

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. 5.

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

1896.

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.*)

Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt
und Axe der *Crotonen* und *Euphyllantheen*.

Von

Walter Froembling,

Assistenten am botan. Laboratorium der Universität München.

Mit 2 Tafeln.**)

Einleitung.

Im Anschluss an eine Reihe anatomischer Arbeiten über die *Euphorbiaceen*, speciell die Triben der *Acalypheen*,¹⁾ *Hippomaneen*²⁾

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

**) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

¹⁾ Rittershausen, Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Achse der *Acalypheen*. München 1892.

und *Phyllanthen*³⁾ (excl. *Euphyllantheen*), welche in dem hiesigen, unter Leitung des Herrn Professor Radlkofer stehenden botanischen Laboratorium in den letzten Jahren ausgeführt, resp. in Angriff genommen wurden, unternahm ich es die *Crotoneen* und *Euphyllantheen* (im Sinne von Müller Arg.⁴⁾ sowohl was Blatt wie Axe betrifft, einer genauen anatomischen Untersuchung zu unterwerfen.

Das äusserst reichliche Untersuchungsmaterial, welches für die vorliegende Arbeit verwandt wurde, entstammte allein dem Herb. reg. monac., welches mir durch den Vorstand desselben, Herrn Prof. Radlkofer, gütigst für meine Zwecke zugänglich gemacht wurde. Einen besonderen Werth wird meine Arbeit dadurch erlangen, dass mir beinahe ausschliesslich von Müller Arg., dem Monographen der Familie, bestimmtes und eigenhändig bezeichnetes, meist sogar in dessen Arbeiten im Prodrömus und in der Flora brasil. citirtcs Material zur Verfügung stand.

In Anbetracht der grossen Unterschiede, welche die beiden untersuchten Gruppen der *Crotoneen* und *Euphyllantheen* aufweisen, will ich die gewonnenen Resultate für jede derselben einzeln angeben.

Ich beginne mit den *Crotoneen*, wobei ich zuerst wiederum die Subtribus der *Eucrotoneen* schildern will, da die zweite hierher gehörige Subtribus der *Micrandreae* in anatomischer Hinsicht von ersteren bedeutend abweicht und deshalb für sich allein abgehandelt werden soll.

Als anatomische Merkmale, welche die *Eucrotoneen* charakterisiren, müssen innerer Weichbast, complicirte Trichome (Fig. 1—8) und ölführende Secrezellen (Fig. 9—12 u. 5a—c) bezeichnet werden. Hiermit im Widerspruch befindet sich zwar der anatomische Befund einiger der Section *Astraea* angehöriger *Croton*-Arten, die von den erwähnten Merkmalen zum Theil keins, zum Theil bloss die zusammengesetzten Trichome aufweisen, doch glaube ich, dass die betreffenden Arten, die auch in morphologischer Beziehung von den übrigen *Eucrotoneen* abweichen, in der Folge entweder aus dieser Subtribus ganz zu entfernen seien oder wenigstens als abnorme Gattung eine selbstständige Stellung am Schluss der *Eucrotoneen* erhalten werden. Bezüglich des Näheren hierüber verweise ich auf das entsprechende Capitel in dem speciellen Theil der Arbeit.

Was die Verhältnisse der Axe bei den *Eucrotoneen* betrifft, so lassen sich dieselben folgendermassen kurz zusammenfassen. Das Mark besteht aus isodiametrischen Zellen, deren Wandungen

²⁾ und ³⁾ Die Bearbeitungen der *Hippomaneen* und *Phyllantheen* liegen zur Zeit erst im Manuscript vor.

⁴⁾ Der Arbeit zu Grunde gelegt wurde die im Prodrömus erschienene Monographie; natürlich wurde die von demselben Autor in späterer Zeit in der Flora Brasiliensis veröffentlichte Arbeit über die *Euphorbiaceen*, da dieselbe in vielen Punkten ausführlicher und auf umfangreicheres Material begründet ist, insbesondere auch Verbesserungen gegenüber der Arbeit im Prodrömus enthält, gebührend berücksichtigt.

eine mehr oder weniger vorgeschrittene Verholzung aufweisen, bei einzelnen Arten sind in dasselbe Steinzellen in grösserer oder geringerer Anzahl eingelagert. Der Holztheil besitzt meist eine ziemlich dichte Structur. Das Prosenchym ist dickwandig und englumig, die meist in geringer Zahl vorhandenen Gefässe besitzen einfache rundliche Durchbrechungen, sowie Hoftüpfel auch in Berührung mit Parenchym. Die Markstrahlen sind schmal, ihre Zellen in axiler Richtung gestreckt.

