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

worden. Eine Reihe einschlägiger Arbeiten führt Borgert[7] an. Eine ziemlich vollständige Liste derselben wurde meines Wissens zuletzt von Sabussow[8] zusammengestellt.

Die in vorliegender Notiz enthaltene Angabe über die Entstehung der Kristalloide innerhalb der Kerne der Sphaerozoen bietet also nichts Überraschendes, sondern ist nur ein Beispiel mehr für eine im Tier- und Pflanzenreich weitverbreitete, längst bekannte Erscheinung.

3. Noch ein Wort über die frühzeitige Besamung der Eizellen bei Otomesostoma auditivum.

Von Dozent Dr. N. von Hofsten, Upsala.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 26. Februar 1911.

Vor 4 Jahren habe ich bei der Allöocöle *Otomesostoma auditivum* (Forel u. du Plessis) eine überraschend frühzeitige Besamung der ganz jungen, eben aus der letzten Teilung der Oogonien hervorgegangenen Oocyten beschrieben[1]. Da Bresslau in seinem Referat[2] meiner Arbeit die Richtigkeit meiner Beobachtung anzweifelte und wie schon früher Martin[3] die Vermutung äußerte, daß die Spermien »wohl nichts andres als Bildungen nach Art der Dotterkerne« seien, sah ich mich zu einer ausführlicheren Darstellung meiner Befunde veranlaßt[4]. Durch die neuen Figuren und vielleicht noch mehr durch die hier veröffentlichten eingehenden Beobachtungen über den Bau der (in den Hoden und dem Penis liegenden) Spermien, glaubte ich dabei den Beweis für die Richtigkeit meiner Auffassung erbracht zu haben.

In seinem soeben erschienenen Referat dieser letzten Arbeit hält indessen Bresslau[5] an seinen Zweifeln fest und zieht es bis auf weiteres vor, die »angeblichen Spermien .... nach Analogie der bei den verschiedensten Tieren in verschiedenster Form im Plasma der sich entwickelnden Eizellen auftretenden Bildungen (Dotterkerne, Chondromiten usw.) zu beurteilen, anstatt zu der ‚ohne Seitenstück nicht nur unter den Turbellarien, sondern im ganzen Tierreich' dastehenden Annahme einer Besamung der Oocyten am Anfang der Wachstumsperiode

[7] loc. cit. S. 196.

[8] H. Sabussow, Über Kristalloide in den Kernen von Epithelzellen bei Planarien. In: Zoolog. Anz. Bd. XXXII. Nr. 16.

[1] Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXV. S. 590—593.

[2] Zool. Zentralbl. Bd. XV. 1908. S. 429.

[3] Notes on some Turbellaria from Scottish Lochs. Proc. R. Soc. Edinburgh. Vol. XXVIII. Part 1. 1907. S. 33.

[4] Über die frühzeitige Besamung der Eizellen bei *Otomesostoma auditivum* (Forel und du Plessis). Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Turbellarienspermien. Zool. Anz. Bd. XXXIV. 1909. S. 431—443.

[5] Zool. Zentralbl. Bd. XVII. 1911. S. 725—728.

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

zu greifen«. Da die Frage wohl eine nicht ganz unwichtige ist, erlaube ich mir, ihr noch einige Worte zu widmen.

Zunächst ein Zugeständnis: ich sehe jetzt recht wohl ein, daß die Sachen für jeden, der nicht selbst die Präparate gesehen hat, ganz anders als für mich selbst liegen. Die mikroskopische Beobachtung stellt die Natur der in den Eizellen liegenden Gebilde so direkt und widerspruchslos fest, daß ich die Beweiskraft meiner bloßen Behauptungen überschätzt, die Schwierigkeit, auch andre von der Richtigkeit einer ihnen ganz absurd erscheinenden Annahme zu überzeugen, unterschätzt habe. Der Standpunkt Bresslaus ist mir daher gut verständlich, die Zweifel an meiner Beobachtungsgabe zeigen wohl nur, wie merkwürdig und überraschend die beobachtete Erscheinung in der Tat ist. Eine Bemerkung kann ich jedoch nicht unterdrücken. Wenn der Ref. »eine Diskussion der Möglichkeit, daß hier Bildungen nach Art des Dotterkernes vorliegen« vermißt, so könnte ich in dem Referat eine Diskussion der Möglichkeit vermissen, daß meine Behauptung, daß die Gebilde Spermien sind, doch am Ende richtig sein könnte. Wenn ich bestimmt sage, daß die Gebilde den gleichzeitig eingehend beschriebenen und unter stärkster (2250mal) Vergrößerung abgebildeten Spermien aus den Hoden und dem Penis vollständig ähnlich sind, so wäre danach wohl eine Erörterung der eventuellen äußeren Ähnlichkeit mit gewissen im Plasma auftretenden Gebilden ziemlich überflüssig[6].

