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

49. Otto Saame: Über Kernverschmelzung bei der karyokinetischen Kernteilung im protoplasmatischen Wandbelag des Embryosacks von Fritillaria imperialis.

Mit Tafel XIV.

Eingegangen am 19. Juni 1906[1]).

Gelegentlich des Studiums von Mitosen an dem von STRASBURGER angegebenen klassischen Objekt, den Embryosäcken von *Fritillaria imperialis*, fiel es mir auf, dass neben Kernen von gewöhnlicher Grösse solche vorkommen, die eine doppelte, dreifache sogar vierfache Grösse aufwiesen. Ausserdem zeigten diese auch eine von der allgemeinen Form abweichende Gestaltung. Oft konnte ich Kerne von amoebenartigem Habitus beobachten, die nach allen Seiten feine Protoplasmafortsätze ausstreckten, die sich des öfteren durch nichts von Pseudopodien der Amöben unterschieden und häufig wie die letzteren Vakuolen erkennen liessen. Aus der Anwesenheit dieser Gebilde kann man den Schluss ziehen, dass man es hier mit Kernen zu tun hat, welche befähigt sind in der gemeinsamen Plasmamasse ihren Ort zu verändern. An anderen Stellen kamen Kerne vor, die durch eine Plasmabrücke mit einander in Verbindung standen, unter denen viele eine grosse Ähnlichkeit mit kopulierenden Gameten besitzen. Meiner Ansicht nach sind diese Gebilde als Verschmelzungsvorgänge von Kernen mit einander aufzufassen. Man kann deutlich die einzelnen Phasen des Vorganges an beifolgenden Abbildungen, die nach den vorgelegenen Präparaten mit Hilfe des Zeichenapparates hergestellt sind, erkennen. Fig. 1, *a*, *b*, *c*, zeigt Zellkerne von amöboider Gestalt, 1, *c* im Kern eine Vakuole. Die mit *a* bezeichneten Kerne des Embryosackes Abb. 2, vergrössert dargestellt in Fig. 3, zeigen je einen feinen Protoplasmafortsatz, die beide aufeinander zuzustreben scheinen (2 *b*, *b'*, *b''*, *b'''*, *b* und *b'''* stärker vergrössert in Fig. 4 und 5), stellen Kerne dar, welche bereits im Zusammenhang stehen, an 1 *d* und 6 sieht man wie der Inhalt beider Kerne gewissermassen in einander fliesst, und endlich in 1 *e* und *f* scheint die Verschmelzung vollendet; 1 *f* macht den Eindruck, als ob es sich um eine Verschmelzung von 3 Kernen handele. Diese Erscheinung konnte an vielen anderen Präparaten noch des öfteren beobachtet werden.

1) Vorgetragen auf der Generalversammlung in Marburg i. H. am 6. Juni 1906.

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

Das Merkwürdige bei allen diesen Verschmelzungsvorgängen scheint mir ein gesetzmässiger Zusammenhang dieser mit der Vermehrung der Kerne auf mitotischem Wege zu sein. Letztere erfolgt im Embryosack von *Fritillaria* schubweise, sodass man in einem Präparat oft sämtliche Teilungsstadien der Karyokinese in ihrer natürlichen Reihenfolge, sozusagen in kinematographischer Anordnung erblickt, indem auf der einen Seite die ruhenden Kerne, auf der andern die Tochterkerne zu liegen kommen. Vor den ruhenden Kernen nun beobachtet man ausserdem noch die erwähnten Verschmelzungsvorgänge, die der Teilung auf karyokinetischem Wege zeitlich vorangehen, gewissermassen diese vorbereiten; conf. Abb. 1. Nach der Teilung scheint der ganze Inhalt des Zellkerns durch die Arbeitsleistung bei der Karyokinese mehr oder weniger reduziert zu sein, die Kerne scheinen in einen Zustand der Erschöpfung zu geraten. Vielleicht lässt sich der Verschmelzungsvorgang als eine Auffrischung der Substanz des Zellkerns deuten, als eine Vorbereitung zur weiteren Teilung.

