

Die Gattung *Ravenelia*.

Von P. Dietel.

(Mit Tafel I bis V.)

Die Uredineen-Gattung *Ravenelia* oder einzelne Arten derselben sind bereits mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Im Jahre 1880 hat Cooke in dem *Journal of the Royal Microscopical Society* Vol. VIII. p. 384—389 unter dem Titel „The genus *Ravenelia*“ genauere Beschreibungen und Abbildungen von allen bis dahin beschriebenen Arten mit Ausnahme von *Ravenelia macrocystis* veröffentlicht. Hier ist auch zum ersten Male eine richtige Deutung der Teleutosporenkörper gegeben, die durch die späteren Untersuchungen von Parker und Cunningham durchaus bestätigt und noch weiter begründet und erweitert worden ist. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in den folgenden zwei Arbeiten niedergelegt: Parker, *On the morphology of Ravenelia glandulaciformis* (*Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, Vol. XXII p. 205—217. Sept. 1886) und Cunningham, *Notes on the Life-history of Ravenelia sessilis* B. and *Ravenelia stictica* B. and Br. (*Scientific Memoirs by Medical Officers of the Army of India* 1889.)¹⁾ Ueber die Keimung handelt eine Arbeit von Duggar: „*Germination of the teleutospores of Ravenelia cassiaeicola*“. (*Botanical Gazette* Vol. XVII. p. 144—148. 1892.)

Es sind seit der Arbeit von Cooke eine Anzahl neuer Arten zum Theil nur sehr unvollständig beschrieben worden, so dass schon aus diesem Grunde eine einheitliche Neubearbeitung dieser merkwürdigen Gattung erwünscht sein mag. Namentlich aber schien es wünschenswerth, die Ergebnisse der schönen Untersuchungen von Parker und Cunningham auf möglichst viele Arten auszudehnen. Die Befunde an denjenigen drei Arten, welche diese Forscher genauer studirt haben, sind so verschieden, dass von selbst die Frage sich darbot, inwieweit die verschiedenen Typen der Entwicklung bei den anderen Arten sich wiederfinden und ob noch andere Typen vorkommen. Für einige Arten hat bereits Parker diese Frage zu lösen versucht. Endlich stellte sich auch heraus, dass die Angaben über die Cysten theils unrichtig sind, theils vollständig fehlen. — Die möglichst genaue Kenntniss einer so wohlbegrenzten natürlichen Gattung

¹⁾ Auf diese Arbeiten beziehen sich im Folgenden die Citate und zwar bei der Arbeit von Cunningham auf die Seitenangaben des Separatabdruckes.

ist auch deswegen von Werth, weil sie unter Umständen einen Massstab für die Beurtheilung anderer Uredineengenera abgeben kann.

Wenn ich nun auch, zum Theil wegen Mangel an geeignetem Material, die folgenden Untersuchungen nicht so weit in's Einzelne gehend durchführen konnte, wie Parker und Cunningham dies gethan haben, so konnte ich doch nach einer anderen Seite hin meiner Arbeit eine erfreuliche Vollständigkeit geben und alle bisher bekannten Arten mit Ausnahme von *Ravenelia macrocystis*,²⁾ sowie einige neue Arten untersuchen. Es war mir dies nur möglich durch das bereitwillige Entgegenkommen der Herren Prof. Dr. Urban, P. Hennings und G. Masee, durch welche mir die Ravenelien der Königlichen Herbarien zu Berlin und Kew zugänglich gemacht wurden, ferner durch die Freundlichkeit der Herren Prof. Dr. G. von Lagerheim, J. B. Ellis, Prof. Dr. W. G. Farlow, Prof. Geo. F. Atkinson und Dr. O. Pazschke, welche mir aus ihren Sammlungen einzelne Arten zur Untersuchung überliessen. Für diese werthvolle Unterstützung möchte ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen nicht unterlassen.

Es sind bis jetzt folgende Arten der Gattung *Ravenelia* aufgefunden worden:

a) in Vorderindien und auf Ceylon:

Ravenelia indica Berk. auf *Bauhinia tomentosa* und *Cassia Abrus*.

Ravenelia sessilis Berk. auf *Albizzia Lebbek* und *Gleditschia*. (Die Angaben über das Vorkommen dieser Art in Nordamerika beruhen, wie schon Parker gezeigt hat, auf Irrthum.)

Ravenelia aculeifera Berk. auf *Megonemium enneaphyllum*.

Ravenelia stictica Berk. et Br. auf *Pongamia glabra* und *Tephrosia suberosa*. (Die Bezeichnung der in der *Mycotheca universalis* 554 und den *Fungi europaei* 2624 ausgegebenen Exemplare vom Cap der guten Hoffnung als *R. stictica* beruht auf einer Verwechselung mit *R. glabra*.)

Ravenelia Hobsoni Cke. ist mit der vorigen Art offenbar identisch.

Ravenelia macrocystis Berk. et Br. auf *Cassia Tora*.

Eine weitere noch unbenannte Art auf *Phyllanthus emblica* hat Cunningham abgebildet in dem Annual Report of the Sanitary Commissioner with the Government of India for the year 1870. Calcutta 1871. Diese Quelle ist mir leider nicht zugänglich.

b) in Abyssinien und Ostafrika:

Ravenelia Albizziae Diet. n. sp. auf *Albizzia anthelmintica*.

Ravenelia Volkensii P. Henn. n. sp. auf einer Schirmacacie.

²⁾ Auf dem mir als *Rav. macrocystis* zugegangenen Material habe ich den Pilz nicht finden können.

c) im Caplande:

Ravenelia glabra Kalchbr. et Cke. auf *Calpurnia silvatica*. Auch die Angabe über das Vorkommen dieser Art auf *Acacia horrida* ist eine irrthümliche.

Ravenelia minima Cke. auf *Albizzia fastigiata*.

Ravenelia Tephrosiae Kalchbr. auf *Tephrosia* (*macropoda*?).

Ravenelia inornata (Kalchbr.) Diet. auf *Acacia horrida*.

Ravenelia Mac Owaniana Pazschke n. sp. auf *Acacia horrida*.

Ravenelia Woodii Pazschke n. sp. auf einer unbestimmten Leguminose.

d) in Südamerika:

Ravenelia Hieronymi Speg. auf *Acacia cavenia* und *Acacia Farnesiana* in Argentinien.

Ravenelia microcystis Pazschke n. sp. auf *Cassia* spec. in Brasilien.

Ravenelia Lonchocarpi Lagerh. et Diet. n. sp. auf *Lonchocarpus campestris* in Brasilien.

Ravenelia Lagerheimiana Diet. n. sp. auf *Calliandra* spec. in Ecuador.

Ravenelia echinata Lagerh. et Diet. n. sp. auf *Calliandra* spec. in Ecuador.

Ravenelia appendiculata Lagerh. et Diet. n. sp. auf *Phyllanthus* spec. in Ecuador.

Ravenelia pygmaea Lagerh. et Diet. n. sp. auf einer unbestimmten Nährpflanze (*Phyllanthus*?) in Ecuador.

e) in Centralamerika:

Ravenelia Entadae Lagerh. et Diet. n. sp. auf *Entada polystachya*.

f) in Nordamerika:

Ravenelia versatilis (Pk.) Diet. n. sp. auf *Acacia anisophylla* und *Acacia crassifolia* in Mexico, auf *Acacia Greggii* in Arizona.

Ravenelia verrucosa Cke. et Ell. auf *Leucanea* spec. in Mexico.

Ravenelia Holwayi Diet. n. sp. auf *Prosopis juliflora* in Californien.

Ravenelia Texensis Ell. et Gall. auf *Desmanthus* oder *Cassia* in Texas.

Ravenelia cassiaeicola Atkins. auf *Cassia nictitans* in Alabama und Mississippi.

Ravenelia epiphylla (Schw.) = *R. glanduliformis* Berk. et Curt. auf *Tephrosia virginiana*, *T. hispidula* und *T. spicata* in Südcarolina, Georgia und Alabama.

Die räumliche Verbreitung der Gattung *Ravenelia* ist, wie man sieht, eine begrenzte, sie ist beschränkt auf die wärmeren Länder,

auf einen Gürtel, der zu beiden Seiten den Aequator umzieht und dessen Grenzen etwa der 35. Grad nördlicher und südlicher Breite bilden. Da keine der bisher gefundenen Arten in mehreren Erdtheilen zugleich vorzukommen scheint (alle gegentheiligen Angaben beruhen auf Irrthum), und da die Länder, aus denen überhaupt Uredineen in grösserer Anzahl bekannt sind, bisher nur einen verhältnissmässig kleinen Theil des oben angegebenen Gebietes ausmachen, so ist zu erwarten, dass die Zahl der Arten mit der Zeit sich erheblich vermehren wird.³⁾ Das Vorkommen der Ravenelien ausschliesslich in wärmeren Ländern ist offenbar durch die klimatischen Verhältnisse bedingt. Wir werden auf diesen Punkt noch einmal in den allgemeinen Bemerkungen am Schlusse zurückkommen

Der Generationswechsel der Ravenelien zeigt, soweit er bisher bekannt ist, keine Abweichungen von dem Verhalten anderer Uredineengattungen. Cunningham giebt zwar an, dass bei *Ravenelia sessilis* zweierlei Uredo- und zweierlei Teleutosporen gebildet werden. Aus den Angaben von Magnus (Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft 1891, S. 122 u. f.) geht indessen hervor, dass es sich bezüglich der letzteren um ein zufälliges gemeinsames Vorkommen der *Ravenelia* mit den Teleutosporen einer anderen Uredinee, des *Sphaerophragmium Acaciae* (Cke.) P. Magn., handelte. Ferner dürften die von Cunningham als Mikrosporen bezeichneten Sporen einem Parasiten der *Ravenelialager* und nicht der *Ravenelia* selbst als Entwicklungsglied angehören.

Von wenigen Arten sind nur Teleutosporen bekannt; man wird dieselben unten in der Abtheilung *Mikroravenelia* zusammengestellt finden. Von anderen kennt man ausserdem auch Uredosporen; für einige werden dieselben unten zum ersten Male beschrieben. Diese Arten bilden die Abtheilung *Hemiravenelia*. Vielleicht werden einige dieser Arten bei genauerer Kenntniss sich als zur Section *Brachyravenelia* oder *Euravenelia* gehörig erweisen. Bei *Brachyravenelia* werden ausser Uredo- und Teleutosporen, und zwar den ersteren vorangehend, Spermogonien entwickelt. Dieser Section ge-

³⁾ Für einige Urediformen, die zum Theil als *Uromyces*arten beschrieben worden sind, ist es wegen ihrer grossen Aehnlichkeit mit gewissen unten zu erwähnenden Urediformen wahrscheinlich, dass die zugehörigen Teleutosporen der Gattung *Ravenelia* angehören. Es sind dies *Urom. Albizziae* P. Hennings auf *Albizzia procera* in Neu-Guinea, *Urom. Schweinfurthii* P. Hennings auf *Acacia Ehrenbergiana* in Yemen, *Uredo notabilis* Ludw. auf *Acacia notabilis* in Südaustralien, *Uredo Tephrosiae* Rabh. auf *Tephrosia purpurea* in Vorderindien, offenbar auch *Uredo cyclogena* Speg. auf *Cassia corymbosa* in Argentinien. — Die oben angegebene Grenze, der 35. Grad n. Br., wird, wie ich nachträglich bemerke, von *R. epiphylla* etwas überschritten, welche nach Burrill (Parasit. Fungi of Illinois) auch in Illinois vorkommt.

hören nach Cunningham's Untersuchungen *R. sessilis* und *R. stictica* an. Man kann bei diesen zwei Arten zwei Perioden der Uredowickelung unterscheiden. Nach Beginn der heissen Witterung werden an den auf kurze Zeit entlaubten Aesten von *Albizzia Lebbek* kleine Blätter gebildet, auf denen bald orangefarbige Flecken sich zeigen. Auf diesen Flecken brechen die Spermogonien von *R. sessilis* hervor, und später werden rings um die Spermogoniengruppen Uredolager, zu einem oder zwei concentrischen Ringen angeordnet, sichtbar. Bis zum Beginn der Regenperiode wird nur Uredo auf diesen Blättern beobachtet. Eine Vermehrung durch die Uredosporen findet zunächst nicht statt, da nur rings um die Spermogoniengruppen Uredolager auftreten. Mit dem Eintritt der anderen Witterung fallen die Blätter ab, die Zweige belauben sich dann von Neuem mit weit grösseren Blättern, und auf diesen brechen sehr bald Uredolager ohne vorhergegangene Bildung von Spermogonien hervor. Diese zeigen keine Tendenz zu kreisförmiger Anordnung wie diejenigen der ersten Generation. Auf diesen Blättern treten dann, zum Theil in den Uredolagern, die Teleutosporen auf. Aehnlich ist die Entwicklung von *R. stictica* auf *Pongamia glabra*, nur ist hier die Scheidung der beiden Uredoperioden weniger scharf ausgesprochen. Bei dieser Pflanze fällt nämlich nach Eintritt der Regenzeit nur ein Theil der Blätter ab und es werden dann auf den alten und neuen Blättern Uredo- und Teleutosporen gebildet. Aber auch in diesem Falle treten auf den jungen Blättern keine Spermogonien auf.

Die Section *Raveneliopsis* (mit Aecidien und Teleutosporen) zählt bis jetzt nur einen Vertreter, nämlich *R. inornata*. Das Nämliche gilt für die Section *Euravenelia* (mit Aecidien, Uredo- und Teleutosporen), zu welcher von den bekannten Arten nur *R. Hieronymi* gehört. Diese befällt in allen ihren Generationen nur die Stengel und unterscheidet sich dadurch von der ihr sehr ähnlichen *Ravenelia Mac Owaniana*, deren Uredo- und Teleutosporen nur auf den Blättern beobachtet wurden. Wahrscheinlich gehört zu dieser Art als Aecidiumgeneration das schöne *Aecidium ornamentale* Kalchbr., das in ganz ähnlicher Weise wie das zu *R. Hieronymi* gehörige auf den Zweigen vorkommt und überhaupt im Bau der Peridienzellen und Sporen diesem sehr ähnlich ist. Wenn diese Combination sich als richtig erweisen sollte, so wird auch *R. Mac Owaniana* in die Section *Euravenelia* zu stellen sein. Es ist dann weiterhin wahrscheinlich, dass auch andere auf Acacien vorkommende Aecidien, welche ihre Nährpflanzen ebenfalls stark deformiren, in den Generationswechsel von Ravenelien gehören, deren Teleutosporenformen uns bisher noch nicht bekannt sind. Als solche sind zu nennen das Hexenbesen bildende *Aecidium Acaciae* (P. Henn.) P. Magn. auf *Acacia etbaica* und *Albizzia amara* aus Abyssinien,

das nicht minder starke, aber anders gestaltete Deformationen an den jungen Früchten von *Acacia fistula* hervorrufende *Aecidium Schweinfurthii* P. Henn. aus Galabât, südlich von Aegypten, und das ihm ähnliche *Aecidium esculentum* Barcl. auf *Acacia eburnea* aus dem Himalaya —

Endlich noch ein Wort über die Nährpflanzen. Es ist schon oft hervorgehoben worden, dass die Gattung *Ravenelia* auf Nährpflanzen aus der Familie der Leguminosen beschränkt sei. Dies ist, wie wir sahen, nicht der Fall; schon im Jahre 1871 ist durch Cunningham aus Indien eine *Ravenelia* bekannt geworden, die auf *Phyllanthus emblica* parasitirt, und unter den von v. Lagerheim gesammelten Arten kommt eine, nämlich *R. appendiculata*, ebenfalls auf *Phyllanthus* vor, während die Nährpflanze einer weiteren Art (*R. pygmaea*) vermuthlich auch ein *Phyllanthus* ist. Es ist dies eine sehr bemerkenswerthe Thatsache, da auch sonst eine enge Beziehung der auf Leguminosen vorkommenden Uredineen zu denen der Euphorbiaceen zu bemerken ist. Wir erinnern nur an das Auftreten heteröcischer Arten auf Papilionaceen und *Euphorbia*, das starke Ueberwiegen der *Uromyces*arten auf beiderlei Nährpflanzen, das Vorkommen von *Uromyces*arten mit längsgestreifter Sporenmembran u. s. w.

Nach diesen Vorbemerkungen gehen wir über zur Betrachtung der einzelnen Arten.

***Ravenelia epiphylla* (Schw.)⁴⁾**

Die Teleutosporengeneration dieses Pilzes besteht aus stark gewölbten, schirmartigen, nahezu halbkugeligen Sporenkörpern von unregelmässig rundlichem Umriss. Diese Sporenkörper lassen, von oben gesehen, eine Facettirung erkennen, ein Netzwerk von einzelnen Sporenzellen. Die Anzahl der letzteren kann nach Parker zwischen zwei bis fünfzig schwanken, die durchschnittliche Zahl beträgt zwanzig bis dreissig. Sporenkörper mit weniger als zehn Zellen sind entschieden als vereinzelt Ausnahmen zu betrachten. Unterhalb dieses dunkel kastanienbraun gefärbten Sporentheles befindet sich ein kegelförmiges Gebilde, das aus einer Anzahl farbloser Zellen besteht (Fig. 1b). Diese Zellen werden als Cysten bezeichnet. An halb-

⁴⁾ Als *R. epiphylla* (Schw.) ist diejenige Art zu bezeichnen, welche bisher unter dem Namen *R. glanduliformis* allgemein bekannt ist. Herr v. Lagerheim theilte mir freundlichst mit, dass sich in E. Fries' Herbarium Schweinitz'sche Exemplare der *Sphaeria epiphylla* Schw. auf *Tephrosia* aus Salem befinden, welche nichts Anderes sind als eben die *Ravenelia glanduliformis* B. et C. Diese Identität ist wohl auch früher schon festgestellt worden (durch wen, konnte ich nicht ausfindig machen), da Farlow und Seymour in ihrem „Provisional Host-Index“ S. 30 beide Benennungen als synonym aufführen.

reifen Sporenkörpern ist der Cystenkegel meist deutlich zu sehen; an reifen ist er, wenigstens an getrocknetem Material, ziemlich flach und es wird daher seine genaue Beobachtung bei stärkerer Vergrößerung durch die dunkle Färbung des Sporenkörpers sehr beeinträchtigt. Dieser Cystenkegel bildet gewissermassen das obere Ende eines dicken, mässig langen Stieles, der aus einer grösseren Anzahl paralleler Hyphen zusammengesetzt ist.

Was nun zunächst die Auffassung dieses ganzen Gebildes betrifft, so hat Berkeley die Bezeichnung „Spore“ und „Pseudospore“ gebraucht und er bezeichnet die Pseudosporen gelegentlich (Introduction to Cryptogamic Botany p. 324) als netzartig getheilt (reticulated). Diese Auffassung wurde von Cooke (The genus Rav. p. 388) berichtigt, der darauf hinwies, dass die Sporenkörper von *R. aculeifera* durch Druck in einzelne Zellen zerfallen. Die Einzelzellen sind nach ihm die Sporen und er bezeichnet daher das Ganze als ein Köpfchen (capitule). Speciell für *R. glanduliformis* wurde diese Auffassung von Parker bestätigt und durch entwicklungsgeschichtliche Thatsachen noch weiter begründet.

Jedes Köpfchen besteht also aus der Sporenregion, der Cystenregion und dem Stiele. Die Einzelsporen sind conisch mit flachen Berührungsflächen, gewöhnlich sechsseitig oder fünfseitig. Infolge ihrer keilförmigen Gestalt stehen nur die inneren aufrecht, während die am Rande befindlichen eine mehr geneigte Lage haben. Parker hat gezeigt, dass die inneren Sporen quergetheilt, also puccinia-ähnlich, die am Rande befindlichen aber ungetheilt sind. Unter jeder Einzelspore befindet sich eine Cystenzelle. Diese Zellen sind nach unten zu gleichfalls verjüngt. Die Berührungsflächen der inneren Cysten sind eben, die freien Aussenwände der äusseren dagegen vorgewölbt. Jede Cyste wird von einer Stielhyphc getragen, so dass also der Stiel aus eben so vielen Hyphen und der Cystenkörper aus eben so vielen Cysten sich aufbaut als das Köpfchen Einzelsporen besitzt (wobei die zweizelligen inneren Sporen als je eine Spore gerechnet sind). Bei der Benetzung mit Wasser quellen nun an reifen Sporen die Cysten sehr schnell so stark auf, dass sie über den Rand des Köpfchens hervortreten. Dieser mächtigen Ausdehnung vermögen aber die Aussenwände nicht zu folgen, sie platzen infolge der Spannung und werden zum Theil in kleine Stücke zersprengt und nur die Radialwände bleiben erhalten (Fig. 1c). Will man daher die Cysten reifer Köpfchen untersuchen, so müssen die letzteren in Luft oder in einem Medium liegen, das keine oder nur eine langsame Quellung hervorruft. Bei den hier mitzutheilenden Untersuchungen wurden theils Alkohol, theils Glycerin verwendet.

Parker betrachtet die Cysten im reifen Zustande als leere Zellen. Diese Auffassung trifft nicht zu. Abgesehen davon, dass der eben

beschriebene starke Quellungsvorgang in diesem Falle ziemlich räthselhaft erscheinen würde, lässt sich das Austreten eines Inhaltes aus den Cysten im Augenblick der Sprengung der Membranen deutlich beobachten. Am besten geschieht dies, wenn man zu in Glycerin befindlichen Sporen Wasser oder verdünnte Salpetersäure zufließen lässt, weil dann die Conturen der Inhaltsbestandtheile gegen ihre Umgebung nicht so vollständig verschwimmen wie in reinem Wasser. Der Cysteninhalte ist eine farblose Substanz, die durch starke Wasseraufnahme die Spannung hervorruft, welche zur Sprengung der Membranen führt. Durch die Sprengung der Cysten wird also bei dieser Art der Stiel völlig vom Sporenkörper getrennt.

