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

Band LXXVI. No. 11. XIX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel. in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 50. | **Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.** | 1898.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber die Vorgänge bei der Sprengung des mechanischen Ringes bei einigen Lianen.

Von

E. Schwabach

in Berlin.

Mit 1 Tafel.**)

Einleitung.

Die Untersuchungen, welche von Schenck[1]), Gilg[2]) und Warburg[3]) über das anormale Dickenwachsthum einiger Lianen

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen dieser Nummer bei.

[1]) Schenck, Anatomie der Lianen. — Ueber Zerklüftungsvorgänge in anormalen Lianen-Stämmen. (Pringsheim's Jahrbücher. XXVII. p. 581.)

[2]) Gilg, in Berichten d. deutsch. Botan. Gesellschaft. 1893. p. 352.

[3]) Warburg, in Berichten d. deutsch. botan. Gesellschaft. 1893. p. 425.

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

angestellt wurden, ergaben zum Theil entgegengesetzte Resultate. Während Schenck angiebt, die Sprengung des Centralholzes dieser Lianen gehe davon aus, dass das verholzte Markstrahlgewebe seine Zellwandverdickungen auflöst, dann in ein Theilungsstadium eintritt und so die Trennung des Centralholzes in mehrere Partien herbeiführt, constatirten Gilg und Warburg, dass die Zerspaltung des Centralholzes durch von aussen eindringende Keile meristematischer Natur erfolgt. Dieser Gegensatz in den Beobachtungen veranlasste mich, zu untersuchen, ob bei Sprengung des geschlossenen mechanischen Ringes innerhalb der primären Rinde, den wir bei mehreren Pflanzen finden, Vorgänge zu beobachten sind, die sich mit den Resultaten der genannten Autoren in Uebereinstimmung bringen liessen.

Ich untersuchte deshalb Pflanzen aus den verschiedensten Familien, vor der Hand nur, um zu sehen, bei welchen Pflanzen ein geschlossener Stereomring sich findet.

Zur Untersuchung gelangten Pflanzen aus den Familien der *Aristolochiaceae*, der *Cupuliferae*, der *Tiliaceae*, *Passifloraceae*, *Araliaceae*, *Rosaceae*, *Vitaceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Sapindaceae*, *Solanaceae*, *Convolvulaceae*, *Bignoniaceae*, *Verbenaceae*, *Menispermaceae*, *Lardizabalaceae*, *Apocynaceae*, *Malpighiaceae* und *Berberidaceae*. Jedoch fand ich einen ganz geschlossenen Ring in der primären Rinde nur bei Pflanzen aus den Familien der *Aristolochiaceae*, *Sapindaceae*, *Lardizabalaceae* und *Menispermaceae*, also nur bei schlingenden Gewächsen. Da diese Lianen ein Dickenwachsthum besitzen, muss nach längerer oder kürzerer Frist ein Moment eintreten, wo der im jungen Stengel völlig geschlossene Stereomhohlcylinder gesprengt wird. Meine Aufgabe bestand darin, zu beobachten, in welcher Weise die Sprengung vor sich geht. Ich suchte zuerst die Stelle zu ermitteln, an der die ersten Sprengungen eintreten, und nachdem ich dieselbe gefunden hatte, machte ich von der betreffenden Partie des Stengels eine grössere Reihe von Serienschnitten mit dem Mikrotom. An der Hand dieser Serienschnitte konnte ich nun genau das allmähliche Sprengen des Ringes beobachten.

Ausführung.

Aristolochia Sipho L'Her.

Aristolochia Sipho (Fig. 1—8) hat einen aus zahlreichen Zellreihen bestehenden, geschlossenen Stereomring innerhalb der primären Rinde, der als ein kräftiger Hohlcylinder den Centralstrang umgiebt. Die erste parenchymatische Zellreihe, die den Ring nach aussen begrenzt, hat einen auffallend reichen protoplasmatischen Inhalt, der sie deutlich von den anderen Zellreihen der Rinde unterscheidet. Tritt nun eine Sprengung des Ringes, sei es durch das Dickenwachsthum des Stammes, sei es durch seitlichen Druck der Stützpflanze ein (genauer untersucht wurde diese Frage nicht), so dringen diese an Protoplasma reichen Zellen in die entstehende Lücke ein. Ihr reicher Protoplasmagehalt befähigt sie wohl vor Allen, die Aufgabe, die eine erhöhte Kraft und Thätigkeit

