

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. 18.

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

1892.

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

Die Redaction.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Roxburghia*.

Von

Vincenz Lachner-Sandoval.

Mit 1 Tafel.

(Schluss).

Nach dem Austritt der fünf Spürstränge im Knoten entspringen unmittelbar über ihnen, ihre Stelle zwischen den sechs Ersatzsträngen einnehmend, fünf neue Spürstränge, so dass die Zahlen- und Stellungsverhältnisse ober- und unterhalb des Knotens vollständig die gleichen bleiben. Von diesen laufen die beiden der linken Seite in der Figur*) durch ein Internodium hinauf, um hier

*) Die Beschreibung bezieht sich auf das Verlaufsschema Fig. 1; da dieselbe nach mikroskopischem Bilde construiert ist, so ist rechts und links überall vertauscht, wie wenn man die Innenansicht des ganzen Bündelverlaufs vor sich hätte.

als rechtsseitige Lateralstränge der nächsten Blattspur auszutreten; die beiden rechts gelegenen dagegen und der über dem Medianstrang den Ursprung nehmende passiren unverschränkt zwei Internodien, um erst in dem zweit höheren Knoten auszutreten. Der dem Medianstrang des Ausgangsblattes entsprechende wird hier zum äussersten linken Lateralstrang, der über dem äussersten rechten Lateralstrang des Ausgangsblattes entsprungene erweist sich jetzt als Medianstrang. In dem zwischenliegenden Knoten haben diese drei Stränge, sowie die mit ihnen abwechselnden Ersatzstränge keine Verbindung miteinander, wie schon gesagt. Und dies gilt für jeden Knoten: 5 Stränge laufen frei durch, 11 andere sind durch die Queranastomose verbunden.

In jedem der aufeinander folgenden Knoten wird also der Blattmedianstrang gegen den nächst unteren in der Richtung von rechts nach links um drei, in der Richtung von links nach rechts um fünf Spurstranginterstitien verschoben (in der Zeichnung umgekehrt!), so dass demnach der Austritt der neunten Spur über den der ersten fallen muss und wir eine Spuranordnung von $\frac{3}{8}$ Divergenz erkennen. Bei senkrechtem Verlauf der Spuren müsste also auch eine $\frac{3}{8}$ Stellung der Blätter vorliegen. Wir haben gesehen, dass das nicht der Fall ist, dass die Untersuchung der Knospe $\frac{2}{5}$ Stellung ergab. Die Spurdivergenz und die Blattdivergenz sind also nicht conform, was damit zusammenhängt, dass die einzelnen Stränge schraubenlinig verlaufen und gleichsinnig von links nach rechts, in der Richtung des kurzen Weges, der Blattstellung ausweichen. Pro Knoten und Strang beträgt die Verschiebung 9° im Durchschnitt, die langgezogene Schraubenlinie würde also in 40 Internodien einmal den Stengel umlaufen.

Noch auf eine andere Weise kann man sich leicht von der geschilderten Nichteongruenz des Spurverlaufes und der Blattstellung überzeugen. Man findet nämlich bei genauer Besichtigung den Stengel mit schwach vorspringenden Rippen versehen, die jeweils über den Spursträngen liegen. Sticht man eine Nadel zwischen zwei solchen Rippen ein und folgt der Furche nach abwärts, so wird man den schraubigen Verlauf derselben (abgesehen von den Windungen des Stengels) sofort erkennen; beim neunten Knoten angelangt, befindet man sich in derselben relativen Lage, wie beim ersten. *Roxburghia Javanica* liefert also einen schönen Beleg für Nägeli's Ausführungen gegen die anatomische Blattstellungs-Bestimmung Lestiboudois*) und Hanstein's**), die er***) mit folgender Bemerkung erledigt: „Die Abweichungen, die ein Strang in den successiven Knoten erfährt, finden gewöhnlich in der nämlichen Richtung statt, wodurch er einen spiraligen Verlauf erhält (der von der Drehung des Stengels unabhängig ist). . . . Die

*) Ann. sc. nat. Sér. III.

**) Ueber den Zusammenhang der Blattstellung mit dem Bau des dikotylen Holzringes; enthalten in Pringsheim's Jahrbücher für wiss. Botanik. Bd. I.

