Das System der Phaeophyta aus der Betrachtung der Behälter von Sporen und Gameten, sowie der Generationen entwickelt

Von Ernst Dekker und Hermann Ziegenspeck, Königsberg (Pr.)

Mit 1 Figur

Obwohl wir die detaillierte Schilderung dieser Dinge einer besonderen Arbeit vorbehalten und daselbst auch die Entwicklungsgeschichte und die vegetativen Organe weitgehend berücksichtigen möchten wir in dieser vorläufigen Mitteilung das System in kurzen Zügen niederlegen.

Bei dem Anschluß an die Grünalgen lassen wir uns vornehmlich durch die Betrachtung der Begeißelung der frei beweglichen Erscheinungsformen, also der Zoosporen und Gameten leiten. Bis zu den Spermatozoiden der *Fucaceae* hinauf haben alle eigenbeweglichen Zellen die verschiedene Größe der Geißeln gemeinsam. Unser Ausgangspunkt sind daher die *Heterocontae*.

Da wir die Einzeller mit ihrem Munde und vielfach tierischer Lebensweise für neotene Schwärmsporen halten, so gehen wir von fädigen, in den vegetativen Organen völlig algenartigen Lebewesen aus.

Aber nicht nur die heterokonte Begeißelung verbindet die *Confervales* mit den anderen Formenkreisen, sondern auch die Neigung, den Kohlenhydratstoffwechsel zugunsten des Fettstoffwechsels zurücktreten zu lassen.

Wir möchten darauf hinweisen, daß bei diesen Algen das Chlorophyll mit einer überreichen Zugabe von Xanthophyllen versehen ist. Das Fucoxanthin der Braunalgen und Diatomeen gehört bekanntlich auch zu dieser Gruppe, es ist also leicht als ein umgewandeltes Heterokonten-Xanthin zu verstehen.

Bei der Verkettung der zweifellos niedersten Braunalgen mit den *Confervales* spielt die in beiden Kreisen eigenartige physiologische Anisogamie eine gewisse Rolle. Das gestaltlich nicht vom Männchen verschiedene Weibchen setzt sich bei den *Ectocarpales* und, wie Berzi zeigte, bei *Confervales* fest und wird erst dann befruchtet.

Bereits bei der den tiefen *Ulotrichales* noch sehr ähnlichen Familie der *Monocilliaceae* gibt es zweierlei Behälter, ja das ist auch

bei *Ulothrix* selbst angedeutet. Die einen entlassen ihre Schwärmer in großer Anzahl und setzen keine Wandungen zwischen die sich bildenden „Zellen" des „unilokulären" Behälters. Die anderen dagegen sind in Einzelzellen enthalten und dabei nur in geringer Zahl, häufig sogar nur in Einzahl. Es werden also vor der Schwärmerbildung die Zellwände bei diesen „plurilokulären" Behältern gezogen. Bei ihnen wie bei den anderen Heterokonten (soweit man weiß) ist noch keine ausgeprägte Diplophase da. Diese könnte höchstens durch die ungekeimte Zygote dargestellt werden.

Wie bei allen Haplobionten wird die Reduktionsteilung bei der Keimung selbst ausgeführt. Während nun bei den ausgesprochenen Haplobionten durch diese getrennte Individuen entstehen, also jede „Spore" ein Lebewesen erzeugt, finden wir bei manchen *Tribonemaceae* bereits die „Sporen" nur einen Faden bilden. Das ist hier wie bei *Coleochaete* die Einleitung zur Bildung der Diplophase durch Hinausschieben der Reduktionsteilung in die Organisation des Keimlings.

Das Gemeinsame von *Confervales* und den niederen bis mittelhohen *Ectocarpales* ist die ungemein leichte parthenogenetische Keimung der „Gameten". Das kann dort selbst dann noch so sein, wenn das männliche Geschlecht als Mikrogamet gestaltlich erkennbar ist. Man möchte versucht sein, diese Dinge als eine unscharfe Festlage der Diplophase zu deuten. Sexualität und Generationen. Phasen und Morphoden sind noch verschwommen.

