

Parasitverhältnis stand, um so mehr, da es unter den recenten Gastropoden einen Repräsentanten der Capulidae, die Gattung *Thyca*, gibt, welcher ein Endoparasit der Seesterne ist, sich an ihnen äußerlich anheftet und in derselben Lage verbleibt. Dementsprechend nimmt z. B. Fischer den Parasitismus und Simroth den Commensalismus der *Platyceras* zum Crinoid an; übrigens hat weder der eine noch der andre seine Annahmen motiviert. Ich persönlich neige zur Meinung Simroths. Der Commensalismus konnte sich aus der Parabiose entwickelt haben, d. h. aus einem solchen Zustand, wenn ein Organismus auf dem andern bloß eine Wohnstätte findet. Dieses gilt dem oben zitierten Fall vom Auffinden der *Platyceras* auf dem Stiel der Crinoiden.

Oben ist das Zerfressen des Crinoidenstiels durch die Tätigkeit der Schnecke erwähnt worden. Es kommen auch auf den Täfelchen des Kelches Zerfressungen in Form regelmäßiger, kleiner, runder Vertiefungen sphärischen Charakters vor. Es ist mir gelungen, öfters solche Vertiefungen zu beobachten. Eine solche, vom Gestein möglicherweise noch nicht gereinigte Vertiefung ist auf einem Radiale von *Cromyocrinus simplex*, dessen Abbildung uns Trautschold gibt, zu sehen (Kalkbrüche von Mjatschkowa. Taf. XIV. Fig. 7). Diese Vertiefungen erinnern an solche, die die *Natica* auf den Schalen der Mollusken macht, welche jedoch nicht zu Ende geführt zu sein scheinen und die Wand des Kelches nicht durchdringen. Möglicherweise geschieht dieses dank der noch nicht genügend entwickelten Bohrdrüse, welche ein zu tiefes Eindringen in die Wand des Kelches nicht erlaubt, besonders im Falle einer zu bedeutenden Dickwandigkeit derselben. Unter den Holostomata befindet sich der *Platyceras* in Nachbarschaft mit den Naticidae, wobei zu letzteren noch manchmal die *Naticopsis* zugezählt werden.

Durch die Tätigkeit der säureausscheidenden Bohrdrüse des Gastropods kann die Zerfressenheit der Kelchtäfelchen der Crinoiden, welche häufig zu beobachten ist, erklärt werden, wie es auch schon von Trautschold bemerkt worden ist.

11. Hermaphroditismus und Gonochorismus bei Hydrozoen.

Von Dr. Wilhelm Goetsch, München.

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 18. Februar 1922.

II. Teil.

Die Fortsetzung der Versuche über Gonochorismus und Hermaphroditismus bei Hydrozoen haben rascher Erfolge gezeitigt, als angenommen werden konnte. Die Richtlinien, die ich am Schluß des

ersten Teiles für weitere Untersuchungen aufstellte¹, haben ihre Berechtigung erwiesen: Es gelang sowohl durch das Aneinanderpfropfen von männlichen und weiblichen Teilstücken, wie auch durch dauernde Beobachtung von isolierten Einzelindividuen diesen Problemen neue Tatsachen hinzuzufügen.

Auf dem Wege der Transplantation glückte es mir nach einigen fehlgeschlagenen Versuchen wirklich, bei Angehörigen der Gattung *Hydra*, welche bei allen meinen Versuchen monatelang stets getrennt geschlechtlich lebten, wirkliche Hermaphroditen zu erzeugen, indem ich Tiere, die bereits Anlagen von Fortpflanzungsorganen zeigten, zerschnitt und die Teile invers zusammenfügte. Der eine dieser Fälle soll im folgenden etwas näher beschrieben werden, soweit die beigegebenen Figuren dies überhaupt nötig machen.

