

Neue Litteratur. — Mahler t, Anatomie der Laubblätter der Coniferen. 243

Medicinish-pharmaceutische Botanik :

- Arloing**, Marche des lésions consécutives à l'inoculation de la tuberculose de l'homme chez le lapin et le cobaye. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. Cl. 1885. No. 14.)
- Doutrelepont**, Ueber Syphilisbacillen. (Allgemeine medicinische Zeitschrift. 1885. No. 42.)
- Woodhead**, Vital relations of Micro-Organisms to tissue elements. (Journal of Anatomy and Physiologie. XX. 1885. No. 1.)

Technische und Handelsbotanik :

- Battaglia, V.**, Influenza dell'aerazione dei mosti sulla fermentazione alcoolica. (L'Agricoltura meridionale. Anno VIII. 1885. No. 21. p. 321.)
- Pineytagl.** (Pharm. Centralhalle. 1885. No. 31 und Zeitschrift des allgemeinen österreichischen Apotheker-Vereins. 1885. No. 29. p. 466.)
- [Butterbohnen des Handels sind nach v. Höhn el und Wolfbauer die Samen von *Vateria Indica* L. (= *Vateria Malabarica* Blum, *Elaeocarpus copalliferus* Retz), welche den schon lange bekannten Malabaroder Pineytagl liefern. Der Stamm liefert bekanntlich auch Manilla-Copal.]
T. F. Hanausek (Wien).

Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik :

- Gigliotti, G.**, Il latiro alato, sua coltivazione ed importanza come pianta do soverscio. (L'Agricoltura Meridionale. Anno VIII. 1885. No. 21. p. 322.)
- Johow, Fr.**, Die obstliefernden Pflanzen der Tropen, insbesondere Westindiens. (Sep.-Abdr. aus Jahrbuch für Gartenkunde und Botanik. 1885.) 80. Bonn (Strauss) 1885.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltöffnungs-Apparates.

Von

Dr. **Adolf Mahler t.**

Hierzu Tafel I und II.

(Fortsetzung.)

13. *Sciadopitys*.

Unter der einseitig verdickten Epidermis bei *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc. liegt eine Bastschicht, daran schliesst sich auf der dem Lichte zugewandten Seite das vom Schwammparenchym in der Zellform kaum sich unterscheidende Assimilationsparenchym. Die Spaltöffnungen sind in einer rinnenförmigen Vertiefung der Unterseite eingesenkt und von zapfenartig ausgezogenen Zellen umgeben (cfr. die Abbildung von Bertrand Fig. 10 und 11, Taf. 10). Die Schliesszellen besitzen die in Fig. 14 dargestellte Form. Im Schwammparenchym erkennt man zwei parallel verlaufende Leitbündel, die von einer verholzten Strangscheide, die sehr un deutlich ist, so lange die Zellen nicht vollständig verholzte Membranen besitzen, umgeben sind. Die beiden Xylempartien sind nach der Unterseite gelegen. Das Transfusionsgewebe zeigt zwischen den netzförmigen Verdickungen seiner Wandungen gehöfte Tüpfel. Es

befindet sich nicht, wie Zimmermann angibt, am Phloëm, sondern wenige Zellen stark am Xylem rechts und links und ist durch verholzte Sklerenchymzellen in zwei Partien getrennt. Auch über dem Phloëm liegt eine Anzahl solcher sklerenchymatisch verdickter Zellen, die Zimmermann für Transfusionszellen gehalten haben mag.

Nach Bertrand (Fig. 12) findet man zuweilen 8 Harzgänge, ich habe stets die 4, die über und unter dem Leitbündel liegen, nachweisen können; sie stehen mit dem Hypoderm in Berührung, und die sie umgebende äussere Zellreihe ist verholzt. Im Parenchym zerstreut liegen kurze verzweigte, verholzte Sklerenchymzellen.

14. *Sequoia*.

