

May 1923.)

Dr. C. B. Wilson,

From H.

Zur Anatomie

und Entwicklungsgeschichte einer im Fleisch

von Fischen schmarotzenden Crustacée

(*Sarcotaces arcticus*. Collett)

Von

Dr. Johan Hjort

(Mit zwei Tafeln.)

Videnskabselskabets Skrifter. I. Matematisk-naturv. Klasse. 1895 No. 2



Kristiania

In Commission bei Jacob Dybwad

A. W. Brøggers Buchdruckerei

1895

Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einer im Fleisch
von Fischen schmarotzenden Crustacée
(*Sarcotaces arcticus*. Collett.)

von

Dr. Johan Hjort.

(Vorgelegt in der Sitzung 7. Dec. 1894 durch Herrn Collett.)

Im letzten Herbst war Herr Professor Collett so freundlich, mir etwas Material des von ihm beschriebenen *Sarcotaces arcticus* zu überlassen, welches er im Sommer während einer Reise nach Finmarken eingesammelt hatte. Nach genauen Untersuchungen fand ich in diesem Material verschiedene Entwicklungsstadien, u. A. auch die charakteristischen Naupliuslarven. Dadurch wurde ich in den Stand gesetzt, endgültig zu bestimmen, zu welcher grösseren Gruppe des Tierreichs diese eigentümlichen Parasiten gehören. Mein Material erlaubte mir indessen nicht, irgendwie eingehende Studien über die Anatomie wie über die Entwicklungsgeschichte des Tieres zu machen, teils wegen der wenigen, darin enthaltenen Stadien, teils auch wegen ungenügender Conservierung. Ich sehe mich deshalb nur in den Stand gesetzt, einzelne, unvollendete Beiträge zu liefern, es scheint mir aber trotzdem, dass diese Parasiten von so grossem allgemeinen Interesse sind, dass selbst eine unvollständige Darstellung ihres Lebenscyclus berechtigt erscheinen kann, um so mehr, als es unbestimmt ist, in wie weit ich später Gelegenheit finden werde, mein jetziges Material zu vervollständigen.

Sarcotaces arcticus wurde zum ersten Mal im Jahre 1873 von R. Collett¹ beschrieben, und von ihm auf das Geschlecht *Sarcotaces* zurückgeführt, welches im vorhergehenden Jahre von Dr. Olsson² nach einem aus Westindien eingeführten Exemplar beschrieben worden war. Olsson characterisierte das von ihm gefundene Exemplar folgendermaassen:

»*Sarcotaces* n. g. distinguitur (femina) corpore elliptico subtus depresso, ubique, cauda excepta, verrucoso, annulato, cauda acuta, triarticulata appendicibus nullis. Os in latere ventrali corolla setarum instructum, in area antice emarginata, vallo verruculoso circumcincta. Animal vix antennarum, minime maxillipedum vel pedum rudimenta praebens (Sacci ovigeri ignoti.) Genus inter Copepoda infimae ordinis. (forsan prope Silenium Kr. ponendum).

S. verrucosus n. sp. Longit 15 mm., latit 9 mm. Habitat in carne *Acanthuri* sp. in cavitatibus fluido nigro repletis. Specimen unicum ad insulam St. Barthelemy, India occidentalis mense Julio legit Dr. Goës.

Die von Professor Collett beschriebenen Individuen fanden sich im Fleisch einer Molva abyssorum. Collett teilt mit, dass das eine »von aussen sichtbar war wie eine grosse Geschwulst.« Bei der Öffnung des Fisches wurden 2 andere gleichzeitig durchschnitten; jedes derselben lag in einem grossen, von dem Tiere selbst ausgehöhlten Raum in der Seite des Fisches, in welchem es von »einer schwarzen flüssigen Masse umgeben« war. »In diesem Raum, welcher sich von der Haut des Fisches bis zum Rückgrat ausdehnte, lag jedes Individuum mit dem abgerundeten Teil seines Körpers nach dem Rücken, und mit der Schwanzspitze nach der Haut des Fisches zu.«

Von *S. verrucosus* weicht *S. arcticus* teils in der Grösse ab, teils und vor allem darin, dass keine Spuren von Extremitäten sichtbar sind, während Olsson bei *S. verrucosus* Spuren von Extremitäten an der Mundöffnung gefunden zu haben meint.

Collett stellt für *Sarcotaces arcticus* folgende Diagnose:

»*S. arcticus* n. sp. Corpore cylindrico, postabdomine parce et irregulariter, corpore dense verrucoso; verrucis segmentorum 2 posteriorum corporis ceteris minoribus, segmento ultimo in latere dorsali, margine anteriore laevi. Discus oris latitudine longior. Long. tot. corporis 45 mm., ad postabd. 38 mm., latit. 23 mm. alt. 22 mm., long

¹ Forhandlinger ved de skand. Naturf. 11 Mode i Kjøbenhavn 1873. Udg. Kjøbenh. 1874.

