Zeitschrift: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 11 (1954)

Heft: 2

Artikel: Die Gattungen der didymosphoren Pyrenomyceten

Autor: Müller, Emil / von Arx, J. A.

Kapitel: Einleitung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-821062

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

A. Einleitung

Trotz zahlreichen Studien über Pyrenomyceten fehlt eine moderne, übersichtliche und auch für praktische Zwecke brauchbare Gesamtdarstellung dieser Pilzgruppe noch immer. Dies findet seine Ursache größtenteils in der Arbeitsweise älterer und neuerer Autoren. Bei manchen von diesen bestand das Ziel der Untersuchungen vor allem im Finden und Beschreiben von neuen Arten und Gattungen. Gewöhnlich wurde hierbei die bestehende Literatur nicht mit der notwendigen Sorgfalt verglichen. Bei der Unzahl der oft unvollständig und allzuoft auch unrichtig beschriebenen Formen war ein derartiger Vergleich auch eine zeitraubende Arbeit, und im Grunde wollte man den vorliegenden Pilz nicht einfach bestimmen, sondern viel lieber neu beschreiben. Die Auswirkungen dieser bis in die neueste Zeit befolgten Arbeitsweise lassen sich aus der vorliegenden Arbeit ersehen. Viele der nachgeprüften Arten und Gattungen ließen sich nicht aufrechterhalten. Sehr oft war ein und derselbe Pilz mehrmals als eigene Art oder selbst als Typus verschiedener Gattungen beschrieben worden.

Die auf dem Gebiet der Pyrenomyceten bestehenden zusammenfassenden Arbeiten sind zu einem großen Teil vor oder kurz nach der Jahrhundertwende verfaßt worden, und von nur relativ wenigen Gattungen liegen monographische Bearbeitungen vor. Bei dem Wirrwarr der bestehenden, häufig nur wenige Arten umfassenden Gattungen mußten auch monographische Arbeiten auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen. Sehr viele Gattungen sind denn auch nur schlecht oder unvollständig bekannt, und eine unverhältnismäßig große Zahl ist monotypisch geblieben. Viele Autoren gaben ihren Gattungen eine zu enge Umgrenzung, und der Wert der für die Trennung von Gattungen verwendeten Merkmale erscheint oft sogar für die Unterscheidung von Arten zweifelhaft.

Das Ziel unserer Untersuchungen war, innerhalb eines bestimmten Rahmens nach Möglichkeit alle beschriebenen Gattungen kritisch zu sichten und in natürliche Gruppen einzuteilen. Da ein derartiges Unterfangen sehr mühselige und zeitraubende Untersuchungen voraussetzte, konnte der Rahmen nicht allzuweit gespannt werden. Nach der Bearbeitung der Pyrenomycetengattungen mit einzelligen Ascosporen (von Arx und Müller, 1954) lag es auf der Hand, sich als Fortsetzung mit den Formen mit zweizelligen Ascosporen zu beschäftigen. Wiederum wurden außer den typischen Pyrenomyceten gewisse discomycetenähnliche Formen, in diesem Falle vor allem Pilze mit «bitunicaten» Asci, in die Untersuchungen mit einbezogen. Dagegen wurden die im Sinne von Nannfeldt (1932) zu den Pezizales, Helotiales, Ostropales und Lecanorales gehörenden Formen nicht weiter berücksichtigt.

In der Gliederung des Stoffes folgten wir anläßlich der Bearbeitung der «amerosporen Pyrenomyceten» weitgehend Nannfeldt (1932) und Luttrell (1951), unterschieden also die beiden Unterklassen der Ascoloculares bzw. Bitunicatae und der Ascohymeniales bzw. Unitunicatae. Diese Gliederung der Ascomyceten wird heute von allen modernen Mykologen anerkannt. Die Einteilung in Reihen erfolgte zum Teil ebenfalls nach Nannfeldt, teilweise aber auch nach eigenen, aus Einzeluntersuchungen gewonnenen, im Prinzip bereits früher mitgeteilten Ansichten (Müller und von Arx, 1950; von Arx und Müller, 1954).

Diese waren vorwiegend aus der Nachprüfung von amerosporen Formen gewonnen worden. Bei der Anwendung unserer Einteilung auf Pyrenomyceten mit mehrzelligen Ascosporen bestand deshalb die Möglichkeit von Fehlinterpretationen und von zu weit gehenden Schlußfolgerungen.

Die durch uns vorgenommene Einteilung wurde in der Folge zum Beispiel von LUTTRELL (1955) und MUNK (1957) kritisiert. Vor allem wurde beanstandet, daß wir nur die Formen mit einzelligen und nicht auch die sonst gleich gebauten mit zwei- oder mehrzelligen Ascosporen berücksichtigt haben. Soweit es um die Umgrenzung und Gliederung der Reihen geht, möchten wir hier auf diese Kritik eingehen.