Sequoia gigantea Torrey hat spitze Nadeln, die denen von *Cryptomeria japonica* ähnlich sind; der Querschnitt durch dieselbe ist rhombisch (Bertrand Fig. 10, Taf. 11). An die einseitig verdickte und verholzte Epidermis schliesst sich eine einfache hypodermale Bastgeschicht, welche nur in den Ecken eine grössere Anzahl von Bastzellen umfasst. Die Spaltöffnungen liegen in Bahnen auf allen vier Seiten, ihre Längsachse ist meist parallel mit der Richtung des Leitbündels, doch sind sie nicht in Längsreihen angeordnet, da auch die Epidermiszellen keine reihenweise Anordnung zeigen. In der Form der Schliesszelle stimmt *Sequoia* mit *Taxus* überein. Das Leitbündel ist ohne Strangscheide, dafür tritt wie bei *Araucaria* das Ableitungsparenchym auf, das rings von dem Schwammparenchym umschlossen ist, von dem sich das Assimilationsparenchym in der Zellform nicht unterscheidet. Das Xylem ist dem Stamm zugewendet, rechts und links vom getüpfelten Transfusionsgewebe begrenzt; an das Xylem legt sich, gegen den Rücken des Blattes gekehrt, das Phloëm, und unter diesem befindet sich, durch 2 bis 3 Parenchymzellen davon getrennt, ein Harzgang, dessen Zellen nicht verholzt sind.

Sequoia gigantea Endl. besitzt lanzettförmige Blätter und in Folge dessen einen länglich-elliptischen Blattquerschnitt. (Bertrand Fig. 9, Taf. 11.) Die Epidermis besteht aus einseitig verdickten, verholzten Zellen, an die sich eine hypodermale Bastgeschicht anschliesst. An der Oberseite des Blattes erkennt man zwei Lagen Pallisadenparenchym, die nur durch die Athemhöhlen unterbrochen sind, denn auch die Oberseite enthält Spaltöffnungen, deren Anzahl nach der Spitze des Blattes zu sich vergrössert, nach dem Blattgrunde zu abnimmt, in welcher Region sie nur vereinzelt auftreten.

Auf der Unterseite liegen die Schliesszellen in zwei Bahnen rechts und links vom Leitbündel. Dieses ist auf der Oberseite von den verholzten Sklerenchymzellen begrenzt; rechts und links lagert sich das Transfusionsgewebe an, dessen Wandungen gehöfte Tüpfel tragen, und unter dem Phloëm liegt ein Harzgang. Das Leitbündel ist von einer Strangscheide umgeben, die im Querschnitt nicht die Form eines geschlossenen, einfachen Ringes hat, da sich zuweilen die Zellen zu 2 bis 3 nebeneinander legen und am Harz-

gang derselbe unterbrochen ist. Stets fand ich, wie Bertrand ebenfalls angibt, noch zwei seitliche Harzgänge an der Epidermis nahe den Seitenkanten. Die Umgrenzungsstellen der Gänge sind verholzt.

15. *Cryptomeria*.

Der Querschnitt des Laubblattes von *Cryptomeria elegans* (var. hort.) ist flach. Die Epidermis besteht aus verholzten Zellen, die schwach und nur an der nach aussen gewandten Seite stark verdickt sind; an sie schliessen sich an der Aussenkante einige hypodermale Bastzellen. Das Parenchym lässt im Blatt-Querschnitt keine Differenzirung erkennen, da die fast gleich grossen Zellen radial zum Leitbündel geordnet sind und das Assimilations-Parenchym sich weder durch die Form, noch Orientirung der Zellen vom Zuleitungsparenchym unterscheidet. Auf Längsschnitten liegt das Assimilationsparenchym dicht geschlossen an der Epidermis; an dasselbe reiht sich in Strängen, die durch Lücken getrennt sind, das Zuleitungsgewebe, welches am Leitbündel in das Ableitungsgewebe übergeht. Die Mitte des Blattes nimmt das Leitbündel ein, das ungetheilt und ohne Strangscheide ist.

