

Um die hier ausgesprochenen Gedanken über die Chermidenphylogenie einfacher zu formulieren und dadurch zu weiteren Studien dieser Art anzuregen, sei endlich noch ein Verwandtschaftsschema aufgenommen, dessen hypothetischer Wert indessen nicht überschätzt werden darf.

### 3. Zur Spermatogenese von *Ixodes reduvius*.

Von Erik Nordenskiöld (Helsingfors).

(Mit 10 Figuren.)

eingeg. 19. März 1909.

Die Untersuchung über die Spermatogenese der Zecke (*Ixodes reduvius* L.), deren Ergebnisse hier vorläufig mitgeteilt werden sollen, und welche ich weiter zu verfolgen und auszuarbeiten beabsichtige, wurden während zwei verschiedenen Aufenthalten am zoologischen Institut der Universität Marburg ausgeführt und ist es mir eine angenehme Pflicht, gleich hier dem Chef des Instituts, Herrn Prof. Korschelt, sowie seinem Assistenten Herrn Dr. Tönniges für das wohlwollende Interesse und die vielfache Hilfe in Rat und Tat, womit sie meine Arbeit befördert haben, meinen herzlichsten Dank zu zollen.

Eine Hauptschwierigkeit beim Untersuchen der Zeckenspermatogenese ist das Beschaffen geeigneten Materials. Die copulationsfähigen Männchen, welche man im Freien und an den Wirtstieren, wo die Weibchen saugen, findet, zeigen nämlich außer den mit fertigen Spermien prall gefüllten Vasa deferentia, nur die mit den Überresten

degenerierter Zellen erfüllten, zusammengefallenen Hodenwände. Die Spermatogenese spielt sich während des zweiten Larvenstadiums (Nymphenstadium) und besonders während der Häutung zwischen diesem und dem Imaginalstadium ab; die Tiere sind aber dann versteckt und schwer zu finden, und die einzige Möglichkeit, brauchbares Material zu bekommen, bietet die Züchtung der Larvenstadien. Leider verfügte ich aus den genannten Gründen nur über ein verhältnismäßig geringes Material, und dementsprechend mußte sich die zur Anwendung kommende Methodik in ziemlich beschränkten Grenzen halten. Die Tiere wurden sämtlich in toto in Carnoys Alkohol-Chloroform-Eisessig fixiert und die Schnitte mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gefärbt; als Plasmafärbungen sind verschiedene Anilinfarben benutzt worden. Aufstrichpräparate mit Osmiumfixierung der reifen Spermien aus den Vasa deferentia des Männchens und dem Receptaculum des Weibchens wurden zum Vergleich untersucht. Sämtliche beigegebene Figuren sind mit dem Zeißchen Achromat-Objektive von 2 mm und Kompensationsocular 12 durch eine Abbésche Camera auf dem Arbeitstisch projiziert worden.

Zu der Zeit, in welcher die letzte Häutung der jungen Zecke anfängt, erstrecken sich die Hodenanlagen wie zwei längliche Schläuche von der Nähe des Nervencentrums bis hinter das Rectum. Die Schläuche sind von platten Epithelzellen ausgekleidet und durch ebensolche Zellen in eine Menge von Follikeln eingeteilt, welche verschiedene Altersstadien der Geschlechtszellen enthalten. An geeigneten Exemplaren kann man beinahe die ganze Entwicklungsreihe an einem Schnitte zu sehen bekommen, von den Spermatogonien an, welche, zu Gruppen von etwa fünf bis zehn in jedem Follikel vereinigt, das vordere, schmale, eingekrümmte Ende der Gonade einnehmen, bis zu den Spermatiden in ihren verschiedenen Umwandlungsstadien.

