

„Synthetische“ *Aiptasia mutabilis* RAPP  
(Coelenterata)

“Synthetical” *Aiptasia mutabilis* RAPP  
(Coelenterata)

Franz-C. Czygan

Institut für Botanik und Pharmazeutische Biologie  
der Universität Würzburg

(Z. Naturforsch. **31 c**, 215 [1976]; eingegangen  
am 15. Dezember 1975)

*Aiptasia*, *Coelenterata*, Symbiosis, *Chlorella*, Carotenoids

After being cultivated in the dark for some months and after being fed with food free of carotenoids during the time *Aiptasia mutabilis* (Coelenterata) loses its symbiotic algae (rich in brown fucoxanthin) and becomes transparent white. This disarranged symbiosis may be regenerated under light cultivation by adding different species of Chlorophyceae (*Chlorella*, *Dunaliella*) and Chrysophyceae (*Ochromonas*, *Cyclotella*), but not of Cyanophyceae (*Anabaena*, *Nostoc*, *Oscillatoria*, *Anacystis*). — This changeable life system between coelenterata and algae may be a good example for further studies of the endosymbiosis problem.

Im Rahmen unserer Untersuchungen zum tierischen Carotinoid-Stoffwechsel experimentierten wir auch mit verschiedenen Coelenteraten (vgl. <sup>1</sup>). Dabei machten wir eine Beobachtung, die möglicherweise für das Problem der „Coelenteraten-Symbiose“ von Bedeutung sein kann und über die hier kurz berichtet werden soll. Exemplare von *Aiptasia mutabilis*, die uns freundlicherweise von Herrn Dr. M. Krause, Zoologischer Garten in Nürnberg, zur Verfügung gestellt worden waren, enthielten nicht näher identifizierte Chrysophyceen. Das Hauptcarotinoid dieser Organismen war Fucoxanthin, das damit auch für die bräunliche Farbe der Aiptasien verantwortlich war. Bei Experimenten zur Prüfung der Abhängigkeit der Pigmentierung von Art und Menge der Beleuchtung verloren im Dunkeln gehaltene Tiere nach 4 Wochen an Farbtintensität (gemessen als Extinktion des nativen Gesamt-Farbstoffextrakts). Dieses beginnende Ausbleichen war bedingt durch eine deutlich verringerte Anzahl von pflanzlichen Symbionten im Entoderm der Aiptasien. Nach weiteren 8 Wochen im Dunkeln bei ausreichender Ernährung mit carotinoidfreiem Brei von Tubifex-Würmern, war die Mehrzahl der Aiptasien durchsichtig weiß. Phycobionten waren nicht mehr nachzuweisen. Die Tiere waren jedoch trotz intensiver Fütterung mit Tubifex, pigmentarmen Daphnien und *Artemia salina*<sup>2</sup> sehr hinfällig. Ihr Wachstum war schlecht. Als Experiment bot sich nun an, die farblosen und phycobiontenfreien Aiptasien zur Aufnahme anderer Algen anzuregen. Dazu wurden einige

Sonderdruckanforderungen an Prof. Dr. Franz-C. Czygan, Institut für Botanik und Pharmazeutische Biologie der Universität, Mittlerer Dallenbergweg 64, D-8700 Würzburg.

Salzwasser tolerierende Chlorophyceen (*Dunaliella marina* 19-4, *Dunaliella salina* 19-3; *Chlorella fusca* 211-8b, 232/1; *Chlorella vulgaris* 211-1e, 211-11s; *Chlorella luteoviridis* 211-2a; *Chlorella protothecoides* 211-7c); Cyanophyceen (*Anabaena* spec., *Nostoc* spec., *Oscillatoria* spec., *Anacystis nidulans* 1402-1) und Chrysophyceen (*Ochromonas danica* 933-7; *Ochromonas malhamensis* 933-1a, 933-1b; *Cyclotella meneghiniana* 1020-1a)<sup>3</sup> zunächst ca. 8 Wochen in Salzwasser gleicher Zusammensetzung, wie wir es für die *Aiptasia*-Kultur benutzten<sup>1</sup>, kultiviert. Anschließend wurden diese Algen in dichten Suspensionen den Dunkel-Kulturen von *Aiptasia* zugesetzt. Bei weiterer Kultivierung im Dunkeln starben die Algen nach unterschiedlich langen Zeiten ab. Wurden dagegen die Kulturen wieder beleuchtet (ca. 3000 – 4000 lx, Dauerlicht) nahmen die Aiptasien innerhalb von 3 Wochen folgende Algen in ihr Entoderm auf: Alle angebotenen Chlorophyceen, keine Cyanophyceen, von den Chrysophyceen *Ochromonas danica* und die einzige untersuchte Diatomee *Cyclotella meneghiniana*. Pigmentanalytisch war von Interesse, daß in allen Fällen, in denen Algen angenommen wurden, die qualitative Zusammensetzung der Chlorophylle und Carotinoide in den Aiptasien der der „freien Algen“ entsprach (Chlorophyceen: Chlorophyll a und b;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Carotin, Lutein, Zeaxanthin, Luteinepoxid, Antheraxanthin, Violaxanthin, Neoxanthin; Chrysophyceen: Chlorophyll a,  $\beta$ -Carotin, Zeaxanthin, Antheraxanthin, Violaxanthin, Fucoxanthin; Diatomee: Chlorophyll a,  $\beta$ -Carotin, Fucoxanthin, Diadinoxanthin, Diatoxanthin; vgl. <sup>4</sup>). Allerdings hatte sich das Verhältnis der Chlorophylle zu den Gesamtcarotinoiden in den endosymbiontisch lebenden Algen zu Gunsten der Carotinoide verschoben. Außerdem war in den Phycobionten der relative Anteil der Epoxide an den Gesamtcarotinoiden von normalerweise ca. 20% auf etwa das Doppelte gestiegen. — Die hier mitgeteilten Ergebnisse sollten Ausgangspunkt für weitere Experimente über tierisch-pflanzliche Endosymbiosen in entsprechend orientierten Laboratorien sein.

Ein Teil dieser Untersuchungen wurde am Botanischen Institut der Universität Erlangen durchgeführt. Frau Almuth Krüger, Würzburg, bin ich für ihre ausgezeichnete Mitarbeit zu Dank verpflichtet. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für Sachbeihilfen.

<sup>1</sup> F.-C. Czygan u. H. Seefried, Z. Naturforsch. **25 b**, 761 [1970].

<sup>2</sup> F.-C. Czygan, Z. Naturforsch. **21 b**, 801 [1966].

<sup>3</sup> Die mit Nummern versehenen Algenstämme entstammen verschiedenen Algen-Sammlungen: vgl. W. Koch, Arch. Mikrobiol. **47**, 402 [1964]; E. Kessler, Arch. Mikrobiol. **100**, 51 [1974].

<sup>4</sup> Zur Pigmentanalyse vgl. F.-C. Czygan, Arch. Mikrobiol. **61**, 81 [1968] sowie A. Weber u. F.-C. Czygan, Arch. Mikrobiol. **84**, 243 [1972] und A. Hager u. H. Stransky, Arch. Mikrobiol. **71**, 132 [1970].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition “no derivative works”). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.