C. japonica Don. hat spitze, sichelförmig gebogene Laubblätter mit rhombischem Querschnitt, welche sich vor den von *C. elegans* durch die geschlossene Bastschicht unter der Epidermis auszeichnet. Bei beiden Arten findet man die Spaltöffnungen auf allen vier Seiten des Blattes. Sie sind nie in Längsreihen angeordnet, und die Längsachsen der Schliesszellen kreuzen bei *C. japonica* die Längsrichtung des Blattes, bei *C. elegans* sind sie meist parallel dem Leitbündel.

In der Form der Schliesszelle steht *Cryptomeria* dem *Taxus* nahe. An das Leitbündel legt sich nach aussen ein Harzgang an, der von unverholzten Zellen umschlossen ist. Bei *C. elegans* fand ich noch zwei Harzgänge an der Epidermis der Seitenkanten.

16. *Glyptostrobus*.

Glyptostrobus heterophylla Endl. hat wie die Cupressineen stengelumfassende Blätter, die nur mit den Spitzen frei stehen. Das Hypoderm ist nur gering entwickelt und oft unterbrochen. Die Vertheilung und Form der Schliesszellen ist wie bei *Thuja*.

17. *Taxodium*.

Das Blatt von *Taxodium distichum* Rich. ist linear und in der Mitte der Ober- und Unterseite gefurcht. Die Epidermis besteht aus einseitig verdickten, nicht verholzten Zellen, an die sich nur in den Kanten einige Bastzellen anlegen. Die Spaltöffnungen liegen auf der Unterseite in Längsreihen, die parallel mit der Richtung des Leitbündels verlaufen, doch ist die Längsachse der Schliesszelle bei der grösseren Anzahl senkrecht gegen diese Richtung gestellt.

Man findet daher nur selten Querschnitte von Schliesszellen auf Blattquerschnitten. Auf der Oberseite liegen die Spaltöffnungen

auf beiden Seiten der Furche ordnungslos. Der Wachsüberzug über den Schliesszellen fehlt constant. In ihrer Form gleichen sie den Tannenschliesszellen. Das Parenchym ist fast gar nicht differenzirt.

Das Leitbündel ist ungetheilt und ohne Strangscheide; das Transfusionsgewebe, dessen Zellwände netzförmig verdickt sind, liegt rechts und links neben dem Xylem. Unter dem Phloëm fand ich stets einen Harzgang, der unverholzt zu sein scheint und sich an die Epidermis anlegt. Der Raum über dem Xylem bis zur Epidermis der Oberseite wird durch dünnwandige Zellen ausgefüllt, die später alle verholzen; im August färbten sich nur einige bei der Behandlung mit Phloroglucin und Salzsäure.

II. *Taxineae*.

18. *Dacrydium*.

Aus dieser Gattung stand mir nur *Dacrydium cupressinum* Soland. zur Verfügung, dessen Blätter in ihrer Form denen von *Cryptomeria japonica* ähnlich sind; ihr Querschnitt ist rhombisch. Unter den verholzten und an der Aussenseite verdickten Epidermiszellen liegt eine hypodermale Bastschicht, welche durch die auf allen Seiten sich befindenden Spaltöffnungen unterbrochen ist. Die Form der Schliesszelle ist wie bei *Taxus*. Das Parenchym besitzt eine ähnliche Form und Lage wie in den Blättern von *Cryptomeria*. Das Leitbündel ist ungetheilt und ohne Strangscheide; das Xylem dem Stamm zugekehrt, das Phloëm nach aussen gerichtet, das Transfusionsgewebe grenzt rechts und links an das Xylem und ist nur wenige Zellen stark. An das Phloëm legt sich ein Harzgang.

19. *Saxe-Gothea*.