Ich kann jetzt nur nochmals wiederholen, daß die im Plasma der Eizellen vorhandenen Gebilde, unter stärkster Vergrößerung und nach verschiedenen Färbungen untersucht, genau denselben Bau (nur fehlen die wenig entwickelten Plasmateile) wie die Spermien der Hoden, der Samenblase und der Umgebung der Keimstöcke zeigen (an der letzteren Stelle liegen die freien Samenfäden oft dicht neben den in die Eizellen eingedrungenen, wodurch die Identität sehr leicht konstatiert werden kann). Als Beleg für die Richtigkeit dieser Behauptung verweise ich auf meine früheren Figuren, ferner auf die in Fig. 1a und b abgebildeten Querschnitte durch 2 Spermien, das eine (a) aus der Samenblase, das andre (b) aus einer jungen Eizelle. Ich glaube, daß niemand weitere Beweise für die Natur der beobachteten Körperchen fordern wird.

*

[6] Ich bedaure, daß mir bei der Veröffentlichung meiner früheren Arbeiten diejenige Goldschmidts, in welcher stäbchenförmige Dotterkerne beschrieben werden, nicht bekannt war; da ich aber keinen Augenblick an der Natur der in den Eizellen liegenden Gebilde zweifeln konnte, hatte ich keinen Anlaß zu Literaturstudien in der Dotterkernfrage. — Daß eines der von mir (Z. wiss. Zool. Bd. 85. Taf. XXVII, Fig. 15b) abgebildeten Spermien »durchaus keine kompakte Beschaffenheit« zeigt, beruht auf einem Mißverständnis bei der Reproduktion meiner Zeichnung.

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

Nachdem ich das Obige geschrieben hatte, sandte ich Herrn Prof. Bresslau drei meiner Präparate. Er hatte die Güte, dieselben durchzumustern und meinem Manuskript folgende Worte zuzufügen:

»Nach den mir von Ihnen freundlichst übersandten 3 Präparaten scheinen die fraglichen Gebilde in den Eizellen allerdings Spermien zu sein. Einen Beweis für die von Ihnen angenommene frühzeitige Besamung der Oocyten finde ich jedoch in den Präparaten nicht. Das Fehlen der Spermien in einzelnen der älteren Eizellen und die häufig zu beobachtende vacuolenartige Differenzierung des Plasmas der Oocyten in der Umgebung der eingedrungenen Spermien spricht vielmehr dafür, daß sie nichts mit der Befruchtung zu tun haben, sondern von den heranwachsenden Eizellen zu Nährzwecken assimiliert werden.«

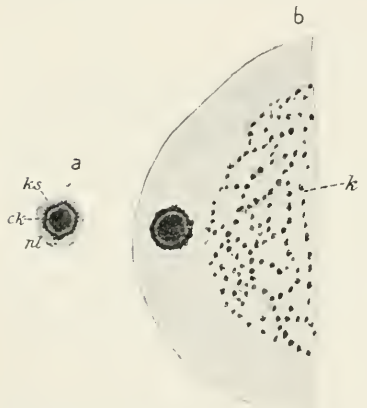

Fig. 1a. *Otomesostoma auditivum*. Querschnitt durch ein Spermium aus der Samenblase. Kopie nach meiner Arbeit von 1909. Fig. 1b. Querschnitt durch ein in einer jungen Eizelle liegendes Spermium. *ck*, Centralkegel (Centralstab); *k*, Kern der Eizelle (rechte Hälfte derselben weggelassen); *ks*, Körnchenschicht; *pl*. Cytoplasma. Vergr. etwa 2500 ×.