Die *Tribonemataceae* stellen ebenfalls eine gewisse Abteilung dar, weil bei ihnen nur „plurilokuläre" Behälter vorkommen. Wir verwenden hier absichtlich die dehnbaren Begriffe Schwärmer und Behälter, weil alles nicht recht mit Sporangien, Gametangien, Gameten, Zoosporen in Einklang zu bringen ist.

Die Formen um *Botrydium* stellen uns einen prachtvollen Typ eines großen und an Schwärmern reichen „unilokulären" Behälters dar. Aber das Fehlen der anderen Behälter und die sonstige Organisation wird uns vor jeglichem Versuch warnen, diese Form etwa als Basis zu wählen. Aber sowohl *Tribonema* wie *Botrydium* sind ausgesprochene Bindeformen, die jede für sich eine ursprüngliche Eigenschaft oder gar eine Vielzahl derselben konserviert hat. Wir können sie gut dazu verwenden, uns ein Bild von den nicht mehr vorhandenen Stammformen zu machen. Bereits in vieler Hinsicht an die echten Braunalgen angenähert sind die *Prophaeophyta*.

Zum Teil vielleicht schon die Reduktion, die das Spezialisierte dieser Kreise ausmacht, zeigt *Phaeothamnium*. Während bei ihm die mehrfächerigen Behälter schärfer hervortreten, ist der unilokuläre Behälter bei *Phaeococcus* unmittelbar mit dem der *Ectocarpales* vergleichbar. Die Chloroplasten sind bereits durch Überwiegen der Fucoxanthinfärbung so braun gefärbt, daß sie zweifelsohne mit denen der echten Braunalgen auf eine Stufe gestellt werden können. Das behalten auch die Endausgliederungen dieser Gruppe bei, wenn sie nicht einen völligen Verlust der Chloroplasten erlangen.

Während man noch in diesem Mittelkreis die Fadennatur deutlich sah, geht sie bei den anschließenden Phäoflagellaten, einem Parallelkreise der Euflagellaten, mehr und mehr verloren. Wir haben Neotenie der Schwärmer bei beiden. Ohne auf die Einzelgliederung dieser Gruppe eingehen zu wollen, möchten wir nur einige Eigenheiten der Organisation mit wenigen Worten hervorheben. Die Querteilung macht einer Längsteilung Platz. Das bleibt sogar bei den sekundar zu Fäden aufgebauten Formen wie *Hydrurus* erhalten. Während die eine Gruppe die Haplophase bevorzugt, greift die andere die Diplophase, die Zygote, heraus und unterdrückt die Schwärmer zuletzt völlig. Bei den diplobionten Diatomeen kommt es wieder zu Fadenbildungen. Die einer Zygote nicht eigene Geißelbildung wird, nachdem die Ruhezygote zur Bewegung übergeht, nicht wieder erlangt, sondern es kommt aus den Kreisen der *Centricae* zur Raphenbildung bei den *Pennatae*. Andere diplonte Kreise behalten die Schwärmzygote bei und behalten die Geißeln. Es ist nicht möglich, beide anders als mit dem Grunde zu vereinen.

Wir gehen nun zu den *Phaeophyta über*. Als tiefste Gruppe derselben können wohl die *Ectocarpales* gelten und von diesen wieder die *Ectocarpaceae*. Bei den niederen Teilen dieser Familie und Gruppe bleibt die unscharfe Gliederung der Generationen und Geschlechter zunächst erhalten. Aber immer kommt es zur Festlage auf den Seitenästen. Am Stamme geht das verzögert. Die Tragfäden der Behälter sind anfänglich noch nicht als solche herausgebildet. Die großen Behälter stehen interkalar. Es kommt zur scharfen Unterscheidung der Gestalt des uni- und plurilokulären Behälters. Generationen kann man nicht mit ihrer Hilfe unterscheiden. Sie kommen zunächst noch auf demselben Individuum und auf derselben Generation vor, nur findet die Reduktionsteilung immer im unilokulären Behälter statt, so diesen in die Entwicklung des unilokulären Sporangiums drängend. Die plurilokulären Behälter

neigen zwar zur Ausbildung von Gameten, doch kann man noch nicht von Gametangien reden. Die Diplonten sind vorhanden, aber nur durch die Chromosomenzahl und die Reduktionsteilung in den unilokulären Behältern zu unterscheiden. Die Haplonten haben dagegen plurilokulär entstandene Schwärmer, welche Gameten sein können, aber nicht müssen. Die Tragäste der Behälter sind hier noch nicht als Berindungsäste gekennzeichnet.