² Om *Sarcotaces* och *Acrobothrium*, två nya parasitlågten. Öfv. Vet. Akad. Förh. 1872. No: 9.

disci oris 5 mm., latit. $3\frac{1}{2}$ mm. Habitat in carne Molvæ abyssorum in cavitatibus fluido nigro repletis. Specimina 3 in eodem individuo inventa, quorum unicum asservatum ad Øxfjord, Finmarchiæ (Lat 70 °) vere 1873«. Seit dieser Beschreibung des Tieres aus dem Jahre 1873 hat Collett^{1, 2} verschiedentlich Gelegenheit gehabt Exemplare aus Finmarken zu untersuchen, welche sich indessen alle in weniger gut conserviertem Zustande befanden.

Hr. Professor Collett hat mir ausserdem gütigst seine Notizen zur Verfügung gestellt über die Verhältnisse, unter welchen *S. arcticus* im Sommer von ihm gefunden wurde, wie über die Beobachtungen, die er über die Lebensweise des Tieres anstellen konnte. Aus diesen Notizen erlaube ich mir, mit seiner Einwilligung, folgendes mitzuteilen:

»Im verflossenen Sommer (Juli 1894) hatte ich auf dem »Fiskevær« »Andenæs in Vesteraalen Gelegenheit, *Sarcotaces arcticus* u. dessen »Wirt zu beobachten. Hier an den Ufern (Bänken) gehen in ungefähr »1—2 Meilen Entfernung vom Lande grosse Tiefsee und Angelfischereien »vor sich, während welchen auch, oft in grossen Mengen *Molva abyssorum* »gefangen wird, (hier Blaa-Lange oder Bjerke-Lange genannt), in dem sich »vorzugsweise *S. arcticus* eingelagert findet. *M. abyssorum* wird in »einer Tiefe gefischt, die selten unter 100 Faden ist; er muss in grossen »Schwärmen vorkommen, da es öfters geschieht dass bei *einem* Fang von »all' den verschiedenen Tiefseefischarten nur diese Art vorkommt. Den »Fischern in Andenæs ist der Schmarotzer wohlbekannt u. in hohem »Grade verhasst, da jeder Fisch, der einen solchen beherbergt, im Augen- »blick, wo er ausgenommen wird, unbrauchbar wird. Das Messer »schneidet dabei in das Tier ein, u. die schwarze Flüssigkeit, mit der »es angefüllt ist, fliesst heraus. Um unbeschädigte Exemplare von »*Sarcotaces* zu erhalten untersuchte ich so viele »*Molva*«, als ich »bekommen konnte, u. während 3 Tagen gingen ungefähr 200 solche »durch meine Hände; eine gleiche Anzahl wurde von meinen Gehülften »untersucht (unter diesen Conservator Huitfeldt-Kaas). Das Resultat »war, dass ungefähr 12, das heisst also etwa 3 % der Fische *Sarcotaces* »enthielten. Dies Verhältnis ist augenscheinlich constant. Herr Kauf- »mann Buch in Øxfjord (von dem das Typen-Exemplar stammte), teilt »mir soeben brieflich mit, dass sich, nach seiner Erfahrung, der Parasit »in 3 oder 4 von 100 Fischen vorfindet; es ist aber auch vorgekommen »dass in Mehreren von auf einander folgenden Hunderten kein einziges

¹ Forh. i videnskabs-selsk. Christiania 1874.

² Forh. i videnskabs-selsk. Christiania 1876.

»Exemplar enthalten war. Hr. Buch kauft jeden Winter etwa 5000
»Molva, von denen jedes einzelne Exemplar aufgeschnitten wird. Man
»kann deshalb nicht sagen, dass Sarcotaces ein, bei *M. abyssorum*
»häufig auftretender, Parasit ist. Die Exemplare der »Molva«, welche
»einen Sarcotaces beherbergten, liessen sich in der Regel an einer
»schwachen Erhöhung auf der Seite des Fisches erkennen; indessen war
»dieselbe manchmal nur beim Anfühlen bemerkbar. Ausnahmsweise
»fanden sich auch wohl zwei oder drei Stück im selben Fisch, u. dann
»sassen sie in derselben Seite; meistens aber befand sich nur ein
»Exemplar in jedem Fisch. Dieses war dann so eingelagert, dass die
»zugespitzte Schwanzpartie nach aussen u. die abgerundete Seite nach
»innen lag. Nur ausnahmsweise war in der Haut des Fisches eine
»Öffnung sichtbar, als Eingang zu dem Parasiten; in der Regel erschien
»jedoch die Haut ganz unverletzt. Von den erhaltenen Exemplaren
»erschieden nur einige frisch u. unbeschädigt, die meisten waren tod u.
»halb aufgelöst. Letztere waren in der Regel halb geléeartig, aber noch
»mit der schwarzen Flüssigkeit angefüllt, einzelne dagegen sahen ganz
»vertrocknet aus. u. lagen wie ein harter, länglicher Gegenstand ein-
»gelagert.

