© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

17. J. Hämmerle: Ueber einige bemerkenswerthe anatomische Verhältnisse bei Dichorisandra ovata.

Eingegangen am 11. März 1901.

Bei der Untersuchung einer Anzahl Commelynaceen machte Eberhard einige Beobachtungen an *Dichorisandra ovata*[1]), die mich veranlassten, diese Pflanze etwas eingehender zu untersuchen.

Besonders am Blatt, dann aber auch am Trieb selber, zeigen sich hier neben anderen anatomischen Eigenthümlichkeiten von Interesse besondere Gesetzmässigkeiten im Auftreten und in der Vertheilung von Gerbstoff führenden Zellen, die mit Rücksicht auf die Fragen der Organisationsmechanik von allgemeinem Interesse sind.

Untersucht wurden im October 1900 mit Kaliumbichromat injicirte Triebe verschiedener Stärke, dann eine Anzahl von Blättern, im November anderen Trieben entnommen. Die Untersuchungen über das Verhalten von Chlorophyll und rothem Farbstoff wurden natürlich an frischen Exemplaren angestellt. Zur Veranschaulichung der Dimensionen gebe ich zunächst die Masse für drei Triebe. (Die Zahlen geben die Länge in Centimetern an. Für die Blätter bezeichnet die erste Zahl die Länge der Scheide, die zweite die der Spreite).

Exemplar I. Internodienlänge (in der Reihe von unten nach oben): 2,5 (1. Blatt)—7,6—5,4—4,2—1,7 etc. Blätter: 3,6; 5,0—2,7; 17,5—2,5; 23,0—2,5; 24,5.

Exemplar II. Internodienlänge: 2,5—15,7 (1. Blatt)—13,5 bis 9,5—4,5. Das Blatt am untersten Internodium bildet nur einen kleinen Zipfel am oberen Ende der Scheide. Erst am folgenden Internodium tritt es als kleine Spreite hervor.

Exemplar III. 3,0—8,0 (1. Blatt)—5,5—3.

Stengel und Blatt zeigen den typischen Bau der Commelynaceen[2]).

---

1) Eberhard, Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der Commelynaceen. Diss. Göttingen 1900.

2) Vergleiche Eberhard und die übrige Litteratur daselbst: Falkenberg, Vergleichende Untersuchungen über den Bau der Vegetationsorgane der Monocotyledonen. Stuttgart 1876. Berthold, Zur Physiologie der pflanzlichen Organisation. Leipzig 1898. Gravis, Recherches anatomiques et physiologiques . . . Bruxelles 1898 (Extrait du tome LVII des Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers, publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Querschnitt des Internodiums zeigt folgende Verhältnisse. Auf die kleinzellige Epidermis folgen ein 3—6schichtiges Collenchym, dessen Zellen nach innen grösser werden und ein etwa 6—8schichtiges, Chlorophyll führendes Rindenparenchym. Der zweischichtige, verholzte Stereomring ist von einer Stärkescheide überdeckt und enthält eine Anzahl Gefässbündel. Zahlreiche Bündel liegen ausserdem im Centralcylinder, dichter gedrängt in seiner mittleren Partie. Die Zellen des Centralcylinders sind viel weitlumiger als die der Rinde. Stärke enthalten namentlich die Stärkescheide, die centralen Partien des Centralcylinders und die unmittelbare Umgebung der Gefässbündel. Gerbstoffidioblasten liegen sehr zerstreut im Centralcylinder, nie oder sehr selten in der Rinde.

