire

de M. *Z. GRODZIŃSKI*,

présenté dans la séance du 12 juin 1931, par M. H. Hoyer m. t.

(Planche 39).

Das Problem und Material.

In früheren Arbeiten beschäftigte ich mich mit der Blutgefäßentwicklung der Extremitäten bei Urodelen und Cheloniern. Dabei konnte ich feststellen, daß die Entwicklungsweise der Gefäße von dem Baue, von der Gestalt und Formveränderung der Extremitätenknospe auf das innigste abhängig ist.

Bei Urodelen tritt die rundliche Knospe sehr spät auf. Nur eine Segmentalarterie, die in ihrer Nähe verläuft, versorgt sie mit Blut; also es existiert hier vom Anfang an nur eine *A. subclavia*. Die Knospe verlängert sich im Laufe der weiteren Entwicklung und die Finger sprossen vom I—IV einer nach dem anderen aus. Demgemäß entwickeln sich die Finger- und Handwurzelgefäße ebenfalls stufenweise.

Bei Cheloniern und anderen Amnioten wird die Extremität in der Gestalt einer horizontalen Seitenfalte des Körpers angelegt. In diese Falte wachsen mehrere Segmentalarterien hinein, von welchen nur eine als *A. subclavia* zurückbleibt, während die anderen einer Rückbildung unterliegen (Müller, Stieve, Svensson, Wetterdal, Woollard). In der schaufelartigen Ausbreitung der Knospe entstehen alle Fingeranlagen gleichzeitig. Daher entstehen auch die Fingergefäße anders als bei Urodelen und zwar für alle Finger zu gleicher Zeit.

Einem dritten Entwicklungstypus begegnen wir bei Fischen. Anfangs tritt hier ähnlich wie bei den Amnioten eine horizontale Seitenfalte des Körpers auf. In dieselbe dringen mehrere Segmentalarterien ein, von denen nur eine als die *A. subclavia* übrigbleibt (Wetterdal). Die weitere Entwicklung ist von der der Amnioten grundverschieden. Es entstehen keine Finger, sondern eine einheitliche Flosse, die eine ganz andere Blutversorgung als die fingertragende Extremität verlangt.

Die Blutgefäßentwicklung in den Flossen der Selachier wurde von Müller und noch ausführlicher von Wetterdal studiert. Dabei wurde die Entstehung der Radialgefäße nur gestreift, aber ihre Verteilung bei erwachsenen Tieren sehr eingehend untersucht (Müller). Die Teleostier, welche für die Theoretiker der vergleichenden Anatomie weniger interessant sind, wurden in dieser Beziehung nicht in Angriff genommen, so daß man nur gelegentlich bei anderen Beobachtungen spärliche Angaben über die Entwicklung dieser Gefäße findet. Dasselbe gilt auch für die Hauptgefäße der erwachsenen Tiere.

Es erschien daher lohnend derartige Untersuchungen bei irgendeinem Vertreter der Teleostier vorzunehmen und die Ergebnisse mit denen bei Selachiern zu vergleichen. Dabei mußte berücksichtigt werden, daß die verschiedenen Teile der Flosse und des Schultergürtels bei diesen zwei Tiergruppen nicht gleichwertig sind. Wenn wir *Acanthias* als einen Repräsentanten der Selachier wählen, so stellt sich bei ihm der Schultergürtel in der Gestalt einer bogenförmigen Spange (Gegenbaur, Müller, u. a.) dar. Sein ventraler Abschnitt, Coracoid genannt, verbindet sich in der Herzgegend mit dem der anderen Seite. Am dorsalen Abschnitte, der sogen. Scapula, befindet sich die Befestigungstelle für die freie Flosse. In der freien Flosse unterscheidet man drei große Basalstücke mit zahlreichen, ihnen draufsitzenden Strahlen. Die in der Verlängerung der knorpeligen Strahlen verlaufenden Hornfäden bilden die weitere Stütze der Flosse. Nur der Schultergürtel ist in die Rumpfmuskulatur versenkt; Basalstücke, Strahlen und Hornfäden liegen außerhalb des Rumpfes.

Bei Salmoniden, den Vertretern der Teleostiern, ist der Schultergürtel viel komplizierter. Es entstehen sekundäre Elemente bei gleichzeitiger teilweiser Rückbildung der primären. Die beider-

seitigen Skelettelemente verbinden sich nicht miteinander, gelangen aber in nähere Beziehungen zu dem Skelette der Kiemenregion. Es existieren keine Basalstücke und die kurzen Strahlen, 5 an der Zahl, artikulieren mit dem Schultergürtel. Alle diese Skelettteile sind in der Rumpfmuskulatur eingebettet. Das Skelet der freien Flosse bilden nur die Lepidotrichia, welche im Vergleich mit der Selachierflosse neue Gebilde darstellen.

Zu meinen Untersuchungen dienten Embryonen von *Salmo salar* und *S. fario*, die mit Berlinerblau oder Tusche injiziert waren. Die frühesten Injektionen habe ich an Embryonen von 15 mm Länge ausgeführt und setzte dieselben bis zum Stadium der freischwimmenden, dottersacklosen Fischen fort. In der Entwicklung der Gefäße beider Salmonidenarten konnte kein wesentlicher Unterschied festgestellt werden. Zur Untersuchung der Verhältnisse bei erwachsenen Tieren wurde *S. irideus* verwendet.

Das Ausgangsstadium der Untersuchungen.

Bei 15 mm langen Embryonen sitzt die Brustflosse als eine horizontale Platte vermittelst einer schmalen Basis dem Rumpfe an. Die Länge der Platte beträgt kaum 1 mm; die der Basis einen Drittel davon. Die Stütze der Extremität bildet eine prächondrale, einheitliche Skelettplatte, die ungefähr in die Hälfte der freien Flosse hineinragt und von beiden Seiten von Muskeln, dorsal von den Adductoren, ventral von den Abductoren, bedeckt ist. Der apikale Abschnitt der Flosse enthält zwischen den Hautblättern nur spärliche Bindegewebszellen.