Die Auffassung der Sporenkörper als Conglomerate von Einzelsporen ist auch durch die Entwicklung derselben gerechtfertigt. Aus der Hyphenschicht, in welcher die Sporenbildung erfolgt, erhebt sich senkrecht zur Blattfläche ein Bündel von Hyphen, die schon in den jugendlichsten Stadien fest aneinander haften. Der Inhalt jeder Hyphe theilt sich in drei Theile, von denen der oberste der Sporenregion, der mittlere der Cystenregion, der untere der Stielregion entspricht. Der Sporentheil nimmt weiterhin an Grösse zu und jede nicht randständige Zelle theilt sich durch eine Querwand in eine obere und eine untere Hälfte. Die Zellwände der Sporen, besonders die nach aussen gerichteten, nehmen sehr bald an Dicke zu, das ganze Köpfchen überzieht sich oberseits mit einer cuticulaähnlichen Schicht, und die Stielzellen wachsen etwas in die Länge. Erst nunmehr, nachdem der Sporenkörper eine ziemliche Grösse erreicht hat, wachsen auch die Cystenzellen weiter und verlieren nach Parker's Angabe ihren Plasmahalt. In Wirklichkeit aber erfährt derselbe nur eine Umwandlung aus dem feinkörnigen Zustand in eine homogene Masse. Für *Rav. sessilis* beschreibt Cunningham den Cysteninhalte als stark lichtbrechend, er hat sicherlich auch bei allen anderen Arten dieselbe Eigenschaft. Durch Wasseraufnahme wird das Brechungsvermögen verringert. Mit der schliesslich eintretenden Bräunung der äusseren Sporenwände und der damit verbundenen Erhärtung derselben hat dann der Sporenkörper den Reifezustand erreicht.

***Ravenelia Tephrosiae* Kalchbr.**

Von dieser schönen Art konnten nur wenige Köpfchen untersucht werden, daher mögen die nachfolgenden Angaben in mancher Hinsicht der Ergänzung und Berichtigung bedürfen. Die Köpfchen sind ziemlich gross, im Umriss rundlich. Auf ihrer Oberfläche sind sie mit zahlreichen Warzen besetzt, die etwas unregelmässig vertheilt sind, insofern als sie besonders zahlreich längs der Berührungslinien benachbarter Sporen auftreten (Fig. 2 a). Der Aufbau der Köpfchen ist demjenigen von *R. epiphylla* ganz ähnlich. Die

Einzelsporen sind pucciniaartig getheilt, nur die randständigen sind ungetheilt, mitunter auch noch eine dem Rande zunächst nach innen gelegene. Unter jeder Spore befindet sich eine Cyste und jede der letzteren geht an ihrem Grunde in eine Stielhyphę über. Querwände, die die Stielhyphen von den Cysten trennen, werden hier ebensowenig wie bei *Ravenelia glanduliformis* gebildet. Die Cysten liegen dem Sporenkörper flach an. Im Wasser treten sie mehr hervor, werden aber, soweit meine Beobachtungen reichen, durch die Quellung nicht gesprengt. An der Stelle, wo die Cysten in die Stielhyphen übergehen, ist ein kurzer Theil der Membranen deutlich stärker lichtbrechend (vergl. Fig. 2b und c). Diese Erscheinung wurde bei keiner anderen Art wieder beobachtet.

***Ravenelia glabra* Kalchbr. et Cke.**

Die Köpfchen dieser Art haben einen ähnlichen Bau wie diejenigen von *R. epiphylla*. Unter dem hier sehr flachen Teleutosporenkörper befindet sich ein flacher Cystenkegel, der nach unten in den Stiel übergeht. Unter jeder Einzelspore befindet sich, wie auch Parker angiebt, eine Cyste. Es ist jedoch ein Unterschied in dem Verhalten dieser sterilen Zellen zu bemerken; es besitzen nämlich nur die äusseren Cysten eine starke Quellungsfähigkeit, nicht aber auch die inneren Zellen des Cystenkegels. Eine noch grössere Abweichung ist aber hinsichtlich der Entwicklung der Köpfchen zu verzeichnen. An Querschnitten bemerkt man, dass die Zahl der Stielhyphen eine geringere ist als diejenige der Sporen, die Zahl der in einem Schnitte sichtbaren Stielhyphen beträgt vier bis fünf, diejenige der Sporen meist sechs bis acht. Da die erste Anlage der Köpfchen genau in derselben Weise erfolgt wie bei *R. epiphylla*, so müssen also auch Theilungen im verticaler Richtung eintreten, die zu einer Vermehrung der Einzelsporen führen.

***Ravenelia Mac Owaniana* Pazschke**

entfernt sich noch einen Schritt weiter von dem Typus der *R. epiphylla*. Die Köpfchen dieser Art sind halbkugelig gewölbt und bestehen aus zweizelligen inneren und einzelligen äusseren Sporen. Die Scheidewand der ersteren ist sehr schräg gegen die Sporenaxe geneigt und endigt auf der einen Seite unmittelbar unter der Scheitelmembran der oberen Zelle (Fig. 4b). Dadurch ist die Spore in zwei sehr ungleiche keilförmige Theile getheilt, einen stumpfen oberen und einen sehr spitzen unteren Keil. Die Scheidewände verlaufen stets von aussen unten nach innen oben, so dass also in Fig. 4b die linke Seite der Innenseite, die rechte der Aussenseite des Köpfchens zugewendet ist. Die Köpfchen dieser Art lassen sich sehr leicht durch Druck auf das Deckglas in ihre Einzelsporen zer-

legen, besonders nach Zusatz von Schwefel- oder Salpetersäure. Dabei trennen sich dann sehr häufig auch die untere und obere Zelle der Einzelsporen. Cooke spricht (l. c. p. 388) die Ansicht aus, dass nach Eintritt der Reife früher oder später die Köpfchen aller Arten sich von selbst in ihre Einzelsporen auflösen dürften. Dies ist sicherlich nicht der Fall. Denn erstens giebt es neben solchen Arten, bei denen die Trennung der Sporen auf die angegebene Weise leicht gelingt, auch solche, deren Sporen bei hinreichend starkem Druck eher durchreissen, als dass sie sich an den gegenseitigen Berührungsflächen trennten; und sodann hat Duggar beobachtet, dass die Sporen von *R. cassiicola* keimen, ohne vorher ihren gegenseitigen Verband aufzugeben.

Die Cysten bilden auf der Unterseite des Köpfchens ein flaches oder bisweilen auch stark gewölbtes Polster. Nach jeder Randzelle verläuft eine Cystenzelle, die inneren Sporen entbehren der Cysten vollständig. Sie stehen auch nicht, wie bei *R. glabra*, durch nicht quellungsfähige Basalzellen mit dem Stiele in Verbindung, dieser ist vielmehr unmittelbar der Unterseite des Köpfchens angeheftet. Fig. 4 e zeigt einen nicht genau centralen Durchschnitt durch ein unreifes Köpfchen. Unter dem Sporentheil sieht man die halbentwickelten Cysten. Die Umwandlung ihres Inhaltes in eine homogene, in Wasser aufquellende Substanz ist erst theilweise erfolgt, der Rest des unveränderten Plasmas ragt von der Basis aus in das Innere der Cysten hinein. Von den fünf in der Zeichnung sichtbaren Cysten gehören nur zwei, nämlich die beiden äusseren, zu den darüber befindlichen Sporen, die drei anderen verlaufen von der Ansatzstelle des Stieles aus nach eben so vielen einzelligen Randsporen, die vorn durch den Schnitt entfernt worden sind. — Durch Quellung in Wasser werden die Cystenmembranen sehr bald gesprengt und es ist dann bei dieser Art besonders deutlich zu sehen, dass die Cysten nicht leere Blasen sind. Der austretende Cysteninhalte löst sich nämlich an seiner Peripherie im Augenblick der Sprengung in zahlreiche kurze Stäbchen auf (Fig. 4 a), die erst ganz allmählich verquellen. Dieses eigenthümliche Verhalten wurde nur bei *R. Mac Owaniana* und zwar auch nur dann beobachtet, wenn die Quellung durch Wasser verursacht wird; in Glycerin beispielsweise bleibt der austretende Inhalt völlig homogen.

Der Stiel der Teleutosporenköpfchen ist deutlich aus mehreren Hyphen zusammengesetzt. Die Vereinigung derselben ist eine sehr lose, denn man trifft nicht selten Köpfchen an, deren Stielhyphen isolirt sind. Ferner tritt in Salpetersäure oder kochender Milchsäure eine Maceration ein, die bei anderen Arten nicht erfolgt. Wie bei *R. glabra* so ist auch hier die Zahl der Stielhyphen geringer als diejenige der Einzelsporen. Gewöhnlich sieht man zwei oder meist

drei Hyphen im Querschnitt, dagegen fünf bis sieben Sporen. Es müssen also auch hier innerhalb der jungen Sporenanlagen verticale Theilungen eintreten. Dies geht auch aus der Betrachtung jugendlicher Stadien, wie sie sich in grösster Menge in jedem Sporenlager finden, hervor.

R. Mac Owaniana bildet ausser Teleutosporen auch Uredosporen, die mit zahlreichen, oben kopfig verdickten Paraphysen untermengt sind. Hierin unterscheidet sie sich von der ihr sehr ähnlichen

Ravenelia Hieronymi Speg.

Im Bau der Teleutosporenköpfchen stimmt diese Art mit der vorigen vollkommen überein. Die schräge Stellung der Sporenscheidewände, die geringe Zahl der Stielhyphen und deren leichte Trennbarkeit sind genau wie bei *R. Mac Owaniana*. Nur die Gestalt der Köpfchen ist eine viel unregelmässigere, oft sind sie länglich, am Umfange unregelmässig gelappt, und der Rand ist im trockenen Zustande meist nach innen gebogen. Was speciell die Gestalt der Cysten betrifft, so ist dieselbe aus Fig. 5 ersichtlich. Im frischen Zustande sind sie unzweifelhaft mehr angeschwollen und bilden unter dem Köpfchen ein Polster, wie dies auch nach mässiger Quellung sich herstellt. Bei starker Quellung erreicht dieses Polster die Grösse des Sporenkörpers und noch darüber, in keinem dieser Zustände aber sind die Cysten als kugelig zu bezeichnen, wie dies (nach De-Toni, Sylloge fungorum VII p. 771) Spegazzini angegeben hat. Beim Austritt aus den gesprengten Membranen bleibt der Cysteninhalt homogen.

Die Teleutosporen von *R. Hieronymi* werden in stengelständigen Polstern gebildet. Die Basis dieser Polster ist auf *Acacia Farnesiana* tief in die Rinde eingesenkt und besteht aus einer 100 μ und darüber dicken Schicht dünner Hyphen, die senkrecht gegen die Oberfläche gerichtet sind und in Menge Sporenanlagen in allen Alterszuständen enthalten. In der Bildung dieser Hymenialschicht liegt ein weiterer Unterschied gegenüber der *R. Mac Owaniana*.

Die bisher besprochenen fünf Arten sind unter den bis jetzt bekannten die einzigen, deren Köpfchen aus ein- und zweizelligen Sporen aufgebaut sind; bei allen folgenden sind sämmtliche Sporen eines Köpfchens, also auch die inneren, einzellig.

Ravenelia sessilis Berk.

Von der Art des Auftretens und der Entwicklung dieser Species hat Cunningham eine vortreffliche und gründliche Beschreibung gegeben, die wir im Folgenden zu Grunde legen. Das verschiedenartige Auftreten in den verschiedenen Vegetationsperioden haben wir schon in der Einleitung erwähnt. Die Uredosporen, welche

während der heissen, trockenen Periode gebildet werden, scheinen erst später, während der Regenzeit, zu keimen, da nur in der Umgebung der Spermogoniengruppen Uredolager auftreten und, wie Cunningham ausdrücklich hervorhebt, sonst weiter keine Entwicklung oder Ausbreitung auf den primär inficirten Blättern stattfindet. Damit steht auch die weitere Angabe in Einklang, dass diese primären Uredosporen dunkler gefärbt sind als die secundär gebildeten; sie erhalten durch die Einlagerung des braunen Farbstoffes in die Membran, wie ich anderwärts (*Flora* 1891, p. 151) gezeigt habe, eine grössere Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen die ungünstigen Einflüsse des Klimas. Diese Uredolager und ebenso die Teleutosporenlager entspringen aus einem Hymenium, das zwischen den Epidermiszellen und der Cuticula angelegt wird. Das Mycelium wächst zwischen den Zellen des Blattparenchyms, in die es kurze Haustorien entsendet. Zur Bildung der Sporenlager treten Mycelzweige zwischen den Epidermiszellen unter die Cuticula und erzeugen, indem sie sich horizontal ausbreiten und reichlich quertheilen, ein kleinzelliges, aus ungefähr isodiametrischen Zellen bestehendes, lückenloses Lager. Der Cuticula sind die Pilzzellen mit ihren Stirnflächen fest angedrückt, förmlich damit verwachsen, so dass die abgesprengten Epidermisstücke ein deutliches Netzwerk zeigen, das von den anhaftenden Myceltheilen herrührt (vergl. Fig 6 d). Die Epidermiszellen erleiden durch den Pilz keinerlei Störung ihrer Lagerung.

Die Spermogonien stellen gewölbte Gehäuse aus oben zusammenneigenden schmalen Hyphen dar, in denen an aufrecht stehenden Hyphen die Spermation gebildet werden. Sie sind im Alter intensiv gebräunt.

Die erste Anlage der Teleutosporenköpfchen beginnt damit, dass zwei oder drei benachbarte Mycelzweige sich etwas verlängern, indem sie gleichzeitig keulenförmig anschwellen. Mit ihren vorderen Enden legen sie sich seitlich fest aneinander, die basalen Theile hingegen bleiben getrennt. Durch eine Quertheilung wird jede Hyphe in eine obere und eine untere Hälfte getheilt. Innerhalb der ersteren erfolgen dann Theilungen in verticaler Richtung, so dass das Ganze nun aus zwei oder drei Stielzellen und vier bis zwölf Endzellen besteht. Jede dieser letzteren giebt, nach Cunningham, nach oben zwei oder drei nebeneinander stehende Zellen ab, die unter erheblicher Vergrösserung zu den einzelligen, conisch gestalteten Sporen heranwachsen. Aus den unter der Sporenschicht befindlichen Basalzellen entwickeln sich später die Cysten. Aus dieser Darstellung würde also hervorgehen, dass die Anzahl der Sporenzellen zwei- bis dreimal so gross ist als die Zahl der Cysten. Die am Rande befindlichen Sporenzellen und ebenso die entsprechenden Basalzellen gelangen durch das Wachsthum des Köpfchens, das besonders stark

an der Oberfläche ist, aus der verticalen Stellung in eine horizontale Lage. Die Basalzellen entwickeln dann nahe an ihrem äusseren, also anfänglich oberen Ende eine Aussackung nach unten, die sich zur Cyste umbildet. Während dieser Vorgänge, und zum Theil schon vor der Entwicklung der Cysten verlängern sich die Stielzellen, besonders durch den Druck nachwachsender jüngerer Köpfchen in die Länge gedehnt. Mit dem Eintritt der Sporenreife vertrocknen und schrumpfen die Stielzellen ein, und das gleiche Schicksal sollen auch die Basalzellen mit Ausnahme der von ihnen gebildeten Cysten erfahren. Die Stielzellen vereinigen sich nicht zu einem gemeinsamen Stiele, sondern sie bleiben frei und stehen nach der Abtrennung der Köpfchen als haarähnliche Gebilde in den Sporenlagern. Von den reifen Köpfchen giebt Cunningham folgende Beschreibung.

„The mature detached teleutospores, when first separated from their stalks, consist of flattened concavo-convex, more or less circular masses of cells. The convex surface is covered by a thick, deep brown epispore, and surrounded by a row of short tubercles. The under-surface presents a marginal, elevated, somewhat convex rim, corresponding with the true outer, but now under, surfaces of the marginal row of spore-cells. Within this is situated the row of cystic protrusions of the outer portions of the peripheral basal cells, which in the normal fresh spores pass more or less vertically downwards as a fringe of short, colourless, highly refractive blind tubes, but which in dried specimens very frequently become flattened out, so as to form a horizontal frill around the spore. The central deeply-concave area of the under-surface corresponds with the shrivelled central basal cells and central portions of the peripheral ones.“

Von diesen Angaben weichen meine Beobachtungen hinsichtlich der Cysten ab. An Fig. 6b wird dies sofort in die Augen fallen, dieselbe stellt ein Köpfchen der *R. sessilis*, von der Unterseite gesehen, dar. Zu jeder der in fast horizontaler Lage befindlichen Randsporen gehört eine im trockenen Zustande ungefähr halbkugelige Cyste. Innerhalb des so gebildeten Ringes befinden sich nun aber noch, den ganzen Innenraum ausfüllend, zwölf kleinere Cysten von unregelmässiger Gestalt, die etwas weniger stark vorgewölbt sind. Vergleicht man damit die Figuren 6c und 6a, so bemerkt man, dass die Gesamtzahl der Cysten gleich der Anzahl der Einzelsporen ist, dass zu jeder Sporenzelle eine Cystenzelle gehört. Daraus folgt dann aber weiter, dass die Angaben Cunningham's über die zur Bildung eines Köpfchens führenden Theilungen, nach welchen weniger Basalzellen als Sporenzellen entstehen, nur zum Theil richtig sein können. — Auch bei dieser Art werden die Cysten reifer Köpfchen in Wasser nach starker Quellung gesprengt. Im frischen Zu-

stande sind sie, wie aus Cunningham's Angaben und Abbildungen hervorgeht, bedeutend voluminöser als im getrockneten.⁵⁾

Der *R. sessilis* ähnliche, aber etwas einfachere Verhältnisse bietet

***Ravenelia minima* Cke.**

Die Köpfchen dieser zierlichen Art bestehen regelmässig aus neun einzelligen Sporen. Cooke giebt zwar an (*Grevillea* X p. 128) 6—8 Sporenzellen, selten 10, ich habe aber solche Köpfchen nur als vereinzelt Ausnahmen gefunden. Die Sporen haben eine sehr regelmässige Anordnung: drei derselben stehen in der Mitte und stossen unter Winkeln von 120 Grad aneinander, die übrigen sechs nehmen den Rand des Köpfchens ein, und zwar so, dass immer hinter einer der centralen Sporenzellen und ebenso zwischen je zweien derselben eine Randzelle liegt (Fig. 7a). Zwischen den einzelnen Randsporen ist der Umfang des Köpfchens bald mehr, bald weniger eingeschnitten (Fig. 7b), doch ist oft die Grenze zwischen zwei Sporen am Rande kaum angedeutet. Die Oberseite des bräunlich-gelb gefärbten Köpfchens trägt stumpfe Stacheln, die manchmal nur vereinzelt, meist ziemlich dicht gestellt sind. Diese reichen noch über den Rand etwas auf die Unterseite hinüber. Auf der Unterseite sieht man unter jeder Sporenzelle eine kugelige Cyste, also unter dem ganzen Köpfchen gewöhnlich neun. Ihre Stellung entspricht natürlich ganz und gar derjenigen der Sporenzellen. Da sie eine ziemlich derbe Membran haben, die bei der Quellung in Wasser nicht gesprengt wird, so ist ihre Beobachtung sehr leicht, zumal da die helle Färbung der Membran hinreichend Licht durchlässt.

Von einem Stiele ist an reifen Sporen nichts zu entdecken. Unreife Sporen findet man auf ihren Stielhyphen in Durchschnitten durch Sporenlager zugleich mit grossen Mengen von Hyphen, von denen die Köpfchen bereits losgerissen sind. Zu festen Stielen sind diese Hyphen nicht vereinigt, vielmehr bilden immer je drei derselben ein loses Bündel, drei isolirte Stielhyphen findet man auch unter jeder jungen Spore.

Die Entwicklung der Köpfchen von *R. minima* ist hiernach folgende: je drei Hyphen vereinigen sich seitlich mit ihren vorderen Enden, innerhalb einer jeden erfolgt eine Trennung in einen basalen und einen apicalen Theil, und aus dem letzteren entwickeln sich je drei Sporenzellen und drei Cystenzellen. Diejenigen Fälle, in

⁵⁾ Von den Beobachtungen Cunningham's, mit denen, wie gesagt, die meinigen bis auf die Beschaffenheit des Cystenapparates übereinstimmen, weichen die Angaben, welche Parker über diese Art macht, gänzlich ab. Derselbe bemerkt (p. 216): „The spore-mass, cysts, and compound stalk agreed in detail with those of the American species (*R. epiphylla*) and we were unable by any structural peculiarity to distinguish them.“

denen das Köpfchen aus weniger als neun Sporen besteht, sind theils darauf zurückzuführen, dass nicht jede der Endzellen sich in der normalen Weise weiterentwickelt hat, theils offenbar auch darauf, dass nur zwei Hyphen sich zur Anlage eines Köpfchens vereinigt haben. Die Hymenien sind mit ihrer Basis tief in das Parenchym des Blattes eingesenkt, ihre Oberfläche liegt in gleicher Höhe mit der Epidermis.

Ravenelia microcystis Pazschke.