Ein junges weibliches Tier, die Knospe einer braunen *Hydra*, und ein durch Algen² grün gefärbtes Männchen derselben Species wurden auseinandergeschnitten in der Art, wie es Fig. 1 zeigt. Die Vereinigung des oberen weiblichen Teiles mit der Fußpartie des Männchens machte keine Schwierigkeiten, nachdem die Stücke auf ein Haar aufgereiht und etwas auseinandergepreßt worden waren (Fig. 2b). Am Tage nach der Operation konnte ich das durchgesteckte Haar herausziehen, ohne daß ein Auseinanderweichen der Teile stattfand. Bei den umgekehrten Abschnitten glückte die Verbindung zunächst nicht so gut, da die einzelnen Teile sich nur unvollkommen vereinigten. Ich mußte daher tags darauf durch Abschneiden der schief zusammengewachsenen Partien eine neue größere Wunde schaffen und dann die Prozedur des Pfropfens wiederholen, wodurch die neu entstehende *Hydra* an Größe einbüßte, ohne jedoch geschädigt zu werden (Fig. 2a). Beide Tiere erholten sich rasch von dem operativen Eingriff und entwickelten sich normal weiter, nachdem die Vereinigung vollkommen war. Die Ovarien nahmen an Mächtigkeit zu, und die Hoden vergrößerten sich ebenfalls (Fig. 3). Das eine Exemplar hatte außerdem noch so viel Reservematerial, daß es nicht nur die bereits angelegte Knospe normal weiter entwickelte, sondern sogar am 3. Tage nach der Pfropfung eine neue Knospe anlegte (Fig. 3a). Da diese inmitten der Hodenbläschen entstand, ging eines derselben auf das neue Individuum mit über (Fig. 3a) — ein ziemlich seltener Fall, der aber bereits früher schon beobachtet worden war³.

¹ Goetsch, Wilhelm, Gonochorismus und Hermaphroditismus bei Hydrozoen. Zool. Anzeiger Bd. 54. 1921.

² Vgl. Goetsch, Wilhelm, Grüne *Hydra fusca*. Zool. Anz. Bd. 53. 1921.

³ Mrázek, A., Einige Bemerkungen über die Knospung und geschlechtliche Fortpflanzung bei *Hydra*. Biolog. Centralbl. 1907. S. 392. — Nußbaum, M., Zur Knospung und Hodenentwicklung bei *Hydra*. Ebda. S. 659.

Die Verwachsungsstelle der männlichen und weiblichen Elementé war zu dieser Zeit bei den Tieren nur durch die Färbung zu erkennen (Fig. 3). Sonst fehlte jedes Kennzeichen dafür, daß hier zwei verschiedene Teilstücke aufeinandergepfropft waren und nicht ein ein-

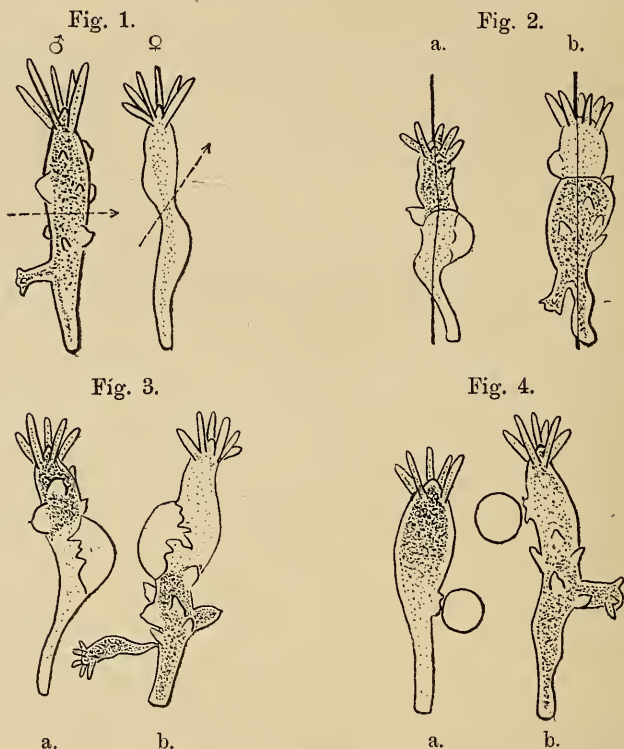


Fig. 1. Durch Algen grün gefärbtes Männchen (♂) einer gonochoristischen Species der Gattung *Hydra* und normal braunes Weibchen (♀) derselben Art, in der Richtung der Pfeile durchschnitten.

