

# Ectocarpaceen-Studien IV

## *Herponema*, *Kützingiella* nov. gen., *Farlowiella* nov. gen.

Von Paul Kuckuck †  
Herausgegeben von Peter Kornmann

Aus der Biologischen Anstalt Helgoland, List auf Sylt,  
in der Bundesforschungsanstalt für Fischerei  
(Mit 15 Abbildungen im Text)

### Vorbemerkung des Herausgebers

Der hier vorliegende Teil aus KUCKUCKS Ectocarpaceen-Manuskript umfaßt — mit Ausnahme von *Farlowiella* — die Arten, welche der Autor in der Sektion *Streblonemopsis* zusammenzufassen beabsichtigte. Bereits 1899 erwähnt KUCKUCK in seiner Arbeit „Über Polymorphie bei einigen Phacosporeen“ eine kleine Sektion innerhalb der umfangreichen Gattung *Ectocarpus*, „die Pflanzen von ganz ähnlichem Bau umfaßt und deren ersten Vertreter VALIANTE als *Streblonemopsis irritans* beschrieben hat“ (S. 369). Obwohl KUCKUCK die „Sektion *Streblonemopsis*“ noch in Teilen des Manuskriptes erwähnt, die bestimmt nach 1909 geschrieben sind, erscheint es mir doch zweifelhaft, ob er sie wirklich endgültig beibehalten hätte. Er selbst unterteilt nämlich schon die zu dieser Einheit zusammengefaßten Arten nach ihrem Verhältnis zum Substrat:

Mit endophytischem Basalteil: *Ect. velutinus*  
*Ect. monocarpus*  
*Ect. brevis*  
*Ect. solitarius*  
*Ect. Ualiantei*

Ohne endophytischen Basalteil: *Ect. Battersii*  
*Ect. maculans*  
*Ect. irritans*

Die Gruppe wird von KUCKUCK folgendermaßen gekennzeichnet: „Aufrechte Triebe reduziert, meist einfach oder wenig verzweigt, niederliegende Stolonen in der Regel um so mehr entwickelt und bei einem Teil der Arten zu einem nicht endophytischen Basallager zusammenschließend. Seine oft dominierende Stellung durch reichliche Fertilisierung noch ausgeprägter. Habitus daher fleckenförmig, punktförmig oder als wolliger, filziger Überzug. Sporangien kurz, kugelig-eiförmig, selten etwas verlängert.

Ein Teil der Gruppe, nämlich *E. velutinus*, *E. monocarpus*, *E. solitarius*, *E. brevis* und *E. Ualiantei* mit endophytischem Basalteil. Bei *E. Ualiantei* Gallen. *Ect. irritans*, ohne eigentlich endophytisch zu sein, trotzdem mit Gallen.

*Ectocarpus Battersii* schließt sich unmittelbar an Arten wie *Ect. tingitanus* an.“

Die Gruppe erscheint nicht sehr einheitlich, und es ist nicht verwunderlich, daß wir in der Aufgliederung der Ectocarpaceen durch HAMEL (1939) die obigen Arten in den verschiedensten Gattungen wiederfinden. Zu *Herponema* werden gestellt: *E. solitarius*, *E. Ualiantei*, *E. velutinus*, außerdem noch *E. luteolus*. Wie in einer Fortsetzung dieser Veröffentlichungsreihe gezeigt werden wird, gehören die letztgenannte Form und *E. minimus* als Synonyme zu *Spongonema*. HAMEL stellt *Ectocarpus brevis* zusammen mit *E. parasiticus* zur Myrionemaceen-

Gattung *Entonema* Reinsch. Auch KUCKUCK erwägt bereits in seinem Manuskript, der Pflanze einen anderen Platz anzuweisen. „Die aufrechten Fäden haben ihren Langtriebcharakter hier ganz verloren, so daß die Frage entsteht, ob die Pflanze nicht besser unter Formen wie . . . . . bei den . . . . . einzureihen ist.“ Nähere Angaben fehlen leider. Im übrigen gibt das Manuskript über *Ect. brevis* nur die von SAUVAGEAU (1892) mitgeteilten Ergebnisse wieder, so daß mir eine Veröffentlichung nicht notwendig erschien.

Zwei neue Arten führe ich der Gattung *Herponema* zu. Die eine wurde in KUCKUCKS Manuskript als *Ectocarpus monocarpus* Kütz. non Ag. bezeichnet. Es handelt sich um eine von KÜTZING irrtümlich für *Ect. monocarpus* Ag. gehaltene und unter diesem Namen neu beschriebene Art. *Ect. monocarpus* Ag. gehört als Synonym zu *Compsonea minutum* (Ag.) Kuck. (vgl. KUCKUCK 1953, S. 341), also muß die von KÜTZING beschriebene Alge einen neuen Namen erhalten. Ich bin KUCKUCKS Vorschlag, nur den Autornamen zu ändern, nicht gefolgt, sondern verwende den bereits von ihm selbst in einer Notiz vorgesehenen Speciesnamen *graniferum*, so daß die Alge hier unter dem Namen *Herponema graniferum* Kuckuck nov. nomen nov. comb. erscheint.

Die andere von mir bei *Herponema* eingegliederte Art ist eine neue, von KUCKUCK als *Ect. tingitanus* beschriebene Form.

*Ectocarpus Battersii* wird von HAMEL zur Gattung *Feldmannia* gestellt, in der sie als Fremdling erscheinen muß. Das frühzeitig fertilisierte Basallager gibt *Ect. Battersii* ein völlig eigenes Gepräge und rechtfertigt die Aufstellung einer neuen Gattung *Kützingiella*. In dieser findet auch *Ect. maculans* seinen Platz.

Über die Selbständigkeit von *Streblonemopsis irritans* kann kein Zweifel bestehen; in KUCKUCKS Manuskript ist diese Art nicht bearbeitet.

Schließlich bringe ich hier noch KUCKUCKS Ausführungen über die als *Ect. subcorymbosus* Farlow bekannt gewordene Alge. Durch ihre radiär wachsende Basalscheibe, den sympodialen Aufbau ihrer Sprosse mit den eigenartigen Haaren und die unterschiedliche Fächerung ihrer plurilokulären Sporangien weist diese Art so viele eigene Merkmale auf, daß die Aufstellung einer neuen Gattung, *Farlowiella*, notwendig wird.

Es folgen die Diagnosen der beiden neuen Gattungen:

#### *Kützingiella* Kornm. nov. gen.

Diagnose: Der Thallus besteht aus einem Basallager und reduzierten aufrechten, unverzweigten oder wenig verzweigten Fäden. Das Basallager wird aus kriechenden Fäden gebildet, deren unregelmäßige oder gestreckte Zellen sich zu einem Pseudoparenchym zusammenschließen. Zellen mit zahlreichen plattenförmigen Chromatophoren. Plurilokuläre Sporangien oval bis länglich-oval, auf dem Basallager vor Ausbildung der aufrechten Fäden erscheinend oder später seitlich an diesen sitzend. Unilokuläre Sporangien kugelig bis oval, an den Fäden sitzend oder einzellig gestielt.

Frons e strato basali et filamentis reductis erectis vel simplicibus vel parce ramosis constituta. Stratum basale formatur e filamentis repentibus, quorum cellulae irregulares vel elongatae in stratum pseudoparenchymaticum se coniungunt. Chromatophora discoidea, quorum quaeque cellula multa continet. Sporangia plurilocularia ovalia vel oblonga-ovalia, in strato basali filamentis erectis nondum efformatis oriunda, postea etiam lateribus filamentorum inserta. Sporangia unilocularia sphaerica-ovalia, vel sessilia vel breviter (una cellula) pedicellata.

#### *Farlowiella* Kornm. nov. gen.

Diagnose: Der Thallus besteht aus einer einschichtigen Basalscheibe und verzweigten aufrechten Fäden. Die rundlich-gelappte Basalscheibe wächst durch Teilung ihrer Randzellen. Die aufrechten Fäden sind sympodial verzweigt, indem der Hauptsproß in einem Phaeosporienhaar endigt und aus der obersten Fadenzelle ein oder meist zwei Seitenzweige entspringen. Zahlreiche scheibenförmige Chromatophoren in jeder Zelle. Die plurilokulären Sporangien stehen einzeln seitlich an dem Faden oder büschelig an kurzen Verzweigungen. Sie sind verschiedenartig in der Größe der Fächerung. Unilokuläre Sporangien unbekannt.

Thallus e disco monostromatico et filamentis erectis ramosis constitutus. Discus orbicularis-lobatus crescit cellulis partium marginalium se dividitibus. Filamenta erecta sympodia-

liter ramosa filo axiali in pilum phaeosporiarum terminante ramisque unilateralibus vel oppositis e cellula suprema filamentorum oriundis. Chromatophora discoidea, quorum quaeque cellula multa continet. Sporangia plurilocularia vel singulariter lateribus filamentorum vel subcorymbose filamentis ramorum brevium inserta, duplicia: loculi vel magni vel parvi. Sporangia unilocularia ignota.

List/Sylt, Dezember 1955

PETER KORNMANN

*Herponema velutinum* (Grev.) J. Ag.

Till Alagn. Syst. IV (1880) 56; *Sphacellaria velutina* Grev., Scottish Crypt. Flora 6 (1828) 42, Taf. 350; *Linkia velutina* Carm. mscr. fide HARVEY in Hooker, British Flora 2 (1833) 325; *Elachista velutina* Fries, Flora Scanica (1835) 317, Areschoug, Linnaea 16 (1842) 236, Taf. 8, Fig. 9; *Sphacellaria ? velutina* Grev., Harvey, Manual Brit. Algae (1841) 39; *Myrionema velutinum* (Fries) Endlicher, Mantissa Bot. (1843) 23; *Elachistea velutina* Grev., Harvey, Phyc. Brit. 1 (1846) Taf. 28 B, Manual Brit. Algae, 2. Aufl. (1849) 51; *Ectocarpus velutinus* (Grev.) Kütz., Phycol. germanica (1845) 236, Spec. alg. (1849) 458, Tab. phycol. 5 (1855) 22, Taf. 74, II, Crouan, Fl. du Finistère (1867) 161, Sauvageau, Phéosp. parasites (1892) 55, Taf. 1, Fig. 7; *Ectocarpus simpliciusculus* Kütz. (non Ag.), Tab. phycol. 5 (1855) 22, Taf. 75, I; ? *Streblonema velutinum* (Grev.) Thur. mscr. in Le Jolis, Algues mar. Cherbourg (1863) 73.

Bildet schwärzlich-braune, sammetartige, oft mehrere cm lange Flecken auf beiden Seiten der Riemen von *Himanthalia lorea*. Stolonen endophytisch und bis in die innerste Schicht des Wirts eindringend, nach der Oberfläche zu unter Verkürzung ihrer Zellen sich lebhaft verzweigend und einzeln oder bündelweise freie unverzweigte, höchstens 1—1,5 mm lange Fäden nach außen entsendend, deren bis 18  $\mu$  breite Zellen ebenso lang bis doppelt so lang sind und sich nach oben haarartig verlängern können. Zahlreiche rundliche pyrenoidtragende scheibenförmige Chromatophoren in jeder Zelle. Unilokuläre Sporangien ansehnlich, nur an der Basis der Fäden, meist ein- bis mehrzellig gestielt, rundlich oder meist oval, nur ausnahmsweise auf den Faden heraufrückend; plurilokuläre Sporangien weniger häufig, meist auf besonderen Individuen, groß, gedrungen eiförmig-lanzettlich, mit oft etwas gebogener Spitze und bis zu 12 Fächern in der Quere.

Auf den Riemen von *Himanthalia lorea* an der atlantischen Küste von Frankreich und an den britischen Küsten. Bei Helgoland und an der deutschen Nordseeküste regelmäßig mit der Wirtspflanze antreibend. Vom Sommer bis in den Winter hinein.

Der Entdecker dieser sehr charakteristischen Art ist der schottische Botaniker ROBERT K. GREVILLE. Er fand sie im Winter bei Sidmouth auf den Riemen von „*Fucus loreus*“ und veröffentlichte sie 1828 als *Sphacellaria velutina* mit folgender Diagnose: „olivacea, effusa, velutina, filis brevissimus, subsimplicibus, erectis, basi capsuliferis, articulis diametro subaequalibus.“ Diese Diagnose trifft die charakteristischen Merkmale, auch die Abbildung ist gut. Der Entdecker gibt zu, daß die für *Sphacellaria* charakteristische „sphacellation of the extremity of the filaments“ fehlt, aber er weiß nicht, „how it can well be referred to any other genus“. Auch HARVEY (1833) führt sie in HOOKERS British Flora unter diesem Namen auf, aber mit der Bemerkung: „I admit this minute

parasite into the present genus, where it is certainly an intruder, from respect to Dr. GREVILLE's authority; though I confess I agree with Capt. CARMICHAEL in considering it more allied to *Linkia (Myrionema) strangulans*." Hier findet sich auch zum ersten Male die Angabe, daß die Pflanze außer auf *Himanthalia lorea* auch auf *Fucus serratus* wüchse. Sie wiederholt sich 1835 in FRIES' Flora scanica, aber es ist zweifelhaft, ob seine auf p. 317 aufgeführte „*Elachista velutina*“ wirklich die GREVILLE'sche Pflanze ist. Es heißt dort unter Nr. 1520: „*Elachista velutina*, filis demum in stratum velutinum intertextis ex olivaceo-expallentibus. *Sphacelaria* Grev.! — In *Fuco serrato* in sinu Halmstadiensi? Spec. e hoc loco sterilia. *Elachistae* genus a cel. DUBY propositum dilatavimus . . .“ Dagegen gehört sicherlich die von ARESCHOUG 1842 als „*Elachista velutina* Fr. Fl. Scan. 1. c; p. 236“ bezeichnete und abgebildete Pflanze hierher. Er gibt an „hab. in *Fuco serrato* et *Himanthalia lorea* ad litora Britanniae“. Auch verdient die kurze Bemerkung „Statum hypothallinum obscurum“ hier erwähnt zu werden. Im 1841 erschienenen Manual of the British Algae führt HARVEY die Pflanze als *Sphacelaria? velutina* Grev. auf; im 1846 erschienenen ersten Bande der Phycologia Britannica, wo etwas ausführlichere, auch den Endophytismus wiedergebende Abbildungen sich finden, und ebenso in der 1849 erschienenen neuen Auflage des Manuals nennt er sie jedoch *Elachistea velutina* Grev. Außer der nach RALFS gegebenen Beobachtung, daß sie oft mit *Elachista scutulata* zusammen vorkommt, interessiert uns die Zitierung GREVILLE'S für das Vorkommen auf *Fucus serratus*. Doch fügt HARVEY ausdrücklich hinzu: „but I have not seen it on *Fucus serratus*.“ ENDLICHER schließt sich dagegen 1843 in der Mantissa der Auffassung CARMICHAEL'S an und nennt die Pflanze *Myrionema velutinum*. Ebenfalls in den vierziger Jahren meldet KÜTZING in der Phycologia germanica (1845) das Vorkommen der Pflanze an der deutschen Küste bei Wangerooge, und zwar auf *Himanthalia lorea*. Er stellt die Art zu *Ectocarpus* und gibt zum ersten Male einige Maße. Desselben Verfassers Species algarum bringen 1849 nichts Neues. Seine Tabulae phycologicae erwähnen und bilden ab die „spiralförmige Textur der Zellen“ (1855, Bd. V, Taf. 74 II). Auf die von diesem Autor verschuldete Verwechslung mit *Ectocarpus simpliciusculus* Ag. gehe ich weiter unten ein. Bei *Ectocarpus* wird die Art auch von den Brüdern CROUAN (1867) belassen. THURET rechnet sie als fragliche Art zu *Streblonema*, wie LE JOLIS' Aufzählung bezeugt, wo sie 1863 als „? *Streblonema velutinum* (Grev.) Thur. mscr.“ aufgeführt wird. Von J. G. AGARDH (1880) wird das neue Genus *Herponema* aufgestellt und als eine der drei Arten auch *Herponema velutinum* (Grev.) J. Ag.“ aufgezählt. Erst 1892 wird schließlich von SAUVAGEAU der Alge unter Belassung bei *Ectocarpus* eine genauere Untersuchung gewidmet, deren Ergebnisse ich im folgenden kurz wiedergebe.

Nach Erwähnung ihres gemeinsamen Vorkommens mit *Elachista scutulata* und Schilderung ihrer äußeren Erscheinung wird auf den Endophytismus eingegangen und hervorgehoben, daß die Alge bis in die zentrale Zone des Wirtes eindringt. Erst in den äußeren Schichten wird die Verzweigung der Fäden häufiger, die Zellen verkürzen sich und kommen bald einzeln, bald zu Bündeln vereinigt an die Oberfläche, um hier außer den freien unverzweigten Fäden unilokuläre Sporangien zu bilden. Nur dicht über der Basis oder noch im Wirtsgewebe steckend, finden sich Verzweigungen. Ältere, erwachsene Fäden pflegen in ein Haar auszulaufen.

Mir selbst stand reichlich frisches Material zur Verfügung, da *Himanthalia*, die entgegen mehrfacher Angaben bei Helgoland nie angewachsen gefunden wurde, doch in jedem Herbst und Winter regelmäßig dort antreibt und dann meist auch die großen schwärzlich-braunen Infektionsflecken des *Ectocarpus velutinus* zeigt. Außerdem untersuchte ich zahlreiches Herbarmaterial von den französischen und britischen Küsten.