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

erfordert, zu übernehmen. Unentschieden muss es bleiben, ob die entstehenden Lücken direct auf den starken Turgor dieser Zellen zurückgeführt werden müssen, d. h. ob diese Zellen sich activ zwischen die festgegliederten Stereomfasern eindrängen, oder ob diese Lücken zunächst vielleicht in Folge der Torsion oder in Folge der zunehmenden Dicke des Leitungskörpers entstehen und dann erst durch die meristematischen Zellen ausgefüllt werden. Jedenfalls erfolgen beide Vorgänge so gut wie gleichzeitig. Jeder, auch der kleinste Riss ist mit äusserst dünnwandigen Zellen ausgefüllt (Fig. 1, 5, 11).

Die dünnwandigen Zellen verdicken sich aber rasch und zeigen dann eine ausgeprägte Tüpfelung. Die Tüpfelcanäle sind wohl erforderlich, um den Verkehr der Nahrungsstoffe zu ermöglichen,[1]) die starke Verdickung, um die anfänglich zarten Zellen gegen das Zerdrücktwerden durch die umgebenden Stereomzellen und gegen den von der Stützpflanze ausgeübten Druck zu schützen. Ausnahmslos treten die Risse auf der Aussenseite des Ringes zuerst auf. Später bildet sich oft ein Riss auch von der Innenseite, der sich mit dem von Aussen kommenden vereinigt. Man sieht die Kluft stets von feinen meristematischen Zellen erfüllt, die dem Vordringen des Risses stetig folgen. Dann beobachtet man auch häufig meristematische Zellen und stark verdickte getüpfelte, einer Insel gleich ganz eingeschlossen von den Stereomzellen des Ringes, ein Bild, das sich durch die Thatsache wohl erklären lässt, dass die Zellen nicht in radiärer Richtung eindringen, sondern dass die Sprengungskeile in ganz unregelmässiger Weise vordringen, d. h. sich den Weg suchen, wo ihnen am wenigsten Widerstand entgegengesetzt wird (Fig. 2, 3.) Anderseits findet man Inseln von Stereomzellen, die mitten im meristematischen Gewebe liegen, und jedenfalls durch das Eindringen der letzteren auf beiden Seiten von den Bastzellen losgetrennt worden sind, da ihre Umrisse rechts und links noch genau in die entstandene Lücke des mechanischen Ringes hineinpassen (Fig. 6, 7). Ebenso häufig konnte ich beobachten, dass die auseinandergerissenen Zellen, die von einander durch die meristematischen Zellen der Sprengungskeile getrennt sind, genau sich in einander schieben würden, wenn man dieselben wieder zusammenfügen könnte.

Dass die meristematischen Zellen der Keile thatsächlich ihren Ursprung von der protoplasmareichen Parenchymschicht am Aussenrande des Stereomringes nehmen, wird auch durch die Beobachtung bestätigt, dass Zellen, die schon verdickt und getüpfelt sind, noch zur Hälfte aus dem Ringe herausragen, also noch bevor sie ganz eingedrungen sind, die charakteristische Veränderung eingehen (Fig. 4, 7, 8). Sehr häufig finden wir den Fall, dass bei ganz

---

[1]) Tschirch, Beitrag zur Kenntniss des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen. Tschirch zeigt hier, dass der Verkehr der Nahrungsstoffe durch dünnwandiges Rindenparenchym erfolgt, das in den festen Verband der Sclereiden eingefügt ist.

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

jungen, erst wenig eingedrungenen Keilen, die am Aussenrande liegenden Zellen schon eine starke Verdickung und Tüpfelung zeigen, dieselben sind bereits in einen Ruhezustand übergegangen, während sich das weiter eindringende meristematische Gewebe noch in lebhafter, fortgesetzter Theilung befindet, und sehr wahrscheinlich in Folge seines starken Turgors eine allmähliche Lockerung der Bastfasern des Ringes herbeiführt. An den mir vorliegenden Serienschnitten liessen sich diese Vorgänge leicht von Schnitt zu Schnitt verfolgen. Der vollendete Durchbruch besteht schliesslich nur aus stark verdickten, getüpfelten Zellen, die dem Ringe die nothwendige Festigkeit und Widerstandsfähigkeit erhalten.