Die Spermatogonien bestehen aus rundlichen Zellen mit feinkörnigem homogenen Protoplasma und großem Kern; in letzterem beobachtet man einen großen kugelförmigen Nucleolus, ein weitmaschiges Lininnetz und ein in diesem gleichförmig in kleinen Brocken verteiltes Chromatin. Beim Eintritt der Teilungen ordnet sich das Chromatin zu kurzen geschlängelten Bändern an, welche sich zu birnförmigen Chromosomen konzentrieren. Deren Zahl habe ich nicht genau feststellen können: ich schätze sie auf etwa 28. Die Chromatinreduktion erfolgt in den Teilungen, welche zu den Spermatocyten erster Ordnung führen, denn bei den späteren Teilungen sind die Chromosomen 14 an der Zahl. Auf die Reduktion selbst werde ich hier nicht näher eingehen, sondern gedenke dies bei späterer Gelegenheit und auf Grund eines noch vollständigeren Materials zu tun.

Die Spermatocyten erster Ordnung (Fig. 1) wachsen allmählich zu den größten Zellen der Gonade heran. In ihnen tritt der große Kern hervor, welcher in vergrößerter Form das Bild des Spermatogonienkernes wiederholt: ein großer Nucleolus und ein im Lininnetz brocken- oder körnchenförmig verteiltes Chromatin. Das Protoplasma der Spermatoocyte zeigt eine innere, feinkörnige, zuweilen vacuolisierte Schicht und eine äußere dichtere, gestreifte Lage, welche etwas an eine *Zona pellucida* erinnert. Im inneren Protoplasma bemerkt man die Mitochondrien, welche, zu unregelmäßigen Schollen zusammengelagert, kreisförmig um den Kern geordnet liegen. Beim Eintreten der Teilung sammelt sich das Chromatin zu bandförmigen Schleifen, welche sich später teilen und tetradenmäßig anordnen. Der Nucleolus und die Kernmembran schwinden und die Mitose tritt ein. Die Spermatocyten zweiter Ordnung unterscheiden sich kaum anders als durch geringere Größe von denjenigen erster Ordnung. An den beiden Reifungsteilungen treten die Centrosomen als scharf tingierbare Punkte deutlich hervor; die Mitochondrien erleiden keine besonderen Veränderungen, sondern gehen in der erwähnten Form von Brocken oder Schollen in die Tochterzellen über.

Die junge Spermatische (Fig. 2) unterscheidet sich durch geringere Größe von den Spermatocyten. Ihr Kern zeigt sich reicher an Chromatin, welches sonst in derselben Weise wie bei den Spermatocyten verteilt ist, und der Nucleolus ist verhältnismäßig größer. Das Protoplasma zeigt eine beträchtliche Vergrößerung der äußeren gestreiften Lage; in der inneren Schicht nehmen die wiederum rings um den Kern geordneten Mitochondrien einen großen Raum ein.

Die weiteren Umwandlungen der Spermatische werden durch Veränderungen am Kern eingeleitet: Das Chromatin zieht sich mit dem Nucleolus zu einem Klumpen zusammen, welcher von einem hellen Saft-raum umgeben ist — also eine Art Synapsis —, und gleichzeitig nimmt der Kern eine exzentrische Lage in der Nähe der Zellmembran ein (Fig. 3). Die Mitochondrien konzentrieren sich ebenfalls zu einer Masse in der Mitte der Zelle. In der äußeren Protoplasma-lage tritt eine Menge von Vacuolen auf. Der Kern verändert sich jetzt weiter, indem der Nucleolus schwindet und das Chromatin sich über den ganzen Kern regelmäßig und immer feiner verteilt. Die Mitochondrien verteilen sich auch über das ganze innere Protoplasma, welches dadurch ein gekörnelttes, bei Eisenhämatoxylinfärbung fein schwarz punktiertes Aussehen bekommt (Fig. 4). Die Vacuolen in der äußeren Protoplasma-lage grenzen sich schärfer ab, und die Streifung, welche früher für diese Lage charakteristisch war, schwindet.

Jetzt fängt der Kern an sich in die Länge auszuziehen, bis er

die Form eines Stäbchens bekommt. Dieser Stab besitzt die Fähigkeit, sich mehrfach zu krümmen, was im Laufe der Entwicklung immer deutlicher hervortritt und was ja auch sonst in der vergleichenden Spermatogenesenforschung nicht unbekannt ist. Im Zusammenhang damit treten am Protoplasma eingreifende Veränderungen auf. Die innere, mit den Mitochondrien durchsetzte Schicht tritt besonders scharf gegen die äußere Lage hervor und drängt sich allmählich nach

Fig. 1.

