Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung
UB Universitäts Bibliothek Frankfurt am Main
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Zum ungeschlechtlichen Fortpflanzungszyklus von Craspedacusta sowerbii Lank unter Berücksichtigung des Vorkommens im Siebengebirge - mit 7 Abbildungen des Verfassers (2 Tafeln)

Dennert, Gunther

1964

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-169894

Visual Library

Decheniana, Bd. 116, Heft 1/2 | Seite 93—97 | Bonn, April 1964

Zum ungeschlechtlichen Fortpflanzungszyklus von Craspedacusta sowerbii LANK unter Berücksichtigung des Vorkommens im Siebengebirge

Von Gunther Dennert, Bad Godesberg

Mit 7 Abbildungen des Verfassers (2 Tafeln)

(Manuskript eingereicht am 4. 8. 1961)

Bemerkungen zum Fundort

Gelegentlich einer Exkursion an den Steinbruchsee Dornhecke bei Oberkassel am 27. 10. 1956 stellte ich hier markstückgroße Medusen fest, die sich als ausgewachsene Formen von *Craspedacusta sowerbii* herausstellten. Da der Fund zu den Seltenheiten in unserer Fauna gehört, beschloß ich, auch nach dem winzigen Polypen zu suchen, wobei ich allerdings erst am 23. 7. 1958 Erfolg hatte. In der Zwischenzeit durchgeführte Planktonuntersuchungen ergaben das Vorkommen von *Keratella cochlearis*, *Gastropus*, *Synchaeta* und *Asplanchnopus*, was für das Auftreten der ausgewachsenen Medusen wichtig erscheint. Interessanterweise liegen meine Beobachtungszeiten (1956: 27. 10. bis Anfang November, 1957: 2. 9. bis Ende September, 1958: 5. 10. bis Anfang November, 1959: 7. 8. bis ?) wesentlich später, als beispielsweise die von DEJDAR, der 1930 bis 1933 seine ersten Funde von Mitte Juni bis Mitte Juli, seine letzten durchweg auf Anfang September datiert (siehe auch bei PAX und KRAMER). Meine jährlichen Erstbeobachtungsdaten können natürlich viel zu spät liegen, da die Besuche des Gebietes zu unregelmäßig ausgeführt wurden und die Jugendformen zudem leicht übersehen werden können. Andererseits geben aber die um zwei Monate späteren Letztbeobachtungen zu denken. Die meisten Medusen werden bei sonnigem Wetter beobachtet, weil sie dann an die Wasseroberfläche aufsteigen. Die Temperaturen lagen zur Zeit des Hauptauftretens zwischen 18 ° und 20 ° C. Einzelne Tiere wurden 1956 noch bei einer Temperatur von 10 ° C (!) beobachtet.

Vermutlich ist *Craspedacusta* in Form ungeschlechtlicher Stadien (Frustel) durch Wasservögel (vielleicht aus dem Rhein) eingeschleppt worden. Die weitere Verbreitung dürfte nur eine Frage der Zeit sein. Bevorzugt sind offenbar klare, karge Gewässer. Erwähnenswert erscheint noch, daß es sich bei der Population in der Dornhecke ausschließlich um weibliche Polypen bzw. Medusen handelt. Tiere beider Geschlechter sind bisher m. W. nur im Kentucky River gefangen worden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Die Polypen findet man vornehmlich an alten Stöcken in 1,50 bis 2 m Tiefe. Auf Rindenstücken wurden sie in ein Aquarium gebracht und mit Plankton und *Anguillula aceti* gefüttert. Sie gediehen bei dieser Nahrung sehr gut, so daß die ungeschlechtlichen Fortpflanzungsarten und später auch die Medusenknospung in reichem Maße beobachtet werden konnten.

Bau und Gestalt des Polypen

Der Polyp von *Craspedacusta*, die Microhydra, wie er früher genannt wurde, hat die Gestalt eines tentakellosen, flaschen- oder schlauchförmigen Gebildes von 0,2—2 mm Länge. Mit dem basalen Ende sitzt es im Substrat fest, während das distale meist frei ins Wasser ragt (Abb. 1). Außer dem rundlichen Köpfchen ist der ganze Polyp von einer durchsichtigen, membranartigen Hülle, dem Periderm, umgeben, das vom Ektoderm ausgeschieden wird und dann erhärtet. Die Stärke des Periderms ist verschieden. Am basalen Ende des Polypen ist es derb, um dann in der Halsregion dünn auszulaufen. Am distalen Ende des Polypen befindet sich das Köpfchen. Es ist reichlich mit quergewundenen Penetranten ausgestattet (Abb. 2), deren Knidocile das Ektoderm durchstoßen und frei ins Wasser ragen. In der Mitte des Köpfchens senkt sich vierstrahlig das Mundfeld ein. Es wird aus vier beweglichen Lippen gebildet, die den runden oder ovalen Mund einschließen.

