

sie umhüllenden Protoplasmas. Schon während der Entstehung erscheinen sie doppelt lichtbrechend, und vor allem wenn sie fertig sind, geben sie einen wundervollen Strahlenkranz des ganz aufleuchtenden Kieselpanzers. Auch an den Stacheln reicht offenbar in manchen Fällen das Aufbaumaterial nicht ganz aus, um sie vollständig zu machen. So sind manchmal nur verkrüppelte und halblange Stacheln entstanden. Fast alle sehr vollkommen ausgebildet fand ich bei der äußerst reizvollen *O. stellaris*.

Überblicken wir die gesamten Vorgänge der endogenen Cystenbildung bei den Chrysomonadinen, so begegnet uns hier offenbar das gleiche Zusammenarbeiten organischer und anorganischer Kräfte, wie sie für alle Stützsubstanzen bei Pflanzen und Tieren gilt, die zum Teil aus Mineralstoffen aufgebaut sind. Man glaubt direkt ein Zusammenwirken von Kristallisationstendenzen und organischen Bildungskräften beobachten zu können, welche in gemeinsamer Arbeit Gebilde erzeugen, die einen ebenso logischen als zweckmäßigen, einen für die Erhaltung des Lebens notwendigen Eindruck machen.

### 3. Grüne *Hydra fusca* L.

Von Dr. W. Goetsch, z. Z. München.

Eingeg. 29. Juli 1921.

Die Symbiose von braunen Süßwasserpolyphen und Algen, deren erstes Auftreten ich Anfang März dieses Jahres beobachten konnte<sup>1</sup>, hat sich bis jetzt dauernd erhalten. Sie ist bei einigen der infizierten Stämme sogar noch ausgeprägter geworden, und die pathologischen Erscheinungen, die sich anfangs bemerkbar machten, verschwanden mehr und mehr. Nach ihrem Schwinden war es auch möglich, an eine genauere Bestimmung der Arten heranzutreten. Ich hielt die grün werdenden Tiere zunächst alle für die Vertreter ein und derselben Art, nämlich für die früher als *Hydra fusca* bezeichnete braune Form, der sie in ihrem Habitusbild am nächsten kamen. Genauere Untersuchungen zeigten jedoch, daß die gestielten Hydren, die von P. Schulze<sup>2</sup> jetzt den Namen *Pelmatohydra* erhalten haben, nur ganz vorübergehend durch die Algen ihre Färbung verändern können. Nach kurzer Zeit werden sie von ihnen wieder ausgestoßen; zu einer dauernden Symbiose kommt es bei den Angehörigen der Gattung *Pelmatohydra* scheinbar nicht. Bei der Gattung »*Hydra*« jedoch, die nach Ausschluß der gestielten *Pelmatohydra* und der früheren

<sup>1</sup> Zoolog. Anzeiger 1921. Heft 3—4. S. 58 u. 60.

<sup>2</sup> P. Schulze, Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra* Arch. f. Biontologie 4, 2. 1917.

*H. viridis* (jetzt *Chlorohydra* benannten Gattung) nach P. Schulze allein noch diesen Namen trägt und in eine ganze Anzahl von Arten zerfällt, kann die Zusammensetzung mit den Algen dauernd bestehen bleiben. Ob alle Arten von dieser speziellen Gattung dafür in Betracht kommen, ist noch zweifelhaft. Die Feststellung der Species stößt bei unsern Süßwasserpolypen immer noch auf Schwierigkeiten, trotz der dankenswerten Untersuchungen von P. Schulze, der sie durch genaue Analyse der Nesselkapseln von dem wechselnden Habitusbild unabhängig zu machen sucht. Ob es sich bei meinen Tieren um *H. vulgaris* handelt, wie P. Schulze die übersandten Exemplare bezeichnete, oder um *H. attenuata*, für die ich dieselben auf Grund ihrer getrennten Geschlechtlichkeit halte, oder um eine noch andre Art, lasse ich daher noch im Ungewissen, besonders da durch die Algenaufnahme eine Anzahl von Abänderungen im Bau und im biologischen Verhalten eingetreten sein kann. Vielleicht handelt es sich auch um eine wirkliche Abspaltung einer neuen Varietät oder um Mutationsbildungen, zu denen mir nach vielen Beobachtungen *Hydra* durchaus zu neigen scheint.

