licher Vermehrung befand. In einem Brunntrog, dessen Wasser 6° C nicht überschritt und der in einer Höhe von 1772 m liegt, konnten die Teilungsvorgänge dieser Planarie sehr gut verfolgt werden. Schon Dugès[1]), und in jüngster Zeit Zacharias[2]) haben an demselben Tier eine ähnliche Vermehrung beobachtet. Das Alpenklima hat also hier die ungeschlechtliche Fortpflanzungsweise nicht beeinträchtigt. Dagegen zwingen die alpinen Bedingungen nicht nur manche Tiere ihre Vermehrungszeit nach rückwärts zu verlegen, sondern auch gewisse Formen die für den Winter bestimmten Dauerstadien viel früher zu bilden, als dies unter dem Einfluss der Verhältnisse der Ebene geschehen würde. Schon Mitte August war die Statoblastenbildung bei den Fredericellen des Sees von Tilisuna in vollem Gange, und zu derselben Zeit trugen auch die Cladoceren bereits Wintereier. Besonders bezieht sich das auf die massenhaft auftretenden Weibchen *Lynceus quadrangularis* O. F. Müll. und *L. sphaericus* O. F. Müll. Individuen mit Sommereiern waren selten, dagegen zeigten sich die zur Befruchtung der Wintereier nötigen Männchen. So scheinen denn die eigentümlichen alpinen Verhältnisse nicht ohne Einfluss auf die Fortpflanzungsweise der Cladoceren zu sein. Es wird interessant sein zu prüfen, wie weit dieser Einfluss geht, und wie speziell in verschieden warmen Sommern, und nach verschieden langen und harten Wintern die Lynceiden unserer Sulzfluhseen sich verhalten. G. Klebs[3]) hat jüngst in einem interessanten Aufsatz in dieser Zeitschrift an Zoologen und Botaniker die Aufforderung gerichtet, den direkten Einfluss der Außenwelt auf die Fortpflanzung der Organismen zu ermitteln. Einen kleinen Beitrag zu dieser Frage dürfte auch die mehrjährige genaue Beobachtung der Tierwelt bestimmter Alpenseen liefern.

M. Greenwood, Ueber die Verdauung bei *Hydra*.

Im neunten Band des Journal of Physiology gibt Greenwood die Resultate ihrer Untersuchungen über den Verdauungsprocess bei *Hydra fusca*.

Die histologische Untersuchung des Gastralepithels hat ergeben, dass zwei Arten von Zellen an der Zusammensetzung desselben teilnehmen: große, vakuolenreiche und kleinere dunklere, dichte Elemente.

Die vakuolenreichen Entodermzellen sind viel zahlreicher wie die andern, dichten, welche Greenwood für Drüsenzellen hält.

1) A. Dugès, Recherches sur l'organisation et les moeurs des Planariées. Annales des sciences naturelles. Vol. XV. 1828.

2) O. Zacharias, Ueber Fortpflanzung durch spontane Querteilung bei Süßwasserplanarien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 43, 1886.

3) G. Klebs, Zur Physiologie der Fortpflanzung. Biolog. Centralblatt, Bd. IX, Nr. 20 u. 21, 1889.

Bei den erstern kann man zweierlei Bestandteile unterscheiden: permanente und veränderliche. Die permanenten Bestandteile der vakuolenreichen Entodermzellen sind: Das Plasma, ein Kern mit mindestens einem Nucleolus, und eine oder mehrere Vakuolen. Als veränderliche Bestandteile, welche während der Lebensdauer der Zelle wiederholt entstehen und verschwinden können, sind die braunen und schwarzen Pigmentkörner, sowie gewisse kuglige Proteinklumpen, welche Greenwood für Anhäufungen von Reservenahrung hält, anzusehen.

