

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. 11.

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 *Crotoneen* und *Euphyllantheen*.

Von

Walter Froembling,

Assistenten am botan. Laboratorium der Universität München.

Mit 2 Tafeln.

(Fortsetzung.)

Sect. IV. Subsection 4. *Podostachys*.

Aus dieser kleinen Gruppe lag nur *Croton sclerocalyx* Müll. Arg. und *Cr. Lundianus* Müll. Arg. zur Untersuchung vor, welche Arten sich beide vor allen übrigen durch den besonderen Inhalt

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

Red.

der nur in Begleitung der grösseren Nerven auftretenden un-
gegliederten Milchsaftröhren auszeichnen. Was die Structur des
Blattes betrifft, so ist die Form der Oelzellen hervorzuheben. Diese,
die in jedem Fall der Epidermisschicht angehören, besitzen theils
kugelige, theils schlauchförmige Gestalt. Letztere nehmen nur
mit einer sehr kleinen Stelle ihrer Aussenwand an der Blattober-
fläche Theil und erstrecken sich beinahe bis an die entgegengesetzte
Blattseite.

Von Trichomen wurden Einzel- und Sternhaare beobachtet.
Spaltöffnungen befinden sich auf beiden Seiten. Im Pallisaden-
gewebe sind Idioblasten, welche grössere Krystalldrüsen enthalten,
in ziemlicher Zahl vorhanden. Beide untersuchten Arten besitzen
am Blattrand vereinzelte Schüsseldrüsen. Die Axe weist in ihrem
Bau keine besonderen Verhältnisse auf, doch fallen auch hier die
ungegliederten Milchsaftröhren im beiderseitigen Phloem durch
ihren körnigen Inhalt besonders auf.

Die Unterscheidungsmerkmale der beiden untersuchten Arten
lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Blattunterseite mit Sternhaaren bedeckt, die einen ausser-
gewöhnlich langen Centralstrahl besitzen. Oberseits Einzelhaare.
Oelzellen von schlauchförmiger Gestalt nur auf der Oberseite:
Cr. sclerocalyx Müll. Arg.

2. Auf der Blattunterseite regelmässige Sternhaare, Oberseite
kahl. Oelzellen von kugelig und schlauchförmiger Gestalt auf
beiden Seiten: *Cr. Lundianus* Müll. Arg.

Sect. V. *Astraea*.

Wie ich schon in der Einleitung hervorgehoben habe, finden
sich in dieser Section eine Reihe von Pflanzen vereinigt, die sich
morphologisch wie anatomisch, theils an die *Eucrotoneen* eng an-
schliessen, theils von denselben so abweichen, dass sie sich mit
keiner der übrigen Sectionen ohne Zwang vereinigen lassen. Durch
das Fehlen des intraxylären Phloems bei einigen zu dieser Section
gehörigen Pflanzen aufmerksam geworden, untersuchte ich sämt-
liches von dieser Gruppe mir zu Gebote stehendes Material, welches
aus 36 (auf 5 Arten vertheilte) Exemplaren bestand. Auf Grund
dieser Untersuchungen lassen sich zwei scharf getrennte Gruppen
unterscheiden, deren erste allein durch *Croton humilis* L., die zweite
dagegen durch *Cr. comosus* Müll. Arg., *Cr. Paulinus* Müll. Arg.,
Cr. Klotzschianus Müll. Arg. und *Cr. lobatus* L. gebildet wird.

Ungegliederte Milchsaftröhren wurden bei allen untersuchten
Pflanzen nachgewiesen.

Croton humilis L. schliesst sich im Bau des Blattes und der
Axe so dem allgemeinen Typus der *Eucrotoneen* an, dass kein ab-
weichendes Merkmal hervorzuheben wäre. Die Trichome haben
die Gestalt von Einzel- oder Sternhaaren, an deren Stiel allein
sich Oelzellen befinden. Diese sowie Spaltöffnungen finden sich
auf beiden Seiten des Blattes, im Pallisadengewebe auch noch mit
Krystalldrüsen gefüllte grosse Idioblasten. Am Rande des Blattes

sitzen in der Verlängerung der Nerven kurzgestielte maulbeerförmige Drüsen.

In der Axe ist intraxyläres Phloem deutlich entwickelt, in Mark und Rinde Oelzellen reichlich vorhanden. Nach vorgenannten Merkmalen muss also *Croton humilis* L. entschieden zu den *Eucrotonen* gerechnet werden, anders verhält es sich mit den übrigen Arten der Section. Wie schon erwähnt, fehlt bei diesen der intraxyläre Weichbast und ist nicht einmal eine Andeutung desselben nachzuweisen.

