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

Sitzung vom 28. April 1916.

Vorsitzender: Herr R. KOLKWITZ.

Als ordentliches Mitglied wird vorgeschlagen Herr **Suchlandt, Otto**, mag. pharm. in **Davos** (durch A. PASCHER und C. SCHRÖTER).

Zu ordentlichen Mitgliedern werden ernannt die Herren **Kirschstein, W.** in **Berlin-Pankow** und **Neumeyer, Hans** in Wien.

Mitteilungen.

---

21. Friedrich Oehlkers: Beitrag zur Kenntnis der Kernteilungen bei den Charazeen.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 4. April 1916.)

In der Zytologie der Charazeen harrten trotz der Untersuchungen von OVERTON, STRASBURGER, DEBSKI und GÖTZ noch einige Fragen der Lösung. Zunächst war in der vegetativen Teilung die Zahl der Chromosomen noch nicht mit völliger Sicherheit festgestellt und vor allen Dingen die Frage nach dem Ort der Reduktionsteilung offen geblieben. DEBSKI hatte den Raum, in dem sie gesucht werden muß, schon eingeengt, da er nachgewiesen hat, daß bei *Chara fragilis* weder bei der Ausbildung des Oogoniums noch bei der des Antheridiums eine Reduktionsteilung stattfindet. Ebenso waren die Verhältnisse des ruhenden Kerns in der Zygote trotz der Arbeiten von OVERTON, DE BARY und GÖTZ noch nicht hin reichend klargestellt. Diese Fragen zu lösen, sollte in der folgenden Arbeit versucht werden.

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

Material und Methode.

Das Material zu den Untersuchungen ist teils an Ort und Stelle fixiert, teils im Botan. Garten in Freiburg in Gläsern kultiviert. Es handelte sich hierbei fast ausschließlich um eine Form von *Chara foetida*, da *Chara fragilis* in dem Sommer 1913 sehr spärlich war und vor allen Dingen nicht fruktifizierte. Fixiert wurde das Material für die vegetative sowohl wie für die generativen Teilungen hauptsächlich mit Chrom-Essigsäure. Die Zeit der Fixierung für die vegetative Kernteilung waren sonnige Vormittage; für die Kernteilung in der Zygote wurde zu allen Zeiten, tags und nachts fixiert. Die Präparate der vegetativen Kernteilung wurden nach den üblichen Methoden durch Mikrotomschnitte erhalten und mit Hämatoxylin-Eisenalaun nach Haidenhain gefärbt, dagegen erforderte die Präparierung der Teilungen in der Zygote eine besondere Methode. Erhalten wurden die Zygoten hauptsächlich durch Auswaschen und Aussieben von Charapflanzen im Herbst, wobei möglichst versucht wurde die Zygoten von Sand zu reinigen. Vollständig gelang allerdings die Reinigung von halbverfaulten Pflanzenresten nicht, was nachher sehr bedeutungsvoll wurde. Aus den Kulturen im Botan. Garten erhielt ich fast saubere Zygoten, die sich im Frühjahr kaum bewegen ließen zu keimen, während die verunreinigten Kulturen durchgehend im Laufe von drei Wochen ausgekeimt waren. Zweifellos spielen thermische und chemische Reize bei der Keimung eine große Rolle. Die Keimung begann Ende Februar und endete Mitte März. In diesem Zeitraum wurde zu allen Tageszeiten fixiert. Ein erneuter Zusatz von Essigsäure läßt bei der Fixierung die Kalkreste verschwinden. Die Einbettung des Materials geschah in der üblichen Weise über Alkohol und Xylol resp. Chloroform in Paraffin. Die Schwierigkeit begann mit der Einbettung in Paraffin; da die dunkle Membran der Zygote äußerst undurchlässig ist, mußten die Zygoten zwei Monate lang im Thermostaten in Paraffin gehalten werden, ehe sie geschnitten werden konnten. Dann erst war das Paraffin einigermaßen durchgedrungen. Beim Schneiden selbst zeigte sich, daß sich die Zygoten besser in einem Paraffin von niederem Schmelzpunkt schneiden lassen, wie in einem solchen von höherem. Es wurde Paraffin von 48—50° Smp. verwandt; in härterem zersplittert alles. Dünnere Schnitte wie 30 μ lassen sich nicht herstellen, ist auch nicht nötig.

