

eines mit Terpentin oder Chloroform benetzten Stäbchens die Fühler unruhig hin und her bewegten und dem Geruch zu entgehen suchten.

Die Acridier sind zu den Versuchen ungeeignet, da sie nach Entfernung der Palpen schnell sterben. Doch wurden bei einem *Stetheophyma grossum* (*Mecosthetus grossus* Fieb.) die Versuche von Erfolg gekrönt, desgleichen bei *Decticus verrucivorus*.

Plateau zieht aus diesen Beobachtungen folgende Schlüsse:

- 1) Während des Kauens bleiben die Lippen- und Unterkiefertaster der Insekten unthätig.
- 2) Die Entfernung der Unterkiefertaster verhindert die Insekten nicht, in gewohnter Weise Nahrung zu sich zu nehmen.
- 3) Dasselbe gilt für die Entfernung der Lippentaster.
- 4) Die Entfernung der vier Taster beeinträchtigt nicht den Geruch.
- 5) Die Entfernung der vier Taster verhindert niemals die Insekten, ihre Nahrung zu erkennen und zu ergreifen.
- 6) Die Insekten fressen trotz der Entfernung der vier Taster auf vollkommen normale Weise.

F. Moewes (Berlin).

### Yves Delage, Evolution de la Saeculine (*Sacculina Carcini* Thomps.). Crustacé parasite de l'ordre nouveau des Kentrogonides.

Archives de Zoologie expér. etc. 2. Sér. Tome II. p. 417—738. Pl. XXI—XXX.

Die sonderbare Gruppe der auf Dekapoden-Krebse schmarotzenden, sich durch verzweigte Wurzeln pflanzenartig ernährenden Saeculiniden hat die Aufmerksamkeit der Naturforscher mehrfach erregt und im Laufe eines Jahrhunderts zu grundverschiedenen Anschauungen über ihre Organisation und systematische Bedeutung Gelegenheit gegeben.

Cavolini, der zuerst (1787) diese Tiere erwähnte, hielt den Leib des Schmarotzers für eine pathologische Geschwulst und die darin befindliche Nauplius-Brut für dieselbe erzeugende parasitische Einaugen. J. V. Thompson erkannte später sogar die Verwandtschaft der von ihm *Sacculina* genannten Form mit den Cirripeden. Diese Beobachtungen wurden aber bald vergessen, und später verglich Rathke diese Organismen sogar mit Actinien und Diesing klassifizierte sie unter den Trematoden als eine abweichende Gruppe. Nach und nach wurde, besonders durch die Beobachtungen von Leuckart, Steenstrup, Lilljeborg, Fr. Müller das Richtige erkannt und für *Sacculina* und verwandte Formen unter den Cirripeden die Abteilung der Suctoria oder Rhizocephala (Wurzelkrebse) aufgestellt.

Die Organisation dieser Tiere ist sehr einfach und wurde von den neueren Autoren ziemlich gut erkannt. Delage hat die auf *Carcinus moenas* häufige *Sacculina carcini* mit Hilfe der modernen Methoden eingehend untersucht. Wir werden die Resultate seiner Arbeit kurz resumieren.