In diese Anlage dringt ein Gefäß (Fig. 1. As, Taf. 39) ein, das von der unpaarigen Aorta (Fig. 1. Ao) abzweigt. Dasselbe gibt Seitenäste in die Muskulatur der Flosse ab, die sich sowohl in den Abductoren wie in den Adductoren verteilen, also die Skelettplatte von beiden Seiten umgreifen. Im weiteren Verlaufe wendet es sich gegen den hinteren Rand der Flosse und verläuft hier auf einer gewissen Strecke ihm parallel. Ungefähr in der Mitte der freien Flosse wendet es sich unter einem rechten Winkel kranialwärts, erreicht in einem Bogen (Fig. 1. Tb) den vorderen Rand der Flosse und verläuft dann gegen die Flossenbasis bis zur Verbindung mit den vereinigten *Vv. cardinales* (Fig. 1. Dc).

Der erste Abschnitt des beschriebenen Gefäßes, welcher von der Aorta entspringt und die Flosse erreicht, kann ohne Zweifel

als *A. subclavia* (Fig. 1. As) bezeichnet werden. Auch die Benennung des terminalen, in das Venensystem mündenden, Teiles erweckt kein Bedenken, es ist dies nämlich die *V. subclavia* (Fig. 1. Vs).

Den Schwierigkeiten begegnen wir erst bei der Betrachtung des Mittelstückes, welches zwischen der *A.* und *V. subclavia* sich ausbreitet (Fig. 1. Tb). Es liegt in der Basis der künftigen Lepidotrichia, dem Rande der Skelettplatte dicht an. Bei erwachsenen Fischen finden sich an dieser Stelle zwei parallele Gefäße: eine Arterie und eine Vene. Die Umwandlung des in dem Stadium von 15 mm Länge noch einheitlichen Stammes in zwei Gefäße läßt sich in den nächsten Stadien gut verfolgen. Somit bietet dieser Stamm ein vorübergehendes embryonales Gefäß dar, dessen Charakter noch ganz indifferent ist. Es kann weder eine Arterie noch eine Vene genannt werden, der beste Name dafür wäre *Vas basale*. Von dem *Vas basale* dringen kleine Sprossen in den apikalen Teil der Flosse hinein. Daselbst verbinden sie sich vermittelst Längsanastomosen miteinander und bilden auf diese Weise eine Verdoppelung des Hauptstammes, die wenigstens auf einer kurzen Strecke gut ausgeprägt ist.

Die Seitenäste der *A. subclavia*, die sich in der Flosse verbreiten, können ohne weiteres Muskelarterien (Fig. 1. Am) genannt werden. Dementsprächend werden diejenigen Gefäße, die von den Muskeln in die *V. subclavia* münden, Muskelvenen bezeichnet. Es treten auch schon die ersten Anlagen der Hauptgefäße auf, die ganz oberflächlich verlaufen und mit *V. subclavia* in Verbindung stehen.

In der Literatur finden sich nur spärliche Angaben über die Entwicklung der Blutgefäße der Brustflosse der Teleostier. Ballantyne erwähnt, daß bei jungen Larven von *Callichthys littoralis* eine *A. subclavia* dicht hinter der ersten Darmarterie aus der Aorta entspringt. Derjugin gibt eine gute Abbildung der Brustflosse mit Blutgefäßen von *Exocoetus*, die den oben beschriebenen ziemlich ähnlich sind. Dazu bemerkt er, daß die Gefäße an der Peripherie der primären Knorpelplatte einen Bogen mit eigentümlichem Geflecht an der Spitze bilden, beschäftigt sich aber weiterhin nicht mehr mit ihnen. Molier findet ähnliche Bildungen bei *Accipenser*.

Bei den Selachiern beschreibt Wetterdal mehrere Segmentalarterien, welche in die Anlage der Brustflosse eindringen und schildert genau deren Schicksal bis zum Übrigbleiben einer einzigen, die die künftige *A. subclavia* bildet. Bei den oben beschriebenen Embryonen von *Salmo* existiert nur eine *A. subclavia*. Bei noch jüngeren würde man wahrscheinlich mehrere Arterien finden. Es wachsen nämlich nach den Untersuchungen Harrisons drei Myotomknospen und vier Spinalnerven in die Anlage der Brustflosse bei *Salmo* hinein. Da die Nerven immer in der Entwicklung von den Gefäßen begleitet werden, könnte man die Zahl der primären *A. subclaviae* auf vier schätzen. Einen indirekten Beweis für diese Annahme findet man in der Verteilung der Muskelgefäße. Es lassen sich nämlich acht Stämchen aufweisen, die zu je vieren den Adductoren resp. Abductoren angehöhren. Ihr Verlauf könnte als Fortsetzung der vier Segmentalarterien gedeutet werden, die an der Skelettplatte angelangt, sich samt den Nerven und Muskeln dichotomisch teilen. Ähnliches berichtet Wetterdal in dem *Plexus axillaris arteriosus* von *Acanthias*. Anfangs gelangen zu ihm und kreuzen ihn mehrere Segmentalarterien. Nach der Rückbildung seiner proximalen Abschnitte, bleiben noch im Plexus die distalen in ihrer ursprünglichen Lage zurück. Wetterdal identifiziert die Quergefäße des *Pl. axillaris* mit den Resten der Segmentalarterien. Dasselbe könnte man auch für die Muskelarterien annehmen und somit die Zahl der Segmentalarterien der Flossenanlage bei *Salmo* auf vier voraussetzen.

Die Differenzierung der Basalgefäße.

Die Abbildungen der drei jüngeren Stadien veranschaulichen die Art und Weise der Verwandlung des *Vas basale* in eine Arterie und eine Vene. In dem Ausgangsstadium verläuft längs des Vas ein paralleles, mit ihm vermittelst kurzer Anastomosen verbundenes Gefäß (Fig. 1. Tb). Es reicht vom kaudalen Rande der Flossenbasis in ihre vordere Hälfte hinein und besitzt einen unregelmäßig gewundenen Verlauf.

