

nicht widersprechen, zumal sie sich nur bei den mehr specialisierten Formen findet, namentlich den »Rüssel« führenden. Die ursprünglicheren sind auch zugleich segmentärmer und oben erwähnte ich bereits, daß reife *Heterozonium hirsutum* n. sp. nur 23 Rumpfsegmente besitzen. Da werden wir voraussichtlich noch von niedrigeren Zahlen etwas erfahren. Freie Pleuren haben wir als ein niederes Merkmal zu betrachten, gemäß den Polyxeniden und Globuliden, wir finden sie wenigstens bei einem Theil der Colobognathen und freie Bauchplatten bei fast allen. Die Wehrdrüsenvtheilung giebt auch das einfachste Vorkommnis und zum Überfluß finden wir als etwas sehr Primitives auch noch das Vorkommen von acht (8) Beinpaaren vor dem Gonopodendoppelsegment. Die Augen fehlen oder sind in geringer Zahl vorhanden. Die Mandibeln sind bei den niedrigeren Formen ganz nach Diplopodentypus gebildet, nur eben auch wieder einfach gestaltet. Die Tracheentaschen sind noch verhältnißlich klein, daher die Musculatur an ihnen noch nicht den Halt gefunden hat, wie bei den übrigen Chilognathen, sie machen also einen Übergang von den Pselaphognathen zu den übrigen Chilognathen³.

Das Erörterte zusammenfassend, muß ich die *Colobognatha* als die Vorläufergruppe für die übrigen Chilognathen betrachten, sie hat jedoch in einigen ihrer Zweige schon eigene Wege eingeschlagen.

Im 5. Theile meiner »Diplopoden aus Bosnien« etc. 1898, Archiv f. Nat., habe ich zum ersten Male auf feine Rinnen an den vorderen Gonopoden von *Polyzonium* hingewiesen. Ich möchte hervorheben, daß jetzt Attems a. a. O. ebenfalls ähnliche Beobachtungen bekannt macht und von *Siphonophora* eine breite, von *Orsilochus* eine schmale Rinne angiebt.

4. Juli 1901.

2. Nochmals über das chemische Verhalten der Cocons von *Hirudo*.

Von B. Sukatschoff.

(Assistent am zootomischen Institut der Univ. St. Petersburg.)

eingeg. 17. Juli 1901.

In einer 1899 erschienenen Abhandlung¹, worin hauptsächlich die Ergebnisse von Untersuchungen über den feineren Bau einiger

³ In der Leibesflüssigkeit der Colobognathen finde ich immer sehr zahlreiche, runde, stark lichtbrechende Körperchen, deren Untersuchung ich Histologen empfehle.

¹ Boris Sukatschoff, Über den feineren Bau einiger Cuticulae und der Spongienfasern. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVI. 1899.

Cuticulae und der Spongienfasern behandelt wurden, theilte ich auch einige Beobachtungen über die Cocons von *Nephelis* und diejenigen von *Hirudo* mit. Dabei untersuchte ich auch das chemische Verhalten dieser Cuticulae und der Blutegelcocons. Es wurde gefunden, daß die Cocons von *Nephelis* und *Hirudo* sich verschiedenen chemischen Reagentien gegenüber fast gleich verhalten und als Albuminoide betrachtet werden müssen, die dem Keratin wahrscheinlich nicht fern stehen.

Diese Angaben stimmten mit den früheren Filhol's² überein, im Gegensatz zu denen R. Leuckart's³, welcher auf Grund einer von Körner ausgeführten Untersuchung die Coconsubstanz von *Hirudo* für Chitin erklärte.

In allerjüngster Zeit erschien die von G. Brandes bearbeitete 6. Lieferung, I. Bd. (Schluß), II. Auflage des bekannten Werkes von R. Leuckart »Die Parasiten des Menschen«. Brandes erschienen offenbar meine oben erwähnten Angaben zweifelhaft. Er veranlaßte deshalb »eine Nachprüfung dieser von Sukatschoff angestellten Reactionen, die Professor Volhard im Hallischen chemischen Laboratorium durch Dr. Kugel vornehmen ließ«; diese »konnte nur insofern diese Angaben bestätigen, als die Reduction der Fehling'schen Lösung nicht erzielt wurde, womit das Vorhandensein von Chitin verneint sein würde. Ebenso wenig scheint aber von einem Eiweißkörper die Rede sein zu können, denn weder mit Jodtinctur, noch mit rauchender Salzsäure und einem Tropfen Schwefelsäure, noch mit Millions konnten die von Sukatschoff angegebenen Reactionen, die für die Eiweißnatur sprechen würden, hervorgerufen werden. Auch eine Keratin-reaction ließ sich nicht erzielen (p. 786). Die Untersuchung wurde an »stark ausgetrockneten Cocons« angestellt, »die von den reifen Embryonen seit einem halben Jahre verlassen waren«. Doch, bemerkt Brandes (ibid.): »Vielleicht geben frischere Cocons und besonders solche, deren Eiweißgehalt erst entfernt werden muß, andere Resultate«. Er kommt dann zu dem Schluße: »Eine positive Angabe über die Natur der Coconsubstanz läßt sich also zur Zeit nicht machen, es scheint mir aber vortheilhaft, auch fernerhin von einer chitinigen Substanz zu sprechen, da diese Bezeichnung am meisten dem sonderbaren Aussehen der Cocons Rechnung trägt.«

Ich war um so mehr erstaunt, die oben erwähnten Zeilen von Brandes zu lesen, als die von mir an *Nephelis*- und *Hirudo*-Cocons

² A. Moquin-Tandon, Monographie de la famille des Hirudinées. II. édition. Paris, 1846. p. 179—182.