»Sarcotaces liegt wie in einer Höhle in den Muskeln des Fisches,
»deren innere Wand, welche aus verschiedenen Schichten Bindegewebe
»besteht, ganz glatt ist u. den lebenden Schmarotzer stramm umschliesst.
»Nachdem die frischen Muskelbündel, welche das Tier umgaben, ent-
»fernt waren, wurde zuletzt ein eiförmiger, wallnussgrosser Körper
»sichtbar, welchen eine Haut umgab, die also die innerste Schicht der
»Höhlungs wand war u. dünn u. halb durchsichtig erschien. War der
»innen enthaltene Parasit lebendig u. frisch, so konnte man dessen Kon-
»toure u. die feineren warzenförmigen Erhöhungen dicht unter der Mem-
»brane durchschimmern sehen, war er dagegen tod u. halb verwest, so lag
»er unter derselben in einer Auflösung von Wasser u. Blut. Nur mit
»grosser Vorsicht gelang es den frischen Parasiten von der strammen
»Hülle zu befreien. Die geringste Verletzung des Tieres, wenn auch nur
»von der Grösse eines Nadelstiches brachte sofort das kohlschwarze
»Fluidum, mit dem es ganz angefüllt war, zum Ausströmen. Bei zwei
»der gefundenen Exemplare bemerkte ich unter der durchsichtigen
»Membrane eine Menge Eier, die sich bei dem geringsten Druck auf das
»Tier zwischen den warzenförmigen Erhöhungen hin und her bewegten,
»während sich die Membrane selbst stramm darüber spannte. Ich ver-
»mute, dass mehrere der jüngeren Exemplare noch nicht ganz reif waren,
»während die übrigen, mehr oder weniger verdorbenen Exemplare schon

»vor längerer Zeit ihre Eier abgelegt u. damit ihren Lebenslauf zu Ende gebracht hatten.«

Zwischen dem Material, welches zu meiner Disposition stand, waren Individuen verschiedener Stadien. Das Exemplar, welches, wie ich annehme, am besten das ausgewachsene Tier vor dem Ablegen der Eier charakterisiert, ist auf *Fig. 1* in natürlicher Grösse dargestellt. Das Tier ist eiförmig. Mit 6 schwachen Furchen scheinen auf dem sonst überall gleichförmig gebildeten Tiere 7 Segmente angedeutet zu sein. Die Haut zeigt sich überall wie mit warzenförmigen Erhöhungen versehen, welche auf dem vordersten Teil des Tieres am grössten aussehen und nach hinten zu wesentlich kleiner werden. Nach vorn zu bemerkt man die fünfklappige Rosette, in deren Mitte sich die Mundöffnung befindet. Das Hinterteil des Tieres geht in einen kleinen Anhang über, welcher sich von dem übrigen Körper mittelst einer tiefen Furche (auf der Figur nicht sichtbar) abhebt. Dieser Anhang (»postabdomen« Collett) sieht glatt u. glänzend aus, im Querschnitt kreisrund, u. nach hinten in eine feine Spitze ausgehend.

Fig. 2 stellt ein stark zusammengezogenes Individuum dar; man sieht wie die schwachen Furchen durch Contraction des Tieres in tiefe Falten übergehen. Uebrigens finden wir dieselben Verhältnisse wie auf *Fig. 1*.

Fig. 3 und 4 stellen solche Tiere dar, die sich dem Abschluss ihres Lebenscyclus nähern. *Fig. 3* ist jedoch ein jüngeres Individuum als *Fig. 4*. *Fig. 3* zeigt, wie die schwarze Masse, welche das Innere des Tieres anfüllt, durch die Wände des Körpers hindurchschimmert.

Fig. 4 und 5 stellen das gleiche Stadium dar, aber das auf *Fig. 5* abgebildete Individuum ist noch von der feinen Bindegewebshülle umgeben, welche am hinteren Ende mit zahlreichen Muskelbündeln in intimum Zusammenhange steht. Durch die Bindegewebshaut sieht man den Parasiten u. auf dessen Oberfläche bemerkt man ausserdem kleine gelbe Krusten von unregelmässiger Form, welche durch die Lupe betrachtet, als aus zahlreichen, dicht zusammenhängenden, ausserordentlich kleinen Eiern bestehend sich erweisen. Schneidet man die Membrane vorsichtig auf u. trennt man sie von dem Körper des Tieres, so bleiben die gelben Ei-Ansammlungen wie ein fester Belag an der Haut hängen, u. man gewinnt von dem Tiere selbst das Bild, welches auf

Fig. 4 dargestellt ist. Hier sieht man, wie die Körperwände des Tieres zu einer leblosen, todtten Membrane zusammengeschrumpft sind. Man wird aber auch hier die Form des Tieres wiedererkennen können, die Mundrosette, die schwachen Furchen, Warzen etc. Spätere Stadien zeigten mir noch deutlicher, wie das Tier gleichzeitig mit dem Ablegen der Eier zu Grunde geht. Es gelang mir, ein Exemplar heraus zu präparieren, das ganz dunkel-schwärzlich war, von derselben Farbe wie die verdaute Flüssigkeit. Bei der geringsten Berührung fiel es in sich zusammen, als ob es von Asche gewesen wäre.