Der Querschnitt der Spreite eines normalen Blattes lässt Folgendes erkennen. In der Nähe des Mittelnerven, wo alle Gewebe besonders stark entwickelt sind, treffen wir unter der oberen ziemlich kleinzelligen Epidermis auf ein 3—4schichtiges farbloses Wassergewebe, das aus mittelgrossen Zellen besteht. Diesem schliesst sich eine Schicht kurzer, weiter Pallisadenzellen und ein 15—10schichtiges (am Rande etwa 4schichtiges) aus rundlichen Zellen zusammengesetztes Schwammparenchym an. Unter der unteren, gleichfalls kleinzelligen Epidermis finden sich in der Nähe des Mittelnerven auch 1—2 Schichten Wassergewebe, aber aus viel kleineren Zellen bestehend als an der oberen Epidermis. Nervenparenchym ist nur an der Unterseite des Hauptbündels entwickelt, wo es unter einem 3—4reihigen Collenchym 7—8 Zellen stark liegt. An der Oberseite des Mittelnerven wird das Wassergewebe oft durch Chlorophyll haltende Parenchymmassen unterbrochen, die zu Spaltöffnungen führen. Im Allgemeinen finden sich aber nur an der unteren Epidermis Spaltöffnungen. Gegen den Rand hin verliert das Wassergewebe nach und nach an Mächtigkeit und verschwindet in der Nähe des Randes schliesslich ganz. Dort wird es von den hier grosslumigen Epidermiszellen ersetzt Ueber den Bündeln ist das Wassergewebe stets weniger entwickelt Auf dem Hauptbündel und den angrenzenden Gefässbündeln sind die Fasern gar nicht oder nur schwach verdickt. Die am Rande liegenden Bündel besitzen einen 1—2schichtigen verdickten Faserbelag auf dem Siebtheil. Auf der unteren Epidermis resp. dem Wassergewebe liegen im Schwammparenchym Schlauchzellen, die Gerbstoff enthalten, ebenso Gerbstoffidioblasten, die aber hier in der Mitte der Spreite nur vereinzelt vorkommen. In der Nähe des Gefässbündels finden sich diese Idioblasten auch seitlich von ihnen, mitten im Schwammparenchym, am Rande in allen Schichten. Diffuser Gerbstoff tritt im Schwammparenchym (sehr wenig), Collenchym und am Rande in beiden Epidermen in geringer Concentration auf, nie dagegen im Wassergewebe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Chlorophyll und rother Farbstoff.

Die ganze Oberfläche des Internodiums ist zunächst bedeckt mit einer grossen Anzahl weisser Inseln von schild- bis lanzettförmiger Gestalt, die fast gar kein Chlorophyll enthalten. Das übrige Rindengewebe zwischen ihnen führt Chlorophyll. Rother Farbstoff findet sich in einem Theil der Epidermiszellen im Saft gelöst, nur über den Chlorophyll führenden Zellen, jedoch nicht überall dort, wo Chlorophyll liegt. Nie tritt er über chlorophyllfreiem Gewebe auf. Die farblosen Stellen zeigen unter der Epidermis ein relativ kleinzelliges, mit Intercellularen ausgestattetes, schwammparenchymartiges Gewebe. An allen anderen Stellen folgt auf die Epidermis eine farbstofffreie Schicht von lang gestreckten Hypodermzellen, unter denen ein grosszelliges, intercellularenarmes Chlorophyllparenchym liegt. Die Intensität des rothen Farbstoffs nimmt im Stengel von unten nach oben sehr schnell ab. In der Regel ist das erste Internodium sehr lebhaft gefärbt, so dass die grüne Grundfarbe fast gänzlich verdeckt ist, das zweite bedeutend schwächer, das dritte oft beinahe gar nicht mehr. An der etwas verdickten Knotenregion findet sich ein etwa 2 *mm* breiter intensiv grüner Ring, fast ohne weisse Flecke. Je nach der Masse des rothen Farbstoffs im Internodium ist auch hier das Chlorophyll von ihm überdeckt.

Die geschlossene Blattscheide ist ähnlich gefleckt wie der Stengel. Nur überwiegen die weissen Inseln derart, dass sie die Hauptmasse bilden, während das Chlorophyllgewebe mit dem darüber auftretenden rothen Farbstoff gitter- und netzförmig dazwischen liegt. Die Scheide besitzt ein helleres Grün als die Internodien. Die Rothfärbung nimmt in den Scheiden von unten nach oben ab. Der obere Rand der Scheide ist an der der Spreite gegenüberliegenden Seite roth gefärbt. Diese Färbung nimmt aber gegen die Spitze des Triebes hin zu. Ueber dem grosszelligen, intercellularenarmen, grünen Gewebe liegen farblose gestreckte Wassergewebezellen, gleichfalls ohne Intercellularen. Das farblose Schwammparenchym besteht aus kleineren Zellen. Der rothe Farbstoff findet sich nur über Chlorophyll haltendem Gewebe. In der stielartigen Uebergangszone von Scheide zu Spreite findet sich die rothe Färbung sehr intensiv an den Rändern der Unter- und Oberseite. Je weiter nach unten am Trieb, um so stärker zeigt sie sich auch an der Oberseite am Mittelnerven vom Auftreten einzelner Flecken an bis zur vollständigen Bedeckung der ganzen Uebergangszone.

