

- Fig. 8. Idioblast von *Arabis ovirensis* Wulf. im Blattflächenschnitt. Die Schraffierung deutet das Leitbündel an. Ein Querschnitt in der Richtung der punktierten Linie *A* würde die Eiweisszelle *Id* als „Phloëmbeleg-Idioblasten“, ein solcher in der Richtung von *B* als „Parenchym scheiden-Idioblasten“ erscheinen lassen. *I* Interzellularraum. Der Schnitt *A* würde ein ähnliches Querschnittsbild liefern, wie es Fig. 5 zeigt, jedoch mit nur einem einzigen Idioblasten, der Schnitt *B* entspricht der Fig. 7. Vergr. 170.
- „ 9. „Parenchym scheiden-Idioblast“ von *Arabis ovirensis* Wulf. im Blattflächenschnitt. *I* Interzellulare. Vergr. 130.
- „ 10. Blattquerschnitt von *Arabis hirsuta* Scop. mit „Mesophyll-Idioblasten“ (*Id*). Vergr. 260.
- „ 11. Spaltöffnungen des Blattes (a und d) und der Schotenklappen (b und c) von *Arabis alpina* L. mit in verschiedener Form koaguliertem Eiweiss. Vergr. 460.

41. Charles E. Allen: Die Keimung der Zygote bei *Coleochaete*.

Mit Tafel XIII.

Eingegangen am 17. Juli 1905.

Das Material für die cytologische Untersuchung mehrerer *Coleochaete*-Arten wurde in Lake Wingra, in der Nähe von Madison, Wis., zu verschiedenen Jahreszeiten, zwischen Oktober 1902 und Mai 1904, gesammelt. Die vorliegende Mitteilung beschränkt sich auf eine Beschreibung der ersten und zweiten Teilung der Zygote bei *C. scutata* de Bréb., welche sich als die häufigste Art erwies.

Die Befruchtung wird bei dieser Art, wie bei *C. pulvinata* (PRINGSHEIM 1858, OLTMANN'S 1898), während des Sommers vollzogen. Im folgenden Frühjahr teilt sich die Zygote, um eine Anzahl kleinerer Zellen zu bilden (nach OLTMANN'S von 16 bis 32 bei *C. pulvinata*), deren jede, in eine Zoospore umgewandelt, aus der Zygote sich befreit.

Am Ende der Winterruhe und vor Anfang der Veränderungen, welche die erste Kernteilung einleiten, sieht der verhältnismässig grosse Zygotenkern so aus, wie die Fig. 1, Taf. XIII, ihn darstellt. Der Kern enthält ein grosses Kernkörperchen und zahlreiche Chromatinkörner, die in einem unregelmässigen Netzwerk von Linien eingebettet sind. In einigen Fällen habe ich ausserdem einen runden Körper bemerkt, ähnlich gefärbt, aber viel kleiner als das Kernkörperchen, der vielleicht ein zweites Kernkörperchen sein mag. Zuweilen sind einige Chromatinkörner reihenweise angeordnet, aber