Bereits in der Familie der *Ectocarpaceae* wird die interkalare Stellung der Behälter aufgegeben und macht einer seitlichen oder endständigen Platz. Die Tragfäden werden kleiner als die anderen. Auch die ungleiche Größe der Gameten kann sich bei manchen Gattungen und Arten durchsetzen. Es ist jedoch ganz charakteristisch, daß zwar die Gestalt differiert, aber beide Geschlechter noch zur Parthenogenese geeignet sein können. Das geht natürlich bei den Kleingameten zuerst verloren. Man sieht hieraus, daß die Größenunterschiede und die Festlage der Geschlechter eigentlich nicht gemeinsam erworbene Dinge sind, sondern getrennt erworben sind, aber zu gleicher Entwicklung drängen. *Ulothrix* hatte auch schon ähnliches. Eine Eigenheit sind die Mikro-, Meio- und Makrogameten.

Die *Desmarestiaceae* sind eine vegetative Komplikation der *Ectocarpales,* wobei sich unter Beibehalten des interkalaren Wachsens die Berindungszweige herausbilden. Man könnte sie als etwas über den *Ectocarpaceae* herauskommend zeichnen.

Aus dem Grunde der *Ectocarpaceae* geht als eine ziemlich lange Abzweigung die Familie der *Tilopteridaceae* hervor. Man kann natürlich die Unterschiede betonend je nach persönlichem Geschmacke von *Tilopteridales* reden. Das, was sie mit dem Grunde der *Ectocarpaceae* so unverkennbar verknüpft, sind die echt interkalaren, plurilokulären Behälter. Besonders die Mikroschwärmer führenden, wohl Mikrogameten erzeugenden Behälter zeigen das deutlich. Bei den unbewegliche Monosporen, wohl Eier darstellenden plurilokulären Behältern kommt diese Stellung nur gelegentlich in Erscheinung. Meist ist allerdings die Stellung der Monosporen seitlich. Ob auch hier die Sexualität nur verschwommen ist, oder ob die Befruchtung unbedingt nötig zur Fortentwicklung ist, das ist nicht sicher ausgemacht. Eine große Sonderheit stellt die Verschmelzung der Zoosporen der unilokulären Behälter zu Cönosporen dar. Eine Reduktionsteilung wurde bei der Bildung der vier Kerne beobachtet. Diese unbegeißelten Cönosporen können

mit dem Keimen der Zygote zu einer einzigen Pflanze verglichen werden.

Während wir bisher geneigt waren, die Familien mehr als eine Abzweigung zu betrachten, könnten die *Elachistaceae* etwas weiter oben aus der Fortentwicklung des Stammes entspringen. Vor allem sind bei dieser bei manchen Vertretern zur Sohlenbildung neigenden Familie die Assimilationsfäden mehr oder minder als Berindungszweige mit interkalarem Wachstum ausgezeichnet. Das interkalare Wachsen ist immer ein Zeichen von Primitivität. Die Andeutung eines solchen ist auch dort in den Jugendformen immer wieder zu finden, wo typische Scheitelzellen oder ein allseitiges Wachsen an die Stelle desselben getreten ist. Wir sind daher geneigt, das Stammwachstum nach Art von *Desmarestia* als das Kennzeichen der Ursprünglichkeit in diesen Kreisen zu deuten. An den Stamm gehören in diesem Aste alle die Formen, welche noch pluri- und unilokuläre Behälter besitzen.