Die Haut, welche das Tier umgibt, zeigt alle charakteristischen Züge des Bindegewebes der Wirbeltiere. Wie ich oben unter den Notizen von Professor Collett anführte, steht diese Haut in intimum Zusammenhange mit der Muskulatur, in der das Tier liegt. Die Innenseite der Haut ist glatt und glänzend, wenn sie nicht von Eiern bedeckt ist. Unter schwacher Vergrößerung zeigt sie sich als aus elastischen Fibern bestehend. Die Eier lagen dicht an einander, wie zähe Krusten, und liessen sich mit Färbemitteln schwach färben.

Schneidet man zur ersten Orientierung in der Anatomie des Tieres ein Individuum, wie das auf *Fig. 1* Abgebildete auf der einen Seite auf, so findet man, dass die Körperwand nur eine Dicke von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ mm. hat, je nach dem Entwicklungsstadium der Generationsorgane.

Die Körperwand umgibt deshalb wie eine dünne Schale die ausserordentlich entwickelte Verdauungscavität, die mit einer schwarzen, feinkörnigen Masse angefüllt ist. Die Innenseite der Körperwand erscheint dem blossen Auge als glatte Fläche, und gleicht der Schleimhaut der Wirbeltiere. An der Mundöffnung zeigt sich eine schalenförmige Vertiefung, und mit der Lupe entdeckt man, dass aus dem Boden derselben ein feiner, trichterförmiger Canal ausgeht. Auf der Rückseite finden sich zwei stark hervortretende Falten, die durch stark entwickelte Muskelbündel hervorgerufen werden, welche von dem vorderen Ende des Tieres parallel nach hinten zu verlaufen. Die Verdauungscavität setzt sich nicht bis in den »Anhang« fort, sondern rundet sich nach hinten zu ab, ungefähr da, wo aussen die letzte Furche sichtbar ist.

Auf *Fig. 6*, welche einen schwach vergrösserten, rein schematisch gezeichneten Sagittalschnitt durch die Körperwand darstellt, welcher die

Mundöffnung getroffen hat, sieht man, dass die Wand aus 3 deutlich getrennten Schichten besteht:

- 1) einer Hautschicht mit deren Cuticula,
- 2) einer Bindegewebsschicht mit Generationsorganen und Muskeln,
- 3) einer verdauenden Darmschicht.

Die warzenförmigen Erhöhungen welche auf der Oberfläche des Tieres beschrieben wurden, erkennt man leicht auf dem Schnitt, während sich die Darmschicht glatt zeigt.

Die Hautschicht ist auf den warzenförmigen Erhöhungen stark verdickt.

Auf *Fig. 7* ist mit bedeutend stärkerer Vergrößerung ein Teil solcher Stelle abgebildet. Man sieht hier, dass die Hautschicht aus ausserordentlich hohen cylindrischen Zellen besteht, mit einer dicken Cuticula nach aussen. Die Zellen setzen sich innen zwischen den rohrförmigen Ovarien zu langen feinen Spitzen fort, deren Enden nicht deutlich verfolgt werden konnten, da das Material nicht gut genug conserviert war. (Das Bindegewebe ist aus demselben Grunde auf der Figur nicht mitgezeichnet.) In den Zwischenräumen zwischen den warzenförmigen Erhöhungen wird die Hautschicht bedeutend dünner; sie besteht in der Regel ausschliesslich aus der Cuticula, welche unmittelbar an das Bindegewebe zu grenzen scheint. Jedenfalls befestigen sich die starken Muskelzellen unmittelbar an der Cuticula u. diese faltet u. dehnt sich je nach den Contractionen des Tieres.

Die Bindegewebsschicht besteht hauptsächlich aus sehr grobmaschigem Bindegewebe, welches zahlreiche Lücken enthält, in denen wahrscheinlich die Blutflüssigkeit circuliert. Dicht an der Hautschicht liegen die Ovarien.

