

Neue Beiträge zur Kenntnis des Befruchtungsvorganges von *Ginkgo biloba*.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Stephanie Herzfeld** (Wien).

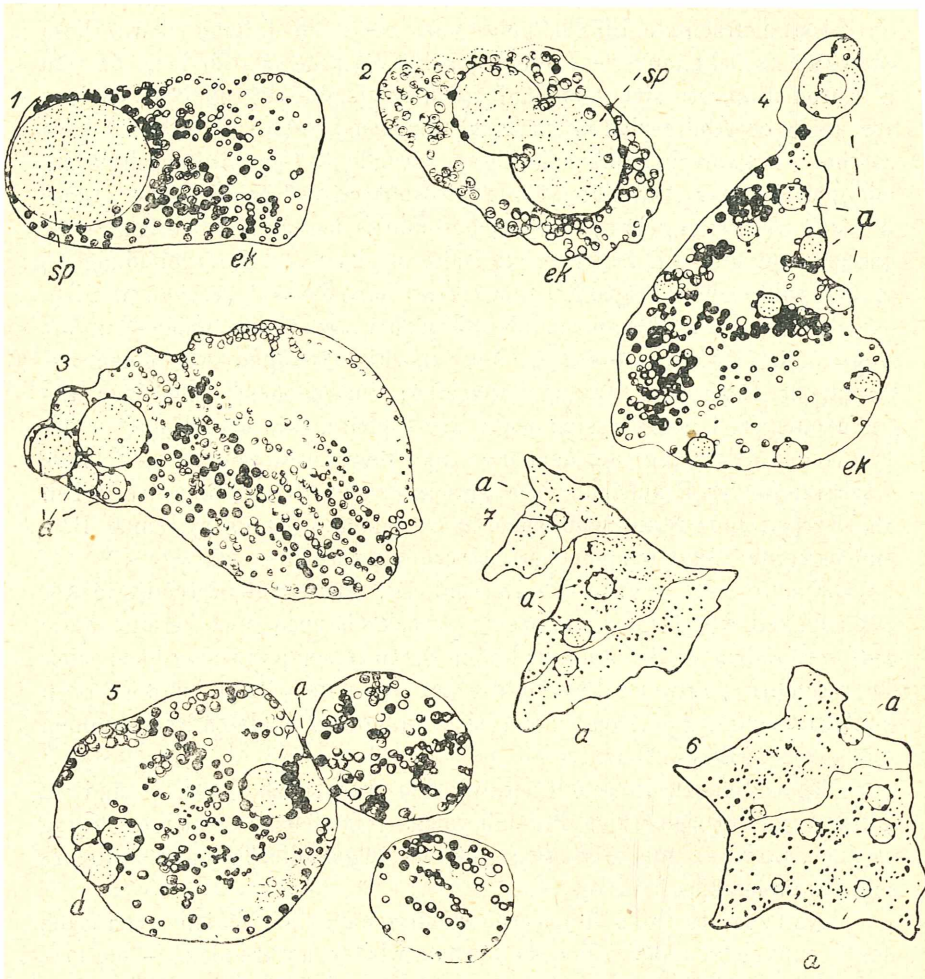
(Mit 1 Textabbildung.)

In den „Transactions of the Royal Society of Edinburgh“, Vol. 54, part. II., 1925—26, erschien eben eine Arbeit von Lawson: „A Contribution to the Life-History of *Bowenia*“. Hier wird festgestellt, daß nach dem Eindringen des ♂ Kerns in den ♀ zwar die trennende Membran aufgelöst wird, aber die beiden chromatischen Substanzen vereinigen sich nicht, sondern bilden zwei getrennte Spindeln, jede mit der haploiden Chromosomenzahl 8; bei der nächsten simultanen Teilung, die den vierkernigen Proembryo liefert, entstehen vier solche Doppelspindeln, ja diese sind noch in der vierten und fünften Mitose mit den beiden getrennten Chromosomen-Gruppen des ♂ und ♀ Kerns deutlich sichtbar.