Die Blätter von *Saxe-Gothea conspicua* Lindl. besitzen eine verholzte Epidermis, an die sich allseitig eine hypodermale Bastschicht anschliesst, welche auf der Unterseite durch Spaltöffnungen unterbrochen ist. Diese liegen in zwei Bahnen neben dem Leitbündel, sind in Längsreihen angeordnet und gleichen in der Form den Schliesszellen von *Cedrus*. Das Leitbündel ist ungetheilt und ohne Strangscheide, das Xylem der Oberseite, das Phloëm der Unterseite des Blattes zugekehrt und das netzförmig verdickte Transfusionsgewebe zu beiden Seiten des Xylems gelegen. Eng an das Phloëm schliesst sich ein Harzgang, dessen Zellen unverholzt sind. Wie in allen Blättern, deren Leitbündel von keiner Strangscheide umschlossen sind, so ist auch in dem Laubblatt von *Saxe-Gothea* das Parenchym in assimilirendes Pallisadenparenchym, das an der Oberseite liegt, Zuleitungs- und Ableitungs-Parenchym differenzirt.

20. *Taxus*.

Untersucht habe ich von dieser Gattung *T. baccata* Linn. und *T. adpressa* Rev. Diese letztere Art unterscheidet sich äusserlich sehr wohl durch die kleinen, elliptischen Blätter von der anderen, die lineare Blätter besitzt, aber im inneren Bau sind sie nicht zu

trennen. Die Epidermis ist unverholzt und ohne Hypoderm. Die Spaltöffnungen liegen in zwei Bahnen auf der Unterseite. Der weisse Wachsüberzug, der bei anderen Coniferen das Auftreten der Spaltöffnungen kennzeichnet, fehlt gänzlich. Die Längsachsen der Schliesszellen sind parallel und in Längsreihen angeordnet; die Form der Schliesszelle habe ich oben beschrieben und in Fig. 1—7 abgebildet. Die Epidermiszellen sind im Umkreis des Vorhofes wallartig emporgezogen, sodass die von Bertrand in Fig. 14, 15 und 17, Taf. 5 dargestellten Figuren entstehen. Auf der Blattoberseite legt sich an die Epidermis Pallisadenparenchym, welches der Unterseite fehlt. Das Leitbündel ist ungetheilt und ohne Strangscheide, das Xylem ist der Oberseite zugekehrt und rechts und links vom netzförmig verdickten Transfusionsgewebe begrenzt. Harzgänge fehlen den Blättern von *Taxus*.

21. *Cephalotaxus*.

Cephalotaxus unterscheidet sich von *Taxus* schon äusserlich durch den weissen Wachsüberzug der Spaltöffnungen, ferner fehlen die wallartigen Erhöhungen im Umkreis des Vorhofes, auch tritt constant ein Harzgang auf; es sind diese Merkmale zuverlässig, während die äussere Form und Stellung der Blätter leicht zur Verwechslung von *Taxus baccata* und *Cephalotaxus pedunculata* Sieb. et Zucc. führen kann. Die Epidermis ist unverholzt, und eine geschlossene, hypodermale Bastschicht fehlt, nur bei *C. Fortunei* Hook. und *C. drupacea* Sieb. et Zucc. fand ich vereinzelte Bastzellen unter der Epidermis. Die Schliesszellen liegen auf der Unterseite in zwei Bahnen in Längsreihen und besitzen dieselbe Form wie bei *Taxus*. Das Parenchym ist an der Blattoberseite in ein zwei Zelllagen starkes Pallisadenparenchym und das sich an dasselbe anschliessende Schwammparenchym geschieden, von dem im Umfang des Leitbündels das Ableitungs-Parenchym sich abzweigt. Das Leitbündel ist ungetheilt und ohne Strangscheide; die Transfusionszellen sind netzförmig verdickt und lagern sich rechts und links an das Xylem, das der Blattoberseite zugekehrt ist. Stets fand ich im Parenchym unterhalb des Phloëms einen Harzgang (Bertrand Fig. 26, Taf. 5). Bei *C. Fortunei* und *C. drupacea* konnte ich im Parenchym Sklerenchymfasern nachweisen, die in der Längsrichtung des Blattes gestreckt und im Querschnitt rund sind; bei *C. Haringtonia* habe ich diese Zellen nicht gefunden.

22. *Torreya*.

