

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet 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. 13.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1897.

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 Original-Mittheilungen.*)

Anatomische Untersuchungen über die Familie der
Diapensiaceae.

Von

Wilhelm Grevel

aus Steele a. d. Ruhr.

Mit einer Tafel.

(Schluss.)

Entwicklungsgeschichtlich konnte festgestellt werden, dass die Verdickung und Verholzung des Markes gleich nach Ausbildung des Cambiums eintritt und, in der Mitte beginnend, von innen nach aussen fortschreitet.

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

Die von J. Vesque (Siehe Einleitung, Anmerkung 2) gegebene Beschreibung des Blattes von *Pyxidantha* stimmt im Wesentlichen mit meinen Beobachtungen überein, ist jedoch so kurz, dass einige nähere Angaben wünschenswerth erscheinen.

Das Blatt erinnert in der Form etwas an *Diapensia Lapponica*, ist aber weit zarter und besitzt eine verhältnissmässig breite Lamina, die in eine feine Spitze ausgezogen ist. Nach unten geht es in eine Art Scheide über, welche, abgesehen von der fehlenden Differenzirung des Assimilationsgewebes, bezüglich ihrer Structur in einigen Punkten von der Spreite abweicht: die Epidermiszellen sind verlängert, anfangs nicht wellenförmig berandet, später nur auf der Unterseite in der Nähe des Randes. Auf der Oberseite finden sich am unteren Theile der Scheide zahlreiche einzellige, wurmförmig gebogene Haare, die am Rande besonders kräftig werden. Ihre Länge ist sehr verschieden, übertrifft aber häufig die Breite des Blattes. In einem Falle wurden an einem derartigen Haar zwei kurze Verzweigungen beobachtet, sonst waren dieselben stets einfach. Weiter nach oben werden die Trichome spärlicher und kürzer und verschwinden sehr bald gänzlich ungefähr gleichzeitig mit dem Auftreten von Spaltöffnungen auf der Oberseite. Die Verdickung der Aussenmembran und die Cuticula ist der des Blattes ähnlich und zeigt nur insofern eine Verschiedenheit, als bei der Spreite die Oberfläche ziemlich glatt ist, bei der Scheide dagegen, durch unregelmässige Unterbrechungen in der Aussenwand, auf Querschnitten eine gezackte Linie bildet. Das Gefässbündel der Mittelrippe ist am Grunde der Scheide von schwachem Collenchym umgeben, später nicht mehr.

Im Blatte selbst ist ein, meist einschichtiges Palissadenparenchym vorhanden, gelegentlich treten auch zwei Lagen auf, doch sind die Zellen dann kürzer, zusammen nicht viel länger als sonst eine einzige. Da ferner die beiden Zellen genau übereinander liegen, erscheint die Vermuthung gerechtfertigt, dass sie durch nachträgliche Theilung aus einer entstanden sind. Unterhalb der Spaltöffnungen ist die Palissadenschicht durch rundliche Zellen unterbrochen, in der Regel sind dann die nächst tieferen von prismatischer Form. Das Palissadenparenchym setzt sich bei dieser und den beiden vorhergehenden Arten um die Blattkanten herum bis zur Unterseite fort. Die Epidermis hat zwar eine ähnlich bedeutend verdickte äussere Cellulosemembran, wie sämmtliche vorhergehenden Arten, dieselbe zeigt aber abweichend von letzteren keine Porenkanäle. Die Cuticula ist ungewöhnlich dünn und bildet, abgesehen von feinen Höckern, mit denen sie in die Cellulosemembran eindringt, einen gleichmässigen Ueberzug. Von der Fläche gesehen, erscheinen die Epidermiszellen, wie gewöhnlich, wellenförmig begrenzt. Die einzelnen Ausbuchtungen besitzen aber an der convexen Seite verdickte, stark hervortretende Leisten, ihre ursprüngliche Bogenform wird dadurch nahezu rechtwinklig mit wulstig nach aussen resp. innen vorspringenden Ecken.

Derartige Leisten finden sich auch regelmässig an denjenigen Stellen der Wände der den Schliesszellen benachbarten Zellen,

welche den Spaltenden gegenüberliegen; sonst kommen sie an den verhältnissmässig graden Zwischenstücken nur selten vor. Die Zellen der Oberseite sind etwas einfacher geformt als die der unteren. Spaltöffnungen kommen auf beiden Seiten des Blattes vor, aber weit reichlicher auf der Unterseite, auf welcher sie sich auch bis zum Grunde der Scheide erhalten, wogegen sie oben viel früher verschwinden. Ihre Schliesszellen sind klein, erheben sich jedoch über die anderen Zellen der Epidermis. Chlorophyllgehalt der Epidermis ist nicht erwiesen, geformte Inhaltsstoffe sind aber jedenfalls vorhanden.