Die in unseren Figuren dargestellten Pflanzen stammen wahrscheinlich von der englischen Küste und wachsen, wie dies mehrfach in der historischen Übersicht erwähnt wurde, meist mit *Elachista scutulata* auf der gleichen Wirtspflanze zusammen, die aber durch ihre geringere Ausdehnung und die viel längeren freien Fäden leicht von ihr zu unterscheiden ist. Querschnitte durch die Riemen zeigen, daß der Endophyt seine Stolonen auch in dem zentralen Hyphengeflecht von *Himanthalia* ausbreitet, was SAUVAGEAU bereits hervorgehoben hat. Offenbar spielt sich bei der Keimung der Vorgang so ab, daß nach dem ersten Eindringen vor allem für eine kräftige vegetative Entwicklung gesorgt wird, wobei die Stolonen das Wirtsgewebe nach allen Richtungen und in seiner ganzen Mächtigkeit von einer Seite bis zur anderen durchdringen. Wie es scheint, teilt sich hier ebenso wie bei nicht endophytischen Stolonen nur die Spitzenzelle, um so vorteilhafter wird für die Ausbreitung eine kräftige Streckung der nach hinten abgeschiedenen Zellen sein, die das 5- bis 8fache ihres Durchmessers erreichen kann. Zur Sporenbildung muß die Pflanze natürlich an die Oberfläche. Die Stolonen biegen dann unter lebhafter Verzweigung und gleichzeitiger Verkürzung ihrer Zellen in die peripheren Partien ab. Die freien unverzweigten Fäden erscheinen erst einzeln, dann in ganzen Büscheln überall auf der Außenseite der Riemen, auf den beiden Flächen wie auf den schmalen Kanten, bis sie zu dichten Flecken zusammenschließen. Daß sie in Flecken erscheinen, deutet auf eine Individualisierung des endophytischen Stolonengewirrs, derart, daß eine einzeln auf den Riemen keimende Zoospore mit ihren Stolonen ein Riemenstück in Besitz nimmt und jeder Flecken, der später mit anderen zusammenfließen kann, dem vielverzweigten Büschel eines aufrechten *Ectocarpus*, also einer einzigen Zoospore entspricht. Bei unserer Art lebt das ganze Büschel gleichsam eingesenkt im Wirtsgewebe und ragt über die Außenfläche nur mit den unverzweigten sporangientragenden Spitzen seiner Fäden hinaus. Die Ausbreitung der Flecken wird noch dadurch erleichtert, daß die Stolonen besonders am Rande der Flecken sich unter der Oberfläche der Rinde horizontal umbiegen (Abb. 1 D). Eine Beeinträchtigung des Wirtes scheint insofern öfters einzutreten, als die Riemen an den befallenen Stellen schmaler, dünner und zuweilen etwas geknickt sind. Die Verzweigung der Stolonen ist unregelmäßig; ab und zu treibt dieselbe Zelle nach zwei Seiten Aussprossungen, so daß die Zweige opponiert stehen. Anastomosen wurden nicht beobachtet. Die freien, nach außen ragenden Fäden pflegen völlig unverzweigt zu sein. Ihre Länge wechselt bei verschiedenen Pflanzen. Zuweilen bleiben sie durchweg ziemlich kurz, und auch die obersten Zellen sind nicht länger als die unteren. Zuweilen ist aber die Spitze haarartig verlängert, und die Zellen erreichen dann das 6- bis 8fache ihrer Breite. Die Zellwand ist ziemlich dick. Jede Zelle enthält zahlreiche linsenförmige, bei der Teilung längliche Chromatophoren, deren jeder ein deutliches Pyrenoid trägt. Von einer spiraligen Struktur konnte ich ohne besondere Behandlung bei meinem Material nichts bemerken, wohl aber trat sie hervor, wenn . . . [fehlt im Manuskript. — Km.] Das Wachstum der Fäden erfolgt interkalar, bei kürzeren Fäden vielleicht mit Bevorzugung der oberen Zelle. Höchstens bei solchen Fäden, die

sich haarartig verlängern, könnte man von einem undeutlichen trichothallischen Meristem sprechen.

Bekannt waren bisher nur unilokuläre Sporangien, und diese überwiegen auch bei den in Helgoland angetriebenen Pflanzen. Sie sind oval oder etwas birnförmig, 60—80  $\mu$  lang und 40—50  $\mu$  breit und sitzen immer am Grunde der Fäden, meist unmittelbar neben ihnen, dort, wo diese aus der Wirtspflanze herauskommen. Fast stets gelingt der Nachweis, daß die sterilen Zellen, denen sie aufsitzen, aus den aufrechten Fäden in geringer Tiefe der Wirtspflanze abzweigen (Abb. 1 C). Sie sind also mehrzellig, oft nur einzellig gestielt, also nicht

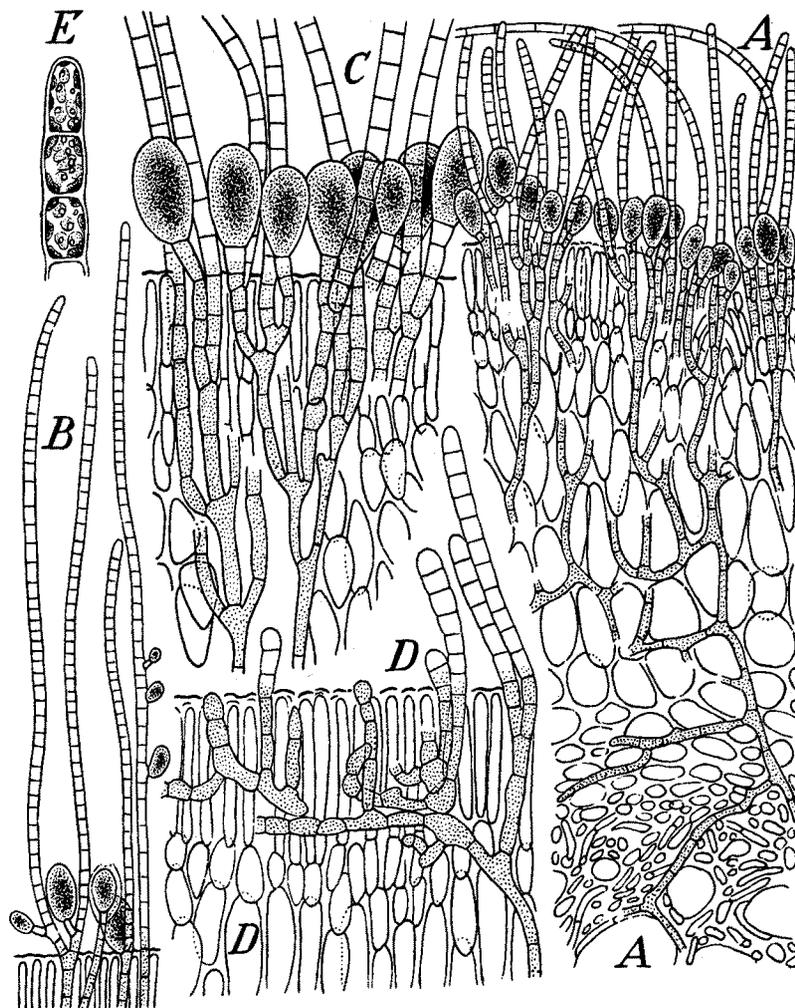


Abb. 1. *Herponema velutinum* (Grev.) J. Ag.

auf treibender *Himantalia*; Helgoland, 1. 12. 1906, leg. P. KUCKUCK

A Querschnitt durch die befallene Wirtspflanze. Die Stolonen dringen bis in das zentrale Hyphengeflecht ein. B Aufrechte Fäden, deren Zellen sich nicht haarartig verlängern. Ein Faden trägt seitlich unilokuläre Sporangien. C Verzweigungsart der Stolonen. Die unilokulären Sporangien stehen auf kurzen Seitenzweigen, sind daher ein- bis mehrzellig gestielt. D Querschnitt durch den Rand eines Fleckens. Stolonen horizontal umgebogen. E Endzellen eines Fadens mit zahlreichen pyrenoidtragenden Chromatophoren. — A—B  $\times 100$ ; C—D  $\times 200$ ; E  $\times 400$

als terminal zu bezeichnen. Zuweilen sitzen sie mit einer Stielzelle der bereits freien Basis des Fadens auf, selten gehen sie weiter am Faden hinauf und sitzen ihm dann unmittelbar auf (Abb. 1 B). Ersatzsporangien finden sich vereinzelt. Material, das mir am 1. Dez. 1906 bei Helgoland in die Hände fiel, trug außer ganz vereinzelt unilokulären auch reichlich plurilokuläre Sporangien (Abb. 2). Ihre äußere Form ist die für die Untergattung *Streblonemopsis* charakteristische. Sie sind kurz-lanzettlich, ihre Spitze ist oft etwas gekrümmt. Aber sie sind viel größer als bei den anderen Arten, und da die Fächerung sehr weit geht, die Fächer daher ziemlich klein werden, so liegen davon bis zu einem Dutzend quer nebeneinander. Die Anheftung der plurilokulären Sporangien ist die gleiche wie

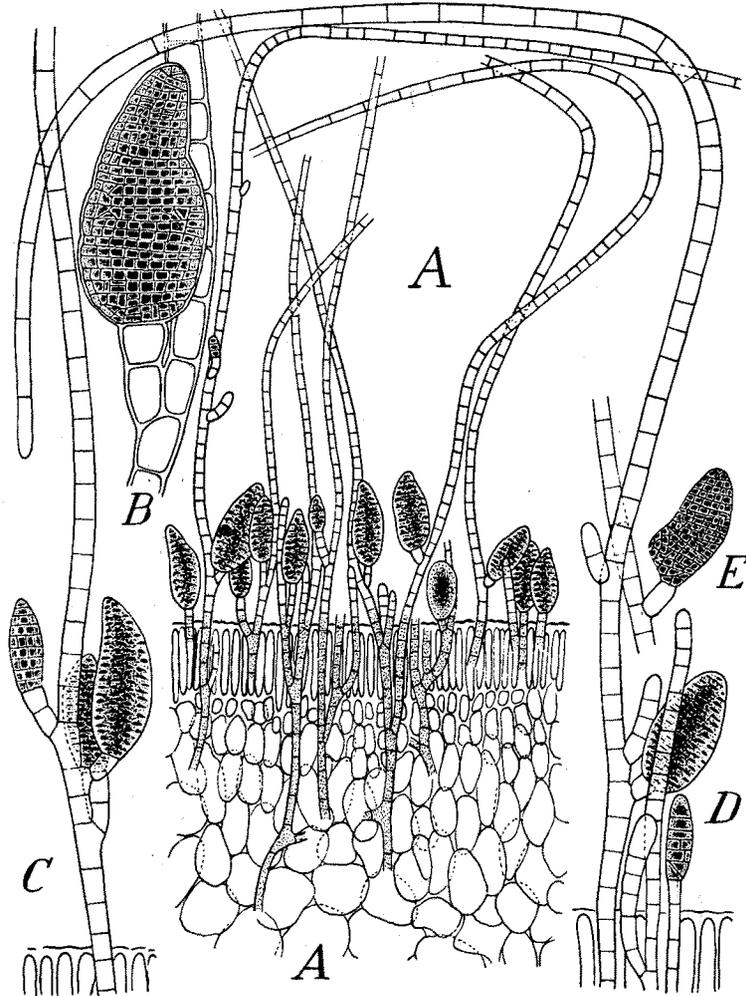


Abb. 2. *Herponema velutinum* (Grev.) J. Ag.

A—D von treibender *Himanthalia*; Helgoland, 1. 12. 1906, leg. P. KUCKUCK. E Herbarium Berlin, leg. LENORMAND

A Thallus mit plurilokulären und vereinzelt unilokulären Sporangien. B Plurilokuläres Sporangium mit kleiner Fächerung. C—D Plurilokuläre Sporangien auf die Fäden hinaufgerückt. Endzellen der Fäden haarartig verlängert. E Plurilokuläres Sporangium mit seitlicher Ausstülpung. — A  $\times 100$ ; B  $\times 400$ ; C—E  $\times 200$

bei den unilokulären, auch gehen sie wie diese zuweilen ein Stück am Faden hinauf (Abb. 2 C, D).

Bei der Durchsicht des Berliner Herbars fanden sich auch zwei Exemplare, die ALEXANDER BRAUN unter dem Namen „*Sphacelaria velutina* Grev.“ und „*Elachista velutina* Aresch.“ von LENORMAND aus Cherbourg erhalten hatte. Dabei liegt eine Bleistiftskizze von BRAUNS Hand, die unzweifelhaft plurilokuläre Sporangien wiedergibt und die handschriftliche Notiz trägt „*Ectocarpus velutinus* K. — Fäden überall gleich dick, ohne Haare“. Die Untersuchung der Exsikkate ergab, daß sie alle mit plurilokulären Sporangien beladen sind. Hier fanden sich auch ab und zu die eigentümlichen Aussackungen an der Basis der Sporangien, wie sie A. BRAUN in seiner Skizze dargestellt hat. Dort ist die Aussackung nach außen, in dem von mir dargestellten Falle (Abb. 2 E) nach innen, dem tragenden Faden zu, gerichtet.

A. BRAUN ist offenbar nicht der einzige gewesen, der die plurilokulären Sporangien bei *E. velutinus* bereits gekannt hat; es ist anzunehmen, daß LENORMAND selbst sie nicht übersehen haben wird. Denn von demselben Material, das er an BRAUN mitgeteilt hat, stammen auch ohne Zweifel die von ihm an KÜTZING gesandten Proben. Ein ebensolches Exsikkat mit drei Stücken von *Himanthalia lorea* und der Aufschrift von LENORMANDS Hand „*Sphacelaria velutina* Grev. Cherbourg“ befindet sich nämlich unter Nr. 70 auch im KÜTZINGschen Herbar. Diese Nummer bringt in KÜTZINGS Species algarum p. 459 die Beschreibung von „*Ectocarpus simpliciusculus* Ag.“. In der Tat trägt LENORMANDS Exsikkat von KÜTZINGS Hand die Aufschrift „*Ectocarpus simpliciusculus* Ag.! Kg. Tab. phyc. V. 75 I“. Diese Abbildung ist unzweifelhaft *Ectoc. velutinus* mit unilokulären und plurilokulären Sporangien. Sie ist ebenso unzweifelhaft nach dem von Cherbourg stammenden Material LENORMANDS gezeichnet, aber im Text der „Tabulae phycologicae“ (p. 22) wird als Fundort das Adriatische Meer angegeben, wo freilich AGARDHS *E. simpliciusculus* gefunden wurde, niemals aber *Himanthalia lorea*. Wir haben also einen *E. simpliciusculus* Kützing von einem *E. simpliciusculus* Agardh zu unterscheiden. Der erstere muß als Synonym zu *Ectoc. velutinus* (Grev.) Kütz., der letztere, wie wir gesehen haben, als Synonym zu *E. irregularis* Kg.

[Leider enthalten die geretteten Teile des Manuskripts keine nähere Begründung dieser nicht ohne weiteres verständlichen Formulierung. Da das Manuskript von *Ectocarpus velutinus* in einer Reinschrift vorliegt, muß man annehmen, daß KUCKUCK es als endgültig ansah. Ebenso dürfen wir annehmen, daß sich der obige Befund auf eine Prüfung von AGARDHS Originalmaterial gründet. Wie der Briefwechsel ausweist, stand KUCKUCK Anfang 1917 mit dem Botanischen Museum in Lund in Verbindung.

KUCKUCKS Aufzeichnungen über die untersuchten Exsikkate, die uns erhalten geblieben sind, enthalten bei *Ectocarpus simpliciusculus* einen ausführlichen Text, was nur ausnahmsweise der Fall ist, dem ich die folgenden Abschnitte entnehme: „Wie ein genauer Vergleich der Beschreibungen des älteren und des jüngeren AGARDH ergibt, klafft eine Differenz zwischen *E. simpl.* Ag. und *E. simpl.* J. G. Ag. Dort sind die Sporangien «seitlich, eiförmig oder lanzettlich, sitzend» hier sind sie «zylindrisch-ellipsoidisch, kurz gestielt».

Im Berliner Herbar liegen nur 2 gleichgroße Kapselchen:

1. Hb. Vindob. e Hb. SUHR (von HENNINGS geschrieben)  
*Ectocarpus simpliciusculus* Agh  
MENEHINI Trieste
2. e Hb. SUHR  
*Ectoc. simpliciusculus*  
auth.! (= authentisch)  
Hb. Vind.

In jeder ein kleines grünliches Pflänzchen. Offenbar entstammen beide Kapseln derselben Aufsammlung. Die Proben wurden von mir auf Glimmer ausgebreitet.

Ich möchte glauben, daß es sich um J. G. AGARDHsche Aufsammlungen handelt. Die Untersuchung ergibt einen *Ectocarpus* ○. Das Kreis-Zeichen verwendet KUCKUCK für den Formkreis von *E. confervoides*. Neben die Abschriften der Etiketten notierte KUCKUCK an den Rand seines Manuskriptes: „Zu ○ und wohl zu *silicul.* pluril.“

„DE TONI setzt zu *Ect. simpl.* Ag. als Synonym *Ect. irregularis* Kützing. Das kann richtig sein, aber eine Entscheidung kann nur das AGARDHsche Originalmaterial bringen.“

Zu der im Hamburger Herbar liegenden Aufsammlung von *Ectoc. simpliciusculus* notierte KUCKUCK: „Etikett wie es scheint von J. G. AGARDHs Hand.“

*Ectocarpus simpliciusculus* Ag.