Torreya nucifera und *T. laxifolia* lassen sich im Bau des Blattes nicht trennen. Die Epidermis besteht aus verholzten, allseitig verdickten Zellen, an die sich nie ein verholztes Hypoderm anschliesst. (Fig. 31 und Bertrand Fig. 21, Taf. 9.) Auf der Unterseite rechts und links neben dem Leitbündel liegen in zwei Bahnen die tief eingesenkten Spaltöffnungen meist in 5 bis 6 Längsreihen angeordnet. Wie die Blattquerschnitte zeigen und wie auch aus den Figg. 21, 22, 24 und 25 bei Bertrand Taf. 5 zu ersehen ist, sind die Epidermiszellen in den Spaltöffnungsbahnen

senkrecht zur Blattfläche lang gestreckt. (Hildebrand Fig. 10.) Die Schliesszellen haben dieselbe Form, wie ich sie von Dammara in Fig. 14 abgebildet habe. Das ungetheilte Leitbündel ist ohne Strangscheide, das Xylem der Blattoberseite zugewandt und rechts und links an demselben das Transfusionsgewebe, dessen Zellwände zwischen den netzförmigen Verdickungen gehöfte Tüpfel tragen. Ueber dem Phloëm liegen einzelne verholzte Sklerenchymfasern, die auch den dicht an dasselbe sich anschliessenden Harzgang umgeben. Das Parenchym ist in derselben Weise wie bei *Cephalotaxus* differenzirt.

23. *Gingko*.

Gingko biloba Linn. synonym mit *Salisburia adiantifolia* Smith besitzt ein langgestieltes Laubblatt. Am Grunde des Blattstieles befindet sich ein Gewebepolster, dessen Epidermiszellen unverholzt sind, erst in den tiefer im Blattinnern liegenden Zellschichten treten vereinzelt verholzte, wenig verdickte Zellen auf. Schon hier im Blattkissen ist das Leitbündel getheilt, aber ohne Strangscheide; die dasselbe umgebenden Parenchymzellen sind sehr klein und rund. Das Transfusionsgewebe liegt nur wenige Zellen stark an jeder Seite der beiden Xylemtheile. Die Anzahl der Harzgänge wechselt, auch behalten sie ihre Lage nie bei und sind ihrer geringen Länge wegen eher als Harzdrüsen zu bezeichnen. Im Blattstiel selbst verholzen die 3 bis 4 Zellschichten unter der Epidermis, diese lässt in ihren Zellwänden keine Verholzung erkennen, auch nicht in der Blattspreite. Die beiden Leitbündel rücken im Verlauf des Stieles näher zusammen und umschliessen sich mit einer Strangscheide, die aus rundlichen, verholzten Zellen mit einfachen Tüpfeln besteht. (Fig. 1 Scheit l. c.) Diese Scheidezellen sind stets an den kleinen Tüpfeln zu erkennen und unterscheiden sich durch dieselben von den Transfusionszellen, deren Wände mit grossen länglichen Tüpfeln besetzt sind, so dass sie netzartig verdickt erscheinen. Die Verholzung der Schutzscheide beginnt über dem Phloëm und setzt sich dann auf beiden Seiten fort, so dass jedes Leitbündel eine Zelllage verholzter Scheidezellen im Umkreise aufweist. Das Transfusionsgewebe liegt, auch hier nur aus einer geringen Anzahl von Zellen bestehend, an den Seiten der Xylemtheile. Die Harzgänge sind von verholzten Zellen umgeben. Die Spaltöffnungen liegen zerstreut auf allen Seiten des Blattstieles und die Membranen der Schliesszellen verholzen nur soweit, wie ich es in Fig. 16 angegeben habe. In der Blattspreite verlaufen die beiden Leitbündel nahe am Rande; von ihnen zweigen sich viele Seitenäste ab, die wiederum Seitenzweige aussenden, so dass zwischen den beiden primären Leitbündeln am Rande eine grosse Anzahl parallel verlaufender Leitbündel entstehen. Zwischen diesen liegen kleine, etwas in die Länge gezogene Harzdrüsen. Im Blatte verschwinden allmählich die verholzten Hypodermzellen, auch die Zellen, die die Harzgänge einschliessen, sind nicht mehr verholzt. Stets fand ich im Blatte die Leitbündel von einer Strangscheide umgeben und die Transfusionszellen in geringer Anzahl neben dem Xylem, kann demnach die

Angaben Scheit's (p. 15) nicht bestätigen. Das Assimilationsparenchym unterscheidet sich in der Zellform nicht von dem Zuleitungsgewebe.