bis jetzt gibt es nichts, das als Knäuel angesehen werden könnte. Während die Zelle sich zur Teilung vorbereitet, erfolgt auf dem eben beschriebenen Zustand eine dichte Ansammlung der chromatischen Substanzen an der einen Seite des Kernraumes (Fig. 2, Taf. XIII). Dieser Zustand ist dem Synapsisstadium ähnlich, das die heterotypische Teilung bei den höheren Pflanzen und Tieren charakterisiert, und nach einem eingehenden Studium bin ich überzeugt, dass es sich auch in diesem Falle um wirkliche Synapsis handelt. Diese exzentrische Ansammlung weist zunächst (Fig. 2) chromatische Knoten und Fasern auf, die in ihrer Gestalt und Grösse sehr unregelmässig erscheinen, dann aber eine allmähliche Umgestaltung in lange Fäden erfahren. Zu dieser Zeit sind, soweit ich sehen konnte, Chromatin und Linin im allgemeinen nicht zu unterscheiden; gelegentliche schmale, leichtgefärbte Fasern (z. B. Fig. 2, a) dürften aber wohl lediglich aus Linin bestehen. Gewöhnlich berührt das Kernkörperchen die chromatische Anhäufung, liegt aber nicht, wie es bei den Phanerogamen oft der Fall ist, zwischen dieser Anhäufung und der Kernwandung abgeplattet. Es folgt die Ausbildung des Knäuels, die allmählich fortschreitet, so dass schliesslich gleichmässige Fäden vorliegen (Fig. 3), die noch vorwiegend an der einen Seite des Kernraumes sich befinden. Da man bei dieser Pflanze sehr dünne Schnitte studieren muss, konnte ich nicht entscheiden, ob auf diesem und dem nächstfolgenden Stadium (Fig. 5) der Knäuel ununterbrochen ist. Die meisten Fäden des Knäuels (Fig. 3) sind offenbar einfach; stellenweise jedoch liegen zwei sehr dünne Fäden parallel nebeneinander oder sind umeinander gedreht, während derselbe Doppelfaden weiterhin einfach ist und nur entsprechend dicker erscheint. Da sind die ihn bildenden beiden Fäden augenscheinlich verschmolzen. Derartige Vorkommnisse werden durch Fig. 4 besonders gut vorgeführt, die uns einen tangentialen Schnitt aus der synaptischen Ansammlung zeigt. Ein solches gelegentlich in die Erscheinung tretendes, die Doppelfäden zeigendes Bild konnte als Anfang einer Längsspaltung im Knäuel erklärt werden, wenn nicht diesem Stadium (Fig. 3) der langdauernde Zustand der Fig. 5 folgen möchte. Im letzteren Stadium (Fig. 5) verläuft der Knäuel relativ regelmässig durch den Kernraum, und keine Spur einer Längsspaltung ist zu bemerken. Es scheint somit sicher, dass die Fig. 3 und 4 dieselben Erscheinungen uns vorführen, wie ich sie (ALLEN 1905) während der Synapsis in den Pollenmutterzellen von *Lilium* gefunden hatte, nämlich eine paarweise Verschmelzung der somatischen Chromosomen.

Wie schon gesagt, ist das Stadium eines regelmässig verteilten Knäuels relativ lang andauernd. Diesem folgt eine Längsspaltung, deren erste Andeutung die Fig. 6 (a), Taf. XIII, darstellt. In Fig. 7 zeigt sich die vollendete Spaltung; wahrscheinlich ist die Querteilung

des Knäuels in gesonderte Chromosomen auch schon durchgeführt, da freie Enden jetzt weit häufiger als vorher zu sehen sind. Chromatin und Linin lassen sich nun wieder (Fig. 7) leicht unterscheiden; das Chromatin erscheint nach der Dreifachfärbung dunkelblau, das Linin orange. Von Beginn der Synapsis bis zur Längsspaltung liessen sich nur gelegentlich Spuren dieser Unterscheidung bemerken (z. B. Fig. 3, a). Die in Fig. 7 dargestellten Chromatinkörner sind bedeutend kleiner als jene der ruhenden Kerne (Fig. 1); wahrscheinlich bestanden die Chromatinkörperchen im früheren Stadium (Fig. 1) aus kleineren Körnern, die später getrennt und auf den Knäuel verteilt wurden.

In Fig. 7, Taf. XIII kommen zwei nukleolenähnliche Körper zum Vorschein, von denen der grössere (n_1) sich violett färbt und identisch mit dem Kernkörperchen von Fig. 1—3 zu sein scheint, obwohl jenes in den früheren Stadien rot wurde. Der kleinere Körper (n_2) färbt sich orange, ähnlich wie das Linin, von dem er sich unterscheidet durch seine regelmässige Gestalt und seine grössere Dichte. Wenn dieser Körper dem zweiten Kernkörperchen entspricht, das man zuweilen im ruhenden Kern sieht, so hat er sich bedeutend vergrössert. In einem Falle habe ich diese zwei verschiedenartig gefärbten Kernkörperchen schon im Knäuelstadium gesehen, und sie bleiben bis kurz vor der Spindelbildung bestehen (Fig. 8; auch Fig. 10a und 10c, Taf. XIII, welche verschiedene Schnitte eines einzigen Kernes darstellen).

