

Diese Versuchsergebnisse stehen in Uebereinstimmung mit der von E. SCHULZE aus einer grossen Anzahl von Thatsachen abgeleiteten Schlussfolgerung, dass in den Keimpflanzen das Asparagin grösstentheils durch Umwandlung primärer Eiweisszersetzungsproducte entsteht und also ein secundäres Product des Eiweissumsatzes ist.

Was die übrigen Producte der Selbstverdauung der Keimpflanzen-substanz von *Lupinus luteus* anbetrifft, so konnte noch das Vorhandensein von Stickstoffverbindungen nachgewiesen werden, welche nicht durch Tannin und Bleizucker, dagegen durch Phosphorwolframsäure gefällt wurden. Die auf diese Stoffe entfallende Menge betrug ca. $\frac{1}{3}$ vom Stickstoff der zerspaltenen Eiweissstoffe. Man darf vermuthen, dass dies Hexonbasen oder auch andere basische Producte waren.

Zum Schluss erachte ich es als eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. E. SCHULZE an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank auszusprechen für das rege Interesse, welches er für diese Arbeit zeigte, sowie für seine liebenswürdige Bereitwilligkeit, mir stets mit Rath und That beizustehen.

Zürich, Agriculturchem. Laboratorium von Prof. E. SCHULZE.

46. F. G. Kohl: Dimorphismus der Plasmaverbindungen.

Mit Tafel XII.

Eingegangen am 18. October 1900. A

Alle bisher vorliegenden Untersuchungen über Plasmaverbindungen lassen letztere in zwei typischen Formen erscheinen. Entweder durchsetzen die Plasmabrücken ausschliesslich die Tüpfelmembranen, oder sie finden sich innerhalb der ungetüpfelten Membran, wie etwa im *Strychnos*-Endosperm oder zwischen Siebröhre und Geleitzelle bei *Viscum album*, oder in der Membran des Embryosackes dieser Pflanze. Diese beiden Erscheinungsformen kehren überall wieder und sind kaum durch Uebergangsformen mit einander vereinigt. Es dürfte sich empfehlen, sie auch nomenclatorisch aus einander zu halten, und ich werde sie als solitäre Plasmaverbindungen bezeichnen, wenn sie vereinzelt an beliebigen Stellen die Zellhaut durchsetzen, als aggregirte, wenn sie sich innerhalb der Tüpfelhaut gehäuft vorfinden. A priori mögliche, aber in Wirklichkeit, wie es scheint, relativ seltene Zwischenformen würde man vor sich haben, wenn die Tüpfelhaut

nur von einer Plasmabrücke durchzogen wäre, oder wenn die die gewöhnliche Membran durchquerenden Plasmaverbindungen sich zusammengruppirten. Sollten in Zukunft Beispiele dieser Art bekannt werden, so würde man zweckmässig zwischen intra- und extraporalen Plasmaverbindungen unterscheiden. Beim Durchmustern des reichen bereits vorliegenden Materials drängt sich unwillkürlich die Annahme auf, dass den Zellen desselben Gewebes derselbe Typus der Plasmaverbindungen eigen ist, und bisher ist mir kein Beispiel dafür bekannt geworden, dass ein und dieselbe Zelle beide Typen gleichzeitig beherbergen könne. Dass jene Vermuthung irrig ist, beweist das Beispiel von *Chamaerops excelsa*, welches ARTHUR MEYER¹⁾ in den Fig. *b* und *c* seiner Tafel VIII illustriert. Darnach sind die Zellen aus der Peripherie des Endosperms jener Palme durch solitäre (*b*), die aus der Mitte stammenden durch aggregirte (*c*) Plasmaverbindungen in Communication gesetzt. Die interessante Thatsache, dass auch an ein und derselben Zelle beide Typen sich combiniren können, habe ich bei meinen fortgesetzten Studien über Plasmaverbindungen zum Zweck der Lüftung des Schleiers über ihre physiologische Function neuerdings zu constatiren vermocht. Obgleich ich Ausführliches darüber an anderem Orte berichten werde, will ich hier ein besonders eclatantes Beispiel mittheilen, welches nicht nur die in Rede stehende Typencombination auf's Klarste demonstriert, sondern mich auch in den Stand setzte, einige specielle Fragen in Bezug auf die Erscheinungsform der Plasmaverbindungen ihrer Beantwortung näher zu bringen.