Die Behälter der *Elachistaceae* sind, sofern sie unilokulär sind, an der Basis der Begleitfäden angeheftet. Diese Art tritt uns nun bei den mittelhohen *Phaeophyta* immer entgegen, ja ihre Andeutung bleibt bis zu den *Fucaceae* am Stamme erhalten. Es setzt eine Verkleinerung dieser Gebilde hier bereits ein. Auch dies ist ein Zeichen für etwa mittlere Stellung. Es finden sich zwar später noch am Stamme Familien mit etwas größeren Behältern, aber das verschwindet an den Ästen schneller als am Stamme. Die mehrfächerigen Behälter sind dagegen rein endständig. — Die Fortführung des Stammes geht etwa auf die Vorfahren von *Stilophora* zurück. Diese scheint bereits etwas auf die Seite gerückt zu sein und an der Basis einer ziemlichen Entwicklung zu stehen, welche vornehmlich durch die Verzwergung (oder Unbekanntsein) der plurilokuläre Behälter tragenden Generation ausgezeichnet ist. In dieser Gattung beginnt zunächst die Trennung der Generationen mit unilokulären Sporangien und plurilokulären Gametangien einzusetzen. Dies erfolgt auch hier wieder auf dem Aste verfrüht. Dagegen gibt es noch andere Arten, die pluri- und unilokuläre Behälter auf demselben Stücke tragen. Die Lokalisation der Assimilationsfäden als Berindung und der Behälter auf diesen ist hier, wie auf dem späteren Stamme und Aste durchgeführt. Selbst auf den äußersten Zweigen ist die Natur der Tragfäden der Behälter als Berindungszweige kenntlich, wenn andere als fertile völlig fehlen und diese als Parenchymrinde erscheinen. — Die Entwicklung führt zunächst zu den *Chordariaceae*.

Bei ihnen kennt man keine mehrfächerigen Behälter mehr. Die einfächerigen Sporangien stehen am Grunde schon unverzweigter Fäden. Während hier die Verzwergung der Haplophase unsicher ist, ist das nicht der Fall bei den *Dictyosiphonaceae*. Bei ihnen sinken die Assimilationsfäden zu Blasenzellen zurück, und das teilen auch die der Behälterzone. Solche Krustensori sind immer ein Zeichen einer Ableitung. Durch das Unbekanntsein der mehrfächerigen Behälter paßt die Familie der *Sporochnaceae* gut in diesen Kreis herein. Die unilokulären Sporangien sind hier nicht in Krustensori eingefügt. Die Assimilationsfäden sind nicht so weitgehend verkümmert. Die Behälter sind mehr end- oder seitenständig. Die Charakteristik der einzelnen Familien liegt diesmal mehr auf vegetativem Gebiete, das wir absichtlich hier stiefmütterlich behandeln wollen. — Die Fortführung des Stammes geht durch die *Eudesmeae* unter den *Mesogloeaceae*. Die großen Behälter und das Vorkommen von beiden Arten auf denselben Individuen läßt das stützen. Die unilokulären Behälter sind deutlich basilär. Die Begleitfäden sind bei beiden Sorten kräftig entfaltet. Die mehrfächerigen Behälter sind deutlich verkleinert und seitenständig. Solche umfangreichen plurilokulären Behälter, wie wir sie am Grunde fanden, haben von jetzt an meist aufgehört.

In der Entwicklungsreihe der Familie, die in den *Myrionemataceae* ihr Ende findet, schrumpfen die Begleiter der Behälter zu Paraphysen zusammen. Die einfächerigen bleiben deutlich als basilär zu erkennen. Die plurilokulären geben die Seitenstellung auf und werden wohl durch Verkümmern der Verlängerung aufs Ende verlegt. Die Zahl der vielen plurilokulären Behälter, welche der Faden bei den Vorhergehenden noch trug, sinkt damit auf einen herab, Schritt damit hält die Sohlenbildung.

Diese endständigen plurilokulären Behälter sind die Einleitung des Wegfalles des darunter befindlichen Teiles. Damit ist die Bildung einer Parenchymrinde verknüpft. Das Betrachten des Schemas macht das ziemlich deutlich.

Die *Scytosiphonaceae* sind dadurch und durch das Ausbleiben der unilokulären Sporangien an den großen Exemplaren gekennzeichnet. Es grenzt an Wahrscheinlichkeit, daß die Diplophase verzwergt. Die Reduktion der Assimilationsfäden und der Berindung überhaupt geht hier zu Gebilden über, die jegliche Berindung vermissen lassen. Wir kommen zu einer durch alle Übergänge veran-

schaulichten pseudointerkalaren Stellung der Behälter, wir werden das nochmals vorfinden.

