© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

5. Über intranucleäre Kristallbildung bei Tubularia.

Von Jovan Hadži (Zagreb).
(Aus dem II. zool. Institut der k. k. Universität Wien.)
(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 17. Dezember 1906.

Gelegentlich der Untersuchung über die Nesselzellwanderung bei den Hydroidpolypen, deren Resultate demnächst veröffentlicht werden, beobachtete ich an den Kernen der Ectodermzellen des aboralen Tentakels von *Tubularia mesembryanthemum* eigentümliche Bildungen, die meine Aufmerksamkeit auf sich lenkten; um so mehr, als ich vom Vorkommen solcher Bildungen in den Kernen nichts gewußt und auch nachträglich in der Literatur nichts darüber gefunden habe.

An den Macerationspräparaten (auf Hertwigsche Weise mit Osmium-Essigsäure behandelt und mit Karmin gefärbt) von den Tentakeln der *Tubularia* fand ich Kerne, welche neben dem dunkel gefärbten Nucleolus im heller gefärbten Kernplasma ein ungefärbtes helles Bläschen, etwas spindelförmig, aufwiesen. Der Charakter dieses Bläschens entspricht einer Vacuole. Die Vacuole ist gewöhnlich (besonders wenn sie etwas größer ist) der Oberfläche des Kernes (der Kernmembran, die hier sehr gut ausgebildet ist) genähert. Wenn sich der isolierte Kern, vom Flüssigkeitsstrom gerissen, rotierend bewegt, so verschwindet die Vacuole und erscheint rhythmisch, je nachdem, ob sie nach oben oder unten gekehrt ist, weil der Kern im allgemeinen eine rundliche Form hat[1]. Bei genauerer Betrachtung ergibt sich, daß sich in der ellipsoiden Vacuole, und zwar in der Längsachse derselben eine stark lichtbrechende Kontur, vom Aussehen einer dunklen Linie, befindet. Wenn wir den Tubus auf diese Linie scharf einstellen und langsam hinuntersenken, so werden wir sehen, daß sich die Linie auch nach unten fortsetzt. Es liegt also ein flächenhafter Körper vor, eine diaphragmaartige Lamelle. Die Kontur reicht aber (besonders in kleineren Vacuolen) nicht bis zu den Vacuolenwandungen; es ist also keine Scheidewand, sondern eine plättchenartige Einlagerung, wie sich auch aus andern Beobachtungen ergeben hat. Sonst wäre ja die ellipsoide Form der Vacuole nicht verständlich.

Nach solchen Befunden an konserviertem Material kann mit Recht der Zweifel aufkommen, ob es sich nicht um Kunstprodukte handelt, welche durch Einwirkung von chemischen Agenzien hervorgerufen sind. Dieselben Bildungen fand ich aber an durch verschiedenste Mittel fixierten Tieren (Alkohol, Sublimat, Flemmingsche Lösung usw.) immer

[1] Während der Rotation des Kernes kann man sich auch überzeugen, daß die Vacuole wirklich innerhalb des Kernes liegt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

in gleicher Weise ausgebildet. Zuletzt habe ich die Kernvacuolen samt Plättchen darin auch an lebenden Tieren beobachtet, so daß das wirkliche Vorkommen dieser Gebilde an gewissen Kernen von *Tubularia* über jeden Zweifel erhaben ist. Für die nähere Untersuchung eignen sich die lebenden Tiere nicht besonders. Die Vacuole erscheint etwas heller als die Kernsubstanz und matt glänzend. Das Plättchen sieht man wegen der großen Durchsichtigkeit nur in der Kantenansicht als einen dunklen Streifen, von zwei hellen begleitet. Wenn man den lebenden Kern mit einem Plättchen, von der Fläche gesehen, betrachtet, so sieht man die schwachen Konturen der Vacuole; die Umrißlinien des Plättchens sind nicht zu sehen; auf das Vorhandensein desselben kann man nur aus den Lichtbrechungsverhältnissen der Vacuole und des Plättchens schließen[2].