Die peripherisch gelegenen Endospermzellen der Samen von *Phytelephas macrocarpa* (etwa bis zur 6.—8. Zellenschicht) lassen entweder ausschliesslich oder überwiegend solitäre Plasmaverbindungen erkennen, die centralen dagegen besitzen stets beiderlei Plasmaverbindungen und zwar in so wundervoller Ausbildung, dass ich jedem, der sich über diese zarten Leitungsbahnen ein deutliches Bild verschaffen will, nur empfehlen kann, zu diesem Objecte zu greifen. Ein Blick auf die Figuren meiner Tafel, welche zumeist unter Benutzung der SEIBERT'schen $\frac{1}{12}$ -Oelimmersion und des Zeichenapparates entworfen wurden, beweist, dass ich nicht zu viel gesagt habe.

Die Fig. 1 und 2 stellen Zellen mit stark gequollenen Membranen dar. *m m* sind die an der Quellung unbetheiligten Mittellamellen. Die derselben anliegende Lamelle *a* (Fig. 1) ist stark, die darauf folgende *b* schwächer, die dritte *c* endlich wieder mächtig gequollen. Vom stark verengten Zelllumen strahlen zahlreiche solitäre

1) ARTHUR MEYER. Die Plasmaverbindungen und die Membranen von *Volvox aureus*, *globator* und *tertius* mit Rücksicht auf die thierischen Zellen. (Bot. Ztg., 1896, H. XI u. XII, S. 187—217. Taf. VIII).

Plasmaverbindungen, wie äusserst feine zarte Perlschnuren erscheinend, nach allen Seiten aus und bilden hier und da Configurationen, welche an Kernspindeln erinnern, deren Pole von den benachbarten Zelllumina dargestellt werden. Da die weitaus meisten dieser solitären Plasmafäden bogig verlaufen, sieht man auf jedem Schnitt Fragmente, Anfänge oder Endigungen derselben neben solchen, welche ihrem ganzen Verlauf nach in das Gesichtsfeld zu liegen kommen. Daneben sehen wir die dreifache Membran der Zellen von Tüpfelkanälen durchsetzt. Vor der Einwirkung des Quellungsmitteis sind die Kanäle annähernd cylindrisch, später werden sie meist auf der Lumenseite dünner als an der Tüpfelmembran, an welche sie mit einer plötzlichen Erweiterung anzusetzen pflegen (Fig. 3).

Die einzelnen Lamellen der Tüpfelhaut sind häufig verschieden stark gequollen, woraus sich weiter unten zu erörternde Erscheinungen ungezwungen erklären. Die zahlreichen Plasmafäden innerhalb der Tüpfelhaut zeigen die bekannte Gruppierung, nur in so prächtiger Klarheit, wie sie mir noch nirgends sonst entgegen getreten ist. Die peripherischen Plasmafäden sind stark nach aussen gekrümmt, die centralen fast geradläufig, dazwischen alle Abstufungen. Aus allen Figuren der Tafel kann man ihre Gestaltungsverhältnisse ersehen. Nicht selten findet man an einem Zellenquerschnitt drei Tüpfelkanäle durch Fadenspindeln mit den Tüpfelkanälen der Nachbarzellen vereinigt. Die Protoplastenarme, welche die Tüpfelkanäle ausfüllen, sind contrahirt und haben, wie man bei starker Vergrösserung deutlich gewahrt, die Plasmafädenenden gedehnt oder ein wenig aus der Tüpfelhaut herausgezogen. In Fig. 2 ist die auf die Mittellamelle folgende Membranlamelle in der Umgebung der Fadenspindeln ganz gelöst, so dass letztere frei liegen. Den Verlauf der kaum gequollenen Mittellamelle kann man meist noch verfolgen. Solche fast frei liegende Fadenspindeln liegen den Fig. 4, 6-9 zu Grunde. Bei ihrer Betrachtung treten durch Membrantheile verursachte Lichtbrechungen und Trübungen nicht hindernd in den Weg, und ich war im Stande, auf's Genaueste zu beobachten, wie die bekannten, knötchenartigen Verdickungen, die man häufig in der Mitte und an den Enden vieler Plasmaverbindungen sieht, mit der Quellungsintensität der einzelnen Lamellen, aus denen sich die Tüpfelhaut aufbaut, in Causalnexus stehen. Jede Plasmaverbindung wird durch die Quellung (rechtwinkelig zur Fläche) der sie umgebenden Membranlamellen gedehnt; je stärker die Quellung, um so feiner wird die Verbindung ausgezogen und umgekehrt. Quellen nun die benachbarten Lamellen der Tüpfelhaut verschieden stark, so zeigen sich Knoten an den sie durchsetzenden Plasmaverbindungen, die natürlich nichts gemein haben mit der meist viel feineren künstlichen, d. h. durch die Präparation erzeugten Körnelung der Plasmasubstanz, aus