Fig. 2. Die Teilstücke auf ein Haar aufgereiht, so daß a. ein grünes, dunkel gezeichnetes ♂ Oberteil und eine hell gefärbte ♀ Fußpartie besitzt, während b. aus den umgekehrten Teilen besteht.

Fig. 3. Künstlicher Hermaphrodit am 3. Tage nach der Operation. Die Ovarien und die Hoden sind vergrößert; die Verwachsung ist vollkommen, die einzelnen Stücke nur noch durch die verschiedene Farbe erkennbar. Die Knospe rechts mit Hodenbläschen.

Fig. 4. Künstliche Hermaphroditen, 6 Tage nach der Pfropfung. Hoden in Rückbildung (b) oder verschwunden (a); Ovarien mit ausgestoßenen Eiern. Die einzelnen Abschnitte auch durch die Färbung nur noch unvollkommen erkennbar.

ziges, normales Tier vorlag. Es war nicht eine Spur von einer Verwachsungsnaht sichtbar; auch wenn die Tiere fraßen, rutschte die Beute ohne weiteres vom oberen Teilstück zum unteren herab.

Nach und nach verwischten sich auch die Färbungsunterschiede; nach 6 Tagen, als die Eier die Epidermis durchbrachen, war die Vermischung von Grün und Braun bereits sehr weit vorgeschritten (Fig. 4); und als die Eier sich mit einer Schale umgeben hatten und am 9.—10. Tage nach der Operation abfielen, verblaßte auch das letzte Merkmal dafür, daß hier ursprünglich Teile von zwei verschiedenen Tieren aufeinandergefügt worden waren.

Die Möglichkeit, durch Aufeinanderpfpropfen von männlichen und weiblichen Teilstücken Hermaphroditen zu erzeugen, ist demnach erwiesen.

Bei diesem Versuch kann man allerdings einen Einwand machen: Man kann sagen, nur deshalb sei ein Erfolg zu verzeichnen, weil die Anlagen der Sexualorgane bereits zu sehr differenziert gewesen seien. Durch frühere Versuche war festgestellt⁴, daß in solchen Fällen die Keimdrüsen sich weiter entwickeln können und Hemmungen zu überwinden wissen. Durch die Ausführung einer Pfpfropfung trat ja kein Materialverlust ein, welcher ihre Weiterbildung hätte verhindern können; dadurch sind die regenerativen Prozesse, zu deren Aufbau die Geschlechtsprodukte sonst leicht verbraucht werden, äußerst gering. Sie beschränken sich in der Hauptsache auf Verklebung und Vernarbung der Wundränder, ohne daß eigentliche Neubildungen aufzutreten brauchten, die, wie ich an anderer Stelle zeigte⁵, meiner Meinung nach nur durch den Reiz des fehlenden Stückes ausgelöst werden.

Bei der Selbständigkeit der einzelnen Abschnitte eines *Hydra*-Körpers wäre es gut denkbar, daß jeder Teil einfach seine Entwicklung fortsetzte und eine wirkliche Verschmelzung zu einer Einheit nicht eingetreten wäre. Daß die zusammengesetzten Exemplare wie vollkommen einheitliche Individuen wirkten und auch nach dem Erlöschen der Sexualperiode weder in der Art der Knospung noch in sonstigen Merkmalen von normalen Tieren unterscheidbar sind, darf nicht als ausschlaggebendes Argument angesehen werden. Ebenso wenig die Tatsache, daß bei den ursprünglich ganz verschieden gefärbten Komponenten ein Ausgleich der Färbung eintritt, und die braunen Teile grünliche Tönungen annehmen; es kann auch bei normalen Tieren durch Füttern mit algenhaltigen Teilen eine Verfärbung stattfinden⁶.

⁴ Goetsch, Wilhelm, Beobachtungen und Versuche an *Hydra* 1, 2. 3. Biolog. Centralbl. Bd. 39 u. 40. 1919 u. 1920.

⁵ Goetsch, Wilhelm, Regeneration und Transplantation bei Planarien. Archiv f. Entwicklungsmechanik Bd. 49. Heft 3—4.

⁶ Vgl. Goetsch, W., Grüne *Hydra fusca* L. Zoolog. Anz. Bd. 53. 1921.