Innerhalb der Ascoloculares sensu NANNFELDT (1932) unterschieden wir die drei Reihen der Myriangiales, der Dothiorales und der Pseudosphaeriales. LUTTRELL (1951, 1955) dagegen teilte diese Unterklasse der Ascomyceten in die Reihen der Myriangiales, Dothideales (Synonyme: Pseudosphaeriales, Capnodiales, Dothiorales), Pleosporales, Microthyriales (Synonym: Hemisphaeriales), Hysteriales und Trichothyriales. Diese Einteilung erfolgte jedoch nicht anhand einer kritischen Nachprüfung eines reichlichen Materials von Pilzen, sondern ist weitgehend Theorie und beruht vor allem auf Angaben aus der Literatur. Anhand welcher morphologischen Merkmale die verschiedenen Reihen zu unterscheiden wären, wird auch nur teilweise angegeben. Verfehlt scheint uns vor allem die Aufstellung einer neuen Reihe der Pleosporales neben den Dothideales = Pseudosphaeriales. Bei den Dothideales sollte das Innere der Fruchtkörper anfangs pseudoparenchymatisch sein und durch die sich entwickelnden Asci verdrängt werden. Reif würden dann die Asci in dichten Büscheln ohne Paraphysoiden angeordnet sein. Bei den Pleosporales sollte das Zentrum der Fruchtkörper anfangs von Paraphysoiden eingenommen werden, zwischen denen später die Asci heranwachsen.

Wie wir bereits früher (MÜLLER und VON ARX, 1950) ausführlich begründeten, ist diese Trennung schematisch, sie beruht auf der Untersuchung von nur sehr wenigen, am Ende von Entwicklungsreihen stehenden Formen und setzt statische Einheiten voraus. Eine derartige Unterteilung könnte vielleicht genügen, wenn bei den Dothideales nur die Gattungen *Dothidea* und *Mycosphaerella*, nicht aber die nächstverwandten *Scirrhia* und *Didymella*, und bei den Pleosporales nur *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. und einige weitere, aber bei weitem nicht alle zu *Pleospora* zu stellenden Arten untergebracht würden. Hätte LUTTRELL nur wenige weitere Formen untersucht, dann hätte er sehen müssen, daß die zu den Pseudosphaeriales zu stellenden Pilze eine dynamische, sehr formenreiche, in verschiedene Entwicklungsreihen zu gliedernde Gruppe darstellen und daß deren Unterteilung in «Dothideales» und «Pleosporales» völlig verfehlt ist. Zu welch großen Irrtümern eine derart schematische Einteilung führt, zeigt LUTTRELL selbst: Die bisher stets als discomycetenartige, ascoloculäre Formen anerkannten Dothioraceae stellte er zu den Dothideales neben die Dothideaceae, mit denen sie in Wirklichkeit überhaupt nicht verwandt sind! Aber derartige Irrtümer sind nicht verwunderlich, wenn man zur Trennung von Reihen Merkmale wie das Vorhandensein oder Fehlen von Paraphysoiden heranzieht. Auf diesem Unterschied lassen sich in Wirklichkeit nicht einmal Gattungen basieren (vgl. auch die Bemerkungen bei *Mycosphaerella*, *Didymella*, *Scirrhia*, *Venturia*, bei den Dimeriaceae [S. 473], ferner die einleitende Besprechung der Pseudosphaeriales [S. 262]).

Wie unsere Untersuchungen von Hunderten von Kollektionen der betreffenden Pilze zeigen, lassen sich innerhalb der Ascoloculares sensu NANNFELDT (1932) (Synonyme: Bitunicatae LUTTRELL, 1951, Loculoascomycetes LUTTRELL,

1955) drei der natürlichen Verwandtschaft entsprechende, leicht zu charakterisierende Reihen unterscheiden. Es sind dies die Myriangiales sensu STARBÄCK (1899) in begrenztem Umfang, die Pseudosphaeriales sensu THEISSEN und SYDOW (1918) (Synonyme: Pleosporales LUTTRELL, 1955, Trichothyriales NANNFELDT, 1932, Microthyriales ARNAUD, 1925 p.p.) und die Dothiorales sensu MÜLLER und VON ARX (1950) (Synonyme: Hemisphaeriales THEISSEN ap. THEISSEN und SYDOW, 1917 b p.p.).