der die Verbindung besteht. In Fig. 9 sind die beiden an die Mittellamelle direct angrenzenden Lamellen besonders stark gequollen, die Verbindungen sind innerhalb derselben zu eben noch sichtbaren Fäden gedehnt, oberhalb und unterhalb dagegen erscheinen sie dick in Folge der schwächeren Quellung der einschliessenden Membranlamellen. Genau umgekehrt liegen die Verhältnisse bei der Fadenspindel, welche der Fig. 8 zu Grunde liegt. Die an die Mittellamelle angrenzenden Lamellen sind wenig gequollen, die Fäden erscheinen innerhalb ihres Bereiches relativ dick. Nach oben und unten folgen kräftiger gequollene Lamellen oder Lamellencomplexe, die Verbindungen sind wieder haarfein ausgezogen, während ihre Ober- und Unterenden wiederum als dicke Stränge an die Protoplastenarme der Tüpfelkanäle ansetzen. Fig. 7 stellt einen ähnlichen Fall dar wie Fig. 9, nur ist die Quellung zu beiden Seiten der Mittellamelle im Centrum der Fadenspindel stärker, als in deren Peripherie, woraus sich die verschiedene Dehnung der Mitteltheile der Verbindungen erklärt. Die in Fig. 4 abgebildete Fadenspindel kann nur entstehen, wenn die Quellung der ganzen Tüpfelhaut beiderseits von der Mittellamelle und vielleicht sogar innerhalb der letzteren selbst ganz gleichmässig erfolgt, denn die Dicke der einzelnen Verbindungen bleibt im ganzen Verlauf dieselbe. Die Mittelknoten dürften jedoch, wie mir scheint, eher von der zurückbleibenden Quellung der dicht an die Mittellamelle angrenzenden Lamellen herrühren, als von der geringen Quellung der Mittellamelle selbst, denn sonst müsste man, da die Mittellamelle meist nur unmerklich quillt, die Mittelknoten immer finden, was, wie aus Fig. 4 ersichtlich, nicht der Fall zu sein braucht. Dafür sprächen auch Fälle wie einer in Fig. 3 wiedergegeben ist. Die Mittellamelle ist noch als haarfeine Linie zu sehen, und doch sind Mittelknoten in den Verbindungsfäden vorhanden, welche, obgleich äusserst kurz, doch gerade da enden, wo die an die Mittellamelle angrenzenden Hautschichten aufhören. Die solitären Plasmaverbindungen des *Phytelephas*-Endosperms lassen nirgends knotige Anschwellungen erkennen, auch nicht in der Mittellamelle, sondern verlaufen als vollkommen gleichmässig dicke Fäden von Lumen zu Lumen; dasselbe gilt von den solitären Verbindungen der peripheren Endospermzellen von *Phoenix dactylifera*, während an den analogen Gebilden des Endosperms von *Strychnos Nux vomica* mitunter knotige Anschwellungen beobachtet werden konnten, wie aus Fig. 10 hervorgeht.