Es gelang mir an älteren Exemplaren die Hautschicht wie ein feine Membrane abzupräparieren, und da sah ich die cylindrischen Ovarienröhrchen ganz deutlich u. konnte beobachten, wie sie sich gleichmässig unter der ganzen Oberfläche des Tieres verzweigten und anastomosierten u. dadurch von dem Vorderende des Tieres bis zu dessen hinteren Anhang ein ausgebreitetes Maschenwerk bildeten. Die Querschnitte der Röhrchen sahen in der Regel gleichmässig rund aus, u. die feinkörnigen Eier erinnerten sehr an diejenigen der Anneliden oder Copepoden. Irgend einen Ausführungsgang zu finden gelang mir dagegen nicht, wie ich oben schon anführte, — obgleich ich sämtliche Individuen untersuchte. Ein Blick auf *Fig. 6* zeigt, wie die reifen Eier an den Stellen zwischen den Warzen von der Oberfläche nur durch die dünne Cuticula getrennt sind. Es lässt sich deshalb die *Möglichkeit* denken, dass

die Eier dadurch an die Oberfläche des Tieres gelangen, dass die Cuticula bricht. Doch kann ich hierfür keine direkte Beobachtung anführen.

Ausser den Ovarien befinden sich in der Bindegewebsschicht in der Nähe der Mundöffnung (*Fig. 6*), zwei sackförmige Körper, der eine ventral, der andere dorsal im Verhältnis zu derselben. Durch das Mikroskop erkennt man, dass diese beiden Körper aus einer feinkörnigen Masse bestehen, die von einer deutlichen Membrane eingeschlossen ist. Ich habe diese Organe mit Hülfe von Querschnitten bei mehreren Individuen untersucht. Leider ist indessen gerade in diesem Punkt das Material so wenig zufriedenstellend conserviert, dass ich nicht mit Sicherheit zu bestimmen wage, welche Funktion diese Organe haben. Nach deren Lage zu urteilen, kommt es mir wahrscheinlich vor, dass es stark entwickelte Blutgefässe sind.

Die Bindegewebsschicht enthält auch starke Muskelfasern. Diese erstrecken sich in teils kürzerer, teils längerer Ausdehnung; die oben erwähnten Rückenmuskeln erstrecken sich z. B. von dem vordersten nach dem hintersten Teil des Körpers. Die Muskeln heften sich direkt an die Cuticula der Hautschicht an, wie man auch aus *Fig. 6* ersieht u. zeigen sich bei stärkerer Vergrösserung quergestreift, dadurch auch die Stellung von Sarcotaces unter den Crustaceen bekundend.

Die kräftige Muskulatur bringt sehr starke Contractionen hervor. Die grosse Verdauungscavität kann dadurch die grössten Veränderungen im Bezug auf ihren Umfang durchmachen; bald können sich ihre Wände fast berühren, bald erscheint sie stark gerundet.

Betrachtet man *Fig. 6*, welche einen kleinen Teil eines Querschnitts der Wand darstellt, wird man sehen, wie unverhältnissmässig gross dieser Hohlraum sein kann, im Vergleich mit der Verdauungscavität anderer Crustaceen. Durch Veränderungen des Volumens wird ein negativer Druck hervorgebracht, welcher das Blut aus den Gefässen der Muskeln des Wirts in die verdauende Cavität des Parasiten überführt. Die Mundöffnung ist im Vergleich zur Grösse des Tieres ein sehr feiner Canal. Die Cuticula der Hautschicht setzt sich durch diesen Canal weiter fort u. begrenzt sich scharf gegen die Epithelbegrenzung der Verdauungscavität. (Vergl. *Fig. 6*.) Auch beim Tangentialschnitt der Mundöffnung gelang es mir zu beobachten, wie ausserordentlich fein der Mundkanal ist, und ich nehme an, dass dieser Umstand für die Blutaufsaugung von grosser Bedeutung ist. Der Canal dient als feines Saugrohr, in welchem der Druck vermittelt kräftiger Contractionen der Muskeln variirt.

Die Epithelmembrane der Verdauungscavität weist sehr merkwürdige Verhältnisse auf. Sie erscheint dem unbewaffneten Auge als glatte Fläche, welche sehr an die Schleimhaut der Wirbeltiere erinnert. Dieselbe Aehnlichkeit zeigt sich auch in mehreren Punkten bei der mikroskopischen Untersuchung. Neben der Mundöffnung sieht das Epithel wie ein einfaches, hohes, einzelliges Cylinderepithel aus (Fig. 8). Schon eine kurze Strecke davon hat die glatte Bindegewebsmembrane an der Basis des Epithels stark verzweigte Papille-oder Villusartige Erhöhungen gebildet, und auf diesen befindet sich dann das einzellige hohe Epithel. Beim Durchschnitt, wie z. B. dem auf Fig. 9 abgebildeten zeigt sich das Bindegewebe deshalb, (wenn stark gefärbt), als eine durchlöchernte und verzweigte Masse. Die Epithelzellen sind schräg getroffen und sehen deshalb mehrschichtig aus. Zwischen 2 »Villi« sieht man indessen, dass dieselben nur aus einer einfachen Schicht hoher Zellen bestehen. Diese Villi sind über das ganze Innere des Tieres verbreitet, und vermehren noch die grosse verdauende Fläche.