***) Das Wachstum des Stammes und der Wurzeln bei den Gefässpflanzen und die Anordnung der Gefässstränge im Stengel; in Beitr. zur wiss. Botanik. Heft 1. p. 43.

Folge davon ist, dass sie eine von den Blättern verschiedene, aber doch mit derselben verwandte Anordnung zeigen. Dieser Umstand, verbunden mit der Thatsache, dass die Abweichungen meist sehr gering sind, lässt die wahren Verhältnisse übersehen.⁴

Der Uebersichtlichkeit wegen habe ich die schematische Abbildung Fig. 3 hinzugefügt, in der das Verhältniss der Blatt- und Spurstellungsdivergenz auf den ersten Blick erkannt werden kann; die concentrischen Kreise bezeichnen die successiven Knoten, auf denen die Blätter eingetragen sind; die Radien geben die Orthostiche der Blattstellung an. Die Blattspuren sind durch die schräg verlaufenden Schraubenlinien angedeutet, und zwar sind die dick ausgezogenen die Ersatzstränge, die zarten die Spurstränge. Von Knoten zu Knoten beträgt die Abweichung der Orthostiche von den Blattspuren 9° ; während der Verlauf eines Interstitiums zwischen zwei Ersatzsträngen vom Blatt 1 auf Blatt 9 führt, gelangt man in dem Orthostiche (dem Radius) vom Blatt 1 auf Blatt 6.

Ganz anders verhalten sich die Stengel mit decussirter Blattstellung, wie sie bei *R. viridiflora* vorkommen. Der Gefässbündelverlauf des aus Kew erhaltenen Sprosses ist im Schema Figur 2 dargestellt. Der Querschnitt eines Internodiums zeigt nicht die Regelmässigkeit und das constante Bild wie bei *R. javanica*. Zunächst ist die Anzahl der Stränge nicht dieselbe in allen Internodien, sondern eine wechselnde, in der Regel findet man neun Ersatzstränge und mit diesen die Spurstränge abwechselnd, alle in einem Ring geordnet. Ein zweiter Unterschied ist charakteristisch in allen Internodien, man findet nämlich, dass an einer Stelle des Querschnittes zwei Spurstränge unmittelbar nebeneinander zwischen zwei Ersatzsträngen liegen, so dass ihre Anzahl zehn beträgt, wenn von letzteren neun vorhanden sind. Diese Stelle bezeichnet die eine Grenze der zwei Blattspuren eines Knotens, sie liegt stets auf der Seite der kleineren Divergenz. Einer von den beiden Spursträngen gehört dem einen Blatt als Lateralstrang, der andere dem zweiten an, und da die Abweichung in der Stellung der Blätter in jedem über das zweit vorhergegangene fallenden Blattpaar nach der gleichen Seite erfolgt, so kommen, wie das Schema ergibt, die successiven Median- und Randstränge an einer Seite des Stengels in den gleichen Quadranten zu liegen.

Diese Anordnung der Stränge wiederholt sich mit untergeordneten Abweichungen in allen successiven Internodien. Falls, wie beim Internodium 1—2 der Figur, die Anzahl der Spurstränge mit der der Ersatzstränge übereinstimmt, so wird kurz vor dem Knoten einer der Spurstränge gespalten und somit die genannte Unsymmetrie wieder hergestellt.

In jedem Knoten treten von den zehn vorhandenen Spursträngen fünf benachbarte in einen, die anderen fünf in den zweiten Blattstiel aus. Die neun Ersatzstränge verbreitern sich und verschmelzen seitlich mit einander, so dass zwei Anastomosengürtel entstehen, welche den Insertionsbögen der zwei Blätter entsprechen; der eine Gürtel umfasst fünf Ersatzstränge, der andere deren nur

vier, beide Gürtel stehen aber miteinander in seitlicher Verbindung, weshalb ich sie als eine einzige Anastomose im Schema eingezeichnet habe. Aus der Queranastomose aller Ersatzstränge treten dann im nächst höheren Internodium wieder (meist) neun Ersatzstränge und dazwischen je ein Spurstrang aus, über dem austretenden Medianstrang des einen Blattes entspringen dagegen wieder zwei Spurstränge, die beschriebene Unsymmetrie herstellend. Derjenige Medianstrang des neuen Internodiums, der über die mit zwei Spursträngen versehene Masche des vorhergehenden fällt, hat unterwärts eine kurze Fortsetzung über die Queranastomose hinaus und setzt mit zwei Schenkeln in Form einer kleinen Queranastomose an die beiden unter ihm gelegenen Spurstränge an, wofür man das Schema vergleichen wolle. — In den Knoten finden mancherlei seitliche Verschiebungen statt, die mitunter die Grösse einer halben Ersatzstrangdivergenz erreichen können, aber weder constante Grösse, noch Richtung aufweisen.

