

Ein neuer Inhaltskörper der Pflanzenzelle.

Von

J. H. Wakker.

Mit Tafel I.

In der Pflanzenzelle sind bekanntlich seit langer Zeit eine ganze Menge Inhaltskörper bekannt und es gelingt nur sehr selten, selbst bei Durchmusterung vieler Zellen in den verschiedensten Alterszuständen, einen bisher unbeschriebenen aufzufinden. Ist solches aber der Fall, so zeigt der betreffende Körper sich entweder in einer seltenen oder fast unbekannten Pflanze und wird in zahlreichen anderen, selbst nahverwandten, vergebens gesucht, oder er findet sich nur in gewissen Theilen oder Altersstadien.

Die Bedeutung der Entdeckung eines solchen Körpers ist schon deshalb natürlicherweise nicht so gross, als wenn er allgemein verbreitet wäre, doch an und für sich wichtig genug für das Studium der Lebensverrichtungen der Zelle, um ihn zu untersuchen und seine Zusammensetzung und Function zu studiren und wenn möglich aufzuklären.

Letzteres ist leider, eben weil es sich um einen gewissermaassen seltenen Gegenstand handelt, nicht immer möglich und oft mit grossen Schwierigkeiten verbunden.

In den nächstfolgenden Seiten werde ich die Beschreibung geben eines solchen von mir gelegentlich einer anderen Untersuchung,

über welche schon ausführlich Bericht erstattet ist¹⁾, aufgefundenen Körpers.

Die Pflanze, in deren Zellen ich es fand, führt den Namen: *Tecophilex cyanocrocus*. Es ist eine kleine Amaryllidee, welche im Monat März mit grossen, schön blauen Blüthen blüht und zu gleicher Zeit einige wenige schmale lange Blätter zeigt.

Blätter und Blütenstiel werden getragen von einer kleinen, zu dieser Zeit in schnellem Wachsthum begriffenen Knolle, welche in den Scheiden der Blätter gehüllt ist und sich unter der Erdoberfläche befindet. Sie trägt an ihrer Unterseite einen Kranz dünner Wurzeln, von welchen jedoch eine viel dicker als die übrigen und äusserst wasserreich ist. Solche Wurzeln finden sich bekanntlich bei vielen Knollen- und Zwiebelgewächsen: sehr deutlich zum Beispiel bei *Oxalis* spp. und *Crocus sativus*.

Diese junge wachsende Knolle hat sich sammt den aus ihr hervorsprossenden Theilen als Knospe entwickelt aus einer älteren, grösseren, mit welcher sie zur Blüthezeit an ihrer Basis noch fest verbunden ist. Bei unserer Pflanze war letztere noch weiss und hart, zeigte jedoch eine deutlich unebene Oberfläche, welche jedenfalls ein Beweis war, dass die Entleerung schon einigermaassen vorgeschritten war.

Die alte Knolle ist umgeben von einer sehr widerstandsfähigen, zähen, fast weissen Hülle, welche jedenfalls die Scheide des innersten Blattes des vorigen Jahres darstellt. Wurzeln trägt sie nicht. Wie alle Knollen sind auch jene der *Tecophilea* kurzlebig; nach der Blüthe werden sie gänzlich entleert, sterben und werden von der jungen, oder weil die meisten mehr als eine Knospe entwickeln, welche ebenfalls zu Knollen werden, von den jungen ersetzt.

Aus alle dem oben Gesagten erhellt, dass die Lebensgeschichte mit Ausnahme der Wurzelbildung im Grossen und Ganzen mit derjenigen der gewöhnlichen *Crocus*arten übereinstimmt.

Im peripherischen Gewebe der soeben beschriebenen alten Knolle fand ich den neuen Inhaltkörper der Pflanzenzelle, welcher Hauptgegenstand der jetzigen Untersuchung ist, und zwar in allen Zellen der Oberhaut, jedoch auch stellenweise im hypodermalen Parenchym,

1) Contributions à la pathologie végétale, VI; Archives Néerlandaises T. XXIII, p. 390.

nie aber in von der Oberhaut getrennten Zellschichten. Später fand ich ihn noch in anderen Theilen der Pflanze; obwohl nachher ausführlich davon die Rede sein wird, so will ich doch jetzt schon mittheilen, dass er sich auch hier ausschliesslich auf die Oberhaut beschränkt.