Diese sehr interessante Beobachtung veranlaßt mich, aus meiner — seit einiger Zeit abgeschlossenen und noch nicht publizierten — Untersuchung über den Befruchtungsvorgang bei *Ginkgo* jetzt schon in Form einer vorläufigen Mitteilung eine Reihe von Befunden bekanntzugeben, die zu Lawsons Entdeckungen einen Parallelfall darstellen und geeignet scheinen, auf die Vorgänge bei *Bowenia* ein erläuterndes Streiflicht zu werfen.

Fig. 1 zeigt den Spermakern unmittelbar nach seinem Eindringen in den ♀ Kern; er unterscheidet sich auffällig durch seine körnige Struktur vom Eikern, in welchem wir die bekannten, großen Chromomeren sehen; diese sind bei der Dreifachfärbung grell rot, mit Hämatoxylin blau bis schwarz gefärbt, während der Spermakern im ersten Fall hellgelb, im zweiten schmutzig gelblich bis grau tingiert ist. Die Chromomeren scheinen durch das Eindringen des ♂ Kerns angezogen, sie strömen herbei, den unteren Teil des Eikerns oft ganz chromatinfrei lassend, und besetzen den Spermakern in dichten Scharen.

Fig. 2 zeigt, wie der Spermakern im Innern des weiblichen seine Kernhaut behält und sich durchschnürt; in Fig. 3 sehen wir mehrere kugelförmige Gebilde im Innern des Eikerns; diese sind sowohl durch ihre auffällige Färbung als durch die körnige Struktur und ihre Entstehung zweifellos als Abkömmlinge des ♂ Kerns zu erkennen; sie werden als Androsphären bezeichnet; stets sind sie dicht von den Chromomeren belagert. Diese Aufteilung in immer zahlreichere Androsphären vollzieht sich recht rasch — oft erhält man den Eindruck von Sprossung.



Ginkgo, Vorgänge nach der Befruchtung.

Fig. 1: Spermakern, eben in den Eikern eingedrungen, dessen Haut noch stellenweise aufgelöst ist (punktierte Linie!); Fig. 2: der eingedrungene Spermakern teilt sich — die Haut des Eikerns ist an der punktierten Stelle noch nicht regeneriert; Fig. 3: es haben sich mehrere „Androsphären“ gebildet; Fig. 4: der befruchtete Eikern beginnt sich durchzuschneiden; im kleineren Abschnitt teilen sich die „Androsphären“ eben, im größeren sind 9 kugelförmig abgerundete „Androsphären“ sichtbar (diese Zeichnung wurde aus der ganzen Schnittserie kombiniert); Fig. 5: 3 Proembryokerne, der größte schiebt sich zur zweiten Teilung an, die sein Schwesterkern bereits vollendet hat; Fig. 6 und 7: Kerne des vielkernigen, noch wandlosen Proembryos. In sämtlichen Figuren bedeutet: *ek* = Eikern, *sp* = Spermakern, *a* = „Androsphäre“. Vergrößerung der Fig. 1–5 etwa 360fach, 6–7 ca. 1400fach. Die Zeichnungen wurden mit dem Edingerschen Zeichenapparat der Firma Reichert angefertigt.

Der befruchtete Eikern geht nun selbst in Teilung über. Diese kann aber nicht auf dem Weg der Karyokinese stattfinden, da die ♂ Chromatinmasse sich nicht auf die normale Weise gruppiert, sondern auf mehrere Androsphären in Körnchenform verteilt ist. Der Eikern beginnt — wahrscheinlich aus diesem Grund — eine Durchschnürung mit gleichzeitiger Aufteilung der Androsphären auf beide Kerne. Diese Art der Kernteilung kann man nicht Amitose nennen: sie verläuft ganz gesetzmäßig und führt nicht zum Tode, sondern zur Embryobildung — in den zahlreichen Präparaten konnte nie eine Spindel gesehen werden.

Dieser Teilmodus macht den Eindruck der Ursprünglichkeit: wir wollen ihn Protomitose nennen. In Fig. 4 sehen wir einen befruchteten Eikern in Teilung begriffen; im kleinen, eben sich abtrennenden Teil befindet sich eine Androsphäre, die eine Kugel in der Ebene der Zeichnung, eine andere senkrecht dazu abschnürt — letztere erscheint in der Draufsicht als eingeschriebener Kreis; im unteren Teil des Kerns sind neun Androsphären zu zählen. Bereits getrennte Proembryokerne konnten mehrmals beobachtet werden.