Denselben Verlauf bot mir auch der viel kräftigere Sprossgipfel, den ich unter dem Namen *R. gloriosa* aus Paris erhalten habe, nur war hier die Unregelmässigkeit noch grösser, indem die Anzahl der Ersatzstränge zwischen 9 und 14 schwankte (meist waren 12 vorhanden) und auch die der Spurstränge im Internodium dementsprechend wechselte. Im Knoten aber treten jedesmal 14 Spurstränge, sieben für jedes Blatt, nach aussen.

Die Stränge des Achselsprosses von *R. Javanica* setzen, neben den Spursträngen eintretend, direkt an die Ersatzstränge an. Sobald die Spurstränge sich anschicken, aus dem Stengel auszutreten und sich hierzu einen Halbkreis bildend aus der Ringstellung absondern, trennt sich von den zwei benachbarten Ersatzsträngen eines jeden Spurstranges je ein kleiner Zweig ab. Je zwei einem Spurstrang benachbarte Zweiglein treten nahe an denselben heran parallel verlaufend, so dass man nun anstatt fünf austretender Spurstränge fünf kleine Ringe erhält, deren jeder aus einem Spurstrang und zwei Achselsprosssträngen besteht, die ihren Holztheil gegeneinander kehren. In jeder solchen Gruppe tritt alsdann Verschmelzung der beiden Sprossstränge ein, und aus der verschmolzenen Masse entsteht weiterhin eine wechselnde Anzahl (3—5) getrennter Stränge. Beim Eintritt in den Blattstiel biegen alle Axillarstränge der fünf Gruppen plötzlich gegen die Mitte des Halbkreises und treten hier zum normalen Bündelring des Achselsprosses zusammen. Ist der Achselspross eine Inflorescenzachse, so wird sein Bündelring von einer starken Faserscheide umgeben; deren Stränge schliessen so eng aneinander, dass man ihre gegenseitigen Grenzen vielfach nicht erkennen kann. Jedes Vorblatt erhält einen Strang, zwei verbleiben der blütentragenden Sprossspitze, die übrigen verlaufen in die Fortsetzung des Sympodiums, hier ihre Anzahl wieder vervollständigend. — Der Blütenstiel wird also nur von zwei Strängen durchzogen, so orientirt, dass ihre Ebene mit der der Medianebene der zwei äusseren Perigonblätter zusammenfällt. Unmittelbar unter der Blüte wird aus diesen zwei Strängen ein neuer Bündelring, indem jeder von ihnen sich halbkreisförmig verbreitert und in

mehrere Stränge löst. Von diesem Ring gehen zunächst drei Stränge in jedes der äusseren Perigonblätter, weitere drei in jedes Glied des inneren Perigons, dann erhalten die Stamina je ein Bündel, das Carpellblatt deren drei.

3. Anatomisches Verhalten.

Der Stengel der *R. Javanica* hat einen Durchmesser von 1—4 mm; eine derbe, aus dickwandigen, isodiametrischen, kleinen Zellen bestehende Epidermis schliesst ihn nach aussen ab. Unter der Epidermis liegt die Rinde, zunächst aus einigen Lagen von langgestreckten, parenchymatischen Elementen, weiter nach innen aus fast isodiametrischen, inhaltsreichen Zellen bestehend; dann folgt von der Rinde scharf abgesetzt, ein dicker, ringsherum geschlossener Mantel von langgestreckten, sclerenchymatischen Elementen, deren in der äusseren Partie engen Lumina nach innen an Weite zunehmen. Dasselbe bildet die Grundmasse, in welcher die Gefässbündel eingebettet liegen. In der Mitte endlich findet man ein grosszelliges Mark. Die 16 Gefässbündel, Ersatzstränge und Spurstränge abwechselnd, bilden einen Hohleylinder, in welchem sie regelmässig und symmetrisch geordnet liegen.

