FLORA.

65. Jahrgang.

No. 6. Regensburg, 21. Februar 1882.

Inhalt. Friedr. Kallen: Verhalten des Protoplasma in den Geweben von *Urtica urens*. (Fortsetzung.) — Dr. W. P. Wilson: Ueber Athmung der Pflanzen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Verhalten des Protoplasma in den Geweben von Urtica urens

entwickelungsgeschichtlich dargestellt

von

Friedrich Kallen.

(Fortsetzung.)

Brennhaare.

Die Brennhaare kommen hier, wie auch bei *Urtica dioica*, an den Stengeln regellos, an der Unterseite der Blätter gewöhnlich auf den Hauptblattnerven, an der Oberseite derselben in den Maschenräumen des Nervennetzes vor. Ihre Entwickelung stimmt mit der der gleichen von Rauter[1]) untersuchten Organe von *Urt. dioica* überein.

Seine Abbildungen[2]) des Plasma junger Stadien geben, abgesehen von den in seinen Zeichnungen fehlenden Mikrosomen, auch bei *Urt. urens* vorkommende Entwickelungsstadien wieder. Der ziemlich grosse Kern liegt jedoch der Regel nach an der Basis des Haares. Auch ist das Köpfchen schon bei der ersten Ausbildung mit dichtem Plasma angefüllt.

Das Protoplasma der Brennhaare ist, wie bereits bemerkt, in jungen Stadien vollkommen gleich dem der Borstenhaare,

[1]) Rauter, l. c. pag. 28.

[2]) Rauter, l. c. Taf. VIII. Fig. 24. u. 25.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0083-9

besitzt wie dieses viele Mikrosomen und anfangs kleine Vacuolen, die durch kräftige Bänder feinpunktirten Plasmas, welche gleichfalls mehr oder minder Mikrosomen führen, getrennt sind. Die Vacuolen vergrössern sich in späterer Zeit namentlich im mittleren Theile des Haares, während an der Basis um den Kern sich ein reicheres Plasma erhält. In dieser Anordnung und in dem Aussehen des Protoplasma selbst ändert sich auch in den ältesten Stadien nur wenig; die etwa noch vorhandenen Bänder werden allmählich eingezogen, der Protoplasmaschlauch bleibt jedoch dicht und substanzreich; auch in dem Gehalt an Mikrosomen ist eine Abnahme kaum bemerkbar. Kern und Plasma bleiben selbst in den abgestorbenen Haaren nachweisbar.

Nachdem das Haar seine Grösse erreicht hat, tritt wie bei den Borstenhaaren eine gleichmässige Verdickung der Wandung unter Schichtenbildung ein, soweit das Organ aus dem Traggewebe hervorragt. Dieses letztere hebt sich während der Ausbildung des Haares sockel- oder stielartig empor. Die Zellen des Stieles besitzen ein helles, wenige Mikrosomen führendes Protoplasma; die Kerne sind flach ellipsenförmig und erscheinen schon frühzeitig von einem Kranze kleiner Chlorophyllkörper umgeben; diese letzteren verbleiben auch in späterer Lebensperiode meist in derselben Lage und führen nie Stärkeeinschlüsse.

In älteren Brennhaaren finden sich häufig an der Spitze durch Verletzungen hervorgerufene, ähnliche Bildungen, wie wir sie in alten Borstenhaaren geschildert haben. Wird nämlich, was bei den durch Verkieselung spröden, oberen Theilen der Brennhaare leicht vorkommt, das Köpfchen abgestossen, so stirbt das Haar häufig nicht ab, sondern schliesst die entstandene Oeffnung durch eine Substanz,[1]) welche sich den Reagentien gegenüber und in ihrer Lichtbrechung in gleicher Weise verhält wie die Füllmasse der Borstenhaare; sie ist jedoch nicht geschichtet wie jene.

Collenchymzellen.

Das Collenchym ist bei *Urt. urens* schon in den jüngsten Internodien als „provisorisches Gerüste“[2]) in Ringform reich-

[1]) Es vermag also in diesem Falle die Zelle mechanische Verletzungen durch Ergänzung ihrer Wandung, ähnlich wie bei *Vaucheria* (Hanstein Biolog. d. Prot. pag. 45), auszuheilen.

