

# Bemerkungen zu der Uredineenflora Mexicos.

Von P. Dietel.

Im Jahre 1896 hat Herr E. W. D. Holway auf einer kurzen mykologischen Forschungsreise in Mexico eine grosse Anzahl Uredineen gesammelt und die Ergebnisse dieser Reise in der *Botanical Gazette* 1897 p. 23—38 zusammengestellt. Durch die Freundlichkeit des Herrn Holway war es mir möglich, alle von ihm gesammelten Arten zu untersuchen; es sei mir gestattet, einige Bemerkungen an dieselben zu knüpfen.

Aus der Flora von Mexico waren bisher nur wenige Uredineen bekannt geworden — zufällige Funde, welche zumeist von Pringle bei der Erforschung der Phanerogamenflora dieses Landes gemacht worden waren. Ausser sechs Arten der Gattung *Ravenelia*, nämlich *Rav. epiphylla* (Schw.), *Rav. Farlowiana* Diet., *Rav. mexicana* Tranzschel, *Rav. Indigoferae* Tranzschel, *Rav. versatilis* (Pk.) und *Rav. verrucosa* Cke. et Ell., sind mir nur noch vier Puccinien von dort bekannt geworden, nämlich *Puccinia appendiculata* Wint., *Pucc. Euphorbiae* P. Henn., *Pucc. fufuracea* Ell. et Gallw. und *Pucc. Oxalidis* Diet. et Ell. Selbst wenn in dieser Liste die eine oder andere, bereits anderwärts in Nordamerika gefundene Art fehlen sollte, so liessen jedenfalls schon die aufgezählten Arten eine Menge neuer und interessanter Species erwarten. Und diese hat Holway's Reise in der That geliefert.

Im Ganzen enthält die Aufzählung Holway's 75 Arten von Uredineen. Von diesen sind 45 als neu beschrieben,<sup>1)</sup> die anderen stellen ein Gemisch von nord- und südamerikanischen Species dar. Ausschliesslich aus Südamerika bekannt sind von den aufgefundenen Arten *Caeoma punctato-strictum* Diet. et Neg. (Chile),<sup>2)</sup> *Puccinia*

<sup>1)</sup> In diese Zahl eingerechnet ist *Puccinia Tripsaci* D. et H., die bereits kurz vor dem Erscheinen von Holway's Arbeit von Underwood unter dem Namen *Pucc. polysora* aus dem Staate Alabama beschrieben worden war und daher diesen Namen führen muss. Dagegen kommt als neu noch *Pucc. abrupta* D. et H. (siehe unten) hinzu. Endlich ist durch ein Versehen meinerseits der Name *Pucc. pinguis* für eine Art auf *Brickellia* angewendet worden, der bereits anderweitig vergeben war. Jene Art mag daher nunmehr *Puccinia decora* Diet. et Holw. heissen.

<sup>2)</sup> Diese Art fehlt im Verzeichnisse des Herrn Holway; ich erhielt aber von ihm mexicanische Exemplare auf denselben Blättern, die *Pucc. Baccharidis* trugen.

Elytrariae P. Henn. (Brasilien), *Puccinia Arechavaletae* Speg. (in Südamerika weit verbreitet), *Ravenelia appendiculata* Lagerh. et Diet. (Ecuador). Aus Nord- und Südamerika bereits früher bekannt sind: *Puccinia heterospora* B. et C. (Argentinien, Paraguay, Brasilien, Californien, Kansas, Missouri, Illinois etc.), *Pucc. appendiculata* Wint. (Californien, Mexico, Ecuador), *Pucc. Baccharidis* Diet. et Holw. (California, Chile), *Pucc. subnitens* Diet. (Montana, Chile), *Pucc. Pruni* Pers. (Paraguay, Verein. Staaten von Nordamerika), *Pucc. lateritia* B. et C. (Surinam, Brasilien; das Vorkommen dieser Art in Alabama ist sehr zweifelhaft, so dass sie wohl eher zu den bisher nur aus Südamerika bekannten Arten zu ziehen ist); *Uromyces appendiculatus* (Pers.) (Argentinien, Paraguay, Brasilien, Verein. Staaten), *Urom. Euphorbiae* Cke. et Pk. (Brasilien, Surinam, Verein. Staaten); *Phragmidium subcorticium* (Schrnk.) (Brasilien, Californien etc.) Die anderen bereits früher bekannten Arten sind mit nur drei Ausnahmen solche, die bisher nur aus Nordamerika bekannt waren. Diese drei Ausnahmen sind: *Uromyces striatus* Schröt., *Puccinia coronata* Cda. und *Puccinia Euphorbiae* P. Henn.