Die Teleutosporenköpfchen dieser Art sind mässig gewölbt und bestehen meist aus 40 bis 60 Einzelsporen von geringem Durchmesser. Wie bei *R. sessilis* haben auch hier die am Rande befindlichen Sporenzellen eine fast horizontale Lage. Jede dieser Randzellen hat an ihrem inneren, also eigentlich basalen Ende eine kugelige Cyste, und von eben solchen Gebilden ist die ganze Unterseite des Köpfchens innerhalb jenes Ringes bedeckt. Soweit sich bei der sehr dunklen Färbung des Köpfchens feststellen liess, entspricht je eine Cyste einer der auch hier einzelligen Sporen. Ein eigentlicher Stiel ist auch hier nicht vorhanden, oft findet man nur einige lose Hyphenreste in der Mitte des Köpfchens. Die geringe Zahl derselben — es wurden nie mehr als vier beobachtet — weist deutlich darauf hin, dass auch hier verticale Theilungen eine Vermehrung der Sporenzellen und Cysten herbeiführten.

Das Mycelium vegetirt intercellular und tritt zur Anlegung der Sporenlager zwischen den Epidermiszellen unter die Cuticula ganz in derselben Weise wie bei *R. sessilis*.

Unter dem reichlichen Material, welches E. Ule von diesem Pilze in Brasilien gesammelt hat, fanden sich nur wenige, und zwar ältere Blättchen mit Teleutosporen, die übrigen tragen nur Uredo. Die Uredolager treten in concentrischen Ringen von weisslicher oder gelblicher Farbe auf. Diese eigenthümliche Färbung rührt daher, dass die Stielhyphen der Uredosporen fest aneinanderschliessend ein dichtes aufrechtes Polster bilden, nachdem die Mehrzahl der Sporen bereits abgefallen ist.

Ravenelia Entadae Lagerh. et Diet.

Eine auffallende und weitgehende Uebereinstimmung besteht zwischen *Ravenelia microcystis* und einer von Herrn v. Lagerheim bei Panama auf *Entada polystachya* (determ. H. Eggers) entdeckten Art, deren Betrachtung wir hier anschliessen. Diese Uebereinstimmung ist so gross, dass es mehr darauf ankommen wird, die Unterschiede beider Arten auseinanderzusetzen, als die Aehnlichkeiten im Bau zu beschreiben. Die letzteren sollen daher nur kurz angedeutet werden.

Die Einzelsporen von *Ravenelia Entadae* sind wie diejenigen von *R. microcystis* einzellig und zu flachen Köpfchen vereinigt

(vergl. Fig. 9b). Die äusseren, am Rande befindlichen Sporen haben eine nur wenig geneigte Lage. Die Cysten sind ebenso gestaltet und angeordnet wie bei *R. microcystis* (s. Fig. 8b), sie quellen auch hier in Wasser zu eiförmigen Blasen an und werden dann durch die bedeutende Volumenzunahme ihres Inhaltes gewöhnlich gesprengt. Von Stielhyphen oder deren Resten ist an reifen Köpfchen nichts zu bemerken; dagegen findet man Stielreste in Durchschnitten durch Sporenlager. Dieselben bestehen aus mehreren, etwa vier bis sechs mit einander vereinigten Hyphen. Die Einzelsporen von *R. Entadae* stehen in einem ziemlich losen Verbande und sind sehr leicht von einander zu trennen. Ein leiser Druck auf das Deckglas, ja oft schon ein unbeabsichtigtes Verschieben desselben genügt, um die Köpfchen in ihre Bestandtheile aufzulösen. Im Gegensatz hierzu sind die Sporen in den Köpfchen von *R. microcystis* sehr fest mit einander verbunden. Ein anderer Unterschied ist die bei *R. Entadae* stets hellere Färbung der Teleutosporen und die dunklere Färbung der Uredosporen. Auch die Breite der Einzelsporen ist verschieden, sie beträgt bei *R. Entadae* 14—16 μ , bei *R. microcystis* aber nur etwa 12 μ .

Zu diesen Unterschieden, die sich als recht constant erweisen, tritt noch ein anderer, der sich auf die Art des Auftretens bezieht. *R. microcystis* legt, wie wir sahen, seine Sporenlager unmittelbar unterhalb der Cuticula, also zwischen dieser und den Epidermiszellen an, welche letztere ihre Lage beibehalten. Bei *R. Entadae* bildet ganz ähnlich wie bei dieser und anderen subcuticular auftretenden Arten das Hymenium eine flache Schicht aus einem kleinzelligen, pseudoparenchymatischen Gewebe, aber unter der Epidermis. Die letztere wölbt sich anfangs unter dem Drucke der Sporen empor, zerreisst schliesslich in der Mitte und umgiebt auch später noch die Lager, aus denen die Sporen nur durch einen engen Riss ent schlüpfen können. Von den über dem Centrum des Sporenlagers befindlich gewesenenen Epidermiszellen bleiben nur die äusseren Wände und Theile der Verticalwände in den abgelösten Epidermisstücken erhalten, unverletzt findet man die abgehobenen Zellen nur am Rande. Diese losgelösten Epidermisstücke sind auf der Innenseite fest mit den Pilzhyphen verwachsen, wie aus einer Betrachtung der Flächenansicht hervorgeht (Fig. 9c).

Das Mycelium von *R. Entadae* dringt in die Zellen des Blattparenchyms und der unterseitigen Epidermis ein, und zwar nicht haustorienbildend, sondern die Hyphen selbst haben einen vorwiegend intracellularen Verlauf. Dies ist besonders deutlich an den Zellen des Schwammgewebes zu erkennen.

Losgetrennte Köpfchen findet man zahlreich mit gesprengten Cysten an den Blattstielen und den Blättchen angeklebt, und zwar auffallenderweise an der Unterseite der letzteren.

Ravenelia aculeifera Berk.

Von dieser Art sind bisher nur die Teleutosporen beschrieben, es kommen aber auch Uredosporen vor. Beiderlei Sporenlager werden auch hier subcuticular angelegt. Das Mycelium wuchert zwischen den Zellen des Blattparenchyms, dringt aber auch in das Innere der Epidermiszellen ein. Zwischen diesen und der Epidermis bildet es ein niedriges, kleinzelliges Hymenium. An diesen Stellen bräunt sich die Cuticula dunkel und wird durch den Druck der wachsenden Sporen abgehoben. Dieser Druck wird offenbar noch vermehrt durch Paraphysen, welche man in den Uredolagern findet. Dieselben sind unten ziemlich dünn und nach der Spitze zu stark keulenförmig verdickt; ihre Färbung ist intensiv braun (Fig. 10 d).

Die Teleutosporenköpfchen von *R. aculeifera* sind flach, im trockenen Zustande am Rande oft etwas umgebogen. Dabei haben sie eine verhältnissmässig geringe Dicke, denn die Einzelsporen sind, besonders in der Mitte der Köpfchen, kaum höher als breit. Am Rande findet man einzeln stehende, dicke, farblose Stacheln, die vorn stumpf, bisweilen etwas gebogen sind (Fig. 10 a, b). Die Einzelsporen sind ziemlich lose aneinander gefügt. Ihre Zahl ist sehr verschieden, es wurden 5 bis 23 gezählt, doch sind es nur selten weniger als 10. Ihre Wandungen sind durchweg stark gebräunt, auf der Unterseite in gleicher Weise wie auf der Oberseite. Die Bräunung erstreckt sich nicht selten auch auf die Stielhyphen und den äusseren Theil der Cystenwandungen.

Der Cystentheil weicht von demjenigen der zuletzt besprochenen Arten erheblich ab und erinnert mehr an *R. Mac Owaniana* und *R. Hieronymi*. Von jeder Randzelle aus zieht sich eine Cyste nach der Mitte der Unterseite hin (Fig. 10 b), die nicht randständigen Sporenzellen sind ohne Cysten. In Wasser quellen die letzteren zu mächtigen Polstern auf und werden schliesslich gesprengt.

Die Stielhyphen bleiben auch hier unvereinigt, es wurden nie mehr als vier an einem Köpfchen beobachtet, oft sind deren nur drei, manchmal wohl auch nur zwei vorhanden.

Fig. 10 e stellt einen Durchschnitt durch ein jüngeres Köpfchen dar. Die linke Seite fehlt wegen Unvollständigkeit des Präparates. Es sind zwei Stielhyphen (d) sichtbar, über diesen befinden sich drei Cystenzellen (a, b, c). Von diesen sind a und c ihrer Länge nach durchschnitten, während b von dem Schnitt senkrecht zur Längsrichtung getroffen ist. Die Zellen der oberen Reihe sind Sporenzellen.

Ravenelia versatilis (Pk.) Diet.

Parker hat in seiner oben citirten Arbeit mit *Ravenelia indica* eine in Mexico auf *Acacia anisophylla* Wats. und *Acacia crassifolia* Gray vorkommende Form aus Farlow's Herbarium identificirt, deren

Untersuchung auch mir durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. Farlow ermöglicht wurde. Die Untersuchung hat ergeben, dass sie von *R. indica* weit verschieden ist, wie schon eine Vergleichung der Figuren 11a und 24a zeigt, und ich hielt sie anfangs für eine neue Art, da sie mit keiner bisher bekannten Teleutosporenform übereinstimmt. Später stellte sich jedoch heraus, dass sie mit der bisher noch unbekanntem Teleutosporenform, welche zu der von Peck als *Uromyces versatilis* beschriebenen Uredo auf *Acacia Greggii* gehört, identisch ist und daher den Namen *Ravenelia versatilis* (Pk.) zu führen hat. Schon Winter hat darauf hingewiesen, dass dieser *Uromyces versatilis* eine Uredo ist und hat auch bereits die Vermuthung ausgesprochen, dass die zugehörige Teleutosporenform eine *Ravenelia* sein dürfte. An einem Exemplar jener Uredo fand ich nun eine Anzahl Köpfchen, die mit der *Ravenelia* auf *Acacia anisophylla* und *Ac. crassifolia* übereinstimmen. Die Zusammengehörigkeit beider Formen ist freilich nicht ganz frei von Zweifel. Es wurden nämlich die Köpfchen auf *Acacia Greggii* nicht angewachsen oder in den Uredolagern gefunden, sondern lose und daher möglicherweise zufällig der Pflanze anhaftend, was umso mehr zu beachten ist, als beiderlei Material von demselben Sammler (Mr. C. G. Pringle) stammt. Andere Momente indessen, wie die subcuticulare Entstehung der Sporenlager, die Derbheit der Blätter aller drei Nährpflanzen und dergl. sprechen für die Zusammengehörigkeit, deshalb ist auch für die mexicanischen Exemplare der Name *Ravenelia versatilis* angenommen worden.

Die Teleutosporenform von *R. versatilis* zeigt ein ausserordentlich massiges Auftreten. Die schwarzbraunen Sporenmassen brechen in ringförmigen Wülsten auf der Oberseite der Blättchen hervor, die sie bisweilen ganz bedecken. Kleinere Häufchen und Gruppen von einzelnen Köpfchen kommen auch auf der Unterseite unmittelbar unter den oberseitigen Sporenhaufen und nach Parker auch an den Blattstielen vor. Dieser reichlichen Sporenbildung entspricht eine eben so reichliche Entwicklung des Myceliums. Dieses durchwuchert, wie Parker gleichfalls schon festgestellt hat, das Blattgewebe nach allen Richtungen, es ist sehr reichlich verzweigt und dringt zur Sporenbildung zwischen den Epidermiszellen unter die dicke Cuticula. Ein Eindringen in diese Zellen findet nicht statt. Die Anlegung der Sporenlager erfolgt wie bei allen subcuticular auftretenden Arten in der oben für *R. sessilis* geschilderten Weise.

Der Bau der Teleutosporenköpfchen gleicht in der Hauptsache demjenigen von *R. aculeifera*: alle Sporen sind einzellig und nur von den Randsporen aus gehen nach innen Cysten, die in Wasser bis zur Sprengung ihrer dünnen Membranen aufquellen. Parker giebt an, dass unter jeder der centralen Sporenzellen sich eine kleine

Cystenzelle, eine sich nicht vergrößernde Basalzelle befindet. Ich habe an wohl gelungenen Schnitten nichts von denselben zu entdecken vermocht. Es ist natürlich notwendig, dass ein solcher Schnitt durch das Centrum des Köpfchens geht, da man anderenfalls mehrere Cysten an ihrer Basis durchschneidet und so Bilder wie in Fig. 4e erhält.

Die Stielhyphen bleiben auch hier meist von einander getrennt, jedoch wurde eine Vereinigung von zwei und mehr Hyphen gelegentlich beobachtet. Wenn die Köpfchen der Reife nahe und bereits gebräunt, aber noch nicht von den Stielhyphen losgetrennt sind, sind diese nicht länger als die halbe Breite des Köpfchens; an Durchschnitten durch ältere Sporenlager findet man aber in Menge Stielhyphen von älteren, abgetrennten Sporen und diese sind etwas länger als der Durchmesser der Köpfchen und nach oben zu haarähnlich verschmälert. Daraus geht, wie bei *R. sessilis*, unzweideutig hervor, dass die Köpfchen durch eine gewaltsame Dehnung und Zerreißen der Stielhyphen abgetrennt werden. Auch bei unserer Art sind nur wenige Hyphen am Aufbaue eines Köpfchens beteiligt.

Auffallend verschieden von einander sind die Ober- und Unterseite des Köpfchens. Dieselbe tritt besonders schön hervor, wenn man die Köpfchen in Milchsäure bis zum Kochen erhitzt. Sie sind dann so durchsichtig, dass Oberseite und Unterseite eines und desselben Köpfchens bei verschiedener Einstellung des Mikroskops gleich deutlich sichtbar sind und mit einander verglichen werden können. Die Oberseite ist wie bei anderen Arten aus ungefähr gleichgrossen, fünf- bis sechseckigen Facetten zusammengesetzt (Fig. 11b). Auf der Unterseite hingegen verlaufen vom Mittelpunkte radial nach aussen Rippen, die sich seitlich wiederholt verzweigen (Fig. 11c). Bei allmählich geänderter Einstellung des Mikroskops ist zu erkennen, dass dies radial gestellte Zellwände sind, die auf der Unterseite ungeändert, auf der Oberseite dagegen in gebrochene Linien umgewandelt sind. Es lässt sich ohne Schwierigkeit feststellen, welche Facetten der Oberseite zu einem bestimmten Felde der Unterseite gehören und in den Figuren 11b und 11c ist dies aus den Bezeichnungen mit gleichen Buchstaben ersichtlich. Die gegenseitige Anordnung der Facetten in 11b entspricht genau den Grenzlinien der Fig. 11c. So z. B. ist die aus vier Sporen bestehende Reihe f zu beiden Seiten begrenzt durch die Reihen e und g und stösst mit der innersten Spore zusammen mit den Reihen l und r; die Reihe e ist beiderseits begrenzt durch f und d und grenzt innen an r, a und b. Die tangentialen Wände sind weit weniger deutlich erkennbar, hauptsächlich weil die Mehrzahl derselben die Unterseite sehr schräg trifft. Sie sind nicht zu zusammenhängenden Linien angeordnet. Aus dieser Beschaffenheit

ist nun die Theilungsfolge deutlich erkennbar: in der geringen Anzahl von Zellen, welche am Aufbau eines Köpfchens theiligt sind, treten zunächst Theilungen in annähernd radialer Richtung ein und jeder der so entstandenen schmalen Streifen wird dann weiter durch tangential gestellte Wände in einzelne Sporen zerlegt.

Mit der Deutlichkeit wie bei *R. versatilis* kommt der hier geschilderte Theilungsmodus bei keiner anderen Art vor.

Die Spermogonien haben denselben Bau wie bei *R. sessilis* und sind sehr dunkel gefärbt. Sie wurden nur an dem einen Teleuto-sporenexemplar gefunden.

***Ravenelia verrucosa* Cke. et Ell.**

Die kleineren Köpfchen dieses Pilzes haben einen sehr regelmässigen Bau. Sie bestehen aus drei inneren Sporenzellen mit fünfeckiger Oberfläche und sechs Randzellen (Fig. 12c). Von den letzteren befindet sich je eine hinter einer der centralen Zellen, die anderen drei sind dazwischen eingeschaltet. Derartige Sporenkörper gleichen in ihrem regelmässigen Aufbau der *R. minima*. Sind vier innere Sporen vorhanden, so sind diese theils fünfseitig, theils sechseckig und in derselben Weise umgeben von acht Randzellen. Bisweilen kommen aber auch nur 7 (Fig. 12a), ja vereinzelt auch nur 6 Randzellen vor. Sind 5 Centralzellen vorhanden, so sind deren obere Flächen fünf- und sechseckig, die Zahl der Randzellen ist dann ebenfalls gleich der doppelten Anzahl der centralen Sporenzellen oder um 1 oder 2 geringer. Bei 6 bis 8 Centralzellen bleibt die Zahl der Randzellen meist hinter der doppelten Zahl der Centralzellen zurück, offenbar weil dann immer wenigstens eine Centralzelle an keine Randzelle grenzt, sondern von den anderen Centralzellen rings umgeben ist. In diesen Fällen steigt die Zahl der Randzellen bis auf 13. Mehr als 8 innere und 13 peripherische Sporenzellen wurden nicht beobachtet, so dass die Anzahl der Einzelsporen zwischen 9 und 21 schwankt. Alle Sporen sind einzellig. Die Randsporen haben eine sehr geneigte Lage und erscheinen daher bei der Betrachtung der Unterseite viel grösser als die übrigen Sporen. Die Unterseite lässt genau die Facettirung der Oberseite erkennen, wenn auch in eigenthümlicher Weise modificirt. Betrachtet man die Oberfläche des Köpfchens als einen Theil einer Kugel, und denkt man sich durch den Mittelpunkt derselben Ebenen gelegt, welche die Oberseite längs der Grenzlinien der einzelnen Facetten durchschneiden, so schneiden diese Ebenen die Unterseite in Linien, welche genau den Grenzlinien der Sporen entsprechen. Diese erscheinen also als die durch Kugelradien bewirkten Projectionen der oberseitigen Grenzlinien auf die Unterseite. Fig. 12c stellt die Oberseite eines kleinen Köpfchens dar, die punktirten Linien geben das Bild der Unterseite.

Um diese Verhältnisse deutlich zu erkennen, ist es übrigens zweckmässig, die sehr dunkle Färbung der Köpfchen vorher durch geeignete Mittel aufzuhellen.

Die Anordnung und Gestalt der Cysten ist wie bei den beiden vorigen Arten, von der Mitte der Unterseite verläuft nach jeder Randspore eine dem Köpfchen anliegende Cyste, die in Wasser stark quillt. Bei langsamer Quellung in Glycerin werden die Membranen nicht gesprengt und man erhält dann Bilder wie Fig. 12b.

Der Stiel besteht aus drei bis vier Hyphen, die mit einander vereinigt sind (Fig. 12b). Er ist ziemlich hinfällig, bleibt aber bei vorsichtigem Abheben der Köpfchen von ihrer Nährpflanze mit denselben vereinigt. Die Stielhyphen sind je einer centralen Sporenzelle angeheftet, und zwar, wie auch hier mit voller Bestimmtheit nachgewiesen werden konnte, ohne Dazwischentreten steriler Basalzellen. — Bei Köpfchen wie dem in Fig. 12c abgebildeten wird man annehmen dürfen, dass drei Hyphen sich am Aufbau desselben beteiligten, von denen jede durch verticale Theilung drei zu Sporen werdende Endzellen gebildet hat. Bei dem in Fig. 11b abgebildeten Köpfchen bestand der Stiel aus drei Hyphen, der Sporenteil aus sechs inneren und acht peripherischen Sporenzellen, so dass aus den Enden zweier Hyphen je fünf, aus der dritten nur vier Sporenzellen hervorgegangen waren.

Die Sporenlager von *R. verrucosa* werden subepidermal angelegt und durchbrechen die Epidermis. An ihrem Rande befindet sich ein dichter Kranz dunkelbrauner, keulenförmiger, nach innen gebogener Paraphysen (Fig. 12d).

Ravenelia Texensis Ell. et Gall.

Aus der Literatur ist mir über diese Art weiter nichts bekannt als der Name. Sie ist ursprünglich (Bull. 9, Texas Agr. Experiment Station May 1890, cit. nach Journ. of Mycol. Vol. VI. p. 83) als *Ravenelia Texanus* Ell. et Gall. publicirt worden, ich erhielt sie aber unter obigem Namen von Herrn Ellis selbst und habe die etwas modificirte Benennung aus sprachlichen Gründen beibehalten, zumal da Irrthümer dadurch kaum entstehen können.⁶⁾

R. Texensis bildet Uredo- und Teleutosporen in subcuticular angelegten Lagern. Das Mycelium findet sich reichlich im Parenchym des Blattes und verläuft ziemlich geradlinig zwischen den Palissadenzellen von einer Seite des Blattes zur anderen. Seitliche Verzweigungen zwischen den Palissadenzellen kommen nur vereinzelt vor, es dringen aber zahlreiche kugelige bis eiförmige Haustorien in das Innere dieser Zellen ein. Ferner verbreitet sich das Mycel unter

⁶⁾ Vielleicht ist die Bezeichnung *R. Texanus* nur durch einen Druckfehler aus *Texensis* entstanden.

reichlicher Verzweigung in den Zellen der oberseitigen und unterseitigen Epidermis. Von da entsendet es seine Hyphen zur Anlegung der Sporenlager unter die Cuticula und bildet dort zunächst, wie alle in dieser Weise wachsenden Arten, ein kleinzelliges Hymenialgewebe. In den Sporenlagern werden zwischen den Sporen zahlreiche Paraphysen gebildet. Diese sind nach oben zu keulenförmig oder kopfig verdickt und im letzteren Falle meist seitlich vertieft, so dass ihre Gestalt dann derjenigen eines Löffels gleicht.

Der Aufbau der Teleutosporenkörper gleicht demjenigen von *R. verrucosa*, jedoch vereinigen sich die Stielhyphen nicht zu einem gemeinsamen Stiele. Auch hier sind es nur drei oder vier Hyphen, welche ein Köpfchen aufbauen. In Schnitten durch Sporenlager findet man oft die Reste derselben als haarähnliche Gebilde.