Die ersten Sprengungen, welche ich stets erst etwa 1,5 m vom Sprossende beobachtete, fanden durchweg in der radiären Verlängerung der Markstrahlen statt, ein Umstand, der sich vielleicht durch die an dieser Stelle lebhafte Leitung der plastischen Baustoffe erklären lässt.

Aristolochia Westlandii Hemsl.

Fig. 9, 10.

Der Stereomring von *Aristolochia Westlandii* zeichnet sich durch 2—3 Reihen ganz besonders stark verdickter Zellen an seinem Aussenrande aus. Die Verschiedenheit dieser äusseren Zellreihen von den weiter nach innen liegenden ist so auffallend, dass ich mich erst auf Längsschnitten überzeugte, dass beide die für ihre prosenchymatische Beschaffenheit charakteristische zugespitzte Gestalt zeigen. Die äusseren Zellreihen unterscheiden sich nur durch bis zum fast gänzlichen Verschwinden des Lumens verdickten Wandungen. Aehnlich wie Steinzellen sind sie von grossen Tüpfelcanälen durchbrochen, besitzen aber im Gegensatz zu Steinzellen die langgezogene, zugespitzte Gestalt echter Bastfasern.

Regelmässig erfolgt die Sprengung des Ringes von aussen. Der Ring ist von einer an Protoplasma reichen parenchymatischen Zellreihe umgeben. Die äusseren, stark verdickten Zellreihen werden zuerst auseinandergerissen, die entstehenden Lücken sofort von feinen, eindringenden Zellen erfüllt. Diese aber verdicken sich im Gegensatz zu *Aristolochia Sipho* bedeutend schneller als die dort eindringenden, vielleicht aus demselben mir unbekannten Grunde, der hier auch die starke Verdickung der äusseren Zellreihen veranlasste.

An einer sehr ausgedehnten Schnittserie konnte ich die Vorgänge genau verfolgen.

Hat sich die erste eindringende Zelle erst einmal getheilt, so zeigt bereits die am Aussenrande liegende Tochterzelle eine starke Verdickung. Bei vollendetem Durchbruch sieht man die erste Sprengungsstelle von einem Complex von Steinzellen erfüllt, während die nach Innen liegende Partie noch von feinstem meristematischem Gewebe erfüllt ist. Die ersten Sprengungen

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

erfolgen in der radiären Verlängerung der Markstrahlen, die späteren Durchbrüche treten auch an anderen Stellen auf.

Aristolochia anguicida L.

Von *Aristolochia anguicida* stand nur junges Material zur Verfügung. Da die Pflanze später auf ihrem Standorte einging, konnte ich die Sprengungen nur in den ersten Stadien verfolgen.

Der geschlossene, mechanische Ring in der primären Rinde umgiebt, wie bei allen *Aristolochien*, als ein glatt herumgelegtes Band den Centralcylinder. Eine Reihe stark Protoplasma haltiger Zellen umfassst den Ring. Alle zu beobachtenden Lücken sind ausnahmslos von feinen meristematischen Zellen erfüllt. Die Sprengungen erfolgen in der Richtung der Markstrahlen.

Aristolochia brasiliensis Mart. et Zucc.

Aristolochia brasiliensis besitzt an dem Aussenrande ihres Stereomringes nur eine einzige stark verdickte Zellreihe; der Ring zeigt starke wellige Biegungen des Randes, ein Umstand, der das active Eindringen der Parenchymzellen vielleicht begünstigt. Dieselben sind auch hier in der ersten den Ring begrenzenden Reihe stark protoplasmahaltig. Die Sprengungen erfolgen in der radiären Verlängerung der Markstrahlen und zeigen sonst auch alle den *Aristolochien* gemeinsamen charakteristischen Erscheinungen. Bei dem reichen mir von dieser Pflanze zur Verfügung stehenden Material konnte ich stets mit voller Sicherheit nachweisen, dass die Stereomzellen lebenden Inhalt enthielten und reichlich Stärke führten. Die Sprengung erfolgte jedoch genau in derselben Weise wie bei den übrigen untersuchten *Aristolochien*.