Ein andres, mir wichtig genug erscheinendes, allerdings auch negatives Merkmal ist der gänzliche Mangel von Oelzellen im Blatt und in der Axe, die sonst bei allen übrigen von mir untersuchten *Eucrotonen* nachgewiesen wurden.

Von Trichomen sind überwiegend Einzelhaare, seltener Sternhaare zu beobachten gewesen. Spaltöffnungen fanden sich theils auf der Unterseite allein, theils beiderseits, grosse Krystallidioblasten waren bei der Mehrzahl der untersuchten Pflanzen vorhanden. In letzteren, allerdings untergeordneten Merkmalen war also wenigstens eine gewisse Annäherung an die *Eucrotonen* vorhanden. Anders verhält es sich mit den morphologischen Merkmalen, die wiederum gewisse Unterschiede zwischen den beiden von mir aufgestellten Gruppen aufweisen. Dieselben sind nach meinen am Herbarmaterial angestellten Untersuchungen folgende:

Croton humilis L. besitzt einfache lederige Blätter und hat das Aussehen eines Strauches. Der Kelch der weiblichen Blüte ist mit Sternhaaren dicht besetzt, ebenso der dreitheilige Griffel, dessen Theilstücke weiterhin eine gleichartige zweimal dichotome Gabelung aufweisen. Die Blumenblätter der männlichen Blüte sind am Rand, besonders aber an der Spitze mit einem Saum einfacher, einzelliger, spiralg gedrehter Haare versehen.

Sämmtliche zu der zweiten Gruppe gehörende Pflanzen sind, nach dem Herbarmaterial zu urtheilen, Kräuter, die höchstens zu den zweijährigen zu rechnen wären. Die Blätter sind zart und dünn und wenigstens die der unteren Regionen stets gelappt, Uebergänge von tief handförmig gelappten Blättern bis zu solchen, die bloß schwach gekerbt erscheinen, sind jedoch beinahe an jeder Pflanze vorhanden. Die Kelchblätter der weiblichen Blüte sind am Rand und auf den Nerven mit einzelligen, einfachen Haaren versehen, der untere Theil des Randes auch mit gestielten maulbeerförmigen Drüsen besetzt. Der dreitheilige, in seinem weiteren Verlauf ganz unregelmässig wiederholt di-trichotom verzweigte Griffel ist stets kahl. Kelch und Blumenblätter der männlichen Blüte sind unbehaart.

Ich lasse es dahingestellt, ob diese Merkmale hinreichen, eine Theilung der Section vorzunehmen, ob durch den Mangel an intraxylärem Phloem eine Abtrennung der zweiten Gruppe von den *Eucrotonen* überhaupt und eine Restituierung des Genus *Astraea* Klotzsch genügend motivirt sei -- mir genüge es an dieser Stelle, darauf hingewiesen zu haben. Die definitive Lösung dieser Frage

muss ich denen überlassen, die über vollständigeres Material verfügen, als zu meiner Untersuchung verwandt wurde.

Uebersicht der anatomischen Verhältnisse der untersuchten Arten.

- I. Intraxylärer Weichbast und Oelzellen vorhanden: *Croton humilis* L.
- II. Intraxilärer Weichbast und Oelzellen fehlen.
 - a. Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten:
 - × Büschel und Einzelhaare, erstere auf der Unterseite, letztere auf der Oberseite überwiegend: *Cr. Paulinus* Müll. Arg.
 - × Beiderseits Einzelhaare spärlich: *Cr. lobatus* Müll. Arg.
 - b) Spaltöffnungen nur auf der Unterseite.
 - × Beiderseits Einzelhaare spärlich: *Cr. Klotzschii* Müll. Arg.
 - × Morgenstern bis Sternhaare langgestielt, reichlich auf beiden Seiten: *Cr. comosus* Müll. Arg.

Section VII. *Decarinium*.

Den morphologischen Merkmalen nach könnte man diese Section mit *Eucroton* schon vereinigen, wenn nicht der Kelch der weiblichen Blüte einen wenn auch kleinen Unterschied aufwiese. Bei *Eucroton* ist derselbe regelmässig, bei *Decarinium* ungleich gelappt. Anatomisch lassen sich keine abweichenden Merkmale zwischen den beiden Sectionen aufstellen.

Die Müller'sche Eintheilung wird auch hier wiederum durch die anatomischen Befunde bestätigt, wenn auch die Stellung der einzelnen Untergruppen eine Verschiebung dadurch erleidet, dass als Hauptdifferenzierungsmerkmal die An- oder Abwesenheit von Milchsaftelementen angenommen wurde. Epidermis, Schwamm- und Pallisadengewebe bieten keine vom allgemeinen Typus abweichenden Merkmale, Spaltöffnungen mit mehr oder weniger zum Spalte parallelen Nebenzellen finden sich bei einer Gruppe auf beiden, bei andern auf einer Blattseite allein.