Wenn man sich vorstellt, daß die kurzen, das Vas mit anderem Längsgefäße verbindenden Anastomosen zugrunde gehen, werden die entsprechenden Abschnitte dieser zwei Gefäße freigemacht (Fig. 2. Aba, Vba). Der eine bildet die Verlängerung

der *A. subclavia*, der andere das Wurzelstück der *V. subclavia*. Dieser Prozeß spielt sich zuerst im Bereiche des kaudalen Abschnittes des *Vas basale* ab. Bei älteren Embryonen differenziert sich auch der kraniale Abschnitt des *Vas* in eine Arterie und eine Vene, so daß an der Stelle eines Längsstammes jetzt eine *A.* und eine *V. basalis* (Fig. 3. Aba, Vba) auftritt.

Die *A. basalis* (Fig. 3, 4, Aba) verläuft also als eine Verlängerung der *A. subclavia* längs des kaudalen Randes der Flosse, beschreibt einen Bogen, der primären Skelettplatte anliegend, quer durch die Flosse nach vorne, wo sie wiederum die *A. subclavia* vermittelst eines schwächeren Astes erreicht. Es war unmöglich festzustellen, ob dieser Ast bei den Umwandlungen des *Vas basale* entstanden ist, oder ob er ursprünglich als ein Muskelgefäß fungierte. Während der weiteren Entwicklung nimmt der kraniale, mit der *A. subclavia* verbundene Ast überhand über den kaudalen, so daß die *A. basalis* durch ihn immer mehr Blut erhält. Schließlich bildet er das einzige Zuflußgefäß des Blutes. Das kaudale Ende der *A. basalis* (Fig. 5, Aba) verliert die Verbindung mit ursprünglich stärkerem Aste der *A. subclavia*. Dieser Verbindungsast bleibt jedoch als *A. coracoidea* bestehen.

Die *V. basalis* (Fig. 2, 3, 4, 5, Vba, Taf. 39) entspringt am hinteren Rande der Flosse an der Stelle, wo die gleichnamige Arterie sich bogenartig nach vorne wendet. Die Vene verläuft parallel der Arterie und nimt immer mehr an Stärke zu. An den kranialen Rand der Flosse angelangt wendet sie sich zur Flossenbasis und geht in die *V. subclavia* über. In die letztere mündet im Bereiche des Schultergürtels eine andere Vene, die die Muskeln- und Hautvenen sammelt (Fig. 2, 3, Vcu, Fig. 2, Vm) und daher längs zur Flossenbasis verlaufen muß.

Die Entstehung der Radialgefäße.

Schon bei ganz jungen Larven wachsen kurze und stumpfe Sprossen von dem *Vas basale* (Fig. 1, Tb) in den apikalen Abschnitt der Flosse hinein. Bald verlängern sich diese Sprossen sehr stark, anastomosieren miteinander und bilden auf diese Weise ein indifferentes grobmaschiges Netz (Fig. 2). Das Netz wächst schnell in die Länge aus und nähert sich mit seinen Ausläufern dem Außenrande der Flosse. Zu gleicher Zeit findet die Umgestaltung des *Vas basale* in die Arterie und Vene statt, mit denen

die entsprechenden Abschnitte des Gefäßnetzes die Verbindung behalten. Die Folge davon ist, daß die proximalen Abschnitte des Netzes aus einem indifferenten Zustande sich funktionell in Arterien und Venen, die zukünftigen Strahlengefäße, zu umwandeln beginnen (Fig. 3, 4, Ar, Vr).

Während der Entwicklung machen sich zwei Momente geltend, die einen starken Einfluß auf die Blutgefäße ausüben. Es vergrößert sich die Oberfläche der freien Flosse im Vergleiche zum Schultergürtel sehr stark. Numerisch läßt sich dies folgendermaßen feststellen: im Ausgangsstadium betrug das Längeverhältnis zwischen freien Flosse und dem Schultergürtel wie 1:2 und steigert sich bei älteren Embryonen über 1:1 bis zu 4:1. Das zweite Moment bildet die Entstehung der Lepidotrichia in der freien Flosse.

Diesen Veränderungen der Flosse muß sich das Gefäßsystem genau anpassen. Vor allem breitet sich das indifferente Gefäßnetz in die Länge aus. Infolgedessen verlängern sich die Arterien und Venen der proximalen Teile der Flosse, um die entsprechende Menge des Blutes distalwärts überführen zu können. Es erfolgt eine Differenzierung der *Aa.* und *Vv. radiales* (Fig. 3, 4, 5, Ar, Vr). Anfangs durchsetzen sie die Flosse ganz gleichmäßig. Nachdem jedoch die Lepidotrichia sich entwickelt haben, drängen sich die Gefäße paarweise oder zu mehreren zusammen und liegen nur im Bereiche der neuentstandenen Skelettelemente. Zwischen den Lepidotrichia liegen die gefäßlosen Räume, die nur durch spärliche Queranastomosen gekreuzt werden. Die geschilderten Veränderungen des Gefäßsystems erfolgen stufenweise, in bestimmten Bezirken der Flosse. Vor allem machen sie sich in ihrem proximalen Abschnitte und weiter im Bereiche der mittleren Lepidotrichia bemerkbar. Von da aus breiten sich die Gefäße, sich weiter vervollkommnend, in allen Richtungen bis zu den Rändern der Flosse aus.

Die fertigen Zustände.

Der Schultergürtel und die Radialia sind beim erwachsenen *Salmo irideus* in der Rumpfwand verborgen. Die freie Flosse besteht nur aus dem die Lepidotrichia umfaßenden Abschnitte. Im Schultergürtel unterscheidet man (Derjugin, Pychlau, Vogel) vier Teile: Scapula, Coracoid, Mesocoracoid und Clavicula (Fig. 6,

S, Co, Cl). Die Scapula nimmt eine zentrale Lage ein, und grenzt an das Coracoid und die Clavicula. Die zwei letzteren Knochen verbindet das Mesocoracoid, auch Spangenstück genannt, welches die Scapularvertiefung von oben überbrückt. Im Schultergürtel existieren drei Öffnungen für den Durchtritt der Gefäße und Nerven, nämlich eins in der Scapula, das *Foramen anterius*, und zwei im Coracoid, das *F. posterius* und *F. coracoideum* (Fig. 6, Fa, Fp, Fc). Mit dem freien Rande der Scapula und dem anliegenden Teile des Coracoids artikulieren fünf starke Radialia (Fig. 6, 7, Ra). Das erste von ihnen verlängert sich in die freie Flosse und liegt daselbst an ihrem kranialen Rande. Das Skelett der freien Flosse bilden 15 Strahlen, Lepidotrichia (Fig. 7, L) genannt. Nur der erste von ihnen bildet die Verlängerung der ersten Radiale, alle übrigen artikulieren mit den anderen Radialia. In der Flosse sind sie fächerartig angeordnet, sich meistens distalwärts dichotomisch teilend. Jeder Strahl besteht aus zwei spiegelbildgleichen Hälften, die von innen rinnenförmig ausgehöhlt sind. Die beiden Hälften des Strahles berühren sich mit ihren Rändern, so daß sie einen Kanal umschließen, in welchem starke Gefäße und Nerven verlaufen.