Betrachten wir jetzt die alte Knolle etwas näher in anatomischer Hinsicht, so entdecken wir leicht, dass die grosse Mehrzahl der Zellen noch mit Stärke überfüllt ist. Nur die peripheren Schichten des Parenchyms und die Oberhaut machen eine Ausnahme. Erstere zeigen sehr verschiedenartige Zellen. Einige enthalten gar keine Stärke, sondern einen Rhaphidenbündel, welcher in üblicher Weise von einer schleimigen Substanz umgeben ist, oder zeigen ein deutliches netzförmiges Plasma mit zahlreichen kleinen Vacuolen. Diese letzteren Zellen haben eine durch Wasser stark aufquellende Wand, welche solcherweise eine Art Gummi bildet. Andere enthalten feine Stärkekörnchen in deutlichen Amyloplasten und sehr verschieden grosse Kugeln, welche lebhaft an den bekannten Darwin'schen Niederschlag erinnern und auch wohl damit identisch sind. Eine vierte Art schliesslich führt ausser öfters beträchtlichen Mengen Stärke unseren neuen Inhaltskörper, welcher ebenfalls, und gewöhnlich viel schöner ausgebildet und wegen des geringeren Stärkegehalts besser wahrnehmbar, in allen Oberhautzellen zu finden ist. Er hat in allen Zellen die Gestalt eines äusserst dünnen Fadens oder Stäbchens, welcher nach den beiden Enden fein zugespitzt ist (man vergleiche die Fig. 1, 3 u. 7 der zugehörigen Taf. I), doch zeigt er sich wohl niemals in derselben Haltung. Bald ist er fast gerade oder leise geschlängelt, bald auch hufeisen- oder strickartig gekrümmt, selbst rein kreisförmig.

Bisweilen ist er ganz und gar deutlich zu sehen; bisweilen dagegen ist ein Theil, zum Beispiel ziemlich oft die fein zugespitzten Enden, durch das Plasma verdeckt (Fig. 1). Oefters zeigte er eine feine aber deutliche Längsstreifung. Aeusserst selten aber ist er in einer Zelle in der Mehrzahl vorhanden (Taf. I, Fig. 2).

Ebenso wie die Gestalt ist die Länge ziemlich wechselnd, die fast niemals fehlenden Krümmungen setzen einer genaueren Messung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Ich fand öfters 60 μ . Das Verhältniss der Maasse wird am besten durch eine Betrachtung der Figuren klar. Die Dicke ist in der Mitte ungefähr 4 μ .

Ich werde den fadenförmigen Körper aus Gründen, welche ich erst am Ende dieser Abhandlung auseinandersetzen kann, weiter mit dem Namen Rhabdoïd belegen.

Wir wollen jetzt versuchen die Natur des Rhabdoïds festzustellen, seine Eigenschaften und Zusammensetzung kennen zu lernen und den Ort aufzufinden, wo es sich ausbildet. Der Wichtigkeit auch für die anderen Fragen halber fangen wir mit der Betrachtung der letzten an.