Die verschiedenartigsten Trichome sind in dieser Section nicht nur auf verschiedene Arten vertheilt, sondern auf derselben Pflanze, ja sogar auf derselben Blattfläche vereinigt. *Croton tenellus* Müll. Arg. weist z. B. auf der Blattunterseite sowohl typische Schild- wie Sternhaare und eine ganze Reihe von Uebergangsstadien von einem zum andern auf. Ueberhaupt sind in dieser Section, mit Ausnahme der Candelaberhaare, sämmtliche im allgemeinen Theil erwähnte Haarformen vereinigt.

Von Oelzellen sind hier drei Formen zu unterscheiden: In die Blattfläche eingesenkte, aus derselben halbkugelig hervorragende und Becherzellen. Bei einigen Arten finden sich die Oelzellen nur an den Stielen von Morgenstern-förmigen oder Büschelhaaren.

Grosse Krystallidioblasten mit verkorkten Wandungen wurden bei allen untersuchten Arten im Pallisadengewebe beobachtet.

Sklerenchym in Begleitung der Nerven wurde bei keiner Art gefunden, an Stelle desselben tritt hier collenchymatisches Gewebe oder dünnwandiges mit Krystalldrüsen gefülltes Parenchym. Ungegliederte Milchsaftröhren sind für eine Untergruppe charakteristisch.

Bei *Croton pulegioides* Baill. finden sich am Blattrand Maulbeerförmige ungestielte Drüsen, bei *Cr. asperrimus* Benth. ebendort Schüsseldrüsen, bei *Cr. glandulosus* Müll. Arg. sind sogar beide genannte Formen beobachtet worden.

Was die Axe betrifft, so zeigt dieselbe keine vom allgemeinen Typus abweichende Merkmale.

Zu bemerken ist, das diejenigen Arten, die auf der Blattunterseite allein Oelzellen führen, dieselben auch nur in Bast und Rinde, nicht jedoch im Mark aufweisen.

Abweichende Ausbildung des Markes besitzen *Cr. lachnocladus* Martius und *Cr. pulegioides* Baill., Arten, die sich, wie bereits oben gesagt, vor den übrigen schon durch die Anwesenheit ungegliederter Milchsaftröhren auszeichnen. Bei ersterer finden wir im Mark zahlreiche sklerenchymatisch verdickte Parenchymzellen vor, bei letzterer grosse Mengen von Krystalldrüsen ebendort angehäuft.

Vereinzelte Sklerenchymfasern an der Grenze zwischen Mark und intraxylärem Phloem wurden bei *Croton ceanothifolius* Baill., *Cr. pulegioides* Baill., *Cr. asperrimus* Benth. und *Cr. glandulosus* Müll. Arg. beobachtet.

Secretzellen finden sich nur bei den mit Schildhaaren versehenen Arten im Mark und Basttheil, die übrigen Arten besitzen dieselben nur im Bast. Ueber die übrigen Theile der Axe wäre nichts besonderes zu sagen.

Uebersicht der anatomischen Verhältnisse der untersuchten Arten.

- I. Ungegliederte Milchsaftröhren vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite:
 - a) Beiderseits Morgensternhaare, die der Unterseite mit Oelzellen am Stiel: *Cr. lachnocladus* Mart.
 - b) Beiderseits Büschelhaare, an den Sockeln Oelzellen, am Blattrand Maulbeerdrüsen: *Cr. pulegioides* Baill.
- II. Ungegliederte Milchsaftröhren fehlen.
 - A. Hauptsächlich Schildhaare, daneben auch Sternhaare.
 1. Schildhaare nur auf der Unterseite.
 - a) Oberseite kahl, kugelige und becherförmige Oelzellen: *Cr. Gaudichaudi* Baill.
 - b) An die Trichome der Oberseite schliessen sich Spicularfasern an, Oelzellen unterseits becherförmig, oberseits kugelig.
 - × Unterseits Schildhaare und vereinzelte Sternhaare, oberseits Sternhaare: *Cr. tenellus* Müll. Arg.
 - ×× Unterseits Stern- und Schildhaare, oberseits Einzelhaare: *Cr. ceanothifolius* Baill.

