

sitzen, was ist denn das anderes, als der Beweis, dass auch Jahrtausende keine dauernde Veränderung der Merkmale, also keine Veränderung der Eigenschaften zu bewirken vermögen?

Wer die Konstanz der Eigenschaften leugnet, der muss auch die Thatsache der Vererbung leugnen. Denn die bisherige Vorstellung, dass ein Organismus nur „im großen und ganzen“ seine Eigenschaften vererbe, enthält einen unlösbaren Widerspruch; es ist ganz undenkbar, dass ein Organismus seine Eigenschaften vererben und auch zu gleicher Zeit nicht vererben soll. Es giebt also entweder eine unbedingte Vererbung oder gar keine¹⁾.

(Schluss folgt.)

A. H. Church, The Polymorphism of *Cutleria multifida* (Grev).

Ogleich der Generationswechsel im Pflanzenreiche sehr verbreitet ist, war für die *Phaeophyceen* unter den Algen bisher doch nur ein Beispiel desselben bekannt geworden, das sich bei *Cutleria - Aglaoxonia* findet. Von Reinke²⁾ vermutet, war der Zusammenhang der beiden so ganz verschieden gebauten Pflanzen durch die Untersuchungen von Falkenberg³⁾ so gut wie gewiss geworden; doch blieben eine Reihe Fragen in der Naturgeschichte dieses Entwicklungszyklus unbeantwortet und die z. T. entgegengesetzten Resultate, die Thuret⁴⁾ bei seinen Versuchen mit *Cutleria multifida* erhalten hatte, forderten zu erneuten Untersuchungen über diesen Gegenstand auf. Nun hat der Engländer A. H. Church Gelegenheit gehabt, bei Plymouth sowohl *Cutleria multifida* als auch *Aglaoxonia reptans* wiederholt zu sammeln und in den Laboratorien der dortigen biologischen Station eine Reihe lehrreicher Kulturversuche vorzunehmen. Da der Bericht, den er unter dem obigen Titel in den „Annals of Botany“ veröffentlicht⁵⁾, allgemeine wichtige biologische Fragen einschließt und des-

1) Der Streit um Vererbung oder Nichtvererbung „erworbener“ Eigenschaften (= Merkmale) bewegt sich demnach in leeren Beziehungen; soll die Natur etwas „Neues“ erwerben können, so muss man schon die Existenz von etwas außerhalb der Natur Stehendem beweisen können, welcher Forderung unter den Transformisten meines Wissens nur Naegeli allein durch die Annahme einer besonderen „Vervollkommnungstendenz“ gerecht geworden ist. — Aus der unbedingten Vererbung erklärt sich auch ganz ungezwungen die Erscheinung des „Atavismus“ und die ihm ähnliche Erscheinung, dass alle Kultursergeugnisse unter ihren ursprünglichen Lebensbedingungen früher oder später verwildern.

2) J. Reinke, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Cutleriaceen des Golf von Neapel, 1878 (Nova Acta, Bd. XL, p. 57—96, Taf. VIII—XI).

3) P. Falkenberg, Die Befruchtung und der Generationswechsel von *Cutleria*, 1879 (Mitt. a. d. zool. Station z. Neapel, Bd. I, p. 420—447, Taf. XIII).

4) Thuret, Recherches sur les zoospores des algues, 1850 (Annal. des scienc. nat., III. Série, Bd. 14).

5) Vol. XII, Nr. XLV, March, 1898, p. 75—109, Pl. VII—IX.

halb von weiterem Interesse ist, so mag auf ihm an dieser Stelle die Aufmerksamkeit nicht nur der Botaniker sondern auch der Zoologen gelenkt sein. Doch will ich mich hier auf eine kurze Wiedergabe der Hauptresultate beschränken, während mir die Veröffentlichung eigener Untersuchungen über dasselbe Thema, die ich bei Helgoland gemacht habe, Gelegenheit geben wird, auf Einzelheiten näher einzugehen¹⁾.

Cutleria multifida, die Geschlechtspflanze, ist, wie hier zur Orientierung bemerkt sein mag, eine aufrecht wachsende, bandförmige, dichotom gespaltene und oben in Zellreihen aufgelöste Alge, die eine Höhe von 1—4 dm erreicht und deren Geschlechtsorgane, an fadenförmigen Büscheln angeheftet, über den ganzen Thallus verteilt sind, die Oogonien als meist 16fächerige Sporangien, in jedem Fach mit einer großen 2ciligen Oospore, die Antheridien als klein-gefächerte Sporangien, in jedem Fach mit einem kleinen, ebenfalls 2ciligen Spermatozoid. *Aglaoxonia reptans*, die dazu gehörige ungeschlechtliche Pflanze, bildet dagegen horizontal kriechende, flache, gelappte Scheiben, deren Zoosporen meist zu 6—10 in schlauchförmigen unilokulären Sporangien entstehen, die zu fleckenförmigen Sori vereinigt sind.