Der äußerlich sichtbare Teil des Tieres hängt von der ventralen Fläche des Abdomens des *Carcinus* mittels eines das Tegument durchsetzenden Stieles, welcher sich durch die alle Organe des Wirtes umspinnenden und sich bis in die Endglieder der Beine erstreckenden Wurzeln fortsetzt. Jener äußere Teil der *Sacculina* ist etwas flachgedrückt-sackförmig, mit einer einzigen endständigen Oeffnung, der Kloake, welche in die weite Mantelhöhle führt. In dieser Höhle hängt der von D. als Visceralmasse, vielleicht richtiger als Eingeweidesack (Ref.) zu bezeichnende Teil, welcher die Geschlechtsorgane und das Nervensystem des Tieres einschließt. Auf der rechten Seite des Wirtes entsprechenden Seite ist die Visceralmasse mit dem Mantel durch das sogenannte Mesenterium verbunden. Der Ansatz des Mesenteriums bestimmt die Hauptebene des Tieres, welche den Körper in zwei symmetrische Hälften teilt. Alle paarigen Organe sind beiderseits dieser Ebenen verteilt. Die Mesenterium-Seite betrachtet D. der gewöhnlich verbreiteten Anschauung gegenüber als die ventrale: rechts und links in der Sacculine entsprechen also dem vorn und hinten (resp. sternal und abdominal) der Krabbe. Der Mantel besteht aus einer doppelten Ektodermsschicht, welche von einer Chitincuticula überzogen wird: die Zellen der äußern Ektodermsschicht senden nach innen Fortsätze, durch welche sie sich mit den Zellen der inneren Mantelfläche verbinden: zwischen beiden Schichten befindet sich ein Netz quergestreifter Muskelfasern. Die von allen diesen Elementen begrenzten Lakunen werden von endothelartigen Zellen überzogen. — Die Visceralmasse besitzt eine ähnliche Ektodermsschicht an der Oberfläche: die darin und darunter liegende Muskulatur besteht aber nicht allein aus Fasern, welche der Oberfläche parallel sind, sondern sie sendet auch Stränge ab, welche die ganze Masse durchziehen und die gegenüber liegende Fläche erreichen; durch ihre Kontraktion werden sämtliche Organe zusammengedrückt; sie scheinen hauptsächlich bei der Eierentleerung wirksam zu sein. — Die Ovarien, welche den Hauptteil der Visceralmasse bilden, sind mehrfach gelappt oder verzweigt, paarig, aber durch einen unpaaren Abschnitt mit einander verbunden. Ein jedes mündet durch eine Art Trichter in ein Atrium, welches die Oeffnung der aus verzweigten Röhren zusammengesetzten Kittdrüse aufnimmt; jedes Atrium mündet direkt durch eine Vulva nach außen. Vor der Eierablage gibt die Kittdrüse von ihrer innern Fläche eine Chitinmembran ab, welche einen vollkommenen Abguss ihrer Höhle darstellt, also ein System von verzweigten Röhren bildet. Dieses Produkt hängt mit der chitinösen

Cuticula des Atriums zusammen und wird unmittelbar vor der Eierablage durch die Vulva derart hervorgestülpt, dass die durch die Kontraktion der visceralen Muskulatur hinausgepressten Eier in die Chitinschläuche getrieben werden, welche derart die verzweigten Eiersäcke bilden. Der Vorgang wurde einmal direkt beobachtet. Bis zum Ausschlüpfen der Nauplien bleiben die Eiersäcke in der Mantelhöhle, wo sie durch die Kontraktionen der Mantelmuskulatur beständig von frischem Wasser bespült werden; zum Festheften der Schläuche dienen zahlreiche kleine mit feinsten Widerhaken besetzte Fortsätze der Cuticula der Mantelhöhle, welche von *D. Retinacula* genannt werden. — Weiter nach dem Stiel zu enthält die Visceralmasse die paarigen und paarig ausmündenden Hoden, deren sperma-bildender Teil mit dem umgebenden Mesoderm ohne erkennbare Grenze sich fortsetzt. — In der Nähe des Mesenteriums und ungefähr auf der Höhe der Vulvae liegt das unpaare nervöse Ganglion, woraus vier gabelig sich teilende Stränge nach den Muskeln des Mantels und der Visceralmasse abgehen. Andere Organe enthält der äußere Teil der *Sacculina* nicht. — Die Wurzeln sind hauptsächlich und vielleicht sogar ausschließlich ectodermale Gebilde, wie auch aus der Ontogenie erhellt; sie entspringen von einer membranösen Ausbreitung der sog. Basilarmembran, welche mit dem Stiel direkt verbunden ist und deren Hohlräume die Lakunen der Wurzeln mit jenen des äußern Körpers verbinden. Jedes Wurzelzweiglein besitzt an seiner Spitze eine kleine Oeffnung, die in eine längliche Höhlung führt; *D.* betrachtet diese Gebilde als Exkretionsorgane.