2. Schildhaare auf beiden Seiten, Oelzellen der Unterseite becherförmig.
 - a) Schildhaare der Oberseite mit anschliessenden Spicularfasern: *Cr. cneorifolius* Müll. Arg.
 - b) Schildhaare ohne Spicularfasern.
 - × Oelzellen auf beiden Seiten, die der Oberseite eingesenkt kugelig: *Cr. Widgrenianus* Müll. Arg.
 - ×× Oelzellen nur auf der Unterseite: *Cr. buxifolius* Müll. Arg.
- B. Haarformen mit Ausschliessung der Schildhaare, Spaltöffnungen stets auf beiden Seiten.
 1. Morgensternhaare beiderseits mit anschliessenden Spicularfasern, Oelzellen nur unterseits, becherförmig: *Cr. Catinganus* Müll. Arg.
 2. Stern- (und Einzelhaare), die der Unterseite mit stark entwickeltem Centralstrahl.
 - a) An die Haare der Oberseite schliessen sich Pallisadenzellen mit verdickten Wandungen an.
 - × Oberseits nur Sternhaare, nur kugelige Oelzellen auf der Unterseite allein: *Cr. asperri-mus* Benth.
 - ×× Oberseits Stern- und Einzelhaare, verschieden gestaltete Oelzellen nur auf der Unterseite: *Cr. glandulosus* Müll. Arg.
 - b. Haare ohne anschliessende Spicularfasern. Oelzellen auf beiden Blattseiten.
 - × Oelzellen unterseits becherförmig, auf der Oberseite Sternhaare: *Cr. verbenaefolius* Müll. Arg.
 - × Oelzellen beiderseits kugelig, eingesenkt, auf der Oberseite überwiegend Einzelhaare: *Cr. chamaedrifolius* Griseb.

Section VIII. *Heptallon*.

Drei der nordamerikanischen Flora angehörende Arten werden von Müller dieser Section zugerechnet, die sich von den übrigen durch den 6—8 (—12) theiligen Kelch der weiblichen Blüte unterscheidet, meiner Ansicht nach schon wegen der Inconstanz kein gutes morphologisches Merkmal.

Von den drei Arten, nämlich *Croton capitatus* Müll. Arg., *Cr. Berlandieri* Müll. Arg. und *Cr. Elliottii* Champ., war nur die erste und zwar in beiden Subspecies α) *Lindheimeri* Müll. Arg. und β) *genuinus* Müll. Arg. im Herb. Monac. vorhanden, die anatomische Unterschiede nicht erkennen lassen.

Das Blatt zeigt in der Epidermis, dem Schwamm- und Pallisadengewebe keine von den vorangehenden Triben abweichende Merkmale, doch sind wesentliche Unterschiede im Bau der Trichome und der Gestalt der Krystalldrüsen vorhanden, Merkmale, die wir

in der folgenden Section *Angelandra* sowie dem Genus *Julocroton* wiederfinden. Die anatomische Untersuchung liefert also hier wieder neue Momente zur Begründung der von Müller getroffenen Anordnung der Sectionen und Gattungen. Die Gestalt der Trichome ist als sternförmig zu bezeichnen, denn wenn auch die einzelnen Strahlen aus der horizontalen Lage etwas abweichen, so liegen doch die Insertionsstellen derselben alle noch in einer Ebene, der Centralstrahl ist besonders stark entwickelt. An die beiderseitigen Haare schliessen sich Spicularfasern an, die sich stets mit denen der gegenüberliegenden Haare derartig vereinigen, dass gleichmässige Querbalcken entstehen.

Oelzellen von becherförmiger Gestalt sind nur auf der Blattunterseite vorhanden. An der Grenze von Pallisaden- und Schwammgewebe finden sich grosse Sphaerokryalle in Idioblasten mit verkorkten Wandungen eingeschlossen vor.

Kleine Krystalldrusen sind reichlich in das ganze Mesophyll eingestreut. Die Spaltöffnungen, die auf beiden Seiten ziemlich gleichmässig vertheilt sind, zeigen den im allgemeinen den *Crotonen* eigenthümlichen Typus.

Der Bau der Axe weist keine besonderen Eigenthümlichkeiten auf. An der Grenze von Mark und intraxylärem Phloem finden sich einige vereinzelte Sklerenchymfasern eingestreut.

Oelzellen wurden nur in der primären Rinde beobachtet, Milchsaftelemente fehlen nach meinen Untersuchungen gänzlich.

Section IX. *Angelandra*.

Diese Section unterscheidet sich morphologisch hauptsächlich durch den unregelmässig gelappten Kelch der männlichen und den stets regelmässigen fünftheiligen der weiblichen Blüte von den übrigen. Zwei Arten gehören hierher, *Croton ellipticus* Nutt. und *Cr. monanthogynus* Mich., von welchen letztere allein im Herb. Monac. vorhanden war.