***Ravenelia stictica* Berk. et Br.**

Von dieser Art habe ich drei verschiedene Exemplare untersucht, von denen das eine den Mikro-Fungi von Vize im Herbarium des Königl. Botan. Museums zu Berlin, die beiden anderen dem Königl. Herbarium zu Kew entstammten. Eines von den beiden letzteren war als *Ravenelia Hobsoni* Cke. bezeichnet, diese ist jedoch nur eine Form der *R. stictica*. Die Nährpflanze von *R. Hobsoni* ist nicht näher bestimmt, nach dem äusseren Aussehen und der anatomischen Beschaffenheit des vorliegenden Blattstückchens ist sie mit *Pongamia glabra*, der Nährpflanze der eigentlichen *R. stictica*, identisch. Auch das makroskopische Auftreten des Pilzes ist in allen drei Exemplaren übereinstimmend, die Sporenlager sind sehr klein, aber in grosser Menge über die Unterseite des Blattes gleichmässig vertheilt. Eine Menge losgerissener Köpfchen bedeckt die Blattfläche.

Die Grösse der Köpfchen und die Zahl der Sporen, aus denen jedes derselben zusammengesetzt ist, ist eine sehr verschiedene. Letztere schwankt meist zwischen 5 und 15, kann aber bis 20 steigen und bis 2 herabgehen. Neben regelmässig rundlichen Köpfchen findet man oft sehr unregelmässig gestaltete (Fig 14c). Nicht weniger verschieden ist die Bekleidung der Sporenmembran mit Warzen und Stacheln. Der Rand der Köpfchen trägt bald zahlreiche, bald einzelne schräg nach aussen abstehende fingerähnliche braune Fortsätze. In dem einen Exemplar (*R. stictica* von Kew) waren dieselben besonders stark entwickelt, oft geweihartig oder handförmig getheilt und so stark nach unten gerichtet, dass sie an trockenen Köpfchen bei der Betrachtung von oben meist nicht zu sehen waren (Fig. 14f). In Wasser richteten sie sich etwas nach aussen. An einzelnen Köpfchen fehlen jene Randspitzen ganz. Innerhalb dieser Spitzen ist die Oberfläche der Köpfchen mit scharf umgrenzten hohen Warzen besetzt. Diese sind bald dicht gestellt und gleichmässig über die

ganze Oberseite vertheilt, bald sind namentlich die inneren Zellen fast ohne Warzen. Auf solche Verschiedenheiten ist die Unterscheidung von *R. Hobsoni* und *R. stictica* gegründet. Cooke bildet die erstere mit einem Kranze von Randspitzen und ohne Warzen, letztere ohne Randspitzen und Warzen ab. Ich habe aber in dem authentischen Material der *R. Hobsoni* aus Kew Köpfchen sowohl mit zahlreichen, als auch mit wenigen Warzen oder ohne solche gefunden, ganz wie in den anderen Exemplaren. Es ist mir nicht möglich gewesen, irgend welche durchgreifenden Unterschiede zwischen beiden zu finden, es war sogar das Berliner Material von *R. stictica* der *R. Hobsoni* ähnlicher als der *R. stictica* von Kew. Neben dem schon erwähnten Unterschiede in der Stellung und Ausbildung der Randverzierungen bestand eine weitere Verschiedenheit darin, dass an dem letzteren Material die Warzen sehr stark verlängert (Fig. 14f) und bei dichter Stellung mit ihrer Basis oft zu kammartigen Gebilden vereinigt waren. Aber unter solchen Köpfchen fanden sich auch andere mit fast warzenloser Oberfläche.

Der Bau des sehr zarten Cystenapparates entspricht demjenigen von *R. aculeifera* u. a. Die Stielhyphen bleiben meist unvereinigt, bilden aber mitunter einen lose zusammengesetzten Stiel (Fig. 14d). Im ersteren Falle lösen sich die Köpfchen meist ohne einen Rest der Stielhyphen vom Blatte, aber auch im letzteren Falle ist der Stiel sehr hinfällig.

Auch bei dieser Art sind die Angaben Parker's (p. 217) abweichend, da nach ihm jede Sporenzelle von einer Cystenzelle und jede der letzteren von einer Stielzelle getragen werden soll.

Ravenelia Lagerheimiana Diet.

Aehnlich wie bei *R. minima*, so besteht auch bei dieser zierlichen Art jedes Köpfchen aus einer ganz bestimmten Anzahl von Einzelsporen, aber nicht, wie dort, aus neun, sondern aus zehn Sporen. Abweichungen kommen einzeln vor. Vier centrale Sporen sind umgeben von sechs Randsporen. Die acht äusseren Grenzlinien der ersteren bilden, wie aus Fig. 15 b und c ersichtlich ist, annähernd ein Viereck, von welchem zwei gegenüberstehende Seiten nach aussen, die beiden anderen nach innen gebrochen sind. Die tangentialen Scheidewände, welche die inneren von den äusseren Sporen trennen, stehen so schräg, dass man auf der Unterseite des Köpfchens fast nur die sechs Randsporen sieht (Fig. 15d). Nur diese letzteren tragen Cysten von etwa halbkugelige Gestalt, nach dem Centrum zu keilförmig verschmälert (s. Fig. 15d), die auch in Wasser nicht gesprengt werden und daher leicht beobachtet werden können. Sie sind nicht genau radial gestellt, sondern in der Weise angeordnet, dass zwei von ihnen an den beiden Enden einer Linie stehen, zu

deren beiden Seiten die übrigen vier sich paarweise gegenüberstehen. Diese Linie steht senkrecht zu der meist etwas gebrochenen Linie, welche die Mitten der nach auswärts gebrochenen Seiten (α und β in Fig. 15c, d) des erwähnten Vierecks verbindet.

Bis auf den von den Cysten eingenommenen Raum ist die ganze Oberfläche der Köpfchen mit spitzen, meist ein wenig gekrümmten Stacheln gleichmässig bedeckt. Die Sporenkörper stehen auf langen, hinfalligen Stielen, welche stets aus zwei farblosen Hyphen bestehen. Man bekommt dieselben meist nur in Schnitten durch Sporenlager zu sehen, und auch dann löst sich ein grosser Theil der Köpfchen ohne Stiele ab. Aus jeder der beiden Hyphen, welche zur Anlage eines Köpfchens sich vereinigen, gehen also durch sehr regelmässig erfolgende Theilungen fünf Sporenzellen und drei Cysten hervor. Dementsprechend ist auch die Grösse und Gestalt der Köpfchen eine gleichmässige.

Das Mycelium ist, soweit es innerhalb des Blattparenchyms zu finden ist, wenig auffällig. Reichlich entwickelt ist es zwischen den Epidermiszellen und zwischen diesen und der Cuticula. Aus diesen subcuticularen Lagern erheben sich auch Spermogonien, die denen anderer Ravenelien im Baue gleichen, aber nur an einem der vorliegenden Exemplare, auf dem sie in grosser Anzahl vorhanden eine Gruppe von 2 mm Durchmesser bildeten, gefunden wurden.

Die Uredosporen sind bemerkenswerth durch ihre kräftige Scheitelverdickung und ihre beträchtliche Grösse (Fig. 15e).

***Ravenelia echinata* Lagerh. et Diet.**

Fast möchte man glauben, nur eine etwas grössere Varietät der vorigen Art vor sich zu haben, wenn man die Köpfchen dieser zweiten von Herrn v. Lagerheim in Ecuador ebenfalls auf einer *Calliandra* gefundenen Art betrachtet, so gross ist die Aehnlichkeit beider. Aber schon aus der Verschiedenheit der Uredosporen, welche durch die Figuren 15e und 16c illustriert wird, geht die Artverschiedenheit beider zur Genüge hervor. Es ist sehr bemerkenswerth, dass zwei einander so nahe verwandte Arten aus einem und demselben Florengebiete in so hohem Grade durch die Gestalt ihrer Uredosporen abweichen.

Die Köpfchen von *R. echinata* sind von etwas dunklerer Farbe, als diejenigen von *R. Lagerheimiana*: tief kastanienbraun. Ihre ganze Oberfläche ist mit spitzen, meist schwach gekrümmten Stacheln bedeckt. Diese stehen hier etwas dichter als bei der vorigen Art, was sich namentlich am Rande bemerkbar macht. Gewöhnlich bestehen die Köpfchen aus 14 einzelligen Sporen; sechs derselben bilden meist zwei etwas gegeneinander verschobene Reihen und sind umgeben von acht Randsporen (Fig. 16a). Abweichungen von diesem

Typus sind auch hier nur vereinzelt. Am Grunde einer jeden von den acht Randsporen befindet sich eine Cyste. Der Bau derselben ist der gleiche wie bei *R. Lagerheimiana*. Zwei miteinander vereinigte Hyphen bilden den sehr hinfalligen Stiel. Aus jeder Hyphe gehen hier also in der Regel sieben Sporenzellen und vier Cysten hervor. — Die Anlegung der Sporenlager erfolgt auch hier unmittelbar unter der Cuticula. Spermogonien wurden nicht beobachtet.

***Ravenelia Lonchocarpi* Lagerh. et Diet.**

Während bei den anderen Arten naturgemäss die Gestalt und der Aufbau der Teleutosporenköpfchen den hauptsächlichsten Gegenstand der Betrachtung bildeten, sind es bei dieser die Uredosporen, die ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen. Keine andere *Ravenelia*, ja überhaupt, soweit mir bekannt ist, keine andere Uredinee hat so merkwürdig gestaltete Uredosporen wie diese. Dieselben sind länglich birnförmig und mit dem schmalen Hinterende hakenförmig umgebogen (s. Fig. 17b). Die Stielhyphen der Uredosporen sind ziemlich lang und bleiben nach dem Abfallen der Sporen als dichtes Polster stehen. Die Uredolager sind am Rande umgeben von braunen Paraphysen, mit welliger Oberfläche und verdünntem Vorderende (Fig. 17c).

Die Teleutosporenform ist, was die Gestalt und Grösse der Köpfchen anlangt, etwa mit *R. stictica* zu vergleichen, namentlich auch insofern, als dieselben aus einer ziemlich veränderlichen Anzahl von Sporenzellen bestehen. Zwei bis zehn meist sechsseitige Zellen sind umgeben von einer einfachen Reihe schräg liegender Randzellen, jedoch kommen auch ganz unregelmässige Formen vor. Die Oberseite trägt bis zum Rande hin cylindrische, vorn stumpfe Papillen von bräunlicher Farbe (Fig. 17a). Auf die Unterseite greifen dieselben nicht hinüber, in der Mitte der Oberseite sind sie oft etwas spärlicher gestellt als am Rande. Die Cysten sind zart und in derselben Weise arrangirt wie bei *R. stictica* und ähnlichen Arten. Der Stiel ist sehr hinfällig, an dem wenigen mir vorliegenden Material habe ich ihn nicht auffinden können, vermag daher nicht anzugeben, ob die Stielhyphen getrennt bleiben oder sich vereinigen.

Ausser Uredo- und Teleutosporen wurden auch bei dieser Art Spermogonien beobachtet. Diese fanden sich in zwei Fällen in der Mitte eines ringförmigen Uredopolsters. Ihr Bau ist derselbe, wie ihn Cunningham für *R. sessilis* beschreibt. Es sind nahezu halbkugelige Gehäuse aus braunen, oben zusammenneigenden schmalen Hyphen, deren Basis mit aufrechtstehenden, die Spermation bildenden Sterigmen angefüllt ist. Die Breite der Spermogonien beträgt 83 bis 110 μ , die Höhe 40 bis 45 μ . Die Spermation sind elliptisch, 3,3 bis 3,5 μ lang und 2,5 μ breit. Die Spermogonien werden un-

mittelbar unter der Cuticula angelegt, die Lager der anderen Sporenformen aber durchbrechen die Epidermis. Das Mycelium durchwächst das Blattparenchym in seiner ganzen Dicke und sendet bald auf einer Seite, bald auf beiden seine Zweige an die Oberfläche zur Sporenbildung.

Diese Art wurde von Herrn v. Lagerheim im Herbar Regnell aufgefunden, der sie bei Minas Geraes in Brasilien sammelte.

***Ravenelia appendiculata* Lagerh. et Diet.**

Dieselben Anhangsgebilde, welche an den Sporenstielen der *Puccinia appendiculata* Wint. gefunden werden und welche in fast derselben Form auf der Sporenmembran von *Sphaerophragmium Acaciae* (Cke.) P. Magn. wiederkehren, zieren auch die Köpfchen einer *Ravenelia*, welche Herr v. Lagerheim auf einem *Phyllanthus* an zwei verschiedenen Orten in Ecuador aufgefunden hat und welche als *Ravenelia appendiculata* bezeichnet werden soll. Jede Sporenzelle trägt etwa in der Mitte ihrer Oberseite einen blassbraunen Fortsatz, der sich am besten mit einem Arme und den daran befindlichen Fingern vergleichen lässt (Fig. 18a). Die Anhängsel der am Rande befindlichen Sporenzellen sind mehr oder weniger schräg nach unten gerichtet. Es entstehen diese Gebilde in einem ziemlich frühen Entwicklungsstadium, bald nachdem durch die erforderlichen Theilungen die definitive Zahl der Sporenzellen hergestellt ist.

Sonst zeigt *R. appendiculata* nichts Auffallendes, was im Hinblick auf die Nährpflanze (Euphorbiacee) besonders hervorgehoben sein mag. Der Sporenkörper ist aus einer einfachen Schicht einzelliger Sporen zusammengesetzt wie bei allen zuletzt beschriebenen Arten, die Cysten werden auch nach demselben Typus gebildet wie bei diesen. Der Stiel besteht aus zwei zarten, mit einander vereinigten Hyphen und reisst bei der Abtrennung der Köpfchen unmittelbar unter diesen ab. In den Uredolagern findet man zahlreiche Paraphysen (Fig. 18c), die auch keine abweichenden Eigen thümlichkeiten darbieten. Junge Lager, die eben die Epidermis abzuheben beginnen, enthalten zunächst nur Paraphysen, entsprechend der Function der letzteren, welche darin besteht, den Druck der Epidermis zu überwinden.

In Ecuador sammelte Herr v. Lagerheim noch eine zweite *Ravenelia*, deren Nährpflanze nach dem Urtheile des Herrn Dr. Taubert keine Leguminose ist, nämlich die folgende:

***Ravenelia pygmaea* Lagerh. et Diet.**

Die Zahl der Hyphen, aus welchen die Köpfchen sich aufbauen, die am leichtesten erkannt wird an der Zahl der Stielhyphen, ist bei den verschiedenen Arten, wie wir sahen, eine recht verschiedene.

In manchen Fällen geht sie herab auf drei bis vier, die Dreizahl ist constant bei *R. minima*, ebenso die Zweizahl bei *R. Lagerheimiana*, *R. echinata* und *R. appendiculata* (?). Noch einen Schritt weiter werden wir geführt bei *R. pygmaea*, sie hat nicht selten einfache, aus einer einzigen Hyphe bestehende Stiele, sonst sind sie gewöhnlich aus zwei oder auch drei Hyphen zusammengesetzt. Die Beobachtung der Stiele und Cysten wurde bei dieser Art ausserordentlich erschwert durch das Vorhandensein eines Hyphomyceten, welcher die Sporenlager durchwucherte.

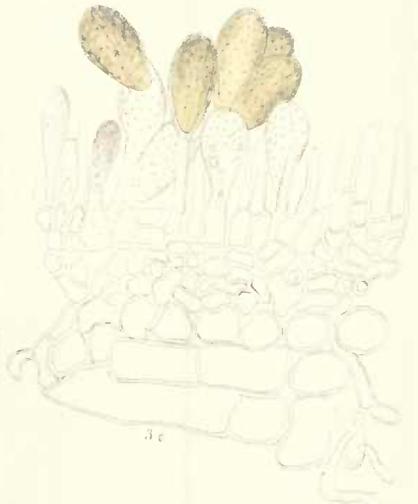
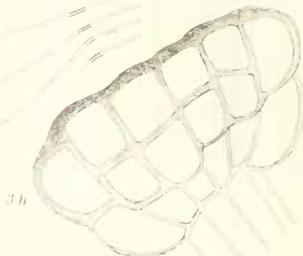
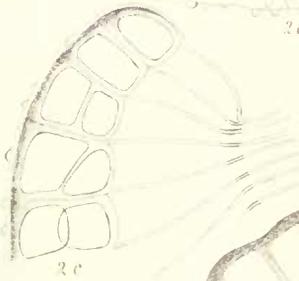
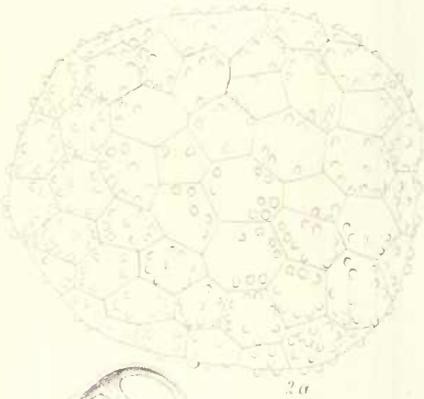
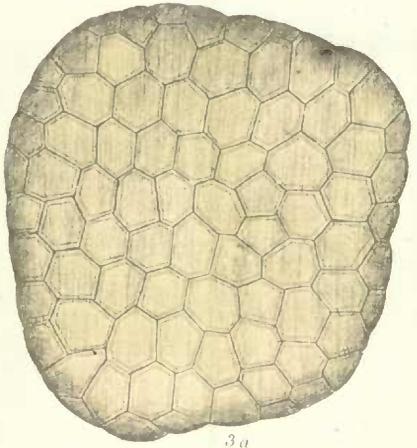
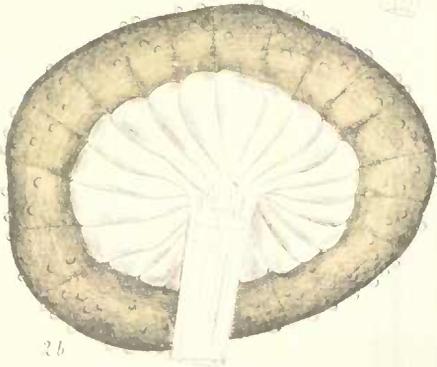
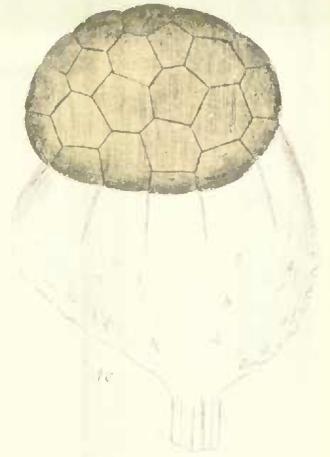
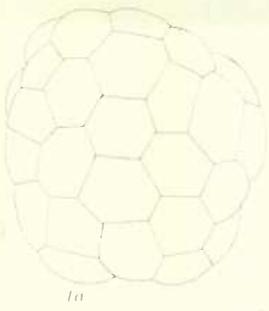
Die Köpfchen von *R. pygmaea* sind sehr verschiedenartig, sowohl hinsichtlich der Zahl, als der Anordnung der Sporenzellen. Meist kommen drei bis acht Zellen vor und einige besonders häufige Formen sind in Fig. 19a, b, c dargestellt. Vereinzelt aber geht die Zahl der Zellen auf zwei, ja auf eine einzige herab. Die Scheidewände der Sporenzellen sind schräg gestellt und verlaufen sämmtlich nach der Mitte der Köpfchenunterseite. Daher haben auch nur solche Zellen Cysten, welche an der Peripherie stehen. An den meisten Köpfchen wurden überhaupt keine Cysten gefunden, und es liess sich nicht feststellen, ob die Bildung derselben überhaupt unterbleiben kann oder ihr Fehlen durch den schlechten Erhaltungszustand des Materials bedingt war. An vielen Köpfchen war das letztere sicher der Fall, wie sich aus der concaven Wölbung der Unterseite ergab (vergl. hierzu Fig. 19d). Die Cysten sind halbkugelig.