Verlassen wir diesen Ast und wenden uns einem anderen zu, der ebenfalls mit deutlich berindeten Algen, den Cladostephen beginnt: den *Sphacelariales*. Das Kennzeichen desselben sind die immer deutlicher aufkommenden riesigen Scheitelzellen und der immer stärkere Verlust der Berindung. Der eine Teil führt zu sehr verwickelten Gebilden, der andere geht zu einer Reduktion der Hauptfäden: zur Krustenbildung über. Interessanterweise ist *Cladostephus* noch isogam, die beiden Seitenäste dagegen werden anisogam und zuletzt sogar deutlich oogam. Obwohl man doch eine ziemliche Differenziation der Geschlechter hier beobachtet, ist die Form der Behälter noch nicht starr auf die Generationen beschränkt. Die Behälter sind oft in den höheren Kreisen die einzige Andeutung einer früher vorhandenen Berindung und sind auf die Spitze längerer oder kürzerer Fäden gestellt. Häufig stehen sie an besonderen Kurztrieben, so daß wir an eine Seitenstellung der Stiele denken könnten. In Wirklichkeit sind diese nur die Reste ihrer Berindung. Charakteristisch ist die Bildung von Brutknospen, die noch in den Spitzenzellchen die hier fehlende interkalare Stellung der Meristeme repetieren.

Aus der Reduktionsreihe der *Spacelariaceae* können wir gut die *Choristocarpaceae* herleiten. Die Sporangien und Gametangien sind auf verschiedene Stücke beschränkt. Das Kennzeichen sind die übergroßen Zoosporen der Sporangien. Das ist eine Bildung, welche uns auch auf anderen Enden begegnet. Die Brutknospen und das ausgesprochene Scheitelwachstum ermöglichen diesen Anschluß noch mehr.

Die Weiterleitung des Stammes von den *Eudesmeae* gelingt uns ohne Schwierigkeit, wenn wir die mangelnde Trennung der Behälter auf den Generationen berücksichtigen. Die Berindungsfäden werden zwar immer mehr parenchymatisch, aber in der fertilen Zone hält sich noch die Fadennatur. Alles, was Krustensori hat, gehört auf die Enden der Äste. Die *Asperococcaceae* erfüllen zum Teil diese Bedingungen, doch finden wir dabei deutliche Reduktionen vornehmlich im Thallus. Die unilokulären Behälter, welche also hier nicht Sporangien zu sein brauchen, haben nur mehr kurze Paraphysen. Die mehrfächerigen Behälter können noch seitenständig sein oder auf die Enden rücken. Manche Myriotrichien könnte man als

ziemlich einfach hinstellen, andere dagegen sind fraglos rückgebildet.

Bei den *Punctariaceae* sind die Berindungszweige rein parenchymatisch und zudem nicht sehr mächtig. Die Sori sind deutlich eingesenkt und seitlich mit dem Parenchym verwachsen. Das kann wie oben zur pseudointerkalaren Stellung führen *(Pogotrichum)*. Beide Sorten stehen in dem gleichen Lager. Die Spitzen ragen besonders bei dem mehrfächerigen hervor, die somit ihre Fadennatur noch verraten.

War bisher auf dem Stamme nur eine physiologische Anisogamie vorhanden, so wird das nun anders, es kommt zur gestaltlichen. Zugleich ist nun die Form der Behälter als Sporangium auf der Diplophase und als Gametangium auf der Haplophase festgelegt. Das erstere ist einfächerig, das letztere mehrfächerig. — Die *Cutleriales* beginnen mit den Zanardinien. Die Makro- und Mikrogametangien sind grundständig, dazwischen sind aber noch Berindungsfäden eingestreut, welche sonst stark zurücktreten. Die Sporangien entlassen eine größere Zahl von Schwärmern. Sie werden nicht von Fäden begleitet und sind grundständig Bei dieser Gattung gibt es keinen Unterschied in der Größe der Generationen. Das steht im Gegensatz zu den Cutlerien. Die Sporophyten bleiben mehr oder minder klein. Doch ist das noch nicht starr; wenn die Lebensbedingungen günstig sind, so kann die Diplophase auch größer werden. Die *Aglaozonia* stellt die Jugendform dar. Es kann auch schlecht ernährte Haplophasen mit Gametangien von Aglaozonien-Gestalt geben. Diese Dinge und das Fehlen der Paraphysen an den Sporangien läßt eine Seitenstellung der Reihe angezeigt erscheinen.