Im Allgemeinen scheinen also die Lamellen der Zellhaut ausserhalb der Tüpfel sehr gleichmässig in der Richtung rechtwinklig zur Fläche zu quellen und dehnen die Verbindungen also gleichmässig aus.

Auch in vollkommen ungequollenen Membranen und Tüpfel-

häuten der Endospermzellen vieler Palmen, z. B. *Phytelephas macrocarpa*, *Coelococcus carolinensis*, *Latania borbonica*, *Chamaerops excelsa* etc. sind die Verbindungen leicht sichtbar zu machen, die solitären im Allgemeinen weniger leicht als die aggregirten.

Nach meinen Erfahrungen gerade an den Palmen-Endospermen empfehlen sich zur Tinction am meisten Methylviolett, Safranin und Brillantblau; erstere gaben immer glänzende Resultate, letzteres färbt oft nicht intensiv genug. Obige Farbstoffe sind jedoch in möglichst dünnen Lösungen anzuwenden; erst bei genügend langer Einwirkung derselben kommen Färbungen zu Stande, welche die Plasmaverbindungen, wovon sich jeder leicht überzeugen kann, ebenso brillant hervortreten lassen, wie an den besten Quellungspräparaten, und die Plasmaverbindungen werden nicht kettig, tropfig, stäbig oder körnig, sondern bleiben vollkommen homogen. Nach so hergestellten Präparaten sind die Fig. 12, 13, 14 und 15 gezeichnet und zwar ohne Immersion (!) mit SEIBERT Oc. III, Obj. V und Zeichenapparat. *Phytelephas* steht, was die Klarheit der Bilder anlangt, obenan; auf sie beziehen sich die ersten drei Bilder, Fig. 15 ist einem Schnitte durch das Endosperm von *Coelococcus carolinensis* entnommen. Dünne Schnitte sind natürlich nöthig, diese aber werden ohne jede Fixirung in die Farblösung gebracht.

Die Möglichkeit, ohne Quellungs mittel gut tingirte Plasmaverbindungen zu sehen, war mir deshalb von besonderem Werthe, weil ich endlich über die Frage in's Reine kommen wollte, ob die Ausbiegungen der randständigen Plasmaverbindungen eines Tüpfels Kunstproduct seien oder nicht. Man konnte von vornherein nicht wissen, welchen Antheil an der Auswärtskrümmung der Randverbindungen die Quellung der Tüpfelhaut haben würde. Die ohne vorangehende Quellung gefärbten Spindeln von *Phytelephas* lehrten nun unwiderleglich, dass die fraglichen Ausbiegungen bereits vor der Anwendung eines Quellungsmitteis nicht nur vorhanden, sondern meist sogar beträchtlicher sind als nach derselben. Die Tüpfelhäute von *Phytelephas* sind, wie man aus den Figg. 12—14 ersieht, merkwürdig dick, das Dickenmass derselben entspricht aber nur der Länge der kürzesten sie durchsetzenden Verbindungen. Durch die kräftige Ausbiegung der am Rande des Tüpfels befindlichen Plasmaverbindungen wird das Tüpfelfeld, d. h. der der Communication der benachbarten Zellen dienende Membrantheil sehr beträchtlich vergrössert, es wird die von Plasmaverbindungen durchzogene Fläche der Mittellamelle häufig auf diese Weise etwa sechsmal so gross als die Ober- oder Unterfläche der Tüpfelmembran; es wird gleichsam von der Zelle ein grösserer Raum für die Unterbringung der Plasmaverbindungen in Anspruch genommen, als die Tüpfelmembran gewährt. Durch Einwirkung von Quellungsmittein (Chlorzinkjod, Schwefelsäure) werden

die breiten Spindeln, deren Aequatorialdurchmesser meist 3—5 mal so gross ist als der die Spindelpole verbindende, in der Richtung der letzteren so verlängert, dass die Spindel sich allmählich der Kugelform nähert, wie aus den Figg. 2, 4, 6 ersichtlich und endlich bei noch weiter getriebener Quellung sich in der Richtung der Hauptachse so streckt, dass der Aequatorialdurchmesser der kleinste wird. Letzteres tritt nur ein, wenn die Tüpfelkanalfüllungen bereits eine enorme Dehnung erfahren haben und die Tüpfelmembran in Lösung zu gehen beginnt.