Cutleria und *Aglaoxonia* wachsen bei Plymouth 2—3 Faden unter der Niedrigwassermarke, aber während *Cutleria* hier eine rasch sich entwickelnde Sommerpflanze ist, die ihr Maximum im Juli und Anfang August erreicht, im September rasch zurückgeht und im Oktober ganz verschwunden ist, stellt *Aglaoxonia* eine langsam wachsende perennierende Winterform dar, die sich am reichlichsten im Oktober und November findet und im März und April Fortpflanzungsorgane trägt. Nun ergibt ein Vergleich zwischen Plymouth und Neapel, dass dieselben Pflanzen, die dort im flachen Wasser während des Sommers gedeihen, in der Regel auch bei Neapel meist im flachen Wasser wachsen, ihre Vegetationszeit dann aber in den Winter verlegen, seltener unter Beibehaltung der Jahreszeiten sich in größere Tiefen zurückziehen. *Cutleria* folgt der allgemeinen Regel, ihrem Gedeihen wird also bei Plymouth durch das Fallen der Temperatur, bei Neapel, wo sie sich hauptsächlich von Dezember bis April findet, durch das Steigen derselben ein Ziel gesetzt, während *Aglaoxonia* auch in Neapel ausdauert. „It is clear, therefore, that the vital capacities of the sexual plant towards temperature are much more limited than those of the asexual *Aglaoxonia*, which is perennial, not only in the warmer waters of the Mediterranean summer, but in the cold waters of the North Atlantic and North Sea winter.“

Aus der kurzen Uebersicht über die Verbreitung der *Cutleriaceen*, die Verfasser im Anschluss hieran giebt, geht hervor, dass dieselben den wärmeren Meeren angehören und dass nur *Cutleria multifida* bis Norwegen heraufgeht, in der Ostsee aber fehlt.

Thuret hatte 1850 bei St. Vaastla-Hogue, wo die männlichen Exemplare ebenso wie an der englischen Küste sehr selten sind, die Keimung der Oosphären stets direkt, also ohne vorhergehende Befruchtung vor sich gehen sehen, eine Beobachtung, die 5 Jahre später von den Brüdern Crouan bestätigt wurde. Reink e dagegen konstatierte (1875—76)

1) P. Kuckuck, Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen, Abb. 9 (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Bd. III).

für Neapel, wo das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Exemplaren 3 : 2 ist, nicht nur die Befruchtung der Eier durch die Spermatozoiden, sondern stellte auch fest, dass isolierte Eier sich nicht weiter entwickelten. Diese Resultate wurden von Falkenberg (1878) durchaus bestätigt und ähnlich von Janczewski (Antibes, 1883) für *Cutleria adspersa* nachgewiesen.

Für die *Cutleria*-Kulturen, die Church von Anfang August bis Anfang Oktober in Plymouth unterhielt und die er dann in Oxford fortsetzte, wurde stets filtriertes Wasser verwandt, es war daher wenigstens bei den Eiern, die erst nach längerer Zeit von den vorher sorgfältig abgespülten weiblichen Exemplaren ausgestoßen wurden, eine Befruchtung ausgeschlossen. Das Ergebnis entsprach den Beobachtungen Thuret's an der gegenüberliegenden Seite des Kanals; die parthenogenetische Keimung der *Cutleria*-Eier erfolgte rasch und normal, wenn auch das Wachstum nicht so lebhaft war wie bei den Versuchen von Falkenberg, wobei wohl die Temperatur eine Rolle spielen mag. Dieser Gegensatz zwischen konstanter parthenogenetischer Keimung im Kanal am Ende des Sommers und konstanter Befruchtung bei Neapel im ersten Frühling bringt Church in Zusammenhang mit der Verschiedenheit der äußeren Lebensbedingungen an diesen beiden Lokalitäten und sie veranlasst ihn zu der Vermutung, „that the parthenogenesis of the Channel plants may be due to the fall of the temperature of the sea at the end of the northern summer, which, by diminishing the sexuality of the oospheres, causes the plant to become an asexual form by degeneracy, although morphologically retaining the distinction of sex“.