An der Grenze von rindenständigem Bast und Aussenrinde ist stets ein unterbrochener Ring von Hartbastfasern vorhanden, selten ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring; in vereinzelter Fällen wurden auch im secundären Phloem Sklerenchymfasern beobachtet. Der Kork entsteht meist direct unter der Epidermis oder wenigstens in den dicht darunter gelegenen Schichten des primären Rindengewebes. Oelführende Secretzellen können im Mark, beiderseitigen Phloem und in der Rinde zugleich vorkommen, seltener sind sie auf die letztere oder sogar die Epidermisschicht allein beschränkt. Milchsaftelemente und zwar ungegliederte Milchsaftröhren finden sich nur bei einem Theil der der Gattung *Croton* angehörigen Arten, bei den übrigen hierher gehörigen Species sowie den Gattungen *Inlocroton*, *Crotonopsis* und *Eremocarpus* fehlen sie dagegen. Wo dieselben in der Axe vorkommen, gehören sie meist dem beiderseitigen Phloem, seltener daneben auch dem Mark oder der Rinde an. Hervorzuheben ist, dass sie sich von den bei allen *Eucrotoneen* beobachteten Gerbstoffschläuchen (siehe allg. Theil.) an getrocknetem Material nicht durch die Natur ihres Inhaltes, sondern nur durch ihren Verlauf, und auch dies nur schwierig, unterscheiden lassen.

Was die Blattstructur der *Eucrotoneen* betrifft, so ist hervorzuheben, dass sowohl bifacialer wie rein centrischer Bau und Uebergänge zwischen beiden vorkommen. Die Spaltöffnungen weisen den sogenannten *Rubiaceen*-Typus auf, das heisst, sie besitzen zum Spalt parallel gerichtete Nebenzellen, die jedoch nicht immer eine ganz gleichartige Gestalt besitzen. Der Formenreichtum der Trichome ist ein so grosser, dass ich hier nicht speciell darauf eingehen kann, sondern auf das betreffende Capitel verweisen muss, doch will ich bemerken, dass sich dieselben hauptsächlich auf den Schild- und Sternhaar-Typus zurückführen lassen.

Hervorzuheben ist noch ausserdem das Auftreten von Spicularfasern, die mit ihrem oberen Ende dem eigentlichen Haare angehören, mit dem unteren häufig wurzelartig verzweigt tief in das Mesophyll, ja bis auf die andere Seite beinahe hinüberreichen, so eine Art Haarfuss erzeugend. (Fig. 7.) Durch Vereinigung zweier solcher von den entgegengesetzten Seiten kommender Haarfüsse entstehen im Inneren des Blattes säulenartige, die beiderseitigen Haare verbindende Spicularfaserbündel.

Im Anschluss hieran will ich noch die häufig vorkommenden sitzenden oder gestielten Schüsseldrüsen (Fig. 15), Drüsenzotten (Fig. 13 b u. 14), sowie die papillenförmig über die Epidermis hervorragenden Secretzellen (Fig. 11 a—c) erwähnen, Gebilde, die

alle noch den Trichomen zuzurechnen sind. Drüsenhaare mit einzelligem Drüsenköpfchen fehlen. Die ölführenden Secretzellen gehören meist der beiderseitigen Epidermis an, seltener kommen sie im Mesophyll zerstreut vor.

Was den oxalsauren Kalk betrifft, so erscheint derselbe im Blatt in Form von Drusen, Einzel- und Sphaerokrystallen, in der Axe hingegen nur die ersteren beiden. Raphiden oder Krystall-sand wurden niemals angetroffen.

Den bisher geschilderten *Eucrotoneen* wird von Müller die Subtribus der *Micrandreae* mit der einzigen Gattung *Micrandra* gegenübergestellt, die auch in anatomischer Hinsicht durch Fehlen des intraxilären Weichbastes und ölführender Secretzellen eine isolirte Stellung bei den *Crotoneen* einnimmt. Einen weiteren Gegensatz bildet *Micrandra* durch das Vorkommen von besonderen in Reihen angeordneten Zellen im Blatt und in der Axe, die echten Milchsaft führen, sowie die Behaarung, die ausschliesslich aus einfachen, einzelligen Haaren besteht.

In Bezug auf die Axe ist vielleicht noch zu erwähnen, dass an der Grenze von Bast und primärer Rinde ein gemischter und continuirlicher Sklerenchymring vorhanden ist, dem in der primären Rinde vereinzelte Steinzellen hier und da vorgelagert erscheinen. In den übrigen Punkten weist *Micrandra*, was die Structur von Axe und Blatt betrifft keine erheblichen Unterschiede mit den *Eucrotoneen* auf.

Während, wie wir gesehen haben, bei den *Crotoneen* in Bezug auf die Structur besonders des Blattes die mannigfaltigsten Verhältnisse vorkommen, ist das Gegentheil bei den *Euphyllantheen* der Fall. Irgend welche anatomische Merkmale, die etwa zur Erkennung und genaueren Bestimmung sterilen Materials verwendet werden könnten, fehlen gänzlich.

Secretelemente sind, abgesehen von den in Bast und Rinde häufiger auftretenden Gerbstoffschläuchen, nicht vorhanden. Von Trichomen kommen nur einfache wenigzellige, seltener gabelig verzweigte Formen vor.

In der Axe treten keine positiven Erkennungsmerkmale auf. Die Zellen des Markes sind meist dünnwandig. Das Holz zeigt in seiner Structur die bei den *Crotoneen* erwähnten Verhältnisse. Bast und Rinde weisen keine besonderen Merkmale auf. Der Kork entsteht stets direkt unter der Epidermis.