Allen vier untersuchten Arten dieser Familie war folgendes gemeinsam:

1. Der ganz geschlossene, aus Stereom bestehende, starke Hohlcylinder, der den Centralstrang einschliesst.

2. Die erste an den Ring nach aussen grenzende parenchymatische, auffallend reich von Protoplasma erfüllte Zellreihe.

3. Das Auftreten der ersten Sprengungen des Ringes an dessen Aussenrande und in der radiären Verlängerung der Markstrahlen.

4. Das Erfülltsein jeder, auch der kleinsten Kluft von feinsten meristematischen Zellen, die, sobald sie nicht mehr in Theilung begriffen sind, sich stark verdicken und zu von grossen Tüpfelcanälen durchbrochenen Steinzellen werden.

5. Das nicht in streng radialer Richtung, sondern auf dem, ihnen am wenigsten Widerstand bietenden Wege erfolgende Vordringen der Sprengungskeile.

6. Dass die zu beiden Seiten des meristematischen Keiles liegenden Bastfasern stets leicht erkennen lassen, dass sie ursprünglich im festen Verbande miteinander gelegen haben.

Paulinia Cupana Kth.

Fig. 11—15.

Diese Art hat wie alle lianenartigen *Sapindaceae* ein anormales Dickenwachsthum. Der in viele Theile zerlegte Centralcylinder

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

wird von einem geschlossenen mechanischen Ringe umgeben. Der eigenthümliche Bau des Holzkörpers wird als ein zusammengesetzter bezeichnet. In jungen Sprossen findet man das Mark umgeben von Hadrom, in welchem die grossen Gefässe im Kreise angeordnet liegen. Ausserhalb des Cambiumringes folgt eine reich entwickelte Leptomschicht, an die, durch einige Parenchymzellreihen getrennt, sich der mechanische Ring anschliesst. Bei zunehmendem Dickenwachsthum bildet der Cambiumring an einigen Stellen mehr Hadrom nach innen als an andern, so dass die Cambiumschicht an verschiedenen Stellen Einbuchtungen nach innen bildet. Dieser Prozess vollzieht sich immer weiter, so dass schliesslich zwei tiefliegende, nach innen gebogene Cambiumkreise zusammentreffen, sich vereinen und so einen Theil von der Centralanlage abgliedern, wie dies in anschaulichster Weise von Radlkofer geschildert wird.[1]) Man findet zuletzt von der gemeinsamen Anlage abgetrennte Theilcylinder. Allen gemeinsam bleibt aber der umgebende Stereomring, da die Theilungen sich innerhalb desselben vollziehen. Nur folgt er den Einbuchtungen der Theilcylinder insofern, als der erst ganz gerade bandförmige Ring einige Knickungen nach innen aufweist. Bei starkem Dickenwachsthum der die Centralanlage umgebenden peripherischen Anlagen wird der Stereomring gesprengt, und zwar zuerst an den Stellen, an denen er nach innen eingeknickt ist und weniger Widerstandsfähigkeit zeigt. Später finden die Sprengungen auch an vielen anderen Stellen statt. Ich konnte an mehreren Schnittserien das Eindringen der Parenchymzellen und deren weitere Theilungen gut verfolgen. Sie dringen häufiger von innen nach aussen, als in umgekehrter Richtung im Stereomring vor.

Es ist aber ganz sicher, dass die Sprengung hier nicht regelmässig nur von einer Seite erfolgt. Der vollendete Durchbruch zeigt in den meisten Fällen Steinzellen an der Innenseite der Kluft lagern, während dünnwandige Zellen die dem Aussenrande des Ringes zugekehrte Seite der Lücke erfüllen (Fig. 13, 14, 15.) In diesen Fällen glaubte ich annehmen zu müssen, dass hier die Sprengung von innen aus erfolgt, dass die erste eindringende Zelle sich theilt, dass ihre eine Hälfte zur Steinzelle wird, während die Tochterzelle in steter, lebhafter Theilung weiter vordringt, bis der Durchbruch vollendet ist. Doch bliebe auch die Annahme nicht ausgeschlossen, dass die Sprengung in diesen Fällen von aussen, aber so schnell erfolgt, dass die Bildung der Steinzellen erst eintritt, wenn der Durchbruch vollendet ist.

Obgleich ich hunderte von Schnitten durchmusterte, konnte ich doch niemals einen Fall beobachten, wo die durch Sprengung gebildete Kluft im mechanischen Ringe nicht von meristematischem Gewebe ausgefüllt gewesen wäre. Ich fand nie ein Bild, das dem von Radlkofer in seiner soeben erwähnten Arbeit, Tafel V, Fig. 2, entworfenen genau entsprochen hätte.