Die Blattstructur dieser Pflanze ist im allgemeinen der der vorigen Section durchaus ähnlich, doch unterscheidet sie sich von dieser durch das Vorkommen einzelner Oelzellen auch auf der oberen Fläche des Blattes. Die theilweise Verwachsung der einzelnen Strahlen der sternförmigen Trichome an der Basis bedingt eine mehr Schildhaarähnliche Form derselben. Analog den Verhältnissen in der vorigen Section hat eine Verwachsung der an die beiderseitigen Trichome sich anschliessenden Sklerenchymfasern stattgefunden. Auch hier finden sich Spaltöffnungen auf beiden Seiten. Typisch für die Art ist wiederum das Vorkommen von Sphaerokryallen an der Grenze von Schwamm- und Pallisadengewebe.

Im Bau der Axe finden wir nur folgende erwähnenswerthe Merkmale. An der Grenze von Mark und intraxylärem Phloem sind einzelne hartbastähnliche Fasern hier und da eingestreut, Oelzellen kommen nur in der Epidermisschicht vor, dieselben sind wie auch die der Blattunterseite von becherförmiger Gestalt. Un-

gegliederte Milchsaftröhren wurden weder im Blatt noch in der Axe beobachtet. Gerbstoffschläuche finden sich bei der untersuchten Art nur in geringer Zahl im rindenständigen Bast.

Section X. *Drepadenium*.

Auch diese Section hat ihre Vertreter nur in Nordamerika. Ein Hauptunterscheidungsmerkmal gegenüber allen übrigen Sectionen liefert die rudimentäre oder überhaupt fehlende Blumenkrone der männlichen Blüte. In der Structur des Blattes lehnt sie sich theils an die beiden vorangehenden, theils an die Section IV *Eucroton* an.

Ungegliederte Milchsaftröhren wurden bei den untersuchten Arten nicht beobachtet. Das auf beiden Blattseiten ziemlich gleichartig entwickelte Pallisadengewebe, ebenso das beiderseitige Vorkommen von Spaltöffnungen, Oelzellen und gleichartiger Trichomen, lässt das Blatt als ein typisch centrisch gebautes erscheinen. Dazu kommt noch, dass die zahlreich vorhandenen grossen und kleinen Krystalldrüsen auf das central gelegene Schwammgewebe allein beschränkt sind, dass die Vertheilung der Trichome auf beiden Seiten eine ziemlich gleichartige ist.

Die Haare sind in allen Fällen als annähernd schildförmig zu bezeichnen, da die einzelnen in derselben Ebene gelegenen Strahlen auf eine kurze Strecke hin miteinander verwachsen sind. Die Oelzellen gehören stets der Epidermis an und sind theils kugelig, theils von becherförmiger Gestalt. In der Axe finden wir an der Grenze von Mark und Innerem Weichbast hier und da vereinzelte Sklerenchymfasern. Oelzellen treten in der Epidermis becherförmige, im inneren der Rinde kugelige auf. Die Epidermis jüngerer Sprosse ist stets mit Trichomen, die denen des Blattes gleichen, besetzt. Die untersuchten Pflanzen lassen sich folgendermassen gruppiren.

1. Schildhaare mit anschliessenden Spicularfasern, Oelzellen kugelig und becherförmig: *Cr. maritimus* Walt.
2. Schildhaare ohne anschliessende Spicularfasern. Oelzellen kugelig.
 - × Schildhaare beiderseits dicht deckend: *Cr. Californicus* Müll. Arg.
 - ×× Schildhaare beiderseits zerstreut: *Cr. gracilis* Müll. Arg.

Julocroton.

Die Gattung *Julocroton*, die sich morphologisch von *Croton* nur durch die Stellung des unpaaren Kelehblattes unterscheidet, das hier nach vorn gerichtet, bei *Croton* der Axe zugewendet ist, schliesst sich anatomisch an die letzten Sectionen der genannten Gattung an, von denen *Angelandra* als die zunächststehende zu bezeichnen ist. Besonders im Bau der Trichome sowie den epidermoidalen becherförmigen Oelzellen stimmen *Julocroton* und *Angelandra* überein, ebenso fehlen beiden Milchsaftelemente. Grössere Unterschiede wurden bei den verschiedenen untersuchten Arten nicht aufgefunden. Blatt und Axe zeigen überall dieselben Ver-