Der Blattbau ist meist bifacial, seltener subcentrisch. Hervorzuheben ist die häufig auftretende papillöse Ausbildung der Epidermiszellen. (Fig. 16 u. 17.) Die Spaltöffnungen lassen sich im ausgewachsenen Zustande auf keinen besonderen Typus zurückführen. Der oxalsaure Kalk ist im Blatt sowohl in Form von Drusen wie Einzelkrystallen, seltener in Gestalt zusammengesetzter W-förmiger Krystalle vorhanden; in der Axe finden sich Drusen und Einzelkrystalle, letztere im Bast häufig von säulenförmiger Gestalt.

Dem Voranstehenden zufolge wird sich meine Arbeit in zwei Theile zerlegen, von denen der erste die *Crotoneen*, der zweite die

Euphyllantheen behandeln wird, im Anschluss an dieselben werde ich je ein alphabetisch geordnetes Register des untersuchten Materials folgen lassen.

Was die *Crotoneen* betrifft, so werde ich die gewonnenen Resultate in einem allgemeinen Theil vorausschicken und der Reihe nach in verschiedenen Capiteln die Verhältnisse der Trichome, Secretelemente, Blatt und Axenstructur des näheren schildern.

Hierauf folgt der specielle Theil, in dem das untersuchte Material, nach Gattungen und Sectionen geordnet, kurz beschrieben wird. Den einzelnen Sectionen wird je eine Tabelle beigegeben werden, in denen die untersuchten Arten auf Grund ihrer hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale zusammengestellt sind.

Bei der grossen Einförmigkeit ihrer Ausbildung wäre es überflüssig, die *Euphyllantheen* in einer der vorigen entsprechenden ausführlichen Weise zu behandeln, da die einzelnen Arten und Sectionen wesentliche Unterscheidungsmerkmale überhaupt nicht aufweisen. Eine Aufzählung sämtlicher untersuchter Arten und ihrer Merkmale würde bloss eine ewige Wiederholung ein und derselben Momente sein, ich will mich also bei diesen mit einer Schilderung der Verhältnisse im allgemeinen, soweit die Structur des Blattes und der Axe in Betracht kommt, begnügen.

Des Weiteren verweise ich auf das dieser Einleitung vorausgehende Inhaltsverzeichniss.

Zum Schluss möchte ich hier meinem hochverehrten Lehrer und Vorgesetzten Herrn Prof. Radlkofer, auf dessen Veranlassung und unter dessen Leitung die vorliegende Arbeit im hiesigen botanischen Laboratorium ausgeführt wurde, für das grosse Interesse und die mannigfache Belehrung, die er mir anlässlich der Ausführung meiner Arbeiten hat angedeihen lassen, meinen innigsten Dank aussprechen. Auch meinem verehrten Freund Herrn Dr. Solereder, Privatdozenten und Kustos am hiesigen königl. Herbarium, sage ich an dieser Stelle für seine häufigen Rathschläge und Unterstützungen bei meinen Untersuchungen meinen besten Dank.

Ueberblick über die Anordnung der *Crotoneen* und *Euphyllantheen* nach Müller Arg. im Prodrömus.

Die nicht untersuchten Gattungen sind mit einem Stern bezeichnet.

I. *Crotoneae*.

Subtrib. I. *Eucrotoneae*.

Croton.

Julocroton.

Crotonopsis

Eremocarpus.

Subtrib. II. *Micrandreae*.

Micrandra.

II. *Phyllanthaceae*.Subtrib. VII. *Euphyllanthaceae*.*Petalostigma*.*Phyllanthus*.*Melanthesopsis*.*Breynia*.**Putranjiva*.**Comelia*.I. *Crotoneae*.

Allgemeiner Theil.

Trichome.

In diesem Capitel will ich allein die als Deckhaare zu bezeichnenden Gebilde näher schildern, andere dagegen wie Drüsenhaare, die ihrer Function entsprechend als Secretorgane aufgefasst werden müssen, gelegentlich Besprechung der letzteren eingehender behandeln. Ebenfalls sollen gewisse papillöse Epidermiszellen, die genau genommen mit unter den Begriff Trichome fallen, dort des Näheren betrachtet werden, weil sie ihres Inhalts wegen die grösste Aehnlichkeit mit den andern im Blatt und in der Axe vorkommenden Secretzellen aufweisen und daher mit diesen vereinigt werden müssen.

Schon Bachmann¹⁾ hat, gelegentlich seiner Arbeit über die systematische Bedeutung der Schildhaare, die *Euphorbiaceen* und specieell die *Crotoneen* einer eingehenden Untersuchung unterzogen, doch beschränkte er seine Angaben lediglich auf eine Aufzählung der von ihm gefundenen Formen, ohne auf ihre Entwicklung und den etwaigen systematischen Werthen innerhalb der Familie selbst näher einzugehen. Bachmann theilt die Trichome der Gattung *Croton* (die Angaben wären dieselben geblieben, wenn er sie auf sämtliche *Crotoneen* bezogen hätte) in einfache, Stern- und Schild-Haare ein, letztere beide noch in eine Reihe von Untergruppen zerlegend. Ganz richtig erwähnt derselbe, dass häufig bei einer und derselben Art verschiedene Haarformen auftreten können, ohne jedoch etwa Folgerungen daraus zu ziehen und dieselben bei seiner Eintheilung zu verwerthen. Eine Folge seiner Gruppierungsweise ist die, dass häufig ein und dieselbe Pflanze an zwei ja sogar drei verschiedenen Stellen genannt wird, was zur Erleichterung der Uebersicht nicht grade beiträgt. So wird z. B. *Croton tenellus* Müll. in sämtlichen drei Abtheilungen erwähnt.

