

8. Samenreifung und Samenbildung bei *Locusta viridissima*.

II. Samenbildung.

Von Heinrich Otte.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Marburg.)

eingeg. 22. Juli 1906.

Nachdem vor kurzem ein Auszug aus dem ersten Teil der Untersuchungen über die Spermatogenese von *Locusta* gegeben wurde, folgt nunmehr hier eine Mitteilung über den zweiten Teil.

Die Stadien der Spermatogonien bis zur 2. Reifungsteilung wurden bezüglich des wichtigen und interessanten Verhaltens der chromatischen Substanz des Kernes im ersten Teil meiner Untersuchung behandelt. An dieser Stelle muß nur noch kurz das Verhalten der Mitochondrien während dieser Perioden geschildert werden, worauf dann zur Spermatische und zu ihrer Umbildung in das Spermatozoon übergegangen werden soll.

Die Mitochondrien finden sich in den Spermatogonien als feine Körnchen im Cytoplasma vor. Sie liegen oft der Kernmembran dicht an, so daß man vielleicht nur einen Bruchteil von ihnen sehen kann. In den Spermatocyten I. Ordnung vereinigen sich die Mitochondrien zu einem kompakten Mitochondrienkörper, der in den jüngsten Spermatocyten noch nicht scharf abgegrenzt ist. Er läßt in seinem Innern eine Reihe von Ringen erkennen, die aus Körnchen zusammengesetzt sind. Der Mitochondrienkörper bietet auf etwas späteren Stadien ein recht verschiedenes Aussehen. Gewöhnlich sieht man in ihm zwei bis drei größere, aus Körnchen zusammengesetzte Ringe. In der Prophase der 1. Reifungsteilung besteht der Körper aus zwei Schichten, einer dunklen Mittelschicht und einer hellen Randschicht. Vor der 1. Reifungsteilung streckt sich der Mitochondrienkörper und zerfällt in eine Anzahl kleinerer Ringe, die durch die Spindelfasern anscheinend ziemlich regellos auf die Tochterzellen verteilt werden.

In den Spermatocyten I. Ordnung wird nach der bisherigen Auffassung (Meves) kein zusammenhängender Mitochondrienkörper gebildet. Bezüglich der näheren Beweisführung muß ich, ebenso wie hinsichtlich der bildlichen Darstellung auf meine später erscheinende ausführliche Arbeit verweisen, in der auch die Literatur entsprechende Berücksichtigung finden wird.

In den Spermatocyten II. Ordnung kommt es auch bei *Locusta* nicht zur Bildung eines kompakten Mitochondrienkörpers.

In der späteren Telophase der 2. Reifungsteilung liegen in den jungen Spermaticiden die Mitochondrien anfangs ziemlich regellos. Bald sammelt sich der größte Teil zu einem kompakten Mitochondrienkörper

(Nebenkern Meves¹); ein kleinerer Teil bildet eine Ansammlung an den persistierenden Centralspindelfasern. Der Mitochondrienkörper der Spermatiden ist ein verkleinertes Ebenbild des Mitochondrienkörpers der Spermatocten I. Ordnung. Er zeigt in seinem Innern Körner, Ringe, und läßt auf etwas späteren Stadien zwei Schichten erkennen.

Die von der 2. Reifungsteilung her persistierenden Centralspindelfasern werden allmählich homogener und heller. An ihrem dem Kern zugekehrten Ende liegt die Ansammlung von Mitochondrien, die sich zu einer tief gefärbten Masse verdichten. Die Centralspindelfasern verkürzen sich und schnüren sich ab, so daß aus ihnen ein helles bläschenartiges Gebilde entsteht, das dem bei andern Objekten beschriebenen Idiozombälchen entspricht.

Auf späteren Stadien, nachdem der Achsenfaden bereits eine bedeutende Länge erreicht hat, beginnt das Idiozom nebst der Mitochondrienansammlung zu wandern. Die Mitochondrienansammlung wird während der Wanderung vom Idiozom abgeworfen.

Abwerfungen bzw. Auswerfungen von »Idiozom-« oder »Sphärensubstanz« sind für viele Objekte beschrieben worden, bei denen überhaupt die Ausbildung des Idiozoms zum Spitzenstück näher verfolgt worden ist. In der ausführlichen Arbeit werde ich näher begründen, daß wahrscheinlich auch bei andern Objekten nur das helle Bläschen als Idiozom aufzufassen ist, während der von diesem Bläschen abgeworfene sog. Idiozomrest ein Mitochondriaderivat ist. Auch steht wahrscheinlich das Idiozom der Spermatische = Idiozombälchen immer in genetischem Zusammenhang mit den achromatischen Elementen der karyokinetischen Spindel, nicht aber hat das Idiozom der Spermatische direkte Lagebeziehung zum Centralkörper.