Von diesen verdient die letztgenannte besonderes Interesse wegen ihrer geographischen Verbreitung. Sie ist ursprünglich von Prof. Schweinfurth auf *Euphorbia Eritrae* in Abyssinien entdeckt worden. Später fand sie Herr Holway an Exemplaren von *Euph. cotinifolia* auf, die von C. G. Pringle in Mexico (Thal von Oaxaca) gesammelt worden waren, während er selbst sie nun auf einer anderen, baumartigen *Euphorbia* bei Cuernavaca sammelte. Alle drei Formen sind etwas von einander verschieden, aber doch in ihren meisten Merkmalen so übereinstimmend, dass man sie als Formen oder Varietäten einer und derselben Art betrachten kann. Die von Holway gesammelte Form hat etwas kleinere Sporen als die beiden anderen und wurde daher als var. minor bezeichnet, dagegen übertreffen die Sporen der Form auf *Euph. cotinifolia* die der abyssinischen Form um ein Geringes. Beide mexicanische Formen haben ferner etwas heller gefärbte Sporen als der Typus auf *Euph. Eritrea*, und zugleich sind ihre Stiele durchschnittlich länger, nämlich so lang wie die Spore, an den abyssinischen Exemplaren nur halb so lang. Bei allen dreien hat aber die Spore an der Basis ein kragenförmiges, braun gefärbtes Ansatzstück, an welches sich der farblose, unten kugelig verdickte Stiel ansetzt. An den abyssinischen Exemplaren, deren Untersuchung mir durch die Freundlichkeit des Herrn P. Hennings ermöglicht wurde, quillt der kugelige Theil des Stieles in Wasser oft so stark, dass — ähnlich wie bei den Stielen mancher *Phragmidien* — die Membran an dieser Stelle platzt; bei den mexicanischen ist diese Quellung schwächer. — Das Vorkommen einer so bemerkenswerthen Pilzform in zwei so entlegenen

Ländern, die durch eine weite Meeresfläche getrennt sind, ist nur verständlich, wenn man annimmt, dass die gegenwärtigen Verbreitungsgebiete ehemals durch eine Landbrücke miteinander verbunden waren, wie dies auch aus der Verbreitung mancher Phanerogamengattungen geschlossen wird. Hierauf hat auch Herr Prof. Magnus schon bei der Besprechung der geographischen Verbreitung des *Uromyces Glycyrrhizae* (Rabh.) P. Magn. hingewiesen, und nicht minder deutet darauf hin die Verbreitung einiger anderer Uredineen, wie z. B. des *Uromyces Euphorbiae*. Ob nun jene Landbrücke vom Mittelmeergebiet über den atlantischen Ocean oder über Südasien und den grossen Ocean führte, ist ungewiss. Diese letztere Möglichkeit wird u. a. nahe gelegt durch das Vorkommen von *Ravenelia indica* Berk. in Mexico, die Herr Holway (nach brieflicher Mittheilung und Uebersendung derselben) an Exemplaren von *Cassia abrus* fand, welche Herr Pringle bei Tequila gesammelt hatte.

Von pflanzengeographischem Interesse ist noch die Auffindung einer der Gattung *Puccinosira* angehörenden neuen Art (*Puccinosira Brickelliae* D. et H.), da diese Gattung in zwei Arten bisher nur aus Südamerika bekannt war.