Im Anschluß an dieses Urteil Bresslaus erlaube ich mir noch einige Bemerkungen.

Ich konstatiere zuerst, daß die Richtigkeit meiner Beobachtung jetzt von Bresslau anerkannt wird. Durch seine weiteren, oben angeführten Bemerkungen ist die Diskussion also auf ein neues Gebiet übergeführt; ich will aber nicht verneinen, daß ich vielleicht in meinen früheren Darstellungen die Frage, ob die Gegenwart der Spermien nur als eine Besamung gedeutet werden kann, etwas zu kurz abgefertigt habe.

Ich gebe natürlich gern zu, daß ein ganz entscheidender Beweis für die von mir angenommene Besamung nur durch die Beobachtung des Befruchtungsvorganges bzw. der Umwandlung in den männlichen Vorkern zu erbringen ist; da aber Material zu solchen Beobachtungen infolge der Lebensweise der Art und andrer Umstände äußerst schwierig zu erhalten wäre [7], muß ich mich mit einigen

[7] *Otomesostoma* kommt so gut wie ausschließlich auf dem Grund größerer Gewässer vor; hier in Schweden habe ich bisher nur wenige Exemplare angetroffen. Das Tier ist sehr empfindlich, und seine Züchtung dürfte auf große Schwierigkeiten stoßen. Eiertragende Exemplare sind ferner auffallend selten. Unter 170 lebend, in Cedernholzöl oder auf Schnitten untersuchten Exemplaren (von welchen wohl etwa 75% geschlechtsreif waren) finde ich nur sechs, welche in dem Antrum femininum ein beschaltes Ei tragen; diese Eier sind wegen der dicken Schale so schlecht konserviert und auf den Schnitten so stark zerrissen, daß nichts von den Befruchtungsvorgängen zu beobachten ist.

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

theoretischen Erwägungen begnügen. Auch darin bin ich mit Bresslau einig, daß es — ich erlaube mir, seine eignen Worte in einem Brief, wo die Sache etwas ausführlicher als oben diskutiert wird, zu gebrauchen — »nicht undenkbar ist, daß bei *Otomesostoma* die heranwachsenden Oocyten Spermien in sich aufnehmen und assimilieren, wenngleich auch diese Assimilation von wesentlich reiner Kernsubstanz wunderbar genug wäre«. Ich finde aber — und hier liegt nunmehr die Kluft zwischen unsern Auffassungen — diese Möglichkeit äußerst unwahrscheinlich, meine eigne Erklärung in jeder Beziehung natürlicher und einfacher.

Ich wende mich zuerst den Tatsachen zu, welche nach Bresslau direkt für die Nährhypothese sprechen. 1) Das Fehlen der Spermien in einzelnen älteren Eizellen. — Ich betone, daß das Fehlen eine außerordentlich seltene Erscheinung ist. Um mich auf Ziffern stützen zu können, habe ich in meinen 14 hierfür geeigneten (lückenlosen) Schnittserien alle Oocyten (mit Ausnahme der ganz kleinen, welche jedoch dieselben Verhältnisse aufweisen) gezählt und auf ihr Verhalten in dieser Beziehung geprüft. Unter 720 Eizellen fand ich nur vier (eine ziemlich kleine, drei größere, aber nicht reife), welche kein Spermium enthielten. Solche Ausnahmefälle sprechen jedenfalls nicht gegen die Annahme einer Besamung. Dasselbe gilt von einer andern Beobachtung: 2 Oocyten enthielten nicht, wie alle übrigen, nur ein, sondern je 2 Spermien (hier könnte man vielleicht an ein ganz zufälliges Eindringen des überzähligen Spermiums denken; bisweilen, und zwar nicht ganz so selten, dringen die Spermien in indifferente Zellen der Umgebung, z. B. Pharyngealdrüsen, ein). 2) Die vacuolenartige Differenzierung des Eiplasmas in der Umgebung der Spermien (vgl. auch meine zweite Arbeit, S. 437). — Da nur das Eizellenplasma, nicht die Spermien eine Veränderung aufweist, spricht jedenfalls nichts für die Annahme einer Assimilation der letzteren. Sehr natürlich ist dagegen der Gedanke, daß das Spermium sich von dem umgebenden Plasma ernährt (natürlich, wie die geringe Menge des vacuolisierten Plasmas zeigt, ohne die Eizellen zu schädigen). Bei zahlreichen Turbellarien dringen bekanntlich die Spermien zwischen Begattung und Befruchtung zu Nährzwecken in Zellen der weiblichen Leitungswege ein[8]. Zu bemerken ist auch, daß die Vacuolisierung nach meinen Beobachtungen eben darin besteht, daß die das Cytoplasma erfüllenden Körnchen in der Umgebung der Spermien fehlen.