Die Zellen des *Phytelephas*-Endosperms stehen nach dem Gesagten in den peripherischen Schichten in weniger intensiver Weise in Communication als nach dem Centrum zu, denn die solitären Verbindungen sind in allen Zellen vorhanden, in den centralen aber kommen die aggregirten Plasmaverbindungen noch hinzu. Es scheint hiernach, als ob der Stoffwechsel zwischen den centralen Zellen oder die Leitung von Reizen zur Anregung des Stoffverkehrs in denselben lebhafter sei als in den peripheren Zellen. Da in den starren Endospermen sowohl bei deren Entstehung und bei der Magazinirung der Reservestoffe, als bei der Entleerung während der Samenkeimung intensive chemische Umsetzungen erfolgen, so werden voraussichtlich die Plasmaverbindungen, welche sich in den Endospermen und analogen Organen meist in augenfälliger Weise häufen, in erster Linie im Dienste des Chemismus stehen und entweder directe Stoffwechselbahnen darstellen oder Leitungswege für Reize, welche den Stoffumsatz in den Speicherzellen reguliren. Man wird sich angesichts der obwaltenden Verhältnisse der Ansicht kaum verschliessen können, dass hier angestrebt wird, die dicken Cellulosemembranen der Endospermzellen mit einem möglichst verzweigten System von Plasmafäden zu durchsetzen, um vor allen Dingen den Zellhautenzymen möglichst zahlreiche Angriffspunkte oder besser ausgedehntere Angriffsflächen zu bieten. Werden auch diese Enzyme, wie wir jetzt mit Sicherheit wissen, nicht etwa vom Keimblatt erzeugt und in das Endosperm geleitet, sondern von den in dieser Beziehung activen Zellen des Endosperms selbst producirt, so dass eine Fernleitung der Enzyme unnöthig ist, so würden doch die Membranen aus Reservecellulose nur in bedeutend langsamerem Tempo zur Umwandlung kommen können, wenn den Enzymen nur die Innenwand der Zelle als Angriffsfläche zur Verfügung stünde. Es wäre offenbar ein neuer Gesichtspunkt, die Bedeutung der Plasmaverbindungen zu erweitern; ein Gesichtspunkt, von welchem aus das meist auffallend massenhafte Auftreten der Plasmaverbindungen in Reservecellulose speichernden Endospermen verständlich würde. Ob die Art und Weise der Umsetzung resp. Verflüssigung der Reservecellulose, die Corrosionserscheinungen an derselben solche Auffassung unterstützen, bleibt

noch zu untersuchen. Aus der vorliegenden Litteratur lässt sich in dieser Angelegenheit nicht viel ersehen, weshalb ich eine dahingehende Untersuchung an Endospermen passender keimender Samen eingeleitet habe.

Dass der Stoffaustausch zwischen den Endospermzellen z. B. von *Phytelephas* ein ganz besonders reger ist, scheint mir noch aus einer Erscheinung zu folgen, auf die ich hier mit ein paar Worten hinweisen möchte. Während in der Regel durch einen Tüpfel nur zwei Nachbarzellen mit einander communiciren, traten mir in *Phytelephas*-Endospermen häufig Tüpfel entgegen, welche, wie die Fig. 11 meiner Tafel veranschaulicht, gleichzeitig drei benachbarte Zellen in Verbindung setzen; die Plasmaverbindungen formiren alsdann unterhalb der Tüpfelhaut zwei neben einander liegende Fadenspindeln, ein Fall, der meines Wissens bisher noch nicht beobachtet wurde.