Neben solitär lebenden Polypen findet man in freier Natur vor allen Dingen Doppelpolypen. Dreierkolonien sind auch noch verhältnismäßig häufig, während Vierer- und Fünferkolonien zu den Ausnahmeerscheinungen zählen. Nur ein einziges Mal fand ich eine Sechserkolonie. Auf dem Polypenstadium vollzieht sich die asexuelle Vermehrung. Sie ist an keine optimalen Lebensbedingungen gebunden und stellt u. a. auch deshalb die Existenzgrundlage des Polypen in unseren Breiten dar. In diesem Zusammenhang erscheint es erwähnenswert, daß offenbar ein obligatorischer Wechsel zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Generation nicht besteht. Einmal kommt es nur in den seltensten Fällen zur Ausbildung fortpflanzungsfähiger Medusen, zum anderen gibt es in Europa, soweit ich richtig orientiert bin, ausschließlich weibliche Polypen bzw. Medusen.

Auf dem Sektor der ungeschlechtlichen Vermehrung kann man grundsätzlich zwischen zwei Fortpflanzungsarten unterscheiden:

1. Knospung.
2. Frustelbildung.

Fortpflanzung

1. Knospung. Die einfachste Vermehrungsart ist die Knospung. Sie findet unter guten Lebensbedingungen in reichem Maße statt. Einige Tage hindurch beobachtet man eine kleine laterale Anschwellung, die dann in ein bis zwei Tagen kontinuierlich zum Tochterpolypen auswächst. Zu Beginn dieses Vorgangs läßt es sich aber nur schwer entscheiden, ob die kleine Vorwölbung nun wirklich ein Tochterpolyp oder eine Frustel wird. In älteren Stadien erkennt man den Tochterpolypen jedoch unschwer an der Nesselzellenansammlung am Vorderende und der Durchsichtigkeit, die auf weniger Reservestoffe als bei der Frustel hindeutet. Die Polypen einer Kolonie können sowohl getrennte als auch gemeinsame Gastralräume besitzen. An lebendem Material läßt sich das aber nur in den seltensten Fällen ermitteln. Mög-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

licherweise werden die Gastralräume auch nach den jeweiligen Lebenbedingungen gegeneinander geschlossen oder geöffnet. Von einigen Autoren wird berichtet, daß frisch gebildete Tochterpolypen oder Kolonien spontan in Einzelindividuen zerfallen können. Einen derartigen Fall habe ich nie beobachtet. Nach meinen Erfahrungen können die Polypen einer Kolonie nur über Terminalfrustulation frei werden.

2. Frustulation. Die Frustel (Abb. 3) stellt das Wanderstadium eines ganzen Polypen oder abgelöster Teile desselben dar. Man könnte sie vielleicht als Knospe im weiteren Sinne betrachten, obwohl die Eigenbewegung für Knospen uncharakteristisch ist. Sie ist ein 0,2 bis 0,5 mm langes, wurstförmiges Gebilde von weißer Färbung (Reservestoffe) mit deutlich unterscheidbarem Ektoderm und Entoderm. Am physiologischen Vorderende ist das kappenförmige Ektoderm stets besonders deutlich ausgebildet, während man am Hinterende eine größere Ansammlung von Nesselzellen (N) erkennt. Die Frustel kann sich auf zwei verschiedene Arten bilden bzw. ablösen.

a) Seitliche Frustelbildung ohne Rückbildung des Köpfchens.
b) Endständige Frustelbildung mit Rückbildung des Köpfchens.