Die Gefässbündel weisen keine Spur von secundärem Zuwachs auf. Sie enthalten zahlreiche dickwandige annähernd gleich weite Gefässe, unregelmässig zerstreut in einem kleinzelligen dünnwandigen Gewebe, welches, ebenso wie ein gleich breiter Zellcomplex oberhalb des Bündels, im Aussehen grosse Aehnlichkeit mit dem Phloëtheil hat. Die betreffenden Zellen sind unverholzt und verhalten sich gegen Farblösungen, z. B. von Bismarckbraun oder Methylenblau, genau wie das Phloëm, indem sie durch verdünnte Lösungen nicht gefärbt werden. Da ein Nachweis von Siebröhren bei der vusserordentlichen Feinheit dieser Dinge kaum möglich ist, zumal an getrockneten Pflanzen, muss es dahingestellt bleiben, wie weit etwa diese Gewebe zum Phloëm gehören. Wahrscheinlicher ist, dass es sich nur um kleinzelliges, lückenloses Parenchym handelt, wie solches in der Umgebung der Blattbündel häufiger vorkommt. Tracheiden sind in der Blattmittelrippe anscheinend nicht vorhanden.

Ueber die oben erwähnten Haare ist noch einiges nachzuholen. Die Zellen der Epidermis, deren Fortsetzung sie bilden, zeichnen sich durch runde oder ovale Form und geringe Grösse aus, sodass das Haar direkt in die Basalzelle übergeht. Sie besitzen enge radial verlaufende Poren. Bei der Mehrzahl der Haare ist das Lumen bis nahe zum Grunde vollständig geschwunden. Durch Erhitzen mit Natronlauge oder Chloralhydrat treten merkwürdige Quellungserscheinungen ein, wodurch die dünne Cuticula der Haare stellenweise in Form grosser Blasen emporgehoben wird.

An jungen Blättern sind übrigens die Haare viel reichlicher vorhanden als an ausgewachsenen und erstrecken sich über die ganze Blattoberfläche, auf der Unterseite der Lamina wurden sie dagegen auch hier nicht beobachtet, wohl aber an dem mit der Stammspitze verwachsenen Theil der Blattscheide. Der Verlauf der Gefässbündel im Blatte ist höchst eigenartig, er erinnert etwas an die bei *Diapensia Lapponica* angedeuteten Verhältnisse, die hier gewissermassen in ausgeprägterer Form auftreten.

Das anfangs allein vorhandene Mittelbündel geht, vollständig ungetheilt, durch die ganze Scheide bis etwa zum zweiten Drittel der Spreite, dann giebt es nach rechts und links Seitenbündel ab, die nur eine ganz kurze Strecke weit nach der Spitze hin verlaufen und dann nach scharfem Bogen die entgegengesetzte Richtung annehmen, um annähernd parallel der Mittelrippe, bis nahe zum Grunde der Scheide herabzusteigen, wo sie blind endigen. Auch

deren Verzweigungen, abgesehen von der jeweilig ersten, die immer sehr kurz ist, schlagen sofort die gleiche Richtung ein. Verzweigungen dritter Ordnung sind nur spärlich vorhanden, die Nervatur also wenig ausgebildet, wie bei den beiden vorbeschriebenen Arten.

Vergleichende Uebersicht.

Die Stämme sämtlicher *Diapensiaceen* sind durch das Fehlen von secundären Markstrahlen ausgezeichnet. Ihr secundärer geschlossener Holzring, der sich, so weit die bezüglichen Untersuchungen reichen, sehr frühzeitig ausbildet, ist überall (Ausnahme nur *Shortia galacifolia*), namentlich im Hinblick auf den krautigen Charakter der hierher gehörigen Gewächse, ausserordentlich breit und fällt bei den meisten auch durch die gleichmässige Beschaffenheit aller Bestandtheile auf. Diese letzteren zeichnen sich durch ungewöhnlich engen Querschnitt und relative Dünnwandigkeit aus. Namentlich die primären Gefässe sind in der Regel besonders schwach verdickt. Eine Ausnahme bildet hierin *Diapensia Lapponica*, welche an Dünnwandigkeit des secundären Holzes alle übrigen übertrifft, aber ziemlich starkwandige primäre Gefässe besitzt. Die Gefässe sind meist sehr wenig weiter und unten etwas dünnwandiger als die Tracheiden, doch ist bei *Schizocodon* und namentlich *Pyxidantha* der Unterschied erheblich, die Gefässe erreichen aber auch hier nicht ganz den Durchmesser der Rindenzellen. Bei allen untersuchten Stämmen, abgesehen von *Pyxidantha* mit ganz ununterbrochenem Holzcyylinder, finden sich, aber nur dicht oberhalb der austretenden Blattspurstränge, sehr kurze primäre Markstrahlen. Die Phloënzone ist bei *Pyxidantha*, *Galax* und der unbestimmten *Shortia*-Art auch im secundären Theil gut bis ziemlich gut entwickelt, bei den übrigen schwach. Ueberall hat sie ein collenchymatisch gequollenes Aussehen und weissglänzende Farbe. Die Rinde aller beobachteten Stämme zeigt eine durch Zellform und Reactionen deutlich unterschiedene, etwas verkorkte, ein- bis zweischichtige Innenrinde, welche bei *Pyxidantha* durch eine eigenartige, U-förmig verdickte, einzellige Korkschiebt ersetzt ist. Das Mark zeigt sehr verschiedene Beschaffenheit. *Diapensia Himalaica* hat äusserst grosszelliges und zartwandiges, *Diapensia Lapponica* infolge grosser Intercellularen schwammiges Mark. Dasjenige von *Shortia galacifolia* ist sehr dickwandig, verholzt, mit zahlreichen grossen runden Poren, das von *Pyxidantha* gleichfalls verholzt, aber ganz ohne Intercellularen und von vollständig sclerenchymatischem Charakter. Eine sclerenchymatische Markscheide ist überall vorhanden. Eigenthümliche Form des Gefässbündelringes und sonderbare Anordnung der Gefässe und Tracheiden besitzt das untersuchte Stammstück von *Schizocodon*.