hältnisse. Der Blattbau ist bifacial. Die Ränder der beiderseitigen Epidermiszellen erscheinen, von oben betrachtet, mehr oder weniger wellig gebogen. Auf beiden Seiten befinden sich zahlreiche Spaltöffnungen mit parallelen, ziemlich gleichartig gestalteten Nebenzellen. Die Trichome sind denen von *Croton monanthogynus* Michx. durchaus ähnlich: Die der Unterseite sind mehr morgensternförmig, besitzen keinen hervorragenden Centralstrahl, wohl aber einen ziemlich langen Stiel, die der Oberseite hingegen sind durch Stern- bis Büschelhaarform, grossen Centralstrahl und kurzen sockelförmigen Stiel ausgezeichnet. Die beiderseits an die Haare sich anschliessenden Spicularfasern vereinigen sich derartig, dass gleichmässige das ganze Mesophyll durchsetzende Faserbündel gebildet werden. Die Haare der oberen Seite sind bisweilen bis auf den charakteristischen Centralstrahl reducirt, so dass sie für einfache gehalten werden können.

Secretzellen von becherförmiger Gestalt finden sich stets zahlreich auf der Blattunterseite, öfter vereinzelt auf der Oberseite. *Julocroton fuscescens* Baill. besitzt daneben noch im Pallisadengewebe pallisadenzellenähnliche Oelzellen, wie sie schon für *Croton Mubango* Müll. Arg. und diesem nahestehenden Arten angegeben wurden. Das Pallisadengewebe ist einschichtig, das Schwammgewebe dicht. Die Gefässbündel der Nerven sind nur von parenchymatischem Gewebe umkleidet, doch finden sich in letzterem häufig grössere Mengen kleiner Drusen von oxalsaurem Kalk als Festigungsmittel eingelagert. An der Grenze von Pallisaden- und Schwammgewebe trifft man bisweilen grössere Krystalldrusen, in Idioblasten mit verkorkten Wandungen eingeschlossen an, daneben kommen ausserdem noch überall im Mesophyll kleinere Drusen vor. Bei *Julocr. triqueter* Müll. Arg. wurden kleinere Drusen auch in den Epidermiszellen der Oberhaut hier und da beobachtet und zwar häufig in zwei aneinander stossenden Zellen, ein Verhältniss, das ich auch bei einer *Hippomaneae*, nämlich *Manihot anomala* Pohl, antraf und welches auch für die *Acalyphoe Argyrothamnia fasciculata* Müll. Arg. von Rittershausen angegeben wird.

Ueber die Structur der Axe ist folgendes zu sagen: Die Zellen des Markes sind bei einigen Arten (*Julocr. stipularis* Müll. Arg. und *Julocr. argenteus* F. Didrichs) dünnwandig, bei andern (*Julocr. fuscescens* Baill. und *triqueter* Müll. Arg.) mehr oder weniger verholzt und dickwandig, bei letzteren beiden Pflanzen finden sich ausserdem noch an der Grenze von Mark und intraxylärem Phloem kleinere Bündel von Hartbast-ähnlichen Sklerenchymfasern. Die Markstrahlen sind schmal (1—2reihig), die Zellen derselben in axiler Richtung gestreckt. Das Holz besteht aus dickwandigem, englumigem, einfach getüpfeltem Prosenchym und zahlreichen weitlumigen Gefässen. Letztere besitzen einfache rundliche Durchbrechungen und in Berührung mit Parenchym Hoftüpfel, jedoch auch solche, die Uebergänge zu einfachen Tüpfeln bilden. Die Grenze zwischen Bast und Rinde bildet ein häufig unterbrochener schmaler Ring von Hartbastfasern. Der Kork entsteht, wo be-

obachtet, direct unter der Epidermis. Oelführende Zellen finden sich hier und da in der noch nicht abgestossenen Epidermis, sowie in den dicht darunter liegenden Schichten der primären Rinde vor. Jüngere Axentheile besitzen eine Behaarung, wie sie der Blattunterseite eigen ist, bei *Julocr. fuscescens* Baill. und *Julocr. triqueter* Müll. Arg. ist diese in Längsreihen über den Blattspurssträngen angeordnet. Drusen von oxalsaurem Kalk sind im Mark wie Bast vorhanden, in letzterem, sowie in der primären Rinde kommen auch die schon häufig erwähnten Gerbstoff führenden Secretschläuche vor.

Die vier untersuchten Arten zeigen im allgemeinen eine so grosse Uebereinstimmung im Bau der Axe und des Blattes, dass sie nur bei sehr genauer Untersuchung unterschieden werden können, ich gebe in der folgenden Uebersicht nur die Unterscheidungsmerkmale an.

I. Mark aus dickwandigen Zellen bestehend, daneben Sklerenchymfasern an der Grenze vom intraxylärem Phloem. Haare der unteren Blattseite mehr Morgensternförmig, der Oberseite büschelförmig neben Einzelhaaren.