Nach dieser Uebersicht des anatomischen Baues der erwachsenen Sacculine wollen wir uns nun zur Entwicklungsgeschichte des sonderbaren Parasiten wenden, welche den ganz originalen Teil der besprochenen Arbeit bildet. Die Ontogenie der Sacculine bietet äußerst merkwürdige Erscheinungen, welche von den bis jetzt vermuteten Vorgängen gründlich verschieden sind und zum Teil sogar unter anderen Tieren keine Analoga finden.

Der *Sacculina*-Nauplius ist darmlos und lebt bis zum Cypris-Stadium ausschließlich auf Kosten des Nahrungsdotters. Da er sich während dieser Metamorphose viermal häuten soll und dadurch Substanz verliert, wird er dabei allmählich etwas kleiner. Die Cypris ist wie der Nauplius darmlos und besitzt keine paarigen Augen, sondern nur ein unpaares. Drei Tage nach der letzten Häutung heftet sich die Cypris mittels einer Antenne an der Basis eines Haares einer jungen 4—8 mm im größten Durchmesser messenden Krabbe. Die Festsetzung geschieht in der Nacht (oder in finster gehaltenen Aquarien auch am Tage) an jeder beliebigen behaarten Stelle des Careinus; niemals beobachtete sie *D.* am Sitz der erwachsenen *Sacculina*, d. i. an der ventralen Fläche des Abdomens. — Es beginnt nun eine höchst sonderbare Metamorphose: der ganze Thorax mit

den Schwimmfüßen, das Auge, die Reste des Dotters und anderer degenerierter Teile und bald darauf auch die Schale werden in toto abgestoßen. Das Ektoderm des Kopfes und eine Zellenmasse, welche schon im Kopfe des Nauplius fertig erscheint und das Ovarium der Sacculine bilden soll, bleiben einzig bestehen und sind von einer Chitincuticula umgeben, welche, nach D.'s Bildern zu urteilen, mit der fixierten Antenne zusammenzuhängen scheint. Innerhalb dieses sackförmigen Organismus entwickelt sich das von D. als kentrogone Larve bezeichnete Stadium.

Letztere bleibt in der sackförmigen Larvenhaut des vorhergehenden Stadiums eingeschlossen, besitzt aber ihre eigene Cuticula; sie besitzt ebenso die Form eines länglichen Sackes, welcher nach vorn in einen hohlen, an der Spitze durchbohrten Stachel endigt. Dieser Stachel ist ein Fortsatz der chitinösen, vom Ektoderm abgesonderten Cuticula und wird im eingestülpten Zustand angelegt, stülpt sich später allmählich aus und dringt in die Höhlung der fixierten Cypris-Antenne ein. Auf diesem Wege gelangt der Stachel an die dünne Haut, welche die Basis des *Carcinus*-Haares umgibt; diese Haut wird perforiert und der durch Teilung seiner Zellelemente flüssiger gewordene Inhalt der kentrogenen Larve gelangt durch den Stachel hindurch in das Innere des Wirtes. Diese Einwanderung oder, wie sich D. ausspricht, Inokulation der *Sacculina* wurde nicht direkt beobachtet, kann aber als ganz sicher festgestellt gelten.