Es kommt nun wie schon früher auf den Ästen zur Oogamie. Obwohl die Generationen der *Dictyotaceae* gleich groß sind, wird man der Versuchung widerstehen müssen, sie als die Vorfahren der *Laminariaceae* und noch mehr der *Fucaceae* aufzufassen. Der Grund dafür ist das völlige Fehlen der Fäden in den Krustensoris. Die Behälter sind dicht zusammengedrängt und in den Polstern seitlich verwachsen. Die Berindung ist sonst parenchymatisch. Der andere Grund der Abtrennung ist das Fehlen, oder wie andere Autoren (Kniep) glauben, die fast zum Verschwinden gebrachte zweite Geißel. Der letzte Grund ist die „Cyclosporie". Die unbeweglichen Sporen sind nur zu vier im Sporangium. Diese haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den Gametosporen der *Fucaceae*. Das wird uns bei gleicher Größe der Organe verständlich als Konvergenz.

Das Kennzeichen des letzten Endes des *Phaeophyta*-Stammes ist die nun überall vorhandene Unterdrückung der Geschlechtsgeneration. In der Art der Entwicklung liegt es, als tiefste die *Chordaceae* mit ihren noch etwas umfangreicheren Gametophyten anzusehen.

Wie bei den *Laminariales* erzeugen die Sporangien noch viele Zoosporen mit Geißeln. Diese sind noch nicht zu Hymenien zusammengelegt, aber die Paraphysen sind noch nicht so extrem ausgebildet, wie das bei den auch sonst viel weiter fortgebildeten *Laminariaceae* der Fall ist. Die Verzwergung der Haplophase hat hier zum Teil schon sehr kümmerliche Gametophyten erzeugt. Sie bestehen oft aus nur zwei Zellen. Die Keimung der noch selbständigen Pflänzchen erfolgt auf dem Sporophyten. Die Hymenien der *Laminariaceae* sind sehr raffiniert gebaut, die Paraphysen haben vielfach verbreiterte Enden. Doch ist die Zahl der Zoosporen noch reichlich, und ihre Gestalt noch so, wie sie bei den *Ectocarpales* uns entgegentrat. — Am weitesten geht die Reduktion der Haplophase bei den *Fucales*. Es ist so, als ob die Zoosporen schon in den Sporangien keimen und auf diese einen gestaltenden Einfluß ausüben. Die Zoosporen werden direkt zu den Sexualzellen. Wir könnten daher von Zoogameten reden. Es gibt also nur eine Art von Behältern: die Sporangien, und diese entlassen Eier oder Spermatozoiden.

In den Makrosporangien finden wir zum Teil noch bis acht Eier. Vielfach aber beobachten wir ein Verdrängen der Eier durch ein einziges bis zu vieren. Die Reduktionsteilung hat aber immer die anderen erzeugt. Die Makrosporangien stehen noch zu vielen als Seitenzweige an den Tragfäden bei *Durvillea*, oder sie werden nur von einer Zelle getragen.

Die Mikrosporangien sind in der Gestaltung ursprünglicher. Die vielen Spermatozoiden haben auch noch die deutliche Heterokontengestalt.

Die Berindungszweige sind bei den *Fucales* zu einem Parenchym vereinigt. Aber in der Sexualzone sind die Fäden deutlich als solche enthalten, wie wir das nur bei den Schleimgruben haben. Die Sexualzone hat also auch auf diesem Ende noch die ursprüngliche Gestalt angedeutet, während die vegetative Zone das vermissen läßt.