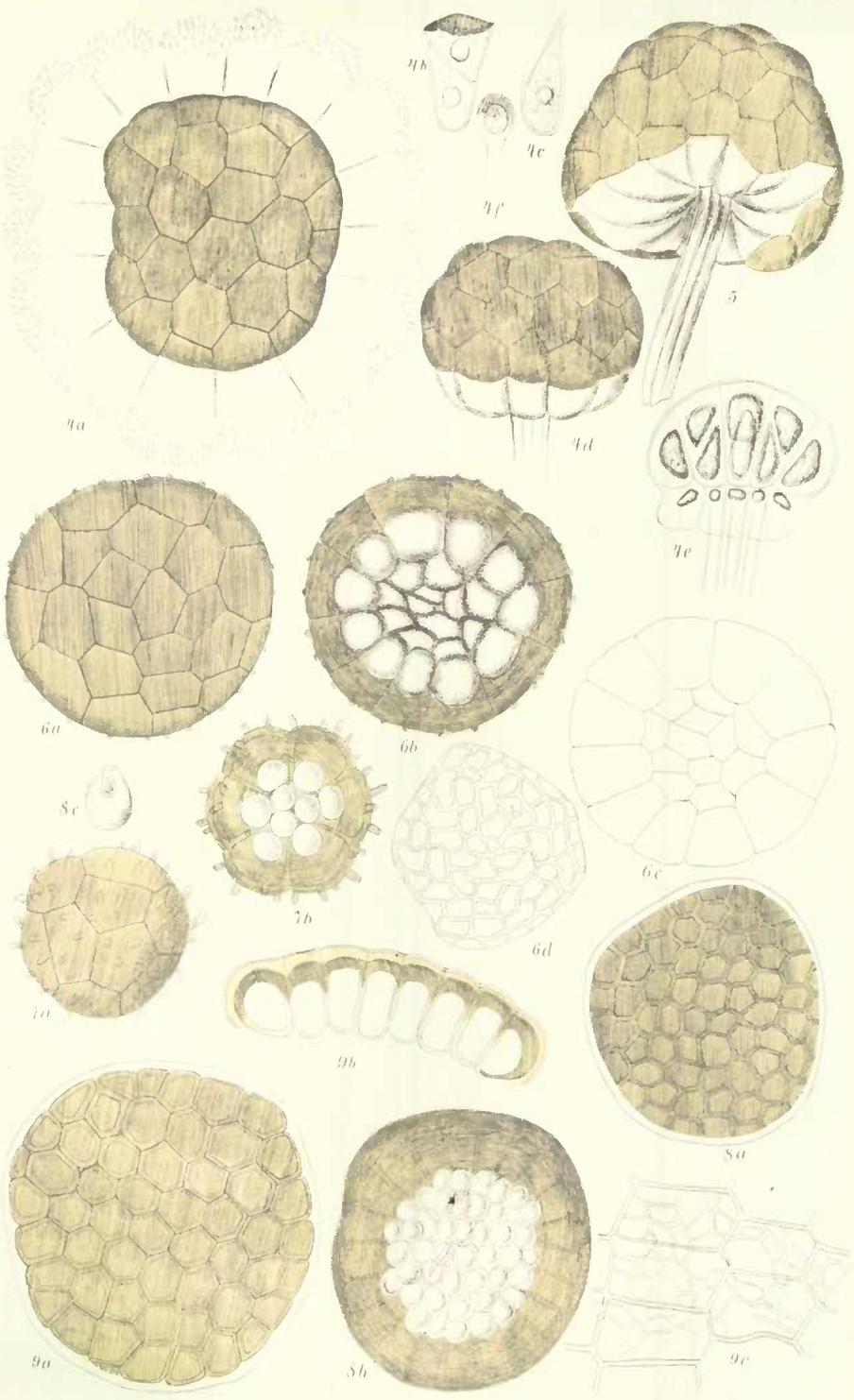
R. pygmaea verursacht auf ihrer Nährpflanze die Bildung von Hexenbesen.

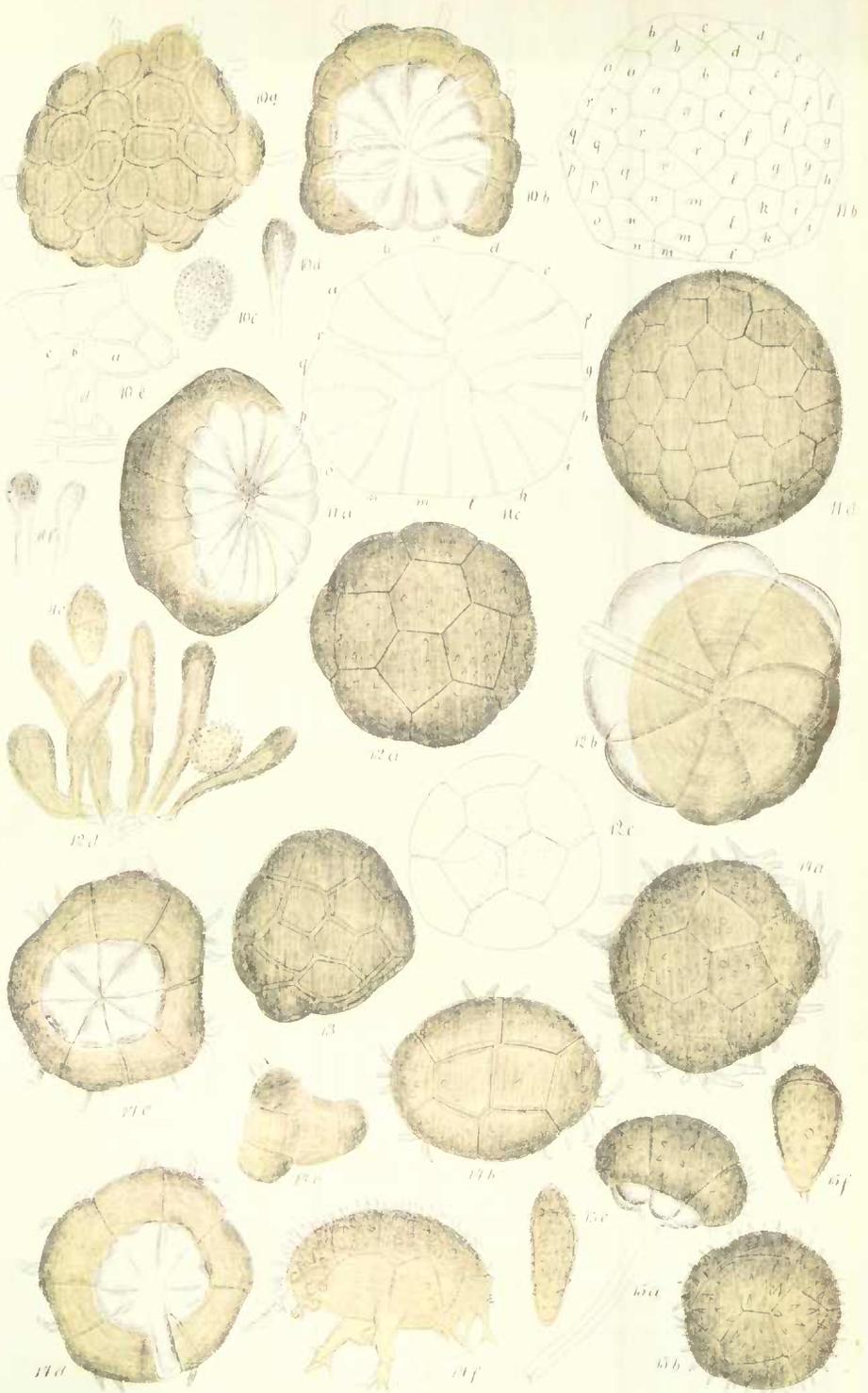
Ravenelia Woodii Pазschke.

Von dieser neuen Art, die Wood in Südafrika gesammelt hat, lag nur sehr wenig Material vor. Die Untersuchung hat daher hinsichtlich der Teleutosporen eine wesentliche Lücke gelassen, insofern als es nicht gelang, festzustellen, ob die Einzelsporen einzellig oder pucciniaartig zweizellig sind. Die angefertigten Schnitte trafen stets Randpartien, so dass die Beobachtung nur einzelliger Sporen für den inneren Theil der Köpfchen möglicherweise nicht zutreffend ist. Einige Köpfchen wurden mit Säuren oder Kalilauge behandelt, aber auch diese Mittel, durch welche man bei geeigneter Anwendung oft leicht die Sporen isolirt, versagten. Es ist also fraglich, ob die Köpfchen von *R. Woodii* nach dem Typus der vorher besprochenen Arten gebaut sind.

In der Teleutosporenform bietet *R. Woodii* keine besonders hervorstechenden Eigenthümlichkeiten. Die Köpfchen tragen am Rande ziemlich vereinzelt stehende Warzen, die hier ebenso wie bei *R. sessilis* der Beobachtung leicht entgehen. Die Cysten liegen der Unterseite des Köpfchens flach an, von jeder Randspore verläuft eine Cyste radial nach innen. Der Stiel besteht aus fest vereinigten Hyphen.







Del. Dr. F. Dietel.

Hedwigia 1891.

In J. U. Kern's Verlag (Max Müller), Breslau, erschien:

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von
Dr. Ferdinand Cohn. Sechster Band. Drittes Heft. Mit
zehn Tafeln.

Inhalt: Die Orientirungsbewegungen des Blütenstieles von
Cobaea scandens Cav. und die Blütheneinrichtung dieser Art. Von
Dr. Max Scholtz (mit Taf. VI u. VII) p. 305. — Zur Entwicklungs-
Geschichte der Gattung *Gnetum*. Von George Karsten (mit
Taf. VIII—XI) p. 337. — Ueber den Einfluss des mechanischen
Zugs auf das Wachstum der Pflanze. Von Robert Hegler (mit
Taf. XII—XV) p. 383.

Begründet 1852 durch Dr. Rabenhorst
als
»Notizblatt für kryptogamische Studien.«

HEDWIGIA.

Organ
für
Kryptogamenkunde
nebst
Repertorium für kryptog. Literatur.

Redigirt
von
Prof. Georg Hieronymus
unter Mitwirkung von
Paul Hennings und Dr. G. Lindau
in Berlin.

Band XXXIII.

1894.

Heft 2.

Inhalt: P. Dietel, Die Gattung Ravenelia (Schluss). — Andr. Allescher, Einige für das südliche Bayern neue Sphaeropsideen, Melanconieen und Hyphomyceten. — H. Wegener, Marasmius prasioemus Fr. var. lasiopus. — P. Magnus, Einige Bemerkungen über die auf Phalaris arundinacea auftretenden Puccinien. — O. Pazschke, Ueber das Aecidium von Puccinia australis Körn. — W. Schmidle, Einzellige Algen aus den Berner Alpen. — Carl Müller, Historisches zur Frage nach dem Eisen in seiner Beziehung zur Pflanze. — J. J. Kieffer, Die Flechten Lothringens, nach ihrer Unterlage geordnet. Erster Beitrag. (Anfang.) — Repertorium No. 2.

Hierzu Tafel IV bis VI.

Dresden,
Druck und Verlag von C. Heinrich.

Erscheint in zweimonatlichen Heften.
Abonnement für den Jahrgang 12 Mark
durch alle Buchhandlungen.

Ausgegeben am 15. April 1894.

An die Leser und Mitarbeiter der „Hedwigia“.

Zusendungen und Anfragen redactioneller Art werden unter der Adresse:

Prof. Dr. G. Hieronymus,
Berlin, Botanisches Museum, Grunewaldstrasse 6/7,
mit der Aufschrift

„Für die Redaction der Hedwigia“

erbeten.

Um eine möglichst vollständige Aufzählung der kryptogamischen Literatur und kurze Inhaltsangabe der wichtigeren Arbeiten zu ermöglichen, werden die Verfasser, sowie die Herausgeber der wissenschaftlichen Zeitschriften höflichst im eigenen Interesse ersucht, die Redaction durch Zusendung der Arbeiten oder Angabe der Titel baldmöglichst nach dem Erscheinen zu benachrichtigen; desgleichen sind kurz gehaltene Selbstreferate über den wichtigsten Inhalt sehr erwünscht.

In Rücksicht auf den Gesamtumfang der Zeitschrift sollen die einzelnen Abhandlungen die Länge von 3 Bogen im Allgemeinen nicht überschreiten, desgleichen die einer Abhandlung beizugebenden Tafeln nicht mehr als zwei betragen. Die Originalzeichnungen für die Tafeln sind im Format 13 × 21 cm mit möglichster Ausnutzung des Raumes und in guter Ausführung zu liefern, auch sind die Manuscripte nur auf einer Seite zu beschreiben.

Die Autoren erhalten auf Wunsch 25 Sonderabzüge kostenlos, doch werden solche in beliebiger Anzahl zum Selbstkostenpreis geliefert.

C. Heinrich's Verlag.

Die Uredoform ist durch eine besonders reiche Entwicklung der Paraphysen ausgezeichnet (Fig. 20b). Im auffallenden Lichte sieht man bei schwacher Vergrößerung nur die dicht gedrängten Köpfe der Paraphysen, die in ihrem Innern die hellgefärbten Uredosporen umschliessen.

Auch ohne nähere Kenntniss der Beschaffenheit der Einzelsporen ist eine Unterscheidung dieser Art von anderen leicht möglich. Von den etwa in Betracht kommenden Arten hat *R. glabra* vollkommen glatte Köpfchen und bildet in den Uredolagern keine Paraphysen. Ferner gilt dies auch für *R. epiphylla*, *R. Mac Owaniana*, *R. Hieronymi* und *R. versatilis*. Die letztere Art tritt zudem subcuticular auf, ebenso wie die etwa noch zu vergleichende *R. sessilis*, welche auch durch gänzlich andere Ausbildung des Stieles und der Cysten von *R. Woodii* sich unterscheidet. Noch abweichender endlich sind die übrigen Arten.

Wir schliessen hier zwei Arten an, welche nicht zur Untersuchung vorlagen, die aber vermuthlich auch demselben Typus angehören, wie die vorher besprochenen.

***Ravenelia macrocystis* Berk. et Br.**

Für diese Art kann ich nur die Angaben aus den „Fungi of Ceylon“ von Berkeley und Broome (Journ. of the Linn. Soc. Bot. Vol. XIV p. 93) wiederholen, dass nämlich die Köpfchen aus wenigen grossen Zellen bestehen. Die weitere Bemerkung, dass die Köpfchen aus einem strahligen Mycel entspringen, ist offenbar darauf zurückzuführen, dass die Reste der gesprengten Cystenmembranen, besonders die Radialwände, bei der Untersuchung in Wasser sichtbar sind. Ich möchte dies daraus schliessen, dass auch für *R. stictica* dieselbe Eigenthümlichkeit abgebildet wird, wie in der von uns (Fig. 21) reproducirten Figur der *R. macrocystis*.

***Ravenelia Albizziae* Diet.**

Saccardo führt in seinen „Fungi Abyssinici a. cl. O. Penzig collecti“ (Malpighia, V p. 3 des Separat-Abdr.) mit dem Ausdrucke des Zweifels als *Rav. minima* Cke. eine *Ravenelia* aus Abyssinien auf, auf die mich Herr Prof. Magnus freundlichst aufmerksam machte. Obwohl ich selbst nicht in der Lage war, jenen Pilz zu untersuchen, so geht doch aus den bestimmten Angaben der Beschreibung und aus der Abbildung (s. Fig. 22) mit Sicherheit hervor, dass es die *R. minima* Cke. nicht ist. Da ferner die von Saccardo gemachten Angaben ausreichen werden, diese Art wiederzuerkennen, so soll sie mit obigem Namen bezeichnet werden. Die Köpfchen dieser *R. Albizziae* werden von Saccardo als 12—18sporig angegeben, und hierdurch ist sie von der typisch 9sporigen *R. minima* sofort zu unter-

scheiden. Den Stiel giebt Saccardo als zusammengesetzt und cylindrisch an, auch dies trifft für *R. minima* nicht zu. Auch die Uredosporen stimmen in ihren Dimensionen mit den Uredosporen von *R. minima*, welche ich allerdings nicht selbst untersucht habe, nicht überein. Von den bei der Vergleichung etwa noch in Betracht kommenden Arten ist *R. Lonchocarpi* durch ihre Uredosporen, *R. verrucosa* durch die Dimensionen der Sporen leicht zu unterscheiden.

Es bleibt endlich noch ein Typus zu besprechen, jedenfalls der merkwürdigste von allen, der durch die auffallende Gestalt der Cysten ausgezeichnet ist. Derselbe wurde beobachtet bei *Ravenelia cassiaeicola*, *R. indica*, *R. inornata* und *R. Volkensii*.

***Ravenelia cassiaeicola* Atkins.**

Die Gestalt des eigentlichen Sporenkörpers zeigt nichts Auffälliges. Oberseits ist er meist ziemlich flach und die randständigen Sporenzellen befinden sich daher in einer nur wenig geneigten Lage. Auch hier sind alle Einzelsporen einzellig. — Die Cysten sind farblose oder blassbraune kugelige Blasen, die in ziemlich beträchtlicher Anzahl rings um den Stiel herum von der Unterseite des Köpfchens herabhängen (Fig. 23 a). Sie werden durch Qellung in Wasser nicht gesprengt und lassen sich durch Verschieben des Deckglases leicht lösen. Diese Cysten enthalten auch hier einen in Wasser aufquellenden Inhalt. Die Cystenmembran ist ziemlich derb. Von der Basis, d. h. der Anheftungsstelle bis etwa zur Mitte ist der homogene Inhalt dieser Blasen oft durchzogen von einem dünnen, fadenförmigen Kanal, der einen feinkörnigen Inhalt besitzt. Es ist dies ein Rest des plasmatischen Inhaltes, der die Zelle erfüllte, ehe sie ihre definitive Ausbildung erlangte. Je mehr eine solche Zelle zur Kugelform anschwillt, um so grösser wird die Menge der der Cystenwand angelagerten homogenen Substanz und um so geringer das von körnigem Plasma erfüllte Lumen. Die Zahl der Cysten ist häufig, vielleicht meistens, derjenigen der Sporenzellen gleich oder sogar etwas grösser als diese. Dieselbe beträgt im Durchschnitt etwa 15, varriert aber innerhalb ziemlich weiter Grenzen und kann vereinzelt bis auf drei herabgehen.

Die reifen Köpfchen von *R. cassiaeicola* haben einen langen, ziemlich festen Stiel, der entweder in seinem oberen Theile oder der ganzen Länge nach gebräunt ist. Er besteht aus meist zwei bis sechs fest mit einander verbundenen Hyphen. Da die Zahl der Sporenzellen stets grösser ist als diejenige der Stielhyphen, so wird also auch hier durch vertical gerichtete Theilungen in den Köpfchenanlagen die schliessliche Anzahl von Sporenzellen erreicht. Im Durchschnitt werden an jeder Hyphe drei bis vier Sporenzellen gebildet. Mit dem obersten Ende der Stielhyphen stehen die Cysten durch

flaschenhalsähnliche Ansatzstücke, die der Unterseite des Köpfchens angeheftet sind, in Verbindung.

Das Mycelium findet man in geringer Entwicklung im Parenchym der Blätter. Seine Hyphen verlaufen dort zwischen den Palissadenzellen, diesen ungefähr parallel und verzweigen sich nur spärlich. Seine hauptsächlichste Ausbreitung findet aber das Mycel innerhalb der Epidermiszellen der Ober- und Unterseite. Es zieht sich da von Zelle zu Zelle, die seitlichen Wandungen durchdringend, und bildet zahlreiche Verzweigungen, die theilweise in benachbarte Zellen eindringen, theilweise mit einer kurzen Anschwellung endigen (Fig. 23a und b). Von diesen Zellen aus dringen die Mycelzweige unter die Cuticula zur Bildung von Sporenlagern, die bei dieser Art in der nämlichen Weise wie bei allen anderen Arten mit subcuticularer Entwicklung angelegt werden. An den Stengeln, auf denen besonders reichlich die Teleutosporen zur Entwicklung kommen, findet man das Mycel nur intracellular. Dasselbe dringt hier ausschliesslich in die Zellen des Rindenparenchyms ein.

***Ravenelia indica* Berk.**

stimmt, was die Beschaffenheit der Köpfchen anbetrifft, in allen wesentlichen Punkten mit *R. cassiaeicola* überein. Die Köpfchen sind durchschnittlich erheblich grösser und auf ihrer Oberseite stärker gewölbt. Auch die Cysten sind grösser und von eiförmiger Gestalt. Der Stiel ist sehr lang und besteht aus einer geringen Anzahl, meist vier bis sechs, Hyphen. Die von Cooke (l. c. p. 389) unter ausdrücklicher Reserve ausgesprochene Vermuthung, dass die Anzahl der Stielhyphen gleich derjenigen der Einzelsporen sein dürfte, kann ich also nicht bestätigen, da die Anzahl der Sporen in einem Köpfchen gewöhnlich über 20 beträgt. Ebenso unrichtig ist aber die Angabe Parker's (l. c. p. 216), dass der Stiel sich als nicht zusammengesetzt erweise, d. h. also aus einer einzigen Hyphe bestehe.

Die Anlegung der Sporenlager erfolgt auch bei *R. indica* zwischen der Cuticula und den Epidermiszellen, es dringt aber das Mycel nicht in die letzteren ein, sondern wuchert in dem darunter befindlichen Parenchym und sendet seine Zweige zur Bildung von Sporenlagern zwischen den Epidermiszellen nach aussen.

Ueber die Art des Auftretens von *R. indica* findet man allenthalben nur die Angabe, dass sie auf den Hülsen ihrer Nährpflanzen vorkomme. An dem von mir untersuchten Material ist sie ausserdem auch an den Stengeln, sowie den Stielen der Blätter und Hülsen vorhanden und bildet an denselben dicke dunkelbraune Polster von beträchtlicher Grösse. Ferner tritt sie sehr reichlich auch auf den Blättern auf. Dort sind je um ein centrales Lager herum kleinere Sporenlager zu mehr oder weniger vollständigen geschlossenen Ringen

vereinigt. Diese blattbewohnenden Polster enthalten theils Uredo-, theils Teleutosporen, wohingegen in den Stengelpolstern nur Teleutosporen angetroffen wurden. Genau ebenso verhält sich *Ravenelia cassiicola*. Vielleicht findet aber auch auf den Stengeln eine schneller vergängliche Uredoentwicklung statt.

Auf die Vereinigung einer in Mexico vorkommenden Art, die oben als *R. versatilis* beschrieben wurde, mit *R. indica* durch Parker wurde bereits hingewiesen. Diese Verwechslung ist offenbar nur dadurch möglich gewesen, dass bei der von Parker angewendeten Untersuchungsmethode durch Kochen in Kalilauge die Cysten, an deren Beschaffenheit die Verschiedenheit beider sofort zu bemerken ist, zerstört worden sind.