Zur genaueren Untersuchung eignen sich am besten in Sublimat fixierte, mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gefärbte und in Schnitte zerlegte Tiere. An den schematischen Bildern (Fig. 1—3) zeige ich die drei Hauptschnitte (in bezug auf das Plättchen). Das erste Bild zeigt einen senkrechten Schnitt in der Längsachse des Plättchens, das zweite ebenfalls einen senkrechten, aber in der Querachse (es ist nicht in jedem Falle der Unterschied zwischen der Länge und Breite so groß, wie es hier dargestellt ist); das dritte Bild zeigt uns den Schnitt parallel der Fläche des Plättchens. Die eingetragenen Konturen des Plättchens sind eigentlich nach mehreren Bildern kombiniert und stellen ein Sechseck, also ein kristalloides Plättchen dar. Solche Flächenschnitte sind sehr selten, denn die meisten Schnitte gehen senkrecht oder schief zur Fläche. Einen solchen schiefen Anschnitt zeigt das Bild 4 (mit Leitz Oc. 4. Objekt 7 gesehen, ebenso die andern Abbildungen, mit Sublimat fixiert und mit Eisenhämatoxylin gefärbt)[3]. Was die Orientierung der Vacuolen in den Kernen anbelangt, so stimmen die an Schnitten gemachten Beobachtungen mit jenen an Kernen in toto gemachten, daß sie nämlich keine gesetzmäßige ist, überein. Die Größe der Vacuole und somit auch die des Plättchens ist je nach dem Alter derselben sehr verschieden. Es können auch zwei Vacuolen in einem Kern nebeneinander vorhanden sein (natürlich mit je einem Plättchen); die Lage beider Vacuolen gegeneinander ist auch keine gesetzmäßige (Fig. 5), gewöhnlich ist das Plättchen eben (im senkrechten Schnitt als gerade Linie erscheinend). Nicht selten findet man geknickte oder verbogene Plättchen, die oft länger (im Schnitt) sind als die Längsdurchmesser

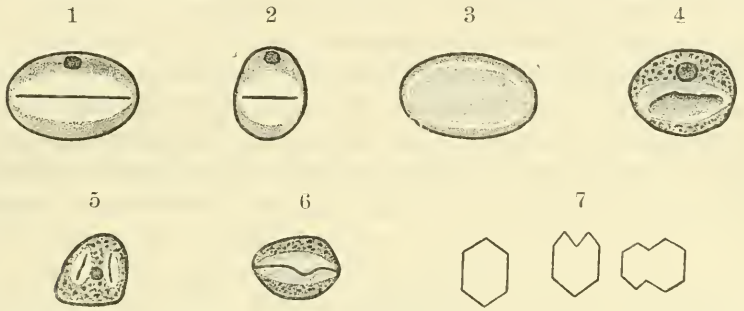
[2] Wenn der lebende vacuolenhaltige Kern isoliert einige Zeit im Seewasser steht, dann verschwindet die Vacuole (wenn sie nicht sehr groß und kein Kristall drinnen war).

[3] Bei der Reproduktion sind die Figuren um $^1/_5$ verkleinert worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

der Vacuolen (Fig. 6). Obwohl die Plättchen an beiden Enden bis zur Kernmembran reichen, durchbrechen sie dieselbe nicht (wenigstens habe ich es in keinem Falle beobachtet); auch etwa ganz aus dem Kern herausgefallene Plättchen kamen nicht zur Beobachtung.