---

[1]) L. Radlkofer. Ergänzungen zur Monographie der *Sapindaceen*-Gattung *Serjania*.

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

Die Sprengungen finden nicht in der verlängerten Richtung der Markstrahlen statt. Diese sind hier nicht so charakteristisch für den Bau des Stammes, da sie in grosser Menge das Hadrom durchziehen. Die sowohl innen als aussen an den Ring angrenzenden parenchymatischen Zellen sind zwar reich an Protoplasma, eine besonders inhaltsreiche Zellreihe konnte ich jedoch nicht constatiren. In älteren Stämmen ist der ganze, nun viel schmälere Ring gemischt aus Stein- und Stereomzellen.

Akebia quinata (Thunb.) Dcne.

Der Stereomring von *Akebia quinata* umgiebt, aus einzelnen Sicheln zusammengesetzt, die im Kreise angeordneten Gefässbündel. Die Gefässbündel sind von einander durch sehr breite Markstrahlen getrennt und jedes ist von einer Sichel des Ringes nach aussen eingeschlossen. Die Sicheln zeigen untereinander eine lückenlose Vereinigung, bilden also einen ganz geschlossenen Ring.

An ihren Vereinigungsstellen zeigen sie eine sehr zugespitzte Gestalt, so dass die Sichel in ihrer Mitte bedeutend dicker als an beiden Enden ist. Wo zwei Sicheln zusammenstossen, zeigt das Querschnittsbild die Vereinigung beider zu einer langen, keilförmigen Spitze, die tief in den Markstrahl hineinragt. Eingeschlossen ist der Ring, da er in der primären Rinde liegt, von Parenchymzellen.

Die Sprengung beginnt an den wenig widerstandsfähigen Vereinigungsstellen der Sicheln. Die Parenchymzellen dringen dort zuerst ein, finden weiter ihren Weg nach beiden Seiten und trennen so die Spitze von dem Ringe. Man findet die losgerissene Spitze später frei als Stereominsel im Markstrahl liegen. Die Lücke zwischen den beiden Sicheln ist von Steinzellen ausgefüllt, die sich durch Verdickung der eingedrungenen Parenchymzellen gebildet haben.

Die späteren Sprengungen erfolgen dann zu beiden Seiten der ersten Sprengung regelmässig an den dünnsten Stellen der Sichel und in der radiären Verlängerung der Markstrahlen. Der Durchbruch ist sehr schnell vollendet, da er nur wenige Zellen zu durchbrechen hat. Jede nachweisbare Kluft war von dünnwandigen Zellen erfüllt. Die umgebenden Parenchymzellreihen waren reich an Protoplasma. Die Sprengung erfolgte regelmässig von aussen her.

Die ersten Sprengungen finden ungefähr 1,5 m vom Sprossrande entfernt statt.

Chasmanthera nervosa Miers.

Der geschlossene Stereomring dieser Pflanze besteht aus einer lückenlosen Vereinigung von einzelnen Sicheln. Die Gefässbündel sind im Kreise angeordnet, durch ausserordentlich breite Markstrahlen von einander getrennt, gegen die die Gefässbündel sehr klein erscheinen. Die Sicheln sind in allen ihren Theilen gleichmässig breit. Dieselben stossen, wie das Querschnittsbild zeigt, mit zwei breiten Seiten aneinander, so dass der Stereomring eine fast

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

gleichmässige Breite besitzt und keine besonders wenig widerstandsfähigen Sprengungsstellen aufweist. Die Sprengung erfolgt regelmässig in der Mitte der Sichel, vorzugsweise von innen nach aussen.

Beim Dickenwachsthum des Stammes strecken sich die Sicheln. Sie verlieren etwas an Rundung, werden in die Breite gezogen und bei immer weiterer Streckung schliesslich von innen aus in der Mitte gesprengt. Man findet den vollendeten Durchbruch regelmässig an der Innenseite mit stark verdickten Steinzellen, die äussere Seite des Durchbruches mit dünnwandigen Zellen erfüllt.