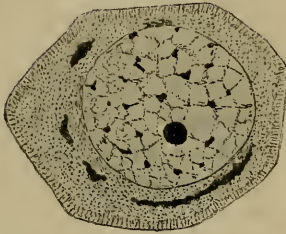
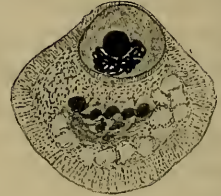


Fig. 2.



Fig. 3.



der Oberfläche der Zelle, so daß sie schließlich die eine Hälfte der Zelle einnimmt und sogar anfängt, die bis jetzt vollkommen homogene, vormalig äußere Lage zu umfassen (Fig. 5). Jetzt zieht sich die Zelle in die Länge und erfährt besonders an demjenigen Pole, welcher vom Kern und dem mitochondrienerfüllten Plasma eingenommen ist, weitere Veränderungen. Es hebt sich eine haubenförmige Erweiterung der Zellmembran in der Nähe des Kernes ab, welche mit großen Mitochondrien-

Fig. 4.

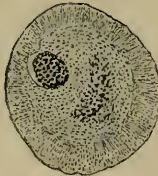


Fig. 5.



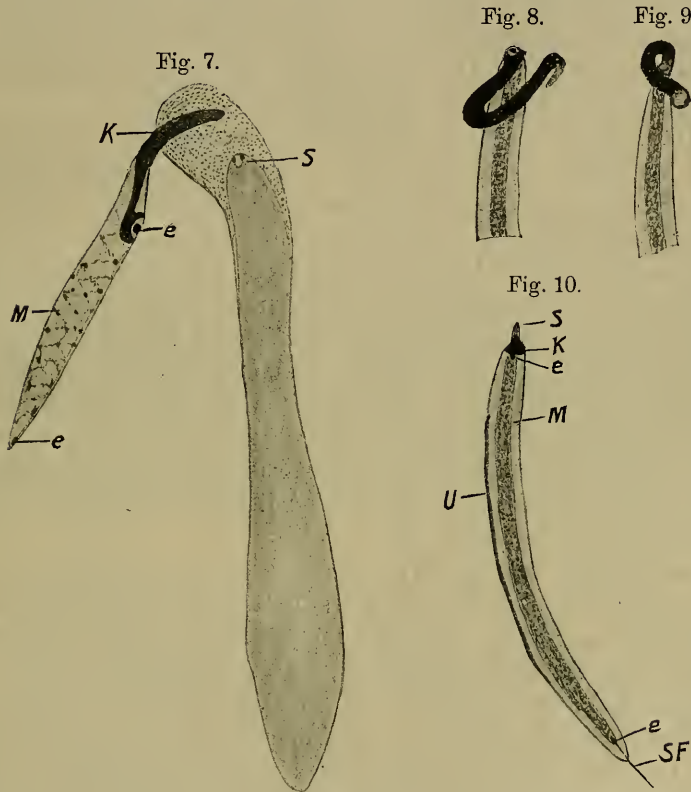
Fig. 6.



körnern besetzt ist (Fig. 6). Diese Haube zieht sich allmählich in die Länge, wird spindelförmig und befestigt sich am Ende des stabförmigen Kernes, welcher jetzt durch fortgesetzte Bewegungen mehr und mehr aus der Protoplasmamasse heraustritt. Zur selben Zeit zieht sich das homogene Plasma zu einem immer länger werdenden Strang aus: eine Vorbereitung zum Abstoßen des Plasmas, ein Prozeß der hier, wie so oft in der Spermatogenese, eine hervorragende Rolle spielt (Fig. 7).

