

eine Fortsetzung der Plasmahülle des Kernes darzustellen. In den unteren Theil dieses Bandes tritt der Kern mit dem fadenförmigen Theile seiner Spirale hinein und liegt längs des unteren Bandrandes. Am oberen Rande des plasmatischen Bandes läuft ein dünner Faden entlang, der durch Fuchsin bedeutend intensiver gefärbt wird als die übrige Plasmamasse; er ist aus dem spirallig gedehnten Körperchen entstanden.

Die Cilien sind am plasmatischen Bande befestigt, jedoch gelang es mir nicht, ihre genaue Befestigungsstelle mit Sicherheit feststellen zu können. Sie sitzen nur auf den zwei vorderen Windungen des spiralförmigen Körpers des Spermatozoids, welcher im ausgereiften Zustande nicht mehr als drei Windungen hat. Die Cilien sind vom vorderen nach dem hinterem Ende des Spermatozoids gerichtet. Ihre Länge übertrifft die Länge des Spermatozoidenkörpers; ihre Anzahl ist sehr bedeutend, es gelang mir, ihrer mehr als 40 nachzuzählen.

Die Ergebnisse meiner Beobachtungen sind also folgende:

1. Dass die Spermatozoiden der Filicineen einen spiralförmigen Körper darstellen, der aus einem Plasmabande und einem fadenförmigen Kerne besteht und eine grosse Anzahl Cilien trägt, die an dem Plasmabande auf den zwei ersten Windungen befestigt sind.

2. Dass in dem Plasmabande ein dünner Faden eingeschlossen ist, welcher aus dem im Plasma der spermatogenen Zelle beobachteten Körperchen entsteht.

43. Wl. Belajeff: Ueber die Spermatogenese bei den Schachtelhalmen.

Eingegangen am 24. Juni 1897.

Die nahe Verwandtschaft der Schachtelhalme und der Filicineen gab mir Veranlassung, in der Spermatogenese bei den Equisetaceen dieselben Erscheinungen zu suchen, welche ich bei den echten Filicineen beobachtet hatte. Meine Erwartungen wurden hierbei nicht nur bestätigt, sondern die Untersuchungen der Spermatogenese bei den Schachtelhalmen gaben mir entscheidenden Aufschluss über einige That-sachen, welche ich früher bei den Farnkräutern beobachtet hatte, deren genauere Deutung mir aber bisher unklar geblieben war.

Bei der Vermehrung der spermatogenen Zellen der Schachtelhalme, wie auch der Farnkräuter, erfahren die Kerne karyokinetische Theilungen. Die Zahl der Chromosomen ist wie bei den Farnen auch hier ausserordentlich gross. Centrosomen zu constatiren ist mir auch hier nicht gelungen. Die Lagerung der Kernspindel erinnert an die bereits von mir beobachteten Erscheinungen bei den Characeen. Die Kernspindel ist nicht längs der Zelle gelagert, sondern unter einem Winkel von 45° zu ihrer Achse. Nichts desto weniger theilt sich die Zelle senkrecht zu dieser Achse, folglich verändert die Kernspindel ihre Lage in der Zelle. Wurden die spermatogenen Zellen der Schachtelhalme nach der Fixirung mit Osmiumsäuredämpfen mit einem Gemisch von Fuchsin und Jodgrün gefärbt, so fand ich im Plasma derselben keine abgerundeten Körperchen, wie bei den Filicineen, sondern halbmondförmige, die mit ihrer convexen Seite dem Kerne zugewandt sind und sich mit Fuchsin weit intensiver färben, als die übrige Plasmamasse der Zelle.