Eine Gruppierung der *Croton*-Arten allein nach den Haarformen scheint mir, wie ich später genauer auseinandersetzen werde, überhaupt unthunlich, da in den einzelnen auf Grund guter morphologischer Merkmale aufgestellten Sectionen meist die verschieden gestalteten Trichomgebilde vorkommen. Innerhalb der einzelnen

¹⁾ Bachmann, Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. (Flora 1886.)

Sectionen lassen sich jedoch, unter Zuhilfenahme weiterer anatomischer Merkmale, die verschiedenen Trichomformen zur Bildung von Untergruppen ganz gut verwerthen, wie ich in den jeder Section beigegebenen Tabellen zeigen will.

Müller erkannte, dass die Schildhaare innerhalb gewisser Sectionen als charakteristisches Merkmal verwendet werden könnten und hat dieselben als ein Hauptmerkmal seiner Eintheilung im Prodrömus sowie in der Flora Brasiliensis zu Grunde gelegt. Wenn auch die von mir untersuchten Pflanzen vielleicht nur den dritten Theil der bisher bekannt gewordenen *Croton*-Arten bilden, so glaube ich doch auf Grund meiner Resultate die Müller'sche Eintheilung eine etwas künstliche nennen zu dürfen, da nach denselben z. B. Arten mit ungegliederten Milchsaftröhren und solche ohne diese neben einander gestellt erscheinen.

Ich will bei dieser Gelegenheit jetzt schon vorausschicken, dass ich das eben erwähnte Merkmal, nämlich die Milchsaftelemente, bei den von mir aufgestellten Schlüsseln vorangestellt habe, zumal dieselben meist mit bestimmten andern Vorkommnissen vergesellschaftet sind.

Indem ich nun wieder auf die Bachmann'sche Arbeit zurückkomme, will ich bemerken, dass mir seine erste Gruppe, nämlich die der Einzelhaare, überflüssig erscheint. Er geht nämlich vom einfachen Haare aus und entwickelt daraus das Sternhaar, an welches er wiederum die übrigen Formen anreicht. Dagegen habe ich beobachtet, dass typische Einzelhaare bei sämmtlichen untersuchten *Eucrotoneen* (mit Ausnahme einiger der Section *Astraea* angehörenden Arten, die aus diesem und andern Gründen die an anderer Stelle ausführlich auseinander gesetzt werden sollen, eigentlich aus der Tribus ausgeschieden werden sollten) nicht vorkommen, und betrachte hier das zusammengesetzte Trichom als die eigentliche Norm, das Einzelhaar nur als eine rudimentäre Form des ersteren. Einzelhaare finden sich nämlich nie allein, sondern stets in Begleitung anderer complicirter Trichomformen, wobei zwischen diesen und ersteren meist eine ganze Reihe von Uebergangsformen beobachtet werden. Des weiteren will ich bemerken, dass die an das Einzelhaar angrenzenden Epidermiszellen, in Bezug auf geringen Durchmesser und stark verdickte Wandungen, denen durchaus gleichen, die bei zusammengesetzten Trichomen deren Basis bilden. Gehe ich nun zur Charakterisirung der verschiedenen Haarformen über, so lassen sich zwei Categorien unterscheiden. Zu der ersten rechne ich die mit deutlich differencirter Centralzelle, um welche herum, in derselben Ebene entspringend, eine Anzahl ziemlich gleichmässig entwickelter Zellen radspeichenförmig angeordnet sind; zu der zweiten Abtheilung solche, deren ursprünglich vielleicht vorhanden gewesene Centralzelle nicht mehr deutlich unterschieden wird, also von differencirten Strahlen nicht mehr gesprochen werden kann. Bei letzteren können nun nicht nur die Anheftungsstellen der einzelnen Strahlen in verschiedenen Ebenen liegen, sondern auch die Richtung der Strahlen eine divergirende sein. Hiernach erhalten wir folgende

fünf, von mir als Haupttypen bezeichnete Formen, von denen nach den obigen Auseinandersetzungen die ersten zwei in eine, die übrigen in eine zweite Gruppe zu vereinigen sind.

A. Haare mit deutlich entwickelter Centralzelle. Bei diesen Formen kann die im Centrum gelegene Zelle entweder auf dem ursprünglichen Stadium stehen bleiben, d. h. sie tritt aus der Fläche nicht hervor, oder aber sie entwickelt sich zu einem kürzeren oder längeren durch besondere Dicke ausgezeichneten, meist senkrecht oder in steilem Winkel aufwärts strebenden Strahl, den ich als Centralstrahl bezeichnen will.