***Ravenelia inornata* (Kalchbr.).**

Die aus sehr zahlreichen Einzelsporen bestehenden Köpfchen dieser Art sitzen auf einem zusammengesetzten farblosen Stiel, der leicht dicht unter dem Sporenkörper abreißt, und dessen gesammte Länge etwa der Breite des Köpfchens gleichkommt. Die Zahl der Stielhyphen ist hier grösser als bei den vorigen beiden Arten, aber doch erheblich geringer als die Zahl der Sporenzellen. Rings um den Stiel hängen zahlreiche eiförmige Cysten herab, die in Wasser leicht gesprengt werden und daher nicht so bequem zu beobachten sind, wie bei *R. cassiicola* und *indica*. — Die einzelnen Sporen haben hier eine beträchtliche Länge, sie werden 50—60 μ lang (Fig. 25b). An ihrer Aussenseite sind sie sehr stark verdickt und dunkel gebräunt. Sie tragen auf der Oberfläche einzeln stehende Warzen, die aber bei der Betrachtung in Wasser leicht übersehen werden. Das Mycelium verläuft ausschliesslich intercellular und ist reichlich verästelt. Die Sporenlager durchbrechen die Epidermis und diese umgibt dann kraterartig die kleinen, zerstreut stehenden Sporenhäufchen. — Bei dieser Gelegenheit mag ein Irrthum berichtigt werden, der sich in meiner in der Hedwigia (1892 S. 164) gegebenen Beschreibung dieser Art befindet. Es ist dort gesagt, dass die Teleutosporen aus alten Aecidienbechern entspringen. Dies ist nicht der Fall, denn an Schnitten durch solche Lager erkennt man, dass der peridienähnliche Wall, der diese Lager umgibt, nur die emporgebogene Epidermis ist.

***Ravenelia Holwayi* Diet.**

Im Bau der Köpfchen gleicht auch diese Art ganz und gar den drei vorher beschriebenen: die Sporen sind einzellig und von der Unterseite des Köpfchens hängen zahlreiche eiförmige oder flaschenförmige Cysten herab. In Wasser werden diese sofort gesprengt. Der Stiel ist verschieden gebildet, theils besteht er aus isolirten Hyphen, theils sind die Hyphen vereinigt (wie in Fig. 26a). Er

ist, soweit dies an dem spärlichen Teleutosporenmaterial sich feststellen liess, ziemlich hinfällig. Die Uredobildung ist in den vorliegenden Exemplaren eine ausserordentlich reichliche, und dem entsprechend ist auch das Mycelium im Inneren des Blattes sehr üppig entwickelt.

***Ravenelia Volkensii* P. Henn.**

Solchen Arten wie *R. indica* und den anderen zuletzt erwähnten Species ist hinsichtlich der Cystenverhältnisse eng anzuschliessen eine schöne aus Usambara stammende neue Art. Herr P. Hennings, dessen freundliches Entgegenkommen mir die Untersuchung auch dieser Species ermöglicht hat, hat dieselbe nach ihrem Entdecker *Ravenelia Volkensii* benannt.

Die Köpfchen bestehen auch hier ausschliesslich aus einzelligen Sporen. Diese sind nach unten zu stark verschmälert, daher haben die äusseren Sporen meist eine horizontale Lage, und die Gestalt der Köpfchen ist eine concav-convexe. Obwohl die eiförmig gestalteten Cysten keineswegs kleiner sind, als etwa bei *R. cassiicola*, sieht man meist nicht viel von ihnen, weil sie theilweise in der Höhlung der Köpfchenunterseite verborgen sind. Lediglich aus diesem Grunde ist in den unten folgenden Beschreibungen *R. Volkensii* zu denjenigen Arten gestellt, deren Cysten nicht auffallend unter der Unterseite des Köpfchens hervortreten, und also von den Arten, denen sie hinsichtlich der Beschaffenheit der Cysten am nächsten steht, getrennt worden. Eine auffällige Verschiedenheit gegenüber diesen Arten besteht aber darin, dass die Zahl der Cysten bei *R. Volkensii* eine geringe ist, meist 5 bis 6, nicht selten noch weniger, während die Zahl der Sporenzellen bis 20 betragen kann. Es findet auch nicht eine so bestimmte Beziehung der Cysten zu den Randsporen statt wie bei den vielen oben besprochenen Arten, welche unter jeder Randspore eine Cyste haben. Die Stiele besitzen eine geringe Festigkeit, sie sind meist aus zwei oder drei Hyphen zusammengesetzt. Die Oberfläche der Köpfchen ist mit kräftigen stumpfen Stacheln dicht besetzt. Dadurch hat *R. Volkensii* Aehnlichkeit mit der oben erwähnten *R. Albizziae*, bei dieser stehen jedoch nach der Saccardo'schen Abbildung die Stacheln viel einzelner. Ein ganz erheblicher Unterschied beider besteht aber in der Art ihres Auftretens. *R. Albizziae* wurde nur auf der Unterseite der Blätter gefunden, während *R. Volkensii* nur auf den stark deformirten Zweigen ihrer Nährpflanzen (Schirmacacien) auftritt, die sie zur Bildung gewaltiger Hexenbesen veranlasst. Diese Hexenbesen sollen den Bäumen ein eigenthümliches Aussehen verleihen. In den Zweigenden ist das Mycelium so reichlich ausgebildet, dass von dem Gewebe der Nährpflanze wenig mehr erkennbar ist. — Andere Sporenformen sind bisher nicht bekannt.

Allgemeine Bemerkungen.

Aus den oben angeführten Einzelheiten ergibt sich, dass in der Gattung *Ravenelia* hinsichtlich der Entwicklung der Teleutosporenkörper eine Mannigfaltigkeit herrscht, wie in keiner anderen Uredineengattung. Sieht man dabei zunächst ab von der speciellen Gestaltung der Cysten, so ergeben sich die folgenden drei Typen.

1. Die Zahl der Einzelsporen ist gleich der Anzahl der Stielhyphen. Die Sporen sind mit Ausnahme der randständigen quergetheilt, es treten also nur Quertheilungen, aber keine Längstheilungen ein. Diesem Typus gehören *R. epiphylla* und *R. Tephrosiae* an.

2. Ausser Quertheilungen treten auch Längstheilungen ein bei *R. glabra*, *R. Hieronymi* und *R. Mac Owaniana*.

3. Alle Theilungen erfolgen in verticaler Richtung, so dass jedes Köpfchen nur aus einer einzigen Schicht von Sporenzellen besteht. Dies ist der Fall bei allen übrigen Arten.

Bei dem letzteren Typus treten nun noch Verschiedenheiten darin zu Tage, dass die Zahl der eintretenden Theilungen in dem einen Falle eine ganz bestimmte ist, nämlich bei *R. minima*, *R. echinata* und *R. Lagerheimiana*, im anderen dagegen unbestimmt, so dass die Zahl der Sporenzellen in einem Köpfchen dann sehr variirt, so z. B. bei *R. cassiicola*, *R. stictica* etc. Es kommt ausserdem hinzu, dass bei den erstgenannten Arten auch die Zahl der das Köpfchen aufbauenden Hyphen eine fest bestimmte ist, während sie bei den anderen Arten, mit Ausnahme der *R. appendiculata*, variirt — Die Vereinigung der Hyphen zu einem gemeinsamen Stiele tritt nur bei einer Anzahl von Arten ein, bei den anderen bleiben sie isolirt. Gewisse Arten, wie *R. stictica* und *R. Mac Owaniana* scheinen in dieser Hinsicht eine Zwischenstellung einzunehmen.

Eine grössere Anzahl von Typen müsste man unterscheiden, wenn man noch die Gestaltverhältnisse der Cysten in Rücksicht zieht. Schon die unter Nr. 2 zusammengestellten Arten sind insofern verschieden, als *R. glabra* ausser dem Ring quellungsfähiger Cysten noch sterile, nicht quellende Basalzellen unter den nicht randständigen Sporen erzeugt, die den anderen beiden Arten fehlen. Noch grösser sind die Differenzen in dem Typus 3. Hier hat die Mehrzahl der Arten eine einfache Reihe von Cysten, deren Zahl genau derjenigen der Randzellen entspricht. Bei *R. Entadae*, *R. microcystis*, *R. minima* und *R. sessilis*, Formen, die mit Ausnahme der beiden ersten einander offenbar verwandtschaftlich ziemlich fern stehen, befindet sich unter jeder Sporenzelle eine Cyste, die mit mehr oder weniger breiter Basis der entsprechenden Sporenzelle dicht anliegt. Diesen Arten stehen offenbar hinsichtlich ihres Cystenapparates am nächsten die zuletzt behandelten *R. cassiicola*, *R.*

indica und *R. inornata*, bei denen freilich eine so enge Beziehung der Cystenzellen zu den Sporenzellen nicht klar zu Tage tritt. Bei ihnen hat der Cystenapparat den höchsten Grad der Ausbildung erreicht.

Was die biologische Bedeutung der Cysten anbetrifft, so sucht Parker dieselbe für *R. epiphylla* darin, dass sie die Lostrennung der Köpfchen von der Nährpflanze erleichtern sollen. Er betrachtet, wie schon oben bei der Besprechung dieser Art angegeben wurde, die Cysten reifer Köpfchen als leere Schläuche, deren dünne Wandungen nach dem Eintritt der Sporenreife durchreissen, so dass durch diesen Vorgang die Köpfchen frei werden. Anders äussert sich Cunningham über die Cysten von *R. sessilis*. Er schreibt S. 8: „Their function is apparently to facilitate the adhesion of the spores to the surfaces with which they may come in contact.“ Ob dabei der Cysteninhalte als Klebemittel dienen soll, ist nicht recht ersichtlich, da es weiterhin heisst: „The cysts at an early stage are . . . strongly refractive and appear plump and full. Subsequently, they become much dilated, and at the same time their contents shrivel up into threads and their walls become very thin, save along their lateral surfaces.“ Auch ich habe bei *R. sessilis* einzelne Köpfchen mit gesprengten Cysten an der Nährpflanze festgeklebt gefunden und habe dieselbe Erscheinung auch bei *R. versatilis*, *R. Entadae* und *R. verrucosa* bemerkt. Ob das Platzen der Cystenwandungen durch Regen oder Thau hervorgerufen worden ist oder auch ohne Zuthun atmosphärischer Niederschläge eintritt, ist natürlich nur an frischem Material nachweisbar und ist auch für den Erfolg von keinem Belang. Jedenfalls muss die Möglichkeit zugegeben werden, dass die Köpfchen durch den Inhalt der Cysten an anderen Gegenständen und also auch an geeigneten Nährpflanzen festkleben können. Es ist jedoch hervorzuheben, dass bei den meisten Arten die Sprengung der Cysten bestimmt erst bei Hinzutritt von Wasser erfolgt und bei gewissen Arten, wie *R. cassiaecola*, *R. indica*, *R. minima* nicht einmal in diesem Medium eintritt. Auf diese Arten würde also die Erklärung Cunningham's über die Bedeutung der Cysten nicht anwendbar sein.

Nun ist es aber doch wahrscheinlich, dass einer so merkwürdigen Vorrichtung, die nur innerhalb dieser einen Gattung vorkommt und sämtlichen Arten derselben, wenn auch mit mancherlei Variationen, gemeinsam ist, auch eine für alle gemeinsame Bedeutung zukommt. Und diese erblicke ich mit Parker, wenn auch in anderer Weise als dieser, darin, dass der Cystenapparat die Lostrennung der Köpfchen von ihren Nährpflanzen erleichtern, resp. bewirken soll. Obwohl die Anlagen der Cysten schon in sehr jugendlichen Stadien der Köpfchen vorhanden sind, erfolgt ihre Weiterentwicklung und namentlich die Umformung des feinkörnigen Inhaltes in eine homogene, weit voluminösere Masse erst mit dem Eintritt der Reife. Bei der Unter-

suchung von Herbarexemplaren ist zu beachten, dass an dem getrockneten Material, nach welchem auch ein grosser Theil unserer Figuren gezeichnet ist, die Cysten durch Austrocknung unzweifelhaft erheblich an Volumen abgenommen haben. Bei der Vergrösserung der Cysten wird daher, da die Unterlage nicht nachgeben kann, auf das Köpfchen ein Druck nach oben und somit auf den Stiel ein Zug ausgeübt. Dieser Druck wird aber noch erheblich vermehrt durch nachwachsende jüngere Köpfchen, die die älteren vor sich herschieben. Infolge des Zuges, den die Stiele hierdurch erleiden, werden die Stielhyphen stark gedehnt und reissen schliesslich durch. Der Erfolg dieser Dehnung ist, wie Cunningham hervorgehoben hat, bei *R. sessilis* an der haarähnlichen Verlängerung der Stielhyphen, an ihrer Verschmälerung nach oben zu, erkennbar, er ist nicht minder deutlich bei noch mehreren anderen Arten. Ob neben dieser Funktion der Sporenabtrennung bei manchen Arten noch die andere der Befestigung abgelöster Köpfchen besteht, kommt jedenfalls erst in zweiter Linie in Betracht.

Bei fast allen Ravenelien sind, wie hiernach nicht anders zu erwarten, die Sporenkörper zum weitaus grössten Theile nicht mehr an der Nährpflanze befestigt, was gerade bei Arten mit einem aus mehreren Hyphen bestehenden Stiele doch zu erwarten wäre. Eine gewisse Festigkeit haben die Stiele nur bei *R. cassiaeicola*, *indica* und *inornata*. Wahrscheinlich hängt hiermit die eigenthümliche Ausbildung der Cysten bei diesen Arten zusammen.

Wie der Cystenapparat, so stellt sich auch die ganze Gestalt der Köpfchen mit ihrer querbreiteren Form als eine Anpassung dar, die auf eine Abtrennung derselben von der Nährpflanze hinzielt. Bei *R. aculeifera*, *stictica* und *appendiculata* geht dieselbe noch darin einen Schritt weiter, dass der Rand, bezüglich die ganze Oberfläche der Köpfchen ziemlich lange Anhängsel trägt, deren Ineinandergreifen ein Hindurchschieben jüngerer Sporen zwischen älteren unmöglich macht. Als derjenige Factor, der diese Anpassungen bedingt, sind jedenfalls die klimatischen Verhältnisse zu betrachten.

Bei einer Anzahl von Arten werden, wie in den Einzelbesprechungen hervorgehoben wurde, die Sporenlager zwischen der Cuticula und Epidermis angelegt. Gerade von diesen Arten sind viele auch durch die meist sehr deutlich ausgesprochene ringförmige Anordnung derselben ausgezeichnet.

Die kleineren Arten, besonders *R. pygmaea*, erinnern einigermaßen an die Gattung *Sphaerophragmium*. Namentlich das Vorkommen von Köpfchen mit einfachen Stielen bei der genannten Art legt den Gedanken an eine nahe Verwandtschaft beider Gattungen nahe. Unterstützt wird derselbe noch durch die Thatsache, dass die beiden bisher bekannten Arten von *Sphaerophragmium*, nämlich

Sph. *Acaciae* (Cke.) P. Magn. und Sph. *Dalbergiae* m., auf Leguminosen vorkommen wie die meisten *Ravenelien*. — Was endlich die Stellung der Gattung *Ravenelia* unter den anderen Gattungen anbetrifft, so ist der nächste Anschluss wohl bei *Uromyces* zu suchen. Zwar hat die Gattung *Melampsora* mit *Ravenelia* die seitliche Vereinigung von Sporen, die an verschiedenen Hyphen entstanden sind, gemeinsam, dem gegenüber ist aber die Verschiedenheit der *Accidien* und der Umstand hervorzuheben, dass die *Uredosporen* von *Melampsora* keine Keimporen in ihrer Membran haben. Ein ganz wesentlicher Unterschied liegt auch darin, dass es bei *Melampsora* nicht zur Bildung bestimmt gefornter Fruchtkörper kommt, und dies ist gerade das Eigenthümlichste an der Gattung *Ravenelia*.

Wir lassen nun die Beschreibungen folgen, und zwar von sämtlichen Arten, da nur wenige der vorhandenen Beschreibungen hinreichend ausführlich sind. Der leichteren Bestimmung einer Art wegen legen wir nicht die übliche Eintheilung nach biologischen Sectionen zu Grunde, umsoweniger, als man nicht immer sämtliche bekannte Sporenformen an einem vorliegenden Material vorfinden wird und auch unsere gegenwärtige Kenntniss nur hinsichtlich sehr weniger Species eine vollständige genannt werden kann. Die folgende Zusammenstellung mag einen Ueberblick über die Vertheilung der Arten in Sectionen geben.

Euravenelia.

R. Hieronymi.

Raveneliopsis.

R. inornata.

Brachyravenelia.

R. sessilis, *R. stictica*, *R. microcystis*, *R. Lagerheimiana*, *R. Lonchocarpi*, *R. versatilis* (?).

Hemiravenelia.

R. indica, *R. cassiicola*, *R. minima*, *R. echinata*, *R. Entadae*, *R. epiphylla*, *R. Tephrosiae*, *R. glabra*, *R. Mac Owaniana*, *R. Woodii*, *R. aculeifera*, *R. Texensis*, *R. verrucosa*, *R. appendiculata*, *R. pygmaea*, *R. Holwayi*, *R. Albizziae*.

Mikroravenelia.

R. macrocystis, *R. Volkensii*.

Ravenelia.

Teleutosporen zu gewölbten, brotförmigen oder halbkugeligen Köpfchen vereinigt, die von einem zusammengesetzten Stiele oder von mehreren isolirten Stielhyphen getragen werden und auf der Unterseite mit farblosen sterilen Zellen (Cysten) von verschiedener

Gestalt versehen sind. Uredosporen einzeln, nicht in kettenförmiger Abschnürung gebildet. Aecidien wie bei anderen Gattungen der Uredineen, mit wohlentwickelter Pseudoperidie. Spermogonien ungefähr halbkugelig, unter der Cuticula angelegt.

A. *Einzelsporen quer- oder schräggetheilt (mit Ausnahme der Randsporen).*

1. Köpfchen glatt.

Ravenelia Hieronymi Speg. (Fig. 5). Aecidien gedrängt oder auch vereinzelt stehend auf den Zweigen und Blattstielen. Pseudoperidien lang cylindrisch, etwa 1 mm lang, 0,2—0,25 mm breit, mit wenig zurückgebogener, unregelmässig oder auch gar nicht zerschnittener Mündung, leicht abbrechend. Peridialzellen länglich, von unregelmässiger Gestalt, dicht besetzt mit Warzen oder kurzen Stacheln. Aecidiosporen unregelmässig polyedrisch, meist isodiametrisch, 19 bis 26 μ im Durchmesser, mit dicker, blass bräunlichgelber, feinwarziger Membran. — Uredolager subepidermal, dicht gedrängt auf etwas hypertrophirten Zweigen, länglich, ca. 0,75 mm lang, anfangs von der stark emporgewölbten Epidermis bedeckt, die später durch einen Längsriss sich öffnet und schliesslich ganz abgeworfen wird. Uredosporen eiförmig oder länglich-eiförmig, dichtwarzig, gelbbraun, 21—32 μ lang, 14—20 μ breit. — Teleutosporenlager theils klein, noch nicht 1 mm im Durchmesser, theils bis zu 5—6 mm lang, auf den bisweilen etwas deformirten Stengeltheilen dicht stehend, nackt, dunkelbraun. Köpfchen von sehr verschiedener Form und Grösse, stark gewölbt, glatt, dunkelbraun, 67—130 μ im Durchmesser, mit 5—10 Einzelsporen in jeder Richtung.⁷⁾ Sporen ca. 20 μ breit, mit sehr schräg gestellten Scheidewänden. Cysten der Unterseite des Köpfchens angeschmiegt, von den Randsporen nach innen verlaufend, in Wasser zu einem dicken, in der Mitte vertieften Polster anschwellend. Stiel aus mehreren Hyphen zusammengesetzt, ziemlich lang, aber von geringer Festigkeit.

Auf *Acacia cavenia* und *Acacia Farnesiana* (?) in Argentinien.⁸⁾

⁷⁾ Die randständigen Sporen sind bei der Betrachtung von oben wegen der starken Wölbung oft nicht sichtbar.

⁸⁾ Nur fragweise stelle ich die *Ravenelia* auf *Acacia Farnesiana* zu dieser Art. Dieselbe weicht nämlich von der typischen *R. Hieronymi* etwas ab, und zwar hauptsächlich durch die Aecidiumgeneration. Die Aecidiosporen sind mehr gestreckt und die Peridienzellen nicht, wie bei jener, länglich, sondern von ganz unregelmässiger Gestalt (vergl. Fig. 27a und b). Uredosporen habe ich bei diesem Pilze nicht gefunden. Die Köpfchen sind bei der Form auf *Ac. Farnesiana*, obwohl ihre Gestalt keineswegs eine gleichmässige ist, nicht so sehr verschieden in Gestalt und Grösse wie auf *Ac. cavenia*. Auch die Färbung ist etwas dunkler.

Ravenelia Mac Owaniana Pазschke n. sp. (Fig. 4). Uredo- und Teleutosporenlager subepidermal angelegt auf beiden Seiten der Blättchen, rundlich, 0,5—1 mm im Durchmesser, dunkelbraun, anfangs von der gesprengten Epidermis umgeben. Uredosporen eiförmig oder birnförmig, stachelig, gelbbraun, mit vier Keimporen in der Mitte, 25—33 μ lang, 19—22 μ breit, mit zahlreichen, oben kopfig verdickten Paraphysen untermischt. Köpfchen im Umriss rundlich, halbkugelig gewölbt, kastanienbraun, glatt, 60—120 μ im Durchmesser, mit 4—7 Sporen in jeder Richtung. Einzelsporen zweizellig mit Ausnahme der randständigen, mit sehr schräg gestellter Scheidewand. Cysten der Unterseite des Köpfchens anliegend, in Wasser leicht gesprengt. Stiel hinfällig, gewöhnlich aus lose vereinigten Hyphen zusammengesetzt.