[2]) Schwendener. Das mechanische Princip im anat. Bau d. Monocotylen p. 157.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0084-5

lich entwickelt. Mit der stärkeren Ausbildung des Holzkörpers sondert es sich mehr in Gruppen, die als Rippen den Stengel, entlang verlaufen, während die seitliche Verbindung der Gruppen durch eine meist nur einfache, collenchymatische, hypodermale Schicht gebildet wird. Dem stärkeren Dickenwachsthum des Stengel folgen die einzelnen Zellen durch tangentiale Streckung, wobei die collenchymatische Natur der Zellen mehr oder minder verloren geht.

In der ersten Zeit der Sonderung der Gewebe ist das Plasma der Collenchymzellen noch vollständig gleich dem der Nachbarzellen. Die Verdickung der Wandung in den Ecken ist jedoch schon bald erkennbar. Der Kern ist in den jungen Stadien meist rund und verhältnissmässig gross; er scheidet häufig im Verein mit einer grösseren Plasmaanhäufung in der Mitte der Zelle den Saftraum in zwei getrennte Vacuolen.

Bei dem schnellen Wachsthum der Internodien strecken sich die Collenchymzellen bedeutend in die Länge. Der Protoplasmakörper entwickelt sich indessen zu einem nur wandständigen Schlauche und nimmt an Dichtigkeit bedeutend ab Mikrosomen sind nur in geringer Zahl vorhanden. Der Kern nimmt der Zellform entsprechend eine längliche Gestalt an.

Während dieser Zeit treten meist auch hier Chlorophyllkörper um den Kern herum auf, welche sich jedoch bald in der ganzen Zelle vertheilen und gewöhnlich eine ziemlich regelmässige Lagerung an den Längswänden zeigen. Stärkeeinschlüsse finden sich zu keiner Zeit in bedeutenderer Menge.

Bei der noch in späteren Stadien erfolgenden Erweiterung des Lumens durch Tangentialstreckung wird der wandständige Protoplasmaschlauch noch dünner und substanzärmer. Der Kern wird zugleich flach gedrückt und zeigt häufig zwei Kernkörperchen.

In den Fällen, wo die Epidermis stellenweise abgestossen wird, sterben auch die darunterliegenden Collenchymzellen häufig mit ab; der Protoplasmaschlauch vertrocknet dann in der Zelle bleibt aber nebst dem Zellkern deutlich erkennbar und geht also selbst in dem höchsten Alter der Zelle nicht verloren.

Der Zellsaft der Collenchymzellen ist häufig, wie auch in selteneren Fällen der der Epidermiszellen intensiv roth gefärbt.[1]) Das Protoplasma als solches ist hier, wie bekanntlich auch in

[1]) Naegeli, Pflanzenphysiologische Untersuchungen, Bd. I. pag. 5.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0085-1

anderen Fällen, farblos, was sich namentlich nach Anwendung contrahirender Reagentien deutlich erkennen lässt. Eine besondere, dichtere Grenzschicht zwischen dem Protoplasma und dem in den Vacuolen befindlichen gefärbten Zellsafte lässt sich ebensowenig als bei Vacuolen mit farblosem Zellsafte wahrnehmen.

Rindenparenchymzellen.

Das Rindenparenchym bietet in den jüngsten Stadien nichts von den übrigen gleichalterigen Geweben Abweichendes. Seine Form ist entsprechend seiner definitiven Gestalt mehr isodiametrisch, als dies bei den Collenchymzellen der Fall ist; jedoch tritt dies bei schnellerem Wachsthum der Internodien weniger hervor.

Das Protoplasma, anfänglich noch fast das ganze Lumen erfüllend, bildet sich hier schon frühzeitig durch Vergrösserung der Vacuolen und allmähliches Einziehen der immer dünner werdenden Protoplasmabänder zu einem wandständigen Schlauche aus. — Der anfangs ziemlich grosse, rundliche Kern nimmt dabei ohne merkbares Wachsthum eine scheibenförmig rundliche, bei längeren Zellen auch elliptische Gestalt an.