(Fortsetzung folgt.)

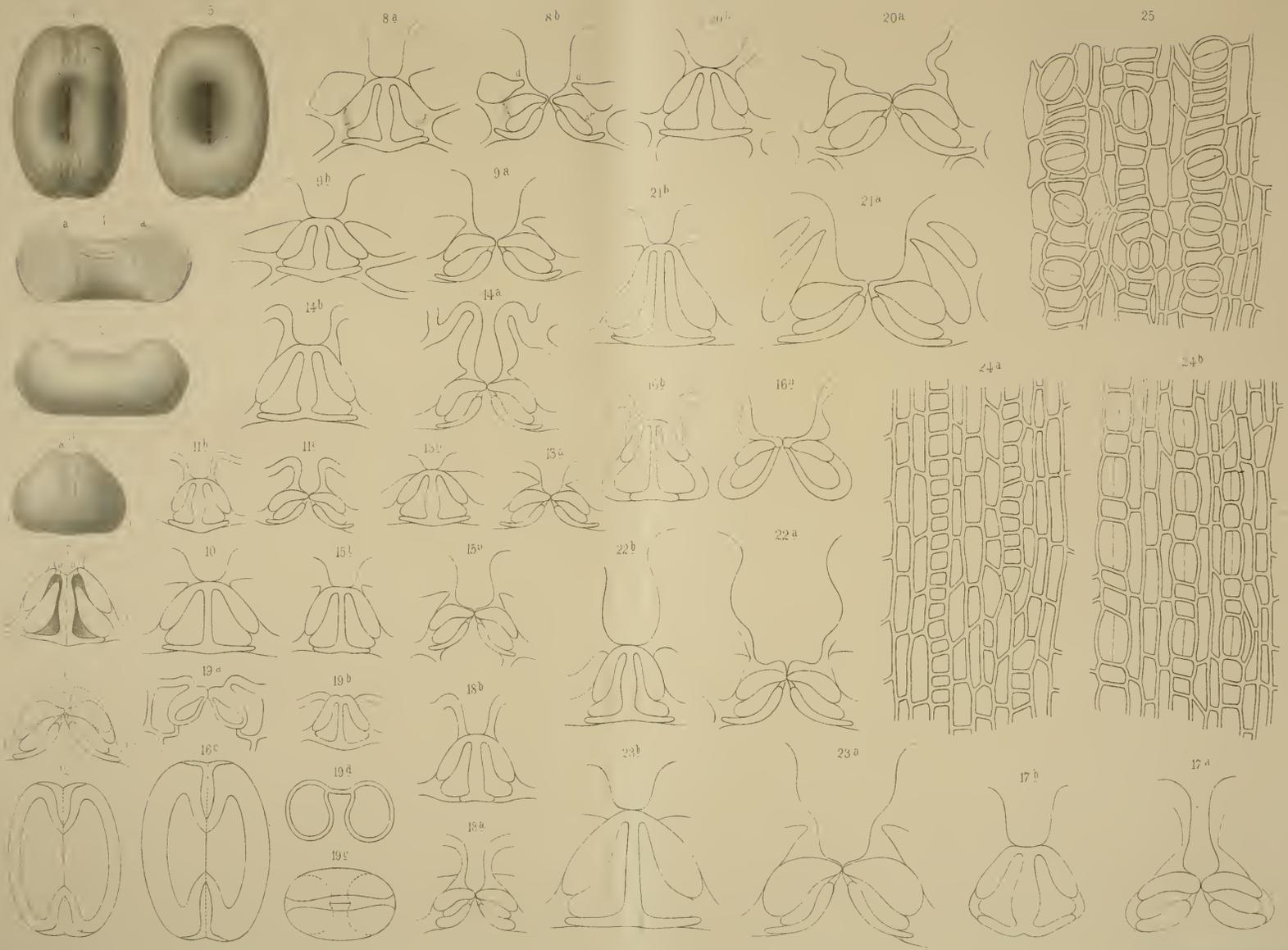
Instrumente, Präparations- u. Conservationsmethoden etc. etc.