Die *A. subclavia* (Fig. 6, As) leitet das Blut zur Flosse. Sie wendet sich von der Aorta, aus der sie entspringt, gegen den Schultergürtel. Im Bereiche der ersten Hälfte des Mesocoracoid gibt sie einen Seitenast, die *A. brachialis* ab. Daselbst wendet sie sich kaudalwärts und verläuft unterhalb des Peritoneums als *A. epigastrica descendens* (Fig. 6, Acd) weit nach hinten. Auf diesem Wege entsendet sie die *A. coracoidea* zum Schultergürtel und versorgt weiterhin die Bauchmuskel mit Blut.

Außer dieser existiert noch eine zweite Arterie, die die Schultergürtelmuskel mit Blute versieht. Sie entspringt von der Aorta zusammen mit der *A. subclavia* oder dicht vor derselben. Weiterhin verläuft sie kranial vom Mesocoracoid und liefert hauptsächlich Muskelarterien für den kranialen Teil des Schultergürtels. Schwächere Äste schickt sie auch in die Scapulargegend. Ein anderer Ast von ihr dringt durch das *Foramen coracoideum* (Fig. 6, Fc) auf die äußere Seite des Caracoids, zu den dort liegenden Abduktoren.

Die *A. brachialis* (Fig. 6, 7, Abr) wendet sich von der Abzweigungstelle von der *A. subclavia* kranialwärts, kreuzt dorsal

das Mesocoracoid und dringt dann zwischen die Muskel in die Tiefe. Dort beschreibt sie einen starken Bogen kaudalwärts und gelangt unterhalb des Mesocoracoids bis zum *F. anterius* (Fig. 6, 7, Fa) der Scapula, passiert es und tritt auf der äußeren Seite des Schultergürtels, wo sie als *A. basalis* weiter verläuft, zu Tage.

Die *A. coracoidalis* (Fig. 6, Ac) zweigt sich von der *A. subclavia* oberhalb des *F. anterius* ab und gelangt bis zum Coracoid, wo sie sich in zwei Äste teilt. Der eine verläuft in derselben Richtung unter dem Peritoneum weiter bis zur Medianlinie des Bauches, der andere dringt durch das *F. posterius* (Fig. 6, Fp) auf die laterale Seite des Caracoids und versorgt dort die Muskel des Schultergürtels, erreicht jedoch die freie Flosse nicht.

Das eigentliche Gefäß der freien Flosse, die *A. basalis* (Fig. 7, Aba) gelangt als Fortsetzung der *A. brachialis* durch das *F. anterius* auf die der Haut zugewandte Seite des Schultergürtels. Dort gelangt sie, an den kranialen Rand des Basalstückes des ersten Flossenstrahles angelehnt, bis zu den proximalen Teilen der Lepidotrichia. Die divergierenden proximalen Abschnitte der Lepidotrichia bilden zusammen mit den Endteilen der Radialia ein tunnelartiges Gerüst, welches einem Tunnel umso mehr ähnelt, weil die dicht aneinander liegenden Skelettteile noch durch Bänder und Muskel fest vereinigt sind. In diesen Kanal dringt die *A. basalis* und verläuft in ihm quer zur Flossenachse bis zum deren kaudalen Rande.

Auf dieser Strecke zweigen sich von ihr die *Aa. radiales* (Fig. 7, Ar), deren Zahl genau der Anzahl der Lepidotrichia entspricht. Manchmal entspringen zwei benachbarten Strahlengefäße vermittels einer Wurzel. Alle diese fünfzehn Arterien verlaufen nur im Inneren der entsprechenden 15 Lepidotrichia, die, wie bereits erwähnt, mit ihrem Körper einen Kanal umgrenzen. Dort, wo sich ihre distalen Abschnitte dichotomisch teilen, tun die Arterien dasselbe. In die zwischen den Lepidotrichia liegenden Teile der Flosse zweigen sich schwächere Äste von den *Aa. radiales* ab, wo sie sich in Kapillaren auflösen.

Solche Verteilung der Blutgefäße in der freien Flosse hat aus verschiedenen Gründen große Vorteile. Die in den Röhren der Lepidotrichia verborgenen Gefäße und Nerven sind vor Verletzung der Flosse besser geschützt. Falls sie sich in den skelettlosen Tei-

len der Flosse befänden, würden sie beim Zusammenlegen der Flosse dem Drucke seitens der Lepidotrichia ausgesetzt sein, was leicht zu Blutstauungen führen würde. Die Hauptgefäße werden bei der beschriebenen Lage durch das Zusammenlegen der Flossen nicht beeinflußt, höchstens die Kapillaren.

Das Venensystem der fertigen Flosse entspricht dem arteriellen System und hat einen ähnlichen Verlauf (Fig. 6, 7, Vr, Vba, Vbr, Vs, Vco). Die *Vv. radiales* sammeln das Blut aus den Kapillaren der freien Flosse und verlaufen mit den gleichnamigen Arterien in den Röhren der Lepidotrichia. In der Flossenbasis ergiessen sie sich in die *V. basalis*, ein Gefäß vom demselben Verlaufe wie die *A.* basalis. Die Venen der freien Flosse liegen dorsal von den gleichnamigen Arterien.

Die *V. basalis* gelangt durch das *F. anterius* auf die mediale Seite des Schultergürtels. Dort verläuft sie neben der *A. brachialis* als *V. brachialis* weiter nach vorne, bis sie in die *V. subclavia* mündet. Die letzte Vene nimmt hier die *V. coracoidalis* und einige Muskelgefäße auf und mündet schließlich in die *V. cardinalis*.