Da durch Verschmelzung der Kerne die Chromosomenzahl notgedrungenerweise auf das Doppelte vermehrt wird, so muss man nach dem Gesetz der Konstanz der Chromosomen, falls die Weiterteilung eine normale sein soll, auf die Verschmelzung eine Reduktionsteilung unter Ausstossung eines Richtungskörpers erwarten. Ich habe mich nun bemüht derartige Reduktionsvorgänge an besagtem Objekt nachzuweisen und Stadien gefunden, die vielleicht eine Deutung als solche zulassen. Untersucht man eine Reihe von Kernen, welche miteinander in Verbindung stehen, mit einem Immersionsobjektiv, so lassen sich diese nach ihrer feineren Struktur von einander in zwei Gruppen scheiden. Während bei den einen der ganze Inhalt der Kerne eine feine körnige Masse darstellt, kann man bei den andern ganz deutlich feine Chromatinfäden erkennen, deren Längsaxe mit der Richtung der in Zusammenhang stehenden Kerne zusammenfällt. Diese letzteren Formen weisen mutmasslich darauf hin, dass es sich bei diesen um wesentlich andere Vorgänge handelt als bei ersteren. Möglicherweise können diese Stadien als Reduktionsteilungen angesprochen werden. Neben diesen Vorgängen habe ich auch Kerne gefunden und lebend beobachtet, die im Innern eine Zentralspindel enthielten, welche grosse Ähnlichkeit hatte mit der Richtungsspindel, welche SOBOTTA bei der Reifung des Eies der weissen Maus beobachtete; conf. Fig. 7. Das zur Untersuchung genommene Material entstammt ausserordentlich kräftigen und schön entwickelten Gartenpflanzen. Zur Fixierung wurden, um dem Einwande, dass jene Vorgänge durch Fixiermittel hervorgerufen seien, vorzubeugen, die verschiedensten Reagentien verwendet. Mit gutem Erfolg bediente ich mich eines Gemisches von Chloroform, Alkohol und Eisessig, (40:

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

100 : 80 Vol.), ferner 5prozentiger Chromsäure, 80 *ccm* 96prozentigen Alkohols mit 20 *ccm* 40prozentigen Formols, 12prozentiger wässeriger Formollösung, 12,5 prozentiger Sublimatlösung mit 0,7 Kochsalz sowie absoluten Alkohols.

Das Resultat war, was die Kernbilder betraf, stets das gleiche, nur zeigte es sich, dass beim Fixieren mit der Alkoholformolmischung der protoplasmatische Wandbeleg am widerstandsfähigsten wurde und sich trotzdem gut von dem übrigen Gewebe abpräparieren liess, während den übrigen Fixierungsmitteln mehr oder weniger der Nachteil anhaftet, dass sie den Embryosack etwas brüchig machen.

Gefärbt wurde mit Hämalaun nach DELAFIELD und BÖHMER, wobei beide Lösungen annähernd gleich gute Färbungen gaben. Mit Vorteil bediente ich mich auch der Hämatoxylin-Eisenlackfärbung, die ausgezeichnete Bilder liefert. Nach einiger Übung gelingt es auch diese Vorgänge mit der nötigen Geduld lebend im Embryosack zu beobachten. Physiologische Kochsalzlösung erwies sich als unbrauchbar, da die Zellkerne regelmässig in dieser keine Bewegungsfähigkeit mehr zeigten. Mit gutem Erfolge kann man sich des ausgepressten und filtrierten Zellsaftes derselben Pflanze bedienen, dem man noch zweckmässig 1 pCt. Traubenzucker oder Fructzucker zusetzt. Die oben mitgeteilten Vorgänge sind mir schon seit Jahren bei *Fritillaria* bekannt.

Mit vorliegender Mitteilung, die auf der Generalversammlung der deutschen botanischen Gesellschaft in Marburg veröffentlicht wurde, möchte ich veranlassen, weitere Kreise auf die Untersuchung dieser so interessanten Vorgänge zu lenken, um zu sehen, wie weit sich diese verallgemeinern lassen.