Die zuerst auftretenden Chlorophyllkörper entstehen hier gleichfalls rings um den Kern; bald vertheilen sie sich jedoch durch den ganzen Protoplasmaschlauch. Fast immer enthalten sie grössere oder kleinere Stärkeeinschlüsse; besonders reich hieran sind die Zellen der sog. Stärkestrasse, in welchen die Lagerung der Chlorophyllkörper an der physikalisch untern Seite auch recht deutlich den von Dehnecke[1]) beobachteten Einfluss der Gravitation erkennen lässt. Der Kern scheint jedoch diesem Einflusse weniger unterworfen zu sein, da er sich sowohl an horizontalen als verticalen Wänden vorfand.

Bei dem spätern Dickenwachsthum der Internodien dehnen sich die Rindenparenchymzellen gleich den Collenchymzellen tangential bedeutend aus; hin und wieder finden dann noch Theilungen durch radial gestellte Wandungen statt.

Mit dem höheren Alter wird der Protoplasmaschlauch immer zarter und substanzärmer. Der Kern bleibt, wenn auch an Dichtigkeit abnehmend, doch immer durch Tinctionen nachweisbar.

---

[1]) l. c. pag. 8.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0086-6

Vereinzelt finden sich in ganz alten Rindenparenchymzellen gelappte Kerne und solche, die von einer hellen Linie durchsetzt sind.[1]) Fig. 60.

An Stellen, wo die Epidermis abgestossen wird, verkorken häufig die derselben zunächstliegenden Rindenparenchymzellen. Eine eigentliche Phellogenschicht wird nicht ausgebildet, doch finden hin und wieder einige tangentiale Theilungen statt.

Der Protoplasmaschlauch schwindet im Alter nicht, sondern lässt sich selbst in abgestorbenen Zellen nebst Kern und Rudimenten von Chlorophyllkörpern nachweisen.

In Betreff der auch in Rindenparenchymzellen vorkommenden Drusen sei auf das bei den Markzellen Gesagte verwiesen.

Bastfasern.

Es ist längst bekannt, dass die Bastfasern der *Urticaceen* durch ihre Grösse und Stärke ausgezeichnet sind; die einiger Species werden aus diesem Grunde sogar technisch verwerthet; auch Form und Verdickungsweise der Bastfasern von *Urt. dioica* sind bereits von Schacht[2]) beschrieben.

Es existiren bei *Urt. urens* sowohl als auch bei *Urt. dioica* in demselben Internodium nebeneinander zweierlei Bastfasern: solche mit verdickten und solche mit unverdickten Wandungen, wie dies schon Schacht[3]) angegeben hat. In jüngeren Stadien lassen sich dieselben nicht von einander unterscheiden; in älteren sind die mit unverdickten Wandungen durch kleine seitliche Auswüchse wohl charakterisirt. Treub[4]) nennt die letztere Art „laticifères"; in der Anmerkung bezeichnet er dieselben

---

[1]) Johow (Bonn Diss. 1880. pag. 42,) beobachtete im Parenchym von *Allium Cepa* häufig eine hyaline Trennungsschicht in den Kernen, welche er als Andeutung einer Fragmentation auffasst.

[2]) Schacht. Pflanzenzelle 1856. I. pag. 255. Die für Bastfasern von *Urt. dioica* und namentlich von *Vinca* (ibid. p. 250.) auch von Dippel (Mikroskop. II. pag. 81.) angegebene Doppelstreifung ist nicht vorhanden, sondern in Wirklichkeit, wie sich bei genauerer Untersuchung mit starken Linsen erkennen lässt, nur eine einfache Streifung. Der Anschein der ersteren kommt dadurch zu Stande, dass die Zellen meist etwas flach gedrückt sind und so leicht der Eindruck entsteht, dass die Streifen der gegenüberliegenden Wandungen einer allein angehörten.

[3]) l. c. I. pag. 248.