In der Spreite tritt der rothe Farbstoff hauptsächlich an der Unterseite auf. Die untersten kleinen Blätter und die an der Spitze des Triebes sitzenden, noch nicht ausgewachsenen Blätter sind immer am lebhaftesten, die untersten meist an der ganzen Unterseite intensiv

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

roth gefärbt. Am ersten Blatt ist die Farbe in der Regel am schwächsten am Mittelnerven und an der Basis, etwas schwächer auch am Rand. Nach oben hin nimmt sie hinsichtlich der Intensität und der Ausdehnung ab. An den fertigen Blättern tritt der Farbstoff am stärksten an der Unterseite der unteren Spreitenhälfte gerade am Mittelnerven und den ihm benachbarten Nerven, ebenso an der Basis auf. Das Roth hält sich gegen die Spitze zu am längsten an der Unterseite der Nerven und am Rande. An den oberen unfertigen Blättern ist die basale Hälfte der Unterseite am intensivsten gefärbt. Am dritten — einem schwächeren Triebe — war die Rothfärbung nach Verbreitung und Intensität durchgehend schwächer.

Vertheilung der Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen liegen am Stengel in Gruppen zusammen und zwar nur über den chlorophyllfreien Stellen. In der Scheide treten sie ebenfalls nur über dem farblosen Gewebe auf. Sie finden sich nur an der Aussenseite mit Ausnahme der Scheiden, die nur eine kleine Blattspreite (bis zu 40 *mm* Länge) besitzen. Bei diesen ziehen sich von der Oberseite der Blattspreite die Spaltöffnungen an der Innenseite der Scheide noch ein Stück hinunter, verschwinden aber dort bald. Die Hauptmasse der Spaltöffnungen findet sich immer an der Unterseite der Spreite, und ihre Vertheilung und Dichte zeigt dort nur geringe Differenzen, während ihr Auftreten auf der Oberseite durch die Grösse und Natur des Blattes bedingt ist und weitgehende Unterschiede aufweist.

An dem normalen Blatt liegen sie an der Unterseite nur oder fast nur zwischen den grösseren Gefässbündeln. Unmittelbar auf ihnen finden sich solche nur an der Basis des Mittelnerven. Die Anastomosen beeinflussen ihre Lage nicht. Der äusserste Rand der Spreite jenseits des letzten Randbündels ist ganz frei von ihnen. Bei den kleineren Blättern finden wir sie auch schon in der Nähe der grossen Bündel in der Mittelnervzone ebenso wie in der äussersten Randzone, und schliesslich ist in den kleinsten Blättern (von 50 *mm* herunter) ihre Vertheilung ganz unabhängig auch von der Lage der Hauptbündel. An diesen Blättern ist an der Basis eine etwa dreieckige Fläche (die auch ohne Gerbstoffidioblasten ist — diese liegen dort an der Oberseite —) mit Spaltöffnungen sparsamer bedeckt. Auch an der Oberseite sind an diesen kleinsten Blättern die Spaltöffnungen ziemlich gleichmässig vertheilt. Sie sind schon makroskopisch durch die grünen Chlorophyllinseln zu erkennen, die das Wassergewebe durchbrechen und bis an die Epidermis heranreichen. Ueber ihnen liegen dann die Spaltöffnungen einzeln oder in Gruppen.

Bei den Blättern, die von diesen kleinen zu den normalen über-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

leiten (50—100 *mm* Spreitenlänge), können wir drei Stufen unterscheiden:

1. Spaltöffnungen überall über und zwischen den Gefässbündeln, aber die Zahl der zwischen den Bündeln vertheilten erfährt vom Rande bis in die Region des Mittelnerven eine ziemlich ansehnliche Zunahme (1—3—4—5 auf einer Einheit). Die meisten dieser Spaltöffnungen rücken schon näher an die grossen Bündel heran.