Auf den Blättern von *Acacia horrida* am Cap der guten Hoffnung (Fink-River) leg. Prof. Mac Owan. — Als *Accidium*form gehört wahrscheinlich hierzu *Accidium ornamentale* Kalchbr.

***Ravenelia epiphylla* (Schw.) (Rav. glanduliformis B. et C. Fig. 1).** Sporenlager subepidermal auf beiden Seiten der Blätter, an den Blattstielen und jungen Stengeln, klein, unregelmässig zerstreut oder zu kleinen Gruppen vereinigt, an den Rändern von der aufwärts gebogenen Epidermis umgeben. Uredosporen breit elliptisch, gelbbraun, stachelig, ca. 27 μ lang, 24 μ breit. Teleutosporenköpfchen von unregelmässig rundlichem Umriss, halbkugelig gewölbt, glatt, kastanienbraun, 80—135 μ im Durchmesser, meist mit 4—7 Einzelsporen in jeder Querrichtung. Innere Sporen horizontal geteilt, 20—24 μ breit. Cysten zu einem oft sehr flachen Kegel vereinigt, der nach unten zu in den dicken zusammengesetzten Stiel übergeht. Bei der Berührung mit Wasser werden die Cysten gesprengt.

Auf *Tephrosia virginiana*, *hispidula* und *spicata* in den südlichen und mittleren Vereinigten Staaten von Nordamerika.

***Ravenelia glabra* Kalchbr. et Cke. (Fig. 3).** Sporenlager subepidermal, unterseitig auf gelblich verblassten Flecken der Blätter, von unregelmässiger Gestalt, bis zu 1 mm im Durchmesser, flach. Uredolager hell zimmtbraun, am Rande von der emporgebogenen Epidermis umgeben. Uredosporen länglich eiförmig, 37—48 μ lang, 14—21 μ breit, hellgelbbraun, kurzstachelig. Teleutosporenlager dunkel kastanienbraun. Köpfchen meist von rundlichem Umriss, sehr flach, glatt, intensiv braun, 120—160 μ im Durchmesser, mit 6 bis 9 Sporen in jeder Querrichtung. Innere Sporen quergeteilt. Breite derselben ca. 20 μ , am Scheitel wenig verdickt. Cysten der Unterseite des Köpfchens flach anliegend, vom Centrum nach den peripherischen Sporen verlaufend, in Wasser sofort gesprengt. Stiel zusammengesetzt, 20—30 μ dick, mässig lang und sehr hinfällig.

Auf *Calpurnia silvatica* am Cap der guten Hoffnung.

2. Köpfchen warzig.

Ravenelia Tephrosiae Kalchbr. (Fig. 2).⁹⁾ Uredosporen breit eiförmig, kurzstachelig, gelblich, etwa 24μ lang, 21μ breit. Teleutosporenköpfchen im Umriss rund, mässig gewölbt, braun, $110-150 \mu$ im Durchmesser, auf der Oberfläche mit zahlreichen Warzen besetzt, die oft besonders längs der Grenzlinien der Sporen gehäuft sind. 7—8 Einzelsporen in jeder Querrichtung, $20-28 \mu$ breit, die inneren quergetheilt. Cysten der Köpfchenunterseite flach anliegend, nach unten in den Stiel übergehend.

Auf *Tephrosia macropoda* (?) im Caplande.

B. *Sämmtliche Sporen des Köpfchens einzellig.*

1. Cysten nicht nur unter den randständigen Sporen, meist in gleicher Zahl wie die Sporenzellen.

a) Cysten herabhängend, eiförmig oder kugelig.

Ravenelia indica Berk. (Fig. 24). Sporenlager subcuticular auf allen Theilen der Nährpflanze, besonders auch auf den jungen Hülsen, auf diesen und am Stengel grosse Polster bildend, auf den Blättern kleinere, meist in kreisförmiger Anordnung um je ein centrales Polster herum. Uredolager hellbraun, hauptsächlich auf den Blättern auftretend. Uredosporen eiförmig bis kugelig, kurzstachelig, hell gelbbraun, mit zahlreichen über die ganze Sporenoberfläche vertheilten Keimsporen, $16-20 \mu$ lang, $13-16 \mu$ breit. — Teleutosporenlager schwarzbraun, dickwulstig. Köpfchen halbkugelig oder noch stärker gewölbt, im Umriss rundlich, bisweilen gelappt, dunkel kastanienbraun, glatt, $75-105 \mu$ breit mit ca. 6 Sporenzellen auf dem Querdurchmesser. Einzelsporen einzellig, keilförmig, $15-20 \mu$ breit. Cysten ziemlich derb, ei- bis flaschenförmig, farblos, der Länge nach von einem dünnen Canal durchzogen, von der Unterseite des Köpfchens rings um den Stiel herum herabhängend. Stiel länger als das Köpfchen, demselben fest anhaftend, oft im oberen Theile oder seltener der ganzen Länge nach blass gebräunt, aus einer geringen Anzahl von Hyphen zusammengesetzt.

Auf *Bauhinia tomentosa* und *Cassia Abrus*¹⁰⁾ auf Ceylon.

Ravenelia cassiaeicola Atkins. (Fig. 23). Sporenlager subcuticular entstehend. Uredolager hell zimmtbraun, auf den Blättern beiderseitig, klein, meist Gruppen von 2—3 mm Durchmesser bildend, oft mit ringförmiger Anordnung, von gebräunten Fetzen der Cuticula umgeben. Uredosporen breit eiförmig, bräunlich, kurzstachelig, $16-18 \mu$

⁹⁾ Von dieser mit keiner anderen bekannten Species zu verwechselnden Art kann keine Beschreibung von der Art des Auftretens gegeben werden, da das vorliegende Material nur einzelne lose Köpfchen und Uredosporen trug.

¹⁰⁾ Ich habe den Pilz nur auf der ersteren von diesen beiden Pflanzen untersucht.

lang, 15—16 μ breit.¹¹⁾ Teleutosporenlager schwarz, dickwulstig, besonders reichlich und gross an den Stengeln, die bisweilen ganz damit bedeckt sind. Köpfchen theils (die kleineren) stark gewölbt, theils (die grösseren) oben flach, mit einzelnen kegelförmigen Papillen besetzt, gelbbraun bis opak kastanienbraun, 30—100, meist 50—80 μ breit mit 4—6 Sporen auf dem Querdurchmesser. Sporen einzellig, keilförmig, 18—23 μ breit. Cysten dauerhaft, kugelig, hyalin oder bräunlich. Stiel ziemlich fest, bis 110 μ lang, aus wenigen Hyphen zusammengesetzt, oft gebräunt.

Auf *Cassia nictitans* in Alabama und Mississippi.

***Ravenelia Holwayi* Diet. n. sp.** (Fig. 26). Subepidermal, Sporenlager auf beiden Seiten der Blätter zerstreut stehend und an den Blattstielen. Uredolager zimmtbraun. Uredosporen ei- bis spindelförmig, vorn oft zugespitzt, hellbraun, am Scheitel gewöhnlich dunkler, kurzstachelig, mit 4 Keimporen in der Mitte, 30—46 μ lang, 18—22 μ breit, mit zahlreichen oben ca. 23 μ breit kopfig verdickten, intensiv gebräunten Paraphysen untermischt. Teleutosporenköpfchen stark gewölbt, kastanienbraun, glatt, 75—105 μ breit, mit 5—6 Sporen in der Querrichtung. Sporen einzellig, 16—20 μ breit. Cysten ei- bis flaschenförmig, in Wasser verquellend. Stiel zusammengesetzt oder aus einzelnen Hyphen gebildet.

Auf *Prosopis juliflora* in Californien (San Bernardino) leg. S. B. Parish 1893, comm. E. W. D. Holway.

***Ravenelia inornata* (Kalchbr.)** (Fig. 25). Aecidien auf der Unterseite der Blätter ziemlich gleichmässig zerstreut, einzelne auch auf den Stielen oder der Blattoberseite. Pseudoperidien aufrecht, kurzcyllindrisch, ca. 0,2 mm breit, mit unregelmässig zerschlitztem Rande oder ganzrandig. Aecidiosporen länglich oder unregelmässig polyedrisch, mit blassgelblicher, feinwarziger, ziemlich starker und ungleichmässig verdickter Membran, 24—35 μ lang, 19—24 μ breit. Teleutosporenlager subepidermal, sehr klein, ebenso auftretend wie die Aecidien, von der becherartig emporgebogenen Epidermis umgeben. Köpfchen mässig gewölbt, rundlich, kastanienbraun, mit kegelförmigen Papillen besetzt, 120—175 μ im Durchmesser, mit 8—11 Sporen in der Querrichtung. Sporen einzellig, am Scheitel stark verdickt, mit ziemlich unregelmässiger Aussenfläche, im Durchschnitt etwa 14 μ breit. Cysten zahlreich, eiförmig, nicht sehr dauerhaft, farblos. Stiel zusammengesetzt, kurz, hinfällig.

Auf *Acacia horrida* am Cap der guten Hoffnung leg. Mac Owan. Die Aecidiumgeneration ist das *Aecidium inornatum* Kalchbr.

¹¹⁾ Hiervon weichen die Messungen Atkinson's (Böt. Gazette 1891 p. 313) ab, welcher die Dimensionen zu 9—13 \times 12—16 μ angiebt.

b. Cysten im trockenen Zustande nicht unter der Unterseite des Köpfchens auffallend hervortretend.¹²⁾

Ravenelia Volkensii P. Henn. n. sp. (Fig. 28). Sporenlager auf hexenbesenartig deformirten Zweigen unter der Epidermis hervorbrechend, dicht stehend, klein, schwarz. Köpfchen rundlich, oft unregelmässig, stark gewölbt, auf der Unterseite concav, kastanienbraun, mit stumpfen, gebräunten Stacheln dicht besetzt, 45—75 μ breit, meist aus 10—20 einzelligen Einzelsporen bestehend. Breite der letzteren 16—25 μ . Cysten in geringer Zahl vorhanden, nicht über 6, breit eiförmig oder kugelig, nur theilweise aus der Höhlung der Unterseite herabhängend. Stiel aus 2—3 Hyphen zusammengesetzt, ziemlich lang, aber hinfällig.

Auf *Acacia* spec. in Usambara. leg. G. Volkens.

Ravenelia Entadae Lagerh. et Diet. n. sp. (Fig. 9). Subepidermal, fast ausschliesslich oberseitig, nur vereinzelte kleine Uredolager auch auf der Unterseite. Sporenlager um ein centrales Lager genau kreisförmig angeordnet oder auch unregelmässig zerstreut, von der gebräunten, emporgewölbten Epidermis überdeckt, die nur mit einem schmalen Spalt oder einem runden Loche sich öffnet. Uredosporen breit eiförmig, gelbbraun, kurzstachelig, 14—19 μ lang, 10—16 μ breit. Teleutosporenköpfchen flach, von kreisrundem Umriss, glatt, intensiv gelbbraun, 100—130 μ breit. Einzelsporen zu 7—9 in jeder Querrichtung, durch Druck leicht trennbar, 14—16 μ breit. Cysten klein, kugelig oder eiförmig, durch gegenseitigen Druck oft abgeplattet, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden. Stiel sehr hinfällig.

Auf *Entada polystachya*, Panamá, Okt. 1889 leg. G. v. Lagerheim.

Ravenelia microcystis Pазschke n. sp. (Fig. 8). Sporenlager subcuticular angelegt, nur auf der Oberseite der Blätter auf röthlich-braunen Flecken. Uredolager sehr klein, meist um eine Gruppe von Spermogonien herum zu einem geschlossenen Kreise angeordnet, blass gefärbt. Uredosporen länglich bis eiförmig, kurzstachelig, hell gelbbraun, 17—24 μ lang, 9—12,5 μ breit. Teleutosporenlager unregelmässig zerstreut, ohne concentrische Anordnung, klein, schwarz. Köpfchen im Umriss meist kreisrund, ziemlich flach, glatt, sehr dunkel kastanienbraun, 58—120 μ breit, meist ca. 100 μ , mit 8 bis 10 Sporen in jeder Querrichtung. Sporen einzellig, von ziemlich gleichmässiger Grösse, ca. 12 μ breit. Cysten in gleicher Anzahl wie die Sporenzellen, klein, kugelig. Stielhyphen in geringer Zahl, hinfällig, nicht zu einem gemeinsamen Stiele vereinigt.

¹²⁾ Im frischen Zustande sind die Cysten von *R. sessilis* wie wohl diejenigen aller Arten auffälliger und leichter zu beobachten.

Auf *Cassia spec.* in Brasilien (Blumenau) Dec. 1885 leg. E. Ule. — Von der vorigen Art, die ihr sehr ähnlich ist, ist diese durch ihr Auftreten in subcuticularen Lagern am sichersten zu unterscheiden.

***Ravenelia minima* Cke.** (Fig. 7). Sporenlager subepidermal entstehend, auf der Unterseite der Blätter meist vereinzelt stehend, sehr klein. Uredosporen ¹³⁾ elliptisch, gelblich, 23μ lang, 15μ breit, mit rauher (stacheliger ?) Membran. Köpfchen halbkugelig, im Umriss kreisrund, meist mit schwach eingekerbtem Rande, gelbbraun, mit stumpfen, kegelförmigen, ca. 8μ langen farblosen Anhängseln besetzt, $50-66 \mu$ breit, in der Regel aus 9 Sporencellen, 3 inneren und 6 äusseren, randständigen zusammengesetzt. Cysten kugelig, klein, in gleicher Zahl wie die Sporencellen vorhanden. Die Köpfchen werden von drei Hyphen getragen, die sich nicht zu einem gemeinsamen Stiele vereinigen und unmittelbar am Köpfchen leicht abreißen.

Auf *Albizzia fastigiata* im Caplande.

***Ravenelia sessilis* Berk.** (Fig. 6). Subcuticular. Spermogonien auf gelblichen Flecken in kleinen Gruppen, ungefähr halbkugelig. Primäre Uredolager in ringförmiger Anordnung um die Spermogoniengruppen herum, secundäre Uredolager meist unregelmässig zerstreut. Uredosporen eiförmig, intensiv gelbbraun, am Scheitel dunkler, warzig (oder kurzstachelig ?), mit mehreren Keimporen in der Mitte, etwa 31μ lang, 21μ breit.¹⁴⁾ Teleutosporenlager auf der Blattoberseite reichlicher als auf der Unterseite, dunkelbraun. Köpfchen mässig gewölbt, rundlich, kastanienbraun, glatt, nur am Rande mit einzelnen Warzen besetzt, $70-105 \mu$ breit, mit 5-6 Sporen auf dem Durchmesser. Sporen einzellig, $15-20 \mu$ breit. Cysten in gleicher Zahl vorhanden wie die Sporencellen, die äusseren im trockenen Zustande etwa halbkugelig, mittelgross, in Wasser durch Quellung gesprengt. Stielhyphen wenige, nicht zu einem gemeinsamen Stiele vereinigt.

Auf *Albizzia Lebbek* und *Gleditschia* in Vorderindien und auf Ceylon.

2. Cysten nur von den randständigen Sporen ausgehend, nach innen verlaufend.

a) Köpfchen glatt, ohne Anhängsel.

***Ravenelia Texensis* Ell. et Gall.** (Fig. 13). Sporenlager auf beiden Seiten der Blätter und an den Blattstielen, unter der Cuticula hervorbrechend, klein, oft in unregelmässigen Gruppen beisammenstehend. Uredosporen blass gelbbraun, kurzstachelig, breit elliptisch, $19-21 \mu$ lang, $15-18 \mu$ breit, mit keulenförmigen oder kopfigen, oft löffelförmigen Paraphysen untermischt. Teleutosporenköpfchen

¹³⁾ Nach Cooke (*Grevillea* X p. 128).

¹⁴⁾ Beschreibung der Uredogeneration nach Cunningham's Angaben. C. giebt die Breite der Uredosporen zu 15μ an.

halbkugelig gewölbt, im Umriss unregelmässig rundlich, gelbbraun, glatt, 55—80 μ breit, mit 5—6 Sporen in jeder Querrichtung. Sporen einzellig, 13,5—16 μ breit. Cysten der Unterseite des Köpfchens anliegend, von den Randsporen radial nach innen verlaufend. Stielhyphen isolirt bleibend.

Auf *Desmanthus* (?), Texas 1889 leg. J. L. Brunk.

***Ravenelia versatilis* (Pk.)** (Fig. 11). Sporenlager unter der Cuticula auf beiden Seiten der Blätter und am Stengel hervorbrechend. Uredolager klein, rund, am Stengel meist länglich, ockerfarben. Uredosporen länglich eiförmig, oben kegelförmig verschmälert, am Scheitel intensiv gelbbraun, nach unten zu heller, kurzstachelig, mit je einer Reihe von 4 Keimporen in der Mitte und in der unteren Sporenhälfte, 26—32 μ lang, 13—18 μ breit, mit einzelnen, oben kugelig oder keulig verdickten Paraphysen untermischt. Teleutosporenlager schwarzbraun, dick polsterförmig oder wulstartig, häufig concentrisch angeordnet und mit ihren Sporenmassen zu breiten Haufen zusammenfliessend. Köpfchen fast halbkugelig, im Umriss rundlich, kastanienbraun, glatt, 85—105 μ breit, mit 7 bis 9 Sporen auf dem Durchmesser. Oberseite gleichmässig facettirt, Unterseite radial gefeldert erscheinend. Einzelsporen einzellig, etwa 15 μ breit. Cysten der Unterseite des Köpfchens flach anliegend, in Wasser sofort vollständig verquellend. Stielhyphen in geringer Zahl, isolirt bleibend oder zu wenigen vereinigt.

Auf *Acacia anisophylla*, *A. crassifolia* und *A. Greggii* in Mexico und Arizona (leg. Pringle). — Auf *Acacia anisophylla* wurden mit den Teleutosporen zugleich auch veraltete Spermogonien beobachtet. Die Uredoform ist identisch mit *Uromyces versatilis* Pk. Die Zusammengehörigkeit der Uredo- und Teleutosporenform ist noch nicht mit voller Bestimmtheit nachgewiesen.

- b) Köpfchen nur am Rande mit Anhängseln versehen, Oberfläche glatt.

***Ravenelia aculeifera* Berk.** (Fig. 10). Sporenlager subcuticular, auf beiden Seiten der Blätter, theilweise in kreisförmiger Anordnung. Uredosporen eiförmig bis länglich eiförmig, braun, dicht stachelig, 24—29 μ lang, 13—18 μ breit, mit keulenförmigen, oben gebräunten Paraphysen untermischt. Teleutosporenköpfchen flach, ziemlich unregelmässig gestaltet, am Rande mit einzelnen etwa 6 μ dicken, etwas gebogenen, stumpfen, farblosen Anhängseln versehen, gelbbraun, in der Grösse sehr verschieden, bis zu etwa 110 μ breit. Grössere Köpfchen haben 5—6 Sporen in der Querrichtung. Sporen ziemlich lose aneinander gefügt, einzellig. Von jeder randständigen Spore verläuft eine Cyste nach der Mitte des Köpfchens. Stielhyphen unvereinigt.

Auf *Megonemium enneaphyllum* auf der Insel Ceylon.

c. Jede Sporenzelle auf ihrer Oberseite mit einem Anhängsel versehen.

***Ravenelia appendiculata* Lagerh. et Diet. n. sp.** (Fig. 18). Sporenlager subepidermal, auf der Unterseite der Blätter zerstreut stehend. Uredolager hell zimtbraun. Uredosporen eiförmig, mit blassbrauner oder farbloser, warziger Membran, 27—33 μ lang, 19 bis 24 μ breit, mit zahlreichen blassbraunen Paraphysen untermischt, die oben kopfig oder keulig bis zu 20 μ verdickt sind. Teleutosporenköpfchen unregelmässig rundlich, schwach gewölbt, gelbbraun, 60—80 μ breit, mit 4—5 Sporen auf dem Durchmesser. Sporen einzellig, ca. 18 μ breit mit je einem bräunlichen Fortsatze versehen, der an seiner Spitze fingerförmig oder sternartig geteilt ist. Cysten der Unterseite des Köpfchens anliegend, von den peripherischen Sporenzellen nach der Mitte verlaufend. Stiel sehr hinfällig, aus 2 (ob immer 2?) Hyphen zusammengesetzt.

Auf den Blättern von *Phyllanthus spec.* in Ecuador: prov. de Chimborazo, Puente de Chimbo, Aug. 1891; prov. de Pichincha, San Nicolas, Oct. 1891, leg. G. v. Lagerheim.

d. Oberfläche der Köpfchen mit zahlreichen Stacheln besetzt.

***Ravenelia Lagerheimiana* Diet. n. sp.** (Fig. 15). Spermogonien vorhanden. Sporenlager unter der Cuticula angelegt, auf beiden Seiten der Blätter zerstreut oder in unregelmässigen Gruppen, oft mit kreisförmiger Anordnung, etwa 0,3 mm im Durchmesser. Uredosporen langgestreckt eiförmig, mit 7—9 μ stark verdickter Scheitelmembran und vier aequatorial gelegenen Keimporen, braun, kurzstachelig, 35—60 μ lang, 15—21 μ breit. Köpfchen halbkugelig, im Umriss kreisrund, kastanienbraun, mit farblosen, spitzen Stacheln besetzt, 56—65 μ im Durchmesser, in der Regel aus 10 einzelligen Sporen zusammengesetzt, von denen innen 4, die übrigen 6 am Rande stehen. Cysten klein, nur unter den peripherischen Sporen vorhanden. Stiel aus zwei farblosen Hyphen zusammengesetzt, sehr hinfällig.

Auf den Blättern einer grossblättrigen *Calliandra* in Ecuador: prov. de Chimborazo, Pallatanga, Aug. 1891, leg. G. v. Lagerheim.