Da uns somit jedes endgültige Kriterium fehlt, müssen wir es unentschieden lassen, ob wir in solchen Pflöpfhermaphroditen eine einheitliche Individualität vor uns haben oder nicht. Wir müssen uns darauf beschränken, hier einen Fall von Relativität biologischer Individualitäten festzustellen, wie diese Erscheinung früher bereits einmal genannt worden ist⁷; ein Problem, das an andrer Stelle im Zusammenhang genauer gewürdigt werden soll.

Die Frage, wie sich solche Pflöpfzwitter in weiteren Geschlechtsperioden verhalten, konnte vorläufig noch nicht beantwortet werden. Es hat bisher noch kein Exemplar dieser Hydren zum zweitenmal Fortpflanzungsorgane angelegt, so daß es noch ungewiß ist, ob sie hermaphroditisch bleiben oder nur Hoden oder Ovarien anlegen. Mir stehen bisher auch nur erst wenige solcher künstlichen Zwitter zur Verfügung. Es liegt dies an dem Mangel junger, geschlechtlich differenzierter Tiere, und von den älteren Männchen und Weibchen, die ich zum Teil schon seit Mai ununterbrochen beobachtete, konnte ich keine Exemplare für diese Zwecke verwenden. Ich hätte mich sonst des Materials beraubt für die zweite Art der Experimente: durch genaue Kontrolle von einzeln gehaltenen Tieren festzustellen, ob bei ein und demselben Individuum eine Geschlechtsumkehr stattfinden kann. Die Fortführung der Transplantationsversuche mußte daher eine Einschränkung erfahren und erwies sich auch eigentlich bald als unnötig für die uns hier interessierenden Probleme, da die Beobachtung von Einzelindividuen eindeutige Resultate lieferte.

Die Objekte für diese Art der Untersuchung waren dieselben, die schon im ersten Teil der Arbeit verschiedentlich erwähnt worden sind; Tiere, die bereits mindestens eine Geschlechtsperiode hinter sich hatten. Leider gingen mir einige derselben während einer Reise nach Kärnten ein, wohin ich sie mitzunehmen gezwungen war, um sie ständig unter Kontrolle behalten zu können. Durch die lange Bahnfahrt und die veränderten Lebensbedingungen traten »Depressionszustände« ein, denen 8 der mitgenommenen 21 Exemplare erlagen. Die übrigen erholten sich indessen gut, nachdem eine Anpassung an die neuen Verhältnisse eingetreten war. Die Bedingungen, unter denen ich die Tiere hielt, waren etwas anders, als bisher angegeben wurde. Nachdem ich in Erfahrung gebracht hatte, daß in größeren Gläsern mit Bodensatz, Wasserpflanzen, Schnecken und andern Mitbewohnern die Hydren sich viel wohler fühlten als in Gefäßen, in denen sie in reinem Wasser gehalten wurden, gab ich in die Glasschalen immer einige Pflanzenteile mit hinein und ließ auch etwaige

⁷ Vgl. Goetsch, W., Ungewöhnliche Nahrungsaufnahme bei *Hydra*. Biolog. Centralbl. Bd. 41. S. 414. 1921.

absterbende Teilchen derselben, sowie die Excremente beigegebener kleiner Tellerschnecken ruhig einige Zeit darin. Entfernt wurden nur die Überreste von Beutetieren; besonders tote Daphnien wirken sehr schädlich und sind meiner Ansicht nach die Hauptursache der sogenannten Depressionszustände, welche den Kulturen so schaden. Bei oftmaligem Zusatz von Wasser derselben Qualität und genauer Kontrolle kann man, so glaube ich, die Auslösung der Depressionen leicht verhindern. Mir sind bei derartiger Behandlungsweise in letzter Zeit niemals solch krankhafte Erscheinungen aufgefallen, und wenn sie doch einmal vorkamen, ließ sich ihre Ursache immer bald feststellen und durch ihre Abstellung die Depression beseitigen.