Hier besteht eine nicht unbedeutende Lücke in den sorgfältigen Beobachtungen von D. Wahrscheinlich geschehen die auf die Einwanderung unmittelbar folgenden Veränderungen sehr rasch, was die Untersuchung sehr bedeutend erschwert. — Das nächste beobachtete Stadium wurde bei Krabben von 5—10 mm Querdurchmesser gefunden. Im Innern des Tieres, gewöhnlich am Darm, sieht man eine fast durchsichtige Membran (die Basalmembran), von welcher schon sehr lange weit verzweigte Wurzeln ausstrahlen; in dieser Membran erscheint ein winzig kleiner, wenige hundertstel Millimeter messender Knoten. Die Wurzeln sowie die Basalmembran und die äußere Schicht des Knotens entsprechen dem Ektoderm der Cypris-Larve; im Innern des Knotens befindet sich die zur Bildung des Ovariums bestimmte und von D. als Ovarium bezeichnete Zellmasse, sowie einige Elemente, welche wahrscheinlich aus dem Mesoderm der Cypris abstammen; aus letzteren entwickeln sich später die Hoden, die Muskulatur und die endotheliale Auskleidung des Lakunensystems des Körpers.

Der junge Parasit scheint nun langsam nach dem abdominalen Abschnitt des Darmes zu wandern, indem er zugleich wächst und die definitiven Organe sich allmählich differenzieren. Die nunmehr fertige innere *Sacculina* drängt sich gegen die Haut, indem die zwischen ihr und dem Chitinpanzer befindlichen Teile durch den Druck zum Schwinden gebracht werden und endlich das Chitin selbst

usuriert wird; es wird also ein Loch gebildet, durch welches die innere *Sacculina* sehr rasch nach außen durchbricht.

Die Differenzierung der innern *Sacculina* ist von D. an Schnittpräparaten sehr genau verfolgt worden. Wir werden nur das Hauptsächlichste referieren. — Das Ovarium bleibt lange unverändert. Indess bildet sich im Ektoderm zuerst eine Art Einstülpung, welche zur Bildung einer den ganzen Organismus umgebenden Spalte führt: es ist dies die perisomatische Höhle, eine provisorische Vorrichtung, deren Einstülpungsöffnung bald schwindet. Das Ovarium ist zuerst von der perisomatischen Höhle durch eine einzige Zellschicht getrennt; später vermehren sich die Zellen, und es bildet sich in ihr durch Abblättern eine neue Spalte, die spätere Mantelhöhle. Zugleich entsteht als solide Wucherung von der perisomatischen Höhle aus das Ganglion. Erst später wird die kloakale Oeffnung gebildet. Das Atrium der Ovarien sowie die Kittdrüse entspringen vom Ektoderm der Mantelhöhle. Die Hoden werden erst später angelegt. Mit der histologischen Differenzierung des Ektoderms und der Muskulatur verändert sich die ursprünglich kugelige Gestalt des Ovariums zur definitiven Form. — Die Wand der perisomatischen Höhle bekommt dann eine lange Spalte, durch welche die nunmehr ausgebildete *Sacculina* ausgestülpt wird. Der Parasit ist nun zum Durchbruch nach außen fertig. — Nach dem Durchbruch, der gewöhnlich im Frühling stattfindet, wächst die *Sacculina* rasch weiter und ist schon im Herbst fähig, ihre erste Brut hervorzubringen.

Nach D. dauert die Entwicklung der *Sacculina* bis zum Durchbruch 20—22 Monate. Während der Zeit hat die Krabbe den Querdurchmesser von 4—5 cm erreicht. Nach dem Durchbruch lebt der Parasit noch fast  $1\frac{1}{2}$  Jahre; er braucht aber dann für seinen raschen Wachstum und für die zu erzeugenden Bruten so viel Nahrung, dass die Größenzunahme des Wirtes vollkommen sistiert wird. Die Krabbe wächst und häutet sich nicht mehr, so lange sie eine *Sacculina* trägt. Erst nach dem Tode der *Sacculina* findet die nächste Häutung statt und beginnt das normale Wachstum wieder.