Da ich jedoch oft stark verdickte und getüpfelte Zellen innerhalb der Sichel im Parenchymgewebe selbst fand, so ist es nicht ausgeschlossen, dass sie an Ort und Stelle entstanden sind, und ich konnte in diesen Fällen nicht mit Sicherheit constatiren, ob hier die Sprengung von aussen oder von innen erfolgt ist. Die Zellen der Sprengungskeile bestanden in diesen Fällen noch aus dünnwandigem Gewebe, und es liessen die an beiden Seiten angrenzenden Stereomzellen noch deutlich ihre Zusammengehörigkeit erkennen.

Die angrenzenden Parenchymzellreihen sind ausnahmslos reich an protoplasmatischem Inhalt. Jede beobachtete Kluft zeigt sich von dünnwandigen Zellen erfüllt.

Die Sprengungen finden nicht in der radiären Verlängerung der Markstrahlen statt, sondern in der Mitte der Sichel, gerade über einem Gefässbündel. Da die Gefässbündel aber sehr klein und die Markstrahlen ausserordentlich breit sind, so ist die Verbindung der Sprengungsstelle mit den Markstrahlen stets vorhanden.

Schluss.

Das Ergebniss meiner Beobachtungen ist folgendes:

1. Einen ganz geschlossenen Stereomring im jungen Stengel fand ich nur bei schlingenden Gewächsen.

2. Bei zunehmendem Dickenwachsthum erfolgt die Sprengung des mechanischen Ringes, während gleichzeitig die an Protoplasma reichen angrenzenden Parenchymzellen in die Lücken vermöge ihres Turgors eindringen und dieselben erweitern.

3. Das Eindringen der zu Theilungsgewebe werdenden Parenchymzellen erfolgt so rasch, dass nie eine Sprengungsstelle beobachtet werden konnte, die nicht von meristematischem Gewebe erfüllt war.

4. Die eingedrungenen meristematischen Zellen verdicken sich ausserordentlich schnell und werden zu Steinzellen, die die mechanische Function des Ringes erhöhen.

5. Die Sprengung erfolgt meist in der radiären Verlängerung der Markstrahlen, vorzugsweise aber auch dort, wo der Stereomring die geringste Widerstandsfähigkeit bietet.

6. Die Beobachtung, dass die auseinandergerissenen Zellen leicht ihre frühere Zusammengehörigkeit erkennen lassen, beweist mit Sicherheit, dass unmöglich aus Stereomzellen, deren Zellwand-

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

verdickungen durch Resorption aufgelöst worden sind, auch wenn sie lebenden Inhalt führen, wie *Aristolochia brasiliensis*, das neue Theilungsgewebe hervorgegangen sein kann.

7. Das Eindringen der den Stereomring begrenzenden Parenchymzellen erfolgt sowohl vom Aussenrande des Ringes, als auch von dessen innerer Seite.

The Poisonous Effect Exerted on Living Plants by Phenols.

By

Rodney H. True, Ph. D., and Carl G. Hunkel, B. S.[1])

(Continued.)

Ortho-cresol, C_6H_4 (CH_3) (OH) = 1 : 2.

Table XVI.

Begun May 26, 3 : 30 P. M.

Gram-mol. per liter.	Length May 27. 3 : 15 P. M.	Length May 30. 9 : 40 A. M.	Condition.
1/400	21,0 mm	20,0 mm	Dead.
	16,0 „	15,0 „	„
	15,0 „	14,0 „	„
	15,0 „	14,0 „	„
1/800	19,0 „	41,0 „	Alive.
	21,0 „	36,0 „	„
	15,0 „	14,5 „	Dead.
	21,5 „	46,5 „	Alive.

Table XVII.

Ortho-cresol + 1 NaOH.

Begun Feb. 13, 12 : 30 P. M.