a) Seitliche Frustelbildung. Am einheitlichsten von diesen beiden Frustelbildungen ist die laterale Frustulation. Sie findet unter guten Lebensbedingungen in reichem Maße statt (Abb. 4). Der Vorgang der Ablösung selbst nimmt im allgemeinen nicht mehr als 24 Stunden in Anspruch, wenn einmal eine kleine Vorwölbung beobachtet wurde. An dieser Vorwölbung, die das spätere Vorderende der Frustel darstellt, kann man schon deutlich das kappenförmige Ektoderm und das dunklere, körnige Entoderm unterscheiden. Bildet sich die Frustel ziemlich weit unten am Polypen, also innerhalb des Periderms, dann schiebt sie sich im Laufe der nächsten Stunden immer weiter nach oben, wobei das Periderm sichtbar ausgebeult wird. Schließlich liegt die Frustel ganz außerhalb des Periderms und setzt sich immer mehr vom Muttertier ab. Die Bewegungen der Frustel sind subjektiv nicht wahrnehmbar. Der aktive Teil ist bei diesem Vorgang in jedem Fall die Frustel. Bald verbindet Polyp und Frustel nur noch eine dünne Brücke, die sowohl aus ektodermalem, als auch aus entodermalem Gewebe besteht. Im weiteren Verlauf wird die Brücke zu einem dünnen Faden, wobei der Anteil des Entoderms immer geringer wird. Schließlich berühren sich die beiden Ektodermlamellen und der Faden reißt. Die beiden Endstücke schnurren verhältnismäßig schnell zusammen und werden vom Mutterpolypen bzw. der Frustel aufgenommen.

b) Endständige Frustelbildung. Während die laterale Frustulation und die Knospung hauptsächlich bei guter Fütterung auftraten, beobachtete ich die terminale Frustelbildung häufig unter schlechten Lebensbedingungen. Ja man darf sie sogar als typische Reaktion auf die Verhältnisse im Hungerbiotop ansehen. Nach meinen Beobachtungen darf man sie nur begrenzt zur Fortpflanzung rechnen, da häufig nur die sessile Form, der Polyp, in die Wanderform, die Frustel, überführt wird. Es kommt allerdings mitunter vor, daß beispielsweise aus einer Zweierkolonie drei Frusteln auskriechen, effektiv also eine Vermehrung stattgefunden hat. Weit häufiger beobachtete ich jedoch, daß aus einer Zweierkolonie zwei Frusteln auskrochen, oder, daß nur eine einzige allerdings recht große Frustel gebildet wurde.

Der Vorgang der Bildung und des Auskriechens kann im einzelnen ziemlich variieren. Abb. 5 zeigt den Normalfall. Die Kolonie wurde aus einem Becken in ein

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

enges Gefäß ohne Futter übertragen. Nach einem Tag waren die Köpfchen in die Periderme zurückgezogen und völlig reduziert. Die Mundöffnung war also geschlossen und die Nesselzellen waren in das Innere des Polypen gewandert. Einige Stunden später beobachtete ich anstelle der früheren Köpfchen kleine Vorwölbungen, die denen bei der lateralen Frustelbildung verblüffend ähneln. Sie nehmen schließlich typische Frustelgestalt an und beginnen aus den Peridermen auszukriechen (Abb. 5). Wie bereits erwähnt, kommt es häufiger vor, daß aus einer Zweierkolonie mitunter nur eine einzige Frustel auskriecht. Sie nimmt ihren Weg dann gewöhnlich aus einer der zur Verfügung stehenden Peridermöffnungen. In einem Fall beobachtete ich jedoch, daß die Frustel aus einem Loch im Periderm an der Basis der Kolonie auskroch. Das Loch war offensichtlich durch die Ablösung des Polypen von der Unterlage entstanden. Interessant war auch hier das Zusammenwandern der beiden Restkörper zu einer Frustel bzw. die Zusammenziehung der beiden Nesselzellenansammlung zu einer einzigen.

Die Terminalfrustulation kann also in verschiedenen Variationen auftreten. Allen war aber gemeinsam, daß der Polypenkopf zuvor zurückgebildet wurde (Primärreduktion). Das braucht nun nicht immer der Fall zu sein. Bei jungen Polypen, die also noch gar kein, oder nur ein sehr dünnes Periderm besitzen, beobachtete ich in drei Fällen deren Umwandlung in eine Frustel ohne vorherige Reduktion (Sekundärreduktion) des Köpfchens. Beim ersten Fall dieser Art sah der Vorgang anfangs so aus, als ob sich am aboralen Ende des Polypen (P) eine Frustel (F) nach Art der Lateralfrusteln bilden wolle. Im weiteren Verlauf wurde aber nun der ganze Polypenkörper in die Frustelbildung einbezogen (Abb. 6). Deutlich konnte man die Grenze zwischen Polyp und Frustel im Gewebe unterscheiden. Der aktive Teil war auch hier die Frustel, die ständig wuchs, während der Anteil des Polypen immer kleiner wurde. Schließlich wurde auch das Köpfchen zurückgebildet und in die Frustelbildung einbezogen. In den beiden anderen Fällen sah es gleich von Anfang an so aus, als ob sich der ganze Polyp von der Basis her in eine Frustel verwandeln wolle (Abb. 7 Kopf verdeckt). Interessanter ist jedoch der erste Fall, da er garnicht immer in dieser Weise verlaufen muß. Einmal beobachtete ich nämlich, daß sich ähnlich wie es Abb. 6 zeigt, am basalen Ende eine Frustel bildet, die dann doch wider Erwarten zur Loslösung kam. Wir sehen also, daß die Terminalfrustulation ein sehr komplexer Vorgang ist, der oft große Ähnlichkeit mit der Lateralfrustulation aufweist.