Vries, Hugo de, Over eene methode om in plantensappen gebonden zuren te bepalen. (Maandblad voor Natuurwetenschappen. 1884. No. 9.)

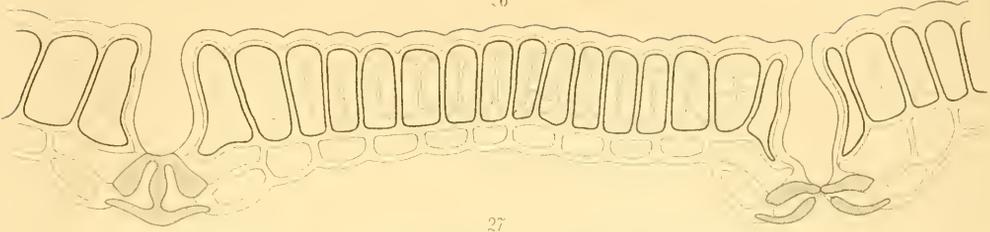
Bei der Analyse von Pflanzensäften pflegt man den Gehalt an organischen Säuren aus zwei Bestimmungen abzuleiten. Erstens wird die Acidität mittelst $\frac{1}{10}$ normal Alkali gemessen, welche die Quantität der freien Säure angibt; zweitens werden ihre Salze gemessen durch Bestimmung der Kohlensäure in der Asche des Saftes. Die letztere Methode ist aber nur da anzuwenden, wo Salpeter fehlt, da dieser beim Verbrennen mit den organischen Substanzen kohlen-saures Alkali bildet. Unangenehm bei der Bestimmung der Acidität des Saftes ist aber die geringe Schärfe der Endreaction, welche verursacht werden kann entweder durch die Anwesenheit von Gerbsäuren, oder auch dadurch, dass organische Basen, wie Asparagin, Glutamin und andere, an einen Theil der organischen Säuren gebunden sind.

Verf. versuchte nun, ob die von Menschutkin angewandte Methode bei der Titrirung von organischen Basen in ihren Verbindungen, welche auf Vermischung der zu titrirenden Flüssigkeit mit vielem Alkohol beruht, auch hier genügende Resultate ergeben würde. Es wurde dabei gefunden, dass dieses wirklich der Fall war, denn die Endreaction hatte eine vollkommen genügende Schärfe, wenn man vorher zu dem Saft das vier- bis mehrfache Volum Alkohol von 90 % zugesetzt hatte; 2 bis 3 Tropfen $\frac{1}{10}$ normal Alkali verursachten dann immer, bei Anwendung von Phenolphthaleïn, eine vollkommene Verfärbung. Bei dieser Bestimmung werden die Ammoniaksalze mit denen der organischen Basen zusammengerechnet, was in so weit von Vortheil ist, als beide beim Einäschern verschwinden. Jedenfalls scheinen durchgehends Ammoniaksalze in den Pflanzen nur in sehr geringen Mengen vorzukommen.