Wie bereits oben erwähnt, zeichnen sich die Endospermzellen von *Phytelephas* durch die Deutlichkeit und gute Färbbarkeit ihrer Plasmaverbindungen vortheilhaft aus. Ich habe deshalb, wie ich es früher bei *Viscum album*-Rindenzellen gethan, einige Zählungen der Plasmaverbindungen vorgenommen und dabei folgende Werthe erhalten, die selbstredend nur allgemein orientirenden Werth haben können und sollen.

Die Endospermzellen im Innern besitzen im Mittel acht bis zwölf Tüpfel; jede Tüpfelhaut enthält, wie man hier unschwer durch Zählungen von der Fläche aus ermitteln kann, 10—24, also im Mittel 17 Plasmaverbindungen, demnach auf die ganze Zelle berechnet 80 bis 288, im Mittel 190 aggregirte Plasmabrücken. Die Zahl der solitären Verbindungen ist weniger leicht festzustellen. Soviel aber ist sicher, dass im Minimum 12 auf jede Berührungsfläche mit Nachbarzellen kommen; bei den weitaus meisten Zellen dürfte die Zahl der solitären Plasmaverbindungen das Vielfache dieses angenommenen Minimalwerthes betragen. Nehmen wir nun an, die Zelle berühre nur 8 Nachbarzellen, häufig sind es deren mehr, so würden wir im Minimum 96 solitäre Plasmaverbindungen haben, in der Zelle insgesamt also mindestens rund 300, wovon etwa ein Drittel auf solitäre, zwei Drittel auf aggregirte kommt. Ich habe diese Zählung nochmals vorgenommen, weil ich durch die abweichenden Angaben von Seiten KUHLA's¹⁾, die Rindenzellen von *Viscum album* betreffend, zweifelhaft geworden war über die Richtigkeit meiner früheren Bestimmungen. In der That sind meine Werthe zu gross ausgefallen, was dadurch zu erklären ist, dass ich, wie ich an der betreffenden Stelle angegeben habe, zur Vereinfachung der Berechnung annahm,

1) KUHLA, F. Die Plasmaverbindungen bei *Viscum album*. Bot. Ztg. 1900. H. III.

es seien auf jeder der 6 Wände der cubischen Zelle gleichviel Plasmaverbindungen vorhanden. Ich habe dabei nicht Durchschnittswerthe, sondern Maximalwerthe herangezogen, weil ich eben bestimmen wollte, wie hoch die Zahl der Verbindungen im günstigsten Falle steigen könne. Ich legte ausserdem eine besonders stark getüpfelte Tangentialwand zu Grunde. Meine Gesamtzahl ist etwa 15mal so gross als die von KUHLA. Allein dies will nicht viel sagen, wenn man bedenkt, dass die von KUHLA bei seiner Berechnung benutzten Theilwerthe in ganz enormer Weise von einander abweichen. Ich weise nur auf S. 35, IV. 2 und 3 hin; die Wandfläche ist in 3 doppelt so gross wie in 2, die Zahl der Plasmaverbindungen aber in 3 10mal so gross als in 2; ebenso ist es bei V. 2 und 4 etc. Hätte ich beispielsweise KUHLA's Werth IV. 3 = 350 Plasmaverbindungen auf einer Zellwand meiner Calculation zu Grunde gelegt, so wäre ich zu 2100 Plasmaverbindungen gekommen, also zu einem Werth, der sich zu meinem unteren wie 1:3,5 verhält. Möglicher Weise haben auch das Alter des Untersuchungsmaterials und individuelle Abweichung dabei eine Rolle gespielt. Ich werde, sowie ich im Besitz günstigen Materials bin, diese Zählungen wiederholen.