Im nächstfolgenden Stadium (Fig. 8, Taf. XIII) stellen sich grosse Unregelmässigkeiten in der Anordnung des Chromatins und Linins ein. Diese Substanzen sind zum Teil zerstreut, zum Teil in Fäden und Klumpen angesammelt, die vielleicht die Chromosomen vertreten; man sieht nur wenige Spuren von der vorher (Fig. 7) bemerkten parallelen Anordnung der Chromatinkörperchen. Dass dieser zerstreute Zustand der Kernsubstanzen nicht Artefakt ist, beweist die Tatsache, dass er häufig in Präparaten vorkommt, die sonst völlig normal sind. Einen ähnlichen Zustand hat WILLIAMS (1904) zu der entsprechenden Periode bei der heterotypischen Teilung bei *Dictyota* beobachtet und als „Reticulum“-Stadium bezeichnet.

Etwas später erscheint eine Wiederanordnung des Chromatins und Linins zu verhältnismässig kurzen Chromosomen (Fig. 9, Taf. XIII). Diese sind, wie die Anordnung ihrer Chromatinkörperchen erweist, zweiteilig, und die Trennungsebene in jedem entspricht der früheren Längsspaltung (vergl. Fig. 7). Infolge der Verkürzung der Chromosomen ist eine Zusammenziehung der Chromatinkörner zu grösseren Körpern bereits (Fig. 9) bemerkbar, und diese Zusammenziehung dauert in den folgenden Stadien noch fort (Fig. 10a—c). Die Anordnung der Chromatinkörner lässt zuweilen vermuten, dass die

Chromosomen jetzt wirklich vierteilig sind; aber in diesem Punkte sind meine Präparate nicht entscheidend. Fig. 10a—c stellen aufeinander folgende Schnitte eines einzigen Kernes dar. Aus einer solchen Schnittserie kann die Chromosomenzahl annähernd bestimmt werden. In dem hier dargestellten Kern beträgt sie augenscheinlich 34. Andere Zählungen ergaben Resultate, die zwischen 32 und 36 schwankten. Da die wirklich vorhandene Zahl durch die Anwesenheit von Teilen desselben Chromosoms in zwei aufeinander folgenden Schnitten vergrössert werden kann, erweist sich die kleinste mit Sicherheit bestimmte Zahl, nämlich 32, als die wahrscheinlich richtige.

Auf die Einzelheiten der Spindelbildung will ich hier nicht eingehen. Bemerket sei nur, dass eine Substanz, vermutlich von kinoplasmatischer Natur, sich an zwei entgegengesetzten Seiten des Kernes sammelt (Fig. 9, Taf. XIII), und dass der Kern in der Richtung der so bestimmten Spindelachse ausgedehnt wird. Ich finde keinen Beweis dafür, dass irgend ein Teil dieses Kinoplasmas zu der Spindelbildung gebraucht wird; die Spindel scheint völlig intranukleär zu entstehen. Bestimmte Körper, die als Centrosomen oder Centrosphären bezeichnet werden könnten, sind nicht vorhanden. Ausser dem Linin des Chromosoms ist eine ähnlich gefärbte, flockige oder zum Teil faserartige Substanz vor und nach dem Stadium der Fig. 9 im Kern vorhanden, die vielleicht an der Spindelbildung teilnimmt.

Während die Chromosomen noch kürzer werden und die Chromatinkörner sich einander nähern, wird eine Unterscheidung zwischen Chromatin und Linin wieder unmöglich, und zur Zeit der Vollendung der Spindelbildung (Fig. 11, Taf. XIII) sind die Chromosomen kurze, dicke Körper, die sich zu einer kompakten Kernplatte anordnen (Fig. 12). Häufig ist die Chromosoms substanz in zwei Höcker ausgezogen, die gegen je einen Spindelpol gerichtet sind; die so entstandenen Figuren (wie solche in Fig. 11 und 12 von verschiedenen Seiten her sich darbieten) sind jenen sehr ähnlich, die die heterotypischen Chromosomen der höheren Pflanzen charakterisieren. In Fig. 11, gerade vor dem Kernplattenstadium, sieht man noch Spuren des Kernraumes um die Spindel, obwohl die Membran schon verschwunden ist.