In *Fuco vesiculoso* Tergeste mari

Etwas durcheinander geworrenes schmutziggrünes Büschel von 2—3 cm Durchmesser = *viresc. c. sp. pl.*!

Was der ältere AGARDH wirklich unter *simpliciusculus* verstanden hat, kann nur auf Grund seines Materials festgestellt werden.“ — Km.]

Ich habe nur bei den unilokulären Sporangien, und zwar am 23. und 28. November 1903 den Austritt der Schwärmer beobachtet. Er war spärlich und erfolgte in den Vormittagsstunden. Nach einer halben Stunde, oft schon früher, waren alle Schwärmer an der Fensterseite des hängenden Tropfens zur Ruhe gekommen. Die Länge der Schwärmer war um 7  $\mu$ , die Breite um 5,5  $\mu$ , zuweilen waren sie nicht viel länger als breit. Ihr Bau war normal, der einzige Chromatophor trug einen Augenfleck.

### *Herponema solitarium* (Sauv.) Hamel

Phéoph. de France (1939) XIX; *Ectocarpus solitarius* Sauv., Algues phéosp. parasites (1892) 97, Taf. 3, Fig. 24—27.

Mikroskopisch klein. Stolonen wenig entwickelt, endophytisch in verschiedenen Dictyotaceen kriechend. Aufrechte Fäden unverzweigt, oft einzelnstehend, interkalar und wahrscheinlich trichothallisch wachsend. Chromatophoren in zahlreichen kleinen Platten. Plurilokuläre Sporangien eiförmig oder eiförmig-kugelig, terminal auf wenigzelligen Fäden oder seitlich sitzend an den längeren aufrechten Fäden. Unilokuläre Sporangien unbekannt.

Endophytisch in *Dictyota dichotoma*, *Dictyopteris polypodioides* und *Taonia atomaria*, bei Le Croisic (Loire-Inférieure), im Sommer (SAUVAGEAU).

Die Kenntnis dieser Art verdanken wir SAUVAGEAU, dessen Angaben ich hier nur wiederholen kann, da ich selbst kein Material in Händen gehabt habe. Infolge der endophytischen Lebensweise der Stolonen kommt es nicht zur Bildung eines geschlossenen Basallagers. Oft ist der endophytische Teil nur sehr gering entwickelt, zuweilen besitzt er nur zwei Zellen, wenn er bereits den aufrechten Teil zur Oberfläche schickt. Wie *Elachistea stellulata*, mit der er oft auf *Dictyota dichotoma* zusammen vorkommt, beschränkt er sich nicht auf die Membran unter der Epidermis, sondern dringt auch in die tieferen Schichten ein. Bei *Dictyopteris* durchsetzen die Stolonen die Mittelrippen, und wo sie die Spreite infizieren, können sie von einer Außenfläche bis zur anderen durchdringen, dabei erfährt das Wirtsgewebe keine Störungen. Die Chromatophoren bedecken die Innenwände der Zellen in zahlreichen Platten. Die nach außen gesandten Fäden sind bei einer Dicke von 12—14  $\mu$  unverzweigt und laufen nach der Figur SAUVAGEAUS mittels eines trichothallischen Meristems in ein Haar aus. Es sind nur plurilokuläre Sporangien bekannt. Sie sind eiförmig oder kugelig-eiförmig, 45—65  $\mu$  lang, 20—35  $\mu$  breit und dürften normale Schwärmer hervorbringen.

Da *Ectocarpus Battersii* auch auf *Taonia atomaria* vorkommt, könnte man an einen Zusammenhang mit diesem denken. SAUVAGEAU selbst hat bereits darauf hingewiesen, daß er sich von diesem nicht nur durch die Spärlichkeit der aufrechten Fäden, sondern vor allem durch die tief in die Wirtspflanze dringenden Stolonen unterscheidet.

*Herponema Uliantei* (Bornet) Hamel

Phéoph. de France (1939) XIX; *Ectocarpus Uliantei* Bornet, Sauvageau, Algues phéosp. parasites (1892) 57, Tafel 2, Fig. 8—10.

Bildet kleine knollenförmige Gallen auf *Cystosira ericoides*. Stolonen endophytisch in den Gallen kriechend, kräftig entwickelt und hier und da

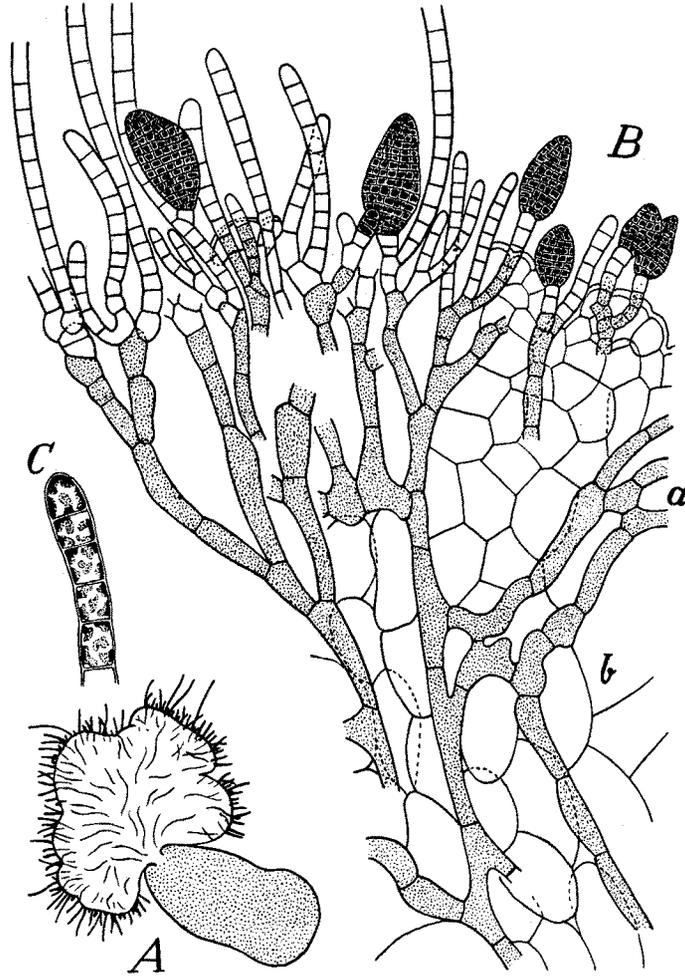


Abb. 3. *Herponema Uliantei* (Bornet) Hamel auf *Cystosira ericoides*  
 A Querschnitt durch die Wirtspflanze (punktiert) und das von Stolonen durchzogene Gallengewebe. B Gallengewebe mit verzweigten und anastomosierenden (a, b) Stolonen. Plurilokuläre Sporangien seitlich an der Basis der aufrechten Fäden, ein- bis wenigzellig gestielt. C Endzellen eines Fadens mit zahlreichen Chromatophoren. — A  $\times$  33; B  $\times$  200; C  $\times$  400

anastomosierend. Aufrechte Sprosse auf höchstens 1 mm hohe, unverzweigte, 12—14  $\mu$  dicke, interkalar wachsende, nicht in ein Haar auslaufende Fäden reduziert. Chromatophoren wahrscheinlich linsen- bis kurz bandförmig. Plurilokuläre Sporangien eiförmig, terminal auf wenigzelligen Fäden oder seitlich ein- bis wenigzellig gestielt, 50—55  $\mu$  lang, 28—35  $\mu$  breit. Unilokuläre Sporangien unbekannt.

Auf *Cystosira ericoides* bei Biarritz, Ende Juni 1870 von BORNET gesammelt.

Die an der Wirtspflanze erzeugten Gallen erinnern stark an *Corynophloea pulvinata*, die ebenfalls auf *Cystosira ericoides* wächst. Sie wurden von BORNET entdeckt und zum ersten Male von SAUVAGEAU eingehender studiert. Ihm verdanke ich auch etwas Alkoholmaterial, das den beigegebenen Zeichnungen (Abb. 3) zugrunde liegt. Wesentlich Neues kann ich seinen durch drei gute Zeichnungen erläuterten Ausführungen nicht hinzufügen. Mir ist aufgefallen, daß man an mehreren Gallen auf Querschnitten lange suchen muß, ehe man hier und da etwas von dem Endophyten entdeckt. In anderen Gallen ist das ganze Gallengewebe von einem Netz endophytischer Fäden durchzogen, die man zwar, worauf SAUVAGEAU schon ausdrücklich hingewiesen hat, bis zu der kurzen, zapfenförmigen Ansatzstelle der Gallen verfolgen kann, die aber nie in den *Cystosira*-körper selbst eindringen (Abb. 3 A). Die endophytischen Fäden verzweigen sich lebhaft, und hier und da kommt es zu deutlichen Anastomosen (Abb. 3 B, a und b). Gegen die Außenwand der Gallen wird die Gabelung immer häufiger, so daß hier oft ganze Bündel von Fäden wie bei *Ectocarpus velutinus* das Wirtsgewebe durchbrechen. Die freien Fäden sind aber viel kürzer als bei dieser Art, oft so kurz, daß sie stark an die Pili von *Pilonema* und verwandte Formen erinnern. Andere verlängern sich, aber ohne sich nach der Spitze hin zu einem Haar zu verdünnen, wobei sich die Zellen auch zuweilen selber erheblich strecken. Das Wachstum ist interkalar. Die Chromatophoren, obgleich bei dem mir zur Verfügung stehenden Material nicht immer deutlich, sind als zahlreiche plattenförmige Gebilde erkennbar. Wie es scheint, sind die Platten oft etwas gestreckt und auch zu kurzen Bändchen verlängert (Abb. 3 C). Besonders in den kürzeren Fäden liegen sie recht dicht. Von Fortpflanzungsorganen fand ich wie SAUVAGEAU nur plurilokuläre Sporangien, die eiförmig sind, oben abgestutzt oder auch mit stumpflich vorgezogener Kuppe. Krönen sie einen kurzen Faden, so erscheinen sie terminal, zuweilen sitzen sie auch auf kurzen, öfter einzelligen Stielchen den verlängerten freien Fäden an der Basis auf. Die Fächerung zeigt normale Größe.

*Herponema graniferum* Kuck. nov. nom. nov. comb.

*Ectocarpus granifer* Kuck. in manuscr.; *Ectocarpus monocarpus* Kütz., Kuck. in manuscr., Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen II (1922) 10, Fig. 297. [Diese Abb. wird hier nicht wiederholt! Km.]

Bildet sammetartige, 1—2 mm hohe Überzüge auf Cystosiren. Aus endophytischen, kurzzelligen, rhizomartigen Stolonen entspringen unverzweigte oder nur sehr spärlich verzweigte aufrechte Sprosse. Verzweigung zerstreut. Wachstum trichothallisch. Zellen etwa 20  $\mu$  breit, 2—4mal so lang, an der Spitze haarartig verlängert. Chromatophoren zahlreiche pyrenoidtragende Platten in jeder

Zelle. Plurilokuläre Sporangien eiförmig, 3—4mal so breit wie die vegetativen Fäden, ein- bis wenigzellig gestielt, zerstreut, an den aufrechten Fäden, oft terminal auf kurzen Fäden oder nicht selten unter Vermittlung von zwei bis wenigen Zellen aus den Stolonen entspringend. Fächer  $5,5 \mu$  hoch. Unilokuläre Sporangien unbekannt.

Auf Cystosiren in der Uferzone, im April mit reichlichen plurilokulären Sporangien.

Im Mittelmeer bei Terracina (Tyrrhenisches Meer, KÜTZING) und bei Mytilene auf Lesbos (Aegaeisches Meer, KUCKUCK).

Der Name „*Ectocarpus monocarpus*“ wurde zuerst 1828 von C. A. AGARDH für eine Art angewandt, die er im Jahre vorher unter dem Namen „*Ectocarpus minutus*“ veröffentlicht hatte (AGARDH 1827). Die Untersuchung der Originale ergab die Identität der AGARDHSchen Pflanze mit meinem veröffentlichten *Compsonea gracile* (KUCKUCK 1953, S. 341). KÜTZING hat 1845 eine im Mitteländischen Meer gefundene Art als *E. monocarpus* Ag. bestimmt, aber seine Originale zeigen, daß es sich hier um eine ganz verschiedene Pflanze handelt. Da der AGARDHSche Name als Synonym zu *Compsonea minutum* (Ag.) Kuck. gestellt werden muß, müßte streng genommen die KÜTZINGSche Pflanze einen neuen Namen erhalten. Ich habe aber den Namen *Ectocarpus monocarpus* freilich nun unter Hinzufügung des KÜTZINGSchen statt des AGARDHSchen Autornamens hier in Anwendung gebracht [vgl. dazu Vorbemerkung S. 293 Km.].

KÜTZING gibt 1845 in der Phycologia germanica p. 236 seiner Pflanze folgende Diagnose: „34. *E. monocarpus*. Sehr klein, rostbraun; Fäden fast einfach, überall  $1/130''$  dick; untere Glieder fast so lang als der Durchmesser, die oberen 3mal länger; Spermatozoiden sehr vereinzelt, an der Seite, klein, elliptisch, fast sitzend. Ag. — (*E. pusillus* Harv.) — An einer Cystosiree im adriatischen Meere. (Ist von mir früher für *E. simpliciusculus* Ag., dessen Existenz für mich jetzt zweifelhaft ist, gehalten worden.)“ Im Jahre 1849 gibt derselbe Autor in seinen „Species Algarum“ p. 457 unter Nr. 58 — und die nicht hierher gehörige Art bei „Ag. Spec. Alg. II. p. 48“ ausdrücklich zitierend — zugleich mit der Bemerkung „excl. Syn. HARV.“ eine wörtliche Übertragung der obigen Diagnose ins Lateinische. Als Fundort wird angegeben „In mari adriatico et mediterraneo ad Cystosiras (v. v.)“. 1855 bildet er die Art in den „Tabulae phycologicae“ Bd. V. Tab. 73, Fig. II in ziemlich charakteristischer Weise ab. Das von ihm als „Sporenzelle“, also als unilokulär bezeichnete terminale Sporangium dürfte wie die als Spermatozoiden bezeichneten anderen Sporangien ebenfalls nur plurilokulär sein. Als Fundort wird auch hier das Adriatische Meer angegeben.

Wenn KÜTZING sagt, er habe seine Pflanze früher für *E. simpliciusculus* Ag. gehalten, so bezieht sich dies offenbar auf die Aufzählung in der Phycologia generalis, wo p. 290 unter Nr. 20 diese Art mit der Hinzufügung „Ag. Spec. II. p. 47. Bei Triest!“ genannt wird. Später hat KÜTZING in den Tabulae Phycologicae den, wie er glaubt, echten *E. simpliciusculus* abgebildet, doch hat er, wie seine Herbarangabe erweist, *E. velutinus* in Händen gehabt [vgl. S. 299 Km.].

Die KÜTZINGSchen Originale sind zweierlei Art. Wir beginnen mit demjenigen, über das kein Zweifel sein kann. Es liegt in einer Kapsel mit der Aufschrift „58. *Ectocarpus monocarpus* Ag. An Halericia M. tyrrhen. (Terracina)“ und besteht aus einigen losen Cystosirenzweigen, die die konzeptakeltragenden Endtriebe der großen Büschel darstellen und wohl zu *C. ericoides* gehören dürften. Sie sind mit kleinen Epiphyten dicht besetzt, von denen der

eine *Myriactis pulvinata*, der andere unsere in Rede stehende *Ectocarpus*art ist. Letztere bildet zwischen den *Myriactis*spolstern borstige Überzüge von kurzen, oft etwas gebogenen und an der Spitze meist abgebrochenen Fäden. Sie sind meist unverzweigt, oder wo ein Haar ansetzt, erscheint es nur als die seitliche Fortsetzung der abgebrochenen Fadenspitze (Abb. 4 C rechts, Abb. 5 B, unten

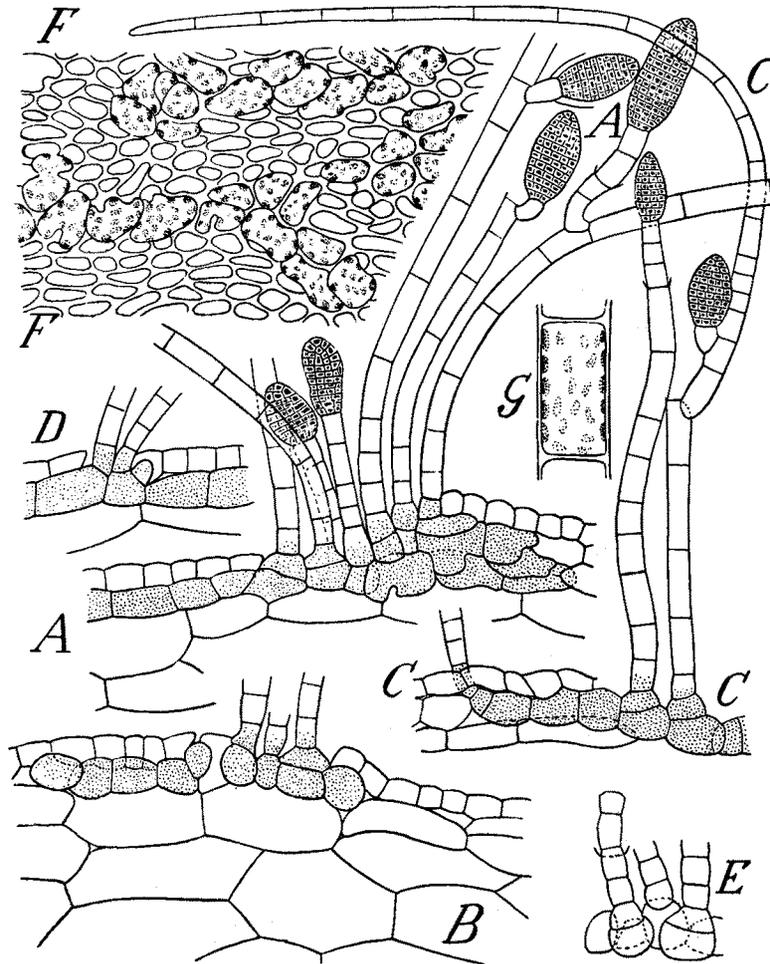


Abb. 4. *Herponema graniferum* Kuck. nov. nom. nov. comb.