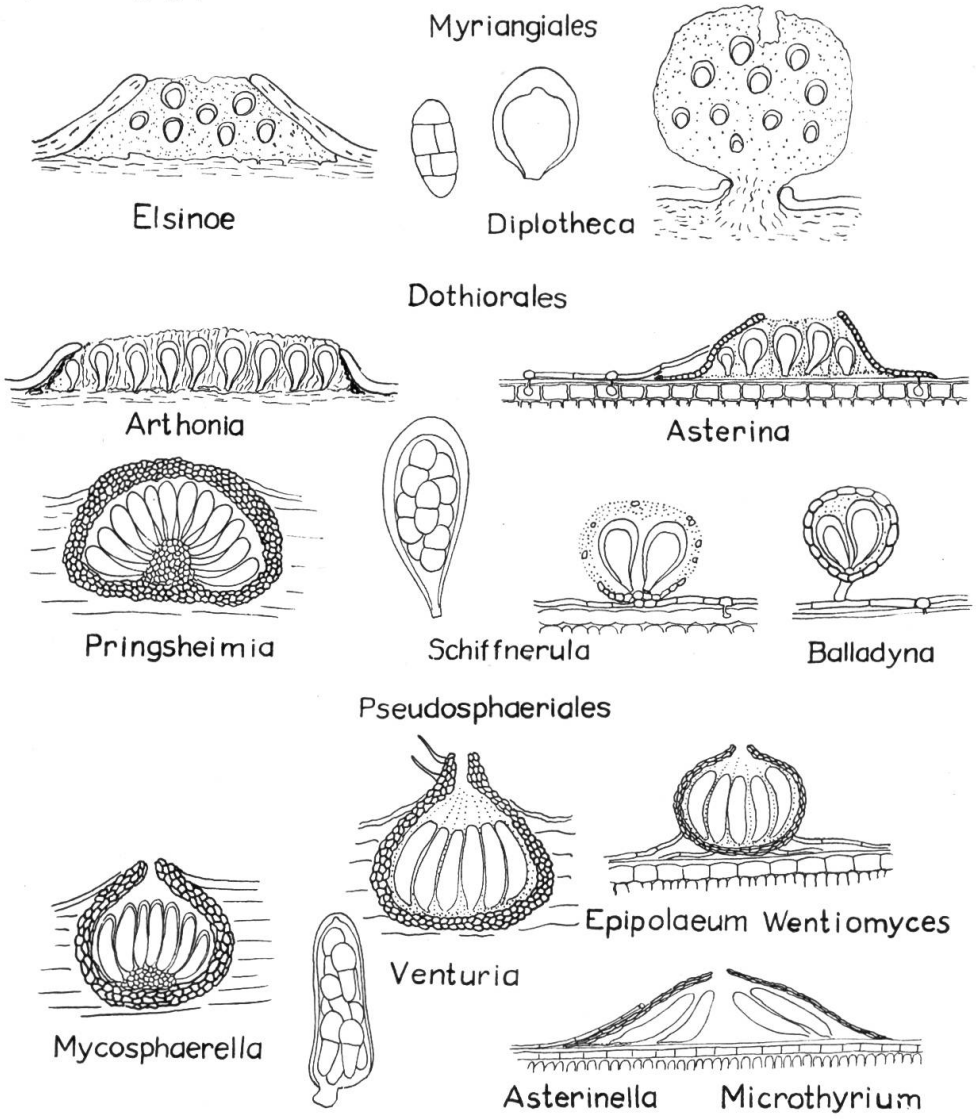

Abbildung 1
Schematische Querschnittsbilder durch Fruchtkörper der Ascoloculares

Charakteristische Formen dieser drei Reihen sind in Abbildung 1 anhand von schematischen Zeichnungen von Querschnitten durch Fruchtkörper und von Asci und Ascosporen dargestellt.

Ältere Reihen, vor allem die Perisporiales, Dothideales und Hysteriales, waren von Anfang an sehr heterogen, und ihre Namen sollten verworfen werden. Neben ascoloculären umfaßten sie auch sehr zahlreiche ascohymeniale Formen; sie sind, wie im Falle der Perisporiales, von Anfang an falsch interpretiert worden.

Innerhalb der Ascohymeniales sensu NANNFELDT (1932) (Synonyme: Unitunicatae LUTTRELL, 1951) anerkannten VON ARX und MÜLLER (1954) die Reihen der Plectascales, Erysiphales, Sphaeriales, Diaporthales, Clavicipitales und Coronophorales (Coronophoraceae), ferner die Phacidiales, Helotiales, Ostropales, Lecanorales, Pezizales und Tuberales. Inzwischen wurden die Diaporthales und Clavicipitales von MUNK (1957) mit den Sphaeriales vereinigt. Tatsächlich unterscheiden sich die Vertreter der drei Reihen im Bauprinzip der Fruchtkörper und Asci nicht und können gut als verschiedene Familien einer einzigen Reihe aufgefaßt werden. Die Vertreter der Sphaeriales im Sinne von VON ARX und MÜLLER (1954) haben schon sehr verschieden gestaltete Ascusspitzen. Diese sind entweder nicht näher differenziert, oft befindet sich in ihnen eine einfache Apikalplatte, oder sie enthalten mehr oder weniger kompliziert gebaute Apikalstrukturen. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei den Discomyceten. Auffällig ist nun, daß gewisse Apothecien bildende Formen eine Ascusspitze haben, die morphologisch mit derjenigen von Perithecien bildenden Formen übereinstimmt. Wollte man der Ascusspitze einen größeren systematischen Wert beimessen, dann ließen sich die klassischen Reihen innerhalb der Discomyceten und Pyrenomyceten nicht mehr aufrechterhalten, und es müßten zum Beispiel die Ostropaceae, die Clavicipitaceae und die Hypomycetaceae in einer Reihe vereinigt werden. Diese Familien stimmen nämlich im Baue der Ascusspitze und teilweise der Ascosporen miteinander überein.