Die zweite Schwierigkeit bot die ungeheuere Masse Reservesubstanz, mit der die Zygote vollgepfropft ist. Diese, hauptsächlich Stärke, mußte deshalb entfernt werden, weil sie genau in derselben Weise wie die chromatische Substanz der Zellkerne Haematoxylin

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

und andere Farbstoffe speichert, so daß eine Unterscheidung nicht möglich ist, besonders wenn die Kerne von Stärke bedeckt sind. Nach einer großen Anzahl vergeblicher Versuche wurde folgende Methode angewandt:

Die Schnitte wurden auf etwa 90° C erwärmt (85° ist die Verquellungstemperatur dieser Stärke) und nachher in eine Lösung von Diastase gebracht. Die Diastase wurde aus Malz hergestellt, 75 gr gemahlener Malz mit 100 cbcm Wasser übergossen. Der Auszug wurde nach einigen Stunden abfiltriert und diese Lösung direkt angewandt. Die Verzuckerung der Stärke wurde durch eine konstante Temperatur von 38—40° beschleunigt. Desinfiziert wurde die ganze Lösung durch Kalium-Arsenid, um die Bildung von Bakterienhaufen zu vermeiden, die die Bilder nachher erheblich stören. Die beste Wirkung wurde erzielt mit 2 gr Kalium-Arsenid in 100 cbcm Diastaselösung; wird die Lösung stärker damit versetzt, so wird das Eiweiß, mit dem die Schnitte aufgeklebt sind, angegriffen. Gefärbt wurde hauptsächlich mit Haematoxylin-Eisenalaun und mit Eosin in Nelkenöl nachgefärbt.

Vegetative Teilung.

Zu der vegetativen Teilung ist noch folgendes zu bemerken. Die Zahl der Chromosomen beträgt nach meinen Präparaten bei *Chara fragilis* 24, bei *Chara foet.* 16, bei *Nitella syncarpa* 12. Die Abweichung von der Ansicht STRASBURGERS erkläre ich mir damit, daß es sich um zwei äußerlich gleiche, aber in der Chromosomenzahl abweichende Varietäten gehandelt hat, da ja die exakte Arbeitsmethode von STRASBURGER bekannt ist.

Kernverhältnisse in den Zygoten.

Untersuchungen über die Zygoten sind nur an *Char. foet.* gemacht. Die Befruchtung der Eizelle ist durch GOETZ genau beschrieben; ich habe vollkommen übereinstimmende Resultate mit ihm, bis auf die von ihm angegebene Wanderung des Chromatins aus dem Eikern in den Keimfleck an der Spitze der Zygote, wovon ich nichts beobachtet habe.

Nach der Befruchtung wandert der Kern an die Spitze der Zygote und bleibt etwas von der oberen Membran entfernt liegen. In diesem Zustand überwintert die Zygote, gegen niedere Temperaturen äußerst widerstandsfähig. Zur äußeren Morphologie der Keimung ist zu den Resultaten von DE BARY nichts hinzuzufügen. Die zytologischen Verhältnisse stellen sich folgendermaßen dar (s. Abb. 1).

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

Bei Beginn der Keimung wird die Spitze der Zygote etwa bis zum Kern hin stärkefrei, darauf teilt sich der Kern und es wird zwischen den beiden Tochterkernen eine Wand angelegt, aber nicht durch das Protoplasma fortgesetzt, sondern sie bleibt nur innerhalb der Spindel. Darauf gehen die beiden Tochterkerne wieder eine Teilung ein, worauf die vorher angelegte Wand wieder aufgelöst wird. Bald darauf nimmt der oberste der vier Kerne an Größe zu, während die drei unteren Degenerationserscheinungen zeigen, und nur die Wand, die den oberen Kern von den drei übrigen trennt, wird ausgebildet, die übrigen werden aufgelöst. Diese Wand ist es, die von DE BARY beschrieben wird. Sie liegt senkrecht zur Längsachse der Zygote, die zurückbleibenden drei Kerne degenerieren unter vorhergehender Fragmentation. Während dieser Vorgänge ist die Zygote äußerlich vollständig in Ruhe