I. Schildhaare. (Fig. 1.) Haare, deren Centralzelle die verschiedenartigste Ausbildung erfahren haben kann; die Radialstrahlen verlaufen stets ziemlich parallel mit der Blattoberfläche und sind so miteinander verwachsen, dass sie in ihrer Gesamtheit eine am Rande mehr oder weniger eingekerbte oder ausgeschnittene Scheibe darstellen.

II. Sternhaare. (Fig. 3.) Hierher rechne ich diejenigen mit ausgeprägtem Centralstrahl versehenen Formen, deren Radialstrahlen nur auf eine kürzere Strecke oder garnicht mit einander verwachsen sind, die Strahlen können sich dabei alle in derselben Ebene ausbreiten oder schräg nach aufwärts gerichtet verlaufen, letzteres ist besonders dort der Fall, wo das Haar einer Vertiefung der Epidermis entspringt, also eingesenkt erscheint.

Eine Grenze, wo das Schildhaar aufhört, wo das Sternhaar anfängt, lässt sich schwer ziehen, zumal unmerkliche Uebergänge von einem zum andern bei derselben Pflanze und sogar auf einer und derselben Blattfläche vorhanden sein können. So besitzt z. B. der bereits erwähnte *Croton tenellus* Müll. auf seiner Blattunterseite neben typischen Schildhaaren auch Sternhaare und eine ganze Reihe von Uebergangsformen zwischen beiden. Um überhaupt eine Norm anzunehmen, will ich überall da die Bezeichnung Schildhaare gebrauchen, wo Müller diesen Ausdruck anwendet, d. h. wo schon makroskopisch die Bekleidung der Blätter als lepidot bezeichnet werden muss.

Hierher gehören noch eine ganze Reihe zum Theil merkwürdige Trichomformen, die man nicht auf den ersten Blick als zugehörig erkennen würde. Es sind dies Formen, die auf sehr dicht behaarten Blättern dadurch entstehen, dass sich einige Strahlen der Haare wegen Mangel an Raum nicht genügend entwickeln können, ja vielleicht sogar gänzlich unterdrückt werden. So finden sich bei *Croton Eluteria* Bennett und *Croton Gaudichaudianus* Baill. Schildhaare, die in Folge einer nur einseitigen Entwicklung die Form eines ausgebreiteten Fächers angenommen haben, andre die nur wenige Strahlen nach zwei entgegengesetzten Seiten hin vollständig ausbilden konnten.

Solche Formen bezeichne ich als Krüppelhaare (Fig. 2a—b). Zu bemerken ist, dass die einzelnen Strahlen nie Querwandungen aufweisen, also stets aus einer Zelle bestehen.

Als besondere Eigenthümlichkeit der Schildhaare und nahe verwandter Formen, auf die schon Radlkofer¹⁾ seinerzeit hingewiesen hat, und die nach Bachmann's Angaben²⁾ bisher nur bei den *Crotoneen* beobachtet wurde, will ich erwähnen, dass sich unter dem eigentlichen Schilde noch eine zweite centrale Lage kleinerer meist mit grossen Tüpfeln versehener Zellen befindet, die derartig angeordnet sind, dass eine Art Verdoppelung des Schildhaares entsteht. Radlkofer hat diese Bildung unter dem Namen „unteres Schülferchen“ in die Litteratur eingeführt. Nicht bei allen *Crotoneen* ist dasselbe gut ausgebildet, ja man findet sogar häufig auf demselben Blatt Schildhaare, die dasselbe in ausgeprägter Form besitzen, neben solchen, bei denen es kaum nachgewiesen werden kann. Während die Schildhaare meist sehr kurz gestielt sind und häufig, weil in muldenförmigen Vertiefungen stehend, in die Blattoberfläche eingesenkt erscheinen, können bei den Sternhaaren eingesenkte, sowie kürzer und länger gestielte Formen unterschieden werden.

An ausgebildeten Haaren finden wir die auffallende Erscheinung, dass häufig ein begrenzter Theil des Stieles durchgängig (d. h. nicht bloss an der Peripherie, sondern auch im Innern) aus Zellen mit verkorkten Wandungen besteht, so dass etwa nach Entfernung des Trichoms, das leicht oberhalb der verkorkten Zelllagen abbricht, eine Säfteverlust wegen des bereits vorgebildeten Verschlusses an der verletzten Stelle nicht eintreten kann.

Bei einer ganzen Reihe von *Croton*-Arten, die in der Jugend eine ziemlich dichte Behaarung der Blätter aufweisen, ist dieselbe nach Beendigung des Wachstums beseitigt, so dass man dieselben, wenn nicht die an den verkorkten Zellen kenntlichen Stielnarben vorhanden wären, für unbehaart halten würde.