(*Ectocarpus monocarpus* Ag. Original KÜTZING Nr. 58, Herbarium Berlin)

A—D Querschnitte durch den äußeren Teil der Wirtspflanze mit dem stellenweise mehrschichtigen Basallager (punktiert) unter der Epidermis, die von den aufrechten Fäden durchbrochen wird. E Gruppe von etwa isodiametrischen Stolonzellen mit aufsitzenden Fäden. F Tangentialschnitt durch die Wirtspflanze von innen gesehen. Stolonen großzellig mit zahlreichen großen Chromatophoren. G Fadenzelle mit vielen plattenförmigen Chromatophoren. — A bis F  $\times 200$ ; G  $\times 400$

rechts). Längere unverletzte Sprosse sind nicht häufig und meist zeigen sie dann deutliches trichothallisches Wachstum (Abb. 5 A). Zuweilen wird die abgebrochene Spitze durch einen neuen Faden regeneriert, der dann ebenso wie die oben erwähnten Zweige die charakteristische Teilungszone aufweist. Die Fäden tragen recht reichlich plurilokuläre Sporangien. KÜTZING nennt sie „sehr ver-

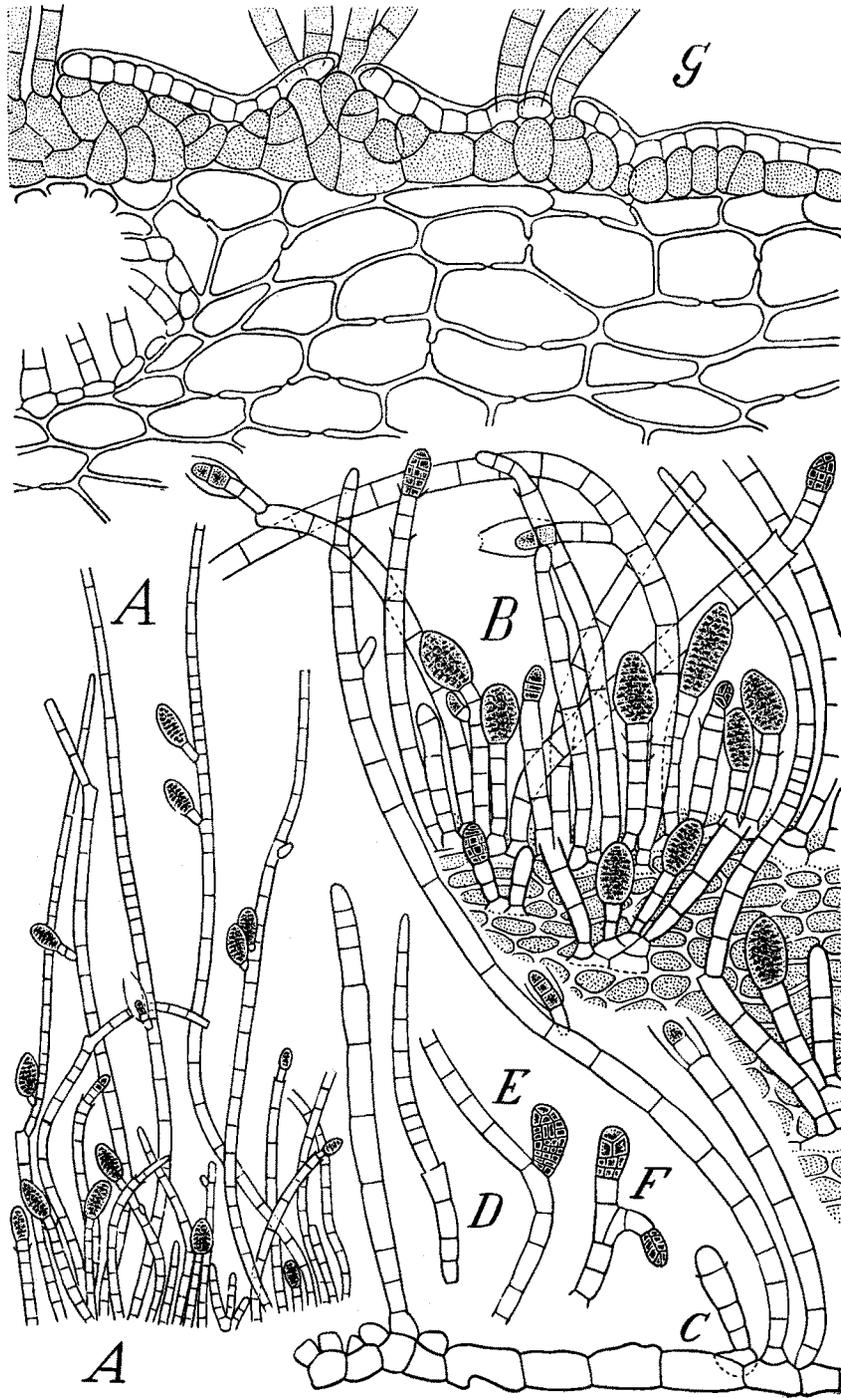


Abb. 5. *Herponema graniferum* Kuck. nov. nom. nov. comb.

(*Ectocarpus monocarpus* Ag. Original KÜTZING Nr. 58, Herbarium Berlin)

*A* Fäden mit trichothallischer Wachstumszone. Plurilokuläre Sporangien seitlich kurz gestielt an den längeren, oder terminal auf kürzeren Fäden. *B* Aufsicht auf die von den Fäden des Epiphyten durchbrochene Epidermis der Wirtspflanze. *C* Stolo mit aufrechten Fäden. *D* Aus einer abgebrochenen Spitze regenerierter Faden mit trichothallischer Wachstumszone. *E* Unge-stieltes plurilokuläres Sporangium. *F* Zwei Sporangien an den Verzweigungen einer längsge-teilten Fadenzelle. *G* Querschnitt durch die befallene Wirtspflanze mit stellenweise mehrschich-tigem Basallager (punktiert). — *A*  $\times 100$ ; *B*–*G*  $\times 200$

einzelnt, an der Seite, klein, elliptisch, fast sitzend“. Die seitliche Stellung an den längeren aufrechten Fäden ist die typische, sie sind dann fast ausnahmslos einzellig, weniger häufig zwei- oder wenigzellig gestielt. Der in Abb. 5 E abgebildete Fall eines sitzenden Sporangiums kam nur einmal zur Beobachtung. Neben den seitlichen Sporangien treten aber auf stark verkürzten Sprossen recht häufig terminale Sporangien auf, und nicht selten krönt ein solches Sporangium die abgebrochene Spitze eines kürzeren Fadens. Die Form der Sporangien ist meist eiförmig, öfters etwas verlängert, selten fast kugelig, ihre Fächerung ist normal. Sie sind eher ansehnlich als klein zu nennen und bilden oft Ersatzsporangien. Sind die aufrechten Fäden stark reduziert, so erscheinen die Sporangien mit 3—4 Zellen den Stolonen aufsitzend und stecken zwischen der Basis der aufrechten Sprosse (Abb. 5 B).

Die Stolonen sind bei diesem Material in eigentümlicher Weise ausgestaltet. Es sind verhältnismäßig große Zellen, die höchstens bis zum Doppelten ihrer Höhe gestreckt, oft aber isodiametrisch sind und unter der Epidermis von *Cystosira* ein meist einschichtiges (Abb. 4 B—D), stellenweise aber auch mehrschichtiges Lager bilden (Abb. 4 A). Sie enthalten eine große Menge locker gelagerter rundlicher Chromatophoren, und ihre Zellwände zeigen hier und da stark ins Lumen vorspringende Faltungen (Abb. 4 A und F). Von der Innenseite, gegen die äußere Rindenschicht der Wirtspflanze gesehen, fallen sie durch ihre Größe und ihren hellen Zellinhalt auf (Abb. 4 F). Beim Heraustreten in die freie Oberfläche brechen die aufrechten Fäden zwischen den Rindenzellen durch (Abb. 4 C links), und wo sie sich massenhaft entwickeln, zerstören sie die Rindenzellen (Abb. 4 A, B). Danach müssen wir die Vorstellung gewinnen, daß *Ectocarpus monocarpus* mit seinen Stolonen zwar endophytisch lebt, diese aber keine weit im Gewebe herumkriechende und in die Tiefe gehende, sich streckende und verzweigende Zellfäden, sondern mehr geschlossene und auf die Lagen unmittelbar unter der Epidermis beschränkte Zellkomplexe bildet, die an das ganz ähnliche Verhalten des Basallagers bei *Sphacella subtilissima* Reinke gegenüber *Carpomitra Cabrerae* erinnern (REINKE 1891). Wir werden weiter unten sehen, daß dieser Vergleich nur in bedingtem Maße zutrifft.

KÜTZING fand seine Pflanze bei Terracina im Tyrrhenischen Meer. Eine Angabe der Jahreszeit fehlt. Ich sammelte das Pflänzchen gelegentlich einer Exkursion im Aegaeischen Meer bei Mytilene (Lesbos) am 14. April 1907, und mein Material ergänzt dasjenige von KÜTZING in wünschenswerter Weise. Es bildet einen von tiefrosa Chantransien- und Spermothamnierasen unterbrochenen dunkelbraunen Pelz auf den unteren dicken Stammteilen einer *Cystosira*, deren Zugehörigkeit, da nur ein Fragment konserviert wurde, nicht bestimmt werden konnte, wie es auch zweifelhaft bleibt, ob die oberen feiner geteilten Triebe der *Cystosira* ebenfalls von den Epiphyten befallen waren. Das Material ist in voller Sporangienbildung, aber die Langtriebe sind nicht wie bei den KÜTZINGSchen Pflanzen meist gebrochen, sondern völlig intakt. Die Basis herauspräparierter Fäden, wie sie unsere Abbildung 6 zeigt, scheint oberflächlich zu sein, aber gewisse Fälle deuten auf ein Eindringen in die Wirtspflanzen. Gewißheit gibt darüber schon Abb. 7 A, wo wir links eine Gruppe von *Cystosirazellen* intakt, zwischen den aufrechten Fäden dagegen eine Anzahl zusammengequetschter *Cystosirazellen* sehen. Auf Längsschnitten erhalten wir völlige Klarheit. Die Rindenzellen sind bei diesem alten *Cystosirastämmchen* meist nicht mehr erhalten (Abb. 7 B, oben), die Oberfläche ist mehr oder weniger korrodiert, an vielen Stellen hat sich ein schlauchförmiges, senkrecht zum Innen-

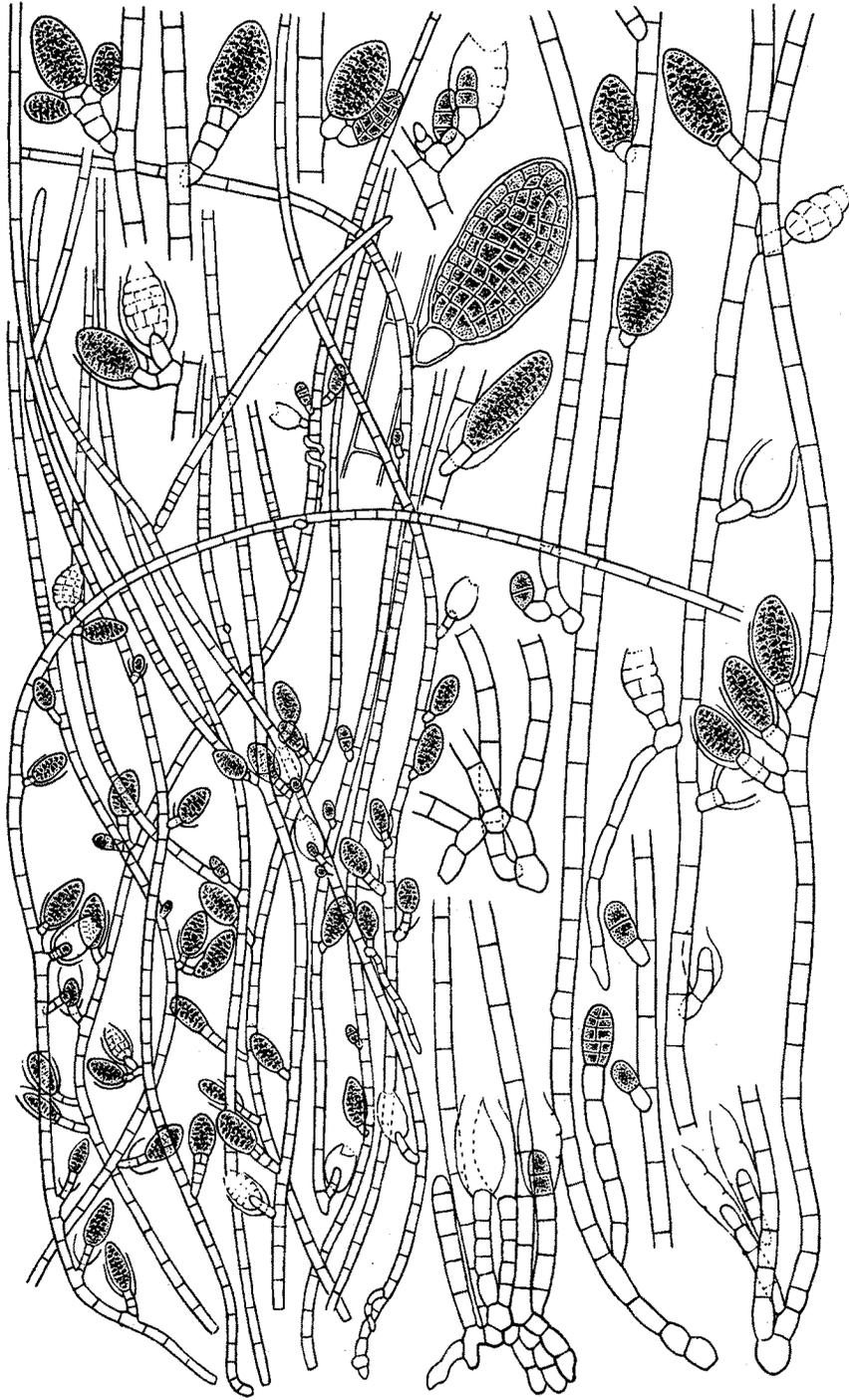


Abb. 6. *Herponema graniferum* Kuck. nov. nom. nov. comb.