Gram-mol. per liter.	Length Feb. 14. 9 : 50 A. M.	Length Feb. 15. 11 : 00 A. M.	Condition.
1/400	18,0 mm	20,5 mm	Alive.
	17,8 „	—	Injured.
	21,5 „	24,0 „	Alive.
	18,5 „	21,5 „	„
1/800	16,5 „	17,0 „	„
	18,5 „	22,0 „	„
	28,5 „	30,0 „	„
	20,5 „	25,0 „	„

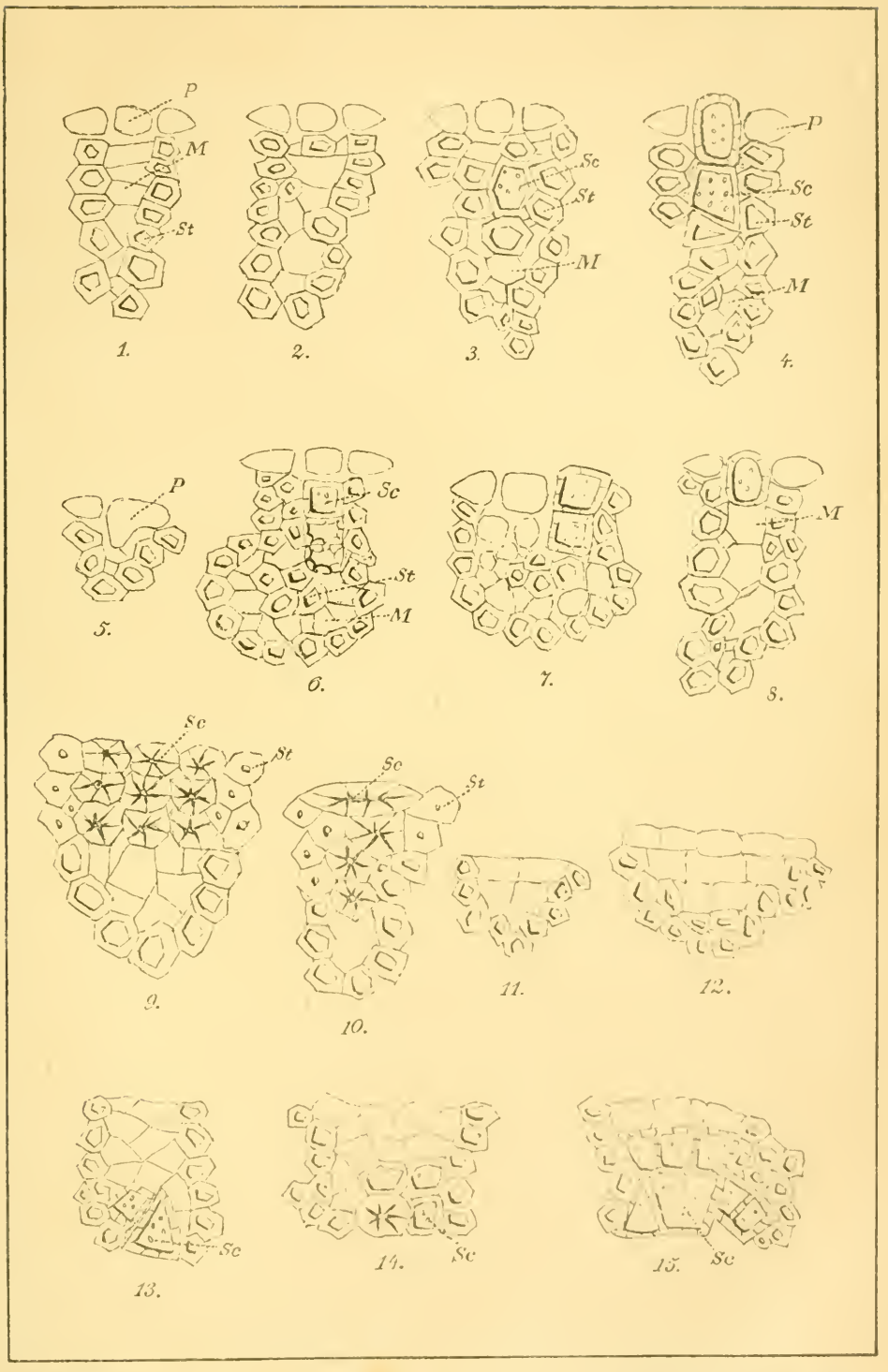
Table XVIII.

Electrical Conductivity of Ortho-cresol (Bader).

V.	μv	100 k.
19,34	0,325	0,0000042
36,64	0,46	0,0000043

$\mu\infty = 356$ K = 0,0000042.

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



E. Schwabach gez.

Artist. Anstalt Gebr. Gotthelft, Cassel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 76

Autor(en)/Author(s): Schwabach Elise

Artikel/Article: Ueber die Vorgänge bei der Sprengung des mechanischen Ringes bei einigen Lianen. 353-361