[Anm. Ein Uebersehen dieses Merkmals hat Bachmann zu der Angabe veranlasst, dass *Croton lucidus* L. und *Cr. muscicapus* Müll. keine Behaarung besässen.³⁾ Bei Untersuchung derselben Exemplare fand ich an älteren Blättern allerdings keine Trichome, bei näherer Besichtigung unter dem Mikroskop kamen jedoch die erwähnten Narben zum Vorschein, was mich veranlasste, jüngere Blätter aus der Nähe des Sprossgipfels genauer zu betrachten. Hier wurden dann auch bei beiden genannten Arten Sternhaare in grösserer Zahl vorgefunden. Uebrigens hatte mir die Bachmann'sche Angabe von vorne herein zweifelhaft erschienen, da Müller beide Pflanzen als behaart bezeichnet.⁴⁾

Anders verhält es sich jedoch mit dem von Bachmann citirten *Croton adenophyllus* Bert., hier konnte auch ich an dem gleichen Material trotz der entgegenstehenden Angabe im Prodrömus

¹⁾ Radlkofer, in Sitzungsberichte der königl. bayr. Academie der Wissenschaften. Bd. XIV. Heft 1. 1884. Separatabdruck pag. 166.

²⁾ Bachmann, Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. (Flora 1886. Separatabdruck pag. 41)

³⁾ Bachmann. l. c. pag. 12.

⁴⁾ Conf. *Croton lucidus* L. in Dec. Prodr. Band XV. B. p. 562 und *Cr. muscicapus* Müll. Arg. in Fl. Bras. Band XI. 2 pag. 200.

selbst an jüngeren Blättern keine Spur ehemaliger Trichome entdecken. Bei genauerer Untersuchung stellte sich ausserdem noch heraus, dass im Blatt auch die später zu besprechenden charakteristischen Secretzellen fehlten, man hätte also diese Pflanze als nicht hierher gehörig betrachten können, wenn nicht die morphologischen Merkmale übereinstimmende gewesen und die erwähnten Secretzellen später in der Axe, wenn auch in geringer Menge, nachgewiesen worden wären. Die Abwesenheit der beiden Merkmale im Blatt erkläre ich mir dadurch, dass das zur Untersuchung verwandte Material einer Gartenpflanze entnommen war, so dass die anormale Erscheinung wohl lediglich als eine Folge langjähriger Cultur aufzufassen ist. Das allmähliche Verschwinden der Behaarung und der Secretzellen konnte ich übrigens des genaueren bei *Croton tiglium* L. verfolgen, von welcher Pflanze ein reichliches spontanes und Garten-Material vorhanden war.]

B. Haare ohne Centralzelle, oder bei welchen eine ursprünglich vorhanden gewesene nicht mehr zu erkennen ist.

III. Büschelhaare. (Fig. 5a—b.) Als solche bezeichne ich eine unregelmässige Gruppe (Fig. 7) häufig verschieden entwickelter Einzelhaare, die entweder dicht gedrängt einer Vertiefung der Epidermis entspringen, oder auf einem mehr oder weniger erhöhten Theil derselben, wie auf einer Art Soekel, angebracht erscheinen. Diese Haare liessen sich auch als Sternhaare, deren Strahlen eine Verschiebung und unregelmässige Entwicklung erfahren haben, auffassen, doch fehlt der den letzteren eigenthümliche Stiel gänzlich.

IV. Morgensternförmige Haare. (Fig. 4.) Hierher rechne ich diejenigen Formen, bei denen die Strahlen auf dem mehr oder weniger kugelig vergrösserten oberen Theil eines gemeinsamen Stieles in unregelmässiger Anordnung aufsitzen, den Stacheln eines Morgensterns vergleichbar.

V. Candelaberhaare. (Fig. 8.) Diese Bezeichnung verwendete Bachmann für eine Modification der vorigen Form, bei der die Strahlen, mit Ausnahme einiger an der Spitze des Haares gelegenen, wagerecht ausgebreitet und in ziemlich regelmässigen Kreisen um eine längere Axe etagenartig übereinander angeordnet sind. Die Bezeichnung Candelaberhaar habe ich, weil gut charakterisirend, beibehalten.

Auch zwischen den beiden letzten Formen (IV und V) sind alle möglichen Uebergänge vorhanden, so dass man öfters zweifelhaft sein könnte, ob dieselben der einen oder andern zuzurechnen wären.

Morgensternförmige und Candelaberhaare besitzen stets deutlich entwickelte Stiele, die bei ersteren solche Dimensionen erreichen können, dass ihre Dicke der des Blattes gleichkommt, die Länge das zehnfache derselben erreicht.

Zu bemerken ist, dass selbst bei Arten, wo im allgemeinen die Haare auf der Blattfläche kurz gestielt sind und daher gedrückt erscheinen, auf den Nerven ziemlich langgestielte vorkommen.

können. An den Stielen dieser Trichome finden sich ebenfalls häufig verkorkte Zelllagen (Fig. 4), die bei älterem Material, an welchem die Haare abgestreift oder abgeworfen wurden, als dunkel gefärbte Höcker auf der Blattfläche zurückbleiben und so das ehemalige Vorhandensein von Haaren anzeigen.

(Fortsetzung folgt.)

Botanische Gärten und Institute.

Royal Gardens, Kew.

New **Orchids**. Decade XV. (Bulletin of miscellaneous information. No. 107. 1895. p. 281—285.) [Ausgegeben Anfangs December.]