Im Rahmen dieser Arbeit ziehen wir es jedoch vor, die Sphaeriales in dem ihnen von MUNK (1957) gegebenen Umfange anzunehmen. Als eigene Reihen der unitunicaten Pyrenomyceten lassen sich dann nur noch die Erysiphales und die Plectascales aufrechterhalten. Bei diesen sind Fruchtkörper und Asci prinzipiell anders gebaut. Die Erysiphales stehen innerhalb der Pyrenomyceten sehr isoliert. Sie zeichnen sich durch kleine, einem Mycel aufsitzende, kugelige, völlig geschlossene Fruchtkörper aus und könnten, nach der Struktur der Ascusmembran beurteilt, noch am ehesten mit primitiven, operculaten Discomyceten verglichen werden (vgl. S. 15). Alle Vertreter der Erysiphales sind biotrophe Blattparasiten und haben einzellige Ascosporen.

Die Phylogenie der Ascomyceten

Fast allgemein wurde bisher angenommen, daß die höheren Pyrenomyceten und die Discomyceten durch Weiterentwicklung aus den Plectascales hervorgegangen sind. Bei einer Einteilung der höheren Ascomyceten in Ascoloculares und Ascohymeniales läßt sich diese Annahme aber nicht mehr rechtfertigen. LUTTRELL (1955) betrachtete die «bitunicaten» Ascomyceten als von denjenigen mit einer einfachen Ascusmembran völlig verschieden; die ersteren schloß er deshalb als «Loculiascomycetes» von den Eu-Ascomycetes aus. Diesem Vorgehen vermögen wir uns nicht anzuschließen. Unserer Ansicht nach stammen die Ascoloculares von primitiven Ascohymeniales ab und sind mit ihnen durch gewisse, schwierig einzuordnende, meist discomycetenartige Formen verbunden (vgl. auch DOGUET, 1960).

Die höheren, Fruchtkörper bildenden Ascomyceten müssen von Formen mit einzeln frei im Mycel entstehenden Asci abgeleitet werden. Bei den primitiven Formen werden daher die Fruchtkörper fehlen, oder sie sind noch einfach gebaut und wenig differenziert. Ferner ist zu erwarten, daß sie nur wenige Asci enthalten. Derartige Formen finden sich vor allem bei den operculaten Discomyceten. Bei

manchen Vertretern zum Beispiel der Gattung *Pyronema* Carus werden noch keine eigentlichen Fruchtkörper ausgebildet. Bei ihnen entstehen die Asci zu mehreren frei auf einem basalen Mycelgeflecht und sind gelegentlich von sterilen Hyphen (Paraphysen) umgeben. Auch bei den Gattungen *Ascobolus* Pers. ex Fr. oder *Dasyobolus* Sacc. finden sich sehr primitive Formen, die, nach den einfach gebauten Fruchtkörpern beurteilt, Übergänge zwischen Discomyceten und Pyrenomyceten darstellen.

Bei *Dasyobolus immersus* (Pers.) Sacc. zum Beispiel stellen die Gehäuse unregelmäßige, knollen- oder polsterförmige Gebilde dar, die eine pseudoparenchymatische, unten sklerotial verdickte, an den Seiten dünne Wand haben. In ihnen entwickeln sich nur wenige Asci, die langsam nacheinander reifen und von zahlreichen hyphigen Paraphysen umgeben sind. Die Membran der Asci ist deutlich mehrschichtig, und der Scheitel ist gewöhnlich als etwas dünnerer Deckel abgesetzt. Bei dieser Art sind die Fruchtkörper häufig mehr oder weniger kugelig und völlig geschlossen. Die Wand ist rundum ausgebildet und gelegentlich von einem engen, scheitelständigen Porus durchbohrt. Diese Fruchtkörper stellen typische Perithecien dar. Eine derartige Form von *Dasyobolus immersus* wurde auch von von Arx und Müller (1955b) als Pyrenomycet fälschlicherweise in eine neue Gattung gestellt und unter dem Namen *Seliniella macrospora* beschrieben.