Mytilene, 14. 4. 1907, leg. P. KUCKUCK

Aus der Wirtspflanze gelöste Basalteile und aufrechte Fäden des Epiphyten. Fäden einfach oder selten verzweigt, mit deutlicher trichothallischer Wachstumszone und haarartiger Verlängerung. Pluriloculäre Sporangien seitlich, stets kurz gestielt, häufig Ersatzsporangien. — 100, 200 und 400 ×

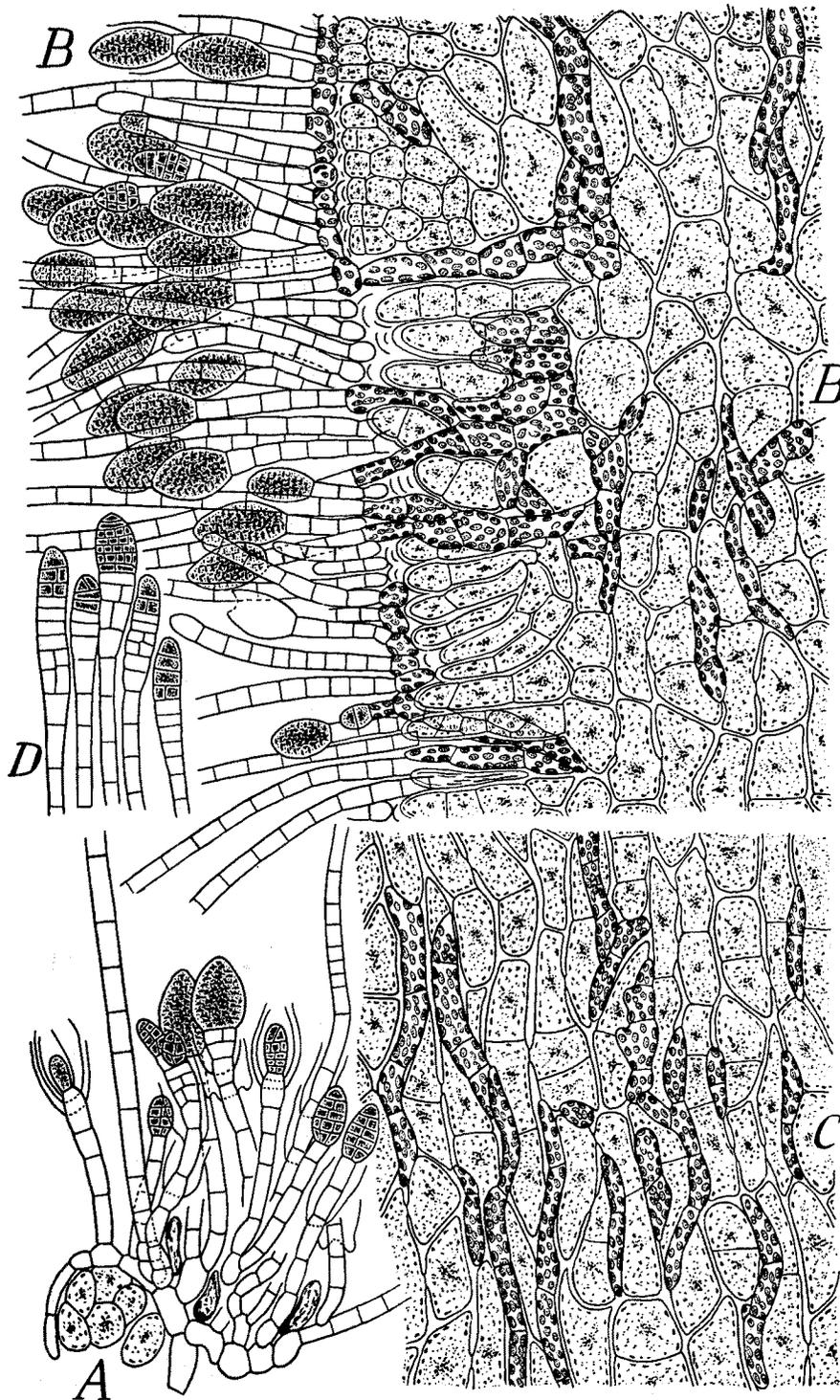


Abb. 7. *Herponema graniferum* Kuck. nov. nom. nov. comb.

Mytilene, 14. 4. 1907, leg. P. KUCKUCK

A Basalteil des aus der Wirtspflanze herausgelösten Epiphyten. Ein Stolo umschließt (links) intakte *Cystosira*-Zellen, zerquetschte Zellen zwischen den aufrechten Fäden (rechts). B, C Längsschnitte durch die Wirtspflanze mit tief eindringenden Stolonen. Plurilokuläre Sporangien terminal zwischen längeren aufrechten Fäden stehend. D Terminale Sporangien auf keulig verdickten Fäden, deren Zellen einzelne Längswände aufweisen. A—D  $\times 200$

gewebe stehendes Callusgewebe gebildet. An zahlreichen Stellen kann festgestellt werden, daß die Basalzellen unseres *Ectocarpus* ihren Anschluß an langgestreckte Zellenzüge haben, die zwischen die *Cystosirazellen* eindringen und sie z. T. zum Absterben bringen (unten links). Nicht nur in der Nähe der Oberflächen, auch im Zentrum des Stämmchens finden wir überall die Stolonen des *Ectocarpus*. Mit der wachsenden Spitze bohren sie sich in das von Hyphen durchzogene *Cystosiragewebe* besonders an den Kanten der Zellen entlang ein, verzweigen sich und durchsetzen das ganze Wirtsgewebe. Durch ihre großen dichtliegenden Chromatophoren und das engere Zellumen heben sie sich deutlich von dem weitleumigen und mit zahlreichen kleinen Chromatophoren erfüllte Zellgewebe von *Cystosira* ab. Hin und wieder, wo der Schnitt mehr peripherische Stellen getroffen hat, werden die Stolonen, sich verkürzend, großzelliger und erinnern an die Verhältnisse bei der KÜTZINGSchen Pflanze. Aber als wichtiger Unterschied zwischen den Pflanzen von Terracina und Mytilene bleibt die Beschränkung der Stolonen auf die Zellwände zwischen Epidermis und darunterliegender Zellschicht dort und die Durchwucherung des ganzen Wirtsgewebes hier. Es muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ob *Ectocarpus monocarpus* sich je nach der *Cystosira*art, die er befällt, verschieden verhält oder ob die Stolonen beim Befallen der oberen Zweige mit intakter Rinde subepidermal bleiben, beim Befallen alter Teile mit korrodierter Rinde dagegen in die Tiefe gehen. Die Frage nach einer etwaigen spezifischen Verschiedenheit der Pflanzen ist schwierig und wäre nur durch langwierige Kulturen und Infektionsversuche zu entscheiden.

Die aufrechten Triebe sind etwa 2 mm hoch und bilden einen dichten, kurz-sammetigen Filz. Ihre etwa 20  $\mu$  dicken Fäden sind bald völlig unverzweigt, bald tragen sie einen oder wenige Zweige. Das Wachstum erfolgt durch ein scharfes, aber wenigzelliges trichothallisches Meristem (Abb. 6). Unterhalb des Meristems, wo keine Verzweigungen oder Sporangien mehr angelegt werden, strecken sich die Zellen bis zum 3-, selten bis zum 4fachen ihrer Breite, oberhalb desselben verlängern sie sich noch bedeutender, und der Faden wird haarförmig. Zuweilen fehlt das Meristem. Es ist nötig, hier einen Augenblick zu verweilen. Gewöhnlich sind die haarähnlichen Zellen vollkommen frei von Chromatophoren. Verfolgt man sie bis zum Meristem, so stellen sich in den hier kürzer werdenden Zellen sehr kleine unscheinbare Chromatophoren ein.

[Hier bricht das Manuskript ab, wir erfahren daher nichts über die oben erwähnte zweite in dem KÜTZINGSchen Originalmaterial enthaltene Art.

BÖRGESEN (1926, S. 14) erörtert die Möglichkeit einer näheren Beziehung seines *Ectoc. rhodoortonoides* zu *Ect. monocarpus*, eine Frage, die mit der genauen Kenntnis dieser Art gegenstandslos wird. Km.]

*Herponema tingitanum* Kuck. nov. spec.  
*Ectocarpus tingitanus* Kuckuck in manuscr.

Diagnose: Bildet kleine Flecken auf *Saccorhiza bulbosa*. Aufrechte Sprosse aus einem endophytischen Stolonengewirr entspringend, unverzweigt oder spärlich zerstreut verzweigt. Wachstum interkalar. Zellen bis 25  $\mu$  breit, ebenso bis dreimal so lang wie breit, an den Querwänden leicht eingeschnürt, an der Spitze haarartig verlängert. Chromatophoren zahlreiche rundliche Platten mit Pyrenoid in jeder Zelle. Pluriloculäre Sporangien kegelförmig, spitzlich, mit

breiter Basis auf den Fäden sitzend, zuweilen dicht gereiht, oft in Menge den Stolonen entspringend und dann mehr eiförmig. Fächer ca.  $3,5 \mu$  hoch. Unilokuläre Sporangien unbekannt.

An der marokkanischen Küste bei Tanger im April (КУСКУСК).

Habitat ad frondes *Saccorhizae bulbosae* maculas parvas formans. Filamenta erecta ex stolonibus endophyticis oriunda, simplicia vel parce diffusos ramos dimittentia, intercalariter crescentia. Cellulae ad  $25 \mu$  latae, aequae longae ac latae vel ad triplum longiores quam latae, ad septa paulum constrictae, in apice in filum protractae. Chromatophora discoidea pyrenoidophora, quorum quaeque cellula multa continet. Sporangia plurilocularia conica, acutiuscula, cum basi tota filamentis inserta, nonnumquam densi-seriata, saepe magno numero stolonibus oriunda, tum autem ovalia. Loculi ca.  $3,5 \mu$  alti. Sporangia unilocularia ignota.

Habitat in litore Marocco prope Tingin (Tanger) mense Aprili (КУСКУСК).

Diese zierliche Art wurde von mir nur einmal gefunden. Östlich von Tanger, an der Bucht, die zum Kap Malabata hinaufschwingt, in der Nähe des sog. Alt-Tanger ist der sandige Strand von Felsen unterbrochen, die halb im Sande stecken. Wo zwischen den mit Enteromorphen bedeckten Felsen das Wasser bei Ebbe stehenbleibt, fanden sich am 11. April 1901 junge Exemplare von *Saccorhiza bulbosa* und spärliche Rasen von *Bangia fuscopurpurea*. Die noch ziemlich zarten Thallome von *Saccorhiza* zeigten hier und da zwischen den Fasergrübchen kleine dunkle Flecken, die sich als eine neue kleine *Ectocarpus*-art erwiesen. Die plurilokulären Sporangien, die die aufrechten Triebe bedeckten, fanden sich auch massenhaft an der Basis zwischen ihnen und Querschnitte zeigten, daß sie einem reich verzweigten endophytischen Stolonennetz entspringen. Die Stolonen durchsetzen den Thallus vollkommen, kriechen zwischen der kleinzelligen Rindenschicht in das großlumige Gewebe, durchsetzen die noch dünne Hyphenschicht und treiben ihre aufrechten Sprosse und Sporangien auf beiden Seiten des *Saccorhiza*-Laubes aus. Mit Vorliebe folgen sie den Kanten der Zellen, wo ihr Vordringen am leichtesten ist; sie erscheinen aber auch nicht selten in der Fläche der Zellwände und verzweigen sich wiederholt. Ihre Zellen sind etwas gewunden und bei einer Dicke von ca.  $10 \mu$  oft dreimal so lang. Wo sie sich zwischen den kleinumigen Rindenzellen nach außen zwängen, verschmälern sie sich meistens stark, sind in der Aufsicht kaum, und im Querschnitt nur mit Mühe zu erkennen und schließen sich auf der Außenhaut der Wirtspflanze höchstens auf kleine Strecken zu einem pseudoparenchymatischen Netz zusammen. Wo sie die einschichtige Lage kleiner Rindenzellen in Menge durchbrechen, zerstören sie diese. Zuweilen bilden sie aber in den Rillen der Außenhaut zwischen ihnen auf kurze Strecken ein Netz von Stolonen und lassen die darunter liegenden Rindenzellen intakt (Abb. 8 B). An der Peripherie der Flecken stoßen sie zwischen epidermaler Rindenschicht und großzelliger Subkorkschicht vor und entsenden von Zeit zu Zeit kleine Papillen nach außen, die dann wie Vorposten auf der Oberfläche der Wirtspflanze erscheinen, um bald zu jungen Sporangien oder aufrechten Trieben auszuwachsen. Das Wachstum der Stolonen geht offenbar an der Spitze vor sich. Wie bei *Phycocelis aecidioides* darf auch hier trotz schwierigen oder unmöglichen Nachweises jeder Flecken als einheitliches Individuum gedeutet werden, das seinen Ursprung auf eine Zoospore zurückführt. Dafür spricht das geschlossene Auftreten der Flecken, die meist rundliche Um-

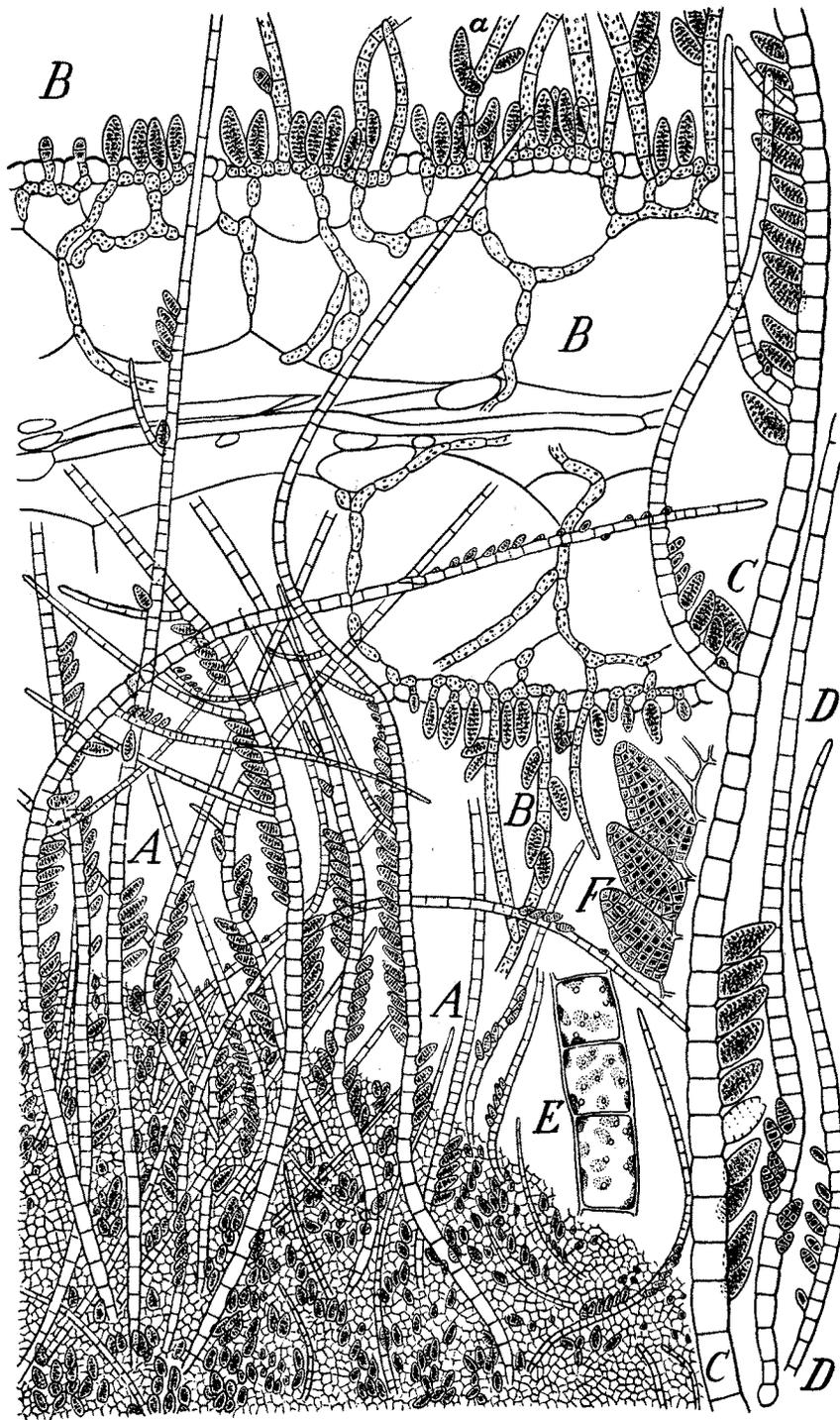


Abb. 8. *Herponema tingitanum* Kuck. nov. spec.

Tanger, 11. 4. 1901, leg. P. KUCKUCK

A Partie eines Fleckens mit zahlreichen fertilen aufrechten Trieben, jungen Trieben und Basal-sporangien von der Fläche gesehen; die polyedrischen Zellen sind das Rindengewebe der Wirtspflanze *Saccorhiza bulbosa*. B Querschnitt durch das Laub von *Saccorhiza bulbosa* mit den endophytischen verzweigten Stolonen und zahlreichen plurilokulären Sporangien an der Basis und den aufrechten Trieben auf beiden Seiten; bei a ein halbinterkalares Sporangium. Die Zellen von *E. tingitanus* sind durch Einzeichnung der Chromatophoren gegen das Wirtsgewebe abgehoben. C Aufrechter Sproß mit drei kleinen Zweigen und zahlreichen meist reifen plurilokulären Sporangien, eines davon entleert. D Zwei junge Sprosse mit jungen plurilokulären Sporangien. E Drei Zellen mit den pyrenoidhaltigen Chromatophoren. F Fadenstück mit drei plurilokulären Sporangien. — A  $\times 100$ ; B—D  $\times 200$ ; E—F  $\times 400$

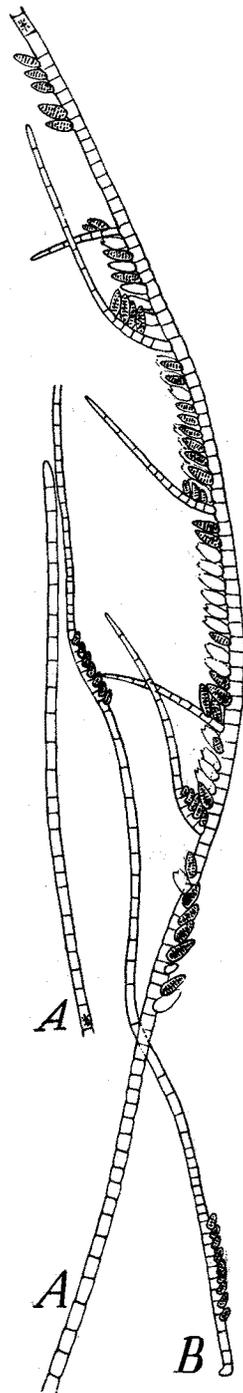


Abb. 9. *Herponema tingitanum* Kuck. nov. spec.