Die Gefässbündel haben einen verhältnissmässig grossen, elliptisch-herzförmigen Querschnitt und sind von der Umgebung (Fasermantel) deutlich abgegrenzt. Ihrem Bau nach gehören sie zu den von Strasburger*) amphivasal genannten, d. h. der Siebtheil ist allseits vom Holztheil umgeben. Die ältesten Holzelemente, die Holzprimanen (Strasburger) sind echte Spiralgefässe mit engen Lumina und befinden sich, eine kleine Gruppe von etwa zehn bildend, an der innersten Seite des Gefässbündels; von hier aus breiten sie sich nach beiden Seiten im Umkreis die Tüpfeltracheiden aus, durch Holzparenchym von einander getrennt. Ihre Lumina nehmen successiv an Weite zu, so dass die weitesten Tracheiden, die jüngsten Elemente des Holzes, den Primanen gegenüber auf der Aussenseite liegen. Im Innern dieses Vasaleylinders befindet sich der Basttheil eingeschlossen. In der Mitte desselben bemerkt man bei den Ersatzsträngen eine Gruppe von ungefähr 15 etwas verdickten Fasern: die Bastprimanen; sie sind englumig, mit zahlreichen Tüpfeln an den Quer- und Längswänden. Bei den Spursträngen sind diese Bastprimanen nicht so auffallend und von der Umgebung nicht so scharf abgesetzt. Die Bastelemente sind so geordnet, dass sie besonders an dem nach aussen gelegenen Theil den Eindruck eines weitmaschigen Netzes machen, das aus weiten Elementen, den Siebröhren, von kleineren, den Geleitzellen umgeben, besteht; gegen die innere Seite sind die Bastelemente dagegen weniger different. Bastparenchym umkleidet den Siebtheil und begrenzt ihn gegen den Holztheil. Alle weiten Elemente des Bastes sind also Siebröhren, sie haben ganz grosse, sehr schräg stehende Querwände, welche bis zehn Mal so lang als breit werden. In Querschnitten sieht man sie in Folge

*) Strasburger, Histolog. Beitr. III.

dessen im Profil, ihre Flächenansicht kann man auf tangentialen Längsschnitten leicht beobachten. Sie stellen lange, schmale Platten dar, auf welchen man zahlreiche Siebfelder erblickt, die meist zu Gruppen geordnet sind. Jedes Siebfeld hat unregelmässige Umrisse, ist stark callös und enthält die Siebporen, welche in Folge ihrer ausserordentlichen Kleinheit und des starken bedeckenden Callus schwer sichtbar sind. Figur 9 stellt eine solche siebplattentragende Querwand in Flächenansicht dar.

Die Gefässbündel des Blattstieles, sowie die der Spreite haben einen ganz anderen Bau. Erstere sind in einen nach oben offenen Halbkreis geordnet und liegen frei im parenchymatischen Grundgewebe ohne jede sclerenchymatische Stütze. Nur am Blattgrunde sieht man Reste vom Sclerenchymmantel des Stengels in Form zweier Gruppen, eine oberwärts, eine andere unterwärts von jedem Strang gelegene, sie verschwinden aber im Stiel. Die Gefässbündel sind hier collateral gebaut, der Holztheil liegt nach oben, der Basttheil nach unten gewendet; ersterer besteht nur aus einer Anzahl (etwa 20) Spiralgefässe, die zwischen Holzfasern und Parenchym ziemlich regellos eingebettet sind. Der Siebtheil hat besonders gegen aussen denselben früher dargelegten Habitus. Rings um das Gefässbündel befindet sich eine Scheide reichlich stärkerführender Zellen.