Ein eigenthümliches Gepräge erhält die Uredineenflora von Mexico dadurch, dass viele der dort vorkommenden Arten besondere Einrichtungen zur Lostrennung der Sporen von ihrer Nährpflanze aufweisen. Ich habe früher (Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik Bd. XXVI S. 49—81) darauf hingewiesen, dass das Vorhandensein einer in Wasser stark quellenden Substanz in den Sporenstielen mancher Uredineen offenbar dem Zwecke dient, die Ablösung der Sporen zu bewerkstelligen oder zu erleichtern. In der damaligen Zusammenstellung einer grösseren Reihe derartiger Formen wurde auch hervorgehoben, dass mit Ausnahme der Gattung *Phragmidium* die derartig ausgezeichneten Species Bewohner wärmerer Länder seien, und dass die in Rede stehenden Eigenthümlichkeiten wahrscheinlich einer Anpassung an klimatische Verhältnisse entsprechen. Wir möchten diese Auffassung jetzt näher dahin präcisiren, dass — wie sich dies von vornherein erwarten liess — nicht die höhere Temperatur, sondern vielmehr die Trockenheit des Gebietes oder Standortes jene Anpassung bedingt. Hiermit in Einklang steht zunächst die Thatsache, dass wir in dem feuchtwarmen Tropenklima Brasiliens nur wenigen derartig angepassten Formen begegnen. Ferner kommen in den gemässigten Klimaten die Nährpflanzen derjenigen *Phragmidien*, die bei Wasserzutritt die auffallendsten Quellungserscheinungen zeigen, bei denen also der der Sporenabtrennung dienende Mechanismus am vollkommensten ausgebildet ist, nämlich die *Rosa*- und *Rubus*arten vorwiegend an sonnigen, trockenen Abhängen vor.

Es mag hier eine Beobachtung Platz finden, welche erkennen lässt, dass in der That der eigenthümliche Bau der Sporenstiele und seine Eigenschaften bei *Phragmidium subcorticium* die Lostrennung der Sporen von der Nährpflanze bewirken. Der genannte Parasit trat an einem im Zimmer cultivirten Rosenstocke auf, und die Teleutosporenlager verlängerten sich bald zu zäpfchenartigen Gebilden. Zahlreiche mit ihren Stielen vom Blatte losgelöste Sporen waren durch die nachwachsenden jüngeren Sporen vor sich hergeschoben worden, und so waren Zäpfchen von etwa 1 mm Länge entstanden. Eine leise Erschütterung des Stockes brachte die meisten zum Abfallen. Ebenso wird aber im Freien schon ein mässiger Luftzug die abgetrennten Sporen fortführen, da man im Freien nie solche zäpfchenartige Lager findet.

Der Mechanismus, durch welchen die Abtrennung der Sporen bewirkt wird, ist nun ein sehr verschiedener. Am vollkommensten ist derselbe entwickelt in dem Cystenapparat der Gattung *Ravenelia*. Von dieser sind aus Mexico bisher 11 Arten bekannt, nämlich ausser den eingangs genannten sechs Arten noch *Ravenelia appendiculata* Lagerh. et Diet. auf *Phyllanthus Galeottianus*, *Rav. expansa* D. et H. auf *Acacia Tequilana*, *Rav. Brogniarteae* D. et H. auf *Brogniarteae* sp., *Rav. laevis* D. et H. auf *Indigofera* sp. und *Rav. indica* Berk. auf *Cassia abrus*.

Ferner ist der eigenartige *Pucciniatypus*, den Schröter als eigene Gattung mit dem Namen *Uropyxis* beschrieben hat und von welchem bisher zwei nordamerikanische Arten bekannt waren, in Mexico durch drei neue Arten vertreten, nämlich *Puccinia Daleae* D. et H. auf *Dalea*, *Puccinia Nissoliae* D. et H. auf *Nissolia confertiflora* und *Puccinia Eysenhardtiae* D. et H. auf *Eysenhardtia orthocarpa*. Die farblose Schicht der Membran, die in Wasser quillt und bei *Puccinia Amorphae* so stark entwickelt ist, hat bei diesen Arten eine geringere Dicke. Statt dessen haben bei *Pucc. Daleae* und *Pucc. Eysenhardtiae* die Stiele unterhalb der Spore eine in Wasser anschwellende, ovale Verdickung. Bei *Pucc. Nissoliae* sind die Stiele etwa halb so lang wie die Spore, von gleichmässiger Stärke, quellen aber gleichfalls bei der Benetzung mit Wasser auf, wie bei den noch weiter unten anzuführenden Arten von *Puccinia* und *Uromyces*. — Die eigenthümlichen Stielanhängsel, welche von *Puccinia appendiculata* schon länger bekannt sind und welche bei der Abtrennung der Sporen sicher eine wichtige Rolle spielen, kehren noch bei einer zweiten Art in Mexico wieder, nämlich bei *Puccinia Amphiphilii* D. et H. auf *Amphilophium*. Sie sind hier aber auf die Stielbasis beschränkt, sind oft nur klein und fehlen manchmal ganz, während bei *Pucc. appendiculata* der ganze Stiel damit besetzt ist. — Der merkwürdigen Stielbildung von *Puccinia Euphorbiae* P. Henn. wurde bereits oben gedacht.