2. In der Region des Mittelnerven noch eine grosse Anzahl zwischen den Bündeln, am Rande nur sehr selten solche zwischen, die meisten neben den Bündeln.

3. Nur in der Region des Mittelnerven Spaltöffnungen zerstreut vertheilt. Die dem Mittelnerven nächsten Gefässbündel seitlich von einer Reihe begleitet. In der Randregion keine Spaltöffnungen.

Mit zunehmender Grösse der normalen Blätter wird nun die Region des Mittelnerven, in der Spaltöffnungen ohne Anschluss an ein grösseres Gefässbündel auftreten können, immer enger. Schliesslich liegen nur über dem Mittelnerven in den Chlorophyllinseln Spaltöffnungen in Gruppen, während sie die sich vom Mittelnerven abzweigenden Nerven nur auf einer ganz kurzen Strecke begleiten, aber direct über ihnen liegen. Von oben nach unten nimmt im Mittelnerven mit dessen zunehmender Breite die Zahl der Chlorophyllinseln zu. An der Spitze des Blattes finden sich dann auch über den anderen Nerven wieder Spaltöffnungen ein. Je nach der Grösse der normalen Blätter erstreckt sich diese Zone etwa $^1/_5$—$^1/_3$ der Spreitenlänge von der Spitze gegen die Basis herab.

Vertheilung von Gerbstoff und Stärke.

Trieb.

Gerbstoff findet sich in Stengel und Blatt zunächst in besonderen zerstreuten Idioblasten, dann in langen schlauchförmigen Zellen, die an einander gereiht sehr lange Züge bilden, ausserdem auch noch in diffuser Vertheilung. In schlauchförmigen Zellen finden wir ihn nur im Blatt, nicht im Stengel, während Idioblasten in beiden Organen vorkommen. In kräftigen Trieben ist seine Menge grösser.

Im Stengel treten die gerbstoffhaltigen Idioblasten nur im Centralcylinder, nie oder sehr selten in der Rinde auf. Im Triebe sind die Differenzen in Bezug auf den Gerbstoffgehalt zwischen kräftigen und schwachen Exemplaren besonders deutlich. Das Princip der Vertheilung tritt in den schwächeren Trieben scharf hervor. Die grösste Masse der Idioblasten findet sich in der Knotenpartie zwischen den Gefässbündeln und ihren zahlreichen Anastomosen. Ihre Menge nimmt vom basalen Ende bis zur Spitze des Stengels ab. Je nach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Stärke des Exemplars sind mehr oder weniger zahlreiche der obersten Knoten vollständig frei von ihnen.

Im Internodium liegt die Hauptmasse an der Basis, von der Knotenregion durch eine beinahe gerbstofffreie Zone getrennt, die zur Spitze hin immer breiter wird, so dass im vierten Internodium des schwächeren Exemplars erst über der Mitte ganz zerstreut einige Idioblasten auftreten. Am oberen Ende des Internodiums findet sich keine derartige gerbstofffreie Zone.

Stärke fand ich fast nur im Stengel, aber selbst hier nur bei kräftigeren Exemplaren in grösserer Menge. Im Allgemeinen zeigt sich eine Zunahme von der Basis zur Spitze sowohl in den Knoten wie in den Internodien. Internodium 1 und 2 enthalten meist wenig, 3—4 viel, 5—7 das Maximum, 8—9 zeigen weniger. Die übrigen sind stärkefrei. Im Internodium selbst ist an der Basis meist die gerbstofffreie Zone auch stärkefrei; diese Zone wird nach oben zu breiter. Deshalb ist in den höheren Internodien fast nur noch an der Spitze Stärke. Auch in der Nähe der Spitze der Internodien unter dem Knoten ist die Stärkeansammlung etwas schwächer. Die Stärke liegt nie in der Rinde, immer nur im Centralcylinder und dort vorzugsweise in der unmittelbaren Nähe der Gefässbündel. In den Internodien, die nur wenig Stärke enthalten, findet sich diese immer in der innersten centralen Region des Centralcylinders. In diesen stärkearmen Internodien, überhaupt in den schwächeren Exemplaren enthält jedenfalls die Stärkescheide immer ziemlich viel.

Blatt.