Kernkörperchen fehlen während der Spindelstadien; aber zur Zeit der Telophasen tritt in jedem Tochterkern (Fig. 13, Taf. XIII) ein grosses Kernkörperchen wieder auf. Der Tochterkern enthält jetzt auch ein Netzwerk von Linin und in diesem eingebettete, dunkel gefärbte, öfters längliche Chromatinkörper. Ob diese Körper die Tochterchromosomen der vorhergehenden Kernteilung sind, habe ich nicht bestimmen können. Jedenfalls ist der eben geschilderte Zustand

von kurzer Dauer; bald beginnt die nächstfolgende Teilung (Fig. 14a—b, 15), welche sehr rasch durchlaufen wird, im Gegensatz zu dem langsamen Fortschreiten der ersten Kernteilung.

Die Fig. 14a—b, Taf. XIII stellen aufeinanderfolgende, schräg gerichtete Schnitte einer Spindel in dem Kernplattenstadium der zweiten Teilung dar. Die Chromosomen sind lang und schmal, auffallend verschieden von jenen der ersten Teilung. In den Anaphasen (Fig. 15) erscheinen ebenfalls lange, schmale Tochterchromosomen, die mit ihren Enden an den Spindelfasern haften.

Jeder Kernteilung innerhalb der Zygote folgt vermittelt einer Zellplatte eine Zellteilung. Offenbar entsteht die Zellplatte innerhalb einer körnigen kinoplasmatischen Masse, welche auf halbem Wege zwischen den Tochterkernen sich befindet, und welche durch einige Zentralspindelfasern mit dem die Tochterkerne umgebenden Kinoplasma verbunden ist. Ausser den Spindelfasern befindet sich in dem Raum zwischen dem äquatorialen Kinoplasma und den Tochterkernen auch vakuolisiertes Cytoplasma. Das Wachstum der Zellplatte nach der Zellperipherie, die Entstehung von zwei Hautschichten durch ihre Spaltung und die Bildung einer Zellwand zwischen den Hautschichten finden statt wesentlich so wie bei den Phanerogamen. Zellplatten sind auch schon von JOST (1895) in der Teilung der vegetativen Zellen von *Coleochaete Nitellarum* bemerkt worden.

Wie aus den geschilderten Tatsachen hervorgeht, ist die erste Teilung des Zygotenkerns von der zweiten sehr verschieden; andererseits entsprechen sie in auffälliger Weise der heterotypischen und der homöotypischen Teilung, wie sie bei den höheren Pflanzen und Tieren die Reduktion der Chromosomenzahl begleiten. Vergleicht man beispielsweise die heterotypische Teilung, wie sie eine angiosperme Pollenmutterzelle aufweist, mit der ersten Teilung des Zygotenkerns, so fällt es zunächst schon auf, dass beide durch langdauernde Prophasen charakterisiert sind; ein Synapsisstadium, in welchem die Umwandlung des Kernnetzwerkes in einen Knäuel stattfindet, kommt ihnen auch gemeinsam zu, so auch eine Längsspaltung des Knäuels, dessen Tochterfäden sich viel weiter von einander trennen, als dies bei einer typischen Mitose der Fall ist; auch das verhältnismässig lang andauernde Diakinesestadium; endlich auch das Auftreten an der Spindel von kurzen, dicken Chromosomen, die während ihrer Wanderung nach den Polen ganz charakteristische Formen darbieten. Die zweite Teilung in der Zygote ihrerseits ist der homöotypischen Teilung bei den Phanerogamen vergleichbar, besonders in der Schnelligkeit der Aufeinanderfolge ihrer Stadien und in der langen, schmalen Gestalt der Chromosomen. Ich habe bis jetzt Teilungsstadien in den vegetativen Zellen von *Coleochaete* nicht gesehen und somit eine Bestimmung der Chromosomenzahl in

diesen Zellen nicht vornehmen können. Aus dem Verlauf der Vorgänge in den zuvor beschriebenen Kernteilungen jedoch scheint es mir festzustehen, dass während dieser Teilungen die Reduktion der Chromosomenzahl stattfindet, und dass diese Teilungen als heterotypische bzw. homöotypische gelten müssen.