Mit Hülfe des Materials, welches zu meiner Disposition stand, ist es mir nur gelungen eine mangelhafte Skizze vom anatomischen Bau des Sarcotaces zu entwerfen. Es finden sich immer noch zahlreiche unaufgeklärte Punkte dabei. Als solche nenne ich:

1) den Bau des Nervensystems. Es ist wohl unzweifelhaft, dass spätere Untersuchungen ergeben werden, dass dies Organsystem sehr wenig entwickelt ist. Man darf annehmen, dass ein Tier, welches sich in dem Grade zu einer specifisch parasitären Lebensweise umgewandelt hat, ein sehr rudimentäres Nervensystem besitzt. Es wundert mich indessen, dass ich auf den verschiedenen Längsschnittserien, die ich hatte, keine Spur von Ganglien um die Mundöffnung herum fand.

2) Als zweites, wesentliches, mangelndes Glied in meiner Untersuchung, hebe ich hervor, dass es mir nicht gelang, sichere Fakta zu finden, auf welche Art die Eier an die Oberfläche des Tieres gelangen;

3) bleibt es auch unaufgeklärt, wie die Eier befruchtet werden, da es mir nicht gelang männliche Individuen zu finden, obgleich ich auf das Sorgfältigste sowohl den Bodensatz in meinen Gläsern untersuchte, wie auch Alles was ich von der Muskulatur der Molva besass, etc. Ich glaube, dass man bei späteren Untersuchungen supplementäre Männchen

(complemental males) finden wird, u. dass die Eier von diesen befruchtet werden.

Wie oben erwähnt, fanden sich bei 2 Exemplaren meines Materials zahlreiche Eier unter der feinen Haut, welche das Tier umgiebt. Diese Eier zeigten sich bei mikroskopischer Untersuchung als wesentlich auf 2 verschiedenen Stadien stehend. Das jüngste Stadium entsprach einem Gastrulastadium u. glich am meisten Copepoden oder Annelideneiern.

Ich versuchte verschiedene Färbemethoden, doch gelang es mir nicht so zufriedenstellende Bilder der Eier zu erzielen, dass ich wagen möchte eine Zeichnung oder nähere Beschreibung des Stadiums zu geben. Das andere Stadium waren Larven, und zwar vollentwickelte Naupliuslarven. Einige befanden sich innerhalb ihrer Schale, mit fest an den Körper gepressten Extremitäten, Andere waren schon aus der Schale geschlüpft. *Fig. 10* ist die Abbildung einer solchen Larve. Man wird den Bau der Larve aus der *Fig.* verstehen können, soweit es mir gelang denselben zu studieren.

Der Naupliuskörper zeigt einen regelmässigen ovalen Bau, welcher nach vorn und hinten zu einer stumpfen Spitze ausläuft. Es ist charakteristisch, dass nirgends Borsten oder Hörner vorkommen, was oft bei Cirrhipedienlarven der Fall ist. Unter der Oberfläche der Haut bemerkt man drei Paar Muskelbündel, welche zu jedem der 3 Paar Glieder gehen u. sie bewegen. Bei starker Vergrößerung erscheinen sie sehr deutlich querstreift. Unter diesen zeigt sich der Darm. Dessen Mund- und Analöffnungen konnte ich nicht entdecken, u. gebe deshalb nur die Contouren vom Darm selbst. Oberhalb des Darms sieht man nach vorn zu die grossen Gehirn-Ganglien. Die Extremitäten haben den, für Naupliuslarven charakteristischen Bau, derentwegen ich auf die *Figur* hinweise, welche deutlicher als Worte deren specielle Formverhältnisse illustriert. Zu gründlicherem Studium war mein Material nicht geeignet, und ich habe mich deshalb auf diese wichtigsten Verhältnisse beschränkt.

Von Wichtigkeit ist, dass Sarcotaces sich durch Eier u. Larven vermehrt, welche in Allem den Entomostraceeneiern und Naupliuslarven gleichen, und interessant ist dies Verhältnis bei einem Parasiten, der zu den modificiertesten im Tierreich gehört.

Versuchen wir nach obiger Darstellung den Lebenscyclus von *Sarcotaces arcticus* in den Hauptzügen zu schildern, so dürfen wir annehmen, dass die kleinen Eier, kurz nachdem sie gelegt sind, als Naupliuslarven in die See ausgestossen werden, in einer Tiefe von über 100 Faden, dass sie hier herumschwärmen und sich in dieser Zeit vielleicht zu Metanaupliusstadien oder weiter, entwickeln, bis sie Gelegenheit finden, sich an eine Molva, oder möglicherweise auch an eine andere Art Fisch, zu befestigen. In wie weit sie sich da gleich in die Muskulatur ihres Wirts einbohren, oder erst als ektoparasitische Tiere leben, wage ich natürlich nicht zu bestimmen, da ich keine Zwischenstadien hatte.