In einem mit Kaliumbichromat conservirten, normalen Blatt erkennt man im durchscheinenden Licht an der Unterseite der Spreite eine grosse Anzahl den Hauptnerven parallel verlaufender dunkler Linien. Es sind dies die schon erwähnten Reihen schlauchförmiger Zellen, welche die ganze Spreite von der Spitze bis zur Basis und dann die Scheide durchlaufen. In jeder Spreitenhälfte finden sich etwa 30 solcher Züge, die etwas weniger als 0,5 *mm* von einander entfernt sind. Die Schlauchzellen liegen an der Grenze zwischen Epidermis und Schwammparenchym, unter Umständen auch ganz vom Schwammparenchym umgeben, wie z. B. in der Nähe des Mittelnerven. Oft treten sie am Mittelnerven auch in das Nervenparenchym hinein. Sie liegen dort sowohl an der Grenze zwischen Collenchym (der Unterseite) und Nervenparenchym wie mitten im letzteren. In der Scheide liegen die Schläuche im Parenchym, das auf die Collenchymzone unter der äusseren Epidermis folgt.

Normales Blatt. Typus III.

Die Idioblasten sind am ganzen Rand auf einer 0,5—1 *mm* breiten Zone besonders dicht gedrängt. Gegen die Spitze der Spreite nimmt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ihre Menge zu. Diese besitzt überhaupt einen sehr starken Gerbstoffgehalt und erscheint daher ziemlich dunkelbraun gefärbt Ausserdem finden sich Idioblasten in der Umgebung der Gefässbündel. An der Spitze des Blattes, wo die Bündel dicht zusammentreten, sind sie gleichmässig über die ganze Spreitenfläche vertheilt. Weiter nach unten hin drängen sie sich mehr in der Nähe der grossen Gefässbündel zusammen. An der Spitze liegen sehr viele direct unter dem Mittelnerven. Diese besitzen eine einfach gestreckte Gestalt. Auch diese bezeichne ich mit dem Namen Idioblasten. Von der Spitze bis zur Basis findet dann eine Abnahme statt, die in folgender Weise vor sich geht. Zuerst verschwinden die Idioblasten direct unter den Bündeln und in der Mitte zwischen den Hauptbündeln. Je weiter ein Gefässbündel nach dem Rande hin liegt und je stärker es ist, um so weiter wird es in seinem Lauf zur Basis von Idioblasten begleitet. Wie weit überhaupt Idioblasten (abgesehen vom Rand) nach unten hingehen, hängt vom Gesammtgerbstoffgehalt des Blattes ab. Er ist bei den normalen Blättern sehr verschieden. Aber auch bei Blättern mit maximalem Gerbstoffgehalt ziehen sich die Idioblasten selten tiefer als bis zur Mitte hinunter. Die Basis ist unter allen Umständen frei. An der Uebergangsstelle zur Scheide nimmt die Zahl der Idioblasten am Rande sehr schnell ab. Sie verschwinden endlich, um erst in der Scheide und zwar am oberen Rande der der Spreite abgewandten Seite wieder aufzutreten, so dass diese wie der Rand der Spreite braun gefärbt erscheint. Bei den normalen Blättern enthält die Scheide weiter keine Idioblasten. Auf die Lagerung der Idioblasten in den verschiedenen Geweben bin ich schon bei Betrachtung der Organisation des Blattes eingegangen (S. 134).

Bei den kleineren Blättern (100 *mm* — weniger) finden wir nun wesentlich veränderte Verhältnisse. Wir können dort nach der Idioblastenvertheilung noch zwei Typen mit mehreren Unterstufen unterscheiden, zwischen denen Uebergänge natürlich nicht fehlen.

Typus I.