Der Bau des Blattstiels ist anormal bei *Galax* und *Schizocodon*. Erstere hat einen Kreis von getrennten grossen Gefässbündeln und in dem von diesem umschlossenen Grundgewebe eine wechselnde Anzahl gleichgestellter Bündel, die, wenn mehrere vorhanden, einen zweiten inneren Kreis bilden. Die einzelnen Bündel zeichnen sich durch

Gefässe von sehr weitem radial verlängerten Querschnitt aus und zeigen kein secundäres Dickenwachsthum. Der Blattstiel von *Schizocodon* hat einen ringförmig geschlossenen Gefässbündelcomplex, der in seinem oberen Theile auf sehr eigenthümliche Weise eingefaltet ist und ein grösstentheils sclerenchymatisches Mittelgewebe umschliesst. Die drei *Shortia*-Arten haben ein mittleres grosses Bündel und zwei kleinere unterhalb der oberen Leisten des Blattstiels; bei *Sh. Tibetica* ist das Mittelbündel ringförmig geschlossen, bei den beiden anderen Arten oben durch einen Keil von sclerenchymatischem Gewebe unterbrochen. Mit Ausnahme von *Galax* selbst zeigen alle Blattstielbündel der *Galacineen* starke Cambialthätigkeit und enthalten, im Gegensatz zu den Stämmen, zahlreiche secundäre Markstrahlen.

Unter den *Diapensiëen* hat nur *Diapensia Himalaica* im Bündel der Blattscheide schwachen secundären Zuwachs. Nur *Diapensia Lapponica* besitzt zwei äusserst kleine Nebenbündel. Die Blattscheide von *Pyxidanthera* zeichnet sich äusserlich durch eigenthümliche Behaarung aus. Ihr Gefässbündel ist von sehr schwach collenchymatischem Gewebe umgeben, seine Gefässe verlaufen anscheinend isolirt in einer kleinzelligen unverdickten Grundmasse. Grosse Verschiedenheit herrscht im Bau der Blätter.

Shortia galacifolia und vor allem *Galax* haben gleichförmiges Blattparenchym ohne Palissadenzellen, alle übrigen Blätter sind bifacial gebaut; mit 1–2 Reihen von Palissadenparenchym. Die Epidermiszellen aller Arten greifen wellenförmig in einander. Ihre Querwände sind stellenweise knotenförmig angeschwollen, wodurch der Flächenumriss eine eigenthümliche Form erhält. *Galax* und *Diapensia Lapponica* zeigen diese letztere Erscheinung nicht oder doch nur in geringem Grade. Die äussere Membran der Epidermiszellen, namentlich der Oberseite, ist bei allen Arten mächtig verdickt und von weiten Porenkanälen, speciell an den Ecken der Zellen (Querschnitt) unterbrochen. Porenkanäle fehlen nur bei *Pyxidanthera*, am ausgeprägtesten findet sich diese Erscheinung bei *Diapensia Himalaica*. Eine specielle Eigenthümlichkeit von *Shortia tibetica* sind die kugelförmigen Papillen, welche die Epidermiszellen der Blattunterseite bilden. In der Regel ist die Cuticula des Blattes ungewöhnlich stark, z. B. bei *Shortia Tibetica* auf der Oberseite weit stärker als die gleichfalls sehr verdickte Zellmembran, welche sie bedeckt; sie besitzt bei einigen Arten besondere Eigenthümlichkeiten. Hier möge nur auf die Oel- oder Harztröpfchen, welche die Cuticula von *Galax* beim Liegen im Wasser ausscheidet, sowie auf den höchst merkwürdigen Bau der Oberhaut-Cuticula von *Diapensia Lapponica* hingewiesen werden.

Spaltöffnungen kommen bei *Galax*, *Shortia galacifolia*, *Schizocodon*, *Pyxidanthera* und *Diapensia Himalaica* auf beiden Seiten vor, bei letzterer auffallenderweise auf der Oberseite zahlreicher. *Shortia Tibetica*, die unbestimmte chinesische *Shortia* spec., und *Diapensia Lapponica* haben nur auf der Unterseite Spaltöffnungen.