Diese Form mit operculaten Asci zeigt nun eine große Übereinstimmung mit vielen, einfach gebauten Pyrenomyceten. Bei manchen Vertretern der Gattung *Physalospora* Niessl (vgl. von Arx und Müller, 1954), zum Beispiel bei *Physalospora ephedrae* Syd. oder *Physalospora adeana* (Rehm) v. Arx et Müller, sind vor allem die Asci noch sehr ähnlich gebaut und haben ebenfalls eine ziemlich dicke Membran mit einem flachen, deckelartig abgesetzten Scheitel. Dieser scheint jedoch kaum mehr als Operculum zu funktionieren und kann als «Apikalplatte» gedeutet werden. Ähnlich ist die Ascusspitze bei vielen andern Vertretern der Polystigmataceae und auch der Sordariaceae gebaut.

Auch die Vertreter der Erysiphales stimmen im Baue der Ascusmembran und besonders der Ascusspitze mit *Dasyobolus immersus* sehr gut überein. Bei den Mehltaupilzen sind die Asci wohl meist breiter, ellipsoidisch oder eiförmig, die einfache Membran ist jedoch ziemlich dick, mehrschichtig und im deckelartig abgesetzten Scheitel meistens etwas dünner.

Kugelige, völlig geschlossene Fruchtkörper sind noch bei andern operculaten «Discomyceten» bekannt geworden, zum Beispiel bei Arten der Gattungen *Ryparobius* Boud. und *Saccobolus* Boud. Derartige Formen sind von Vertretern der Sphaeriales mit kugeligen, mündungslosen Fruchtkörpern, wie sie von Moreau (1954) bei *Sordaria-*, *Chaetomium-* und *Magnusia-*Arten oder von Cain (1956b) bei der Gattung *Tripterospora* beobachtet wurden, im Prinzip nicht verschieden.

Unserer Ansicht nach müssen daher diese Formen miteinander verwandt sein; und unter ihnen stellen vor allem gewisse Vertreter der Ascobolaceae (Pezizales) die Primitivtypen dar, aus denen die höherstehenden Sphaeriales, Erysiphales, Helotiales usw. hervorgegangen sind. Auch die Plectascales werden direkt hier angeschlossen werden müssen und sind mit gewissen Vertretern der Sphaeriales durch Übergänge verbunden.

Die bitunicaten Ascomyceten, also die Vertreter der Dothiorales, Myriangiales und Pseudosphaeriales, könnten ihren stammesgeschichtlichen Anschluß direkt bei den Pezizales oder bei gewissen Vertretern der Helotiales oder Sphaeriales finden. Jedenfalls muß der bitunicate Ascus als etwas Abgeleitetes, Höher-

entwickeltes betrachtet werden. Bei den Ascohymeniales haben zahlreiche Formen eine mehrschichtige, in den Scheitelpartien stark verdickte Ascusmembran. Diese Formen sind vor allem bei Flechtenpilzen weit verbreitet, kommen aber auch bei manchen als Parasiten oder Saprophyten auf höheren Pflanzen lebenden Discomyceten vor. Von derartigen Formen konnte nur Herbarmaterial untersucht werden, und solange bei ihnen der Mechanismus der Sporenejakulation nicht anhand von frisch gesammeltem Material experimentell untersucht werden kann,