× Krystalldrusen in Epidermiszellen: *Julocr. triqueter* Müll. Arg.

×× Pallisadenzellen-artige Oelzellen im Pallisadengewebe: *Julocr. fuscescens* Baill.

II. Mark aus dünnwandigen Zellen bestehend. Haare oberseits mehr sternförmig, unterseits morgensternförmig, meist kürzer gestielt.

× Strahlen der Haare angedrückt, die centrale Partie des Mesophylls sehr reichlich mit Drusen gefüllt: *Julocr. stipularis* Müll. Arg.

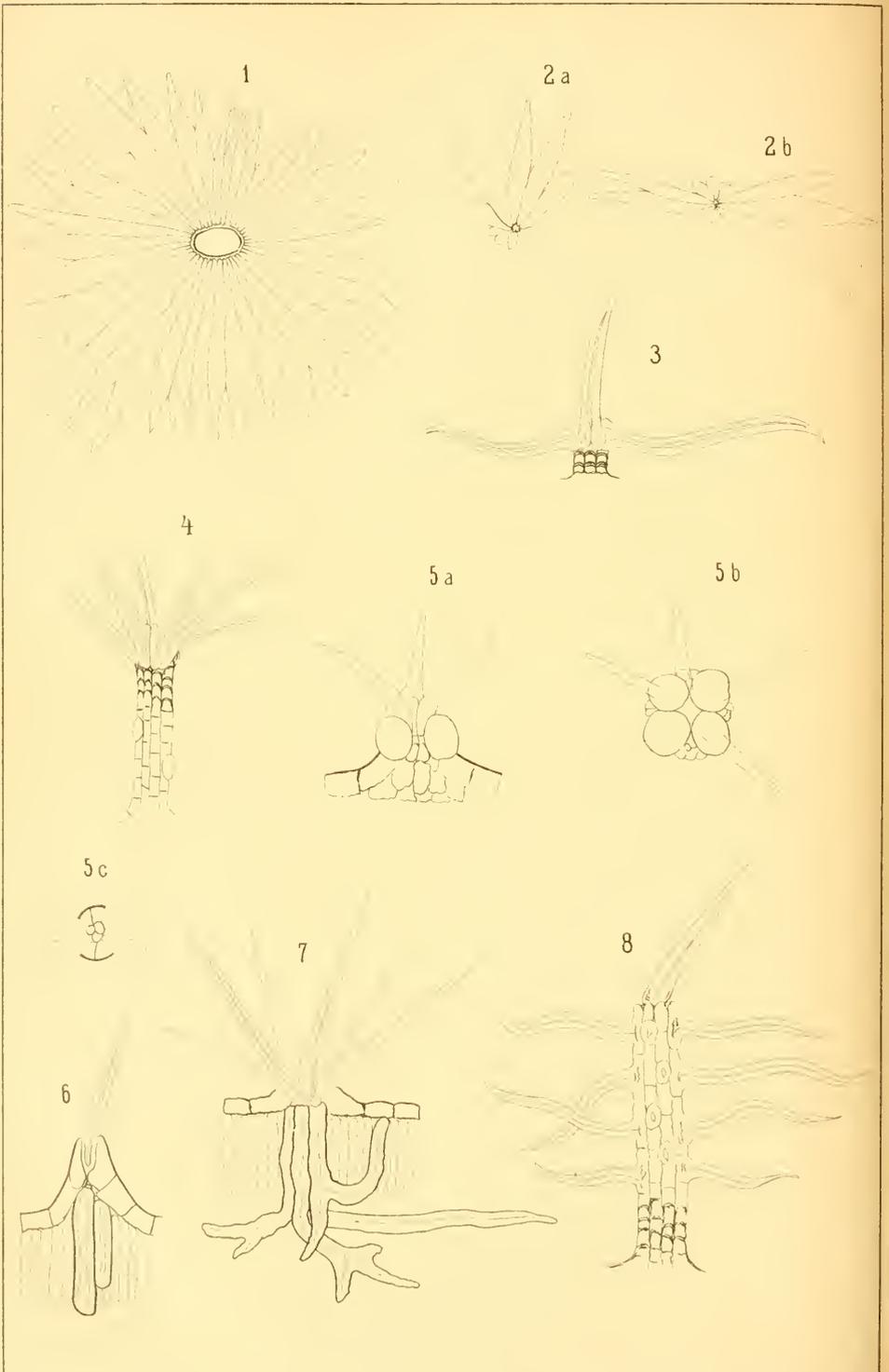
×× Strahlen der Haare abstehend, grosse Krystalldrusen zerstreut im Mesophyll: *Julocr. argenteus* Fr. Didrichs.