Bemerkenswerth wäre noch die ungewöhnliche rückläufige Blattnervatur von *Pyxidantha* und in geringerem Maasse auch von *Diapensia lapponica*.

An den auffallend dünnen Wurzeln von *Galax* (einzige untersuchte) ist namentlich die aus wenigen grossen Zellen bestehende, stumpf kegelförmige Wurzelhaube interessant, deren äussere Zellen nicht abgestossen zu werden scheinen, ferner der tetrarche einfache Bau des Gefässbündels, sowie der Umstand, dass die Nebenwurzeln zwischen den Xylemstrahlen entspringen.

Bei weitem die meisten Elemente des Xylems aller Theile haben, ausschliesslich der primären Ringgefässe, behöfte Poren, vielfach mit elliptischem Hof, fast immer mit spaltenförmigem oder wenigstens schmalen Porus. Netz- oder leiterförmige Wandverdickungen kommen bei Tracheiden in einigen Stämmen vor, aber immer sehr vereinzelt. Treppengefässe finden sich nur bei *Galax* (äusserste weite Gefässe der Blattbündel). Einfach getüpfelte Holzfasern (Libriform) wurden nur im Holz der *Galacineen* sicher nachgewiesen. Im parenchymatischen Gewebe aller Theile kommen bei den meisten Arten schöne netzförmige Verdickungen der Querwände vor.

Die Epidermiszellen des Blattes von *Galax* enthalten reichlich Chlorophyll, Stärke und andere Inhaltstoffe. Vorstehende Untersuchungen, die allerdings bei den übrigen Arten an getrocknetem Material vorgenommen wurden, machen es wahrscheinlich, dass auch bei diesen die Epidermis chlorophyllführend ist. Besonders reich an Inhalt erwies sich z. B. die Epidermis von *Diapensia Lapponica*. Mit Ausnahme von Calciumoxalat wurden im Uebrigen Inhaltstoffe kaum berücksichtigt, weil der getrocknete Zustand des Materials deren Bestimmung unsicher machte. Oxalsaurer Kalk wurde nicht in der nicht näher bestimmten chinesischen *Shortia*-Art (nur das Blatt ist untersucht) und in keinem der untersuchten Theile von *Shortia Tibetica* aufgefunden. *Galax* enthält in allen Theilen Calciumoxalat, am reichlichsten im Blatt und Blattstiel. Den übrigen Arten fehlt es im Stamme immer, im Blattstiel bei *Shortia galacifolia*. *Schizocodon* enthält in letzterem nur wenig. In den Blättern von *Shortia galacifolia* und *Schizocodon* kommt es reichlich vor. Die drei *Diapensieen* enthalten Calciumoxalat vorzugsweise in der Blattscheide, in der Spreite wurde dasselbe bei den *Diapensia*-Arten wenigstens nicht beobachtet.

Da die genannte Verbindung im ausgebildeten Stamm von *Diapensia Lapponica* nicht vorhanden ist, ist das Auftreten von grossen Mengen im Gewebe des Vegetationspunktes interessant. Es scheint hier ein Fall von Wiederauflösung der Ablagerungen vorzuliegen. Bei *Galax* finden sich, wenn auch selten, Einzelkrystalle, sowie im Blattstiel mittels durchgehender Cellulosebalken eigenthümlich befestigte Drusen, sonst kommen in der Familie nur normale Krystalldrusen vor.

Vergleich der Anatomie der *Diapensiaceen* mit derjenigen verwandter Familien.

Auf Grund der Arbeiten von J. Ljungström,¹⁾ J. Vesque,²⁾ F. Niedenzu³⁾ und A. Breitfeld⁴⁾ sollen hier die *Diapensiaceen* mit den von genannten Autoren beschriebenen Familien, resp. Unterfamilien, der *Ericoideen*, *Rhododendroideen*, *Arbutoideen* und *Vaccinioideen* einem kurzen Vergleich unterzogen werden, wobei namentlich die zwischen ihnen und den verwandten Familien im Bau des Blattes vorhandenen Unterschiede, sowie einige gemeinsame Eigentümlichkeiten Berücksichtigung finden mögen.