Am wenigsten auffallend und doch nicht minder bemerkenswerth ist eine eigenthümliche Ausbildung der Stiele, die an vielen mexicanischen Arten von *Puccinia* und *Uromyces* angetroffen wird. Sie besteht darin, dass die Sporenstiele an ihrer Basis eine geringere Festigkeit haben als weiter oben und daher den sich leicht ablösenden Sporen stets die Stiele noch anhaften. Bei denjenigen *Puccinia*- und *Uromyces*-arten unserer einheimischen Flora, deren Teleutosporen in pulverigen, leicht verstäubenden Häufchen gebildet werden, ist der Stiel der reifen Spore stets so zart, dass er an einer beliebigen Stelle, meist dicht unter der Spore abreisst. Derartige Formen fehlen auch in Mexico nicht, wie z. B. *Uromyces Euphorbiae*. Diejenigen Arten unserer Flora ferner, deren Sporen sich nicht so leicht von den Stielen lösen, haften auch mit den letzteren der Nährpflanze so fest an, dass sie überhaupt nicht verstäuben, vielmehr bis zu ihrer Keimung mit der Nährpflanze verbunden bleiben. Es müssen also bei den in Rede stehenden mexicanischen Arten und den ihnen gleich sich verhaltenden Arten anderer Gebiete die Stiele an ihrer Basis einen *locus minoris resistentiae* besitzen. Eine ganz bestimmte, durch die eigenthümliche Ausbildung der Stielmembran vorgebildete Stelle, wie beispielsweise bei manchen Phragmidien, scheint freilich nicht vorhanden zu sein, vielmehr wird das Losreißen der Stiele allem Anscheine nach lediglich durch eine geringere Festigkeit der Membran an der Basis begünstigt. Die deutlich doppelte Contourirung, welche die Membran in der oberen Hälfte der Stiele meist aufweist, verschwindet nach unten zu, und die Oberfläche der Stielmembran erscheint in vielen Fällen bei der Untersuchung in Wasser gegen die Basis hin unregelmässig rauh, wie angefressen. Sehr deutlich tritt diese Erscheinung beispielsweise bei *Uromyces brevipes* (Berk. et Rav.), *Uromyces Galphimiae* D. et H. u. a. zu Tage, bei manchen Arten wiederum ist sie nur schwach ausgeprägt. Sie rührt daher, dass die Membran an dieser Stelle reichliches Wasser aufnimmt und stärker quillt, es werden also diese unteren Membranpartien vor der Austrocknung der Stiele wasserreicher und weicher als die oberen sein und dadurch das Abreißen an diesen Stellen erleichtert.

Die Abtrennung der Sporenstiele von der Nährpflanze erfolgt gewaltsam, indem die nachwachsenden jüngeren Sporen die älteren vor sich herschieben, und ihre Stiele dehnen, bis sie an der weichen Basis abreissen. Offenbar eine Folge dieser Dehnung ist es, dass die Stiele der meisten hier zu nennenden Arten nach unten zu verschmälert und bisweilen haarförmig zugespitzt sind. Dies ist selbst bei den in ihrem oberen Theile kaum 3  $\mu$  dicken Stielen des *Uromyces tenuistipes* der Fall.

Hinsichtlich des Grades, in welchem die hier besprochene Anpassungserscheinung ausgebildet ist, bestehen bei einer und derselben

Art manchmal Verschiedenheiten, insofern als sie auf einer Nährspecies deutlicher als auf einer anderen in die Erscheinung tritt. So z. B. zeigen die Stiele von *Puccinia Conoclinii* Seym. auf *Ageratum* eine viel deutlichere Quellung als auf *Eupatorium Schaffneri* und *Conoclinium coelestinum*.

Als solche Arten, welche die hier besprochene Eigenthümlichkeit der Stiele mehr oder weniger deutlich zeigen, sind unter den von Holway aufgefundenen folgende zu nennen:

- Uromyces globosus* D. et H. auf einer baumartigen Euphorbiacee,
- Uromyces brevipes* (Berk. et Rav.) auf *Rhus Toxicodendron*,
- Uromyces obscurus* D. et H. auf Phaseolus-Arten,
- Uromyces tenuistipes* D. et H. auf *Desmodium*,
- Uromyces Galphimiae* D. et H. auf *Galphimia Humboldtiana*,
- Uromyces Jatrophae* D. et H. auf *Jatropha multifida*,
- Puccinia Ipomeae-panduranae* (Schw.)? auf *Ipomea*,
- Puccinia salviicola* D. et H. auf *Salvia glechomifolia*,
- Puccinia Zexmeniae* D. et H. auf *Zexmenia podocephala*,
- Puccinia opaca* D. et H. auf *Zexmenia canothifolia*,
- Puccinia Conoclinii* Seymour auf *Eupatorium Schaffneri* und *Ageratum*,
- Puccinia decora* D. et H. auf *Brickellia*,
- Puccinia Viguierae* Pk. auf *Viguiera picta* und *excelsa*,
- Puccinia abrupta* D. et H. n. sp. auf *Viguiera helianthoides*.

Der zuletzt aufgeführte Pilz ist in der Zusammenstellung des Herrn Holway mit zu *Puccinia Viguierae* Pk. gezogen, für welche Species auch ich ihn früher hielt. Es sind jedoch einige Unterschiede vorhanden, die uns nöthigen, ihn als eine selbständige Art zu betrachten. Diese bestehen in einer Verschiedenheit sowohl des Auftretens als auch der Sporen selbst. Die Sporen von *Pucc. Viguierae* treten in kleinen schwarzen Lagern auf, diejenigen von *Pucc. abrupta* in grösseren, unregelmässig begrenzten braunen Häufchen, welche sich in Farbe und Grösse mit den Teleutosporenlagern von *Uromyces Phaseoli* vergleichen lassen. Ausserdem bilden die Sporenlager von *Pucc. abrupta* an den Stengeln und an der Basis der Blätter, an den Blattstielen und längs der Hauptrippe Schwielen bis zu mehreren Centimetern Länge. Die Teleutosporen sind sowohl in der Gestalt als auch in der Färbung verschieden. Während sie bei *Pucc. Viguierae* opak rothbraun sind, haben sie bei *P. abrupta* eine hellere, gelbbraune Färbung. Bei gleicher Breite sind ferner die Teleutosporen der letztgenannten Art kürzer als diejenigen von *P. Viguierae*, sie sind bei dieser meist 40—45  $\mu$  lang, bei jener dagegen unter 40  $\mu$ . Endlich sind auch die Stiele der Teleutosporen von *Pucc. abrupta* etwas zarter als diejenigen von *Pucc. Viguierae*. Die Diagnose dieser neuen Art ist folgende:

**Puccinia abrupta** D. et H. n. sp. Sporenlager an den Stengeln und Blattstielen in langen Schwielen, auf den Blättern meist oberseitig, mittelgross, unregelmässig, dunkelbraun, stäubend, nackt. Uredosporen kugelig, breit elliptisch oder eiförmig, 23–26  $\mu$  lang, 20–25  $\mu$  breit, gelbbraun, stachelig, mit 2 Keimsporen. Teleosporen breit elliptisch, an der Basis breit abgerundet, am Scheitel mit einer hyalinen kappenförmigen Verdickung, in der Mitte sehr wenig oder nicht eingeschnürt, 30–38  $\mu$  lang, 25–29  $\mu$  breit, mit glatter, brauner Membran, auf langen, farblosen, leicht abreisenden Stielen.

Unter 47 mexicanischen Arten der Gattung *Puccinia* und 15 Arten von *Uromyces* sind also 12 resp. 6 Species, deren Stiele sich an ihrer Basis infolge der besonderen Beschaffenheit der Stielmembran leicht von der Nährpflanze abtrennen. Bei einer Art (*Pucc. Amorphae*) ist die quellungsfähige Substanz, welche bei den anderen in den Stielen vorhanden ist, in der Sporenmembran abgelagert. Die Stiele selbst sind kurz und hinfällig. Dazu kommt noch *Phragmidium subcorticium* (Schrnk.) und 11 Ravenelien mit ihrem eigenthümlichen Cystenapparat. Dem gegenüber stehen nur 5 Puccinien und 4 *Uromyces*arten mit hinfälligen, meist dicht unter der Spore abreisenden Stielen, die übrigen haben Teleosporen mit dauerhaften Stielen.