Es werden die folgenden neuen Arten von **R. A. Rolfe** beschrieben:

141. *Dendrobium curviflorum*, Himalaya, wahrscheinlich Sikkim. — 142. *Cirrhopetalum compactum*, Tenasserim, Panga, Curtis, verwandt mit *C. parvulum* Hook. f. und *C. acutiflorum* Hook. f. — 143. *Trias citrina*, Tenasserim, Panga, Curtis. — 144. *Coelogyne Veitchii*, westliches Neu-Guinea, Burke. — 145. *Polystachia Kirkii*, Mombassa-District, J. Kirk, verwandt mit *P. Lawrenceana* Kränzl. — 146. *Lueddemannia triloba*, Anden von Süd-Amerika. — 147. *Catasetum uncatum*, Brasilien, Peruambuco, verwandt mit *C. albobirens* Rodr. — 148. *Catasetum apertum*, Standort unbekannt, verwandt mit *C. macroglossum* Rehb. f. von Ecuador. — 149. *Scelochilus carinatus*, Anden von Süd-Amerika, Lehmann. — 150. *Saccolabium Hainanense*, Hainan, B. C. Henry, verwandt mit *Saccolabium gemmatum* Lindl.

Stapf (Kew).

Index Kewensis. (Bulletin of miscellaneous information. No. 107. 1895. p. 300.)

Ein Supplement zum Index Kewensis, die von 1885 bis Ende 1895 veröffentlichten neuen Arten bzw. neuen Artbezeichnungen umfassend, ist in Vorbereitung und soll im Verlaufe des nächsten Jahres erscheinen. Die Autoren sind die Herren **Th. Durand** in Brüssel und **Daydon Jackson** in London.

Stapf (Kew).

Diagnoses africanæ. IX. (Bulletin of miscellaneous information. No. 107. 1895. p. 288—293.) [Ausgegeben Anfangs December.]

Die folgenden, in diesem Artikel beschriebenen Arten entstammen dem Gebiete am Kalongwizi-Flusse, östlich vom Mwero-See und südwestlich vom Tanganyika, und wurden dort im vorigen Jahre von Alexander Carson gesammelt.

Capparideæ: 401. *Boscia Carsoni* Baker, n. 37, verwandt mit *B. Senegalensis* Lam.

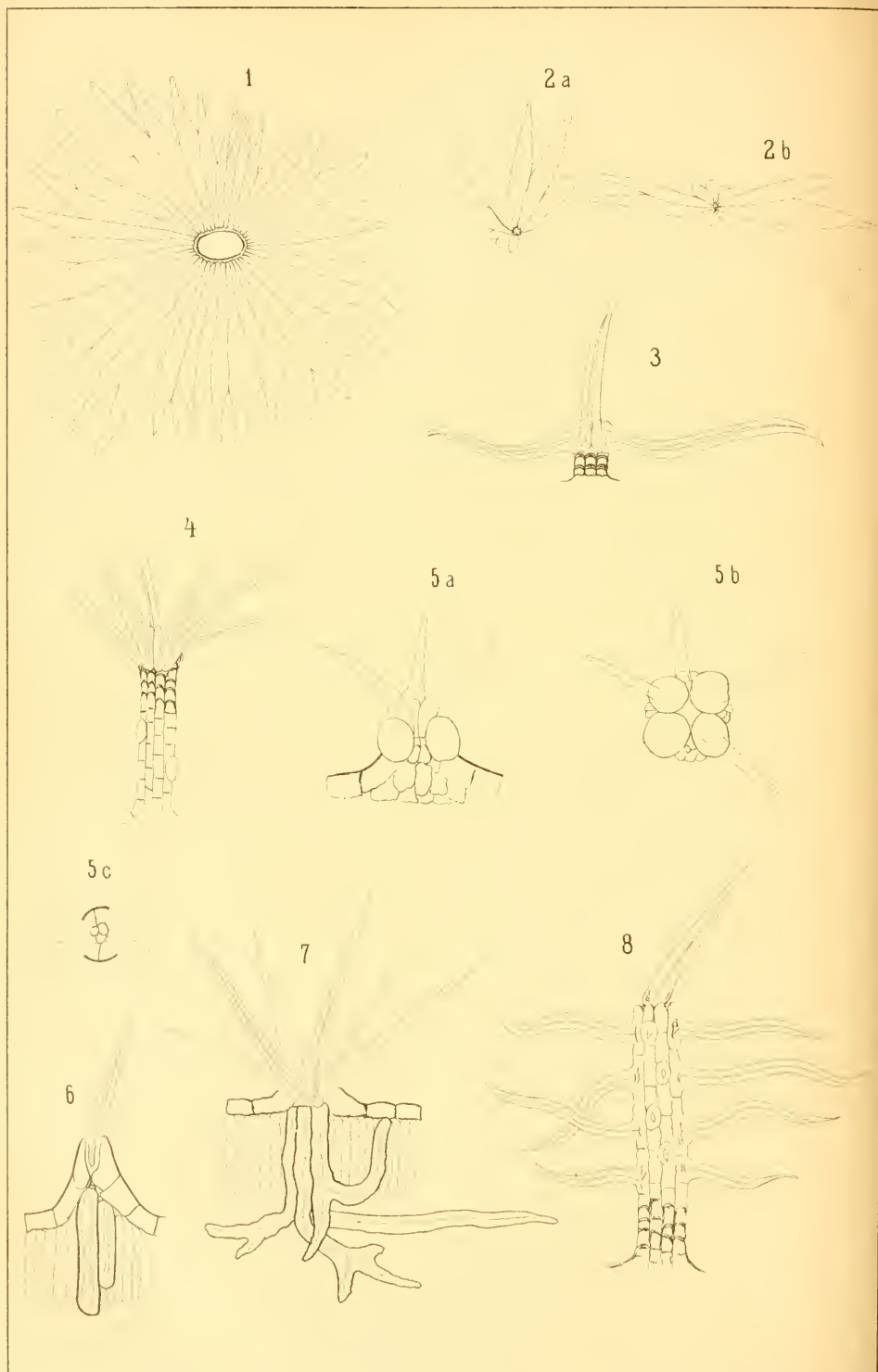
Ochnaceæ: 402. *Ochna floribunda* Baker, n. 8, verwandt mit *O. leptoclada* Oliv.

