

4. Sind die Leuchtorgane Pilzorgane?

Von Paul Buchner, München.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 28. Mai 1914.

Soeben veröffentlichte Pierantoni eine vorläufige Mitteilung, in der er es als höchst wahrscheinlich hinstellt, daß die Leuchtorgane der Lampyriden tatsächlich Mycetome seien, also Wohnstätten symbiontischer Pilze und daß diese Pilze das eigentlich Phosphoreszierende in dem Insekt seien¹. Als Begründung hierfür führt er vor allem aus, daß die Lage und die histologische Struktur der Leuchtorgane einer *Lampyris* sehr große Ähnlichkeit mit den Pilzorganen der Schaumcicaden hätten, daß die Zellen, die man allgemein als die lichterzeugenden betrachtet, kleinste Körnchen und Stäbchen (von 1—2 μ) neben den Sphärokristallen enthalten, die sich mit einigen Bakterienmethoden gut färben und endlich, daß nach Angabe von Dubois² bereits die unreifen und reifen Eier in ihrem Innern leuchten. Diese letztere Angabe würde mit der jetzt so oft beobachteten Übertragung der Symbionten in die jungen Eier ja sehr wohl übereinstimmen.

Auch mich hatte diese Mitteilung Dubois' veranlaßt, die Mycetomnatur der Leuchtorgane zu prüfen und insbesondere in den Ovarien nach einem Herd des Leuchtens zu suchen, der etwa in seiner Struktur Beziehungen zu einer solchen im Leuchtorgan zeigt. Weniger groß schienen mir dagegen die Ähnlichkeiten im Aufbau der Organe. Meine Erfahrungen am Mycetom der Aphrophora decken sich mit den Skizzen, durch die Pierantoni die Ähnlichkeiten beider Organe erhärten will, zudem nicht³. Es gelang mir jedoch nirgends, etwas aufzudecken, was für eine Übertragung von noch so unscheinbaren Organismen in das Ei sprechen konnte. Die Nachprüfung der Duboisschen Angaben von dem Leuchten der Ovarien blieb ebenfalls bis jetzt ohne ein positives Resultat. Pierantoni hat die Ovarien und die frühe Embryonalentwicklung noch nicht untersucht, ich glaube nicht, daß er hierbei die gewünschten Stützen für seine Deutung finden wird. Einen sonstigen wirklichen Beweis aber enthält die Mitteilung nicht. Die eventuellen Mikroorganismen sind so klein, daß es kaum möglich sein wird, im Organ ihre selbständige Natur zu beweisen. Nur ihre Kultur auf künst-

¹ Pierantoni, U., La luce degli insetti luminosi e la simbiosi ereditaria. Nota preliminare. Rend. della R. Accademia delle Science Fisiche e Matematiche di Napoli. Fasc. 1° a 4°. 1914.

² Dubois, R., De la fonction photogénique dans les œufs du Lampyre. Bull. Soc. Zool. de France. Vol. 12. 1887.

³ Buchner, P., Studien an intracellulären Symbionten I. Arch. f. Protistenkunde. Bd. 26. 1912.

lichem Nährboden oder eben der Nachweis ihrer Kontinuität durch die einzelnen Generationen kann dies. Beides steht noch aus.

Allerdings werden nach meinen Erfahrungen die einzigen Symbionten, die sonst bei Coleopteren bis jetzt bekannt sind, die der Anobien, auch nicht direkt in das Ei übertragen, sondern wahrscheinlich erst von der Larve durch den Mund aufgenommen⁴. Wenn aber etwas Ähnliches bei *Lampyris* vorkommen sollte, so würde damit der strikte Nachweis einer Symbiose nur noch viel mehr erschwert.

Trotz dieser negativen Befunde bin ich überzeugt, daß es bei andern Tieren ein Leuchten mittels Pilzorganen gibt. Es geht dies wohl unzweifelhaft aus den Untersuchungen Julins an *Pyrosoma* hervor⁵.

Julin beschreibt die leuchtenden Zellgruppen von *Pyrosoma giganteum* folgendermaßen. Sie liegen völlig isoliert am oberen Rand der

Fig. 1.

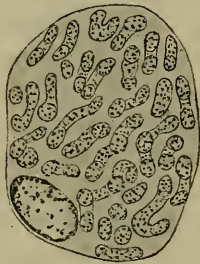


Fig. 2.