Die ersten in der spermatogenen Zelle zu beobachtenden Veränderungen betreffen auch hier diese Körperchen. Jedes Körperchen verändert alsdann seine Gestalt und dreht nun dem Zellkerne nicht mehr seine convexe, sondern seine concave Seite zu und beginnt sich um den Kern herum auszudehnen. Es nimmt bald eine fadenförmige Gestalt an und umgibt den Kern schraubenförmig. Auch hier gelang es mir zu beobachten, dass dieser Faden dem Rande des sich weniger intensiv färbenden und den Kern spiralg umfassenden Bandes entlang läuft. Der allmählich weiter auswachsende Faden scheint anfänglich homogen zu sein, wenn er aber völlig ausgewachsen ist, wird er körnig. Die darauf erscheinenden Körnchen stellen nichts anderes als Höcker dar, die zuerst eine hakenförmige Gestalt annehmen und nach und nach fadenförmige Auswüchse bilden. Die Anzahl dieser fadenförmigen Auswüchse ist sehr bedeutend. Sie dehnen sich spiralg und umfassen dabei den Körper der spermatogenen Zelle. Diese fadenförmigen Auswüchse sind die Cilien des zukünftigen Spermatozoids. Demgemäss ergibt sich, dass der Faden, der aus dem kleinen, deutlich gefärbten Körperchen in der spermatogenen Zelle entsteht, die Cilien bildet und diese letzteren trägt.

Der Kern der spermatogenen Zelle bleibt ebenfalls nicht ohne Veränderung. Er nimmt zuerst eine bohnenförmige Gestalt an, indem er sich leicht ausstreckt und einen verhältnissmässig dünnen Auswuchs bildet, der sich nach derjenigen Seite richtet, wo sich in der Folge das vordere Ende des Spermatozoids entwickelt. Dieser Auswuchs verlängert sich allmählich, und darauf erscheint an der entgegengesetzten Seite des Kernes ein zweiter, stärkerer Auswuchs, der sich dem entgegengesetzten hinteren Ende des Spermatozoids zuwendet. Der Kern nimmt eine sichelförmige Gestalt an, wobei seine grösste Breite in der Mitte liegt. Bei der weiteren Verlängerung gleicht sich diese mittlere

Anschwellung aus, und der ganze Kern enthält die Form einer kurzen Spirale, die im Ganzen nur eine Windung mit kurzer Zuspitzung an der einen und allmählicher Zuspitzung an der andern Seite hat. Auch der innere Bau des Kernes erfährt gleichfalls eine Veränderung. In dem Masse, wie die Streckung des Kernes fortschreitet, gestaltet sich das Chromatinnetz in demselben immer dichter, als ob alle anderen Ingredienzien des Kernes aus ihm verschwinden; zuletzt stellt der Kern eine homogene Chromatinmasse dar, an welche sich keinerlei Structur mehr erkennen lässt.

Das völlig reife Spermatozoid hat die Form eines Spiralkörpers mit ungefähr zwei Windungen und trägt eine grosse Anzahl Cilien auf seiner vorderen Windung. Der Spiralkörper des Spermatozoids erscheint als ein in seinem vorderen Theile verhältnissmässig schmales Band, während der hintere Theil einen mehr verdickten Körper bildet. Die hintere Windung enthält den Kern, der von einer Plasmahülle umgeben ist, welche letztere ganz am hinteren Ende des Spermatozoids in eine scharfe Plasmaspitze ausläuft. An der Bauchseite der Spirale befindet sich ein Rest von körnigem Plasma, worin sich öfters Vacuolen bilden, die eine bläschenähnliche Gestalt annehmen und dadurch die Form des Spermatozoids verändern. Die vordere bandartige Windung besteht aus Plasma, welches gleichsam die Fortsetzung der Plasmahülle der hinteren Windung bildet. In der ersten Hälfte der vorderen Windung der Spermatozoidspirale, ihrem hinteren Rande entlang, läuft der vordere fadenförmige Auswuchs des Kernes. Am oberen Rande desselben bis zum vorderen Ende des Spermatozoids läuft ein anderer, noch dünnerer Faden hin, der mit Fuchsin intensiver als die übrige Plasmamasse des Bandes gefärbt wird und eine grosse Anzahl Cilien trägt. Cilien kommen überhaupt lediglich auf diesem Faden vor, der nur wenig mehr als eine einzige Windung hat.