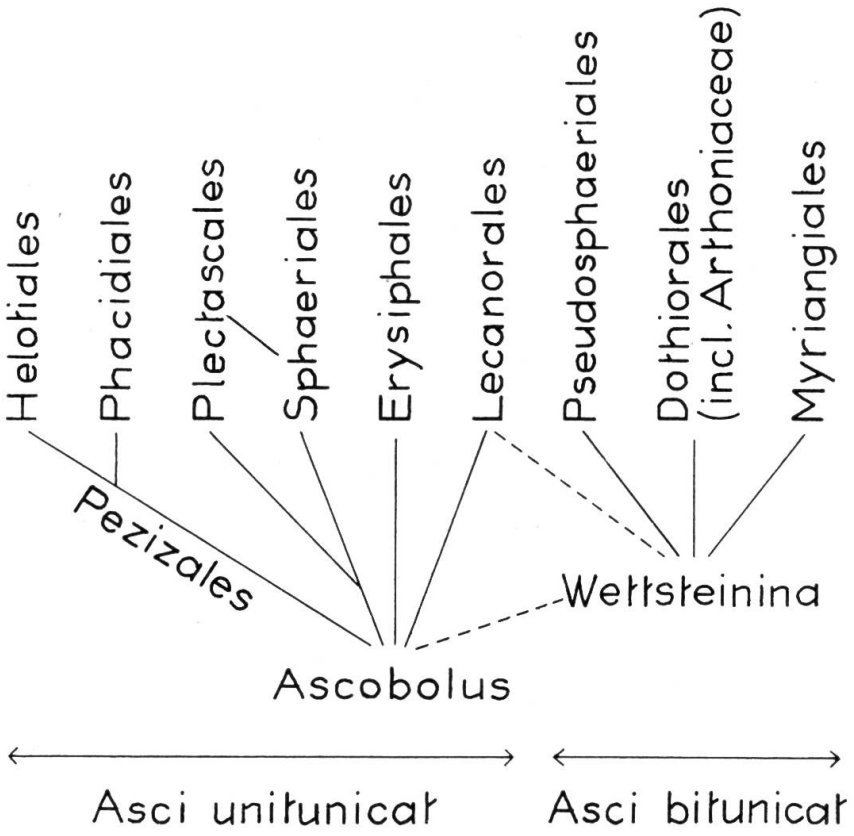

Abbildung 2
Mutmaßlicher Stammbaum der Ascomyceten

ist ihre Einreihung teilweise unsicher. Bei den untersuchten Vertretern der Gattungen *Bulgariastrum* Syd. und *Pachypatella* Theiss. et Syd., die sich übrigens sehr nahestehen, ist die Ascusmembran deutlich mehrschichtig und besonders nach oben stark verdickt. An dem alten Material ließ sich aber eine dehnbare innere und eine kappenartig aufreißende äußere Membran nicht unterscheiden. Da die Asci in Apothecien entstehen, die weitgehend mit denen der Dermateaceae übereinstimmen, stellen wir die beiden Gattungen vorläufig zu diesen und nicht zu den Patellariaceae, bei denen es sich um sonst typische Discomyceten mit allem Anscheine nach bitunicaten Asci handelt. Derartige Formen deuten aber jedenfalls auf verwandtschaftliche Beziehungen zwischen gewissen Vertretern der «ascohymenialen» Helotiales und der «ascolocularen» Dothiorales hin.

Auch gewisse an Flechten gebundene Pyrenomyceten mit einer dicken Ascusmembran müssen bei den Ascohymeniales untergebracht werden (vgl. Verrucariaceae).

Die Umgrenzung der Familien, Gattungen und Arten

Obschon diese Arbeit nur eine Revision von Pyrenomycetengattungen mit zweizelligen Ascosporen darstellt, müssen wir auch auf allgemeine phylogenetische und systematische Probleme eingehen. Wir wollen die anzuerkennenden Gattungen nach Möglichkeit in leicht zu charakterisierenden, mit Hilfe von Schlüsseln bestimmbaren, aber gleichzeitig auch stammesgeschichtlich zu verantwortenden Einheiten unterbringen.

Die Unterteilung der verschiedenen Reihen in Familien stieß wegen der überall vorkommenden Zwischenformen auf große Schwierigkeiten, und innerhalb der verschiedenen Formenschwärme mußte die Abgrenzung oft rein schematisch vorgenommen werden. Sie scheint daher oft künstlich. Die einzelnen Familien sind nicht immer phylogenetisch natürliche Einheiten, sondern entsprechen eher den morphologisch relativ leicht faßbaren Gegebenheiten. Oft mußte daher bei der Besprechung bestimmter Gattungen auf deren natürliche Verwandtschaft hingewiesen werden, da diese aus der Anordnung und Familieneinteilung nicht hervorging (so *Clypeolella* und *Schiffnerula*, *Rhytidenglerula* und *Asterina*, *Epipolaeum* und *Antennularia*).

Während unserer Ansicht nach die Reihen systematisch natürliche Einheiten darstellen und nur auf Strukturmerkmale der Fruchtkörper, der Fruchtschicht und der Asci beruhen, mußten bereits bei der Unterscheidung der Familien wenigstens teilweise vegetative und biologische, die Wachstumsweise und die Beziehungen zu den Wirtspflanzen berücksichtigende Merkmale herangezogen werden. Um hierbei nicht allzu viele schematische Einteilungen vornehmen zu müssen, werden die Familien, der bisher von den meisten Autoren ausgeübten Praxis folgend, in einem verhältnismäßig weiten Umfange angenommen. Hierin schließen wir uns Munk (1953, 1957) an. Zu den Asterinaceae stellen wir zum Beispiel nicht nur Formen, die mit Haustorien ins Wirtsgewebe eindringen, sondern auch solche mit einem intramatrikalen Nährmycel oder einem Hypostroma; dies im Gegensatz zu Hansford (1946).