Tanger, 11. 4. 1901, leg. P. KUCKUCK

*A* Aufrechter Faden mit 5 kleinen Zweigen und weithin gereihten plurilokulären Sporangien, die größtenteils entleert sind und Ersatzsporangien getrieben haben; der untere Teil des Fadens zeigt ebenfalls interkalare Teilungen. Die Fadenstücke sind bei \* aneinandergefügt zu denken. *B* Zweimalige Folge eines fertilen Abschnitts, einer Teilungs- und einer Streckungszone an einem aufrechten Faden. — *A—B*  $\times 100$

risse zeigen. Möglicherweise können dann durch Stolonenausläufer an benachbarten Stellen neue Flecken gebildet werden. Bei der vollkommenen Durchsetzung des Wirtsgewebes kann es nicht wundernehmen, daß oft dem Flecken auf der einen Seite ein solcher auf der anderen entspricht. Doch ist dies keineswegs immer der Fall. Die Chromatophoren liegen in den Stolonenzellen besonders locker.

Die aufrechten Sprosse sind naturgemäß in der Mitte der Flecken am meisten gefördert. Vollentwickelt pflegen sie eine Dicke von  $25\ \mu$  zu erreichen. An der Basis, wo sie im Wirt verschwinden, sind sie stark verjüngt, nach oben nur allmählich verdünnt. Die Zellen sind an den fertilen Stellen auf lange Strecken ebenso hoch wie breit, an den Querwänden leicht eingeschnürt. Unterhalb der letzten Sporangien pflegen sie sich bis zum Doppelten ihrer Breite zu strecken, oberhalb der Sporangien kann die Streckung den drei- bis vierfachen Betrag der Breite erreichen, so daß der Faden haarartig wird. Das Längenwachstum findet durch interkalare Teilungen statt, die oberhalb der letzten Sporangien am längsten dauern, so daß hier eine undeutliche trichothallische Zone entsteht. Aber auch bei älteren Sprossen pflegen interkalare Teilungen noch zwischen den mit Sporangien bedeckten Partien und auch unterhalb derselben aufzutreten (Abb. 9 A). Hin und wieder können oberhalb der Zone sich bereits haarförmig streckender Zellen neue Teilungen einsetzen, die von neuem Sporangien erzeugen (Abb. 9 B). Die Verzweigung fehlt oft vollkommen. Andere Fäden tragen spärlich, höchstens ein halbes Dutzend kleiner Zweige, die kurztriebartig bleiben und in der Nähe der Ansatzstelle einige gereifte Sporangien erzeugen können. Ihre Stellung pflegt einseitig zu sein und nie opponiert. Sie sind erheblich dünner als die Mutterachse und rufen keine Knickung an ihr hervor. Ganz junge Sprosse, die dennoch schon fertil sein können, haben nur eine Breite von  $10\ \mu$ . Das Dickenwachstum ist also erheblich.

Die Chromatophoren liegen auch in den aufrechten Sprossen ziemlich locker, sind rundlich, bei der Teilung biskuitförmig und tragen ein Pyrenoid (Abb. 8 E).

Es wurden ausschließlich plurilokuläre Sporangien beobachtet. Sie entstehen in Menge unmittelbar aus den Stolonen an Stelle eines aufrechten Sprosses oder in normaler Weise an diesem selbst. So erscheinen die Zwischenräume zwischen den aufrechten Sprossen besät mit Sporangien, die sich zwischen den Rindenzellen der Wirtspflanze emporzwängen. Wie dies für Prosperie charakteristisch ist, erscheinen sie sehr frühzeitig auch auf den aufrechten Sprossen, wenn diese noch kurz sind und von geringem Durchmesser. An den entwickelten Trieben stehen sie auf lange Strecken hin gereiht. Ihre Form ist bei den Basalsporangien mehr eiförmig, da sich hier ihre Basis verjüngt. Die am Sproß sitzenden Sporangien sind mehr kegelförmig, sie haben eine breite Basis, gewölbte Außen- und verkürzte Innenseite. Die Kuppe pflegt oft spitzlich zu sein und der optische Längsschnitt wird nicht selten dreieckig. So erscheinen die fertilen Sprosse säge- oder kammförmig. Niemals beobachtete ich opponierte Stellung, doch kann die einseitig gereimte Stellung der Sporangien von der einen auf die andere Seite des Fadens wiederholt wechseln. Selten ist die Basis in den Fäden eingesprengt (Abb. 8 B bei a). Die Fächerung ist mit  $3,5\ \mu$  ungewöhnlich klein. Die Entleerung, die am lebenden Material nicht beobachtet wurde, erfolgt an der Spitze und häufig werden Ersatzsporangien gebildet. Die Fächerung verschwindet schon bald und es bedarf einiger Aufmerksamkeit, um bei der Zartheit der Pflanze die leeren Hülsen zu erkennen.

*Ectocarpus tingitanus* gehört zu den zartesten und zierlichsten Arten der Gattung. Daß voll entwickelte Pflanzen vorgelegen haben, kann bei der Massenhaftigkeit der Sporangien und ihrer häufigen Entleerung nicht bezweifelt werden. Es erscheint aber gar nicht ausgeschlossen, daß in unserem Material nur die Aprilgeneration vorliegt und daß mit dem Fortschreiten des Frühlings, gegen den Sommer hin, Generationen erscheinen, die vielleicht keine Basal-sporangien mehr erzeugen, dafür aber lange und reich verzweigte aufrechte Triebe hervorbringen. Eine solche Annahme liegt nahe, wenn wir an die Erscheinungen der Prosporidie bei anderen Algen denken. Gesammelt habe ich solche Pflanzen nicht, obgleich ich bis Ende Juni in Tanger blieb. Man könnte auch an Beziehungen zu *E. Sandrianus* denken und ich habe anfangs, ehe ich auf den Endophytismus aufmerksam wurde, einen Zusammenhang mit *E. mauritanicus* angenommen, den ich erst später im Verlaufe meiner Untersuchungen von *E. Sandrianus* abtrennte. [Keine Unterlagen mehr vorhanden. Km.] Diese beiden Arten sind aber stets epiphytisch und von robusteren Abmessungen. Die geringe Verzweigung der aufrechten Triebe, besonders aber das massenhafte Auftreten von Basal-sporangien ergibt fernerhin nähere Beziehungen zu *E. Battersii*. Doch bildet diese Art geschlossene Basalscheiben, die sich auf die Außenmembran von *Taonia atomaria* beschränken. Auch weichen die plurilokulären Sporangien an den aufrechten Trieben in ihrer Form von den entsprechenden Sporangien unserer Art ab, stehen mehr zerstreut und sind nie auf so weite Strecken gereiht.

*Kützingiella* Kornm. nov. gen.  
Vorbemerkung des Herausgebers, S. 293

*Kützingiella Battersii* (Bornet) Kornm. nov. comb.

*Ectocarpus Battersii* Bornet, Sauvageau, Note sur l' *Ectocarpus Battersii* Bornet (1895) 351, Fig. 1—5; *Ectocarpus parvulus* Kütz. sec. J. AGARDH in Hohenacker, Alg. mar. sicc. Nr. 211; Holmes and Batters, A rev. list (1890) 79; *Feldmannia Battersii* (Bornet) Hamel, Phéoph. de France (1939) XVII; non *Ect. parvulus* Kütz., Hohenacker, Alg. mar. sicc. Nr. 364.

Bildet kleine Flecken oder 1—3 mm hohe wollige Überzüge auf *Taonia atomaria*. Fäden einfach oder sparsam, selten etwas reichlicher verzweigt. Wachstum interkalar und trichothallisch. Chromatophoren in zahlreichen Platten. Plurilokuläre Sporangien kurz eiförmig, selten etwas verlängert, sitzend oder einzellig gestielt, normal gefächert, oft vor Ausbildung der aufrechten Fäden oder zwischen ihnen massenhaft aus dem Basallager entwickelt. Unilokuläre Sporangien kugelig bis oval, sitzend oder einzellig gestielt.

Verbreitet vom östlichen Mittelmeer bis zur englischen Küste (LENORMAND, DEBRAY, BATTERS, SAUVAGEAU, KUCKUCK). Vom Frühling bis zum Herbst. [BÖRGESEN (1926) fand die Pflanze bei den Kanarischen Inseln und gibt eine eingehende Beschreibung. Von FELDMANN (1931, 1937) wurde die entwickelte Form bei Cherchell (Algerien) und an der südfranzösischen Küste bei Banyuls gesammelt. Auch in der Adria kommt die Alge vor, so bei Split (ERCEGOVIĆ 1955) und bei Rovigno, wo KUCKUCK sie nach seinem Exkursionsjournal und einer Notiz im Manuskript am 27. Mai 1895 auf *Taonia atomaria* fand. Km.]

Zum ersten Male wurde die Pflanze wohl von LENORMAND an der nördlichen atlantisch-französischen Küste bei Arromanches gesammelt. Von dem

Sammler selbst auf einigen Exsikkaten als eine Varietät von KÜTZINGS *Ectocarpus parvulus* bezeichnet, wurde sie unter Nr. 211 der „HOHENACKERSchen Meeresalgen“ nach der Bestimmung von J. AGARDH schlechthin als *Ectocarpus parvulus* Kg. verteilt. Schon SAUVAGEAU hat darauf aufmerksam gemacht, daß J. AGARDHS Notiz auf dem Etikett „Initia Ectocarpi cujusdam“ für das von ihm geprüfte Exemplar der Nr. 211 im THURETSchen Herbar nicht zutrifft. Ich kann dies nicht nur für die HOHENACKERSchen Exemplare der Herbarien von Berlin und der Frau WEBER VAN BOSSE bestätigen, sondern auch für die nicht von HOHENACKER ausgegebenen, aber derselben Aufsammlung entstammenden Exemplare LENORMANDS. Sie sind alle mit Sporangien beladen. Später, im August 1885, 1886 und 1890 sammelte BATTERS dieselbe Pflanze bei Sidmouth an der englischen Küste und sandte sie an BORNET, der sie vorläufig als eine Art *Ectocarpus Battersii* benannte, bis er ihre Übereinstimmung mit Nr. 211 der HOHENACKERSchen Algen erkannte. Eine Mitteilung darüber veranlaßte BATTERS und HOLMES, sie als *Ectocarpus parvulus* Kg. zu publizieren. Nun hat eine Prüfung von Originalmaterial des *Ect. parvulus* Kützing ergeben, daß es sich hier nur um einen *Ect. confervoides* handelt<sup>1)</sup>. Der BORNETSche Name kann also beibehalten werden. Im Mai 1888 sammelte weiterhin DEBRAY an der algerischen Küste in der Bucht von Sidi-Ferruch eine etwas abweichende, aber doch hierher gehörige Pflanze. Im März 1907 fand ich sie an der Küste von Palästina bei Haifa und an der Küste von Syrien bei Beirut und endlich im Februar 1912 bei Neapel. In allen hier erwähnten Fällen war die Wirtspflanze stets *Taonia atomaria*.

Wirklich bekannt gemacht mit dieser Art hat uns erst SAUVAGEAU, dem einige der obigen Angaben entnommen sind. Er widmet ihr 1895 im Journal de Botanique eine sorgfältige, von 5 Textfiguren begleitete kleine Abhandlung, deren Angaben ich durchaus bestätigen kann. Doch scheint es mir ratsam, mancher Ergänzungen wegen hier nochmals auf die Art etwas näher einzugehen und auch eine Abbildung nach Material der HOHENACKERSchen Exsikkate beizufügen.

Ich beginne mit den Pflanzen aus dem östlichen Mittelmeer und von Neapel, die ich selbst sammelte. Die am 16. Februar 1912 am Posillip bei Neapel erbeuteten stellten sich als unscheinbare Flecken von höchstens 3—4 mm Ausdehnung auf *Taonia atomaria* dar. Die am 9. März 1907 bei Haifa und am 17. März bei Beirut auf der gleichen Wirtspflanze gesammelten Pflanzen bildeten ausgedehnte und infolge reichlicher Entwicklung der aufrechten Sprosse schon mehr wollige Überzüge. Abb. 10 gibt bei A die Randpartie eines Fleckens der Neapeler Pflanze bei stärkerer Vergrößerung in der Aufsicht. Das Basallager ist eine vollkommen geschlossene Scheibe aus unregelmäßig umrissenen, isodiametrischen Zellen ohne radiale Anordnung oder Streckung der Zellen. Es wächst vornehmlich am Rande, jedoch ungleichmäßig, so daß vorgeschobene Lappen entstehen. Daneben teilen sich auch Zellen weiter rückwärts durch Einbuchtung der Membran, wie dies für die Scheiben von *Ascocyclus foecundus* var. *seriatus* im Atlas deutscher Meeresalgen dargestellt wurde [REINKE (1889) Taf. 16, Fig. 8 bis 12]. Ein Teil der Scheibenzellen wächst auch in Randnähe zu aufrechten, noch unverzweigten und sterilen Sprossen aus. In der Mitte werden aber die jungen Aussprossungen sogleich fertilisiert, so daß sich die Scheibe hier mit ei-

<sup>1)</sup> Auf KUCKUCKS Ausführungen zu *Ect. parvulus* kann verzichtet werden, da sie nur den bereits von SAUVAGEAU (1895) veröffentlichten Befund bestätigen. Km.

förmigen plurilokulären Sporangien vollkommen bedeckt, zwischen denen hier und da aufrechte Sprosse emporragen. Ein Vertikalschnitt (Abb. 10 *B*) zeigt, daß die Scheibe einschichtig ist, und daß von ihr keine Zellen zwischen die Rindenzellen von *Taonia* entsandt werden. Zwischen den noch meist sitzenden Sporangien findet sich hier und da ein gestieltes. Sehr zarte Schnitte durch den

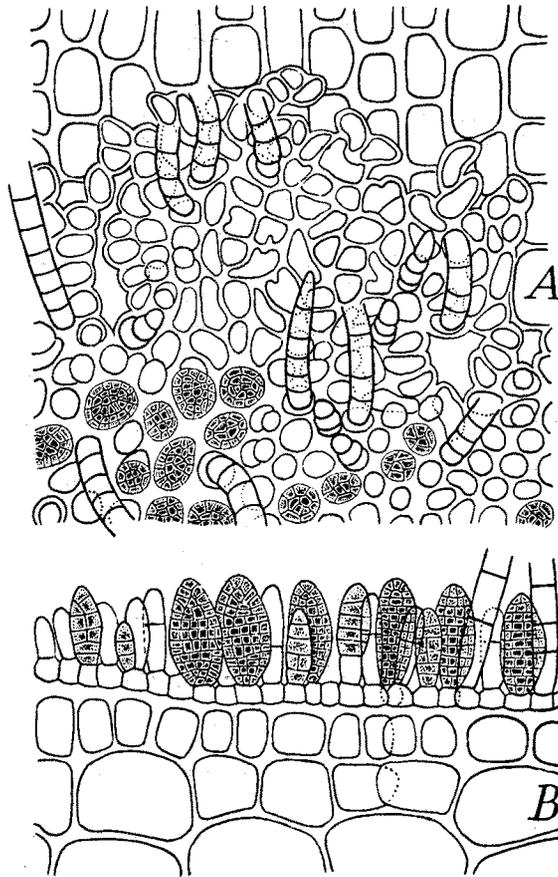


Abb. 10. *Kützingiella Battersii* (Bornet) Kornm. nov. comb.  
Neapel, 16. 2. 1912, leg. P. KUCKUCK

*A* Randpartie eines Fleckens in der Aufsicht. *B* Querschnitt. Von der einschichtigen Basalscheibe erheben sich die meist sitzenden Sporangien und aufrechten Fäden. *A—B*  $\times 400$

Rand der Scheibe bestätigen aber SAUVAGEAUS Angaben, daß *Ectocarpus Battersii* dennoch ein Endophyt ist; er begnügt sich aber mit dem Eindringen in die äußere Membran, die die Rindenzellen der Wirtspflanze bedeckt und erinnert dann an ROSENVINGES *Dermatocelis laminariae*.

Die Pflanzen vom östlichen Mittelmeer entsprechen denen von Neapel, nur daß hier die aufrechten Triebe schon weiter entwickelt sind. Bei dem Material vom 9. März sind sie noch meist steril, dafür sind die meist sitzenden, seltener gestielten Basalsporangien noch üppig entwickelt (Abb. 11 *A, B*), bei dem Material vom 17. März sind die aufrechten Triebe zwar unverzweigt, aber mit zahlreichen sitzenden plurilokulären Sporangien besetzt und das Basallager ist an Sporangien verarmt (Abb. 11 *F*). Die Teilung der aufrechten Fäden ist noch

interkalar, ohne deutlich lokalisiertes Meristem. Zuweilen werden auch hier die Sporangien ein- oder mehrzellig gestielt, und ab und zu stehen sie opponiert; wo sie sich drängen, erscheinen sie auf kurze Strecken gereiht.

Von diesen Mittelmeerpflanzen dürften nun die am 31. Mai 1888 von DEBRAY bei Sidi-Ferruch (Algier) gesammelten Pflanzen, die SAUVAGEAU als var. *mediterranea* Born. in litt. beschrieben hat, das vorgeschrittenste Stadium sein.