Gerade auch ihr Verhalten den Algen gegenüber weist darauf hin; denn es lassen sich da eine Anzahl ganz bestimmter »individueller«, den einzelnen Kulturen eigner Modifikationen, feststellen. Die Abkömmlinge meiner Stammkulturen, deren jede sich immer auf je ein Individuum zurückführen läßt, unterscheiden sich bei ganz gleichem Standort und ganz gleicher Behandlungsweise so sehr voneinander, daß ich an den einzelnen Exemplaren sehen kann, aus welcher Kultur sie stammen. Bei der einen Form ist eine ganz gleichmäßige, bis in die Tentakeln hineinreichende grüne Färbung zu finden, bei einer andern bleiben die Tentakel weiß; wieder andre haben nur einen mehr oder weniger gefärbten Kopfteil, während der übrige Körper bräunlich bleibt. Die Intensität der grünen Farbe, die bedingt wird durch die Dichtigkeit des Algeninhalts einzelner Zellen, gibt wiederum ein charakteristisches Merkmal; kurzum, jede Kultur zeigt ein von der andern verschiedenes Aussehen, so daß Unterscheidungen möglich sind.

All das gilt indessen nur für gleichbleibende Bedingungen; jeder Wechsel der Fütterung, der Temperatur, der Lichtbestrahlung bewirkt gewisse Veränderungen im Aussehen. Daß eine Beeinflussung der Färbung durch verschiedenartige Nahrung eintreten kann, ist ja bekannt. Beutetiere, die einen roten oder braunen Farbstoff im *Hydra*-Körper entstehen lassen, verändern natürlich auch die Gesamtfarbe der infizierten Tiere, da es nicht gleichgültig ist, ob sich das Grün mit hellen oder dunklen Nuancen mischt.

Die grünen Farbtöne werden wiederum, wie bereits früher erwähnt<sup>3</sup>, durch den Standort modifiziert, da im Dunkeln nach einiger Zeit die Algen an Zahl abnehmen; es kann dies so weit gehen, daß sie vollkommen verschwinden. Die Kultur Mu. z. B., die von Ende März bis Mitte Mai dunkel gehalten worden war, hatte seither niemals wieder grüne Exemplare aufzuweisen, obwohl sie danach an gleichem Ort steht und die gleichen Futtertiere erhält wie die grünen Tiere. Daß die Möglichkeit einer Symbiose aber trotzdem noch besteht, beweisen Fütterungsversuche mit Teilen grüner Artgenossen: Allmählich nahm bei solchen Tieren die Verfärbung wieder zu und blieb konstant.

Dasselbe wie mit Dunkelheit läßt sich durch Kälte erreichen. Bei intensiv grün gefärbten Tieren der Kulturen Wei. und Man., die ich im Juni 1921 einer dauernden Temperatur von 10—14° C aussetzte, verschwand die grüne Farbe innerhalb von 14 Tagen bis auf die Kopfteile, obwohl sie sich an einem hellen Standort befanden. Ebenso wie experimentell erzeugte Kälte wirkt auch ein Witterungsumschlag von warmem zu kaltem Wetter; die Kälteperiode des Frühjahrs 1921 ließ bei einer Anzahl Kulturen die grüne Färbung so sehr zurückgehen, daß ich schon fürchtete, sie sei dauernd verloren gegangen.

Anhaltendes warmes und helles Wetter fördert dagegen die Algenvermehrung, und ebenso künstliche Wärme; die Algen können dann so überhand nehmen, daß die Hydren darunter leiden. Manchmal verfallen sie dann sogar der Auflösung, falls es ihnen nicht gelingt, die Überzahl ihrer grünen Symbionten zu verringern. Sie können dies durch Ausstoßen von Algenballen tun, wobei auch immer ganze Zellkomplexe mit verloren gehen. Nach solcher Materialabgabe, die immer eine Verkleinerung der Individuen zur Folge hatte, bestand dann die Möglichkeit einer Erholung, besonders wenn man ihnen durch Dunkelstellen zu Hilfe kam.