Es drängt sich hier von selbst die Frage auf, warum wohl die oben aufgezählten Arten von *Puccinia* und *Uromyces* nicht auch den einfacheren Lostrennungsmodus der Sporen durch zarte Ausbildung der Sporenstiele aufweisen, warum sie einen solchen, theilweise nicht unbeträchtlichen Aufwand an Baumaterial machen, um damit, wie es zunächst den Anschein hat, nur das zu erreichen, was viele Arten auf eine einfachere Weise bewirken. Diese Erwägungen weisen uns darauf hin, dass unsere bisherige Auffassungsweise, nach welcher die Ausbildung einer in Wasser stark quellenden Membranpartie in den Sporenstielen lediglich dazu dienen würde, die Abtrennung der Sporen zu erleichtern, noch einer Ergänzung bedarf. Dies geht auch noch aus folgenden Bemerkungen hervor.

Bei *Puccinia Amorphae* ist die in Wasser aufquellende Substanz nicht im Stiele, sondern als eine dicke Schicht, die als farblose Hülle die schwarzbraune innerste Membranschicht umgiebt, in der Sporenmembran selbst abgelagert. Zu der Lostrennung der Sporen scheint also hier das Vorhandensein jener Substanz in keiner Beziehung zu stehen. Unter den nächstverwandten Arten sind aber zwei, nämlich *Pucc. Daleae* und *Pucc. Eysenhardtiae*, deren Stiele, wie bereits oben erwähnt, eine ovale, in Wasser quellende Verdickung besitzen, während die farblose quellungsfähige Membranschicht eine geringere Dicke als bei *Pucc. Amorphae* hat. Dies ist auch der Fall bei *Pucc.*

Nissoliae, deren Sporenstiele gleichfalls in Wasser deutlich quellen, aber ihrer ganzen Länge nach gleichmässig dick sind.

Es ist ferner zu beachten, dass bei einzelnen Ravenelien, wie *Ravenelia cassiaeicola* Atkins. und *Ravenelia indica* Berk. die Teleutosporenköpfechen ziemlich feste Stiele haben, so dass also der auch bei diesen Arten hochentwickelte Cystenapparat nicht als eine der Sporenabtrennung ausschliesslich dienende Vorrichtung angesprochen werden kann.

Auch die Ansicht von Magnus (s. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. IX, S. 95), wonach das Vorhandensein einer in Wasser verquellenden Membranpartie in den Stielen von *Puccinia Steudneri* (Magn.) als ein Mittel zu betrachten wäre, die Verbreitung der Sporen durch Insekten zu befördern, kann unmöglich auf alle oben genannten Arten ausgedehnt werden, — abgesehen davon, dass eine Verbreitung der Sporen durch Insekten keineswegs beobachtet worden ist.

Nach unserem Dafürhalten handelt es sich vielmehr in allen diesen Fällen um eine Aufspeicherung von Wasser in der Stiel- resp. Sporenmembran oder — bei *Ravenelia* — in besonders dazu angelegten Anhangsgebilden. Mittels Alkohols kann man an frischem Sporenmateriale das Wasser aus der weichen Membranschicht theilweise ausziehen und dadurch dieselben Schrumpfungsvorgänge hervorbringen, wie sie beim Austrocknen der Sporenstiele erfolgen. — Diese Auffassung trägt vor allen Dingen dem Umstande Rechnung, dass die hier in Betracht kommenden Arten in Ländern und an Standorten zu finden sind, welche ein warmes, trockenes Klima besitzen, an welchen also ein Schutz der jungen Sporen gegen das Austrocknen derselben vor der Reife nöthig ist.

Es ist nun oben und in meinen früheren hierauf bezüglichen Untersuchungen meist nur die Rede davon gewesen, dass die wasserspeichernde Substanz in den Stielen enthalten sei, sie bildet aber auch eine schützende Hülle um den Inhalt der jungen Sporen selbst. In den jüngsten Stadien ist ihre Membran dünn und einschichtig. Innerhalb dieser auch später stets dünnen Aussenschicht kommen dann die anderen Bestandtheile der Sporenmembran zur Ablagerung, die bald eine ziemlich dünne innerste Schicht und eine wasserreiche Zwischenschicht erkennen lassen. Letztere gewinnt vor der Reife der Sporen, ja bereits ehe diese ihre definitive Grösse erlangt haben, eine erhebliche Dicke, die oft (oder immer?) beträchtlicher ist als an den reifen Sporen. So z. B. beträgt die Dicke der Teleutosporenmembran bei *Uromyces obscurus* an unreifen Sporen bis zu  $8\ \mu$ , an reifen dagegen  $4-5\ \mu$ , bei *Uromyces tenuistipes* vor der Reife  $5\ \mu$ , nach derselben nur halb so viel, bei *Puccinia decora* an unreifen Sporen  $7-8\ \mu$ , an reifen  $5-6\ \mu$  u. s. w. Die aus diesen Zahlen sich ergebende Verminderung der Membrandicke bei der Reife ge-