Zusammenfassung

Die Behälter werden allmählich auf die verschiedenen Generationen verteilt. Unten findet sich ein Vorkommen beider Arten auf beiden Phasen. Doch ist auch hier durch die Reduktionsteilung der

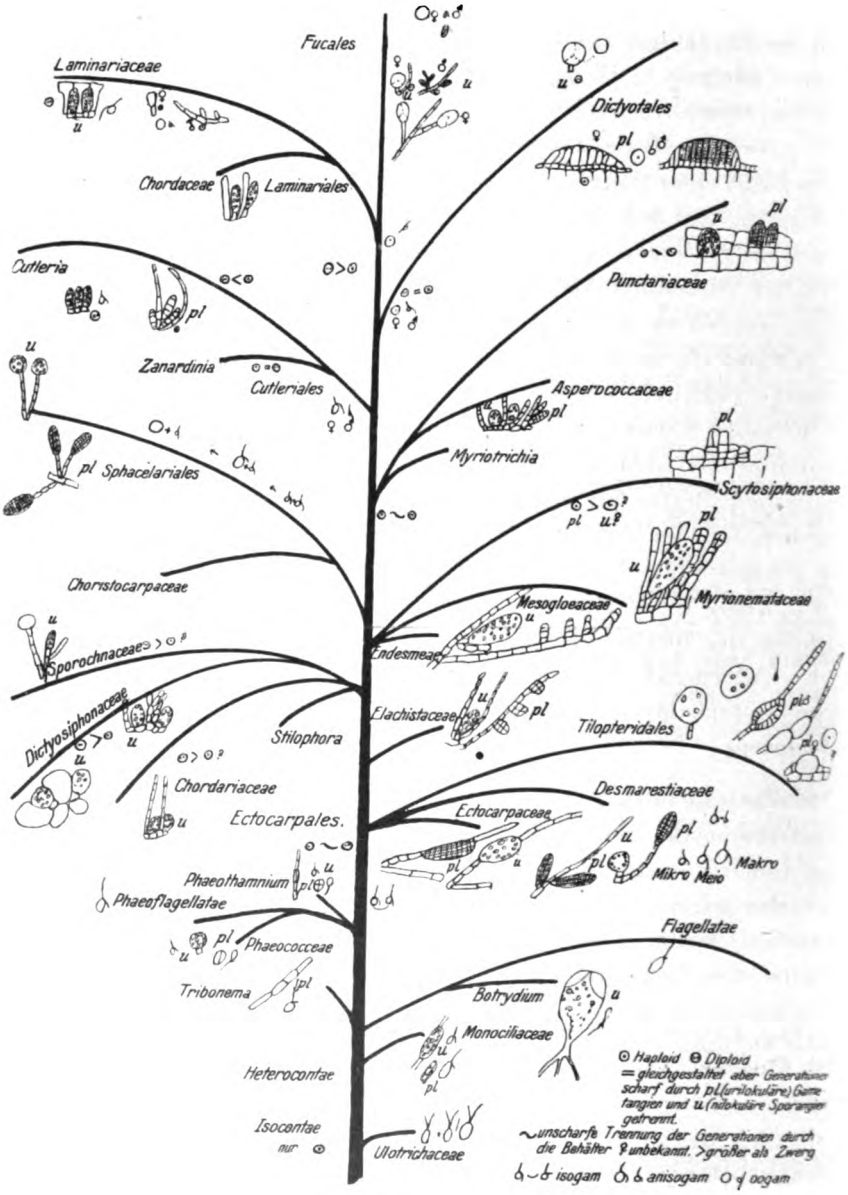
einfächerige Behälter das unilokuläre Sporangium, aber er braucht es nicht zu sein. Ebenso kann der mehrfächerige Behälter ein plurilokuläres Gametangium sein, doch erzeugt er auf der Diplophase gewöhnlich Schwärmer. Oben gibt es nur unilokuläre Sporangien auf der Diplophase und plurilokuläre Gametangien auf der Haplophase *(Dictyota)*. Diese Wandlung vollzieht sich auf dem Stamme wie auf den Ästen. Unten bei den *Ectocarpales* gibt es nur eine physiologische Anisogamie bei Mangel gestaltlicher Unterschiede, diese führt über die morphologische Anisogamie zur Oogomie. Auch das gibt es auf den Ästen *(Sphacelariales)* wie auf dem Stamme von den *Cutleriales* (Anisogamie) und *Dictyotales* (Oogamie) an. Die Behälter sind unten interkalar *(Ectocarpaceae* und *Tilopteridales)*. Dann werden sie seitenständig *(Eudesmeae)* und endlich endständig (z. B. *Sphacelariales)*. Der Tragfaden verkümmert und wir bekommen sitzende Behälter *(Laminariales, Fucales, Cutleriales* u. a. m.). In mittelhohen Kreisen ist die Berindung der Hauptfäden deutlich durch Assimilationsfäden gebildet. Allmählich kann das zur parenchymatischen Berindung führen. Oder aber die Berindung wird aufgegeben. In der fertilen Zone, der die Berindung angehört, bleiben die ursprünglichen Zustände länger erhalten als in der sterilen. Auch wenn die Berindung schwindet *(Sphacelariales)*, ist die Entstehung der fertigen Teile aus einer Berindung immer noch kenntlich. Allerdings kann das durch deutliche Übergänge zu einer pseudointerkalaren Stellung führen *(Scytosiphonaceae, Dictyosiphonaceae)*.