Man kann aus verschiedenen beobachteten Stadien auf die Entstehung der oben beschriebenen Gebilde schließen (unter Zuhilfenahme von später angeführten Verhältnissen). Zunächst entsteht eine winzige Vacuole, welche mit einer durchsichtigen, stark lichtbrechenden Substanz erfüllt ist. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es eine Flüssigkeit ist, weil darin eine kristalloide Bildung entsteht und wächst. In den ganz kleinen Vacuolen, welche keine gesetzmäßige Beziehung zu dem Nucleolus oder der Kernmembran erkennen lassen, ist anfangs kein Plättchen nachzuweisen. In etwas größer gewordenen Vacuolen ist das Plättchen (im Schnitt) als eine ganz feine Linie zu erkennen. Aus der Ent-



stehungsweise, dem Wachstum und der Form folgt die kristalloide Beschaffenheit des Plättchens. Die Vacuole vergrößert sich auf Kosten der Kernsubstanz immer mehr, und mit ihr wächst das Plättchen. Das kann in extremen Fällen dazu führen, daß von der gesamten Kernsubstanz nur spärliche Reste, der Kernmembran anliegend, übrig bleiben, und der Nucleolus an die Kernwand gedrückt wird. Den ganzen übrigen Raum nimmt die Vacuole mit dem eingelagerten Plättchen ein. Es ist ganz selbstverständlich, daß die Vergrößerung der Vacuole mit dem Tode des Kernes enden muß.

Über das Vorkommen dieser Erscheinung (im allgemeinen und topographisch), was ja auch ein gewisses Licht auf das Wesen der beschriebenen Gebilde wirft, habe ich folgendes zu sagen: bei ganz jungen Exemplaren von *Tubularia* sind keine zu finden. Sie treten erst bei ausgewachsenen Individuen auf, ihre Entstehung steht also mit dem Alter des Hydranten im Zusammenhange. Bei einer andern Hydroidform (außer *Tubularia*) habe ich diese Kernveränderungen nicht gesehen. Besonders starke Ausbildung von Kernvacuolen zeigen die Hydranten nach der Geschlechtsperiode, oder bevor sie abgeworfen werden. Was

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

das Vorkommen der Kernvacuolen am Hydranten selbst anbelangt, so kommen sie hauptsächlich in den aboralen Tentakeln, und zwar nur in Ectodermzellkernen vor. Zuerst treten sie an der Spitze der Tentakel auf, und dann immer mehr gegen die Basis zu. In extremen Fällen kommen sie wohl auch im Kelchectoderm vor. Nichtsdestoweniger ist der Tentakel mit solchen umgewandelten Zellkernen beweglich. Es sind gerade nur die Muskelepithelzellkerne, welche von dieser Umbildung befallen werden. In den Entodermzellkernen der Tentakel habe ich die Vacuolen nicht beobachtet.

Nach dem Verhalten des Kernvacuoleninhaltes und des Plättchens den chemischen Agenzien gegenüber, kann ich auf ihre chemische Beschaffenheit nicht mit Sicherheit schließen. Beide sind gegen das Einwirken chemischer Agenzien äußerst widerstandsfähig, so daß ich über den chemischen Charakter dieser Gebilde nur Negatives aussagen kann. Ich habe hauptsächlich das kristalloide Plättchen darauf geprüft. In keiner von den angewendeten Flüssigkeiten ist es löslich (Alkohol, Xylol, Chloroform, Essig- und Schwefelsäure), verändert auch sonst seine Beschaffenheit nicht und nimmt keine von den in der Histologie gewöhnlich angewendeten Farben an[4]. Bloß nach längerem Verweilen in Eisenalaunlösung und darauffolgender Färbung mit Hämatoxylinlösung verlieren die Plättchen ihre Durchsichtigkeit und werden matt grünlichgelb. Nur auf diese Weise präparierte Plättchen sind in der Flächenansicht sichtbar. Die Kanten erscheinen noch dunkler als sonst. Am Vacuoleninhalt kann man überhaupt keine Veränderung wahrnehmen.