Es stellen also die Spermatozoiden der Schachtelhalme, ebenso wie diejenigen der Filicineen, einen Spiralkörper dar, welcher aus Plasma und einem ebenfalls spiralförmigen Zellkerne besteht und eine grosse Anzahl Cilien auf seiner ersten Windung trägt.

Ausserdem hat mir die Entwicklungsgeschichte der Spermatozoiden bei den Schachtelhalmen Aufklärung über die Bedeutung des von mir in den spermatogenen Zellen der Schachtelhalme, wie auch der Farnkräuter beobachteten, sich intensiv färbenden Körperchens gegeben. Dieses Körperchen, das sich in einen Faden umwandelt, dient später als dasjenige Organ, welches den Ursprung und Sitz der Cilien darstellt. Bei den Farnkräutern gelang es mir nicht, die Befestigung und die Bildung der Cilien vollständig aufzuklären, aber der Analogie nach unterliegt es keinem Zweifel, dass auch bei ihnen dieses Körperchen dieselbe Rolle spielt, wie bei den Schachtelhalmen.

Wenn ich die Ergebnisse meiner Beobachtungen über die Spermato-

genese bei den Equisetaceen und Filicineen mit den früher von mir bei der Beobachtung dieses Processes bei den Characeen erhaltenen Resultaten vergleiche, so ersieht man, dass der Höcker, welchen ich in den spermatogenen Zellen der Characeen gefunden habe, hier dieselbe Rolle spielt, wie der cilienbildende Körper bei den Schachtelhalmen. Dieser Höcker bei den Characeen, dessen Vorhandensein auch STRASBURGER bestätigt hat, und der sich mit Fuchsin auch lebhaft färbt, liegt in der Nähe des Kernes, dehnt sich zum Faden aus und bildet zwei Cilien. Folglich stellt dieses Körperchen in den spermatogenen Zellen, das sich zum Faden streckt und Cilien bildet, eine der Spermatogenese der Pflanzen allgemeine Erscheinung dar.

44. Wl. Belajeff: Ueber die Aehnlichkeit einiger Erscheinungen in der Spermatogenese bei Thieren und Pflanzen.

Eingegangen am 24. Juni 1897.

(Vorläufige Mittheilung.)

In einer ganzen Reihe von Untersuchungen und Mittheilungen, die ich zum Theil in den Sitzungen der biologischen Abtheilung der Warschauer Naturforschenden Gesellschaft veröffentlichte, bemühte ich mich, die Erscheinung der Spermatogenese im Pflanzenreich aufzuklären.

Meine Untersuchungen deckten eine ausserordentliche Aehnlichkeit zwischen den verschiedenen Gruppen des Pflanzenreiches auf, sowohl was den Bau der reifen Spermatozoiden, als auch was ihre Entwicklungsgeschichte anbetrifft.

Bei den Characeen, Filicineen und Equisetaceen entsteht das Spermatozoid aus denselben Elementen der Zelle, und die Zellmetamorphose vollzieht sich bei der Spermatogenese aller dieser Pflanzen in derselben Weise. Wenn wir die Spermatozoiden der Characeen, Filicineen und Equisetaceen einer Fixirung und Färbung unterwerfen, so finden wir im sogenannten Körper der Spermatozoiden einen Spiralfaden, der sowohl durch seine Färbung, als auch durch seine Reactionen eine völlige Uebereinstimmung mit dem Kern der vegetativen Zelle zeigt. Dieser spiralförmige Faden bildet jedoch nicht allein den Körper des Spermatozoids, sondern, im Gegensatz zur Meinung einer

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Belajeff Wl.

Artikel/Article: [Ueber die Spermatogenese bei den Schachtelhalmen.
339-342](#)