Betrachten wir zunächst die Epidermis. Bezüglich der Stärke der Cuticula herrscht, im Gegensatz zu den *Diapensiaceen*, bei allen übrigen Familien grosse Verschiedenheit. Cuticularleisten, wie sie von Niedenzu als charakteristisch für die *Arbutoideen*⁵⁾ auch, wengleich weniger ausgebildet, für die *Vaccinioideen* angegeben, und die, allerdings seltener, nach Ljungström⁶⁾ bez. Breitfeld⁷⁾ auch bei *Ericineen* und *Rhododendroideen* vorkommen, fehlen allen untersuchten *Diapensiaceen*, da die bei *Diapensia Lapponica* erwähnten winzigen Körner nicht hierzu gerechnet werden können. Wachsüberzüge, die Niedenzu⁸⁾ bei manchen *Arbutoideen* und *Vaccinioideen* fand, wurden bei *Diapensiaceen* nicht beobachtet. Ferner fällt bei letzteren das seltene Vorkommen von Trichomen auf; während solche bei *Rhododendroideen*, *Arbuten* und *Vaccinioideen* immer, bei *Ericoideen* fast regelmässig und in den mannigfachsten Formen (einzellige oder mehrzellige Deckhaare und Drüsenhaare) vorhanden sind,⁹⁾ finden sich eigentliche Haare dort nur bei *Pyxidantha*, hier sind sie einzellig und besitzen gleichen Bau, wie ihn Breitfeld¹⁰⁾ für viele *Rhododendroideen* und Vesque für den Blattstiel von *Arctostaphylos Uva ursi*¹¹⁾ angiebt. Als trichomartige Bildungen wären noch die Papillen der Unterseite der Blätter von *Shortia tibetica* zu erwähnen. Diese Pazillen gleichen sehr den für die untere Epidermis von *Agauria buxifolia* und *Agauria salicifolia* von Niedenzu¹²⁾

¹⁾ Ljungström, J., Bladets Bygnad inom Familjen *Ericineae*. 1. *Ericaceae*, (Lunds Universitets Arskrift, A. XIX. Lund 1883.) [Die Seitenangaben beziehen sich auf den mir vorliegenden Separatabdruck.]

²⁾ Vesque, J., Caractères des Gamopétales. (Annales des sciences naturelles. 55. Année. Série VII. p. 225. Paris 1885.)

³⁾ Niedenzu, F., Ueber den anatomischen Bau der Laubblätter der *Arbutoideen* und *Vaccinioideen*. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Bd. XI. p. 134. Leipzig 1890.)

⁴⁾ Breitfeld, A., Der anatomische Bau der Blätter der *Rhododendroideen*. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie Bd. IX. 1888. p. 119.)

⁵⁾ Siehe oben Fussnote ³⁾ p. 140.

⁶⁾ " " " ¹⁾ p. 12.

⁷⁾ " " " ⁴⁾ p. 323.

⁸⁾ " " " ³⁾ p. 139.

⁹⁾ " " " ⁴⁾ p. 329, ³⁾ p. 141, ¹⁾ p. 12.

¹⁰⁾ " " " ⁴⁾ p. 329.

¹¹⁾ " " " ²⁾ p. 227, Tafel XI, Fig. 8.

¹²⁾ " " " ³⁾ p. 142 und 186, ferner Taf. III., Fig. 1.

angegebenen und abgebildeten Auswüchsen. Allerdings sind dieselben bei *Shortia Tibetica* nicht hutzpilzförmig, sondern kugelig. Drüsenhaare, die nur einzelnen Arten der *Arbutoideen*, *Vaccinioideen*¹⁾ und *Rhododendroideen*²⁾, fehlen und bei den meisten *Ericineen*³⁾ wenigstens am jungen Blatt vorhanden sind, finden sich bei *Diapensiaceen* niemals vor (wenigstens nicht an den untersuchten ausgewachsenen Blättern).

Die Epidermis der *Diapensiaceen* ist stets einfach, Wassergewebe ist nicht vorhanden; die einzelnen Zellen sind flach, ziemlich grob-wellig berandet, mit stark verdickter Aussenmembran. Die verwandten Familien haben bald polyedrische, bald wellenförmig umgrenzte Epidermiszellen, manche Arten der *Arbutoideen* und *Vaccinioideen*⁴⁾ vertikal gestreckte. Viele Arten der letztgenannten Familien besitzen eine zwei- oder mehrschichtige Epidermis, deren unterste Schichten dann in der Regel als Wassergewebe ausgebildet sind; ist bei diesen eine der Tangentialwände stärker verdickt, so ist es die innerste, nicht aber die äussere.⁵⁾ Auch bei *Rhododendroideen*⁶⁾ und *Ericineen*⁷⁾ ist eine mehrschichtige Epidermis sehr verbreitet, manche Arten der ersteren haben auch Wassergewebe.⁸⁾ Wie oben angegeben, scheint die Blatt-Epidermis der meisten, wo nicht aller *Diapensiaceen*, chlorophyllhaltig zu sein. Diese Ansicht gewinnt an Wahrscheinlichkeit dadurch, dass nach Ljungström⁹⁾ in der verwandten Familie der *Ericineen* Chlorophyll fast regelmässig in den Zellen der Epidermis vorkommt und auch Niedenzu¹⁰⁾ für zwei Gattungen der *Vaccinioideen*: *Sphyraspermum* und *Sophoclesia* eine durchgehends Chlorophyll führende obere Epidermis angiebt.