Fig. 1. Zelle aus einem Leuchtorgan mit den fraglichen Einschlüssen (nach Julin).
Fig. 2. Testazelle eines Eies am Ende der Wachstumsperiode (nach Julin).

beiden Kiemen und entbehren jeder Innervation. Die einzelnen Elemente sind wohl gegeneinander abgegrenzt und besitzen eine ganz besondere Struktur. Der rundliche Kern ist an die Seite gedrückt und das Plasma von merkwürdigen Schläuchen nach allen Seiten durchzogen, die fast den ganzen Zelleib erfüllen. Im Querschnitt sind sie rund, ihr Inneres ist von einem feinen Wabenwerk erfüllt, in das zahlreiche staubförmige, sich intensiver färbende Granula eingelagert sind (Fig. 1). Julin dachte daran, daß es sich hierbei um ein mitochondriales Gebilde handle, das färberische Verhalten aber bestätigte dies nicht; die Granula hält er nun, obwohl er keinerlei Beobachtungen hierzu anführen kann, für aus dem Kern stammendes Chromatin.

⁴ Buchner, P., Neue Erfahrungen an intracellulären Symbionten. Naturwissenschaftl. Wochenschrift. Bd. 28. 1913.

⁵ Julin, Ch., Recherches sur le développement embryonnaire de *Pyrosoma giganteum* Les. I. Aperçu général de l'embryogenèse. Les cellules du testa et le développement des organes lumineux. Zool. Jahrb. Suppl. 15. 2. Bd. 1912.

Wie entstehen nun diese Leuchtorgane? Hierbei spielen die das Ei umhüllenden Testazellen eine wesentliche Rolle. In ihnen finden sich genau die gleichen Einschlüsse wie im Leuchtorgan selbst, wenn sie gegen Ende der Wachstumsperiode des Eies als differenzierte Follikelzellen erscheinen (Fig. 2). Sie liegen überall vereinzelt zwischen dem Ei und dem Follikel epithel, zahlreicher sind sie nur am animalen Pol.



Fig. 3. Schnitt durch ein 4-Zellenstadium mit Testazellen (nach Julin, kombiniert).

Hier drängen sie sich während der ersten discoidalen Teilungsschritte in die Furchen der Blastomeren und werden rasch tiefer in die Keimscheibe zwischen die Blastomeren einbezogen (Fig. 3 u. 4). Mit dem Ende der Furchungsperiode sind die Testazellen dann folgendermaßen verteilt: 1° disséminés isolément entre les blastomères des diverses assises; 2° rares et disséminés isolément dans toute l'étendue de la zone



Fig. 4. Ein 36-Blastomerenstadium mit eingedrungenen Testazellen (nach Julin).

extrablastodermique de l'œuf; 3° souvent on en trouve un certain nombre le long du bord périphérique du disque blastodermique. Später sammeln sie sich alle, etwa 400 an der Zahl, in einer äquatorialen Zone in unmittelbarer Nähe des freien Randes des Cyathozoides. Während bis jetzt immer noch neue Testazellen — stets mit den merkwürdigen Schläuchen im Innern gebildet werden, hört dies jetzt auf. Die vielfachen Wanderungen der Testazellen gehen ebenfalls ihrem Ende entgegen; denn im letzten Teil der Embryonalentwicklung der primären Ascidioiden gelangen sie in den Blutstrom, der sie alle gegen den

vorderen Rand des Lateralsinus drängt. Hier werden sie definitiv lokalisiert und stellen die neuen Leuchtorgane des Embryos dar. Wie das Leuchten bei den erwachsenen Tieren streng an die Organe gebunden ist, so ist dies bei den Furchungsstadien und Embryonen mit den Testazellen der Fall.

Soweit Julins Angaben. Ich glaube, daß diese sich nur verstehen lassen, wenn man in den merkwürdigen Schläuchen symbiontisch lebende Pilze sieht, die Abbildungen von ihnen wirken allein schon sehr überzeugend. Dann wird die rätselhafte Embryonalentwicklung der neuen Leuchtorgane aus überlebenden mütterlichen Zellen sofort erklärlich. Die Testazellen stellen lediglich die Vehikel dar, mittels deren die Symbionten in die Embryonen gelangen. Im allgemeinen dringen die Symbionten in das Ei, indem sie die mütterliche Wohnzelle verlassen, in die Follikelzellen wandern und von hier aus in den Dotter eindringen. Ich habe jedoch bei den Aleurodiden eine Art der Infektion gefunden, die dem bei *Pyrosoma* vorliegenden völlig gleicht⁶. Dort dringen wohl-erhaltene mütterliche Zellen durch den Follikel mit den Symbionten im Innern in das Ei ein und bleiben dort nicht nur während der Eiablage erhalten, sondern machen als Träger der Pilze den größten Teil der Embryonalentwicklung mit durch, wenn das übrige mütterliche Soma längst zugrunde gegangen ist. Schließlich aber degenerieren sie und werden durch neue Zellen des Embryos ersetzt.