Diese Beobachtungen geben einen Hinweis dafür, was wohl das Zustandekommen dieser Symbiose begünstigt hat. Alle Tiere, bei denen ein dauerndes Zusammenleben mit Algen möglich war, entstammten einem Becken des Botanischen Gartens, das gleichmäßige erhöhte Wärme und gleichmäßige gedämpfte Helligkeit aufwies. Dort mögen die Algen im *Hydra*-Körper die günstigen Bedingungen gefunden und die Hydren, nach mancherlei Depressionserscheinungen, sich an ihre Bewohner gewöhnt haben. Unter diesen für beide Teile günstigsten Bedingungen wird dann eine Anpassung an die symbio-

<sup>3</sup> Zoolog. Anzeiger 1921. Heft 3—4.

tischen Verhältnisse eingetreten sein, die auch noch latent (wie bei der Kultur Mu.) bestehen blieb, wenn durch einen dunklen Standort die Algen abnahmen. Wurden dann neue Algen aufgenommen, so mußte in kurzer Zeit ein Ergrünen stattfinden, wie das im März 1921, welches seinerzeit meine Aufmerksamkeit erregte.

Die Aufnahme der Algen, die sich bei einer Bestimmung im Botanischen Institut als typische Zoochlorelle (*Chlorella spec.*) erwies, wird wohl durch die Vermittlung von Daphnien erfolgt sein, in deren Darm sie von mir gefunden werden konnten. An ein aktives Einwandern glaube ich nicht, da wochenlang grüne Tiere und solche, die zu einer Algenaufnahme neigten, zusammengehalten werden konnten, ohne daß eine Verfärbung eintrat. Ein ständiges Auswandern oder Ausstoßen der grünen Symbionten muß indessen stattfinden, da die Polypenläuse (*Cerona*) auf grünen Tieren stets grün gefärbt sind. In welcher Weise eine solche Abscheidung vor sich geht, konnte ich noch nicht feststellen. Wahrscheinlich findet sie durch die Mundöffnung statt. Ein Durchwandern der Körperschichten ist um so weniger wahrscheinlich, als die Algen in der Hauptsache am inneren Teile der Entodermzellen ihren Sitz haben, und nicht wie bei *Chlorohydra viridissima* (P. Schulze) gegen das Entoderm zu.

Nach meinen jetzigen Erfahrungen glaube ich nicht, daß diese neue Symbiose von *Hydra* und Algen bei uns im Freien Bestand haben kann. Ich habe zwar dieses Frühjahr in Kärnten (Krumpendorf) in einem hydrafreien Teich, der durch seine Lage und Beschaffenheit eine Verschleppung sehr unwahrscheinlich macht, eine ganze Anzahl Exemplare ausgesetzt und bei den günstigen Futterverhältnissen auch zunächst eine Vermehrung konstatieren können. Ob sich die grünen Tiere auf die Dauer aber halten, wird erst die Zukunft lehren. Wahrscheinlich werden sich hier, wie auch anderswo, die einzelnen Bestandteile aber trennen, sei es, daß die Algen in der Kälte oder durch zu große Dunkelheit wieder aus dem *Hydra*-Körper verschwinden oder aber im warmen Licht die *Hydra* durch eine zu große Vermehrungsfähigkeit der grünen Eindringlinge zugrunde gehen. In den Kulturgläsern der Institute jedoch, wo durch einen Wechsel des Standorts immer wieder eine Regulation eintreten kann, wird sich diese neue grüne *Hydra*-Form als »Haustier« vielleicht dauernd züchten lassen, als ein gutes Objekt für experimentelle und demonstrative Zwecke.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [53](#)

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

Artikel/Article: [Grüne Hydra fusca L 173-176](#)