In einer soeben erschienenen Abhandlung von Einar Sjövall¹, wird versucht, das Binnennetz von Golgi-Kopsch der somatischen Zellen, das Dotterkernlager Waldeys in den Eiern und den sog. Idiozomrest in den Spermatiden als homologe Gebilde darzustellen. Der Verf. schließt daraus, daß der Idiozomrest nichts mit den Mitochondrien zu tun hat, daß auch das Dotterkernlager und das Binnennetz keine Mitochondriaderivate seien, obgleich gerade Van der Stricht und Benda das Dotterkernlager und Fürst das Binnennetz als Homologa der Mitochondria bezeichnet haben. Wie man sieht, erscheinen durch meine Befunde, wonach der sog. Idiozomrest ein Mitochondrienderivat ist, diese Ausführungen in einer neuen Beleuchtung.

In dem Kern zerfällt das Chromatin zu Bröcken, die sich allmählich ganz fein verteilen. Nur das accessorische Chromosom liegt noch lange unverändert als tief gefärbtes, ovales Gebilde in der Hälfte der

¹ Einar Sjövall, 1906. Anat. Anz. Bd. XXVIII. Nr. 23.

Spermatiden. Erst zur Zeit der Wanderung des Idiozoms beginnt auch das accessorische Chromosom zu zerfallen. Es löst sich jetzt vollkommen auf, wie es die gewöhnlichen Chromosomen schon lange vorher getan haben. In der Folge ist das accessorische Chromosom nicht mehr sichtbar. Zwischen den Spermatiden mit accessorischem Chromosom und denen ohne dasselbe besteht kein Unterschied; beide entwickeln sich gleichartig.

Der intracelluläre Achsenfaden liegt zwischen zwei Centralkörpern, von denen der proximale am Kern, der distale an der Zellgrenze gelegen ist. Der extracelluläre Achsenfaden ist ein feines, vom distalen Centralkörper ausgehendes Fädchen. Während dieser extracelluläre Faden immer klein bleibt, wächst der intracelluläre Achsenfaden bedeutend in die Länge. Er bildet die Achse des Mittelstückes.

Der Mitochondrienkörper wird homogen. Er legt sich an den intracellulären Achsenfaden und streckt sich mit ihm in die Länge. Er umgibt den ganzen intracellulären Achsenfaden so dicht, daß auf späteren Stadien der Achsenfaden nicht mehr sichtbar ist. Intracellulärer Achsenfaden + Mitochondrienhülle bilden das Mittelstück des Spermatozoons.

Während der distale, am hinteren Ende des Mittelstückes gelegene Centralkörper immer klein bleibt und auf ausgebildeten Spermatozoen nicht mehr erkennbar ist, wächst der proximale Centralkörper heran. Dieser liegt ursprünglich bei den Kernen mit accessorischem Chromosom immer diesem letzteren dicht an. Ich möchte dies Verhalten dadurch erklären, daß ein Richtungsreiz von der chromatischen Substanz des Kernes, die eben auf diesen Stadien sich am stärksten im accessorischen Chromosom repräsentiert, auf den proximalen, und in gewisser Weise auch auf den distalen Centralkörper vorhanden ist. Nach dem Zerfall des accessorischen Chromosoms vergrößert sich der proximale Centralkörper und teilt sich in zwei Teile.

Von ihm lösen sich zwei Körnchen ab, die in den Kern wandern. Sie bilden hier, vielleicht unter Mitwirkung von Kernsubstanz, einen »Innenkörper«, der aber bei reifen Spermatozoen nicht mehr erkennbar ist.

Der proximale Doppelcentralkörper vergrößert sich noch etwas und bildet am fertigen Spermatozoon einen kurzen Abschnitt, den ich als Verbindungsstück bezeichne.

Das Idiozom wird vollkommen kugelförmig. Während seiner Wanderung vermehrt und verdichtet sich die schon vorher in ihm vorhandene färbare Substanz zu einer Kugel (Acrosoma v. Lenhossek). Das Idiozom wandert nur eine kurze Strecke, so daß es an die Seite des Kernes zu liegen kommt, die dem proximalen Doppelcentralkörper

gegenüber liegt; hier heftet es sich lose am Kern fest. Jetzt geschieht eine Drehung des Kernes nebst angeheftetem Idiozom, so daß Achsenfaden, Kern und Spitzenstück in eine Linie fallen. Der Kern beginnt nun sich abzuplatten, so daß er bilateral-symmetrisch wird. In der Folge wächst er bedeutend heran. Das Idiozom legt sich seitlich über den Kern und bildet sich zu einem Spitzenstück von Anker- oder Doppelhakenform um.

Die färbare Substanz ordnet sich auf den verschiedenen Stadien der Ausbildung verschieden im Spitzenstück an, so daß nach Heidenhain'scher Färbung oft recht eigenartige Differenzierungen im Spitzenstück entstehen. Gegen die Vollendung der Ausbildung des Spermatozoons verteilt sich die färbare Substanz vollkommen gleichmäßig über das Spitzenstück; nur die vorderste Spitze erscheint frei davon.

Die seitliche Abplattung (Breitdrückung) des Kernes ist weiter gegangen, so daß das fertige Spermatozoon einen bilateral-symmetrischen Kopf von großem Flächendurchmesser und ganz geringem Dickendurchmesser besitzt.