Der Kern ist flach und wandständig. Eine Plasmaschicht ist der Oberfläche der Zelle angelagert. Diese Schicht ist an den Enden der langgestreckten Zelle dicker als an den Seiten. Besonders mächtig ist sie am Distalende und hier auf der Innenfläche häufig facettiert durch zahlreiche, dicht beisammenliegende Vakuolen. Von der distalen — dem Magenraum zugekehrten — Plasmaanhäufung werden niedrige, hyaline, lappige Pseudopodien und Cilien — eine oder zwei Cilien von je einer Zelle — abgegeben. Diese verschiedenartigen Fortsätze können nacheinander von derselben Zelle erzeugt werden. Sie sind aber niemals gleichzeitig nebeneinander beobachtet worden.

Der Innenraum der Zelle wird von einer großen Vakuole eingenommen. Kleinere Vakuolen kommen nur bei beginnender Verdauung in der distalen Plasmaanhäufung der Zelle vor. Der Gehalt an Zellsaft (Inhalt der Vakuolen) ist am größten, nachdem das Tier längere Zeit gefastet hat; er soll, sobald Nahrung aufgenommen wird, als Sekret in den Gastralraum ergossen werden.

Unter den veränderlichen Bestandteilen dieser Zellen sind die von Greenwood als „nutritive spheres“ bezeichneten hyalinen Kügelchen die wichtigsten und interessantesten. Es sind solide, an den Seiten und im basalen Teile der Zelle liegende homogene und im frischen Zustande stark lichtbrechende Körper. Sie sind leicht tingierbar, reduzieren Silbernitrat aber nicht. Ihr chemisches Verhalten zeigt an, dass sie aus einer Proteinsubstanz bestehen.

Diese Körper finden sich stets in wohlgenährten Zellen nach vollendeter Verdauung. Nach längerem Fasten sind sie selten oder fehlen auch wohl ganz. Greenwood sagt, dass Fetttröpfchen und andere Körper in toto von den Entodermzellen aufgenommen werden können, dass aber die nutritive spheres nicht als in toto aufgenommene Bruchstücke der Beute anzusehen seien. Dagegen spricht zunächst die Thatsache, dass in den Entodermzellen des Fußteils und der Tentakeln, ebenso wie in jenen der Magenwand die nutritive Spheres angetroffen werden. Ueberdies ist zu bemerken, dass die nutritive spheres stets die gleichen Eigenschaften haben, was immer die Nahrung der *Hydra* gewesen sein mag.

Während des Verdauungsprozesses treten in der distalen Plasmaanhäufung trübe Körner von beträchtlicher Größe, sowie einzelne

nutritive spheres auf. Greenwood meint, dass diese Körner zuerst gebildet werden und aus absorbiertem Nahrungsmaterial bestehen, und dass aus ihnen dann die hyalinen Kügelchen hervorgehen, welche in die Zelle hinabrücken.

Greenwood nimmt an, dass der Nährstoff gelöst und dann in flüssiger Form (Lösung) von den Entodermzellen absorbiert wird. Innerhalb der Zelle wird aus diesem Chylus Proteinsubstanz bereitet und in Form von trüben Körnern niedergeschlagen. Die letzteren verwandeln sich dann in die hyalinen Kügelchen. Greenwood vergleicht diese Kügelchen mit den lichtbrechenden Reserve-Nahrungskörnern, welche Claus in den Entodermzellen von *Charybdaea* gefunden hat.

Wenige Stunden reichen hin zur Bildung der Kügelchen; dagegen bedarf es längerer Zeit, wahrscheinlich mehrerer Wochen des Fastens, um diese Körper zum Verschwinden zu bringen.

In den vakuolenreichen Entodermzellen finden sich häufig Pigmentkörner und Fetttropfen. Letztere werden nur in den Entodermzellen wohlgenährter Hydren angetroffen. Greenwood ist der Ansicht, dass beide aus den Kügelchen entstehen. Fetttropfen werden auch dann nach vollendeter Verdauung angetroffen, wenn die Nahrung kein Fett enthielt. Das Pigment wird als ein nutzloser Substanzrest, eine Art Exkret angesehen.