3. Differenzierung der Frustel und das Dauerstadium. Nach ein bis zweitägiger Wanderung setzt sich die Frustel mit ihrem physiologischen Vorderende fest und differenziert sich zum Polypen aus. Anfang und Ende dieses Vorgangs lassen sich natürlich nur ungenau feststellen. Subjektiv kann man aber das Wesentliche unter dem Mikroskop recht gut beobachten. Die Nesselzellen wandern alle auf einen bestimmten Punkt zu, der knotenförmige Gestalt annimmt und sich auffällig bewegt. Gleichzeitig wird durch Auseinanderweichen der Entodermzellen der Gastralraum gebildet, was ebenfalls gut zu beobachten ist. Seitlich und an der Basis des Polypen zeigt sich bereits in diesem Stadium eine dünne, durchsichtige Schicht, die offenbar das spätere Periderm darstellt. Nach etwa 15 Stunden ist die Mundöffnung durchgebrochen und der Polyp vollkommen funktionsfähig (Fütterung).

Wenig Beachtung wird im allgemeinen der Dauerspore von *Craspedacusta* gewidmet. Sie ist ein längliches oder rundes Gebilde, in dem das Plasma von einer widerstandsfähigen Hülle umgeben wird. Höchstwahrscheinlich entsteht es nur über ein Polypen-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

stadium. Durch Frischwassergaben wird es unter Umständen dazu angeregt zu einer Frustel auszuwachsen, die dann die Hülle durchbricht (chemisch) und auskriecht.

Ganz am Rande sei noch eine Beobachtung mitgeteilt, die ich mit dem Wort „Querteilung" bezeichnen möchte. In den zwei beobachteten Fällen handelte es sich einmal um frisch gesammelte Polypen (1. 10. 1958), im zweiten Fall um Tiere, die ich schon länger in Kultur hielt (9. 1. 1959). In beiden Fällen waren die Köpfe der Einzelindividuen völlig reduziert, genau wie vor der terminalen Frustulation. Die Polypen zerfielen nun in je zwei Teilstücke (!), die wie mit einem Messer abgeschnitten aussahen. Die Stücke waren natürlich nicht zu eigener Bewegung fähig und blieben neben der Kolonie liegen. Leider unterblieb eine weitere Beobachtung des Schicksals dieser Teilstücke.

Zusammenfassung

Die am 23. 7. 1958 in der Dornhecke entdeckten weiblichen Polypen von *Craspedacusta sowerbii* wurden ein Jahr in einem Aquarium kultiviert und beobachtet. Grundsätzlich konnten zwei ungeschlechtliche Fortpflanzungsarten festgestellt werden: Erstens die Knospung, bei der der Tochterpolyp in ein bis zwei Tagen kontinuierlich zum funktionsfähigen Tier auswächst und zweitens die Frustulation, bei der die laterale Abschnürung stets eindeutig verläuft. Dagegen kann bei einer basalen Abschnürung der ganze Polypenkörper in die Frustelbildung einbezogen werden. Ebenfalls kann die Frustulation mit Reduktion des Köpfchens verschieden verlaufen, denn es können aus einem Einzeltier bzw. einer Kolonie ein bis mehrere Frusteln auskriechen. Wir sehen also, daß der komplexe Vorgang der Frustulation nicht nur der Erhaltung der Art durch Vermehrung dient, sondern auch dem Verlassen ungünstiger Biotope und dem gewiß ziellosen Suchen besserer Lebensverhältnisse.

LITERATUR

Dejdar, E. (1934): Die Süßwassermeduse *Craspedacusta sowerbii* LANK. in mongraphischer Darstellung, in: Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere, 28. Bd., Heft 5, S. 595—691, 41 Textabb.

Dennert, G. (1959): Ein interessantes Hohltier unserer heimischen Süßwasserfauna: *Craspedacusta sowerbii* LANK., in Mikrokosmos 48. Jahrg., Heft 3, S. 79—83, 9 Textabb.

Kramer, H. (1961): Weitere Beobachtungen über die Qualle des Siebengebirges, in: Decheniana-Beihefte 9, S. 77—78, 1 Textabb.