Ich versuchte anfangs Gewissheit zu bekommen nach der früher ausführlich beschriebenen Methode der Trennung der Vacuole vom Plasma durch 10 % Salpeterlösung, welche mit Eosin roth gefärbt war¹⁾. Als ich diese Flüssigkeit auf einem Präparat einer *Tecophilea*-Oberhaut einwirken liess, hatte dies den üblichen Erfolg: in den meisten Zellen starb das Plasma plötzlich und färbte sich roth, während ein, zwei oder drei Vacuolen als gespannte Blasen mehr oder weniger deutlich zum Vorschein traten. Während dieses stattfand, waren aber alle Rhabdoïde ziemlich schnell spurlos verschwunden. Aus diesem Resultat konnte natürlich nichts beschlossen werden über den Bildungsort des Rhabdoïds, dagegen zeigte es sich löslich in starken Salzsolutionen. Ich glaube das Resultat hier verallgemeinern zu können, indem ich Salzlösungen statt Salpeterlösung sage, denn abgesehen davon, dass sich nachher zeigen wird, dass das Rhabdoïd auch in anderen salzreichen Flüssigkeiten löslich ist, ist es doch hier kaum möglich, an eine spezifische Wirkung des Salpeters zu denken. Das Verschwinden des betreffenden Körpers war jedenfalls eine Thatsache, welche die Untersuchung nicht gerade erleichterte, ja leider theilweise unmöglich machte, obwohl sie mich nicht gänzlich unvorbereitet fand. Hatte sich doch früher bei der Untersuchung nach dem Bildungsort der Eiweisskrystalle des *Endosperms* der *Sparganium*-arten gezeigt, dass auch diese in starken Salzlösungen sich lösen, wenn sie noch jung sind und beträchtlich quellen, wenn sie weiter ausgebildet sind. Durch Vergleichung mit den analogen Gebilden der *Musa sanguinea* gelang es mir damals jedenfalls sehr wahrscheinlich zu machen, dass auch die Eiweisskrystalle von *Sparganium* sich innerhalb der Vacuole ausbilden²⁾,

1) Studien über die Inthaltkörper der Pflanzenzelle. Diese Jahrb. Bd. XIX, p. 423.

2) l. c. p. 159.

doch für den Fall, mit welchem wir uns jetzt beschäftigen, liegt, weil es sich um etwas ganz neues handelt, keine Analogie vor.

Es fragt sich jetzt, was können wir aus der Entdeckung des eigenthümlichen Verhaltens des Rhabdoïds über seine Natur schliessen? Wenn wir einen neuen Inhaltskörper der Zelle finden, drängt sich immer zuerst die Frage auf: ist es ein Theil des Plasmas, das heisst, ist es ein Organ der Zelle, welchem, wie den Chlorophyllkörnern, eine Function beauftragt ist, oder ist es ein Product des Plasmas, hervorgegangen aus irgend einer Wirkung, welche im Plasma stattgefunden hat, wie Stärke oder Oel? Für die Lösung dieser wichtigen Frage ist das Resultat der Trennung von Plasma und Vacuole von der grössten Wichtigkeit: zeigt sich nämlich der betreffende Körper als innerhalb der Vacuole gebildet, so ist es unzweifelbar ein Product, wie z. B. oxalsaurer Kalk; findet er sich dagegen im Plasma, so müssen erst weitere und zwar hauptsächlich mikrochemische Untersuchungen über die Natur entscheiden helfen.

Durch das Verschwinden in der 10 % Salpeterlösung wird nun meines Erachtens äusserst wahrscheinlich gemacht: 1. dass das Rhabdoïd kein Organ, sondern ein Product des Plasmas ist und 2. dass es aus eiweissartigen Stoffen besteht.

Der erste Ausspruch beruht hauptsächlich darauf, dass die bisher bekannten Organe des Plasmas (Kerne, Chromatophoren u. s. w.) zwar von starken Salzlösungen öfters desorganisirt, aber nicht gelöst werden und der zweite auf die Analogie mit den Eiweisskrystallen der Sparganiumarten.

Leider kann ich die Richtigkeit des ersten Ausspruches, weil die vielbewährte Trennung von Plasma und Vacuole hier versagt, nicht beweisen. Für den zweiten werde ich es mit Hülfe der mikrochemischen Reactionen und Färbungsmethoden in den nächstfolgenden Zeilen versuchen.

Jodjodkaliumlösung. Dieser Stoff verursacht ein ebenso rasches Schwinden des Rhabdoïds als Salpeterlösung, wenn wir lebende Zellen der Knollenoberhaut damit übergiessen. Er giebt uns also ebensowenig Aufschluss über die chemische Natur als letztere über den Bildungsort, doch zeigte sich hierbei in sehr überzeugender Weise, dass unser Körper kein Organ der Zelle sein kann, weil diese nie verschwinden in der obengenannten Jodlösung, welche

wir im Gegentheil benutzen um die zarten, äusserst vergänglichen Amyloplaste deutlich hervortreten zu lassen.