Diesen exkretorischen Pigmentkörnern verdankt *Hydra fusca* seine braune Farbe. Gegen Reagentien ist das Pigment außerordentlich resistent. Essig- und Salzsäure üben keinen Einfluss auf dasselbe aus. Starke Salpetersäure führt ein Blauwerden und schließlich ein Verschwinden des Pigments herbei.

Greenwood nimmt an, dass das Pigment in den Kügelchen entsteht. Anfangs erscheint es diffus und hell. Später konzentriert es sich zu Körnchen, teilweise von krystallinischer Form und erscheint dann dunkler. Die Richtigkeit der Angabe Lankester's, dass bei *Hydra viridis* Uebergänge zwischen braunen Pigment- und Chlorophyllkörnern vorkämen, wird von Greenwood in Zweifel gezogen. Frisch isolierte Entodermzellen stoßen unter dem Mikroskop ihre Pigmentkörner aus. Ein Ausstoßen größerer Mengen von Pigmentkörnern vom lebenden Tier wurde nach wiederholter elektrischer Reizung einer *Hydra* beobachtet. Diese Beobachtungen, sowie die Thatsache, dass bei *Myriothela*, wo das Entoderm mehrschichtig ist, das Pigment in den oberflächlichen, an den Gastralraum stoßenden Entodermzellen in größter Menge vorkommt, sowie einige andere Beobachtungen bestimmen Greenwood zu der Annahme, dass die Pigmentkörner ausgestoßen werden und in der That nichts andere, sind als ein Exkret.

Außer den im Entoderm selbst gebildeten Nesselkapseln kommen zahlreiche andere zwischen den Entodermzellen und in den Vakuolen

vor, welche vom Ektoderm stammen und jedenfalls mit der Beute in den Magenraum gelangt sind.

Die Drüsenzellen unterscheiden sich von den oben beschriebenen in ersterer Linie durch das Fehlen von Vakuolen. Sie sind keulenförmig und bestehen aus körnigem Plasma. Der Kern unterscheidet sich nicht von dem Kern der vakuolenreichen Zellen. In dem Plasma finden sich in der Regel rundliche Körper, häufig in großer Anzahl, welche kleiner sind als die Kügelchen in den vakuolenreichen Zellen, aber von vielen Reagentien in ähnlicher Weise beeinflusst werden wie diese.

Am auffallendsten erscheinen diese Drüsenzellen, wenn sie viele Kügelchen enthalten, diese liegen im verdickten distalen Teile der Zelle, über dem Kern so dicht, dass hier fast gar kein Plasma zwischen ihnen sichtbar ist. Solche Drüsenzellen werden nur in Hydren beobachtet, welche längere Zeit gefastet haben. Die Kügelchen sind nicht Flüssigkeitstropfen, sondern feste Körper. Wenn Nahrung verschluckt worden ist, dann bildet sich in der Umgebung eines jeden dieser Kügelchen eine Vakuole, die sich mit einer vom Plasma abgeschiedenen Flüssigkeit füllt. Letztere löst die Kügelchen auf und das so entstandene Sekret wird in den Magenraum ergossen. Während dieses Aktes sieht man statt der Kügelchen leere, von den Balken eines Plasmanetzes umgebene Räume, welche mit hyaliner Flüssigkeit gefüllt sind. Hierauf schrumpfen die Zellen zusammen, pressen die Vakuolenflüssigkeit aus und beginnen aufs Neue Kügelchen in ihrem Innern zu bilden.

Greenwood bespricht hierauf einige andere Hypothesen über die Natur dieser Drüsenzellen und ihrer Kügelchen und weist dieselben zurück.

Die Aufnahme von festen Stoffen wird durch das langsame Ueberziehen derselben von Seiten lippenartiger Fortsätze des Mundrandes der *Hydra* bewerkstelligt. Während dieses Schluckaktes bleiben die Tentakeln gestreckt, nachdem sie schon vorher die Beute berührt und ihre Nesselkapseln entladen haben.