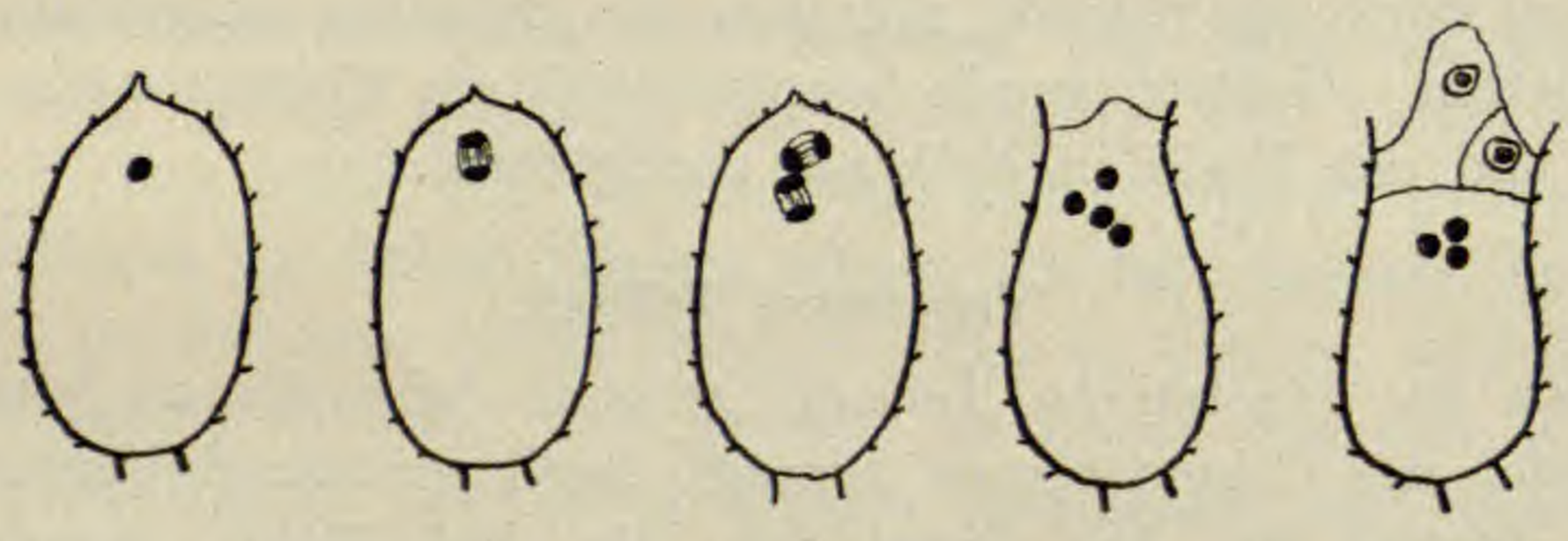

Abb. 1. Schematische Darstellung der Kernteilungsvorgänge in der keimenden Zygote.

geblieben, und erst jetzt, nachdem die Wand gebildet ist, beginnt die vorn abgeschnürte protoplasmatische Kuppe die Spitzen der Zygote auseinanderzudrängen. Gleichzeitig teilt sich der vordere Kern noch einmal und es wird eine Wand parallel zur Längsachse der Zygote gebildet. Nun entstehen aus diesen beiden Kernen je drei Kerne, wodurch oberhalb der ersten Querwand ein vollständiger aus vier Zellen gebildeter Knoten entsteht. Gleichzeitig strecken sich die schon vorher angelegten Spitzen des Vorkeimes in die Länge und treten in der von DE BARY beschriebenen Weise aus der Zygote heraus. In sie hinein wandern die beiden übrigen Kerne. Derjenige Teil des Vorkeimes, der den Sproß nachher bildet, fängt nach einiger Zeit an, einen weiteren Knoten zu bilden, worauf die normale Entwicklung der *Chara*pflanze beginnt. Daher ist dieses ganze Gebilde als Keimling, nicht aber als Vorkeim anzusehen, wie schon OLTMANNS aus andern Gründen gezeigt hat.

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

Es bleibt nun noch übrig, über den Modus der Kernteilungen, sowie über die Chromosomenzahlen in denselben zu berichten. Gleich nach der Befruchtung ist mit dem Kern eine Veränderung vor sich gegangen, er speichert den Farbstoff viel begieriger wie vorher und nachher, seine Gestalt hat sich verändert, man kann nur mit Mühe eine Grenze zwischen Kern und Protoplasma erkennen. Der Kernkörper ist vollständig verdrückt, sieht aus als besäße er Pseudopodien, und die chromatische Substanz ist vollständig auf einen Klumpen in der Mitte zusammengezogen. In dem Kernkörper findet sich daher keinerlei Granulierung, wie in den ruhenden vegetativen Kernen. Von der nunmehr eintretenden Teilung wurden nicht alle Stadien beobachtet. Zwar wäre eine genaue Kenntnis dieses Vorganges zum Vergleich mit anderen recht wünschenswert, doch ist für das Problem des Generationswechsels das theoretisch wichtige an der Kernteilung die Zahl der Chromosomen. Ich habe eine Prophase und eine Telophase der ersten Teilung beobachtet, ferner eine Telophase der zweiten Teilung. In der ersten Teilung ist die Unterscheidung von Chromosomen und Chondriosomen außerordentlich schwierig, so daß eine völlige Sicherheit in der Zahl nicht gegeben werden kann. Schätzungsweise sind mehr als 30 Chromosomen vorhanden, wenn man die dunkler gefärbten und größeren Körperchen als Chromosomen auffaßt, was sich mit der theoretischen diploiden Zahl in Einklang bringen ließe. Sicher festzustellen war die Chromosomenzahl bei der Telophase der ersten und zweiten Teilung, und zwar mit 16 Chromosomen. Wenn nun auch die diploide Zahl nicht mit vollständiger Sicherheit nachgewiesen werden konnte, so ist jedenfalls nachgewiesen, daß in sämtlichen anderen Teilungen nur die haploide Zahl vorkommt, also die Reduktionsstellung notgedrungen bei der ersten Teilung des ruhenden Zygotenkerns eintreten muß, was ja auch gut mit der Tatsache, daß es sich dabei um eine Art Tetradenteilung handelt, übereinstimmt. Die diploide Generation bei *Chara foet.* beschränkt sich demnach auf die ruhende Zygote, womit die Tatsache übereinstimmt, daß der ruhende Zygotenkern der einzige ist, der morphologisch eine andere Form als alle übrigen Kerne annimmt.

Weitere Untersuchungen wurden durch den Ausbruch des Krieges unmöglich gemacht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Oehlkers Friedrich

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntnis der Kernteilungen bei den Charazeen. 223-227