Sappey beschreibt die mit Quecksilber injizierten Lymphgefäße der Flosse bei Hecht. Er fand dort in der Basis der Flosse einen starken Stamm und seine distalwärts gerichteten Äste, die zu zweien im Bereiche des Strahles verlaufen. Seine Beobachtungen waren sicherlich richtig, nur hatte er höchstwahrscheinlich die mit Injektionsmasse gefüllten Blutgefäße für Lymphgefäße gehalten.

Die Homologien und Analogien.

Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen erlauben viel besser den vergleichend-anatomischen Wert der Blutgefäße zu beurteilen als rein anatomische Beobachtungen. Die Gefäße verändern sich sehr stark während der Entwicklung, sie wechseln ihre Lage und treten in nähere Beziehungen zu anderen Gefäßen, so daß die fertigen Zustände leicht täuschen und irreführen können. Mit dieser Arbeit kann eine Reihe der Untersuchungen verschiedener Autoren und meiner über die Blutgefäße der Extremitäten wenigstens in groben Zügen für abgeschlossen gehalten werden und es lassen sich die in Betracht kommenden Blutgefäße verschiedener Wirbeltiergruppen miteinander vergleichen.

Die *A. subclavia* ist bei allen untersuchten Wirbeltieren (Selachiern, Teleostiern, Urodelen, Lacertilien, Chelonien, Vögeln und Säugetieren) eine entsprechend umgewandelte *A. segmentalis.* Nur in einem Falle, nämlich bei den Urodelen, entsteht sie aus einer einzigen Segmentalarterie, bei allen anderen existieren ursprünglich mehrere solcher Arterien. Erst im Laufe der weiteren Entwicklung bleibt eine von ihnen als das definitive Gefäß übrig. Die Verwandtschaft der Urodelen mit anderen Tiergruppen aus diesem Grunde zu verneinen, oder ihre Hand als ein Gebilde »sui generis« zu betrachten, wäre übereilt, da entwicklungsmechanische Faktoren diesen Unterschied aufzuklären vermögen.

Bei Urodelen erscheint die Vorderextremität erst bei verhältnismäßig alten Larven, und zwar in Gestalt eines runden Höckers, der sich im Bereiche nur eines Segmentes entwickelt. Folglich dringt nur eine, dies Segment mit Blut versorgende, Segmentalarterie in die junge Anlage hinein. Bei allen anderen Wirbeltieren erstreckt sich die Anlage der Vorderextremität über mehrere Segmente hinaus; deshalb dringen auch mehrere Segmentalarterien in sie hinein. Die eine von ihnen, die als definitive Arterie zurückbleibt, darf bei allen Wirbeltieren wohl als homolog angesehen werden.

Schwieriger gestaltet sich das Problem der Homologie resp. Analogie der *A. basalis* der Teleostier mit den *Aa. pterygiales* der Selachier und den verschiedenen Arterienbögen der Hand der Landtiere. Beim Vergleich der *A. basalis* mit der *A. pterygialis* ist ihr Verhältnis zu den Skelettelementen maßgebend. Die *Aa. pterygiales* liegen proximal von den drei großen Basalstücken des Skelettes der freien Flosse, also zwischen ihnen und dem Schultergürtel. Bei den Teleostiern fehlen diese drei Basalstücke und die Zahl der Radien ist stark reduziert. Die *A. basalis* befindet sich erst distal von ihnen. Im Vergleich mit den *Aa. pterygiales* ist die Basalarterie in der Flosse sehr weit distalwärts verschoben. Ein ihr entsprechendes Gefäß müßte bei den Selachiern zwischen den Hornfäden und Radialia verlaufen. Ein solches existiert jedoch nicht und eine solche Verschiebung spielt sich nicht während der Ontogenese ab. Bei Teleostiern liegt die Anlage der Basalarterie an dem distalen Rande der prächondralen Skelettplatte, während die der *Aa. pterygiales* bei den Selachiern nach Wetterdal sich proximal von dieser Platte befindet. Die besprochenen Gefäße

sind in diesen beiden Tiergruppen zwar funktionel gleichwärtig, vergleichend-anatomisch jedoch verschieden. Daher kann nur von einer Analogie, nicht aber von einer Homologie gesprochen werden.

In den jungen Anlagen der Extremitäten der Wirbeltiere, die Urodelen ausgenommen, befindet sich ein bogenartig verlaufendes Quergefäß, welches in entsprechenden Stadien einen netzförmigen Charakter besitzt. Bei den Selachiern heißt es *Plexus axillaris arteriosus* (Müller), bei den Teleostieren *Vas basale*, bei Amnioten *V. marginalis*. Der *Plexus axillaris* liefert die Pterygialgefäße, das *Vas basale* die Basalgefäße der Flosse. Die Homologie dieser letzten Gefäße wurde oben in Abrede gestellt, somit gilt dies auch für ihre Vorläufer, den *Pl. axillaris* und *Vas basale*. Es besteht hier wiederum nur eine Analogie nicht eine Homologie.

Die *V. marginalis* der Amnioten erscheint auf den ersten Blick dem *Vas basale* der Teleostier sehr ähnlich. Sie verläuft bogenförmig, längs des äußeren Randes der schaufelförmigen Extremitätanlage und verbindet sich an ihren beiden Enden, dem kranialen und kaudalen, mit den Längsstämmen des Körpers. Das sind jedoch ganz oberflächliche Ähnlichkeiten. Ihr weiteres Schicksal und ihre Lage im Verhältnis zu den Skelettelementen sprechen gegen irgendwelche Homologie der beiden Gebilde. Bei den Amnioten ist sie ein vorübergehendes embryonales Gefäß, welches beim Sprossen der Fingeranlagen fast gänzlich verloren geht. Proximal von ihr entstehen die Elemente der Fingerskelette, die mit den Radialia der Teleostierflosse nicht homolog sind.