Den ersten (Spreitenlänge 4—40 *mm*) können wir namentlich dadurch charakterisiren, dass sich dort in der Spreite Idioblasten auch im Pallisadenparenchym finden. Vom normalen Blatt bis hinunter zum 1. Blatt an der Basis des Stengels finden wir eine immer grössere Masse von Gerbstoff, die dem ganzen Blatt schliesslich eine dunkle Farbe verleiht. Die kleinsten Blätter enthalten am meisten Gerbstoff. Die Idioblasten im Pallisadenparenchym sind makroskopisch von der Oberseite aus deutlich zu sehen. An der Unterseite wird eine dreieckige Fläche (deren Grundlinie in der Blattbasis, deren Spitze im Mittelnerven liegt) von den Idioblasten immer vollständig frei gelassen. Ihr correspondirt auf der Oberseite die Stelle mit den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Idioblasten im Pallisadenparenchym. Wenn nicht so reichliche Mengen Gerbstoff vorhanden — ein seltener Fall — so enthalten am meisten immer Spitze, Rand und eine untere Zone, die das idioblastenfreie Dreieck nach oben hin begrenzt. Dazwischen können dann idioblastenfreie Flächen auftreten. In diesem Falle finden sich auch an der Oberseite im Pallisadenparenchym nur wenig Idioblasten, die dann etwas weiter gegen die Spitze hin aufrücken und sich halbkreisförmig mit nach unten offenem Bogen anordnen. Zu gleicher Zeit verschwinden dann die Idioblasten in der inneren Epidermis der Scheide, wo sie sonst bei diesem Typus (Typus I) ziemlich zahlreich vertreten sind. Auch an der Aussenseite der Scheide finden wir bei Typus I Idioblasten, die bei den normalen Blättern sich nur am oberen Rande fanden. Sie ziehen sich hier von der typischen Stelle am oberen Scheidenrande durch die ganze Scheide bis zum Knoten.

Typus II.

Der zweite Typus (ca. 50—100 *mm*) umfasst die Uebergangsformen von Typus I zu Typus III (den normalen Blättern). In den kleineren Blättern findet sich noch recht viel Gerbstoff, in den grösseren weniger. Wir können etwa drei Stufen unterscheiden.

1. Spreite ca. 50 *mm* lang mit ziemlich viel Gerbstoffidioblasten auch an anderen Stellen als Rand, Basis[1]) und Spitze.

2. ca. 75 *mm* lang: Wenig Gerbstoff; meist nur an Spitze, Basis und Rand.

3. ca. 100 *mm* lang. Selbst die Zone an der Basis schwer zu erkennen. An der Basis des Mittelnerven fehlt gleichfalls der Gerbstoff, wohl aber finden sich in dieser Zone an den dem Mittelnerv benachbarten Bündeln noch Idioblasten, während in der Mitte keine mehr zu sehen waren. Am Mittelnerven nimmt ihre Zahl von der Spitze bis unten hin ab; sie verschwinden vollständig schon in grosser Entfernung von der Basis.

Auf der ersten Stufe können wir noch einige Unterabtheilungen genauer charakterisiren. Das eine Extrem ist gleichmässige Vertheilung der Idioblasten an der ganzen Unterseite (die Oberseite enthält hier nirgends Idioblasten im Pallisadenparenchym) bis auf das Dreieck an der Blattbasis, das sich schmaler oder breiter am Mittelnerven hinaufzieht. Die Blattbasis ist also am Mittelnerven immer frei. Weiterhin treten schon leere Felder auf, die nach unten hin von einer schrägen, vom Mittelnerven zum Rande sich hinziehenden Zone mit Idioblasten begrenzt werden.

Die an den Rand stossende Hälfte des Feldes ist ziemlich frei

1) Ich meine immer die Zone, die über dem idioblastenfreien Dreieck liegt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von Idioblasten. (Der Rand selber enthält immer eine grosse Menge). Nur an den grösseren Bündeln treten solche auf. Die an den Mittelnerven stossende Hälfte des Feldes ist dagegen sehr reich an ihnen. Die Zahl der Idioblasten in diesen Feldern kann aber so gering werden, dass eigentlich nur noch Spitze, Rand, basale Zone und das mittlere Drittel des Mittelnerven Idioblasten aufweisen. Wir haben damit den Uebergang zur Stufe 2 vor uns.

In der Scheide fehlen bei Typus II die Idioblasten in der inneren Epidermis. Vom Rande der Spreite bis zur Scheide nimmt die Zahl an der 5—7 *mm* langen Uebergangsstelle schnell ab. Es folgt eine ganz freie Partie, dann am oberen Rand der Scheide die typische Zone, die hier einen fast schwärzlichen Farbenton besitzt. Von dieser Stelle ziehen sich die Idioblasten längs der Nerven bis zur Mitte der Scheide hinunter, bis sich ihre Zone in der Mitte auskeilt. Kurz darunter setzen sie wieder ein, nehmen an Zahl nach unten zu und umfassen schliesslich den ganzen Knoten mit einem dichten Ringe, über der Knospe eine kleine Platte bildend.