Alkoholische Jodlösung. Es ist durch die Einwirkung dieser Flüssigkeit, dass ich meine Ansicht, dass das Rhabdoïd aus eiweissartigen Stoffen besteht, noch näher stützen möchte. Nachdem es während einiger Zeit damit in Berührung gelassen war, zeigte es sich ausnahmslos, wenn das Präparat in Alkohol oder Glycerin untersucht wurde, dunkelgelb gefärbt.

Schon durch diese Wahrnehmung wurde die Wahrscheinlichkeit meiner Meinung grösser; sie wurde aber fast zur Gewissheit, nachdem ich beobachtet hatte, dass die in der soeben beschriebenen Weise behandelten Präparate, nach Entfernung des Jod und des Alkohols, in wässerigen Salpeterlösungen eine beliebige Zeit untergetaucht werden konnten, ohne dass ein Verschwinden des Rhabdoïds dadurch verursacht wurde.

Alkoholische Sublimatlösung. Diese zur Fixirung von Eiweissstoffen in der Pflanzenhistologie allgemein benutzte Flüssigkeit wirkte in genau derselben Weise wie die Jodlösung. Auch die Rhabdoïde wurden, wie die übrigen Theile der Zelle in schönster Weise fixirt, denn nach Entfernung des Alkohols und des Quecksilbersalzes zeigten sie sich völlig unlöslich in wässerigen Flüssigkeiten.

Alkohol. Später zeigte sich mir, dass auch der Alkohol ohne Jod oder Sublimat die Eigenschaft besitzt, das Rhabdoïd unlöslich zu machen. Eine Folge hiervon ist, dass man Pflanzentheile oder Präparate, welche solche Körper enthalten, in reinem Alkohol aufbewahren kann. Sie werden sich dann nicht nur lange Zeit erhalten, sondern sind auch wegen ihrer Unlöslichkeit viel geeigneter zur Untersuchung.

Natürlich kommen Farbstoffe hier in erster Linie in Betracht. Die Resultate waren in jeder Hinsicht befriedigend, wie aus den nachfolgenden Mittheilungen zu ersehen ist.

Färbungsversuche an Alkoholpräparaten. Die Rhabdoïde solcher Präparate werden ebenso deutlich gelb in Jodjodkaliumlösung als in alkoholischer Jodlösung, deutlich roth in eosinhaltiger 10 % Salpeterlösung oder in reiner Eosinlösung und schön blau in wässrigem Anilinblau. Ich habe nach dieser Methode zahlreiche Dauerpräparate gemacht, welche in verdünntem oder fast concentrirtem

Glycerin aufbewahrt wurden und jetzt, also beinahe zwei Jahre nachdem sie angefertigt wurden, noch nichts von ihrer Deutlichkeit verloren haben.

Ausser den genannten Färbungsmethoden besitzen wir noch die rein chemischen, auch in der Mikrochemie benutzten Eiweissreactionen. Ich versuchte auch durch diese meine Meinung über die Natur des betreffenden Gegenstands noch näher zu begründen.

Die Xanthoprotein-, die Millon'sche und die Trommer'sche Reaction versagten, zu wiederholten Malen versucht, sowohl an lebendigem wie an durch Alkohol fixirtem Material. Es zeigte sich hierbei nur, dass unsere Stäbchen ebensowenig löslich waren in Salpetersäure wie in sauren salpetersauren Salzen. Es ist jetzt die Frage, ob die Eiweisstheorie durch dieses durchaus negative Resultat nicht gänzlich gestürzt wird. Meines Erachtens ist dieses nicht der Fall.