Während nun aber die Thuret'schen Keimpflanzen (Etudes phyco-logiques Pl. X Fig. 9) in ihrem Wachstum sich ganz wie ein Adventivzweig verhalten, wurde in den Kulturen von Plymouth erst ein kurzes fadenförmiges, vorwiegend interkalare wachsendes Stadium gebildet, aus dem durch hinzutretende Längsteilungen eine meist keulenförmige, radiär gebaute und am unteren Ende befestigte Gewebemasse entsteht. Unter allmählicher Sistierung ihres Wachstums begannen an einer oder an mehreren Stellen, von einer Oberflächenzelle ausgehend, Neubildungen, die zu marginalwachsenden, lappenförmigen Auswüchsen, jungen *Aglaoxonia*-Scheiben, führten. Dieses Stadium, das ganz mit den von Falkenberg in Neapel, aber im Frühling und aus befruchteten Eiern gezüchteten Keimpflänzchen übereinstimmt, nennt Church, indem er F.'s Bezeichnung „Fuß“ für den aufrechten, radial gebauten Teil des Keimlings annimmt, „Fußembryo“.

Von der im Kanal im ersten Frühling (im Mittelmeer im Spätherbst) fruktifizierenden *Aglaoxonia* wurden Ende März 1897 Zoosporen in Gläschälchen aufgefangen und keimten hier, wie es schon die Brüder Crouan beschrieben haben, sofort und ziemlich schnell, sodass in wenigen Tagen Fäden von 3—6 Zellen gebildet wurden, entsprechend den *Cutleria*-Keimlingen, die unter annähernd gleicher Temperatur gewachsen waren. Während diese monosiphonen Fäden hauptsächlich durch interkalare Teilungen heranwuchsen, entwickelt sich in der zweiten oder dritten Woche die Basalregion zu einem, dem Fuß des *Cutleria*-Keimlings homologen vielzelligen Gewebekörper, aber obgleich es sogar zur Bildung einer kleinen unregelmässigen Haftscheibe kam, war die Hauptwachstumsenergie auf den

fadenförmigen Teil, der Zweige und Rhizinen aussandte, beschränkt und es unterblieb die Ausbildung von dorsiventralen Lappen an der unteren Partie. Anfang Mai wurde eine Kultur von diesen jungen Pflanzen, denen nur die eigentümliche Fusion der Äste unterhalb ihrer Wachstumszone bei der typischen *Cutleria* fehlt, nach Oxford überführt; doch fand eine Weiterentwicklung zur Bildung des erwachsenen *Cutleria*-Thallus nicht statt, wenn auch die *Ectocarpus*-ähnlichen Büschel an Größe zunahm und sich mit ihren Hauptästen zuweilen tauartig umeinander wanden. Im Juli, kurz bevor die Kulturen zu Grunde gingen, trat bei diesen Pflanzen, die Church als „Protonematoideembryonen“ bezeichnet und die der *Cutleria multifida* var. *confervoides* von Kuckuck entsprechen, eine lebhaft produktion von Antheridien ein.

Sehr bemerkenswert sind diese Kulturen von Oxford auch dadurch, dass hier bei zahlreichen jungen Pflanzen aus dem unteren haftscheibenartigen Teil zuweilen sehr kräftig entwickelte *Aglaoxonia*-Lappen hervorgesprosst waren, die, wie schon hervorgehoben wurde, bei den viel eher zu Grunde gehenden Plymouth-Kulturen niemals auftreten.