Fig. 5 zeigt die zweite Protomitose; der große Kern ist in der Schnelligkeit der Teilung ein wenig zurückgeblieben und bereitet diese erst vor, indem er die Androsphären in Gruppen polar anordnet; aber so rasch ist die zweite Protomitose auf die erste gefolgt, daß er noch im Zusammenhang mit einem der zwei völlig ausgebildeten Nachkommen seines Schwesterkerns ist.

Die nächsten Protomitosen wurden vergeblich gesucht und es wurden gleich vielkernige Proembryonen gefunden — genau so erging es auch Lawson mit *Böwenia*; offenbar folgen die Teilungsschritte zu schnell aueinander.

Auffällig ist, daß die Kerne nicht einmal Zeit finden, sich nach der Trennung von den Schwesterkernen wieder abzurunden — oft entstehen die sonderbarsten Kernformen durch gleichzeitiges Abtrennen nach verschiedenen Richtungen (Fig. 6 u. 7). Hätte ich nicht die Versicherung erhalten, daß mehr als die Hälfte aller Früchte des gesammelten Materials keimfähig sind, würde ich diesen Vorgang gewiß für eine Abnormität erklärt haben! Aber auch bei der achten Protomitose, welche gewöhnlich die letzte simultane Teilung vor der Wandbildung ist, sehen wir die Androsphären ihre Individualität noch beibehalten und von den Chromomeren besetzt.

Vermutlich tritt die erste Karyokinese bei der Wandbildung und in dem Augenblick ein, wo die Androsphären von der Größenordnung der Chromomeren geworden sind, so daß sie sich mit diesen völlig untermischen und zu Chromosomen zusammenfügen können. Die Karyokinese ist im Lebenszyklus von *Ginkgo* die Regel, und erst vom

Eindringen des ♂ Kerns bis — vermutlich — zur Wandbildung im Proembryo als Teilungsmodus ausgeschaltet. Es scheint, daß der Spermakern mehrere Kerngenerationen braucht, bis seine chromatische Substanz bei der Teilung jene Kleinheit erlangt, die eine Vorbedingung zur Mischung mit der Eikernmasse ist.

Dies erscheint als sehr ursprüngliches Verhalten. Wahrscheinlich ist im Laufe der Stammesgeschichte des Pflanzenreiches der Vorgang im Fusionskern allmählich schneller verlaufen, bis er schließlich heute, explosionsartig rasch, unmittelbar nach der Vereinigung der Sexualkerne zu völliger Vermischung ihrer Substanzen führt. Aber Andeutungen dieses zurückgelegten Weges finden wir auch heute noch: bei den Cycadeen spricht *Bowenia* hiefür, ebenso *Cycas* und *Encephalartos*; bei den Koniferen wird bei einer Reihe von Gattungen (z. B. *Pinus*, *Abies*, *Tsuga* usw.) angegeben, daß zwei getrennte Spindeln im Fusionskern dem ♂ und ♀ Chromatin entsprechen, ja sogar bei den Angiospermen (z. B. bei Liliaceen) wurden nach der Befruchtung getrennte Chromosomengruppen und getrennte Spireme gesehen! All dies läßt darauf schließen, daß die spontane Durchmischung der Sexualkerne eine nur allmählich erworbene Eigenschaft ist.

Das Verhalten des männlichen Kerns von *Ginkgo* macht den Eindruck, als ob wir es mit dem Zerfall eines polyenergiden Kerns¹⁾ in seine Einheiten zu tun hätten; diese mischen sich mit den kleinsten Einheiten des weiblichen Kerns. Der Umstand, daß beide Arten von Einheiten während der Protomitosen ihre Individualität nicht aufgegeben haben, läßt es möglich erscheinen, daß sie die Träger der Genen oder deren Komponenten sind.

Ich behalte es mir vor, anderenorts obige Beobachtungen und die anschließenden Ideen ausführlicher darzulegen.

¹⁾ Diesen Begriff hat Hartmann in die Zoologie eingeführt und Schussnig in der Botanik angewendet und ausgebaut.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [075](#)

Autor(en)/Author(s): Herzfeld Stephanie

Artikel/Article: [Neue Beiträge zur Kenntnis des Befruchtungsvorganges von Ginkgo biloba. 158-161](#)