Ich stelle einige der gewonnenen Resultate nochmals zusammen:

1. In der Regel besitzt ein und dasselbe Gewebe und ein und dieselbe Zelle nur einerlei Plasmaverbindungen.
2. Das Endosperm von *Chamaerops excelsa* macht nach A. MEYER eine Ausnahme, insofern die peripherischen Zellen desselben nur solitäre, die centralen nur aggregirte Plasmaverbindungen aufweisen.
3. Das Endosperm von *Phytelphas macrocarpa* stellt eine weitere Ausnahme dar. Seine peripheren Zellen haben nur oder vorwiegend solitäre, die centralen dagegen solitäre und aggregirte Plasmaverbindungen zugleich.
4. Die Knötchenanschwellungen im Verlauf der einzelnen Plasmaverbindung sind grösstentheils bei der Quellung der verschiedenen Schichten der Tüpfelmembran entstandene Kunstproducte.
5. Die Quellung der ausserhalb der Tüpfel liegenden Membran muss in den einzelnen Schichten sehr gleichmässig vor sich gehen, denn die sie durchsetzenden solitären Plasmaverbindungen sind meist ohne Knötchenanschwellungen.
6. Die Ausbiegungen der den Rand der Tüpfelmembranen durchsetzenden Plasmaverbindungen sind nicht Folgeerscheinungen der Membranquellung. Letztere ruft vielmehr eine Verflachung dieser Ausbiegungen hervor.

7. Die Plasmaverbindungen vieler Palmenendospermzellen lassen sich mit Methylviolett, Safranin und Brillantblau intensiv färben ohne jede vorherige Fixirung und bleiben dabei vollkommen homogen.

Marburg, Botanisches Institut der Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren mit Ausnahme von 12—15 wurden gezeichnet unter Anwendung von SEIBERT Oc. III, $\frac{1}{12}$ -Oelimm. ABBE'scher Zeichenapparat.