³ R. Leuckart, Über das Vorkommen und die Verbreitung des Chitins bei den wirbellosen Thieren. In Arch. f. Naturgesch. XVIII. Jhg. 1852. p. 25. Die menschlichen Parasiten. Bd. I. 1. Aufl. 1863. p. 686, Anm.

gemachten Reactionen oftmals wiederholt und auch durch meinen hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. O. Bütschli zuerst in derselben Weise und mit denselben Resultaten durchgeführt worden waren.

Nachdem ich Brandes Kritik meiner Angaben gelesen hatte, unternahm ich eine nochmalige Prüfung der *Hirudo*-Cocons, deren Resultate hier kurz mitgetheilt werden sollen. Ich will dazu bemerken, daß alle angestellten Reactionen auch von Herrn Professor Dr. O. Bütschli in derselben Weise ausgeführt worden waren.

Als Material dienten eine große Anzahl aus der Stölter'schen Blutegelzuchtanstalt in Hildesheim stammender Cocons, die im August 1900 hierher gesandt und frisch in 90%igen Alcohol gebracht worden waren, worin sie also ca. 10 Monate blieben, während welcher Zeit der Alcohol mehrmals gewechselt wurde. Vor Ausführung der Reactionen wurden die Cocons aufgeschnitten und die in ihnen eingeschlossenen Embryonen, sowie die Eiweißmasse entfernt, dann wurden sie im fließenden Wasser 3—4 Stunden ausgewaschen. Hierauf behandelte ich die Cocons 48—96 Stunden mit künstlichem Magensaft auf dem Wärmeschrank bei einer Temperatur von ca. 40° C. Weiterhin wurden sie wieder in fließendem Wasser bis 24 Stunden ausgewaschen, dann mit 1%iger Salzsäure bis 24 Stunden auf dem Wärmeschrank bei ca. 40° C. behandelt. Nachdem die Cocons dann in fließendem Wasser nochmals 3—4 Stunden ausgewaschen waren, behandelte ich sie mit Alcohol und schließlich mit Äther. Die so gereinigten Cocons⁴, welche jedenfalls keine fremde Eiweißmasse enthalten konnten, wurden getrocknet und auf Eiweißreactionen geprüft. Diese Prüfung bestätigte in allen Puncten meine früheren Angaben.

Die Cocons lösen sich auf dem Wärmeschrank nach mehreren Stunden (bis 24) in einem beträchtlichen Volumen concentrierter (89%iger) Schwefelsäure, indem sie zunächst eine tief rothbraune bis violette Färbung annehmen; die Lösung zeigt dieselbe Färbung. Die Liebermann'sche Reaction, sowie die Xanthoproteinprobe und die mit Millon's Reagens gelangen in zuverlässigster Weise. Die Biuret-reaction gelang ebenfalls gut. Die Cocons (5 Stück) wurden bei Zimmertemperatur mit 35%iger Kalilauge behandelt. Schon nach 10 Minuten langer Behandlung trat bei Zusatz einiger Tropfen Kupfersulfat zu einer Probe der Lösung eine schöne blauviolette Färbung auf. Die Reaction gelang dagegen nicht gut, wenn die Cocons in kochender Kalilauge gelöst wurden, weil, wie bekannt, beim Kochen mit Alcalien

⁴ Ich muß hier hinzufügen, daß auch die früher von mir untersuchten Cocons in ähnlicher Weise gereinigt und erst dann auf Eiweißreactionen geprüft wurden, was ich in meiner Arbeit (l. c.) nicht weiter erwähnte.

Eiweißkörper zersetzt werden. Es ist kaum nöthig zu bemerken, daß die Coconwand selbst, sowie das äußere spongiöse Gewebe in allen Fällen sich gleich verhalten. Dieselben Resultate wurden erzielt auch in dem Fall, wo die zur Ausführung der Reaction genommenen Cocons zunächst mit Kalilauge behandelt und dann mit Wasser ausgewaschen worden waren.

Wie oben angegeben, sagt Brandes, daß »auch eine Keratinreaction sich nicht erzielen ließ«. Es ist wirklich sehr bedauerlich, daß Brandes nicht näher angiebt, welche Keratinreaction sich nicht erzielen ließ, da es ja keine ganz specielle Reaction auf Keratin giebt. Es existieren jedoch einige solche, die Keratin von Chitin mit Sicherheit zu unterscheiden erlauben. Es sind die Reactionen auf Schwefel, da, wie bekannt der Schwefelgehalt in dem Keratin sehr hoch ist, während dem Chitin, als einem Kohlehydrate, dieses Element gänzlich fehlt.