Gegen die Vollendung der Ausbildung des Spermatozoons hebt sich das Spitzenstück vom Kopf ab. Es wandert jetzt auf den Kopf hinauf, so daß es beim fertigen Spermatozoon nicht mit dem Kopf in einer Ebene liegt, sondern der vorderen Partie des Kopfes seitlich aufliegt.

Bei der Verlängerung des intracellulären Achsenfadens und des Mitochondrienkörpers sind im umgebenden Protoplasma viele »tingierbare Körner« aufgetreten, die zum Schluß der Ausbildung des Spermatozoons mit einem runden Protoplasmaaballen, der etwa in der Mitte der Länge des Mittelstückes sich anhäuft, abgeworfen werden.

Nach der Abwerfung der Protoplasmaugel hat das Spermatozoon seine volle Ausbildung erlangt. Es verkoppeln sich nun die einzelnen Spermatozoen zu einem langen Gebilde, das man mit einer Straußenfeder vergleichen kann. Auf gut gefärbten Strichpräparaten von fertigen Spermatozoen (vor oder nach der Verkopplung) vermag man nur ein Spitzenstück, einen Kopf, und einen langen Faden mit feinem Endfädchen zu unterscheiden. Aus dem Studium der Entwicklung wissen wir, wie die einzelnen Teile aufzufassen sind.

Das ankerförmige Spitzenstück ist aus dem Idiozom entstanden. Der bilateral-symmetrische Kopf enthält in seinem Innern einen unter Mitwirkung von Abkömmlingen des proximalen Doppelcentralkörpers entstandenen »Innenkörper«. Ferner enthält der Kopf bei der Hälfte der Spermatozoen ein accessorisches Chromosom in seinem Innern gelöst. Auf den Kopf folgt ein kurzer Abschnitt, der aus dem proximalen Doppelcentralkörper entstanden ist, und den ich als centrosomales Verbindungsstück bezeichne. Hieran schließt sich ein sehr langes Mittel-

stück, das aus dem intracellulären Achsenfaden + Mitochondrienumhüllung besteht. Kopf, Verbindungs- und Mittelstück sind von einer feinen cytoplasmatischen Hülle umgeben. Am Ende des Mittelstückes liegt der distale Centralkörper, der aber ein feines Körnchen geblieben und am fertigen Spermatozoon nicht mehr sichtbar ist. Den Schluß bildet ein feines, aus dem extracellulären Achsenfaden bestehendes Endfädchen.

9. Untersuchungen an Acanthometriden des pacifischen Ozeans.

Von Wilh. Mielck in Kiel.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 27. Juli 1906.

Zur Untersuchung pacifischer Acanthometriden stellte mir Herr Prof. Brandt das von Herrn Prof. Dahl an der Küste Neu-Pommerns (Ralum, Matupi, Neu-Lauenburg) gefischte Material freundlichst zur Verfügung (im Dezember 1904). Einige allgemeine Ergebnisse derselben, welche sich auf das Skelet und die Systematik beziehen, seien im folgenden kurz mitgeteilt.

1. Anzahl und Anordnung der Stacheln.

Mehrere Arten des Genus *Acanthochiasma*, *A. planum* Pop., *A. fusiforme* H., eine neue Species und *A. rubescens* H. (?) verhalten sich bezüglich der Anzahl ihrer Stacheln variabel. Jedoch ist auch bei diesen die für die meisten Arten des Genus konstante Zahl von 10 Diametralstacheln das Regelmäßige. So oft an intakten Individuen 10 Diametralstacheln auftreten, zeigen diese eine dem Müllerschen Stellungsgesetz entsprechende Anordnung.

Auch auf die Stachelstellung in der Familie Rosettidae läßt sich das Müllersche Gesetz anwenden. Abweichend von den übrigen Acanthometriden ist hier die Abplattung des Skelets von 2 Äquatorialstacheln (Lateralstacheln), nicht von den Polen aus, erfolgt, in derselben Weise wie es unter den Acanthophracten an Hexalaspiden und Diploconiden beobachtet wird. Außerdem zeichnen sich die 4 Polstacheln der Längsachse neben den beiden als Hauptstacheln ausgebildeten Äquatorialstacheln vor den übrigen Stacheln durch besondere Größe aus. Die Rosettidae werden sich wahrscheinlich als ontogenetische Entwicklungsformen der Hexalaspidae ausweisen.

Wegen ihrer Stachelanordnung nach dem Müllerschen Gesetz sind beide Gruppen, das Genus *Acanthochiasma* und die Familie Rosettidae, aus der ersten der beiden Ordnungen, in welche Haeckel und nach ihm Popofsky die Acanthometriden teilen, Actinelia¹, zu

¹ Vgl. Popofsky, Die Acantharia der Plankton-Expedition. Tl. I. Tab. S. 45.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Otte Heinrich

Artikel/Article: [Samenreifung und Samenbildung bei *Locusta viridissima*. 750-754](#)