***Ravenelia echinata* Lagerh. et Diet.** (Fig. 16). Sporenlager auf gelblichen Stellen der Blätter beiderseitig, subcuticular auftretend, von winziger Grösse, zerstreut stehend. Uredosporen breit oval bis kugelig, mit überall gleich dicker, kurzstacheliger, blassbrauner Membran und zahlreichen über die ganze Oberfläche zerstreuten Keimporen, 18—20 μ lang, 16—18 μ breit. Teleutosporenköpfchen halbkugelig gewölbt, im Umriss breit elliptisch, seltener kreisrund, dunkel kastanienbraun, mit Stacheln dicht besetzt, 60—70 μ lang,

55–62 μ breit, gewöhnlich aus 14 einzelligen Sporen zusammengesetzt, 6 inneren und 8 randständigen. Cysten klein, nur unter den Randsporen vorhanden. Stiel aus zwei farblosen Hyphen zusammengesetzt, äusserst hinfällig.

Auf den Blättern einer *Calliandra* mit kleinen Fiederblättchen in Ecuador: prov. de Chimborazo, Guamampata, Aug. 1891 leg. G. v. Lagerheim.

e. Oberfläche der Köpfchen mit Warzen oder kegelförmigen Papillen besetzt.

Ravenelia stictica Berk. et Br. (Fig. 14). Spermogonien auf beiden Seiten der Blätter. Primäre Uredolager rings um die Spermogoniengruppen Flecken von mehreren mm Durchmesser einnehmend, secundäre Uredolager über die ganze Unterseite der Blätter gleichmässig dicht vertheilt, sehr klein, subepidermal entstehend. Uredosporen breit eiförmig oder kugelig, hellbraun, kurzstachelig, 21–24 μ lang, 20–23 μ breit. Köpfchen meist rundlich, mässig gewölbt, in der Grösse sehr verschieden, 50–100 μ breit und aus 5–20 Sporen zusammengesetzt, gelbbraun, am Rande mit braunen, gewöhnlich schräg abstehenden, fingerähnlichen Anhängseln und auf der Oberseite mit Warzen besetzt. Beiderlei Bekleidungen treten sehr verschieden auf und können einzelnen Köpfchen sogar ganz fehlen. Einzelsporen einzellig, ca. 21 μ breit. Von jeder Randspore nach innen verläuft eine Cyste. Stielhyphen bisweilen zu einem gemeinschaftlichen Stiele vereinigt, meist isolirt bleibend.

Auf den Blättern von *Pongamia glabra* und *Tephrosia suberosa* auf der Insel Ceylon. — *Ravenelia Hobsoni* Cke. ist mit dieser Art offenbar identisch.

Ravenelia verrucosa Cke. et Ell. (Fig. 12). Sporenlager subepidermal angelegt, unregelmässig zerstreut auf beiden Seiten der Blätter, besonders auf der Oberseite. Uredolager von zahlreichen keulenförmigen, dunkelbraunen Paraphysen umgeben. Uredosporen elliptisch bis kugelig, gelbbraun, kurzstachelig, 18–20 μ lang, 16–18 μ breit. Telentosporenlager schwarz, pulverig, ziemlich gross (bis zu 4 mm im Durchmesser), unregelmässig umgrenzt. Köpfchen halbkugelig gewölbt, opak kastanienbraun, mit kleinen, scharf abgesetzten, farblosen Papillen besetzt, 75–105 μ breit, aus 9–21 Einzelsporen bestehend, mit 4–6 Sporen in der Richtung des Durchmessers. Sporen einzellig. Breite der inneren Sporenzellen ca. 20 μ , die äusseren meist breiter. Cysten in Wasser stark bauchig aufquellend, ziemlich dauerhaft, farblos, von den peripherischen Sporen nach der Mitte verlaufend. Stiel aus wenigen Hyphen zusammengesetzt, farblos, hinfällig.

Auf *Leucanea spec.* in Mexico.

***Ravenelia Lonchocarpi* Lagerh. et Diet. n. sp.** (Fig. 17). Spermogonien subcuticular, fast halbkugelig, 80—110 μ breit, 40—45 μ hoch. Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, meist kreisrund, auf beiden Seiten der Blätter. Uredolager zimmtbraun. Uredosporen mit dünner, kurzstacheliger Membran, birnförmig, mit hakenförmig umgebogenem Hinterende, rothbraun, 27—32 μ lang, 13—20 μ breit, mit braunen, vorn verschmälerten Paraphysen untermischt. Keimporen 4. Teleutosporenköpfcchen mässig gewölbt, rundlich oder von unregelmässigem Umriss, sehr dunkel kastanienbraun, auf der Oberfläche mit bräunlichen, hohen Papillen besetzt, meist 60—100 μ breit, mit 4—5 Sporen in jeder Querrichtung. Einzelsporen 20 μ breit, einzellig. Cysten in einfacher Reihe von den Randsporen nach dem Centrum der Unterseite verlaufend. Stiel sehr hinfällig.

Auf lebenden Blättern von *Lonchocarpus campestris* in Brasilien (Minas Geraes) leg. Regnell. Diese Art wurde in Regnell's Herbarium durch G. v. Lagerheim entdeckt.

***Ravenelia pygmaea* Lagerh. et Diet. n. sp.** (Fig. 19). Sporenlager auf beiden Seiten der Blätter, den Blattstielen und an den Stengeln, dicht stehend. Uredolager pulverig, rothbraun, klein, am Stengel oft zusammenfliessend. Uredosporen eiförmig, hellbraun, stachelig, 22—29 μ lang, 17,5—20 μ breit. Teleutosporenlager schwärzlich. Köpfcchen klein, halbkugelig bis fast kugelig oder oval, nicht selten unregelmässig gestaltet, meist aus 3—8 Sporenzellen zusammengesetzt, gelbbraun, mit hohen, stumpfen Papillen besetzt, 32—55 μ breit. Cysten zart, halbkugelig, nur unter den randständigen Sporen vorhanden. Stiel aus wenigen Hyphen zusammengesetzt oder einfach, sehr hinfällig.

Auf *Phyllanthus* (?) auf der Puná-Insel bei Guayaquil in Ecuador, Dec. 1890 leg. G. v. Lagerheim. — Diese Art veranlasst auf ihrer Nährpflanze die Bildung von Hexenbesen.

C. *Mangelhaft bekannte Arten.*

***Ravenelia Woodii* Pазschke n. sp.** (Fig. 20). Sporenlager subepidermal angelegt, hauptsächlich auf der Unterseite der Blätter, polsterförmig gewölbt, auf gelben oder gebräunten oft concav vertieften Flecken, hell zimmtfarben, aus mehreren winzigen, dicht stehenden Einzellagern zusammengesetzt. Uredosporen breit elliptisch bis kugelig, mit sehr blasser, kurzstacheliger Membran. Die Uredolager enthalten sehr zahlreiche, dicht gedrängt stehende Paraphysen, die oben stark (10—20 μ) verdickt und in dem verdickten Theile intensiv gebräunt sind. Teleutosporenköpfcchen von unregelmässig rundlichem oder elliptischem Umriss, mässig gewölbt, mit vereinzelt Warzen in der Nähe des Randes, dunkelbraun, 115—140 μ breit. Einzelsporen anscheinend einzellig, meist zu sechs in jeder

Querrichtung, in der Breite sehr verschieden, meist 17—21 μ , aber auch bis 32 μ breit. Cysten von den Randsporen nach der Mitte des Köpfchens hin verlaufend. Stiel kurz, zusammengesetzt.

Auf einer unbestimmten Leguminose im Caplande leg. Wood.

Ravenelia Albizziae Diet. n. sp. (Fig. 22).¹⁵⁾ Teleutosporeae globulosae (?), 45—60 μ diam., e fronte 12—18-loculares, badio-fuligineae, spinulis brevibus hyalinis conspersae; stipes compositus cylindraceus, hyalinus 24 μ long. Uredosporeae copiosae, obovatae, asperulae dein leves, melleo-ochraceae, 15—16 \times 9—12.

Auf der Unterseite lebender Blätter von *Albizzia anthelmintica* in Abyssinien (Keren) leg. O. Penzig.

Ravenelia macrocystis Berk. et Br. (Fig. 21). „Pseudosporis e cellulis paucis magnis compactis e mycelio radiante oriundis. Spores 0,0015.“¹⁶⁾

Auf *Cassia Tora* auf der Insel Ceylon.

Erklärung der Abbildungen.

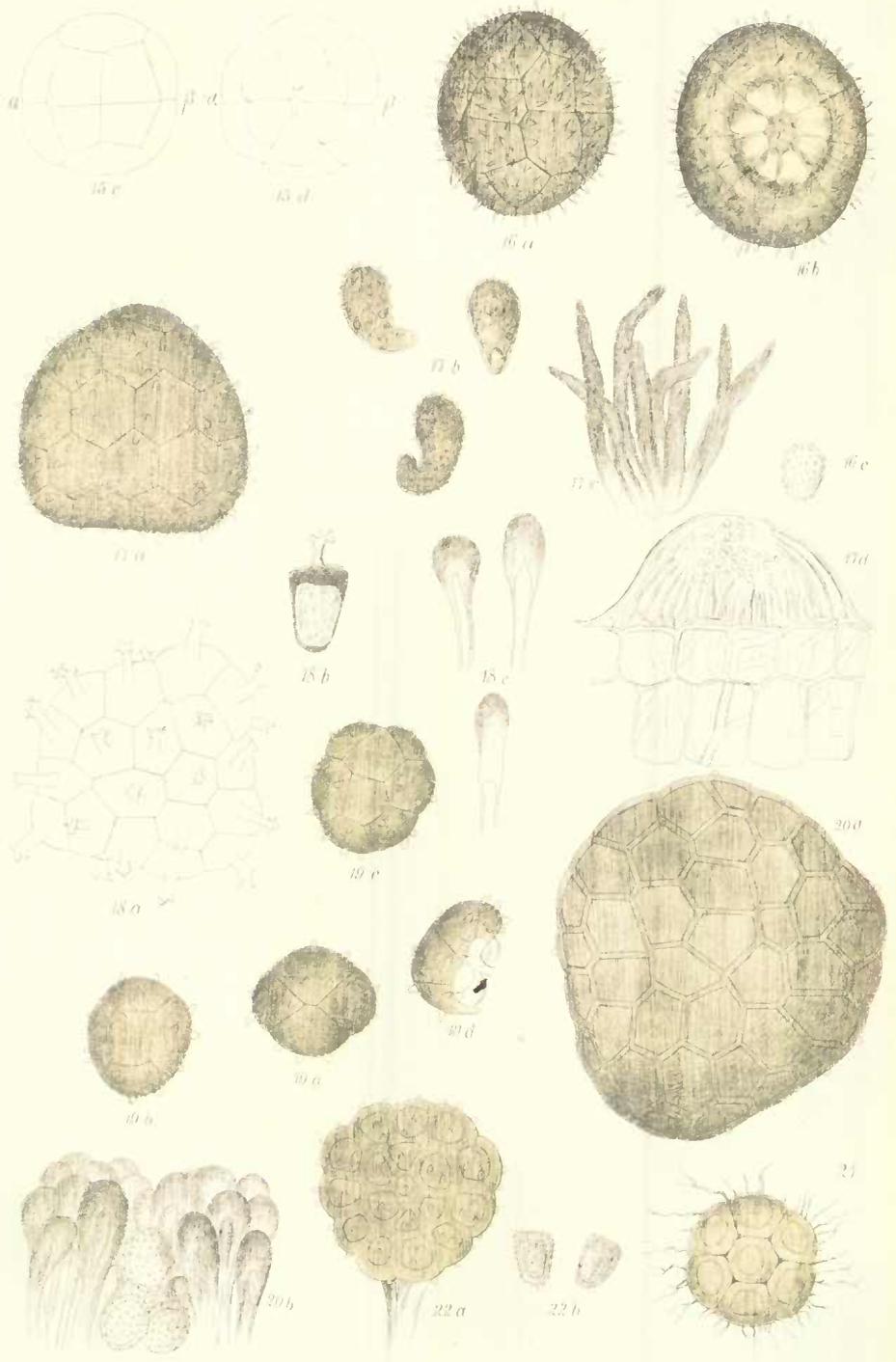
Sämtliche Abbildungen sind, soweit nicht anders angegeben, bei 400facher Vergrößerung gezeichnet.

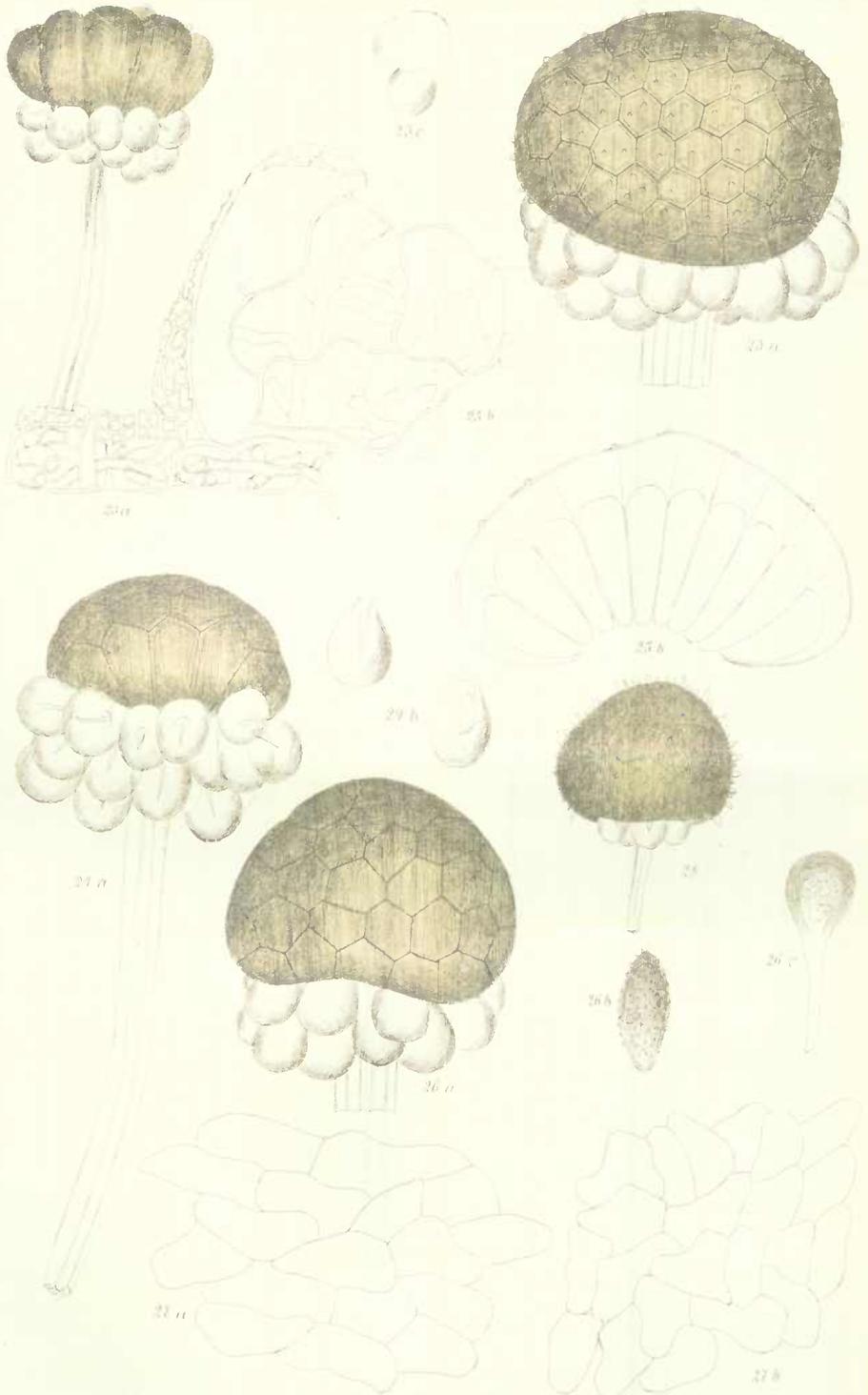
- Fig. 1. *Ravenelia epiphylla*: a) Köpfchen von oben, b) halbreifes Köpfchen von der Seite mit nicht gequollenen Cysten, c) reifes Köpfchen mit gesprengten Cysten.
- Fig. 2. *Ravenelia Tephrosiae*: a) von oben, b) von unten im trockenen Zustande, c) Theil eines Querschnittes.
- Fig. 3. *Ravenelia glabra*: a) ein grosses Köpfchen von oben, b) verticaler Durchschnitt durch ein kleineres Köpfchen, c) Schnitt durch ein Uredolager.
- Fig. 4. *Ravenelia Mac Owaniana*: a) Köpfchen von oben, die Cysten sind infolge starker Quellung unter dem Sporenkörper hervorgetreten und gesprengt, ihr Inhalt ist am Rande in kurze Stäbchen aufgelöst, b) eine zweizellige Einzelspore, c) eine isolirte untere Sporenzelle, d) ein Köpfchen mit halbgequollenen Cysten, e) Durchschnitt durch ein unreifes Köpfchen, f) Paraphyse.
- Fig. 5. *Ravenelia Hieronymi* mit ungequollenen Cysten.
- Fig. 6. *Ravenelia sessilis*: a) Köpfchen von oben, b) dasselbe von unten mit ungequollenen Cysten, c) dasselbe nach Sprengung der Cysten, d) ein Stück der abgesprengten Cuticula.
- Fig. 7. *Ravenelia minima*: a) Köpfchen von oben, b) von unten.
- Fig. 8. *Ravenelia microcystis*: a) Köpfchen von oben, b) von unten mit nicht gequollenen Cysten, c) eine noch nicht vollkommen entwickelte Cyste in Wasser.

¹⁵⁾ Saccardo führt (*Fungi Abyssinici a cl. O. Penzig collecti*) diese Art als *R. minima* auf. Die obige Beschreibung ist wörtlich nach Saccardo unter Weglassung der auf die Cooke'sche *R. minima* bezüglichen Bemerkungen.

¹⁶⁾ Nach *Journ. of the Linn. Soc. Bot. Vol. XIV p. 93.*

- Fig. 9. *Ravenelia* Entadae: a) Oberseite, b) Querschnitt, c) Epidermiszellen mit darunter befindlichem Mycelium.
- Fig. 10. *Ravenelia* aculeifera: a) von oben, b) von unten, c) Uredospore, d) Paraphyse, e) Theil eines Längsschnittes. (Vergr. ca. 700fach.)
- Fig. 11. *Ravenelia* versatilis: a) Köpfchen im trockenem Zustande, b) Köpfchen von oben, c) Unterseite desselben Köpfchens bei tieferer Einstellung von oben gesehen, d) ein anderes Köpfchen von oben, e) Uredospore, f) Paraphyse.
- Fig. 12. *Ravenelia* verrucosa: a) Köpfchen von oben, b) von unten mit gequollenen Cysten, c) kleines Köpfchen von oben, die punktirten Linien entsprechen der Unterseite, d) Paraphysen und Uredospore.
- Fig. 13. *Ravenelia* Texensis.
- Fig. 14. *Ravenelia* stictica: a), b), c) verschiedene Köpfchen von oben, d) und e) Köpfchen von unten, f) Köpfchen mit besonders stark entwickelten Randanhängseln und gequollenen Cysten.
- Fig. 15. *Ravenelia* Lagerheimiana: a) Köpfchen von der Seite, b) von oben, c) dergl., d) Unterseite des letzteren bei gleicher Lage, e) und f) Uredosporen, e) die gewöhnliche Form derselben.
- Fig. 16. *Ravenelia* echinata: a) und b) Teleutosporen, c) Uredospore.
- Fig. 17. *Ravenelia* Lonchocarpi: a) Teleutosporenköpfchen, b) Uredosporen, c) Paraphysen, d) Durchschnitt durch ein Spermogonium. (Vergr. von d 250fach.)
- Fig. 18. *Ravenelia* appendiculata: a) Köpfchen von oben. Die Schattirung fehlt, um die Anhängsel deutlich sichtbar zu machen, b) eine isolirte Sporenzelle, c) Paraphysen.
- Fig. 19. *Ravenelia* pygmaea.
- Fig. 20. *Ravenelia* Woodii: a) Teleutosporenköpfchen, b) Paraphysen und Uredo.
- Fig. 21. *Ravenelia* macrocystis. (Copirt nach Journ. of the Linnean Soc. Bot. Vol. XIV Taf. 4.)
- Fig. 22. *Ravenelia* Albizziae: a) Teleutosporenköpfchen, b) Uredosporen (Copirt nach Malpighia Vol. V Taf. XX.)
- Fig. 23. *Ravenelia* cassiaecola: a) senkrechter Durchschnitt durch die Epidermis mit einem Köpfchen und einem Stück der abgesprengten Cuticula, b) drei Epidermiszellen mit Mycelium von oben gesehen, c) eine abgetrennte Cyste.
- Fig. 24. *Ravenelia* indica: a) Köpfchen, b) zwei Cysten, wovon die eine unvollkommen entwickelt.
- Fig. 25. *Ravenelia* inornata: a) vollständiges Köpfchen, b) verticaler Durchschnitt durch dasselbe.
- Fig. 26. *Ravenelia* Holwayi: a) Köpfchen, b) Uredospore, c) Paraphyse.
- Fig. 27. a) Peridialzellen des Aecidiums von *R. Hieronymi* auf *Acacia cavenia*, b) Peridialzellen des Aecidiums auf *Acacia Farnesiana*.
- Fig. 28. *Ravenelia* Volkensii.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [33_1894](#)

Autor(en)/Author(s): Dietel Paul

Artikel/Article: [Die Gattung Ravenelia. 22-69](#)