Erstens sind die Rhabdoide immer so zart und dünn, dass man sich sehr gut denken kann, dass die immer in Vergleich zu jenen der Anilinfarbstoffe sehr schwachen Farben der Eiweissreactionen bei den eigenthümlichen Beleuchtungsverhältnissen unter dem Mikroskop gar nicht hervortreten würden und zweitens ist es eine wohl allgemein anerkannte Thatsache, dass alle drei die Reactionen auch in vielen anderen Fällen, in der Mikrochemie wenigstens, versagen. Zumal findet solches statt, wenn die untersuchten Zellen nicht sehr eiweissreich sind.

Poulsen sagt zum Beispiel von dem Trommer'schen Reagens: „Der Zellinhalt wird schön violett gefärbt, doch nur in jüngeren Zellen. In älteren tritt die Reaction gar nicht auf“¹⁾ und von dem Millon'schen: „Es muss jedoch hinzugefügt werden, dass die Reactionen nicht immer eintreten; das Reagens ist zu wenig empfindlich (Nägeli)“²⁾.

Uebereinstimmende Aussprachen finden wir bei Behrens³⁾. Heisst es hier doch: „das letzte (d. h. das Millon'sche Reagens) ist nach Pfeffer jedoch nicht sehr empfehlenswerth, ebenso ist Kupfersulfat und Kali zu verwerfen.“ Bei Strasburger fand ich

1) Botanische Mikrochemie, deutsche Uebersetzung 1881, p. 34.

2) l. c. p. 35.

3) Hülfsbuch zur Ausführung mikroskopischer Untersuchungen, p. 326.

ausser den Färbemitteln im Gegentheil nur das Millon'sche Reagens genannt.¹⁾

Alles zusammen ist meines Erachtens Beweis genug, dass die chemischen Eiweissreactionen bei Zellenstudien nur geringen Werth haben.

Kalilauge. Bei der Einwirkung dieser Flüssigkeit zieht sich das Rhabdoid zurück, schlängelt sich, quillt bedeutend und schwindet völlig, indem es sich löst. Die Lösung schreitet oft regelmässig und langsam von einem Ende bis zum anderen fort (Fig. 9).

Ammoniaklösung. Ich untersuchte die Wirkung dieser Flüssigkeit nur an Präparaten, welche vorher mit Salpetersäure behandelt waren. Sie brachte die Stäbchen auch zum Quellen und Auflösen und rief die bereits beschriebene Schlängelung hervor.

Fassen wir die Ergebnisse der mikrochemischen Untersuchung zusammen, so bleibt wohl wenig Zweifel an der Eiweissnatur möglich. Die Veränderung der Löslichkeit durch Alkohol, die Löslichkeit in Salzlösungen und Basen und die Unlöslichkeit in Salpetersäure, das Speichern von Jod, Eosin und Anilinblau der vorher fixirten Körper machen eine andere Annahme, trotz den negativen Resultaten der chemischen Eiweissreactionen, so gut wie unmöglich. Kohlehydrate, Salze, Fette und ätherische Oele, Gerbsäure u. s. w. sind alle selbstverständlich ausgeschlossen.

Es ist jetzt Zeit so viel wie möglich die Lebensgeschichte näher zu beleuchten. Ich untersuchte von der theuren und seltenen Pflanze nur drei Exemplare, allerdings zu verschiedenen Jahreszeiten.

Die obenbeschriebenen Untersuchungen wurden ungefähr Mitte Februar, also vor der Blüthezeit ausgeführt. Die Pflanze musste natürlich der Untersuchung geopfert werden und das Schicksal der alten Knolle und der in deren Zellen enthaltenen Substanzen konnte demnach nicht weiter verfolgt werden. In den oberflächlichen Geweben der einzigen jungen Knolle fand ich noch keine Stäbchen. Bei der Vergleichung der Oberhaut der genannten Pflanze mit jener des zweiten Exemplares, welches während der Ruheperiode, nämlich im Sommer, untersucht wurde, fand ich keinen Unterschied. Es schien also, dass bei der anfangenden Entleerung der treibenden

1) Bot. Prakt. 1884, p. 34.

Knolle die Rhabdoide keine Veränderungen, weder in Anzahl noch in Grösse und Gestalt zeigen.