[4]) Sur les cellules végétales à plusieurs noyaux. Extr. des Arch. Néerland. T. XV. p. 9.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0087-2

als „bien distincts des fibres liberiennes," ohne unterscheidende Merkmale anzuführen.[1])

Es ist nun zu bemerken, dass beide Zellsorten einen Zellsaft führen, welcher in seinem chemischen Verhalten sehr dem Milchsafte anderer Pflanzen ähnelt: er gerinnt in Alkohol und Picrinsäure und nimmt die meisten Farbstoffe sehr energisch auf. Ein Unterschied besteht nur darin, dass der Zellsaft von *Urtica* nicht milchig aussieht; es ist dies durch seinen geringen Gehalt an opalisirenden Körnchen bedingt. Wollte man nun auch diesem Safte den obigen Namen „latex" beilegen, so wäre doch eine Abtrennung der einen Zellart als „laticifères" nicht wohl statthaft, da ja beide Zellarten diesen eigenthümlichen Saft führen.

Ihrem Ursprunge nach gehören die Bastfasern dem Grundgewebe an, und ihre Zahl wird nicht durch Neubildungen aus dem Cambium vermehrt. Um also die Entwickelungsgeschichte des Protoplasma derselben festzustellen, musste auf ihre Differenzirung aus dem Urmeristem zurückgegangen werden. Dabei gelang es jedoch trotz vielfacher Bemühungen[2]), erst in einem $^1/_2$ mm. langen Internodium als solche erkennbare Bastzellen aufzufinden. Die betr. Zellen hatten bereits eine Länge von 0,20—0,25 mm. und übertrafen somit die benachbarten Parenchymzellen um das Zehn- bis Zwanzigfache. Stets erschien das Protoplasma schon als Schlauch entwickelt, während das der nächsten Nachbarzellen fast noch das ganze Lumen erfüllte. Auch war das auch reicher an Mikrosomen. Obwohl nun mit dem Mikrosomengehalt gewöhnlich die Intensität der Färbung durch Haematoxylin abnimmt, zeigte hier das Plasma der Bastzellen gegenüber dem der anderen Zellen das umgekehrte Verhältniss.

Es liegt der Gedanke nahe, dass dies durch den Gehalt des Plasma an solchen Stoffen, aus welchen der erst später auftretende und sich mit Haematoxylin stark färbende eigenthümliche Saft entsteht, bedingt ist.

Dieser Saft muss nun dem Zellsafte[3]) zugerechnet wer-

---

[1]) Aus dem Namen „laticifères" möchte man vermuthen, dass das Vorhandensein oder Fehlen von Milchsaft den Unterschied abgeben solle. Damit aber stehen in Widerspruch die Worte: „ces tubes ne produisent pas de latex."

[2]) Es wurden mehrere hundert Präparate zur Aufsuchung der Erstlingsstadien angefertigt.

[3]) Auch hierin stimmt der betr. Saft mit dem Milchsafte einer Reihe

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0088-8

den. Freilich ist dies bei Behandlung mit Alkohol nicht leicht zu erkennen. Dagegen gelangt man durch Anwendung von Picrinsäure selbst bei Zellen, die sehr reich sind an dem betreffenden Safte, leicht zu dieser Erkenntniss. Bei langen, nicht zu dünnen Schnitten gerinnt jener Milchsaft in Picrin gesondert von dem wohl erhaltenen und gehärteten Protoplasmaschlauche. Der letztere nimmt dann die Haematoxylintinctur in derselben Weise auf, wie das Plasma anderer älterer Zellen, während der betreffende Saft bedeutend intensiver gefärbt wird. In Fig. 21. ist versucht worden, dies anzudeuten.

Uebrigens unterscheiden sind auch die jungen Bastfasern untereinander durch die Intensität der Tinction. Unter obiger Annahme würden aus den schwächer tingirten milchsaftärmere, aus den anderen milchsaftreichere Zellen entstehen; und in der That finden sich in den älteren Stadien solche Unterschiede des Milchsaftgehaltes.