Es wird vielleicht das Vorkommen dieser kristalloiden Plättchen verständlicher, wenn wir wissen, daß ganz ähnliche Gebilde (Fig. 4), die eine bedeutendere Größe erreichen, aber jenen in Form und Eigenschaften durchaus gleichen, im Plasma der Entodermzellen der Tentakel vorkommen, und zwar immer, wenn sie in Kernen der Ectodermzellen vorhanden sind. Es sind durchsichtige sechsseitige Plättchen. Wenn sie groß werden, so treten oft Spalten auf, und das Plättchen zerfällt. Ich bemerke, daß neben kristalloiden Plättchen bei *Tubularia* im Entodermzellplasma auch die viel besprochenen amorphen roten Körper vorkommen, welche vielfach als Excretkörner angesehen werden. Außerdem befinden sich in denselben noch längliche (nadelförmige), in Büschel angeordnete Kristalle. Ganz ähnliche Kristalle habe ich bei

[4] Durch Osmiumsäure wird weder Vacuoleninhalt noch die Platte geschwärzt. Aber auch aus den negativen Resultaten der chemischen Untersuchung darf man nichts Sicheres schließen, weil es durchaus möglich ist, daß die angewendeten chem. Agenzien zu den Prüfungsobjekten gar nicht gelangt sind (besonders bei der Untersuchung intra vitam) und weiter, weil das Übersehen der etwa eingetretenen Reaktion wegen der Kleinheit des Objektes nicht ausgeschlossen ist und weil diese Kernumwandlungen nur bei älteren Individuen vorgefunden werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

Stauridium in den Entodermzellen beobachtet. Auch für andre Hydroidformen ist es in der Literatur oft angegeben worden.

Zuletzt wäre zu sagen, was eigentlich diese Umbildung der Kerne sei. Nach allem scheint es eine Degenerationserscheinung des Kernes zu sein, nachdem mit der vollständigen Ausbildung der Vacuole und des darin liegenden kristalloiden Plättchens auch das Zugrundegehen des ganzen Kernes einhergeht. Demnach würde das Plättchen ein auskristallisiertes Zerfallsprodukt sein. Schließlich will ich noch bemerken, daß der Hydrant bei *Tubularia* periodisch abgeworfen wird, was möglicherweise mit der Kerntransformation in irgendwelchem Zusammenhange stehen mag.

Es wird nicht uninteressant sein, im Anschluß an die geschilderte Vacuolenbildung bei *Tubularia*-Kernen auch sonstiges Vorkommen von Kernvacuolen anzugeben. Bei Siphonophoren hat Schaeppi[5] an den Kernen von Ganglienzellen mit Flüssigkeit erfüllte Vacuolen beobachtet. Wenn die Vacuole groß geworden ist, so ergießt sich die Flüssigkeit in die Zelle. Von mehreren Seiten ist für die Kerne der Fettzellen angegeben worden, daß in diesen mit Flüssigkeit erfüllte Vacuolen vorkommen. Darauf hat Rabl[6] gezeigt, daß es sich bei den Fettzellkernen nicht um Vacuolen handelt, sondern daß Fettkügelchen dem Kern bloß anliegen und ihn einbuchten.

6. Neue Tatsachen zum Linsenproblem.

Von Hans Spemann.

Aus dem zoologischen Institut zu Würzburg.

eingeg. 18. Dezember 1906.

Vor kurzem veröffentlichte E. T. Bell (1906) im Anatomischen Anzeiger eine vorläufige Mitteilung über Versuche, welche unter anderm die Entstehung der Linse zum Gegenstand hatten. Diese soll danach unter gewissen Umständen entstehen können: aus dem Tapetum nigrum, aus der Hirnanlage eines andern Embryo, aus dem Ectoderm dorsal von der mittleren Hirnregion, aus dem ectodermalen Zellstrang, welcher die Anlage des Riechorgans bildet. In mehreren der mitgeteilten Fälle ist diese Herkunft der Linse nicht beobachtet worden — sie war längst von ihrem Mutterboden abgelöst, als das Objekt konserviert wurde —, sondern mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit erschlossen. Dabei wurde offenbar stillschweigend vorausgesetzt,

[5] Th. Schaeppi, Untersuchungen über das Nervensystem der Siphonophoren. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 32. Jahrg. 1898.

[6] H. Rabl, Über die Kerne der Fettzellen. Arch. f. mikrosk. Anatomie Bd. 47. Jahrg. 1896.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): HadÅ¾i Jovan [Johann]

Artikel/Article: Über intranucleäre Kristallbildung bei Tubularia. 375-379