Eine ganz eigenthümliche Modification der Bündelstructur tritt in der sympodialen Inflorescenzachse auf. Es sind eine grössere Anzahl, etwa 16 Bündel vorhanden, die zu zwei Massen miteinander vereinigt erscheinen und sich gegen aussen an eine Faserscheide anlehnen. Diese besteht aus etwa sechs Lagen kurzer, dickwandiger, stark verholzter Elemente. In jeder Masse treten die amphivasalen Einzelbündel derart mit einander in Verbindung, dass die Holzkörper fast nur an der äusseren und inneren Seite der Masse entwickelt werden, die Baststränge zwischen sich nehmend. Die Verbindung des äusseren und inneren Holzkörpers findet dann nur an den Seitenkanten der Bündelmasse statt, dieselbe sieht also fast so aus wie ein breitgezogenes, amphivasales Bündel, in dessen Innern mehrere Baststränge verlaufen. Die zu den Blütenstielen austretenden Bündel bekommen aber sofort wieder normale amphivasale Structur. Bei dem Uebergang dieser Stränge in den Blütenstiel verschwindet die Faserscheide, die Bündel selbst öffnen ihren Holztheil und werden collateral. Dabei krümmen sie sich in eigenthümlicher Weise derart halbmondförmig gegen einander, dass sie fast Ringgestalt annehmen, wobei die äussere Seite des Ringes vom Bast, die innere vom Holztheil gebildet wird. Kurz unter der Blüte vereinigen sich die zwei Bündel zu einem Ring, umgeben sich wieder mit einer Scheide und zerfallen dann in eine Anzahl von sehr kleinen collateralen Bündeln, welche die Blüte versorgen.

Schluss.

Die *Roxburghiaceen* sind bislang fast von allen Autoren als eigene Familie der Liliifloren aufrecht erhalten worden. Lindley

vergleicht sie mit den *Smilaceen*, *Araceen* und *Trilliaceen*; Baillon, Griffith u. A. heben vor Allem ihre Beziehungen zu den *Araceen* hervor, wofür sie sich auf die basale Placentation stützen. Auch bei Bentham und Hooker und bei Engler und Prantl findet sich die Familie als solche aufrecht erhalten. Es fragt sich aber doch sehr, ob man nicht besser thut, dieselbe als Unterabtheilung zu der grossen *Liliaceen*-Reihe zu bringen, zumal dann, wenn man diese so weit fasst, wie dies durch die letztgenannten Autoren geschieht.

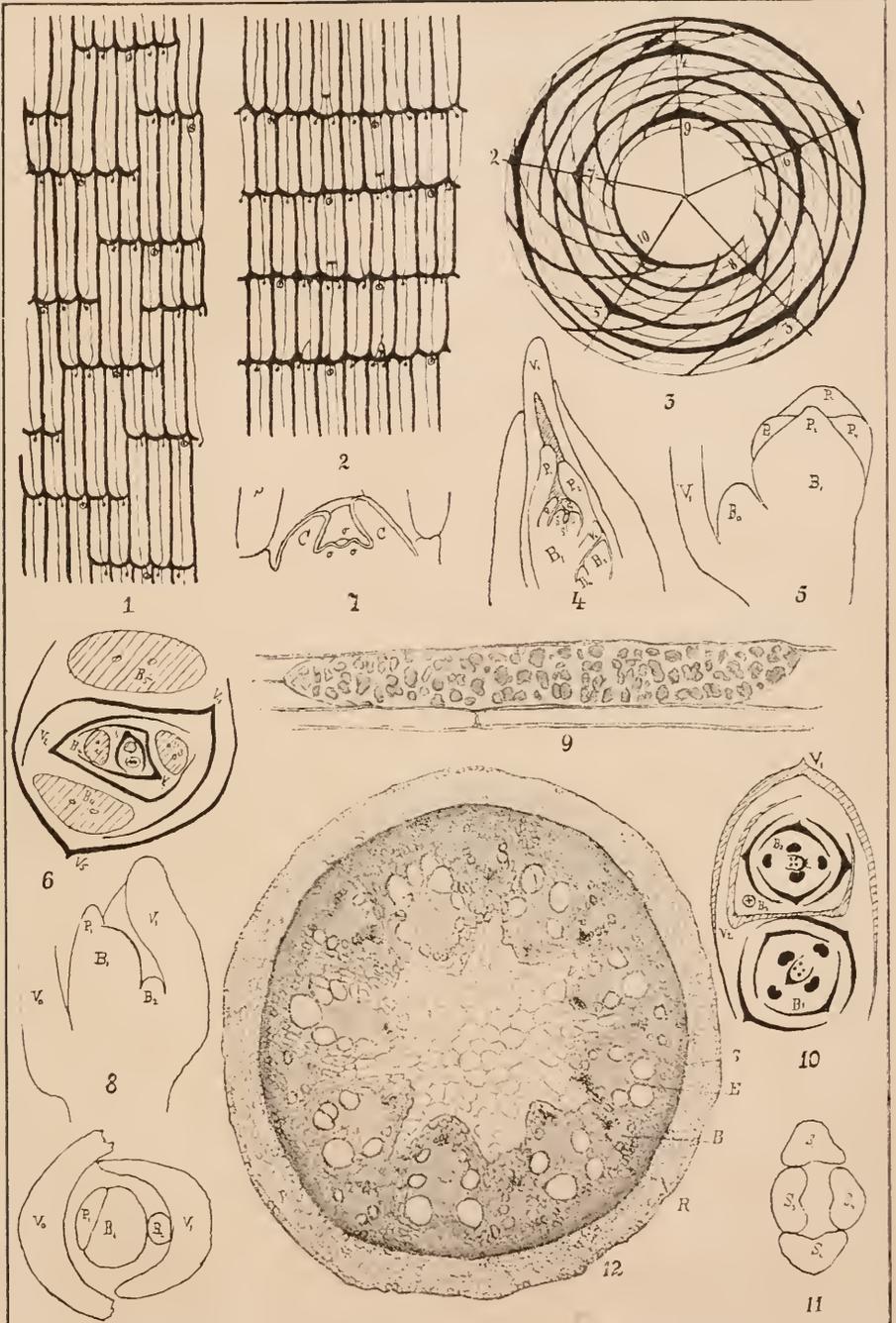
Ihrem Habitus nach schliessen sie sich in der That an manche *Asparagaceen* und *Smilacoideen* an, haben sie doch sogar die so charakteristische Articulation des Blattstieles aufzuweisen. Die Kapsel Frucht theilen sie mit den *Asphodeloideen* und *Lilioideen*, auch einen einfächerigen, wenschon nicht uniearpellären Fruchtknoten findet man bei manchen dahingehörigen Gattungen. Die Schraubelflorescenz ist unter den *Liliaceen* häufig. Arillusbildung am Samen, an sich von untergeordneter Bedeutung, kommt wenigstens andeutungsweise vor, nach Engler bei der *Nartheccioideen*-Gattung *Pleca*, ob bei *Eriospermum* die Behaarung des Samens ähnlichen Ursprungs ist, wäre noch zu untersuchen.