Die verschluckte Beute gelangt nie in den Fußteil der *Hydra*, sondern bleibt stets in dem erweiterten zentralen Teile des Magenraumes. Die Beute ist zuweilen sehr groß und dehnt dann die Gastralwand mächtig aus.

Entomostraken, *Nais*-Exemplare, Käferlarven, rohes Fleisch und dergleichen werden von den Hydren gern gegessen.

Nicht nahrhafte Körper werden von *Hydra* auch dann nicht verschluckt, wenn sie auf den Mund gelegt wurden.

Die Verdauung ist nicht intrazellulär, sondern wird außerhalb der Entodermzellen im Gastralraum durchgeführt. Der Mageninhalt ist zu keiner Periode der Verdauung sauer.

Das Verdauungssekret wird von den Drüsenzellen (s. o.) geliefert, welche in der Wand des Centralmagens zerstreut sind, im Fuß und in den Tentakeln aber fehlen.

Die gewöhnlichen, vakuolenreichen Entodermzellen absorbieren den Chylus und bauen daraus hyaline Kugeln von Reservenahrung auf (s. o.). Diese werden während des Fastens dann aufgezehrt, wobei ein Exkret abgeschieden wird: das braune Pigment. Der Inhalt der Vakuolen dieser Zellen soll bei beginnender Verdauung in den Magenraum ergossen werden.

R. v. Lendenfeld.

R. Hertwig, Supplement zu den Actinien des „Challenger".

Im 73. Teil der „Zoology of the voyage of H. M. S. Challenger" gibt Prof. R. Hertwig die Beschreibung einer Anzahl von Actinien aus der „Challenger"-Sammlung, welche ihm erst nach der Publikation seines Reports über die Challenger-Actinien zugekommen sind.

Viele dieser Formen sind neu und es finden sich in den Schilderungen derselben interessante Angaben genug. Auf diese können wir aber leider nicht eingehen und müssen uns darauf beschränken, die Bemerkungen zu besprechen, welche H. in der Einleitung über das, inzwischen von Andrés aufgestellte Actiniensystem macht.

Während H. die Actinien in sechs Gruppen einteilt, stellte Andrés sieben solche Gruppen auf. Drei von diesen, die *Edwarsiae*, *Ceriantheae* und *Zoantheae*, werden von beiden Autoren in nahezu dem gleichen Sinne aufgefasst, obwohl Andrés bei der Aufstellung dieser, wie aller seiner Gruppen bloß äußere Merkmale berücksichtigt, während H. seinem Systeme die Anatomie zu Grunde legt.

Die *Thalassianthinae*, *Stichodactylinae* und *Minyadinae*, welche Andrés als selbständige Gruppen auffasst, stimmen nach H. in ihrem Baue so nahe mit den *Hexactiniae* überein, dass diese Andrés'schen Gruppen keine Existenzberechtigung neben den *Hexactiniae* haben.

Statt der sieben Andrés'schen Gruppen wären demnach nur vier aufzustellen: *Edwardsiae*, *Ceriantheae*, *Zoantheae* und *Hexactiniae*. Zu diesen kämen dann noch die beiden von H. aufgestellten Gruppen *Paractiniae* und *Monauleae*. Noch größeren Differenzen, als jenen in der Aufstellung der Hauptgruppen, begegnet man in den Anschauungen von Andrés und H. über die Abgrenzung und Nomenclatur der Familien und Genera.

H. bespricht eine Reihe der von Andrés aufgestellten Familien in kritischer Weise und gibt dann folgende tabellarische Uebersicht der *Hexactinieae*-Familien:

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Lendenfeld Robert Ingaz Lendlmayr

Artikel/Article: Bemerkungen zu M. Greenwood: Ueber die Verdauung bei Hydra. 209-213