In dem „Seasonal Dimorphism“ betitelten Kapitel resumiert der Verfasser die Ergebnisse dieses ganzen Abschnittes etwa dahin, dass 1. *Cutleria*-Eier, mochten sie nun befruchtet sein oder parthanogenetisch keimen, einen Fußembryo entwickelten, aus dem schließlich ein *Aglaoxonia*-Thallus entstand, dass 2. *Aglaoxonia*-Zoosporen eine erkennbare *Cutleria*-Form, den Protonematoideembryo produzierten, aber auch echte *Aglaoxonia*-Scheiben, und dass 3. *Cutleria*-Eier, die von Thuret unter nicht näher bekannten Umständen parthenogenetisch zum Keimen gebracht wurden, einen echten Protonematoideembryo ergaben, der sich unzweifelhaft zu einer *Cutleria* entwickelt hätte. — Für die unter 4—6 gegebenen Zusammenfassungen, die auch *Cutleria adspersa* und *Zanardinia collaris* heranziehen, mag auf das Original verweisen und von den übrigen theoretischen Erörterungen dieses Abschnittes nur noch hervorgehoben sein, dass das verschiedene Verhalten der *Aglaoxonia*-Keimlinge, die unzweifelhaft auf dem Wege zu einer echten *Cutleria* sind, von den *Cutleria*-Keimlingen, die durch Sistierung des Fußwachstums in ihrer Entwicklung gleichsam abirren, nicht auf äußere Einflüsse zurückzuführen sein dürfte, da dieselben in den April- und Septemberkulturen ungefähr gleich sind, sondern dass hier erbliche Eigenschaften eine Rolle spielen müssen, die es freilich noch zu keiner Konstanz im Wechsel der beiden Generationen gebracht haben. Dies alles zeigt, „that the polymorphy of *Cutleria* presents little in common with the antithetic alternation of primitive gametophyte and nursed sporophyte of the Archeogoniatae; and still less with the case of *Coleochaete* and the Florideae ...“

Im Anschluss an diese Ergebnisse behandelt Church die Beziehungen von *Cutleria* und *Aglaoxonia* zu den physikalischen Verhältnissen der äußeren Umgebung, unter denen die Temperatur einen der am leichtesten zu messenden Faktoren bildet. Während die Größe ihrer jährlichen Schwankungen bei Neapel 20° C beträgt, stellt sich dieser Wert für Plymouth nur auf 12°, für die Ostküste von Schottland sogar nur auf 6°; das Maximum fällt immer auf Ende August, das Minimum auf den Februar, mit dem aufsteigenden Aste der Temperaturkurve ist also zugleich ein

Wachsen der Lichtintensität, mit dem absteigenden Aste eine Abnahme derselben verbunden. Aber während die Zunahme von Licht und Wärme an der englischen Küste eine üppige Entwicklung der Sommervegetation zur Folge hat, wird sie bei Neapel der Vegetation, die hier im Allgemeinen ihr Optimum in der kälteren Jahreszeit findet, hinderlich. Die Frage, welcher von diesen beiden stets zusammenauftretenden Faktoren, Lichtintensität und Temperatur, die wichtigere Rolle spielt, ist schwer zu entscheiden, obschon Berthold¹⁾ zu dem Schluss kommt, dass „die Abstufungen in der Intensität der Wasserbewegung und der Beleuchtung für den Golf von Neapel als die wesentlichsten, die Verteilung der Algen bedingenden Faktoren angesehen werden müssen“. Aus der Zusammenstellung, die Church unter Beifügung einer Tabelle (monatliche Oberflächentemperaturen einer Reihe von Lokalitäten der Nordsee, der Ostsee [Kiel] und des Mittelmeeres [Neapel, Adria] giebt, heben wir nun Folgendes hervor: die ausdauernde *Aglaoxonia* vegetiert bei Plymouth bei einer Temperatur, die sich während eines Jahres zwischen 6° und 18° C. bewegt, und ihr Optimum liegt bei 10—12°; der von einer starken Lichtabnahme begleitete Temperaturfall leitet eine Periode lebhafteren Wachstums im Herbst ein und wenn letzteres auch im November und Dezember nur gering ist, so keimen die Zoosporen doch im Frühling bei 12°. *Cutleria* dagegen hat ein Temperaturoptimum von 12—16°, und ihre Entwicklung ist im Mai und Juni von großer Lichtintensität begleitet und im Herbst verschwindet die Pflanze. Bei Neapel hat *Aglaoxonia* Temperaturveränderungen von 8—27° durchzumachen, *Cutleria* dagegen beginnt sich schon im Dezember zu entwickeln und verschwindet im April, ihr Optimum scheint daher bei einer ähnlichen Temperatur zu liegen wie im Kanal. — In der Nordsee, wo die Wassertemperatur im Februar schon ziemlich tief sinkt und ein rasches Steigen derselben erst nach einem späten und kalten Frühling eintritt, scheint die Dauer der warmen Periode für *Cutleria* nicht mehr auszureichen, da sie z. B. bei Berwick, wo *Aglaoxonia* gemein ist, fehlt und bei Helgoland sehr selten ist. Bei den Orkney- und Shetland-Inseln treten dagegen die Geschlechtspflanzen, wenn sie auch klein bleiben, wieder häufiger auf, was Church auf eine Einwirkung des Golfstromes schiebt, der bei den Orkney-Inseln eine Februartemperatur von 6° bedingt. In die westliche Ostsee, die ein sehr niedriges Wintermittel hat, dringt weder *Aglaoxonia* noch *Cutleria* ein, während an der norwegischen Küste die erstere noch bis Nordland geht, die letztere bei Christiania noch günstige Verhältnisse findet, weiter hinauf aber, wo die kritischen Temperaturen häufiger erreicht werden, immer spärlicher auftritt. — Mögen hier die Temperaturen auch mehr als der allein seinen Maaßen nach genauer bekannte Ausdruck von klimatischen Verhältnissen angesehen werden und mag man auch einwenden, dass Schlüsse hieraus schon deshalb nicht zwingend seien, weil z. B. die Vegetationszeit von *Cutleria* bei Neapel sich auch nicht wegen der zu hohen Temperatur sondern wegen der zu großen Lichtintensität in die kühlere Jahreszeit verschieben könnte, dass ferner für das Fehlen von *Aglaoxonia* und *Cutleria* in der west-