Die dritte Pflanze wurde Anfang April, also am Ende der Blüthezeit untersucht. Die Hauptknolle war schon etwas zusammengeschrumpft; nur in einigen wenigen Zellen konnte ich das Rhabdoïd wiederfinden. Corrodirte Stäbchen habe ich nicht gefunden. In der Oberhaut der beiden jungen Knöllchen zeigte die grosse Mehrzahl der Zellen je ein äusserst feines, fadenförmiges Rhabdoïd (Fig. 4 u. 5). Nur an der Spitze, wo die Zellen noch in Theilung begriffen waren, fanden sich einige ohne solchen, während sich in anderen die jüngsten Stadien zeigten (Fig. 6). Bei dieser Pflanze fand ich es auch in allen Zellen der langen farblosen Blattscheiden (Fig. 8). Während die Zellen der Knollenoberhaut sowie des hypodermalen Parenchyms immer ungefähr ebenso breit als lang sind, sind jene der Blattscheiden immer länglich-rechteckig. Diesem Formunterschied entsprechend sind auch die Rhabdoide der beiden Theile einander nie ganz ähnlich. Ich fand die Rhabdoide der Blattscheiden immer dünner und länger, öfters peitschenförmig gekrümmt und zurückgebogen, bisweilen allerdings auch kreisförmig.

Ich fand hier nie grössere Dicken als ungefähr $1\ \mu$, während die Länge immer schwierig zu bestimmen und wie diejenige der Knollenstäbchen äusserst wechselnd war.

Nach der Seite hin, wo die farblose Blattscheide allmählich in der grünen Spreite überging, wurden die Rhabdoide seltener und im letztgenannten Theile habe ich sie nie gefunden. Ebenso wenig gelang mir solches in Wurzeln oder Stengeln. Blüthentheile habe ich nicht untersucht.

Aus diesen Erfahrungen erhellt, dass wir mit einem Eiweisskörper zu thun haben, welcher sich während des Wachstums der Knolle im Frühling in deren oberflächlichen Zellen ablagert und bei der Entleerung im nächsten Winter und Frühling zu gleicher Zeit mit den Reservestoffen, vielleicht auch etwas früher, schwindet. Demzufolge liegt der Gedanke natürlich nahe, dass wir das Rhabdoïd auch als einen eigenthümlichen Reservestoff betrachten müssen. Die sehr geringe Masse, welche alle Rhabdoide einer Knolle zusammen haben und die Thatsache, dass sie sich auch in den Blattscheiden finden, wo von einer Ablagerung eines Reservestoffes bei

einem Knollengewächs doch kaum die Rede sein kann, macht diese Annahme aber wieder unwahrscheinlich.

Eher konnte man vielleicht denken, dass die betreffenden Körper zum Schutze gegen die Angriffe irgend welcher Thiere dienten und also eine ähnliche Bedeutung hatten, welche nach Stahl¹⁾ den Rhaphiden und vielen anderen Inhaltsstoffen der Pflanzenzelle zukommt.

Ihre oberflächliche Lage und das ausschliessliche Vorkommen in unterirdischen Organen wäre dann zu gleicher Zeit erklärt.

Beim Auffinden eines so ausserordentlichen Gebildes wie das bisher betrachtete ist es natürlich die Frage, ob vielleicht in der botanischen Histologie gleiche oder ähnliche Körper schon beschrieben worden sind. Ich fand bisher nur einen, welcher jedenfalls eine sehr grosse Uebereinstimmung mit den Stäbchen der Tecophileazelle zeigt. Er wurde von Gardiner aufgefunden bei *Drosera dichotoma*²⁾, und zwar in den Drüsenzellen der Tentakeln.

Er nennt es anfangs Plastoïd, doch ändert er nachher den Namen in Rhabdoïd, welches Wort ich seiner Abhandlung entlehnt habe, um auch meine Entdeckung bei *Tecophilea* zu bezeichnen.

Die schon oben angedeutete Uebereinstimmung erhellt am besten aus seinen Mittheilungen, welche ich hier übersetzt jetzt folgen lasse.