Eine Hauptschwierigkeit bei der Beurteilung des weiteren Vor-

ganges ist, daß sich das Verhalten des Centrosomas bis jetzt nicht unterbrochen hat feststellen lassen, vor allen Dingen nicht seine Teilung. Es treten in den späteren Stadien schon die beiden Centrosomen (*c*) getrennt auf, das eine in einer kleinen Aushöhlung an dem der oben erwähnten Haubenbildung zugewandten Ende des Kernes, und das andre an der Spitze dieser, wie gesagt erst hauben-, später spindelförmigen Bildung; sie werden durch einen äußerst dünnen und schwer feststellbaren Faden vereinigt, welcher von den oben besprochenen Mitochon-



drienkörnern umlagert wird (Fig 8). Wir haben es also hier mit dem zukünftigen Zwischenstück<sup>7</sup> des Spermiums zu tun.

Das Abwerfen des Protoplasmas wird durch eine weitere Verlängerung des homogenen Plasmafortsatzes eingeleitet; später stellen sich Anzeichen einer Auflösung desselben ein: die Färbbarkeit nimmt ab, die Grenzen werden undeutlich. Schließlich geht dieser ganze protoplasmatische Ausläufer zugrunde. Kurz darauf befreit sich der Kern von seiner Plasmaumhüllung; dagegen vergrößert sich die ursprünglich dünne Plasmalage, welche den Achsenfaden nebst umgebender Mito-

chondrienschicht umhüllt. Die Mitochondrienschicht selbst verdichtet sich, so daß diese Partie, welche früher aus einer Lage spärlicher, durch Fadenbildungen verbundener Körnchen gebildet war, jetzt undurchsichtig und tief färbbar wird. Schließlich knäuelte sich der Kern spiraling zusammen (Fig. 8—10) und verschmilzt zu einem Klümpchen, an dessen Basis das Centrosoma (*c*) sichtbar ist und an dessen Spitze ein konisches Spitzenstück zum Vorschein kommt. Jenes stammt offenbar von der Sphäre, welche zuerst an der Grenze zwischen homogenem und Mitochondrien führendem Plasma auftritt, später beim Abstoßen des Protoplasmas nach dem Kerne zu wandert und an dessen freien Ende sich befestigt (Fig. 9). Die weitere Entwicklung des Spitzenstückes zu verfolgen, ist mir leider bis jetzt unmöglich gewesen.

Das fertige Spermium, so wie es im Vas deferens des geschlechtsreifen Männchens vorkommt (Fig. 10), besteht also aus einem kleinen, halbkugelförmigen Kopfe (*K*) mit aufsitzendem konischen Spitzenstück (*S*) und einem langen Zwischenstück, dessen Faden von einer dichten Mitochondrienschicht (*M*) und einer äußeren homogenen Plasmaschicht umgeben ist. An letzterer wird eine dünne, stark färbare Bildung sichtbar, welche, wahrscheinlich als Derivat der Mitochondrienlage gebildet, beim frisch untersuchten Spermium längs der ganzen einen Seite desselben sich erstreckt, bei konserviertem Material aber in mehr oder weniger starker Verkürzung erscheint und möglicherweise als undulierende Membran betrachtet werden kann (*U*). Auf das Mittelstück, vom distalen Centralkörper (*c*) ausgehend, folgt ein kleines, schwer erkennbares Schwanzfädchen (*SF*).

Im Receptaculum des Weibchens erscheinen die Spermien in etwas veränderter Form. Der Kopf ist stilettförmig ausgezogen und vom Spitzenstück nur wenig abgesetzt; die Mitochondrien des Mittelstückes haben sich noch mehr konzentriert, die »undulierende Membran« läßt sich nicht mehr unterscheiden, was vielleicht von der Art der Färbung herrührt, der Schwanzfaden ist wie früher schwach, aber deutlich sichtbar. Die Spermien sind hier durch eine zähe Flüssigkeit zu großen Klumpen vereinigt, welche das Studieren der einzelnen Exemplare sowohl an Schnitten wie in frischem Zustand erheblich erschwert.

#### 4. Zur Kenntnis der Neuroglia bei Nephelis.

Von Privatdoz. Dr. Em. Mencl, Prag.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 19. März 1909.

Vor einiger Zeit habe ich eine Arbeit veröffentlicht, welche sich mit der Histologie und Histogenese des Bauchstranges der Glossi-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Nordenskiöld Adolph Erik

Artikel/Article: [Zur Spermatogenese von Ixodes reduvius. 511-516](#)