Dass die verdickten und unverdickten Bastfasern von *Urt. dioica* mehrkernig sind, wurde von Treub[1]) entdeckt; für die von *Urt. urens* gelingt der Nachweis in jungen Stadien leicht, sowohl mit der Alkohol-Methylgrün- als auch mit der Picrin-Haematoxylin-Methode; in älteren führt Kali-Mazeration mit darauf folgender Haematoxylintinction schneller zum Ziele.

In Betreff der Zahl der Kerne gibt Treub[2]) an, in einer unverdickten Bastfaser von *Urt. dioica* deren über 30, die in Theilung begriffen waren, gefunden zu haben. Ich zählte in einer ausgewachsenen verdickten Bastfaser von *Urt. urens*, welche durch Mazeration zu $^3/_4$ ihrer Länge frei präparirt war, über 160 Kerne, so dass die ganze Zelle jedenfalls über 200 Kerne enthielt.

In der Form der Kerne waltet eine solche Mannigfaltigkeit ob, dass von der kreisrunden bis zur fadenförmigen Gestalt alle Uebergänge vorkommen. Siehe Fig. 20—38.

Die Vermehrung der Kerne geschieht nach Treub[3]) nur durch indirekte Theilung (division). Dies ist entschieden nicht der Fall; denn ich fand sehr häufig, ja ausschliesslich

---

anderer Pflanzen überein. Diese Auffassung des Milchsaftes habe ich zuerst kennen gelernt aus Untersuchungen über Milchröhren von Herrn Dr. E. Schmidt, Assistenten am Bonner bot. Institut.

[1]) l. c. pag. 7.
[2]) l. c. pag. 18.
[3]) l. c. pag. 16.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0089-6

solche Theilungstadien, die einer Fragmentation [1]) angehörten. Die letztere erfolgt meist in nachstehender Weise: Nachdem der Nucleolus des länglichen Kernes sich in mehr oder minder kleine Kernkörperchen oder Chromatinkörnchen getheilt hat, — ohne dass sich hiefür eine Regelmässigkeit, wie sie Hegelmaier [2]) für Vicieen-Keimträger-Kerne angibt, finden liesse, — streckt sich der ganze Kern immer mehr; indem dann einzelne Stellen sich vorzugsweise verdünnen, entstehen so durch Auseinanderziehen der Kernsubstanz und endliches Zerreissen des dünnen Verbindungsfadens Theilprodukte, Tochterkerne, auf welche sich der Chromatingehalt des Mutterkernes mehr oder weniger gleichmässig vertheilt. Siehe Fig. 34—38.

Es unterscheidet sich somit die beschriebene Art der Fragmentation in etwas von den meisten bekannten Fällen [3]), die als Einschnürungen geschildert werden; sie stimmt jedoch vollkommen überein mit den jüngst von Johow bei Charakernen [4]) und auch in langgestreckten Parenchymzellen von *Hyacinthus orientalis* und im Weichbaste von *Tradescantia zebrina* [5]) beobachteten Theilungsvorgängen.

Dass bei dieser Art der Fragmentation [6]) nicht nur Zwei-Theilung vorkommt, zeigt uns Fig. 38. und auch die bedeutende Länge des Kernes Fig. 36., welcher mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Entstehen von vier Tochterkernen zu gleicher Zeit annehmen lässt.[7])

In ganz alten Stadien kommt auch noch eine andere Kernvermehrungsart häufiger vor. Es bildet sich nämlich im Kerne eine oder mehrere Vacuolen [8]); der Nucleolus zerfällt dann in kleinere

---

[1]) Der Ausdruck Fragmentation ist nur als der gebräuchlichere gewählt worden; für die Deutung des Vorganges soll hierdurch nichts ausgesagt werden

[2]) Bot. Zeit. 1880. pag. 518.

[3]) Schmitz. Zellkerne der Thallophyten. Sep.-Abdr. Niederrh. Gesellschaft 4. Aug. 1879 pag. 25. Charakerne. Treub. Notice sur les noyaux des cellules végétales. Extr. d. Arch. de Biologie 1880. pag 3. Johow. Bonn Diss. 1880. pag. 39. u. f.