„Dazu findet sich noch ein Körper, welcher gewöhnlich spindel- oder nadelförmig ist, in der Zelle. Er liegt hier diagonalisch mit den beiden Enden im Plasma. Ich belege ihn vorläufig mit dem Namen Plastoïd, weil er in mikrochemischer Hinsicht einige Uebereinstimmung zeigt mit den Plastiden. Vielleicht kann dieser Name nicht behalten bleiben. Das Plastoïd wird einigermaassen fixirt durch absoluten Alkohol und Chromsäure. In verdünntem Alkohol quillt es und verschwindet. Durch Jodlösung wird es desorganisirt und kuglig. Es wird am besten fixirt durch eine Pikrinsäurelösung in Wasser und färbt sich schnell mit Hoffmann's Blau.“

„Wenn die Bewegungen des Protoplasmas anfangen schneller zu werden, wird das Plastoïd gewöhnlich gebogen und zieht sich dann entweder zusammen und bekommt eine unregelmässige Gestalt oder theilt sich in zwei oder mehr Stücken, welche alle linsenförmige Gestalt annehmen. Später zieht es sich immer mehr zu-

1) Jenaische Zeitschrift Bd. XXII, N. Fl., XV.

2) On the phenomena accompanying stimulation in the gland-cells of *Drosera dichotoma*. Proceedings Roy. Soc. Vol. 39, p. 229.

sammen und wird durch die Strömungen des Plasmas mitgeführt. Je mehr die Zelle ihren Turgor einbüsst, je mehr das Plastoïd sich der kugelförmigen Gestalt nähert. Stellt man aber den Turgor wieder her, so kann es seine längliche Spindelform wieder zurückerlangen.“

Nach lang andauernder Reizung wird das Plastoïd sowohl bei *Dionaea* als bei *Drosera* bedeutend kleiner.

Schliesslich ist für uns noch von Interesse, dass „auch bei *Drosera rotundifolia* und anderen Arten Plastoïde sich finden, welche jenen der *Drosera dichotoma* ähnlich sind.“

Es geht aus diesen Mittheilungen deutlich hervor, dass hier ein Körper vorliegt, welcher ohne Zweifel grosse Uebereinstimmung zeigt mit unseren Tecophileastäbchen. Die mikrochemischen Reactionen stimmen theilweise überein und die Gestalt scheint bei den zwei Körpern ganz gleich zu sein. Weil bei unseren Knollen keine Protoplasmabewegung wahrgenommen werden konnte und von einer Reizung des Plasmas natürlich nicht die Rede sein kann, so ist die Vergleichung nicht weiter durchzuführen. Die Beschreibung der Erscheinungen, welche dabei eintreten, ist meines Erachtens ein genügender Beweis, dass der betreffende Körper bei *Drosera* nicht in der Vacuole liegen kann, und dieses wäre, falls die beiden Stäbchen identisch wären, auch für unsere Untersuchung von Wichtigkeit. Schliesslich will ich noch bemerken, dass beide zu gleicher Zeit oder in dem nämlichen Gewebe auftreten mit dem bekannten, auch vorher schon erwähnten Darwin'schen Niederschlag.

Als die Abhandlung Gardiner's erschien, versuchte ich gleich das Rhabdoïd bei der einheimischen *Drosera rotundifolia* aufzufinden, dieses gelang mir aber nicht und auch in den ausführlichen Studien von de Vries¹⁾ über Aggregation findet sich nichts über den Gardiner'schen Körper.

Dessen Natur und Eigenschaften sind demzufolge noch gar nicht genügend aufgeklärt und über seine Bedeutung muss wohl das erste Wort noch gesagt werden. Leider ist dieses auch einigermaassen mit dem Gegenstand der vorliegenden Untersuchung der Fall.

Oudshoorn bei Leiden, im October 1890.

1) Ueber die Aggregation im Plasma von *Drosera rotundifolia*. Bot. Zeit. 1886, No. 1—4.

Erklärung der Tafel.

Tecophilea cyanocrocus.