Typus III wird von den normalen Blättern (siehe oben) gebildet (Spreitenlänge ca. 100—230 *mm*).

Typus IV.

Zu einem vierten Typus kann man dann noch die an ungestreckten Internodien stehenden Blätter an der Spitze der Triebe von ca. 100 *mm* herunter, die zum Theil noch nicht ausgewachsen sind, zusammenfassen. Sie enthalten im Allgemeinen recht wenig Idioblasten. Nur selten treten diese in grösserer Masse auf, dann aber merkwürdigerweise im Pallisadenparenchym. Sie finden sich nämlich zuweilen in zwei Feldern auf der oberen Hälfte der beiden Spreitenhälften in der Nähe des Randes, von der Spitze und dem Mittelnerven durch breite idioblastenfreie Flächen getrennt. In einzelnen Fällen aber bleiben von der ganzen oberen Spreitenhälfte nur zwei kleine Felder frei von ihnen.

Die unterschiedenen vier Typen von Blättern zeigen auch in ihrer inneren Form charakteristische Differenzen. Das Verhältniss von Länge zur Breite des Blattes wird vom basalen Ende bis zur Spitze des Triebes immer grösser. (Typus I; 1 : 1, Typus IV; 4 : 1).

Der Ort der grössten Breite rückt von der Basis der Spreite (Typus I) bis in die Mitte (Typus III), und bei Typus IV finden wir zwischen zwei Breitenmaxima eine Verschmälerung in der Mitte der Spreite. Die Länge der Blattscheiden nimmt von oben nach unten stetig zu.

Diffusen Gerbstoff finden wir nur in geringer Menge in den Epidermen, im Schwammparenchym, Collenchym des Mittelnerven

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und einigen Chlorophyllinseln. Am Rande und an der Spitze ist der Gehalt am stärksten.

Stärke habe ich nur ganz vereinzelt in der Spreite in den Chlorophyllinseln an der Oberseite des Mittelnerven gefunden. Doch habe ich das Blatt daraufhin nicht systematisch untersucht.

Göttingen, Pflanzenphysiologisches Institut.

---

18. P. Sonntag: Verholzung und mechanische Eigenschaften der Zellwände.

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 12. März 1901.

Nachdem ich in meiner Arbeit über „Die Beziehungen zwischen Verholzung, Festigkeit und Elasticität vegetabilischer Zellwände“ [1]) zuerst den Einfluss der Verholzung auf die mechanischen Eigenschaften der Zellwand klar zu legen versuchte und zwar auf Grund einer grösseren Anzahl experimentell erhaltener Daten, hat sich mit demselben Thema SCHELLENBERG [2]) beschäftigt. Er ist dabei zu Resultaten gelangt, welche in den wesentlichsten Punkten von den meinigen abweichen, und habe ich daraus Veranlassung genommen, meine früheren Untersuchungen, sowohl wie die SCHELLENBERG's, einer eingehenden Nachprüfung zu unterziehen, wobei ich gleichzeitig zu einigen neuen und überraschenden Bestätigungen meiner früher schon ausgesprochenen Ansichten gekommen bin, durch die also gleichzeitig die SCHELLENBERG'schen Ansichten völlig widerlegt werden.

Es handelt sich hierbei in erster Linie um den Einfluss der Verholzung auf drei besondere Eigenschaften der Zellwand, nämlich auf Quellbarkeit, Festigkeit und Dehnbarkeit resp. Elasticität. Natürlich ist es von Wichtigkeit dabei, ein zuverlässiges Mass für den Verholzungsgrad zu besitzen. SCHELLENBERG beschränkt sich darauf, die Farbenintensitäten, welche die Membranen in Folge der Phloroglucin-Salzsäurereaction zeigen, zu vergleichen. Diese Farben-

1) Landw. Jahrb., Bd. 21 (1892).

2) Jahrb. für wiss. Bot. 1896. (Beiträge zur Kenntniss der verholzten Zellmembran.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Hämmerle J.

Artikel/Article: Ueber einige bemerkenswerthe anatomische Verhältnisse bei Dichorisandra ovata 129-138