[4]) Bot. Zeit. 1881. pag. pag. 741. (Fig. 58 u. 59. Taf. VII.)

[5]) ibid. pag. 746. (Fig 81, 82, 88. 89.)

[6]) Eine Unsicherheit der Kernconturen, wie sie von Strasburger (Bot. Zeit. 1880. p. 850.) bei fragmentirten Kernen beobachtet wurde, war hier weder während der Theilung, noch in Ruhestadien zu bemerken.

[7]) Johow l. c. conf. Fig. 58. und 88.

[8]) Schmitz l. c. 1880. pag. 14. und Johow l. c. pag. 740. Charakerne Fig. 39, und Hyacinthenkerne Fig. 83. und 84.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0090-1

Körperchen oder Körnchen, die sich in der Kernmasse vertheilen und die letztere schliesslich durch Ausdehnung der Vacuolen in zwei oder mehr Theilkerne. Siehe Fig. 23—30.

War es auffallend, dass die oben geschilderte Fragmentation Treub entgangen, so erwartete ich wenigstens Division neben jener zu finden. Seine Bemerkung, „on trouvera sans trop de difficulté des noyaux en train de se diviser", [1]), liess Erfolg in kurzer Zeit hoffen. Allein länger als 2 Monate suchte ich vergeblich nach solchen Stadien. Es wurden annähernd tausend Präparate über diesen Punkt angefertigt und darin mehrere Tausend Bastfasern untersucht. Jede nur denkbare Vorsicht wurde dabei angewandt; es wurden fast immer Parallelpräparationen mit Alkohol-Methylgrün und Picrin-Haematoxylin angesetzt; das zu untersuchende Material wurde ausserdem zu allen Stunden des Tages, Abends, Nachts, kurz vor und nach Sonnenaufgang genommen und die betreffenden Zustände durch Einsetzen in Alkohol fixirt: Nirgends beobachtete ich in Bastfasern wirkliche Stadien einer Division.

Es blieb nun noch die Frage, ob nicht wenigstens in den jüngeren Stadien Vermehrung durch Divison stattfinde.

Nur ein Kern fand sich in bereits 0,30—0,45 mm. langen Zellen eines ungefähr 1 mm. langen Internodiums, welches einem sehr schnell wachsenden Individuum angehörte. Der Kern hatte eine ausserordentlich lang gestreckte Form und meist ein oder mehrere Kernkörperchen von verschiedener Grösse. Fig. 12—14.

Von vorn herein liess sich schwer vorstellen, wie eine so langgestreckte Kernmasse in den engen Lumen der jungen Zellen die Stadien einer indirecten Theilung durchlaufen könne. Und in der That gelang es trotz grösster Bemühung nicht, ein Stadium indirecter Kerntheilung zu finden. Nicht einmal eine zweikernige Bastzelle wurde angetroffen. Wohl kamen mehrfach selbst kürzere Zellen vor, welche schon drei und vier Kerne besassen. Fig. 15 und 16. Jedoch deuteten nicht nur die Form und Anordnung der Kerne nicht auf stattgehabte Division hin, sondern sie liessen sich nicht einmal unter Annahme einer solchen erklären.

Wollte man z. B. ein Stadium mit 3 Kernen, wie es Fig. 15 wiedergibt und wie deren eine Mehrzahl gefunden wurde, un-

[1]) l. c. pag. 17.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0091-7

ter Zugrundlegung indirecter Theilung erklären, so müsste doch mindestens die dritte, im mittlern Kerne der genannten Zelle angedeuteteTheilung schon durch Fragmentation geschehen; denn einerseits kann diese Figur nicht durch indirecte Theilung entstanden sein, wie direct aus ihr selbst erhellt, andererseits kann auch Verschmelzung[1]) nicht vorliegen, da, abgesehen von dem in den Bastzellen herrschenden Streben nach Vermehrung der Kerne, wiederum die Figur selbst auch diese Auffassung ausschliesst.