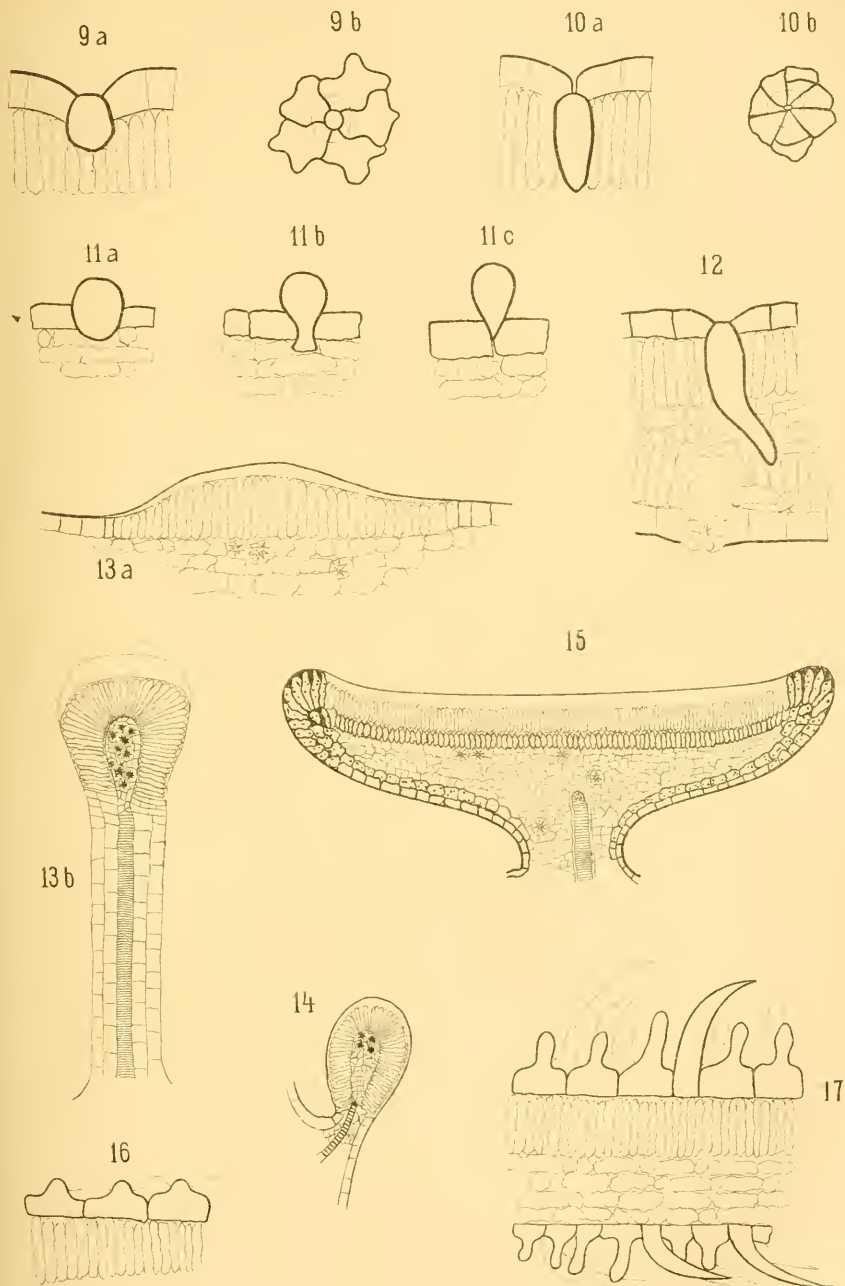
Leguminosæ: 403. *Dolichos platypus* Baker, n. 11, verwandt mit *D. pteropus* Baker.

Crassulaceæ: 404. *Kalanchoë pilosa* Baker, n. 3, verwandt mit *K. glandulosa* Hochst.

Combretaceæ: 405. *Combretum (Poivraea) Mweroënsæ* Baker, n. 37.

Rubiaceæ: 406. *Pentas modesta* Baker, n. 33.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Froembling Walter

Artikel/Article: [Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Axe der Crotoneen und Euphyllantheen. 129-139](#)