Wie alle diese Dinge sich auf den Ästen und dem Stamme wiederholen, so geht das auch mit der Festlage der Behälter auf den Generationen und in der Verzwergung einer derselben. Diese stellt bei der einen Möglichkeit die Haplophase dar *(Laminariales, Fucales, Chordariales)*. Oder aber es wird der Diplont verkümmert *(Cutleriales, Scytosiphonaceae?)*.

Das Extrem der Verzwergung einer Geschlechtsgeneration sind die *Fucales*. Die Dinge gehen hier fast noch über die beim Tierreich vorliegenden Verhältnisse hinaus. Wir möchten bemerken, daß auch dieses dem Heterokontenaste unserer Ansicht nach entspringt. Dieser umfaßt alle Flagellaten und Algen mit ungleichen oder nur einer Geißel.

Über alle Einzelheiten sei auf die Tafel verwiesen.

Wir haben, auf eine demnächst erscheinende weitere, breitere Darstellung verweisend, auf die Angabe der Literatur hier verzichtet.



Abstract

The phylogenetical system of the *Phaeophyceales* is based on the following morphological consideration:

The propagating organs are successively distributed on the different generations. At the basis of the branch both kinds are found in both phases. But here also by reduction-division the uniloculate propagating organ is the uniloculate sporangium, but it is not of necessity so. Just as well can the multiloculate propagating organ be a multiloculate gametangium, still it produces on the diplophase mostly swarm spores. In the more derived families there exist uniloculate sporangia only on the diplophase, and multiloculate gametangia on the haplophase *(Dictyota)*. This change takes place on the stem as well as on the branches of the pedigree. Below on the *Ectocarpales* there exists only a physiological anisogamy in want of formative differences, this leads over the morphological anisogamy to oogamy. This also is found on branches *(Sphacelariales)* as on the stem of the *Cutleriales* (anisogamy) and *Dictyotales* (oogamy) The propagating organs are intercalar in the lower forms *(Ectocarpaceae* and *Tilopteridales)*. Then they become lateral *(Eudesmeae)* and finally apical *(Sphacelariales)*. The supporting filament decays and we get sessile propagating organs *(Laminariales, Fucales, Cutleriales* etc.).

In the middle high circles the epiderm of the main filaments is distinctly formed by assimilation filaments. Successively this may lead to a parenchymatical periderm, or it is not formed at all. In the fertile zone where the overweawing belongs to, the original conditions remain preserved longer than in the sterile one. Also when the epiderm disappears *(Spacelariales)* the origin of the fertile parts is still recognisable of the overweawing. This may lead indeed through distinct transitions to a pseudointercalareous position *(Scytosiphonaceae, Dictyosiphonaceae)*.

All these circumstances are repeating on the branches and the stem, so it is with the fixing of the propagating organs on the generations and with the dwarfing of one of the same. The latter represents either the haplophase *(Laminariales, Fucales, Chordariales)* or the diplont is dwarfed *(Cutleriales, Scytosiphonaceae?)*.

The extrem of a dwarfing of a generation of sexes is shown by *Fucales*. The figure represents clearly arranged our notions on the system of *Phaeophyceales*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Dekker Ernst, Ziegenspeck Hermann

Artikel/Article: Das System der Phaeophyta aus der Betrachtung der Behälter von Sporen und Gameten, sowie der Generationen entwickelt 404-415