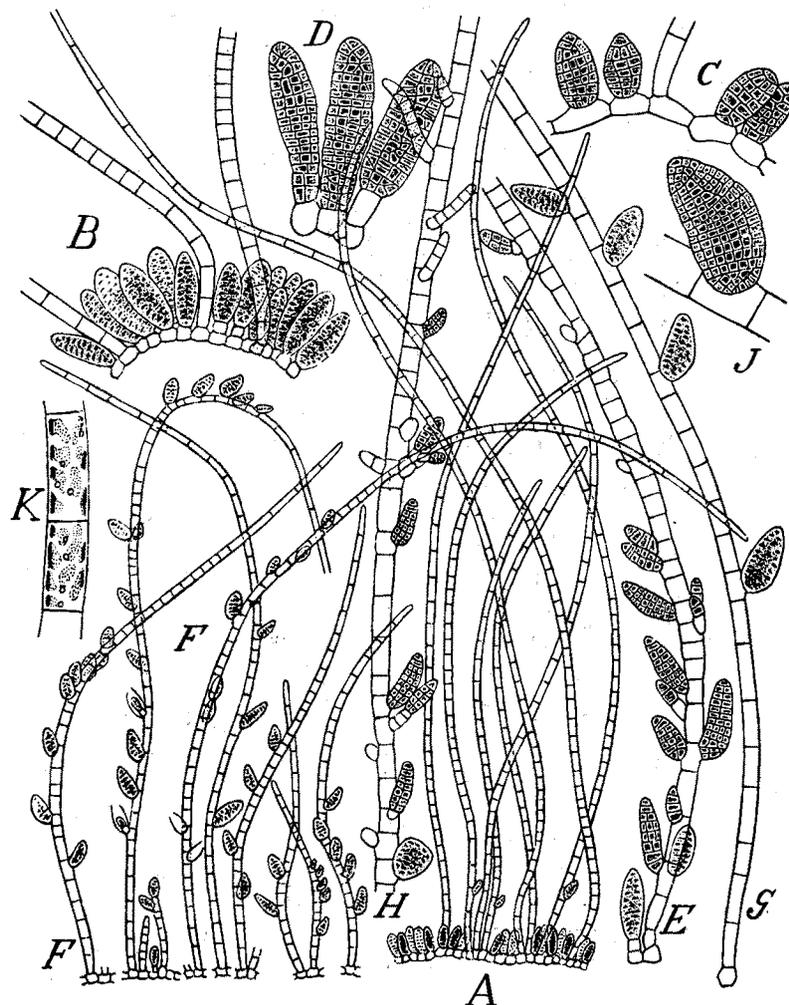


Abb. 11. *Kützingeriella Battersii* (Bornet) Kornm. nov. comb.

A—E Haifa, 9. 3. 1907, F—K Beirut, 17. 3. 1907, leg. P. KUCKUCK

A Die Basalscheibe ist beladen mit plurilokulären Sporangien, die aufrechten Fäden sind fast frei davon. B Basalpartie mit den meist sitzenden plurilokulären Sporangien und drei aufrechten Trieben. C Basalpartie mit kleinen kurzen plurilokulären Sporangien. D Basalpartie mit verlängerten plurilokulären Sporangien. E Aufrechte Fäden mit z. T. gegenständigen, meist noch jungen plurilokulären Sporangien. Links ein gestieltes Basalsporangium. F Die Basalscheibe produziert nur noch ganz vereinzelt plurilokuläre Sporangien, dafür sind sie an den aufrechten Fäden jetzt zahlreich entwickelt. G Aufrechter Faden mit vier sitzenden plurilokulären Sporangien. H Aufrechter Faden; ähnlich E. J Ein einzelnes sitzendes plurilokuläres Sporangium. K Zwei Zellen eines aufrechten Fadens mit den Chromatophoren. — A, F  $\times 100$ ; B, E, G; H  $\times 200$ ; C, D, J, K  $\times 400$ .

Sie bildeten auf alten Taonien einen kurzen dichten Pelz („gazon“) von unregelmäßigem Umriß. Die aufrechten Fäden sind hier reichlicher verzweigt, während die Basalsporangien zurücktreten; ihr trichothallisches Meristem ist deutlich ausgeprägt. SAUVAGEAU meint, die etwas abweichende, mehr kugelig-eiförmige Gestalt der Basalsporangien rechtfertigt eine Varietät, aber ein Blick auf

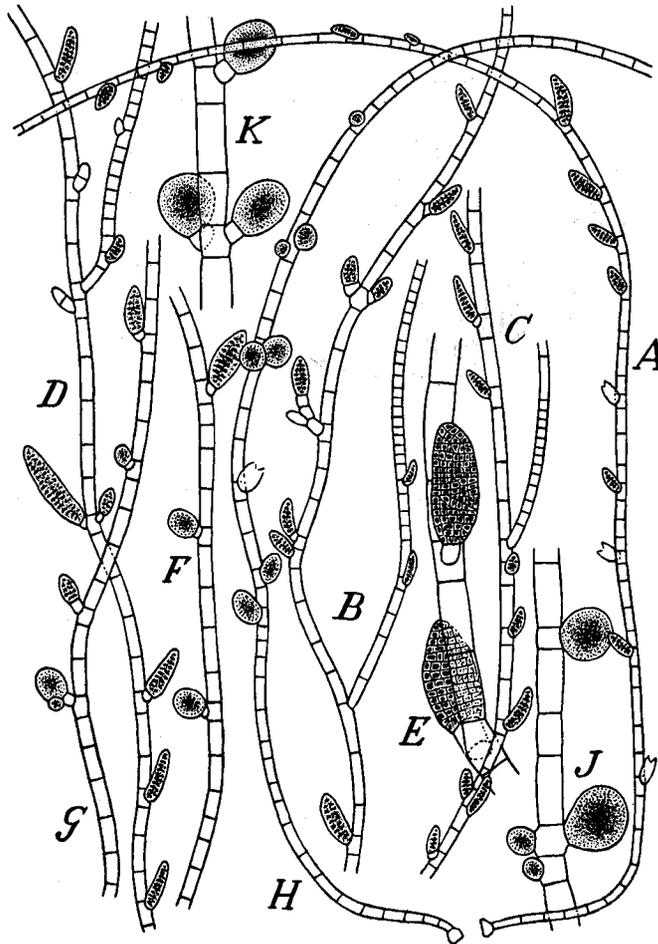


Abb. 12. *Kützingeriella Battersii* (Bornet) Kornm. nov. comb.  
Herbarium Berlin, das Material entstammt der gleichen Aufsammlung wie HOHENACKERS Alg.  
mar. sic. Nr. 211

*A* Unverzweigter Faden mit sitzenden plurilokulären Sporangien. *B—D* Verzweigte Fäden mit sitzenden und gestielten plurilokulären Sporangien. *E* Einzellig gestielte plurilokuläre Sporangien. *F, G* Fäden mit uni- und plurilokulären Sporangien. *H, J* Sitzende unilokuläre Sporangien. *K* Unilokuläre Sporangien einzellig gestielt und opponiert. — *A—D, F—H*  $\times 100$ ; *E, J, K*  $\times 200$

unsere Abb. 11 *C, D* zeigt, daß diese Form auch bei den Pflanzen vom östlichen Mittelmeer schwankt. Ich betrachte nicht nur die Algier-Pflanzen, sondern auch die englischen und endlich die bei HOHENACKER unter Nr. 211 ausgegebenen, von AGARDH für *Ectocarpus parvulus* Kg. gehaltenen Pflanzen als den entwickelten Typus von *Ectocarpus Battersii*. Bei der HOHENACKERSchen Pflanze ist die ganze Wirtspflanze von einem wolligen, 2—3 mm hohen Pelz eingehüllt.

Die plurilokulären Sporangien an den äußersten Fäden sind von mehr länglicher Form und in der Regel gestielt, obgleich sich Fäden mit durchgehend sitzenden Sporangien dazwischen nicht selten finden (Abb. 12 A). Nur an diesem Material habe ich die von SAUVAGEAU entdeckten unilokulären Sporangien wiedergefunden. Sie sind kugelig, selten etwas oval, einzellig gestielt oder sitzend. Hin und wieder stehen sie opponiert (Abb. 12 K). Unsere Abbildung ist nach einem Exsikkat im Berliner Herbar gezeichnet, das zwar nicht das HOHENACKERsche Etikett trägt, aber unverkennbar derselben Aufsammlung entstammt wie die HOHENACKERSchen Exemplare.

Das Basallager stellt bei den englischen Pflanzen im jugendlichen Zustande ein Netz von Stolonen dar, das den Kanten der Rindenzellen von *Taonia* folgt. Erst später schließt es durch seitliche Aussprossungen seine Lücken. Bei den noch jungen Neapeler Pflanzen ist das Basallager geschlossen, nur hier und da klafft eine kleine Lücke (Abb. 10 A). Bei älteren Pflanzen mit zahlreichen Sporangien und Langtrieben wird die Wirtsmembran infolge der häufigen Durchbohrung gänzlich zerstört.

*Ectocarpus Battersii* gehört nach allem zu jenen Phaeosporeen, die fertilisiert werden können, noch ehe ihre vegetative Entwicklung, die ihnen die systematische Stellung anweist, vollkommen erreicht ist. Nur ist diese von mir als Prosperie bezeichnete Erscheinung hier weniger auffallend als bei systematisch höher stehenden Formen wie *Pogotrichum filiforme* oder *Asperococcus scaber*. Unsere Abb. 10 entspricht durchaus den Prostadien der eben genannten beiden Phaeosporeen.

Bei allmählicher Verschiebung des Schwergewichts auf die Prostadien und stufenweisen Unterdrückung der aufrechten Triebe im Entwicklungszyklus der Pflanze kommt es dann zu Formen wie *Ectocarpus maculans*, dessen Einreihung mir deshalb an dieser Stelle am natürlichsten zu sein scheint.

*Kützingiella maculans* (Kuck.) Kornm. nov. comb.

[*Ectocarpus* (?) *maculans* Kuck., Bemerkungen II (1897) 376, Fig. 2; non *Ect. maculans* P. Dangeard (1934) = *Entonema maculans* (Dangeard) Hamel; non *Ect. maculans* Lebel in herb. = *Compsinema maculans* (Lebel) Kuck. — Km.]

Bildet auf *Lithothamnion polymorphum* dünne, unregelmäßige, gelbbraune Flecken. Stolonen oberflächlich kriechend, meist lückenlos pseudoparenchymatisch aneinanderschließend. Aufrechte Fäden ganz fehlend oder spärlich, kurz, höchstens 6zellig, unverzweigt, 10  $\mu$  dick. Chromatophoren in zahlreichen Platten. Plurilokuläre Sporangien eiförmig-lanzettlich, 15—17  $\mu$  lang, 8—11  $\mu$  breit, meist mit einzelligem Stiel den Stolonen aufgesetzt. Unilokuläre Sporangien unbekannt.

Helgoland, in 6—10 m Tiefe auf Felsen an *Lithothamnion polymorphum*; August bis Oktober (KUCKUCK).

Die an zarte, goldgelbe Aglaozonien erinnernden Pflänzchen wurden wiederholt bei Helgoland gesammelt, aber immer nur auf dem „Repulsegrund“ genannten Kreideriff, das sich nördlich von Helgoland in einer Tiefe von 6 bis 10 m erstreckt. Es bedeckt in unscheinbaren kleinen Flecken die Krusten von *Lithothamnion polymorphum*, die von der Dretsche mit den abgebrochenen

Felsbrocken heraufgebracht wurden. Als ich 1897 die kurze Beschreibung veröffentlichte, waren mir nur Pflanzen bekannt, die der aufrechten Triebe gänzlich entbehrten. Erst Ende September 1898 und zum zweiten Male Ende Oktober 1905 fand ich an der gleichen Stelle auch solche mit aufrechten Fäden. Im zweiten Falle machten sie sich schon makroskopisch durch das rauhe und etwas

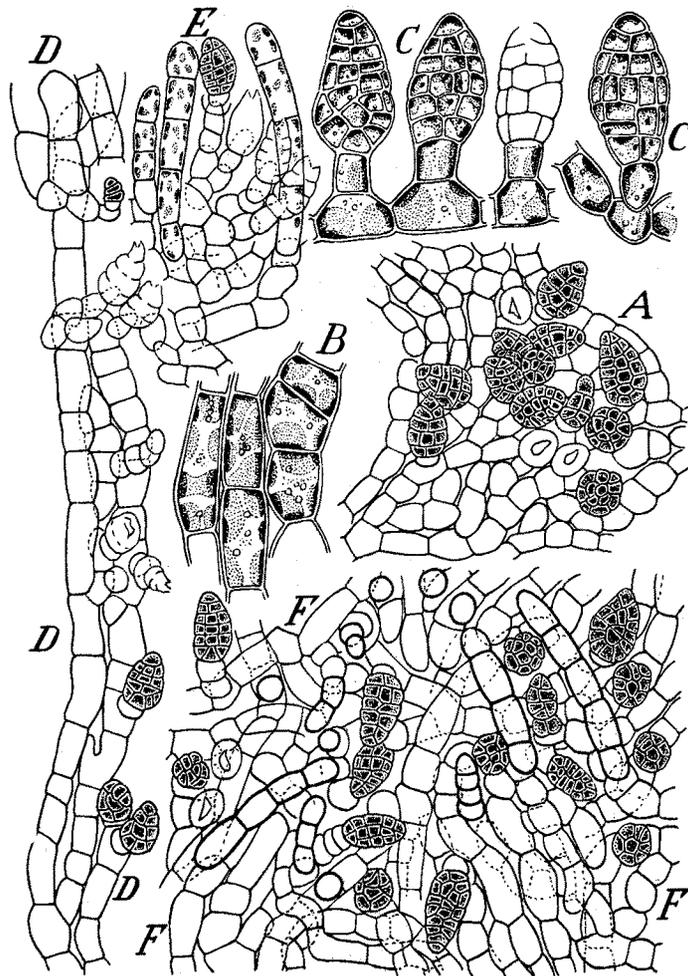


Abb. 13. *Kützingiella maculans* (Kutk.) Kornm. nov. comb.

Auf *Lithothamnion polymorphum*, Helgoland, leg. P. KUCKUCK

A Niederliegender Thallus mit plurilokulären Sporangien. B Zellen der kriechenden Fäden mit plattenförmigen Chromatophoren. C Einzellig gestielte plurilokuläre Sporangien. D Verzweigung der Stolonen. E, F Niederliegender Thallus mit aufrechten Fäden und plurilokulären Sporangien. — A, D—F  $\times 400$ ; B, C  $\times 800$

stumpferes Aussehen der kleinen Flecken nach der Mitte zu bemerkbar. Sie sind immer sehr kurz, oft leicht gekrümmt und höchstens 6 Zellen hoch (Abb. 13 E, F). Die Zellen sind bei einer Breite von  $10\ \mu$  ebenso lang bis doppelt so lang. Allem Anschein nach ist jede Zelle des Fadens teilungsfähig, während bei den kriechenden Fäden offenbar nur Teilungen der Randzellen vorkommen. Neben den dicken aufrechten Fäden finden sich häufig auch etwas dünnere kürzere.

Haare wurden nie beobachtet. Die Chromatophoren sind in zahlreichen runden Platten vorhanden, die kein Pyrenoid aufweisen. In den aufrechten Fäden liegen sie oft ziemlich locker. Die kriechenden Fäden schließen in der Regel dicht zusammen, so daß ein Pseudoparenchym entsteht, das hier und da von kleinen Lücken unterbrochen ist. Gestreckte Zellen wechseln mit kurzen gedrunge- nen, wie dies für *Mikrosyphar* von mir beschrieben wurde. Oft wachsen die Fäden übereinander hin (Abb. 13 F) und stellenweise können auf größere Strecken zwei Lager mit verschiedenen gerichteten Zellzügen unterschieden werden.

Es sind nur plurilokuläre Sporangien bekannt, die stets dem Basallager, nie den aufrechten Fäden angeheftet sind. In der Regel haben sie eine, selten zwei Stielzellen (Abb. 13 C). Ihre Gestalt ist eiförmig oder auch kurz lanzettlich. Die Fächerung ist normal. In jedem Fach ist ein Schwärmer mit einem Chromatophor und Augenfleck gut zu erkennen. Die Entleerung erfolgt durch ein Loch an der Spitze des Sporangiums. Die Schwärmer, die eine Länge von 7,5 und eine Breite von 5  $\mu$  haben, sind von normalem Bau.

Es kann nach dem Auffinden aufrechter Fäden keinem Zweifel unterliegen, daß wir hier einen *Ectocarpus* vor uns haben, bei dem die Reduktion nicht selten zum völligen Verlust der aufrechten Fäden führt. Die Einfügung in die Gruppe von *Ectocarpus Battersii*, als deren unterstes Glied *E. maculans* erscheint, ist naturgemäß. Auf die Ähnlichkeit der Sporangien mit denen von *Streblonemopsis irritans* Val. hatte ich schon 1897 hingewiesen. Die kurzen unverzweigten aufrechten Fäden erinnern an die „Pili“ von *Pilonema*. Es liegt hier aber wohl nur eine Ähnlichkeit durch Konvergenz vor, auch ist das Basallager von *Pilonema* ja immer in endophytisch wachsende Fäden aufgelöst (vgl. KUCKUCK 1954, S. 112).

Herbarstudien haben mich mit einem Exsikkat von LEBEL bekannt gemacht, das die Bezeichnung „*Ectocarpus maculans* Lebel“ von LEBELS Hand trägt. Das Nähere über diese Pflanze vergl. bei *Compsonea maculans* (Lebel) Kuck., 1953, S. 350.

*Farlowiella* Kornm. nov. gen.  
Vorbemerkung des Herausgebers, S. 293

*Farlowiella onusta* (Kütz.) Kuck. nov. comb.