Bei reichhaltigem, abwechslungsreichem Futter begann bei den Beobachtungsexemplaren bald eine Zeit der regsten Knospenbildung. Nachdem diese ungefähr 10 Tage angedauert hatte, schritten einzelne Teile zur Bildung von Geschlechtsorganen. Die Bedingungen zu deren Ausbildung müssen zu dieser Zeit äußerst günstige gewesen sein, denn sämtliche 13 Exemplare traten in eine Sexualperiode ein. Ein solch hoher Prozentsatz von hoden- und eiertragenden Tieren war bisher in den Kulturen noch niemals beobachtet worden. Stets blieben einige Hydren steril⁸. Auch einige der soeben erst abgelösten Knospen begannen Ovarien auszubilden, ohne vorher ungeschlechtliche Nachkommen erzeugt zu haben; ebenfalls eine ganz ungewöhnliche Erscheinung, die in Widerspruch zu früheren Annahmen steht⁹.

Bis Ende September hatten nach und nach alle Männchen durchschnittlich ein Dutzend Hodenbläschen ausgebildet und die Weibchen zwei bis drei Eier zur Entwicklung gebracht. Die Tiere, welche zuerst die Geschlechtsorgane entwickelt hatten, waren zu dieser Zeit schon wieder im Übergang zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung und bildeten sogenannte Zusatzknospen aus¹⁰. Da die Hydren sorgfältig in der Art und Weise gefüttert wurden, wie an anderer Stelle beschrieben worden ist¹¹, ging kein einziges Tier durch die Ausbildung der Keimdrüsen zugrunde.

Das Endresultat der Geschlechtsperiode des September 1921 ist auf der folgenden Tabelle wiedergegeben:

⁸ Vgl. u. a. Frischholz, E., Zur Biologie von *Hydra*. Biolog. Centralbl. Bd. 29. S. 271. 1909.

⁹ Vgl. Steche, O., *Hydra* und Hydroiden. S. 62. Leipzig 1911.

¹⁰ Vgl. Schulze, P., Bed. der interstitiellen Zellen. Sitzungsber. der Ges. naturforsch. Freunde. Nr. 7. Berlin 1918.

¹¹ Goetsch, W., Beiträge zum Unsterblichkeitsproblem II. Biolog. Centralbl. 1922.

Nr.	Kultur- bezeichnung	Zahl der Individuen	Bemerkungen	Beobachtet seit:	Geschlechtstiere im Sept. 1921
1	Gyn.	1	1 × Eiproduktion	Juli	1 ♀
2	Met.	3	1 × - -	Juni	1 ♂ 2 ♀
3	Nemet.	2	2 × - -	Mai	2 ♀
4	Za.	1	1 × Sperma -	Juli	1 ♂
5	Neza.	1	2 × - -	-	1 ♂
6	Goe.	4	1 × Eiproduktion	Juni	1 ♂ 3 ♀
7	Spa.	1	1 × Sperma -	-	1 ♂
		13			5 ♂ + 8 ♀

Die Ergebnisse entsprechen im allgemeinen den erwarteten. Tiere, die bereits ein oder zweimal Ovarien ausgebildet hatten (Nr. 1 und 3), traten wieder in Eibildung ein, und männliche Exemplare erzeugten ebenfalls zum zweiten oder dritten Male Hoden (Nr. 4 und 5). Die von Transplantationstieren hergeleiteten Hydren der Nr. 6 und 7 ergaben von neuem dieselben Resultate wie im August. In der Hauptsache behielten auch sie bei der neuen Geschlechtsepoche ihre Sexualität bei, die sie in der vorhergehenden zeigten; ein Tier der Kultur Goe. ließ jedoch wiederum eine Geschlechtsumkehr erkennen. Bei dieser einen Umwandlung, die bei dieser Transplantationszucht ihre Ursache in der früher erfolgten Pfropfung haben konnte, blieb es jedoch diesmal nicht; vielmehr trat der überraschende Fall ein, daß ein Exemplar der Kultur Met. (Nr. 2) nicht den Erwartungen gemäß Eier ansetzte, wie die beiden andern Tiere, sondern Hoden. Zunächst glaubte ich, auch hier würden Ovarien angelegt. Als die weißlichen Stellen im Ectoderm aber nach und nach auf 14 stiegen und die typische Hodenform annahmen, war kein Zweifel möglich, daß ein Individuum, welches 3 Monate früher Eier trug, sich in ein Männchen verwandelt hatte.