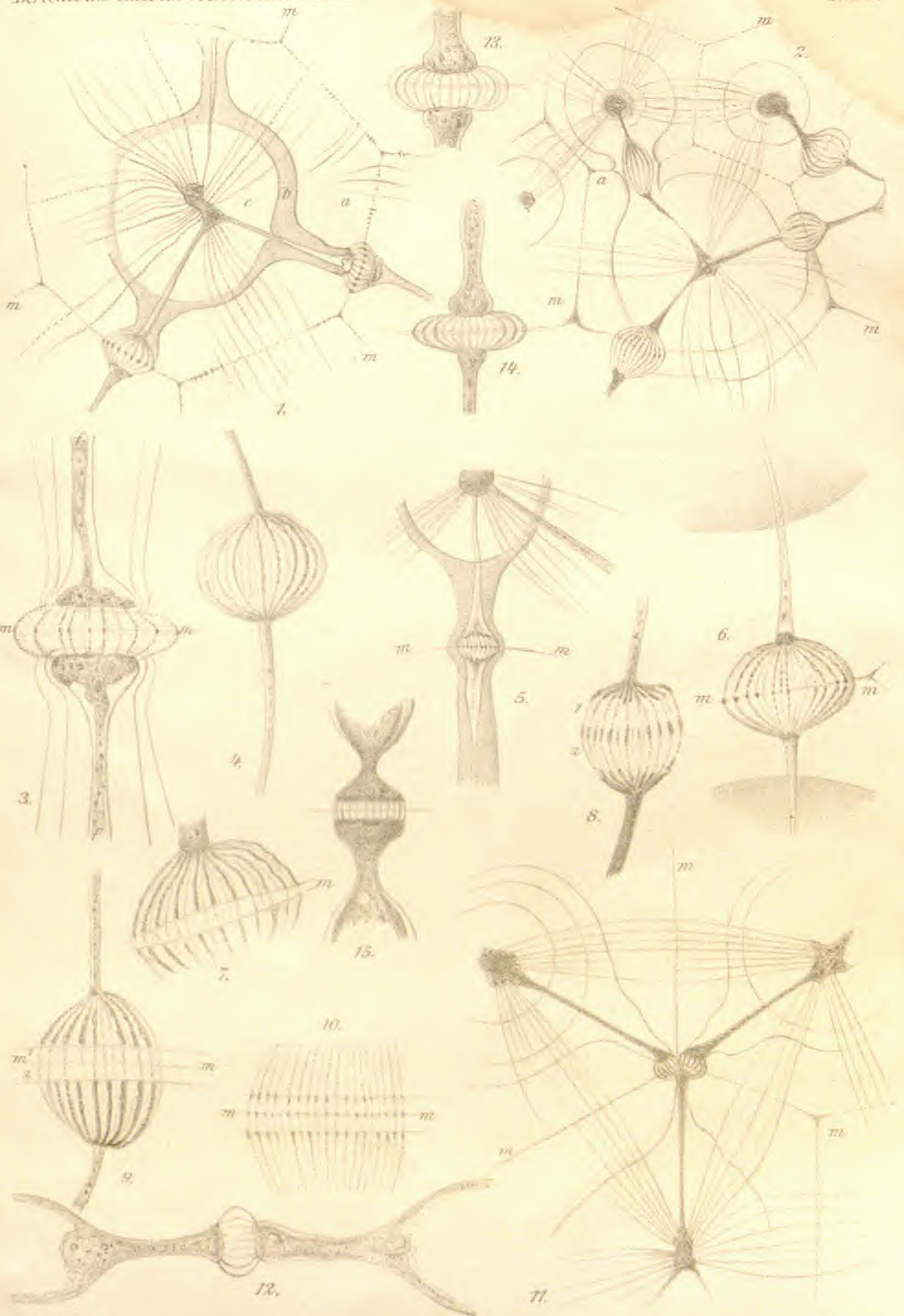
- Fig. 1—9. Endosperm des Samens von *Phytelephas macrocarpa*.
- Fig. 1. Endospermzelle mit durch Schwefelsäure stark gequollener Membran. *mm* Mittellamelle, *a* äussere, *b* mittlere, *c* innere Celluloseschicht.
- „ 2. Endospermzellen, bei denen durch Säureinfluss schon ein Theil der Membranen in Lösung gegangen ist (bei *a*). *mm* Mittellamelle.
- „ 3. Tüpfelmembran, gequollen. *mm* Mittellamelle. *ff*. Tüpfelfüllungen, mit stark verbreiterten Enden der Tüpfelmembran ansitzend. Jod-Schwefelsäure-Methylviolett.
- „ 4. 6. Einzelne Spindeln aggregirter Plasmaverbindungen bei gleicher Behandlung des Schnittes.
- „ 5. Spindel mit deutlichen Knötchen in der Mittellamelle *mm*.
- „ 6. Ebenso, stärker vergrössert.
- „ 7. Spindel, deren Verbindungen innerhalb der stärker gequollenen Mittellamelle auffallend verdünnt sind.
- „ 8. Die beiden Enden und die Mitte jeder Verbindung ist dick, die zwischenliegenden Partien durch Quellung der Tüpfelhautpartien 1 und 2 dünn ausgezogen.
- „ 9. Hier scheint die Mittellamelle nicht gequollen, sehr stark aber die beiden direct an derselben anliegenden Lamellen 1 und 2.
- „ 10. Solitäre Plasmaverbindungen der Endospermzellen von *Strychnos Nux vomica*. In und zu beiden Seiten der Mittellamelle *mm* Knötchenverdickungen.
- „ 11. Eigenthümliche Plasmaverbindungen zwischen drei Zellen des Endosperms von *Phytelephas macrocarpa*.
- „ 12. 13. 14. Drei ohne vorhergehende Fixirung und Quellung tingirte Spindeln von dem *Phytelephas macrocarpa*-Endosperm. Näheres im Text.
- „ 15. Plasmaverbindungen von *Coelococcus carolinensis*. Näheres im Text.

47. Friedrich Hildebrand: Ueber *Haemanthus tigrinus*, besonders dessen Lebensweise.

Mit Tafel XIII.

Eingegangen am 19. October 1900.

An verschiedenen Arten der Gattung *Haemanthus* zeigten sich mir im Laufe der Zeit allerlei interessante, bis dahin wohl kaum bekannte Erscheinungen, so dass ich schon vor einer Reihe von Jahren begann, mich näher mit einzelnen Arten dieser Gattung zu



Föllall ger

F. Linn. 55.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Kohl Friedrich Georg

Artikel/Article: [Dimorphismus der Plasmaverbindungen 364-372](#)