Ist diese Schlussfolgerung richtig, so besteht in der Lebensgeschichte von *Coleochaete* keine auf eine doppelte Chromosomenzahl eingerichtete Generation, ausser der Zygote selbst — keine Generation also, die wir als Sporophyt bezeichnen dürften. Die Annahme einer Homologie zwischen dem Sporophyt der Archegoniaten und die aus der wiederholten Teilung der *Coleochaete*-Zygote entstehenden Sporenmasse ist somit unhaltbar. Jede Zelle dieser Sporenmasse besitzt die einfache Chromosomenzahl und ist in dieser Beziehung gleichgeltend mit einer Zelle des vegetativen Thallus. Die Entwicklung einer Sporenmasse ist offenbar eine Anpassung, wodurch die rasche Vermehrung und Verbreitung der Spezies bei der Wiederkehr günstiger klimatischer Bedingungen gesichert wird. Genau dieselben Vorteile erreichen die Bryophyten durch die Entwicklung eines Sporophyts; in diesem Fall aber handelt es sich um ein Gebilde, das aus einer ganzen Reihe von Zellteilungen, die zwischen Befruchtung und Chromosomenreduktion eingeschaltet sind, entsteht, während das nur analoge Gebilde bei *Coleochaete* ein Gewebe darstellt, das seine Entstehung Zellteilungen verdankt, die auf die Chromosomenreduktion folgen.

Von besonderem Interesse wäre es, die Stelle der Chromosomenreduktion in den Lebensgeschichten der verschiedenen Algengruppen zu bestimmen. Bis jetzt sind unsere Kenntnisse auf diesem Punkt sehr gering. MOTTIER (1900) und WILLIAMS (1904) finden in den Dictyotaceen eine Reduktion während der Tetrasporenbildung, und nach WILLIAMS ist ein echter Generationswechsel hier vorhanden. WOLFE (1904) meint, dass bei *Nemalion* das Sporokarp ein Sporophyt sei und die Reduktion bei der Carposporenbildung stattfindet. STRASBURGER (1897) und FARMER und WILLIAMS (1898) finden die Chromosomenreduktion während der ersten oogonialen Teilung bei den Fucaceen, das weibliche Gametophyt hier am meisten acht Zellen besitzend. Bei den Bacillariaceen ist es nach den Angaben von KLEBAHN (1896) und KARSTEN (1900) sehr wahrscheinlich, dass, wie bei den Metazoen, die Chromosomenreduktion der Befruchtung unmittelbar vorhergeht. Bei den Desmidiaceen dagegen finden nach KLEBAHN (1891) zwei eigentümliche Teilungen des Zygotenkernes statt, die vermutlich die Reduktion der Chromosomenzahl bewirken und deshalb mit den ersten und zweiten Teilungen in der *Coleochaete*-Zygote vergleichbar sind. Etwas ähnlich vielleicht sind die Verhältnisse bei *Spirogyra* (CHMIELEWSKY 1890). Bei *Oedogonium* ent-

stehen bekanntlich aus der Zygote vier Sporen, sehr wahrscheinlich durch eine heterotypische und eine homöotypische Teilung. Falls dieselbe Regel wie für *Coleochaete* und *Oedogonium* für sämtliche Chlorophyceen gilt, so hat diese Gruppe keine Bildungen aufzuweisen, in denen wir den Ursprung des archegoniaten Sporophyts suchen können. DEBSKI (1897, 1898) und GOETZ (1899) haben festgestellt, dass bei *Chara* während der die Gameten bildenden Teilungen keine Reduktion stattfindet; ob aber diese bei der Keimung der Zygote sich ereignet, ist noch nicht festgestellt worden.

Die Untersuchungen, deren Resultate ich in der vorliegenden Abhandlung beschrieben habe, wurden durch ein Stipendium der Carnegie Institution of Washington ermöglicht und im Botanischen Institut der Universität Bonn ausgeführt.

Literaturverzeichnis.