Die äußere Ähnlichkeit läst sich entwicklungsmechanisch erklären. Um das leichter zu durchführen, müssen alle ähnlichen Gebilde zum Vergleich herangezogen werden. Außer den in Betracht kommenden Gefäßen der Extremitäten existiert bei jungen Schweineembryonen in der Ohrmuschelanlage auch ein Randgefäß, das der *V. marginalis* ähnlich ist. In der *Area vasculosa* der Hühnerembryonen tritt an ihrem äußeren Rande ein *Sinus terminalis* auf, der der kreisrunden Gestalt derselben gemäß nicht bogenförmig, sondern kreisförmig ist. Wenn man im Auge behält, daß in den Flossen-, Hand- und Ohrmuschelanlagen sowie in der *Area vasculosa* die Blutgefäße das Blut gewöhnlich zentrifugal leiten, müssen sie schießlich an den Rand dieser Gebilde gelangen. Ihr Ausbreitungsgebiet reicht soweit, als nur eine ge-

nügend dicke Schicht des Mesoderms vorhanden ist. In der Hand der Amnioten und in den Ohrmuscheln gelangen die Gefäße fast bis zum Rande. In der Salmonidenflosse machen sie weit vom Rande halt. Jenseits der von den Gefäßen durchwucherten *Area vasculosa* bleibt eine beträchtliche Fläche des mesenchymlosen Blastoderms gefäßfrei. Das Blut sammelt sich in den distalen Teilen der Gefäße und dehnt sie unter dem Drucke der Herzkontraktionen zu stärkeren bogen- oder kreisförmigen Stämmen aus. Somit erscheint der *Pl. axillaris*, das *Vas basale*, die Marginalgefäße der Hand und der Ohrmuschel sowie der *Sinus terminalis* als nicht homologe, sondern infolge der Wirkung derselben mechanischen Faktoren analog entstandene Gebilde.

In der Hand der erwachsenen Landtiere befinden sich quer zu ihrer Achse verlaufende Gefäße, die die s. g. *Arcus* bilden. Sie können venösen oder arteriellen Charakter haben und sich auf der dorsalen oder volaren Seite ausbreiten. Äußerlich erinnern sie stark an die Basal- und Pterygialgefäße der Flossen, weil sie: 1) quer zur Längsachse der Extremität verlaufen, 2) einerseits mit den Unterarmgefäßen, 3) anderseits mit mehreren distalwärts von ihnen liegenden Längsgefäßen in Verbindung stehen; diejenigen der Flosse werden Strahlengefäße, die der Hand Fingergefäße genannt. Auch hier handelt es sich um eine Konvergenzerscheinung und nicht um eine Homologie. Gegen die Homologie spricht: 1) ihre grundsächlich andere Entwicklungsweise, 2) ihre Lage im Verhältnis zu den Skelettelementen, 3) der verschiedene vergleichend-anatomische Wert der distalen Längsgefäße.

Die Strahlengefäße der Selachierflosse entspringen in den Pterygialgefäßen (Müller) und wenden sich von da distalwärts, längs der äußeren Oberfläche der Radien und Hornfäden. Sie verlaufen also zwischen den Skelettelementen und der Haut auf beiden Seiten der Flosse, der dorsalen und ventralen. Die Strahlengefäße der Teleostierflosse besitzen zwar eine fächerartige Verteilung in der freien Flosse und entwickeln sich auch aus einem Gefäßnetze, sind aber sonst von ihnen grundverschieden: 1) sie liegen in einer Fläche, die die Mitte der Flosse einnimt, bei den Selachiern in zwei subkutanen Flächen, 2) bei den Teleostiern umhüllen die Lepidotrichia die Strahlengefäße, bei Selachiern verlaufen sie oberflächlich an den Basalia, Radialia und Hornfäden, 3) bei den Teleostiern liegen sie überhaupt nicht im Be-

reiche der Radialia; die Lepidotrichia können nicht mit den Hornfäden homologisiert werden. Aus allen diesen Gründen muß die Homologie der Strahlengefäße der Teleostier und Selachier in Abrede gestellt werden, ihre Ähnlichkeit ist nur eine Konvergenzerscheinung.