Alle Figuren sind mit der Camera lucida gezeichnet und mit Ausnahme der Fig. 6 beobachtet mit Zeiss, Oc. 2, Obj. D. Nur für Fig. 6 wurde Obj. F. benutzt.

Fig. 1. Stück der Epidermis einer ruhenden Knolle im Sommer; nach einem Alkohol-Eosin-Präparat. Die meisten Zellen enthalten ein deutliches Rhabdoïd und vereinzelte Stärkekörner. Die Stomazellen sind mit letzteren überfüllt. In einigen Zellen, welche rings herumliegen, finden sich keine Stäbchen. In zwei Zellen ist das eine Ende der Stäbchen durch das Plasma verdeckt.

Fig. 2. Eine Epidermiszelle wie oben, welche ausnahmsweise zwei Stäbchen enthält.

Fig. 3. Ebenfalls eine Zelle wie oben, mit einem zierlich gebogenen Rhabdoïd.

Fig. 4. Stück der Epidermis einer jungen, wachsenden Knolle im April. Nach einem Alkohol-Anilinblau-Präparat.

Fig. 5. Zwei Zellen wie oben. Seltene Formen des Rhabdoïds.

Fig. 6. Die jüngsten der beobachteten Entwicklungsstadien des Rhabdoïds. Epidermis von der Spitze der jungen wachsenden Knolle im April. Es ist in einigen Zellen noch nicht entwickelt. Nach einem Alkohol-Anilinblau-Präparat.

Fig. 7. Drei Zellen aus dem hypodermalen Parenchym einer Knolle während der Sommerruhe. Die Zellen sind sehr stärkereich und zeigen jede ein kreisförmiges Rhabdoïd. Nach einem Alkohol-Anilinblau-Präparat.

Fig. 8. Stück der Epidermis einer Blattscheide im April, nach einem Alkohol-Anilinblau-Präparat.

Fig. 9. Einwirkung von Kalilauge auf ein Alkohol-Präparat. Das Stäbchen, welches ursprünglich gerade war, schlängelt sich, quillt, zieht sich zurück und löst sich allmählich, an der Seite anfangend, wo das Reagens zufließt. Die Richtung der Strömung ist durch den Pfeil angedeutet.

Fig. 1.



Fig. 6.

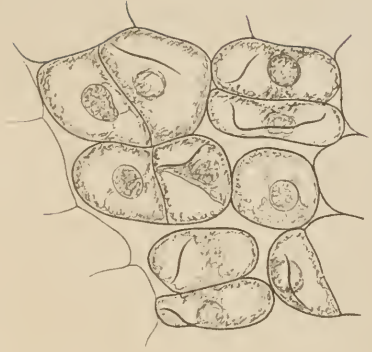


Fig. 9.



Fig. 5.

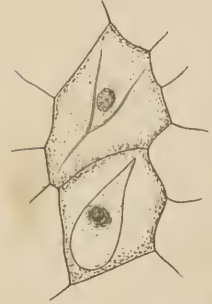


Fig. 2.

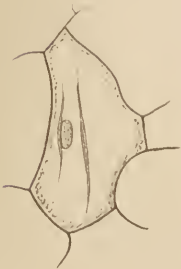


Fig. 3.



Fig. 4.

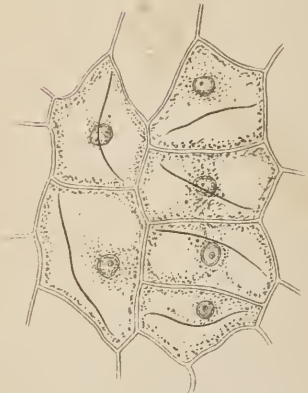


Fig. 8.

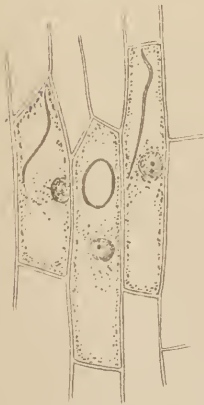


Fig. 7.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Wakker J. H.

Artikel/Article: [Ein neuer Inhaltskörper der Pflanzenzelle. 1-12](#)