- ALLEN, C. E. (1905): Nuclear division in the pollen mother-cells of *Lilium canadense* (Annals of Botany, Bd XIX, S. 189).
- CHMIELEWSKY, W. (1890): Matériaux pour servir à la morphologie et physiologie des procès sexuels chez les plantes inférieures (Russisch). Charkow. Abstr. in FAMINTZIN's „Übersicht der Leistungen auf dem Gebiete der Botanik in Russland während des Jahres 1890“ (St. Petersburg, 1892), S. 16. Ref. im Bot. Centralbl., Bd. L., S. 264 (1892).
- DEBSKI, B. (1897): Beobachtungen über Kernteilung bei *Chara fragilis* (Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XXX, S. 227).
- , (1898): Weitere Beobachtungen an *Chara fragilis* Desv. (Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XXXII, S. 635).
- FARMER, J. B., und WILLIAMS, J. L. (1898): Contributions to our knowledge of the Fucaceae; their life-history and cytology (Phil. Trans. Roy. Soc. London, B, Bd. CXC, S. 623).
- GOETZ, G. (1899): Über die Entwicklung der Eiknospe bei den Characeen (Bot. Zeitung, Bd. LVII, S. 1).
- JOST, L. (1895): Beiträge zur Kenntnis der Coleochaeten (Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. XIII, S. 433).
- KARSTEN, G. (1900): Die Auxosporenbildung der Gattungen *Cocconeis*, *Surirella* und *Cymatopleura* (Flora, Bd. LXXXVII, S. 253).
- KLEBAHN, H. (1891): Studien über Zygoten. I. Die Keimung von *Closterium* und *Cosmarium* (Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XXII, S. 415).
- , (1896): Beiträge zur Kenntnis der Auxosporenbildung. I. *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller (Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XXIX, S. 595).
- MOTTIER, D. M. (1900): Nuclear and cell division in *Dictyota dichotoma* (Annals of Botany, Bd. XIV, S. 163).
- OLTMANN, F. (1898): Die Entwicklung der Sexualorgane bei *Coleochaete pulvinata* (Flora, Bd. LXXXV, S. 1).
- PRINGSHEIM, N. (1858): Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen. III. Die Coleochaeten (Jahrb. für wiss. Bot., Bd. II, S. 1).
- STRASBURGER, E. (1897): Kernteilung und Befruchtung bei *Fucus*. (Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XXX, S. 351).

- WILLIAMS, J. L. (1904): Studies in the Dictyotaceae. I. The cytology of the tetrasporangium and the germinating tetraspore. (Annals of Botany, Bd. XVIII, S. 141).
- WOLFE, J. J. (1904): Cytological studies on *Nemalion*. (Annals of Botany, Bd. XVIII, S. 607).

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren beziehen sich auf *Coleochaete scutata* de Bréb. und wurden nach Mikrotomschnitten mit Hilfe der ABBE'schen Camera lucida gezeichnet unter Anwendung der LEITZ'schen Oelimmersion Objektiv $\frac{1}{16}$, Ocular 4, Vergrößerung 1800 mal.