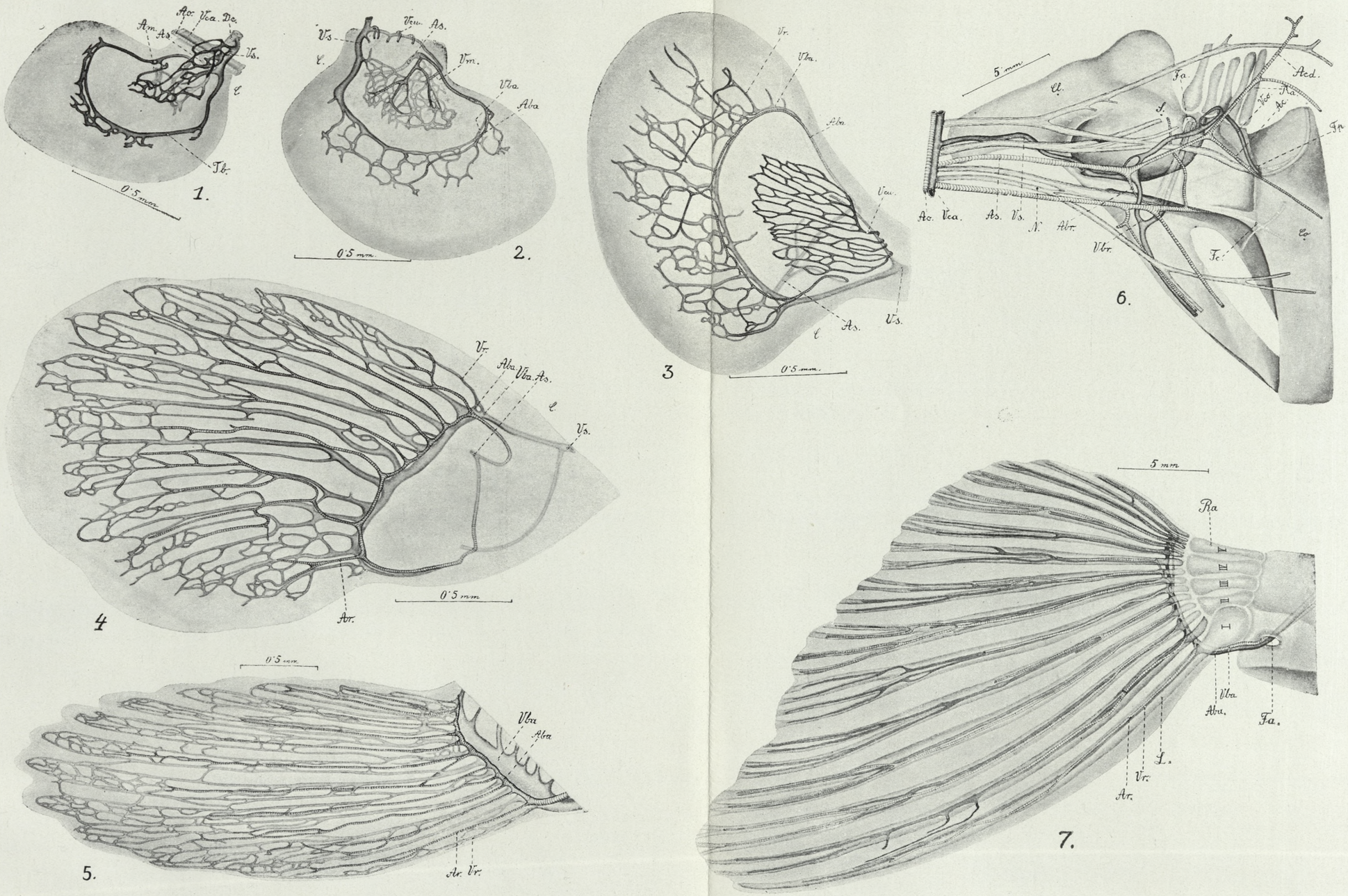
Der Vergleich der Strahlengefäße selbst der Selachier mit den Fingergefäßen wird auch zur Verneinung ihrer Homologie aus mehreren Gründen führen. 1) Entwickeln sich beide zwar aus Gefäßnetzen, aber auf eine andere Weise, die sich in ihrer definitiven Lage abspiegelt. 2) Liegen die Fingergefäße an den lateralen Seiten der Fingerknochen, die der Selachierflosse auf der dorsalen und volaren Fläche der Skelettelemente. 3) Sind Fingergefäße von zwei benachbarten Fingern vollkommen voneinander getrennt mit Ausnahme der eine Schwimmhaut besitzenden Tiere. Diese Tatsachen dürften genügen, um die Homologie der besprochenen Gefäße abzulehnen und höchstens eine Art von Analogie anzunehmen.

Es ergibt sich aus den obigen Betrachtungen, daß nur wenige Gefäße in allen Wirbeltiergruppen homolog sind. Die Homologie der Gefäße ist nur dort zu finden, wo ein Organ eine ähnliche Entwicklungsweise und den gleichen Bau aufweist. In allen anderen Fällen kann nur von einer Analogie gesprochen werden. Das Blutgefäßsystem ist für phylogenetische Spekulationen (z. B. die Extremitätentheorie) nur mit großen Einschränkungen brauchbar, da es einen viel zu plastischen Charakter hat. Die benachbarten Gewebe modelieren und gestalten es nach ihrem eigenen Bauplane, indem sie sich manchmal an die Anwesenheit der Gefäße anpassen wie z. B. Lepidotrichia.

Institut der Vergleichenden Anatomie J. U. Kraków. Vorstand: Prof. Dr. H. Hoyer.

Literaturverzeichnis.

1. Agassiz L. et Vogt C. Anatomie des salmones. Mém. Soc. Nat. Neuchatel 3. 1845. — 2. Ballantyne F. M. Notes on the development of *Callichthys littoralis*. Trans. Roy. Soc. Edinbourgh 56. 1930. — 3. Braus H.



Z. Grodziński del.

Tatsächliches aus der Entwicklung des Extremitätenskelettes bei den niedersten Formen. Denkschr. Med. Nat. Gesell. Jena 11. 1904. — 4. Braus H. Die Entwickelung der Form der Extremitäten und des Extremitätenskelettes. O. Hertwig, Handbuch d. v. e. Entwickl. Gesch. 7. 1906. — 5. Derjugin K. Der Bau und die Entwicklung des Schultergürtels und der Brustflossen bei den Teleostiern. Zeitschr. Wiss. Zoolog. 96. 1910. — 6. Grodziński Z. Entwicklung der Blutgefäße bei *Scyllium canicula*. Bull. Acad. Polon. Cracovie 1928. Ser. B. — 7. Grodziński Z. Die Blutgefäßentwicklung in der vorderen Extremität bei *Amblystoma mexicanum* Cope. Bull. Acad. Polon. Cracovie 1930. Ser. B. — 8. Grodziński Z. Die Blutgefäßentwicklung in der Vorderextremität bei *Emys orbicularis*. Bull. Acad. Polon. Cracovie. 1930. Ser. B. — 9. Harrison R. G. Die Entwicklung der unpaaren und paarigen Flossen der Teleostier. Arch. Mikr. Anatom. 46. 1895. — 10. Mollier S. Die paarigen Extremitäten der Wirbeltiere. 1. Das Ichthyopterigium. Anat. Hefte, 3. 1894. — 11. Müller E. Die Brustflosse der Selachier. Anat. Hefte, 39. 1909. — 12. Osburn R. C. Observations on the origin of the paired limb of vertebrates. Am. Jour. Anat. 7. 1907. — 13. Pychlau W. Untersuchungen an den Brustflossen einiger Teleostier. Jen. Zeitschr. Naturwiss. 43. 1907. — 14. Sappey Ph. C. Études sur l'appareil mucipare et sur le système lymphatique des poissons. Paris. 1880. — 15. Sewertzoff A. N. Die Morphologie der Brustflossen der Fische. Jen. Zeitschr. Naturwissen. 62. 1925. — 16. Shearer E. M. Studies on the embryology of circulation in fishes. 1 and 2. Am. Journ. Anat. 46. 1930. — 17. Silvester C. F. The blood-vascular system of the tile-fish, *Lophobatilus chamaeleonticeps*. Bull. Bureau Fisher. Washington 24. 1904. — 18. Vogel R. Die Entwicklung des Schultergürtels und des Brustflossenskelettes der Forelle (*Trutta fario*). Jenaisch. Zeitschr. Naturwiss. 45. 1909. — 19. Vogt G. Embryologie des salmones. Histoire naturelle des poissons d'eau douce, par Agassiz 1842. — 20. Wassnezow W. Zur Frage über die Evolution der Brustflosse bei Knochenfischen. Anat. Anz. 66. 1928. — 21. Wetterdal P. Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems (Brustflosse bei *Squalus acanthias*). Anat. Heft. 59. 1921.