Spaltöffnungen finden sich bei *Vaccinioideen* und *Arbutoideen* meist nur auf der Blattunterseite, niemals aber auf der Oberseite reichlicher, wie es bei *Diapensia Himalaica* der Fall ist. Alle (?) *Rhododendroideen*, sowie sämtliche *Ericineen* mit Ausnahme des centrisch gebauten Blattes von *Erica cupressifolia* haben nur auf der Unterseite der Blätter Spaltöffnungen. Die *Diapensiaceen* verhalten sich in diesem Punkte sehr verschieden; über die Bildungsweise der Spaltöffnungen dieser Familie kann hier nichts bestimmtes angegeben werden, da junge Blätter nicht zur Untersuchung gelangen und die unregelmässig wellige Form der ausgewachsenen Epidermiszellen eine Unterscheidung von Nebenzellen erschwert, jedenfalls waren letztere niemals in derartig charakteristischer Ausbildung vorhanden, wie sie Niedenzu für *Diplycosia*¹¹⁾ oder für

1)	Siehe auf p. 407	Fussnote	3)	p. 143.
2)	" "	p. 407	4)	p. 331.
3)	" "	p. 407	1)	p. 12.
4)	" "	p. 407	3)	p. 149 und 150.
5)	" "	p. 407	3)	p. 152 und 153.
6)	" "	p. 407	4)	p. 323.
7)	" "	p. 407	1)	Taf. II.
8)	" "	p. 407	4)	p. 323—326.
9)	" "	p. 407	1)	p. 11.
10)	" "	p. 407	3)	p. 161.
11)	" "	p. 407	3)	p. 157, Taf. V, Fig. 10 und 11.

die *Vaccinoideen*¹⁾ angiebt und abbildet. Die Spaltöffnungen von *Pyxidantha* gleichen denen der meisten *Rhododendroideen*²⁾ insofern, als sie beträchtlich über die umgebenden Epidermiszellen hervorragten, ebenso verhalten sich die arktisch-alpinen Arten der Gattung *Cassiope*³⁾, während die Schliesszellen aller anderen, hier in Betracht kommenden Pflanzen entweder (häufigster Fall) auf gleicher Höhe mit den übrigen Epidermiszellen oder tiefer als diese liegen.

Wie die Mehrzahl der *Diapensiaceen*, sind auch die vier in Rede stehenden verwandten Gruppen vorwiegend mit bifacialen Blättern versehen. Diejenigen der *Rhododendroideen*, *Arbutoideen* und *Ericineen* haben immer ein gut differenziertes Mesophyll, nur einzelne *Vaccinoideen*⁴⁾ besitzen kein ausgeprägtes Palissadenparenchym und stimmen in dieser Beziehung mit *Galax* und *Shortia galacifolia* überein. In Bezug auf das Vorkommen von Stützgewebe im Blatte stehen die *Diapensiaceen* hinter allen Verwandten zurück; abgesehen davon, dass weder Randbast, wie solcher bei manchen Arten der *Arbutoideen* und *Vaccinoideen*, z. B. *Vaccinium Vitis idaea*, vorkommen, noch Spicularzellen, die Niedenzu⁵⁾ als besonderes Kennzeichen der *Gaultherieen* angiebt, oder Steinzellen, die nach Breitfeld⁶⁾ im Mesophyll einiger *Rhododendroideen* vorkommen, gefunden wurden, sind auch die Gefässbündel nur bei *Galax*, *Shortia galacifolia* und *Schizocodon* durch stärkere Sclerenchymsecheiden geschützt, letztere fehlen vollständig bei den untersuchten *Diapensiaceen*. Die Epidermis, namentlich deren mächtige Aussenmembran, verbunden mit der dicken Cuticula, genügt, um ihren kleinen Blättchen hinreichenden Halt zu geben. Zur Festigung der grösseren *Galacineen*-Blätter trägt wesentlich der secundäre, aus dickwandigen Tracheiden bestehende Holztheil der Gefässbündel bei.

Breitfeld⁷⁾ fand in sämtlichen Blättern der *Rhododendroideen* mit einer einzigen Ausnahme (*Kalmia angustifolia*) nur Calciumoxalat in Form von Drusen, während Vesque⁸⁾ Drusen und Einzelkrystalle, oft nebeneinander, für die Gattung *Rhododendron* angiebt. Nach Niedenzu⁹⁾ kommen in den Familien der *Vaccinoideen* und *Arbutoideen* Drusen, Zwillinge und Einzelkrystalle vor, und zwar in den einzelnen Arten in charakteristischer Weise vertheilt, sowohl was die Krystallform, als auch was die Vertheilung der Einschlüsse auf bestimmte Gewebe betrifft. Die *Ericineen* scheinen Drusen und Einzelkrystalle zu enthalten, genauere Angaben fehlen hier. Unter allen *Diapensiaceen* kommen nur *Galax* auch Einzel-

1) Siehe auf p. 407 Fussnote 3) p. 158, Taf. IV, Fig. 8.
 2) " " p. 407 " 4) p. 327.
 3) " " p. 407 " 5) p. 160.
 4) " " p. 407 " 3) p. 162.
 5) " " p. 407 " 3) p. 161, 171 und 172.
 6) " " p. 407 " 4) p. 335.
 7) " " p. 407 " 4) p. 336.
 8) " " p. 407 " 2) p. 231.
 9) " " p. 407 " 3) p. 173.

krystalle zu, die sonst allgemein vorhandenen Drusen zeigen, bezüglich ihres Vorkommens in den verschiedenen Pflanzentheilen (Blatt, Blattstiel, Stamm), bei den einzelnen untersuchten Arten auffallende Verschiedenheiten. Leider sind in den umfangreichen Arbeiten von Niedenzu und Breitfeld die Blattstiele nicht berücksichtigt. Da dieselben für die einzelnen Arten, ja sogar für die Gattungen der *Diapensiaceen* sehr brauchbare Merkmale in der Gestalt und Anordnung der Gefässbündel abgeben, ist wohl möglich, dass auch innerhalb der übrigen Familien derartige Unterschiede existiren.