Aus dieser Feststellung ergibt sich nun, in Verbindung mit den früheren Überlegungen, daß weitere Transplantationsversuche für unsre Probleme hier überflüssig geworden sind. Tritt nämlich in solchen Fällen ein Umschlag in der Geschlechtlichkeit auf, wie bei der Kultur Goe., so ist es nicht gesagt, daß ein solcher protandrischer oder protogynher Hermaphroditismus durch die Pfropfung bedingt ist. Oder träte wirklich der Fall ein, daß an gepfropften Tieren Hoden und Ovarien zu gleicher Zeit aufträten, so könnte man wiederum sagen, es sind nicht echte Hermaphroditen, sondern Pfropfzwitter, die in ähnlichem Verhältnis zueinander stehen, wie richtige Hybriden zu den Chimären, d. h. die einzelnen Teilstücke könnten ohne wirkliche Vereinigung nebeneinander zu finden sein, und ein jedes für sich die Organe ausbilden, zu denen es bestimmt ist. Auch hier

wirft jede mehr oder weniger gelöste Frage neue Probleme auf, auf die ein tieferes Eindringen hier unmöglich ist.

Bei der uns hier gestellten Aufgabe ist indessen auf die andre Methode ein eindeutiges Resultat erzielt worden. Durch Versuche und Beobachtungen an getrennt geschlechtlichen Hydren konnte unzweifelhaft festgestellt werden, daß nicht nur eine männliche und weibliche Kultur, sondern sogar ein und dasselbe Individuum in einen Wechsel der Sexualität eintreten kann, wenn auch diese Fälle äußerst selten vorkommen. Damit ist bewiesen, daß bei gonochoristischen Hydrozoen das zweite geschlechtliche Element häufig wohl unterdrückt ist, aber doch nicht immer ganz verloren sein kann.

12. Über die Untergattung Euphione.

Von Hans J. Seidler, Berlin.

Eingeg. 10. März 1922.

Im Jahre 1916 beschrieb Benham mehrere Polynoiden, die er zu der 1902 von E. Ehlers aufgestellten Gattung *Physalidonotus* stellte. Nach meinen Untersuchungen gehören diese Arten, ebenso wie *Lepidonotus suluensis* und die andern unter dem Namen *Physalidonotus* beschriebenen Arten zur Untergattung Euphione, da *Euphione elisabethae* M'Int., auf Grund deren die Gattung von MacIntosh aufgestellt wurde, Branchialfortsätze zeigt, die jedoch der Autor seinerzeit übersehen hat. Der Name *Physalidonotus* ist auch für die in Westindien gefundene, von Grube unter dem Namen *Iphione magnifica* und von Augener als *Lepidonotus (Physalidonotus) barbatus* beschriebenen Art nicht anwendbar, wenn auch die von Ehlers gegebene Gattungsdiagnose auf diese Art paßt. Jedoch gehört die Gattungstypen einer andern Gattung an. Ich habe daher dieser Art den Namen *Chaetacanthus magnificus* (Gr.) verliehen.

Die Gattung *Chaetacanthus* zeichnet sich dadurch aus, daß sie zum Unterschied von *Lepidonotus* auf dem Rücken Branchialfortsätze trägt, die an den Parapodien und besonders an den Elytrophoren und an den Cirrophoren sitzen. Außerdem aber sind die Dorsalborsten anders ausgebildet als die der Gattung *Lepidonotus*. Sie sind ähnlich der Gattung Iphione. Dies und die sonderbare Elytrenzeichnung, die polygonalen Chitinplatten an der Anheftungsstelle, haben wahrscheinlich Grube bewogen diese Art zu *Iphione* zu stellen.

Die Untergattung Euphione ist dadurch charakterisiert, daß sie ähnlich wie *Chaetacanthus* Branchialfortsätze trägt, dann aber sind die Elytrophoren stark in die Breite gezogen, und auf den Segmenten,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Goetsch Wilhelm

Artikel/Article: [Hermaphroditismus und Gonochorismus bei Hydrozoen.
294-301](#)