Erklärung der Figuren auf der Tafel 39.

Alle Abbildungen wurden von Präparaten mit injizierten Blutgefäßen vermittelst des Abbeschen Zeichenapparates gezeichnet. Alle Flossen sind mit der Ventralfläche dem Zuschauer zugekehrt. Ihr kranialer Rand ist mit dem Buchstaben »C« bezeichnet. Der Schultergürtel wurde von der Medialseite gezeichnet. Jeder Abbildung ist ein Maßstab in Gestalt einer geraden Linie beigefügt. Die Venen sind einheitlich dunkel, die Arterien quer schraffiert und die Nerven gestrichelt.

Zeichenerklärung:

Ao — Aorta
Aba — Arteria basalis
Abr — „ brachialis
Ac — „ coracoidalis
Acd — „ epigastrica descendens
Am — „ muscularis
Ar — „ radialis
As — „ subclavia
C — Vorderrand der Flosse
Cl — Clavicula
Co — Coracoid
Dc — Ductus Cuvieri
Fa — Foramen anterius
Fc — Foramen coracoideum
Fp — Foramen posterius
L — Lepidotrichia
M — Mesocoracoid
N — Nerven
Ra — Radiale
S — Scapula
Tb — Vas basale
Vba — Vena basalis
Vbr — „ brachialis
Vca — „ cardinalis
Vco — „ coracoidalis
Vcu — „ cutanea
Vm — „ muscularis
Vr — „ radialis
Vs — „ subclavia

Fig. 1. Salmo fario. Larve von 15 mm Länge. Linke Flosse.
Fig. 2. „ „ Larve von 17 mm Länge. Rechte Flosse.
Fig. 3. „ salar. Larve von 20 mm Länge. Linke Flosse.
Fig. 4. „ fario. Larve von 24 mm Länge. Rechte Flosse.
Fig. 5. „ salar. Larve von 30 mm Länge. Linke Flosse.
Fig. 6. „ irideus. Erwachsenes Exemplar. Rechter Schultergürtel.
Fig. 7. „ „ Erwachsenes Exemplar. Linke Flosse. Blutgefäße stark schematisiert.

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE *B*: SCIENCES NATURELLES
DERNIERS MÉMOIRES PARUS

I.

M. Ziemba. Blütenbiologische Beobachtungen in den polnischen Ostkarpaten mit Berücksichtigung einiger Pflanzenassoziationen . . . . . Janv.—Mai 1931

Wł. Szafer. The Oldest Interglacial in Poland (Planche 1). Janv.—Mai 1931

K. Miczyński. Genetic studies in the genus Aegilops. II. The morphology and cytology of the interspecific hybrids (Planches 2—13) . . . . . Janv.—Mai 1931

F. Górski. Sur l'action de faibles courants électriques sur l'assimilation chlorophylienne chez Elodea canadensis . . . . . Janv.—Mai 1931

J. Włodek, K. Strzemieński und **E. Ralski.** Untersuchung über die Böden der Mischassoziationen im Gebiete der Czerwone Wierchy und Bielskie Tatry (Tatragebirge) . . . . . Janv.—Mai 1931

II.

M. Konopacki. L'analyse micromorphologique des modifications dans les oeufs et dans les embryons de la grenouille (Rana fusca s. temporaria) soumis à la centrifugation (Planches 28—30) . . . . . Mars — Mai 1931

J. Zaćwilichowski. Über die Innervierung und die Sinnesorgane der Flügel von Insekten. II. Teil. (Planches 31—32) . . . . . Mars — Mai 1932

S. Maziarski. Sur le tissu musculaire des Insectes. IV. Les éléments contractiles dans les couches musculaires de l'intestin moyen des Coléoptères (Planches 33—34) . . . . . Mars — Mai 1931

J. Jarocki. Mycetozoa from the Czarnohora Mountains in the Polish Eastern Carpathians . . . . . Mars — Mai 1931

S. Skowron et **T. Pawlas.** Observations relatives à l'action exercée sur l'organisme par la gonacrine . . . . Mars — Mai 1931

Br. Młodzianowska. Über die jüngsten Entwicklungsstadien von *Cysticercus fasciolaris* Rud., der Larve von *Taenia taeniaeformis* Bloch., auf Grund von Experimentaluntersuchungen (Planches 35—36) . . Mars — Mai 1931

TABLE DES MATIÈRES.

Juin 1931.

Le »*Bulletin International*« de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles) paraît en deux séries. La première *(A)* est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série *(B)* se divise en deux sous-séries; l'une d'elles »I« contient les mémoires qui se rapportent aux diverses branches de la Botanique (la Systématique, l'Anatomie et la Physiologie des Plantes), l'autre »II« est réservée aux publications qui concernent le vaste domaine des recherches morphologiques et physiologiques sur l'homme et les animaux (Anatomie, Biologie générale, Embryologie, Histologie, Physiologie, Psychologie, Zoologie systématique et expérimentale).

Depuis 1928, le »*Bulletin International*« ne contient que les communications dont l'étendue ne dépasse pas une limite strictement définie; les mémoires de plus vaste envergure sont réunis en un Recueil différent, les »*Mémoires*« de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles). Les *Mémoires* sont également publiés en deux séries: *A* et *B*. Chaque mémoire publié dans les *Mémoires* se vend séparément.

Les abonnements relatifs au »*Bulletin International*« sont annuels et partent de Janvier. Les livraisons de ce Recueil se vendent aussi séparément.

Adresser les demandes à l'Académie ou à la Librairie „Gebethner et Wolff" Rynek Gł., Cracovie (Pologne).