In seiner Arbeit: „Ueber den systematischen Werth der Holzstructur bei den *Dicotyledonen*“ beschreibt H. Solereder¹⁾ auch den Bau des Holzes der *Vacciniaceen* und *Ericaceen*. (Zu letzteren rechnet er alle übrigen *Ericales* mit Ausnahme der *Epacridaceen*.) Seiner Beschreibung nach zeigen diese beiden Familien grosse Uebereinstimmung, so dass das hier anzuführende für beide Gültigkeit hat.

Wie bei den *Diapensiaceen* sind bei ihnen die Gefässe nicht grosslumig. Auch hinsichtlich der vorherrschenden Verdickungsform des Holzprosenchyms (Hosporen) und der schwachen Entwickelung des Holzparenchyms stimmen sie mit diesen überein. Dagegen unterscheiden sich beide Familien von den *Diapensiaceen* durch das Vorhandensein von Markstrahlen. Auch in der Durchbohrung der Gefässzwischenwände ist eine Verschiedenheit vorhanden, indem die *Diapensiaceen* meist einfache, die *Vacciniaceen* und *Ericaceen* in der Regel leiterförmige Perforation zeigen.

Hinsichtlich der Wurzeln der heidebildenden *Ericaceen* theilt Frank²⁾ mit, dass dieselben sehr zart sind und keine Wurzelhaare besitzen, dafür aber in den Epidermiszellen Pilze enthalten (*Mykorrhiza*), eine ähnliche Beschreibung giebt Th. Irmisch³⁾ von den Wurzeln einiger *Pyrolaceen* (*P. uniflora*, *P. secunda*). Da mir nur Wurzeln von *Galax* zugänglich waren, kann ich allgemein Gültiges über diesen Gegenstand nicht angeben, bei genannter Art sind Wurzelhaare nicht vorhanden, Pilze fehlen in der Epidermis der gleichfalls sehr zarten Wurzeln.

Tafelerklärung.

1. Querschnitt durch die Epidermis der Blattoberseite von *Diapensia Himalaica*.
2. Querschnitt durch die Epidermis der Blattoberseite von *Shortia galacifolia*.
3. Querschnitt durch die Epidermis der Blattoberseite von *Galax aphylla*.
4. Querschnitt durch die Epidermis der Blattoberseite von *Diapensia Lapponica*.

¹⁾ Solereder, H., Ueber den systematischen Werth der Holzstructur bei den *Dicotyledonen*. München 1885. p. 160–162.

²⁾ Frank, Lehrbuch der Botanik. Bd. I. p. 264 und (560). Leipzig 1892.

³⁾ Irmisch, Th., Bemerkungen über einige Pflanzen der deutschen Flora. (Flora. 1855. p. 628.)

5. *Shortia Tibetica*, Epidermis der Blattunterseite, Querschnitt.
6. *Galax aphylla*, Epidermis des Blattstiels, Querschnitt.
7. *Shortia* spec. (China), Epidermis des Blattstiels, Querschnitt.
8. Zelle der oberen Epidermis des Blattes von *Diapensia Laponica*, von oben gesehen (Zellgrenzen und Cuticulaanschwellungen sind in Wirklichkeit nicht gleichzeitig sichtbar, die Zeichnung vielmehr bei zwei verschiedenen Einstellungen angefertigt).
9. *Schizocodon soldanelloides*, Querschnitt durch das Rhizom.
10. *Galax aphylla*, Querschnitt durch den Blattstiel.
11. *Schizocodon soldanelloides*, Blattstielquerschnitt

Botanische Gärten und Institute.

- Ganong, W. F. and Canning, E. J.**, Head gardener. List of seeds collected in 1896. (Botanical Garden of the Smith. College. Circ. II. 1896.)
- Müller-Thurgau**, V. Jahresbericht der deutsch-schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst- Wein- und Gartenbau in Wädenswil 1894/95. Zugleich Programm für das Jahr 1896. 8°. 124 pp. Zürich (Druck von Meyer & Mäurer) 1896.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