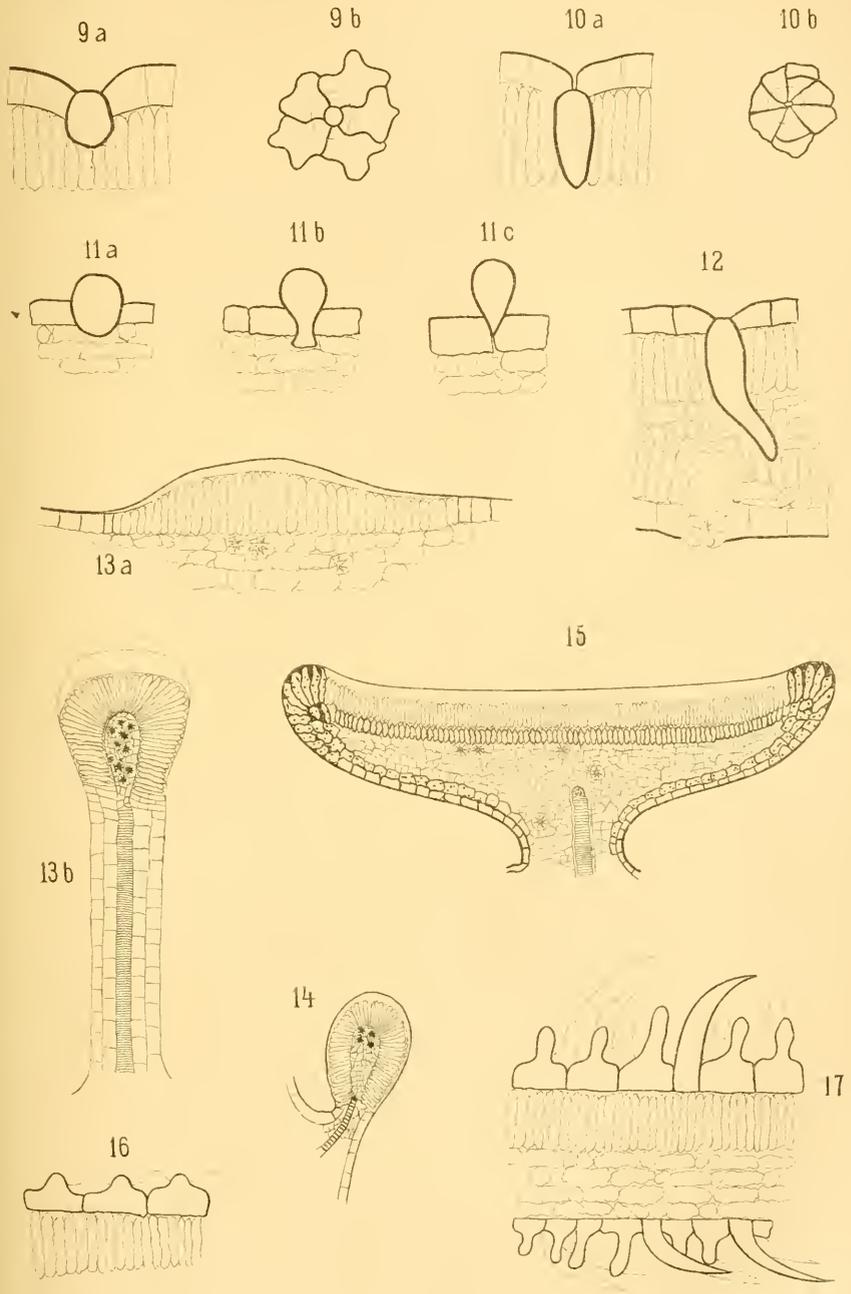
(Fortsetzung folgt).

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Dippel, L., Das Mikroskop und seine Anwendung. Zweite umgearbeitete Auflage. 2. Theil. Anwendung des Mikroskopes auf die Histiologie der Gewächse. 1. Abtheilung. Mit 302 eingedruckten Holzstichen und 3 Tafeln in Farbendruck. 8°. 443 pp. Braunschweig (Vieweg u. Sohn) 1896.

Das dem Ref. vorliegende Buch ist, wie schon aus dem Titel hervorgeht, nur ein Theil eines grösseren Werkes, dessen erste Auflage vor längerer Zeit erschien und schon seit einigen Jahren vergriffen ist. Bei den Fortschritten, welche inzwischen in der Erforschung der pflanzlichen Zellen und Gewebe gemacht worden sind, war natürlich eine vollständige Umarbeitung nothwendig ge-





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 Crotonen und Euphyllantheen. \(Fortsetzung.\) 369-378](#)