Alsdann wird es vielleicht möglich werden aus vielen Einzelbeobachtungen an verschiedenen Objekten Klarheit in diese Prozesse zu bringen.

Zum Schlusse lasse ich eine Zusammenstellung der einschläglichen Literatur, soweit sie mir bekannt ist, folgen.

STRASBURGER, Zellbildung und Zellteilung, Seite 26. Über Kernverschmelzung bei *Corydalis cava*. Ebenda S. 340—41.

TISCHLER, Verhandlungen des Naturhist. Med. Vereins, Heidelberg. B. VI. 1900, l. c., S. 351.

B. NĚMEC, Über ungeschlechtliche Kernverschmelzung. Sitzungsberichte der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, Prag 1902, 59. Mitt. II. Ebenda 1903. 27. Mitt.

J. BLAAK, Oolivu benzolu na dèlení bùnèk rostliunych. Abh. d. böhm. Akad. Bd. XI, kl. II, Nr. 17, Prag 1902.

B. NĚMEC, 1903, l. c. S. 9.

B. NĚMEC, 1902, 1903, l. c.

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

Archiv für Anatomie, Bd. XVIII, S. 162, 1880.
CIENKOWSKI, Arch. für mikr. Anat., Bd. IX, S. 56, 1873.

Ich möchte nicht versäumen, an dieser Stelle Herrn Professor HANSEN, der diesen Untersuchungen lebhaftes Interesse schenkte, sowie mir die neueste Literatur auf dem Gebiete der Zellforschung zur Verfügung stellte, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Für die liebenswürdige Überlassung des Untersuchungsmateriales, welches aus dem Garten des Herrn CHR. AUG. ISHEIM II. in Grüningen bei Giessen stammt, sage ich Genanntem an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank.

---

50. A. Schulz: Die Bewegungen der Staubgefässe und Griffel sowie der Perianthblätter der einheimischen Alsinaceen-Arten während des Blühens.

Eingegangen am 21. Juni 1906.

Diejenigen einheimischen Alsinaceen-Arten[1]), deren Blühen ich beobachtet habe, lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen. Die erste dieser Gruppen umfasst diejenigen Arten, deren Staubgefässe[2]) in allen Fällen während des Blühens der Blüte vier spontane Nutationsbewegungen machen: Zuerst eine epinastische, darauf eine hyponastische, dann eine zweite epinastische und endlich eine zweite hyponastische[3]) Bewegung. Die zweite der beiden Gruppen umfasst diejenigen Arten, deren Staubgefässe[4]) während des Blühens der Blüte meist nur zwei, viel seltener vier spontane Nutationsbewegungen machen; diese entsprechen den vier Nutationsbewegungen

1) Mit Ausschluss der Spergulaceen, die meines Erachtens eine selbständige, den Alsinaceen gleichwertige Familie bilden; vergl. hierzu SCHULZ, diese Berichte, 21. Bd. (1903), S. 119 u. f.

2) Die normale Blüte der Arten dieser Gruppe enthält stets 10 — 5 episepale und 5 epipetale — Staubgefässe.

3) Diese Bewegung fällt in der Regel mit dem Verwelken der Krone und mit der Schliessbewegung des Kelches zusammen und ist infolge davon in einem grossen Teile der Blüten nicht ganz selbständig, sondern wird in ihnen zum Teil durch das sich einwärts bewegende Perianth veranlasst. Sie ist bei den meisten Arten nicht in allen Blüten ganz gleichartig.

4) Nur bei einem Teile der Arten dieser Gruppe enthält die normale Blüte stets 10 — 5 episepale und 5 epipetale — Staubgefässe; bei den übrigen Arten enthält sie meist oder sogar fast stets oder stets weniger als 10 Staubgefässe.

O. Saame gez.

E. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Saame Otto

Artikel/Article: Über Kernverschmelzung bei der karyokinetischen Kernteilung im protoplasmatischen Wandbelag des Embryosacks von Fritillaria imperialis 300-303