Obschon die Gattungen hier mit ziemlich engen Grenzen angenommen werden und sich häufig nur in einem einzigen, untergeordneten Merkmal von anderen unterscheiden lassen, können sehr zahlreiche nicht aufrechterhalten bleiben und müssen in die Synonymie versetzt werden. Bis in die neueste Zeit zur Gattungstrennung häufig verwendete Merkmale, wie die Farbe der Ascosporen oder das Vorhandensein oder Fehlen von «Paraphysen», erwiesen sich als höchst unsicher oder unbrauchbar. Bei der Typusart mancher als hyalospor beschriebenen Gattungen waren die Ascosporen beim Original noch unreif, und die Nachprüfung reiferer Exemplare ergab dann mehr oder weniger stark braun gefärbte Ascosporen. Bei manchen als paraphysenlos beschriebenen Arten wurden in Schnittpräparaten solche reichlich beobachtet. Bei den meisten Familien der Ascoloculares, besonders bei den Dothiorales, lassen sich auf Grund eines Vorhandenseins oder Fehlens von Paraphysoiden allein nicht einmal Arten, geschweige denn eigene Gattungen oder gar Familien unterscheiden (vgl. auch S. 12).

Der Rahmen unserer Arbeit, der durch die Wahl der zweizellsporigen Formen gegeben war, konnte nicht immer eingehalten werden. Da die Zweizelligkeit der Ascosporen nicht stets ein konstantes Merkmal ist, mußten wir zahlreiche der zu besprechenden Formen auch mit solchen mit nicht oder mehrmals septierten Ascosporen vergleichen. Es erwies sich dabei als zweckmäßig und zum Teil unum-

gänglich, einige durch mehrmals querseptierte Ascosporen charakterisierte Gattungen und Arten in die Arbeit aufzunehmen. So sind bei *Massarina* Sacc. und *Herpotrichia* Fuck. einzelne Arten in der Ausbildung von Quersepten bei ihren Ascosporen schwankend. Ähnliche Verhältnisse bestehen auch bei den Diaporthaceae.

Zu den didymosporen Gattungen rechnen wir natürlich auch die apiosporen. Bei deren Vertretern sind die Ascosporen nahe dem unteren Ende oder unterhalb des unteren Drittels septiert. Aber wie überall bestehen auch hier Übergänge zu Formen mit mehr oder weniger in der Mitte septierten Ascosporen. Oft ist es auch schwierig, zwischen einer echten unteren Zelle und Sporenanhängseln zu unterscheiden. Die hierbei befolgten Kriterien haben wir bereits bei der Bearbeitung der amerosporen Pyrenomyceten angegeben (vgl. VON ARX und MÜLLER, 1954 [S. 14]).

Arten, deren Asci konstant mehr als acht Ascosporen enthalten, wurden früher häufig in eigene Gattungen gestellt. Dies läßt sich meist weder durch die Phylogenie noch durch praktische Bedürfnisse rechtfertigen. So ist die Typusart von *Pseudolizonia* Pir., welche durch sechzehnsporige Asci charakterisiert ist, wahrscheinlich nur eine Form der als achtsporig charakterisierten *Lizonia emperigonia* (Auersw.) de Not. Die beiden Pilze haben nicht nur alle übrigen Merkmale, sondern auch den Wirt gemeinsam.

Es ist auch mehrfach versucht worden, größere, sonst einheitliche Gattungen auf Grund der ausgebildeten Nebenfruchtformen zu unterteilen oder in verschiedene Gattungen zu trennen. Es hat sich aber immer wieder gezeigt, daß eine solche Einteilung undurchführbar ist, und früher oder später kam man in diesen Fällen wieder zum ursprünglichen Zustande zurück.

Obschon wir zur Einteilung in Gattungen innerhalb einer natürlichen Gruppe mehrmals auch die Ausbildung der Stromata zur Unterscheidung berücksichtigten, möchten wir betonen, daß die Stromaformen oft stark variieren können. Die sichere Einreihung einer bestimmten Form kann deshalb oft nur auf Grund größerer Erfahrung mit diesen Pilzen erreicht werden. Gerade darin und im Bestehen von Übergangsformen liegen auch die Grenzen in der Anwendung der aufgestellten Schlüssel.

Bei der Anerkennung und Umgrenzung der einzelnen Arten folgen wir weitgehend den gegebenen Tatsachen, anerkennen also meistens die nun einmal beschriebenen Arten einer Gattung. Eine endgültige Gruppierung der Arten innerhalb der Gattung sollte vor allem anhand von monographischen Bearbeitungen vorgenommen werden. Unserer Ansicht nach sollten sich auch bei biotrophen Parasiten die verschiedenen Arten nicht nur durch die Wirtswahl, sondern auch anhand von deutlichen morphologischen Merkmalen unterscheiden lassen, wie dies auch in den Nomenklaturregeln ausdrücklich verlangt wird. Vor allem bei den sehr zahlreich beschriebenen tropischen Blattparasiten wissen wir noch sehr wenig über eine allfällige Spezialisierung. Sollten aber Infektionsversuche beweisen, daß bestimmte Formen eng an gewisse Nährpflanzenarten oder Gattungen gebunden sind, dann brauchen diese immer noch nicht als eigene Arten angeführt zu werden, besser wäre die Einreihung als «formae speciales» in einer anhand von morphologischen Merkmalen zu charakterisierenden Art. Über die Variabilität der einzelnen Arten wissen wir bei den meisten Ascomyceten noch sehr wenig, da diese oft in nur einem oder wenigen Exemplaren vorliegen. Die Größe und Form besonders der Ascosporen scheint aber stark von äußeren Einflüssen während der Ent-