Kuhl, G. (1947): Zeitrafferfilmuntersuchungen über den Polypen von *Craspedacusta sowerbii* LANK. Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Bd. 473, S. 1—72.

Pax, F. und Müller, I. (1959): Die Qualle des Siebengebirges, in: Decheniana-Beihefte 7, S. 57—58, 1 Textabb.

Stadel, O. (1961): Neuere Kenntnisse über die Ökologie und Verbreitung der Süßwassermeduse *Craspedacusta sowerbii*, in: Abhandl. u. Verhandl. Naturwiss. Ver. Hamburg N. F. 5, 1960, S. 157—192, 4 Kart.

Anschrift des Verfassers: stud. rer. nat. Gunther Dennert, 532 Bad Godesberg, Römerstr. 23

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Abb. 1 Ausgewachsener Einzelpolyp auf einem Rindenstückchen sitzend. (Aufn. v. Verf.)

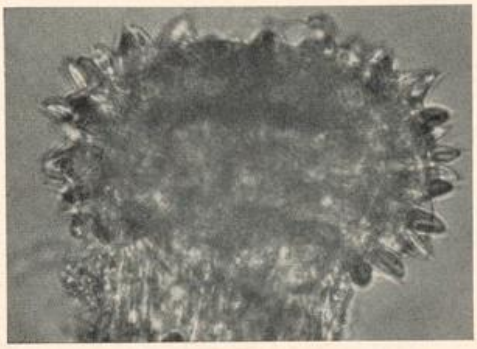

Abb. 2 Vergrößertes Polypenköpfchen. Deutlich sind die aus dem Ektoderm herausragenden Nesselkapseln mit den Knidocilen zu erkennen. (Aufn. v. Verf.)

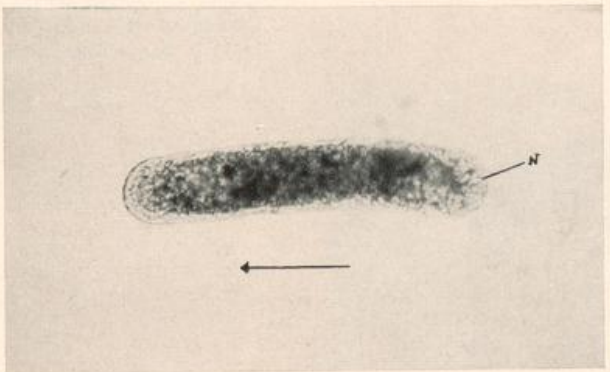

Abb. 3 Abgelöste Frustel. Der Pfeil deutet die Kriechrichtung an. Am Vorderende ist das kappenartige Ektoderm besonders deutlich zu sehen, während man am Hinterende Nesselkapseln (N) erkennt. (Aufn. v. Verf..)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Abb. 4 Laterale Frustulation. Das durch die Frustel ausgebeulte Periderm ist auf der Aufnahme nicht zu sehen. (Aufn. v. Verf.)

Abb. 5 Terminale Frustulation. Zwei Frusteln kriechen gleichzeitig aus den Peridermöffnungen eines Doppelpolypen aus. (Aufn. v. Verf.)

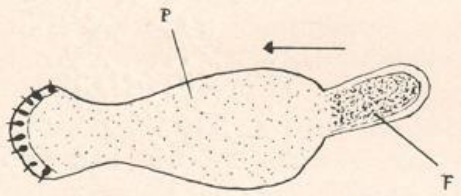

Abb. 6 Terminalfrustulation mit Sekundärreduktion des Polypenköpfchens an einem jungen Polypen. Der Vorgang gleicht in diesem Stadium einer basalen „Lateralfrustulation". (Zeichn. schematisiert nach d. Nat.)

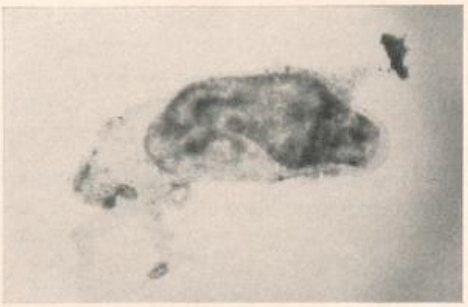

Abb. 7 Terminalfrustulation mit Sekundärreduktion des Köpfchens an einem jungen Polypen. Das Köpfchen (rechts) ist nach unten geknickt. (Aufn. v. Verf.)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: 116

Autor(en)/Author(s): Dennert Gunther

Artikel/Article: Zum ungeschlechtlichen Fortpflanzungszyklus von Craspedacusta sowerbii Lank unter Berücksichtigung des Vorkommens im Siebengebirge 93-97