1) Berthold, Ueber die Verteilung der Algen im Golf von Neapel u. s. w. p. 422 (Mitteilg. a. d. zoolog. Station zu Neapel, 1882).

lichen Ostsee der geringe Salzgehalt viel mehr als die Temperatur verantwortlich gemacht werden müsste, so sind doch z. B. das Auftreten von *Cutleria* bei den Orkney-Inseln und bei Christiania und die Verschiedenheiten in der Verbreitung von *Aglaoxonia* auffallend genug und geeignet, die Ansicht, dass die Temperatur mehr als die Lichtintensität wenigstens für die Verbreitung von *Cutleria* den Ausschlag giebt, zu stützen.

Wie dem auch sein mag, so viel ist sicher, dass ungünstige klimatische Verhältnisse in unserem Falle nicht nur zu einer parthenogenetischen Fortpflanzung führen, die Hand in Hand geht mit einem Zurücktreten der männlichen Individuen, sondern dass sie weiterhin auch die Entwicklung der weiblichen Pflanzen hemmen können, sodass bei extremen Verhältnissen schließlich die ungeschlechtliche Generation allein übrig bleibt. Deshalb, meint Church, können auch z. B. bei den Tilopterideen rein morphologische Betrachtungen ein besserer Führer zur theoretischen Feststellung des Grades sein, bis zu dem die geschlechtliche Differenzierung gelangt ist, als die physiologische Beobachtung des Geschlechtsaktes, und da es schwer sei, die wirklichen Verhältnisse beim Experiment herzustellen, so seien auch die Beobachtungen über den ungeschlechtlichen Charakter der plurilokulären Phäosporiensporangien nicht zwingend. Dass Beobachtungen zu verschiedenen Jahreszeiten und an verschiedenen Küstenstrichen für dieselbe Pflanze nötig sind, muss jedenfalls ganz unterschrieben werden.

Für die Erörterungen, die der Verfasser im Schlusskapitel seiner wertvollen Abhandlung über die Phylogenie von *Cutleria* giebt, genüge ein Hinweis auf das Original. [21]

Paul Kuckuck.

Ueber einige biologische Unterschiede zwischen Teichen und Seen.

Von Otto Zacharias (Plön).

Der Sprachgebrauch hat von jeher einen Unterschied zwischen Seen und Teichen gemacht, aber in der Praxis ist es erfahrungsgemäß oft recht schwierig, einen Entscheid darüber zu treffen, ob ein bestimmtes Gewässer bereits zu den Seen (*Lacus*, lac, lake) oder immer noch zu den Teichen (*stagnum*, étang, pond) gehört. Im Allgemeinen freilich versteht man unter einem See ein Wasserbecken von bedeutender Tiefe. Prof. F. A. Forel, dessen autoritative Ansicht wir in erster Linie zu beachten haben, giebt folgende Definition von dem, was er als „lac“ bezeichnet wissen will, indem er sagt: „Un lac proprement dit est un lac profond ou de grande profondeur“. Im Gegensatz dazu ist ihm ein Teich „un lac de faible profondeur“¹⁾. Der hydrographische Unterschied zwischen einem See und einem Teiche wird hiernach also lediglich durch die Tiefenverhältnisse gegeben, während die Flächengröße dabei zunächst außer Betracht bleibt.

1) Forel, Le Léman, Vol. I u. II

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [19](#)

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

Artikel/Article: [A. H. Church, The Polymorphy of *Cutleria multifida* \(Grev\). 308-313](#)