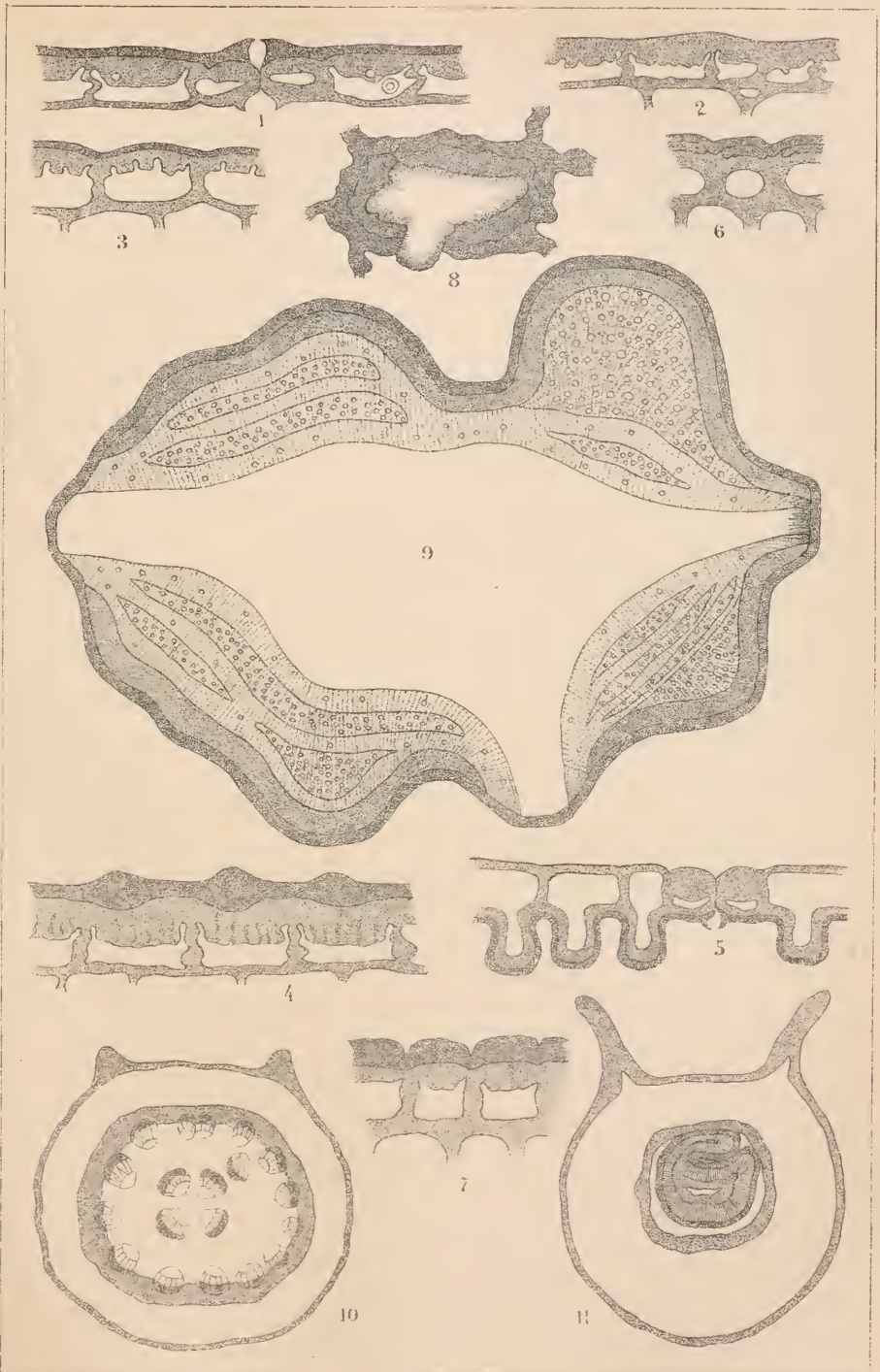
- Arthur, J. C.**, New apparatus for vegetable physiology. (Proceedings of the Indiana Academy of Science. 1894. [1895.] p. 62—64.)
- Bailey, L. H.**, Instructions for taking phenological observations. (Monthly Weather Review. 1896.) [Reprint.]
- Heacock, E. H.**, Methods of infiltrating and staining in toto the heads of *Vernonia*. (Proceedings of the Indiana Academy of Science. 1894. [1895.] p. 120—121.)
- Mac Dougal, D. T.**, Water-culture methods with indigenous plants. (Proceedings of the Indiana Academy of Science. 1894. [1895.] p. 60.)

Neue Litteratur.*)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

- Briquet, John**, Une lettre d'Alphonse de Candolle à Emile Burnat. (Journal de Botanique. Année XI. 1897. No. 4. p. 76—80.)
- Foureaux, F.**, Essai de catalogue des noms arabes et berbères de quelques plantes, arbustes et arbres algériens et sahariens ou introduits et cultivés en Algérie. 4°. 52 pp. Paris (Challamel) 1896.
- Teza, E.**, Di un indice Armeno dei nomi di piante. (Dagli Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. VII. Tomo VIII. 1896/97. p. 1—5.) Venezia 1897.

*) Der ergebenst Untergezeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur“ möglichsie Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Grevel Wilhelm

Artikel/Article: [Anatomische Untersuchungen über die Familie der Diapensiaceae. \(Schluss.\) 401-411](#)