schiebt lediglich auf Kosten der wasserreichen Zwischenschicht und zwar allem Anscheine nach dadurch, dass diese einen Theil ihres Wassers abgibt. Der von der Membran umschlossene Hohlraum wird zugleich entsprechend grösser und füllt sich mehr und mehr mit plasmatischem Inhalt. Die Zwischenschicht differenzirt sich bei manchen Arten, wie z. B. bei *Puccinia Steudneri* (Magn.) noch weiter in mehrere Schichten, die bei der schliesslich eintretenden Bräunung der Membran sich entweder alle färben oder auch zum Theil farblos bleiben, wie bei *Pucc. Steudneri* und *Pucc. Amorphae*.

Auch der Bau der Teleutosporenköpfe von *Ravenelia* kann unter diesem Gesichtspunkte, dass die „Zwischenschicht“ der Sporenmembran den jungen Sporen als Wasserspeicher dient, betrachtet werden. Diese Gattung ist ja, wie keine zweite, in ihrer Verbreitung auf warme Klimate beschränkt. In einem Teleutosporenköpfchen von *Ravenelia* sind bekanntlich eine grössere Anzahl von Einzelsporen vereinigt. Die seitlichen Wände, mit denen dieselben aneinandergrenzen sowie die Membran der Sporenbasis sind stets dünn. Am Scheitel dagegen ist die Membran infolge reichlicher Entwicklung der Zwischenschicht meist sehr stark verdickt, und die Verdickung greift an den randständigen Sporen über den Rand des Köpfchens auf die Unterseite desselben über bis dahin, wo die Cysten angesetzt sind. Auf diese Weise sind die jungen Köpfchen gegen die Gefahr vorzeitigen Austrocknens sehr gut geschützt.

Mit dieser Auffassung der Zwischenschicht der Sporenmembranen und der ihr entsprechenden Membranschicht der Sporenstiele als Wasserspeicher zum Schutze der jungen, unreifen Sporen befinden wir uns auch in Uebereinstimmung mit dem, was wir früher (Pringsheim's Jahrb. Bd. XXVI, S. 80) über die Vergallertung der Stiel- und Sporenmembranen bei *Gymnosporangium* aussprachen, dass nämlich die dadurch gebildeten Gallertmassen Wasserspeicher seien, die aus der Luft und namentlich aus den atmosphärischen Niederschlägen und vielleicht auch aus dem Zellsaft der Nährpflanze Wasser an sich ziehen, dieses eine Zeit lang festhalten und auf diese Weise die bei diesen Arten sofort nach der Sporenreife eintretende Keimung auch bei trockener Witterung sichern.

Wir sind also hiermit zu einer ganz anderen Auffassung von der Bedeutung der eigenthümlichen Beschaffenheit der Sporen- oder Stielmembranen gelangt, als in unseren früheren oben citirten Untersuchungen über diesen Gegenstand. Es ist daher noch die Frage zu erledigen, ob die frühere Deutung dadurch hinfällig wird. Diese war eine reine mechanische und ging in der Hauptsache dahin, dass die bei der Austrocknung der Sporenstiele eintretenden Schrumpfungsvorgänge, bei manchen Arten vielleicht auch die durch die wachsenden Stiele hervorgerufenen Druck- und Zugkräfte eine Lostrennung der

reifen Sporen sammt ihren Stielen von der Nährpflanze bewirken. Es ist sofort klar, dass die eine Erklärung die andere nicht ausschliesst, sondern vielmehr ergänzt. Soweit die wasserreiche Membranschicht als „Zwischenschicht“ in den Sporenmembranen auftritt, kommt sie lediglich als Wasserspeicher in Betracht; als Bestandtheil der Stielmembran fällt ihr dagegen noch die weitere Rolle zu, die Sporenstiele von der Nährpflanze lostrennen zu helfen.

Aus diesen allgemeinen Ausführungen geht hervor, dass die Trockenheit des Klimas der Uredineenflora von Mexico ein eigenartiges Gepräge verliehen hat.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [37\\_1898](#)

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

Artikel/Article: [Bemerkungen zu der Uredineenflora Mexicos. 202-211](#)