Aber auch der erste Uebergang von der Einkernigkeit zur Mehrkernigkeit kommt wahrscheinlich durch Fragmentation zu Stande. Ich führe hierfür folgende Gründe an. Zunächst ist die Kernmasse des einen Kernes im einkernigen Stadium kurz vor der Vermehrung (Fig. 12, 15, 16) gleich oder doch nur unwesentlich verschieden von der Summe der Kernmassen in dreikernigen Stadien, ein Punkt, der bei Kernvermehrung, die durch indirecte Theilung stattgehabt hat, nicht zutrifft. Aber, wenn man auch hiervon absehen wollte, würde man immerhin noch zu einer Erklärung der Figuren 12 u. 15 bei Voraussetzung von Division, — da ja eine Vermehrung der Masse nicht stattfindet, — genöthigt sein, die unwahrscheinliche Annahme einer Ungleichheit der zuerst entstehenden Tochterkerne zu machen.[2]) Bei Annahme von Fragmentation treten solche Schwierigkeiten nicht auf; eine Theilung in drei und vier Tochterkerne ohne Massenvermehrung ist hier ganz gewöhnlich.[3])

Wenn demnach in spätern Lebensstadien Division in Bastfasern vorkommen sollte, so müsste, da die erste Vermehrung nach obigen Erörterungen durch Fragmentation geschieht, Theilung durch Division auf solche durch Fragmentation folgen;

---

[1]) Strasburger Zellbildung und Zelltheilung. III. Auflage pag. 26. 340. und 341.

[2]) Eine so energische Plasmaströmung, welche die relativ grossen Kerne an einander vorbeischieben könnte, ist bei dem engen Lumen und der grossen Länge der Zellen nicht wohl anzunehmen. Einer der äussern Kerne wäre somit als Tochterkern I. Ordnung, der andere mit dem mittlern zusammen als Tochterkerne II. Ordnung zu betrachten.

[3]) Die Vorgänge in den Bastfasern schliessen sich somit direct an die in den Internodienzellen der Characeen von Schmitz (l. c. 1879. 4. Aug. pag. 25.) entdeckten und auch von Treub (notice sur les noyaux des cellules végétales. Arch. d. Biol. pag. 396.) beobachteten an. Cfr. auch Strasburger Zellbuch pag. 340.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0092-2

dies ist aber wie Strasburger[1]) ausdrücklich hervorhebt, noch nirgends constatirt; wir hätten somit hier, soweit unsere bisherigen Untersuchungen reichen, einen ganz vereinzelt in der organischen Natur dastehenden Fall vor uns.

Wie sind nun die hiermit in Widerspruch stehenden Angaben und Abbildungen Treubs zu erklären?

Ich kann mich nicht des Gedankens erwehren, dass Treub hier in der Deutung vorliegender Verhältnisse ein Irrthum untergelaufen ist. Jener Milchsaft der Bastfasern liefert nämlich, wo er reichlich vorhanden ist, bei Behandlung mit Alkohol manchmal die eigenthümlichsten Gerinnungserscheinungen. Es finden sich dichtere, wenig von einander entfernte Ballen die durch einen oder mehrere Streifen und Fäden zusammenhangen. Sie tingiren sich mit Methylgrün sehr stark und bilden somit Figuren, welche wohl mit Kerntheilungsfiguren verwechselt werden können; zugleich sind in Zellen, die reichlicher jenen Saft führen, die wirklichen Kerne besonders mit Methylgrün nur sehr schwierig[2]) nachzuweisen. Dass aber Treub, der nur mit Alkohol-Methylgrün präparirte, das Plasma und die Gerinnungserscheinungen jenes Saftes nicht von einander zu trennen vermochte, also wohl der angedeutenden Täuschung ausgesetzt war, ergiebt sich aus seinen Figuren Taf. III. Fig. 2. u. 3. Dort nämlich finden wir die als Kerntheilungsstadien gedeuteten Gebilde in einer Masse eingebettet, welche als reiches Bänderwerk das Lumen durchsetzt. Dass diese Masse Plasma sein soll und nicht Gerinnungsprodukte des Zellsaftes, ist nicht zu bezweifeln, da sonst die Kerne im Zellsafte lägen. Wie aber bereits oben bemerkt wurde, besitzen die Bastzellen in solchen Stadien stets nur einen wandständigen Protoplasmaschlauch[3]); ein solches Bänderwerk entsteht nur durch Gerinnung des Milchsaftes bei Einwirkung von

---

[1]) Bot. Zeit. 1880. pag. 853.