Ich machte deswegen noch folgende Reactionen auf Schwefel, die alle vollständig gelangen. Mehrere Cocons wurden durch Kochen in 35 %iger Kalilauge aufgelöst. Dabei geht, wie bei allen so behandelten Eiweißkörpern, ein Theil des Schwefels als Schwefelkalium in Lösung. Man kann den Schwefel leicht nachweisen, wenn man zu dieser Lösung einige Tropfen essigsaurer Bleioxyds setzt; es bildet sich sofort ein schwarzer Niederschlag von Schwefelblei. Bei Zusatz eines Tropfens Nitroprussidnatrium tritt die characteristische violette Färbung auf. Auch die Schwärzung einer Silbermünze durch die Bildung von Schwefelsilber tritt rasch und bestimmt hervor.

Es unterliegt also keinem Zweifel, daß wir in keinem Fall Chitin vor uns haben, und daß die Coconsubstanz von *Hirudo* aus einem Eiweißkörper besteht, der höchstwahrscheinlich dem Keratin sehr nahe steht.

In einer Anmerkung (ibid. p. 787) sagt Brandes Folgendes: »Wenn Sukatschoff eine genaue chemische Analyse für wünschenswerth hält, so möchte ich darauf hinweisen, daß eine solche kaum Erfolg haben dürfte, da zweifellos ein Gemisch von chemischen Körpern vorliegt, die sich nicht von einander trennen lassen; so haftet der Coconsubstanz mindestens ein braungelber Farbstoff an, der sich durch keine Eingriffe entfernen läßt.«

Wenn Brandes die oben citierte Stelle aus dem Werke von Moquin-Tandon⁵ gelesen hätte, müßte er wissen, daß schon vor mehr als 55 Jahren eine chemische Analyse der Coconsubstanz durch Filhol gemacht wurde (sie ist auch in meiner Arbeit⁶ angegeben), auf

⁵ Op. cit. p. 179—182.

⁶ Op. cit. p. 399—400.

Grund deren letzterer zu der Ansicht kam, daß diese Substanz dem Keratin (tissu-corné) zugerechnet werden muß.

Wenn man nun die Analyse von Filhol mit den an bekannten Keratinen ausgeführten vergleicht, so findet man eine auffallende Ähnlichkeit zwischen ihnen.

	C.	H.	N.	S.	O.	S. + O.
1) Menschenhaare	50,65	6,36	17,14	5,00	20,85	25,85
					(van Laer)	
2) -	49,85	6,52	16,8	4,02	23,2	27,04
					(Kühne u. Chittenden)	
3) Schalenhaut des Hühnereies ⁷ . .	49,78	6,64	16,43	4,25	22,90	27,15
					(Lindwall)	
4) Cocons substanz von <i>Hirudo</i> (spongioses Gewebe)	48,85	6,37	17,32		27,46	27,46
5) Cocons substanz von <i>Hirudo</i> (Wand des Cocons selbst) . . .	50,72	7,00	17,48		24,80	24,80

Leider wurde nur der Schwefelgehalt der Cocons substanz von *Hirudo* durch Filhol nicht besonders bestimmt und das wäre in erster Linie wünschenswerth und wichtig. Wenn nun Brandes von einem Farbstoff, resp. einem Gemisch chemischer Substanzen in dem Cocon sprechen will, so ist dies ohne Beziehung auf entsprechende Analysen durchaus unberechtigt. Eine aprioristische Ansicht wie die von Brandes wäre ja kaum möglich.

Ich will zum Schluß noch Folgendes bemerken: obwohl Brandes selbst zugiebt, daß die nicht gelungene Reaction mit der Fehlingschen Probe das Vorhandensein von Chitin verneint, sagt er trotzdem weiter: »es scheint mir aber vortheilhaft, auch fernerhin von einer chitinigen Substanz zu sprechen, da diese Bezeichnung am meisten dem sonderbaren Aussehen der Cocons Rechnung trägt.«

In dem äußereren Aussehen der Cocons von *Hirudo* finde ich gar nichts »Sonderbares«, was deren Substanz zu einer chitinigen (?) Substanz zu rechnen zwänge, und es besteht daher um so weniger Berechtigung von chitinigen Substanzen zu sprechen, als mit Sicherheit nachgewiesen wurde, daß eben kein Chitin vorhanden ist. Chitin hat ganz bestimmte chemische Eigenschaften, so z. B. die vollständige Unlöslichkeit beim Kochen in concentrirter (gesättigter) Lösung von Kalilauge, sowie die Zuckerbildung beim Kochen mit conc. Schwefelsäure, was leicht nachgewiesen werden kann.

Heidelberg i. B., im Juli 1901.

⁷ Die 3 ersten Analysen entnehme ich der »Chemie der Eiweißkörper« von O. Cohnheim. Braunschweig, 1900. p. 287.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Sukatschoff Boris

Artikel/Article: [Nochmals über das chemische Verhalten der Cocons von Hirudo. 604-608](#)