Wir wollen nun die *Sacculina* mit normalen Cirripedien näher vergleichen. Die Entwicklungsgeschichte beweist, dass der ganze Leib der *Sacculina* aus dem Kopfe der cyprisartigen Larve entstammt. Die ganze *Sacculina* entspricht also dem Kopfe eines Cirripedien, also bzw. dem Stiele einer Lepadide. Der Mantel einer *Sacculina* ist also dem Cirripedien-Mantel nicht homolog, sondern als Neubildung zu betrachten. Stellen wir das Ganglion als dem untern Schlundganglion gleichwertig, so ergibt sich, dass, wie D. annimmt, die mesenteriale Seite der Sacculine als ventral aufzufassen ist. — Die späte Entwicklung des Hodens bedeutet nach D., dass der Hermaphroditismus ein sekundär erworbener Zustand ist. Die Stammformen der Cirripedien und Sacculinen waren ohne Zweifel getrennt

geschlechtlich, und erst später wurden die Männchen atrophisch und schwanden endlich sogar, indem sich beim Weibchen Hoden bildeten. Es sollten darum die Cirripedien-Männchen nicht als supplementäre, sondern als primordiale bezeichnet werden. Dagegen sind die Hoden der Weibchen in der That supplementäre Gebilde, indem sie als Ersatz für die im Schwund begriffenen oder bereits geschwundenen Männchen entstanden sind.

Es kommen auch bei *Sacculina* Individuen vor, welche nach D. als primordiale Männchen zu deuten sind. Dieselben entwickeln sich nicht weiter als bis zum Cypris-Stadium und wurden bereits von F. Müller an erwachsenen Sacculinen haftend gefunden. D. fand sie ganz konstant, aber nur im Frühling an jüngsten ausgebrochenen Sacculinen, deren Mantelöffnung noch durch eine Chitinmembran verstopft war. Dieselben wurden bis jetzt nur tot gefunden: die Existenz eines wirklichen Sperma erzeugenden Hodens konnte in diesen Tierchen nicht nachgewiesen werden. Es bleibt also zweifelhaft, ob dieselben noch als Männchen fungieren, oder ob sie nur eine dem Schwund nahe stehende, einem rudimentären Organ vergleichbare ganz funktionslose Individuenform darstellen.

Aufgrund der von normalen Cirripedien so abweichenden Organisation und Entwicklungsgeschichte glaubt D. die Suctorien-Gruppe unter dem Namen von Kentrogoniden zu einer neuen Ordnung erheben zu dürfen, erkennt aber selbst, dass dieselbe aus den Cirripedien entstanden sein soll.

**C. Emery** (Bologna).

### Phoenicurus redivivus.

Es ist eine ziemlich allgemein bekannte Thatsache, dass viele unserer verehrten Fachgenossen jenseits des Rheines sich ungern der Mühe unterziehen, gründliche Literaturstudien zu betreiben, ehe sie zur Veröffentlichung der Resultate ihrer eignen Untersuchung schreiten, und es ist nicht grade unerhört, dass in französischen Abhandlungen die ältere Literatur, soweit sie nicht in französischer Sprache erschienen ist, vollständig ignoriert wird. Wie schwer sich eine solche Unterlassung rächen kann, zeigt ein Aufsatz, den einer der trefflichsten Zoologen nicht nur seines Landes, sondern unserer Zeit, H. de Lacaze-Duthiers, vor kurzem herausgegeben hat. Derselbe findet sich unter dem Titel „Sur le Phoenicurus“ in der ersten Nummer des Bandes 101 der „Comptes Rendus de l'Académie des Sciences“, p. 31—35. Der Verfasser erklärt darin, das von ihm untersuchte Geschöpf, ein angeblicher Parasit der merkwürdigen Nacktschnecke *Tethys*, sei bis jetzt nur der Gegenstand sehr ungenügender Beobachtungen von Rudolphi, Cuvier und Delle Chiaje gewesen und

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Emery Carlo

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Yves Delage: Evolution de la Sacculine \(Sacculina Carcini Thomps.\). Crustacé parasite de Fordre nouveau des Kentrogonides. 14-19](#)