[2]) Treub l. c. pag. 8. sagt: „Aprés l'épaississement des parois cellulaires des fibres, il est toujours difficile de distinguer les nucléus." Er scheint somit die Verdickung der Wandung als ein Hinderniss für die Erkennbarkeit der Kerne zu halten; dies ist jedoch nur in beschränktem Maasse der Fall; denn auch in Zellen mit verdickter Wandung lassen sich häufig ganz leicht die Kerne auffinden; nur der Milchsaft erschwert, wenn er reichlich vorhanden ist, den Nachweis der Kerne.

[3]) Bei Treub l. c. Taf. I. Fig. 7. finden wir diese Verhältnisse richtig wiedergegeben; wahrscheinlich lag hier eine viel jüngere oder wenigstens an Milchsaft bedeutend ärmere Zelle vor, wo also die störenden Gerinnungserscheinungen fehlten.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0093-8

Alkohol. Weniger passt diese Erklärung für Taf. III. Fig. 4 und 5., deren Deutung ich dahingestellt sein lassen muss.

Zum Schluss bleiben noch einige Bemerkungen über das Plasma und die Kerne der ältesten Stadien zu machen. Der Protoplasmaschlauch wird mit zunehmender Verdickung der Wandung immer zarter und verliert fast ganz seinen Mikrosomengehalt, bleibt aber selbst in den ältesten Stadien erhalten.[1]) So fanden sich in einem Internodium von 1 cm. Dicke, — eine gewiss selten von *Urt. urens* erreichte Dimension, — Bastfasern von 0,1—0,2 mm. Durchmesser (es war derselbe etwa 40—80 mal grösser als in den ersten Jugendstadien). Ihr zartes, wandständiges Protoplasma war noch sehr gut nachweisbar und kleidete die Zelle als vollständig geschlossener Schlauch aus. In den verengten Spitzenpartien fanden sich auch noch zahlreiche, ganz normal aussehende Kerne, welche sowohl die Alkohol-Methylgrün als die Haematoxylin-Tinction in gleicher Weise aufnahmen wie gewöhnliche Kerne. Nicht so gelang der Nachweis von Kernen in den mittleren weiteren Partien der Zellen. Bei zunehmendem Alter mag vielleicht die Theilung resp. das Zerfallen der Kerne nach vorherigem Auftreten von Vacuolen, wie oben beschrieben, bis zum Verschwinden der geformten Kerne sich fortsetzen. Der Milchsaft findet sich auch hier noch wie in jüngeren Stadien in bald grösserer, bald geringerer Menge.

Bei Gelegenheit einiger Nachuntersuchungen über Angaben Treub's betreffend das Vorkommen mehrkerniger Bastfasern bei anderen Pflanzenfamilien, fand ich auch bei *Linum usitatissimum* und einigen andern Species, sowie bei *Cannabis sativa* zahlreiche Kerne in den Bastzellen; dieselben hatten, wie dies auch bei *Urtica* der Fall ist, meist eine längliche Gestalt.

---

[1]) Dass dies nicht ein den allgemeinen Angaben (De Bary l. c. pag. 133.) gegenüber alleinstehendes Faktum ist, beweisen auch die Angaben Haberlandt's (Entw. des mechanischen Gewebesystems Leipzig 1879. pag. 54.) welcher in den Bastzellen von *Pelargonium gibbosum* u. a. in ältern Internodien den Zellkern noch intact erhalten fand.

(Schluss folgt.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0094-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 65

Autor(en)/Author(s): Kallen Friedrich

Artikel/Article: Verhalten des Protoplasma in den Geweben von Urtica urens 81-92