Etwas derartiges muß auch in den Leuchtorganen der jungen Pyrosomen vor sich gehen. Julin teilt zwar hiervon nichts mit, aber Seeliger⁷ spricht von degenerierenden Testazellen, und Salensky⁸ schreibt, daß am Ende der Embryonalentwicklung die Zellen der Leuchtorgane sich auflösen in eine feinkörnige Masse mit unregelmäßig eingestreuten Kernen. Julin bezweifelt diese Angaben, aber es wäre doch möglich, daß hier der zu irgendeiner Zeit sicher notwendige Ersatz der alten Testazellen durch junge, vom Ei stammende Elemente vor sich geht.

Einer erneuten Untersuchung der Dinge von dem hier vertretenen Gesichtspunkt aus müßte es unter andern obliegen, zu entscheiden, ob die Pilze aus den Leuchtorganzellen ausbrechen und, vom Blutstrom zu den Follikelzellen getragen, diese zum Teil infizieren und so zu »Testazellen« stempeln; oder ob die Testazellen in diesem Falle selbst ehe-

⁶ Buchner, P., Zur Kenntnis der Aleurodes-Symbionten. Sitzber. Ges. Morph. u. Phys. München. 1912.

⁷ Seeliger, O., Die Pyrosomen der Planktonexpedition. Kiel und Leipzig. 1895.

⁸ Salensky, W., Beiträge zur Embryonalentwicklung der Pyrosomen. Zool. Jahrb. Bd. 5. Abt. Anat. 1892.

malige Teile des Organs darstellen. Das erstere erscheint als das wahrscheinlichere.

Wenn sich, wovon ich überzeugt bin, die Mycetomnatur der Pyrosomenleuchtorgane bestätigt, wird damit der Symbiontenforschung ein neues interessantes Gebiet eröffnet, das eine Anzahl weiterer Fragen im Gefolge hat.

5. Note on the Number of Chromosomes in the male *Daphnia pulex*.

By Monica Taylor S. N. D.

(College of Notre Dame, Downanhill, Glasgow.)

(With 9 figures.)

eingeg. 30. Mai 1914.

The determination of the number of chromosomes in male Cladocera is of great interest in view of the methods of reproduction obtaining in this group. As is well known from Weismann's¹ researches, the winter eggs, which require fertilization, produce two polar bodies, while the eggs which develop parthenogenetically produce but one. In a recent investigation Kühn² showed that the latter eggs contain, as was to be expected, the somatic number of chromosomes. Owing to the great preponderance of females over males in this group, however, it is probable that the eggs examined were destined to develop into females, and so the occurrence of special cytological processes in the maturation of the parthenogenetic eggs destined to develop into males is not excluded. The most important thing to establish at the outset is whether the male has a diploid number of chromosomes or a haploid (as in male Hymenoptera produced parthenogenetically).

With a view to determining this question, Dr. Agar collected over the course of a few years, males of various species of Cladocera, a preliminary examination of the somatic and spermatogonial mitoses of which had shown the probability that the number is diploid. This material Dr. Agar handed over to me for more detailed examination.

The only part which proved suitable for detailed work was *Daphnia pulex*, of which the collection contained a number of males of recorded ages, from 24 hours to 6 days and upwards. The majority of these specimens had been fixed in Gilson-Petrunkevitch, cut into transverse and sagittal sections of thicknesses from 4 to 7 μ , and stained in Ehrlich's and Heidenhain's haematoxylin, prolonged staining being

¹ Weismann A., 1886, Richtungskörper bei parthenogenetischen Eiern. Zool. Anz. Nr. 9.

² Kühn, Alfred, Die Entwicklung der Keimzellen in den parthenogenetischen Generationen der Cladoceren *D. pulex* De Geer und *Polyphemus pediculus* De Geer. Archiv für Zellforschung 1. Band. S. 538.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Buchner P.

Artikel/Article: [Sind die Leuchtorgane Pilzorgane? 17-21](#)