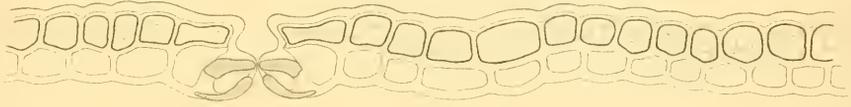
Verf. hat in dieser Weise verschiedene Pflanzensäfte untersucht. Jeder Saft, durch Auspressen erhalten, wurde, wo nöthig, von Eiweiss befreit durch Erhitzen in einer geschlossenen Flasche und durch Filtriren. In dem einen Theile, von 5 cc., wurde in der gewöhnlichen Weise die Acidität bestimmt, wobei Curcumpapier als Indicator benutzt wurde. Dem anderen Theile wurde das zeh- bis zwanzigfache Volum Alkohol von 90 % zugesetzt, und dann mittelst $\frac{1}{10}$ normal Kalilauge titirt, doch jetzt mit Phenolphthaleïn als Indicator. Werden die beiden so erhaltenen



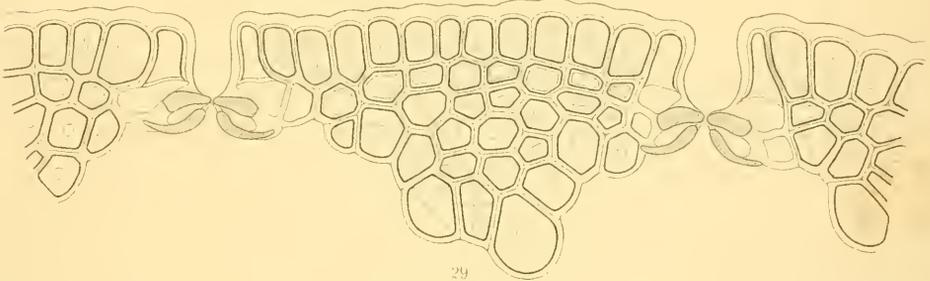
26



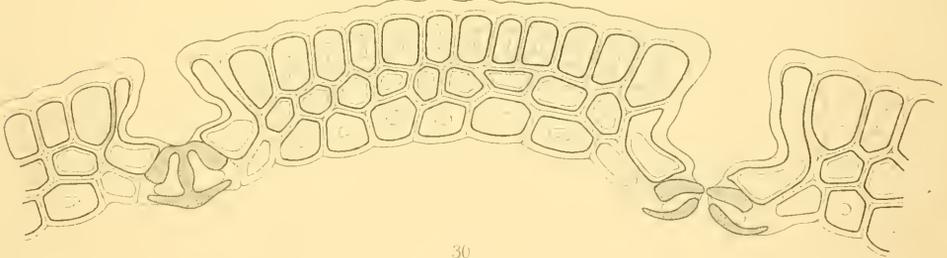
27



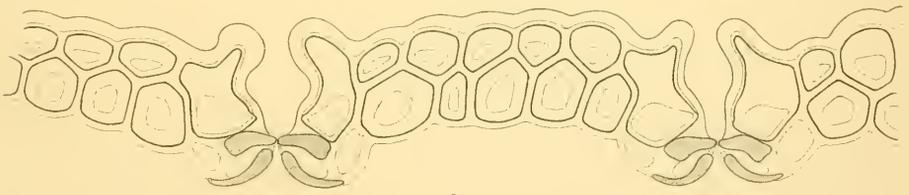
28



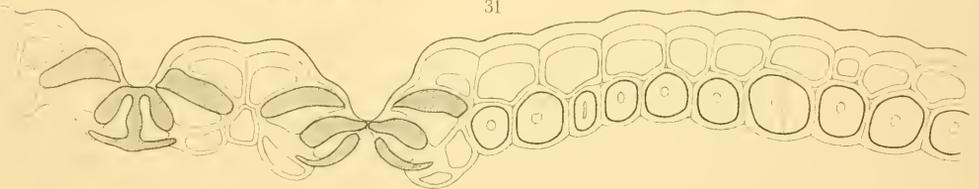
29



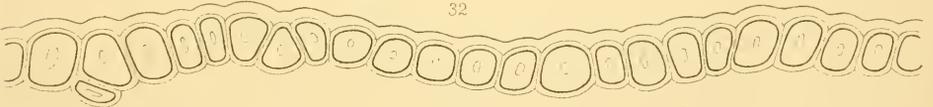
30



31



32



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Mahlert Adolf

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Original-Mittheilungen. Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltöffnungs-Apparates 243-249](#)