wicklung und vom Reifegrad zur Zeit des Konservierens abhängig zu sein. Darum sollte eine bestimmte Art anhand von möglichst zahlreichen Kollektionen charakterisiert werden können. Die allfälligen Unterschiede in der Größe der Fruchtkörper, Asci und Ascosporen sollten statistisch bearbeitet und auf ihre Signifikanz geprüft werden.

Schlüssel der Reihen

1. Membran der Asci einfach (unitunicat) ..... *Ascohymeniales* 4

1*. Membran der Asci doppelt (bitunicat), äußere Membran nicht dehnbar, vor allem im Scheitel verdickt, innere sich nach dem Aufreißen der äußeren streckend ..... *Ascoloculares* 2

2. Asci regellos und einzeln einem fertilen Pseudoparenchym eingebettet, kugelig oder ellipsoidisch (Ascosporen phragmo- oder dictyospor) *Myriangiales*

2*. Asci zu mehreren in loculiartigen Höhlungen oder in einer flachen Schicht stehend heranwachsend oder, wenn unregelmäßig zerstreut, dann einer gelatinösen Schleimmasse eingebettet 3

3. Fruchtschicht bei der Reife weit entblößt, Deckschicht, wenn vorhanden, sich spaltig oder rissig öffnend oder wegbröckelnd, gelegentlich auch verschleimend, Asci keulig oder auch fast kugelig, dann deutlich gestielt, gelegentlich auch fast zylindrisch ..... *Dothiorales* S. 21

3*. Fruchtkörper sich im Scheitel mit einem rundlichen Porus oder Kanal öffnend, Asci ellipsoidisch, eiförmig, sackförmig, zylindrisch oder auch schmal keulig ..... *Pseudosphaeriales* S. 262

4. Asci im Mycel entstehend oder im Innern von kugeligen, meist geschlossenen Fruchtkörpern unregelmäßig verteilt, meist kugelig oder breit keulig, mit frühzeitig verschleimender Membran, Ascosporen klein, meist einzellig ..... *Plectascales* S. 808

4*. Asci meist deutlich zu einem Hymenium geordnet, keulig, spindelig, zylindrisch oder länglich, oft mit Apikalstrukturen 5

5. Fruchtkörper mehr oder weniger kugelig oder flaschenförmig, völlig geschlossen oder sich mit einem engen, oft mit Periphysen besetzten Mündungskanal oder Porus öffnend ..... «*Pyrenomycetes*» 6

5*. Fruchtkörper discoid, reif mit meist bis zum Rande entblößter Fruchtschicht, oder knollenförmig, hypogäisch und dann lange völlig geschlossen 8

6. Fruchtkörper sich mit einem rundlichen, mit Periphysen besetzten Kanal öffnend, hell oder dunkel ..... *Sphaeriales* S. 567

6*. Fruchtkörper sehr lange geschlossen bleibend, endlich spaltig aufspringend 7

7. Fruchtkörper kugelig, klein, nur wenige Asci enthaltend, sich in einem oberflächlichen, farblosen Mycel entwickelnd (biotrophe Blattparasiten, Ascosporen stets einzellig) ..... *Erysiphales*

7*. Fruchtkörper kugelig oder unregelmäßig, ziemlich groß und derbwandig, zahlreiche keulige, gestielte Asci und Quellkörper enthaltend (Saprophyten oder Hyperparasiten) ..... *Coronophoraceae (Plectascales)* S. 813

8. Fruchtkörper knollenförmig, hypogäisch, lange geschlossen (Ascosporen einzellig) ..... *Tuberales*

8*. Fruchtkörper oder Fruchtschicht discoid, reif bis zum Rande entblößt, seltener mit flacher, sich rissig oder spaltig öffnender Deckschicht *Discomycetes*

Innerhalb der Discomycetes sind mehrere Reihen zu unterscheiden, nämlich die Phacidiales sensu VON ARX und MÜLLER (1954) mit sich spaltig oder rissig öffnender Deckschicht, ferner die Reihen mit typischen Apothecien: die Helotiales (inoperculate Discomyceten), Pezizales (operculate Discomyceten), Lecanorales (Flechtenpilze mit einfacher, aber dicker Ascusmembran) und Ostropales (sensu NANNFELDT, 1932).