Innerhalb der Muskulatur des Fisches lebt *Sarcotaces* dann wahrscheinlich längere Zeit, u. nimmt auf Kosten des Bluts seines Wirts an Grösse zu. — Indessen beginnt nun ein »Kampf« zwischen dem Wirt u seinem Parasiten. Das Bindegewebe in der Muskulatur des Wirts fängt an, starke Bindegewebsfasern auszuschleiden rings um den Parasiten, und schliesslich wird dieser gänzlich von einer starken, sehnigen Bindegewebsmembrane eingeschlossen. Das Tier liegt nun in einem abgeschlossenen Hohlraum fest eingekapselt, kann keine Nahrung] mehr aufnehmen u. sieht sich genötigt längere Zeit von der Blutmasse zu leben, mit der es seine kolossale Verdauungscavität gefüllt hat. Inzwischen reifen die Ovarien mehr und mehr, u. wir finden bald die befruchteten Eier auf der Oberfläche des Tieres, wahrscheinlich von einem rudimentären Männchen befruchtet. Gleichzeitig geht das Tier selbst seinem Untergang entgegen; der Mantel wird immer dünner und verfällt allmählich. Es bildet sich eine Öffnung nach der Oberfläche des Wirtes aus, und die Eier treten als Naupliuslarven in die See.

Da die bis jetzt bekannten Individuen alle im Sommer gefunden wurden, u. sich alle ungefähr auf dem gleichen Stadium befanden, darf man annehmen, dass dieser Lebenscyclus ein Jahr dauert.

Was die systematische Stellung von *Sarcotaces* betrifft, so hat obige Beschreibung insofern Bedeutung, als sie jedenfalls dessen Stellung unter den Entomostraceen mit wesentlich grösserer Sicherheit bestimmt, als früher bekannt war. Dessen Platz innerhalb der Gruppe anzugeben, ist indessen schwierig.

Olsson nimmt an, dass das *Sarcotaces*-Geschlecht zu den Copepoden gehört, Collett verhält sich dieser Frage gegenüber neutral. Mir kommt es indessen wahrscheinlich vor, dass wir hier einen neuen Typus der

vielen verschiedenen parasitären Cirrhipediengruppen vor uns haben. Ist das der Fall, so wird es indessen nicht möglich sein, Sarcotaces irgend einer andern Gruppe unter den Cirrhipedien zuzuschreiben. Man müsste sie als eine ganz speciell modificierte Gruppe auffassen, die ihrer eigentümlichen Lebensweise angepasst ist.

Ich gebe zu, dass die Gründe, die man hervorhehen könnte, um Sarcotaces unter die eine oder andere Ordnung der Entomostraceen zu rechnen, sehr schwach sind. Eine irgendwie reelle Aufklärung hierüber würde man erst erlangen können, wenn es gelänge, Zwischenstadien zwischen der Naupliuslarve u. dem erwachsenen Individuum zu finden.

Solche zu finden, ist mir indessen, wie gesagt, nicht gelungen, und ich halte es deshalb für das Richtigeste, diese Frage bis auf Weiteres als ungelöst zu betrachten.

Ich gestatte mir nur, hier noch hervorzuheben, dass man aus dem Bau der Larve allein keine Schlüsse ziehen kann. Es fehlt ihr wohl das bei den Cirrhipedien so oft vorkommende »Seitenhorn«, aber, wie bekannt, fehlt dasselbe überhaupt bei manchen Formen, die doch zweifellos unter die Cirrhipedien gerechnet werden müssen. Man vergleiche hiermit z. B. das Geschlecht *Sylon*, wie es Sars¹ beschrieben hat, (Siehe Tab. X. Fig. 37) ferner das Geschlecht *Laura* (Siehe Lacaze-Duthiers² Tab. XLII. Fig. 94). Die Larvenformen dieser Geschlechter zeigen die grösste Aehnlichkeit mit der von mir beschriebenen Naupliuslarve.

¹ Bidrag til Kundskab om Christianiafjordens Fauna II. af Michael Sars, udg. af G. O. Sars, Christiania 1870.

² Histoire de la *Laura* Gerardiae. Paris 1881.

Hjert, Johan

Zur anatomie und entwicklungsgeschichte einer im
fleisch von fischen schmarotzenden crustacée (*Sarco-*
taces articus. Collett)... Kristiania, Jacob
Dybwad, 1895.