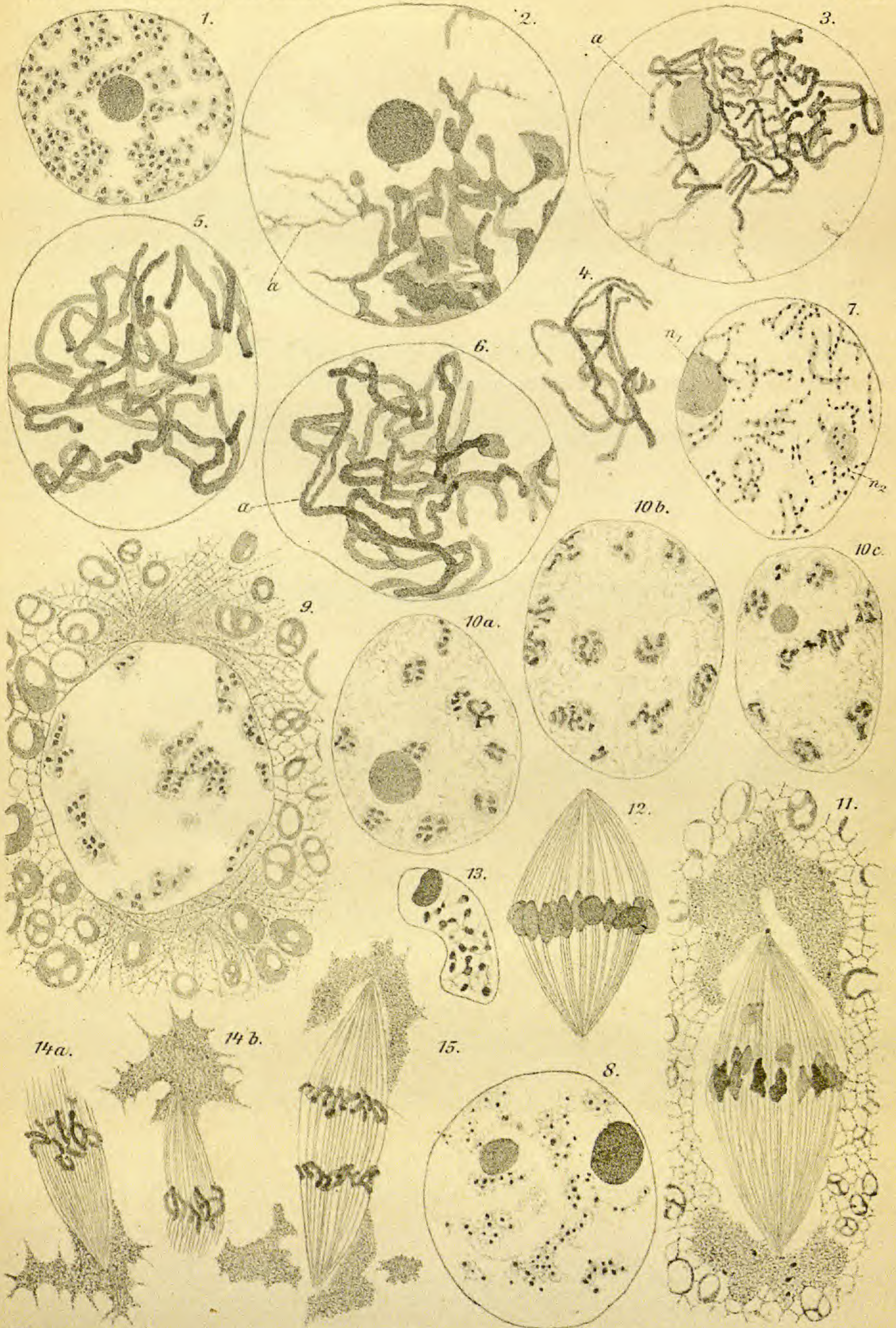
- Fig. 1. Ruhender Zygotenkern.
 „ 2. Zygotenkern in Synapsis.
 „ 3—4. Spätere Synapsisstadien; Fig. 3 nach einem medianen, Fig. 4 nach einem tangentialen Schnitt abgebildet.
 „ 5. Knäuelstadium der ersten Teilung.
 „ 6. Dasselbe; erste Andeutung einer Längsspaltung (a).
 „ 7. Kern nach Vollendung der Längsspaltung, wahrscheinlich auch nach Querteilung des Knäuels.
 „ 8. Kern im „Reticulum“-Stadium, nach der Chromosomenbildung.
 „ 9. Kern und umgebendes Cytoplasma mit polaren kinoplasmatischen Ansammlungen; zweiteilige Chromosomen.
 „ 10a—c. Aufeinander folgende Schnitte eines Kerns in etwas späterem Stadium; die Chromosomen werden kürzer, die Chromatinkörper in grössere Körper zusammengezogen.
 „ 11. Spindel der ersten Kernteilung, kurz vor Bildung der Kernplatte.
 „ 12. Ähnliche Spindel im Kernplattenstadium.
 „ 13. Tochterkern nach der ersten Kernteilung.
 „ 14a—b. Aufeinander folgende Schnitte einer Spindel der zweiten Kernteilung, schräg geschnitten; Kernplatte.
 „ 15. Anaphase der zweiten Teilung.

42. Rudolph Müller: Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Ölbehälter.

Vorläufige Mitteilung.

Eingegangen am 17. Juli 1905.

Die Ansichten über die Art und Weise der Entstehung der ätherischen Öle bzw. der Harze im Pflanzenkörper divergieren in der Hauptsache nach zwei Richtungen. Während ein Teil der Botaniker (gegenwärtig vielleicht der kleinere) an der ursprünglichen Auffassung festhält, dass die betreffenden Sekrete im Plasma entstehen, demnach direkte Produkte des Plasmakörpers selbst sind, hat sich andererseits seit den Untersuchungen HANSTEIN's, namentlich



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Allen Charles E.

Artikel/Article: [Die Keimung der Zygote bei Coleochaete 285-292](#)