Positiv gegen die Annahme Bresslaus sprechen folgende Tat-

[8] Siehe Luther, Die Eumesostominen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII. S. 120); Brinkmann, Studier over Danmarks rhabdocöle og acöle Turbellarier (Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Köbenhavn 1906. S. 79 und meine erstere Arbeit (S. 503 u. a.).

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

sachen: Jede Eizelle muß natürlich während ihres Wachstums entweder von Anfang an ein und dasselbe Spermium oder mehrere (aufeinander folgende) Spermien enthalten. Die erste Möglichkeit ist mit der Annahme einer Ernährung der Oocyten nicht vereinbar, weil die Spermien noch in den größten Eizellen ganz unverändert erscheinen; denn niemand wird wohl glauben, daß sie während der ganzen Wachstumsperiode unberührt daliegen sollten, um unmittelbar vor der Befruchtung verzehrt und durch andre, diesen Prozeß vollziehende, ersetzt zu werden. Wenn wiederum jede Eizelle mehrere Spermien verzehren sollte, so scheint es zuerst höchst eigentümlich, daß nicht gleichzeitig mehrere Spermien in jeder Zelle angetroffen werden. Die Eizelle sollte von den zahlreichen sie umgebenden Spermien ein einziges in ihr Plasma aufnehmen, nach Absorption desselben sollte sich plötzlich ein Bedürfnis eines neuen Spermiums einstellen usw. Eine, soviel ich verstehen kann, fast unüberwindliche Schwierigkeit ist ferner der schon oben hervorgehobene Umstand, daß alle Spermien, in den reifen wie in den jüngsten Oocyten, ein normales Aussehen haben; keine Spur einer Volumenabnahme oder einer Auflösung des Chromatinverbandes (ich mache darauf aufmerksam, daß auch Bresslau offenbar keine derartigen Zeichen bemerken konnte). Wenn man an der Nährhypothese festhält, so wird man daher unwillkürlich zu der Annahme gedrängt, daß jedes Spermium gleichsam blitzschnell verzehrt wird, um dann, wie das fast ausnahmslose Vorkommen zeigt, ebenso plötzlich durch ein neues ersetzt zu werden, usf. mehrmals während der ganzen Wachstumsperiode.

Mir scheinen diese Konsequenzen zum mindesten etwas abenteuerlich zu sein. Ich wenigstens möchte aus den oben erwähnten Tatsachen, besonders dem Fehlen aller Zeichen einer Auflösung der Spermien, den Schluß ziehen, daß ein Wechsel derselben nicht vorkommt, sondern daß schon die kleinen Oocyten je ein Spermium in ihr Plasma aufnehmen, das später während der ganzen Wachstumsperiode unverändert liegen bleibt. Wenn dies richtig ist, so darf man wohl auch ohne direkte Beobachtungen folgern, daß die bald eintretende Befruchtung durch das schon vorhandene Spermium bewerkstelligt wird, und daß ich also mit Recht von einer »frühzeitigen Besamung« sprechen konnte.

Zuletzt möchte ich noch Herrn Prof. Bresslau für sein freundliches Entgegenkommen und für seine von Anfang an liebenswürdige Behandlung der Angelegenheit meinen ergebensten Dank aussprechen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Hofsten Nils von

Artikel/Article: Noch ein Wort über die frühzeitige Besamung der Eizellen bei Otomesostoma auditivum. 490-494