(Videnskabselskabets skrifter I. Matematisk-naturv.
Klasse. 1895. no. 2)

2(2sa)

U7a

10-15-41

GHM

Wilson



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

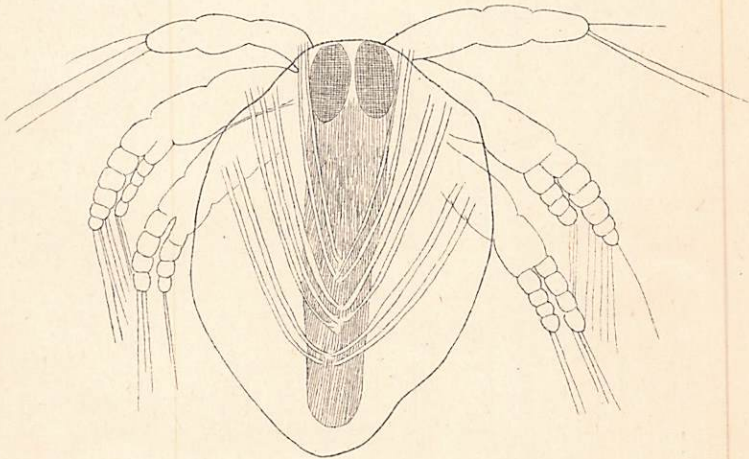


Fig. 10

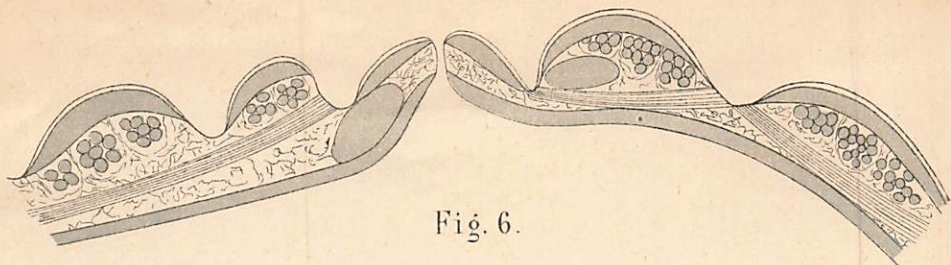


Fig. 6.

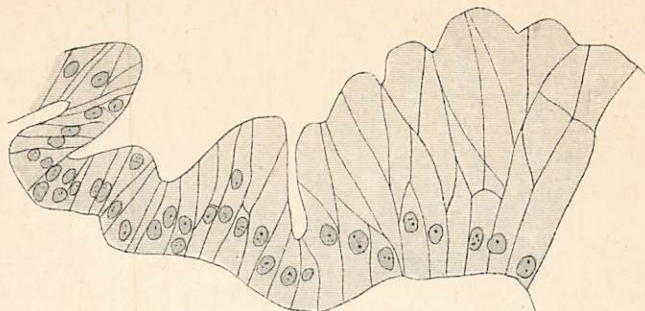


Fig. 8.

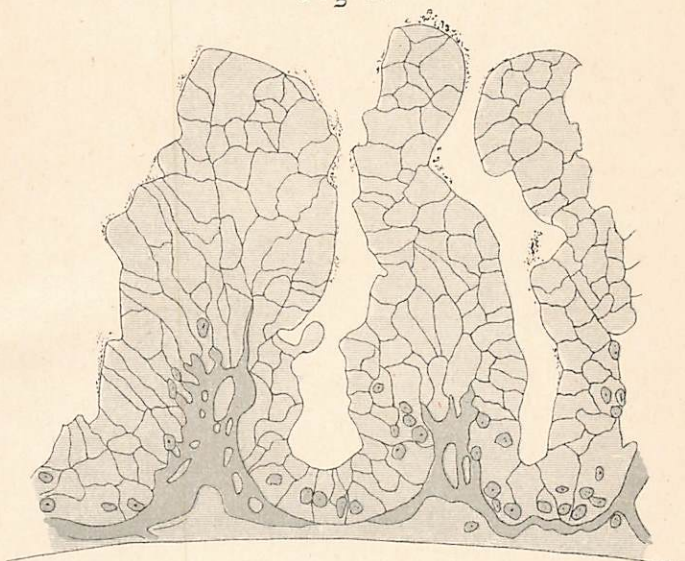


Fig. 9.

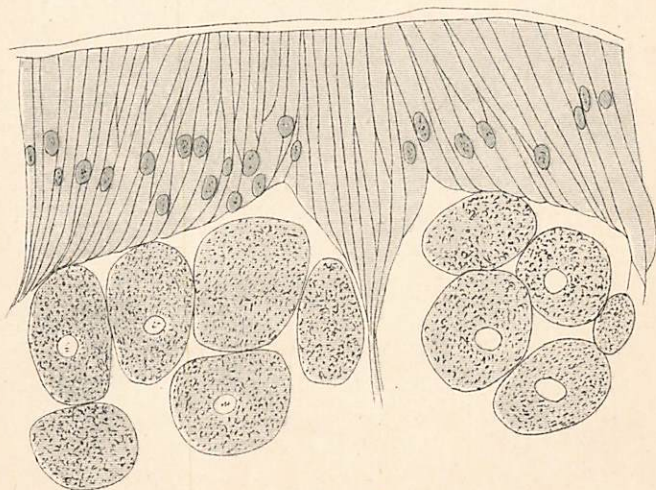


Fig. 7.