Für die uniearpelläre Blüte der *Roxburghiaceen* finde ich allerdings in der *Liliaceen*-Reihe kein weiteres Beispiel, es ist indessen auf eine solche Mindergliederigkeit in der sonst regelmässig alternirenden, zweigliederigen Blüte auch blos geringes Gewicht zu legen.

Die eigenthümliche basale Placentation ist nur der Gattung *Roxburghia* eigen; wie es sich mit den hängenden Samenknospen der anderen Gattungen verhält, hatte ich leider nicht zu untersuchen Gelegenheit. Bei solcher Verschiedenheit der zu unserer Familie gestellten Genera ist aber auch dieser Charakter offenbar minoris momenti.

Im Gefässbündelverlauf sind Anklänge an den für *Dioscorea* bekannten zu bemerken, doch weicht diese Gattung durch den Embryo und die anomale Blattnervatur, die bei *Roxburghia* dem *Liliaceen*-Typus folgt, wesentlich ab. *Croomia* freilich, die zu den *Roxburghiaceen* gerechnet wird, hat nicht mehr die normale *Liliaceen*-nervatur. Und ist kaum zu zweifeln, dass man ähnliche Verlaufsschemata auch für den Stamm von Formen erhalten wird, die jetzt unbedenklich zu den *Lilioideen* gestellt werden, sobald einmal etwas mehr über die Bündelanordnung in dieser Gruppe vorliegt als es heute der Fall ist.

Nach alledem ist ein triftiger Grund zur Aufrechterhaltung der Familie der *Roxburghiaceen* in keiner Weise erfindlich und wird man zweifelsohne am besten thun, dieselbe ebenso wie die der *Pontederiaceen* zu streichen und in gleicher Weise wie so viele andere kleine aberrante Gruppen der grossen Reihe der *Liliaceen* einfach einzuverleiben, in der sie ihren Platz wohl am besten neben den *Luzuriagoideen* finden können.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Lachner-Sandoval Vincenz

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntniss der Gattung Roxburghia. \(Schluss.\)
129-135](#)