*Ectocarpus onustus* Kütz., Spec. Alg. (1849) 457, Tab. phyc. 5 (1855) 22, Taf. 74, Fig. 1, De Toni, Syll. Alg. 3 (1895) 562; *E. subcorymbosus* Farlow, Collins, Rhodora 7 (1905) 227, Alg. Exs. Amer.-Bor. Nr. 197, Phyc. Bor.-Amer. Nr. 415, [Taylor, Marine algae of the northeastern coast of North America (1937) 115, Taf. 7, Fig. 5—6. — Km.]

Bildet dichte Räschen von 1—2 mm Höhe auf *Ruppia maritima*. Basallager eine geschlossene, am Rande wachsende einschichtige Scheibe, aus der eine Anzahl verzweigter aufrechter Triebe entspringen. Wachstum der aufrechten Triebe durch Scheitelzelle und sympodiale Verzweigung, opponiert oder zerstreut. Nebenher finden sich zuweilen interkalare Teilungen. Echte Phaeosporo-reenhaare terminal entstehend, später in einer Gabelung stehend oder seltener seitlich. Zellen ebenso lang bis viermal so lang wie breit, bis 15  $\mu$  dick. Chromatophoren viele Platten in jeder Zelle. Plurilokuläre Sporangien zweierlei Art, großgefächert (Megasporangien?, Oogonien?) oder kleingefächert (Meio- sporangien?, Antheridien?). Unilokuläre Sporangien unbekannt.

An *Ruppia maritima* litoral, Texas bei Galveston (LENORMAND), Massachusetts bei Quincy Point (COLLINS) und Connecticut bei Bridgeport (HOLDEN).

KÜTZING versieht die Art in Species algarum mit folgender Diagnose: „E. cespite minutulo, vix lineam alto; trichomatibus 1/150'' crassis, laxe ramosis, apicibus in pilum hyalinum elongatis, articulis diametro 2—3plo longiori-

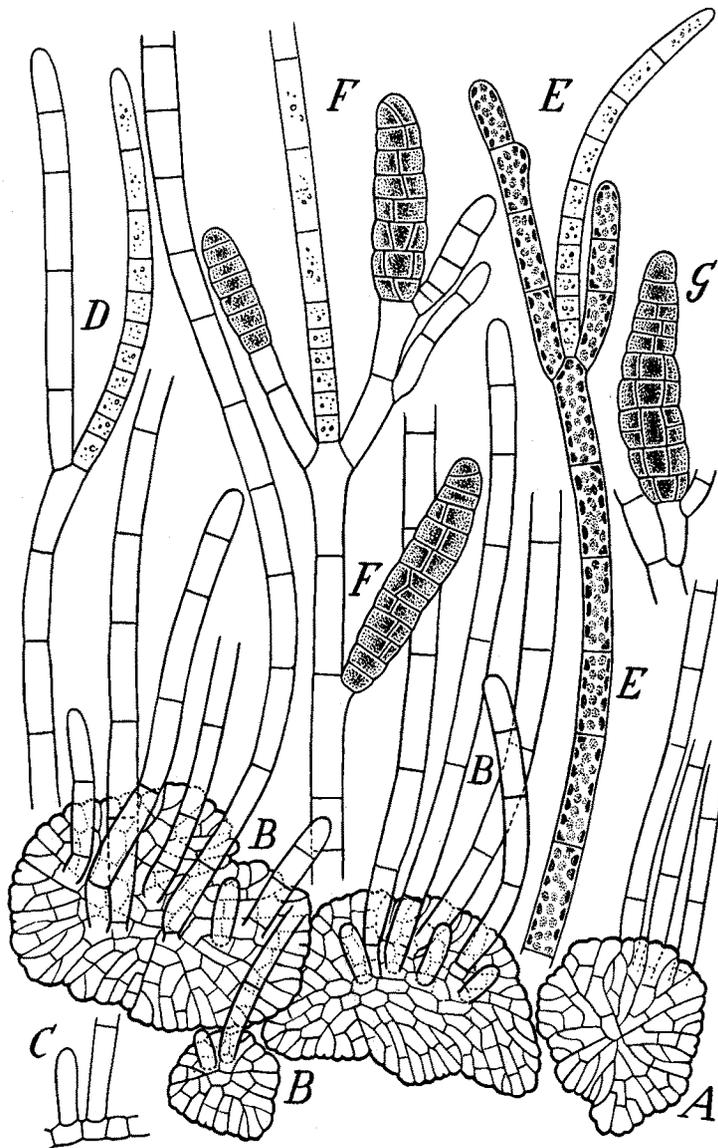
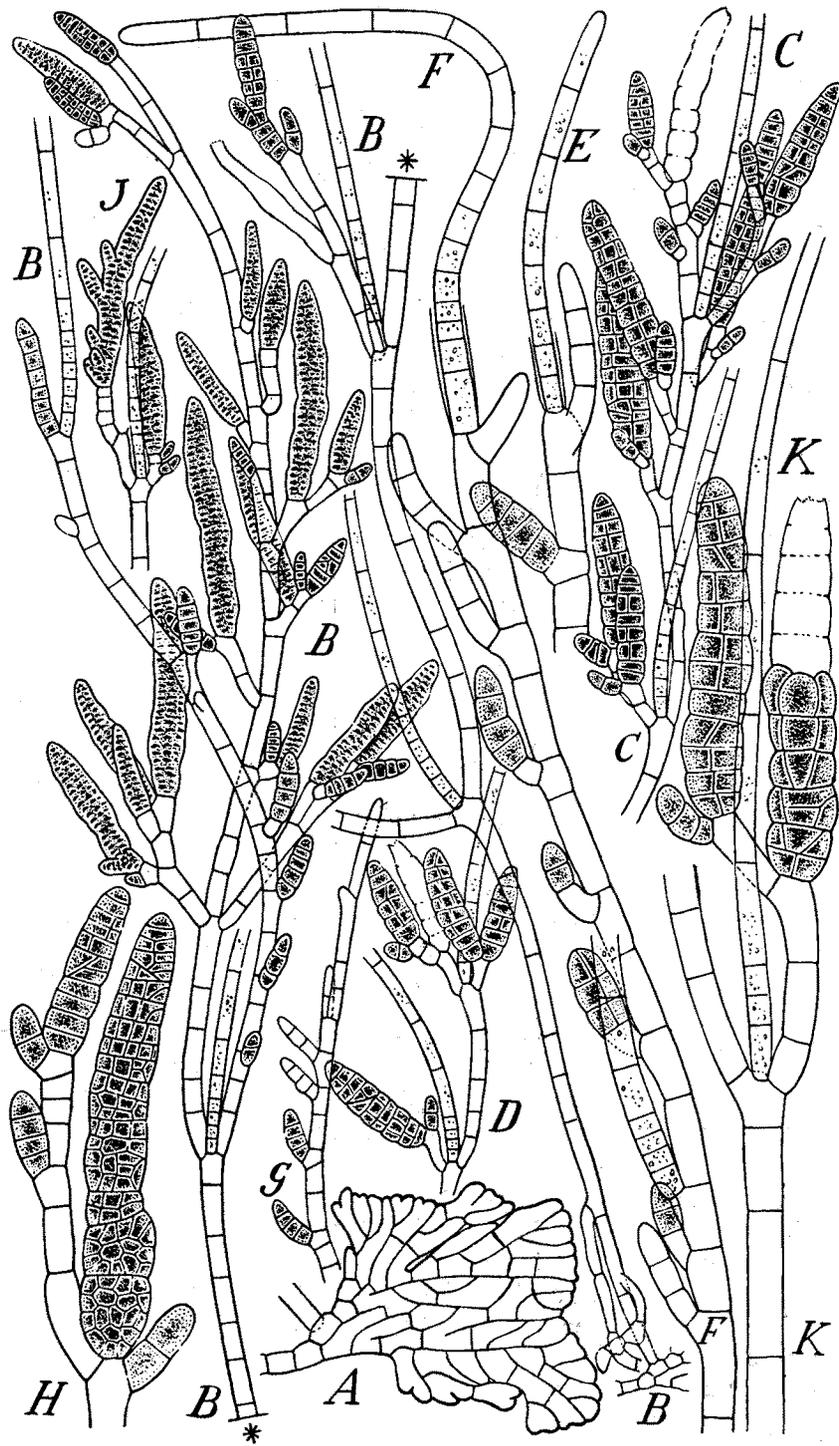


Abb. 14. *Farlowiella onusta* (Kütz.) Kuck. nov. comb.

*Ectocarpus subcorymbosus* Farlow. Bridgeport (Connecticut), 14. 11. 1897, leg. HOLDEN  
 A Basalscheibe von der Unterseite. B Basalscheiben in der Aufsicht mit jungen und älteren aufrechten Fäden. C Querschnitt durch die Basalscheibe mit der Anlage eines aufrechten Fadens. D Verzweigungsart der Fäden. Das ursprünglich terminale Haar wird durch einen Seitenzweig aus der obersten Fadenzelle zur Seite gedrängt. E Terminales Haar in einer Gabelung stehend. Aus der obersten Fadenzelle entspringen opponierte Seitenzweige. F Wie E, Haar von zwei fertilen Seitenzweigen flankiert. G Plurilokuläres Sporangium. — A—G  $\times 400$

bus, cylindricis; spermatoidiis maximis, numerosis, fasciculatim approximatis, lanceolato-oblongis subsecundis.“ Das von Galveston stammende Originalmaterial lag mir vor. Es sind winzige Aufsammlungen in zwei Kapseln, von denen die eine neben dem Namen die Bemerkung „Galveston, Texas: LENORMAND Nr. 245“, die andere nur die Bemerkung „Galveston“ und den Hinweis auf die Species algarum „p. 457“ trägt. Offenbar erhielt KÜTZING, wie mancherlei anderes Material, auch diese neue Art durch die Vermittlung des französischen Algologen. Der recht treffenden Diagnose fügt KÜTZING 1855 in den Tabulae phycologicae eine gute Abbildung bei. Mit der wörtlichen Wiedergabe der KÜTZINGSchen Diagnose in DE TONIS Sylloge wäre die Literatur erschöpft, wenn nicht eine von FARLOW unter dem Namen „*Ectocarpus subcorymbosus*“ aufgestellte Art sich damit identisch erwiesen hätte. Meines Wissens hat FARLOW nichts Näheres über diese Art veröffentlicht [COLLINS veröffentlichte 1905 algologische Aufzeichnungen aus dem Nachlaß von HOLDEN, die eine Beschreibung der Art enthielten. Km.], wohl aber wurde sie zweimal als Exsikkat ausgegeben, das erste Mal 1889 in den Algae Exsiccatae Americanae Borealis von FARLOW, ANDERSON & EATON, wo sich unter Nr. 197 Material findet, das F. S. COLLINS im Jahre 1883 an der Küste von Massachusetts bei Quincy Point sammelte, das zweite Mal in der Phycotheca Boreali-Americana von COLLINS, HOLDEN & SETCHELL unter Nr. 415, wo I. HOLDEN das von ihm gesammelte Material mit der Bemerkung versieht „On *Ruppia maritima* etc., in a muddy salt marsh pool, Bridgeport, Connecticut, Nov. 14, 1897“. Die Pflanze ist danach an der nordamerikanischen Küste offenbar nicht selten und an der atlantischen Seite vom 29° (Golf von Mexiko) bis 43° n. Br. verbreitet. An der Identität von FARLOWS Pflanze mit der von KÜTZING kann kein Zweifel bestehen.

Das Pflänzchen haftet am Substrat nicht mit Rhizinen, vielmehr entspringen die aufrechten Triebe zu mehreren bis vielen einer rundlich gelappten dorsiventralen Scheibe. Indem bei der Keimung der Zoosporen zahlreiche Scheiben gebildet werden, die sich bei weiterer Entwicklung dann gegenseitig berühren und alle ihre aufrechten Sprosse nach oben senden, bedeckt sich das Substrat mit einem rasenförmig-filzigen Überzuge. Dieses scharenweise Nebeneinanderkeimen der Scheiben war besonders bei der Aufsammlung der Phycotheca Boreali-Americana Nr. 415 leicht zu erkennen, da die Pflanzen auf einem günstigen flächenförmigen Substrat, den Blättern von *Ruppia maritima*, wuchsen. Die Scheibe besteht aus lückenlos aneinanderschließenden Zellen und wächst durch Teilung der Randzellen wie die Scheiben von *Ascocyclus foecundus* Stroemf. var. *seriatus* Rke (Atlas 1889, Taf. 16, Fig. 10). Die Wände entstehen ganz wie dort bald schief radial, sich von außen einfaltend, bald tangential (Abb. 14 A, B). Es handelt sich hier also nicht um einen bloßen pseudoparenchymatischen Zusammenschluß von Stolonen, die sich hier und da auch isolieren können. In der mittleren Partie erheben sich die aufrechten Triebe, die als kleine einzellige Dornen angelegt werden. Sind solche Stadien häufiger, so erinnern sie an die Asci von *Ascocyclus orbicularis*. Nach gewisser Zeit tritt die erste Querwand auf, die beiden Zellen strecken sich, wobei die untere gefördert wird, und die obere Zelle teilt sich von neuem. So erreicht der Sproß durch Scheitelwachstum eine ansehnliche Länge, bis eine Änderung eintritt. Die nach oben abgeschiedene neue Scheitelzelle zeigt eine Reduktion der Chromatophoren, wird schlanker und beginnt sich zu strecken, um sich nun rascher hintereinander zu teilen. Das Ergebnis ist ein auf die Spitze des Fadens aufgesetztes Phaeosporreenhaar, dessen über der untersten Zelle liegende interkalare Teilungszone



nur noch Haarzellen bildet. Aber während das Haar heranwächst, treibt die letzte von der ehemaligen, nun zum Haar ausgewachsenen Scheitelzelle nach unten abgeschiedene chromatophorenreiche Zelle seitlich am Haar vorbei — und es ein wenig beiseiteschiebend — einen jungen Seitensproß, der sich wie der Hauptsproß verhält, also mit Scheitelzelle wächst. Er bildet allmählich die gradlinige Verlängerung des Hauptsprosses, der so zum Sympodium wird, und das Haar scheint später seitlich daran entstanden zu sein (Abb. 14 *D*). Häufig wird zugleich ein opponierter Zweig angelegt, so daß das terminale Haar in eine Gabelung gerät (Abb. 14 *E*). Diese in der Achsel zweier Langtriebe sitzenden Haare sind für unsere Art außerordentlich charakteristisch und werden sonst nirgends beobachtet. Wandeln sich die eine oder auch beide junge Aussprossungen in Sporangien oder Sporangialäste um, so flankieren diese das Haar.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß außer den Teilungen der Scheitelzelle auch interkalare Teilungen zur Verlängerung des Sprosses beitragen. Ein längerer Sproß hatte in seinem oberen Teil Zellen, die bis zum Sechsfachen ihrer Breite gestreckt waren, nach unten hin aber auch Zellen, deren Länge nur den andert-halb-fachen Betrag ihrer Breite erreichten, woraus man auf interkalare Teilungen schließen könnte.

Die Chromatophoren sind als zahlreiche rundliche bis längliche oder biskuitförmige Platten in jeder Zelle ausgebildet.

In der KÜTZINGSchen Figur fällt die große Fächerung der plurilokulären Sporangien auf. In der Tat fand ich an seinem Originalmaterial Zweigbüschel mit Sporangien, die ganz seiner Zeichnung entsprechen. Sie sind zylindrisch, in der Mitte oft etwas angeschwollen, oben stumpflich oder fast abgestutzt endigend (Abb. 15 *C, D, K*). Sie sind seitlich mit oder ohne Stiel angeheftet und oft durch Fertilisierung der Stielaussprossungen zu kleinen Sporangienbüschelchen angehäuft. Die Fächerung ist so großlumig, daß im Querschnitt zuweilen nur 2, meist 3 oder 4, seltener 5 Fächer nebeneinander liegen. Während aber die amerikanischen Aufsammlungen nur die großgefächerten Sporangien zeigen, finden sich bei dem KÜTZINGSchen Material — und zwar bei den entnommenen Proben viel zahlreicher als diese — auch kleingefächerte Sporangien (Abb. 15 *H*). Die Größe ihrer Fächer entspricht mehr der normalen Fächerung der Phaeosporoen oder ist vielleicht sogar etwas größer, jedenfalls aber nicht klein genug, um ihre Deutung als Antheridien und dementsprechend die Deutung der großgefächerten Sporangien als Oogonien ohne weiteres zuzulassen. Es wäre auch möglich, daß wir hier eine Differenzierung in Meio- und Megasporengien vor uns haben, wie sie SAUVAGEAU zuerst bei *E. virescens* beschrieben hat. Darüber muß die Untersuchung lebenden Materials, das den amerikanischen Botanikern ja verhältnismäßig leicht zugänglich ist, entscheiden.

Abb. 15. *Farlowiella onusta* (Kütz.) Kuck. nov. comb.

*Ectocarpus onustus* Kütz. Original. Galveston (Texas), leg. LENORMAND

*A* Aufsicht auf einen Teil der Basalscheibe. *B* Aufrechter Sproß (bei \* aneinandergesetzt zu denken) mit der für die Art charakteristischen Verzweigung, zahlreichen Sporangialästen und einzelnen Sporangien. *C, D* Sproßstücke mit verzweigten Sporangialästen. *E* Sproßspitze mit terminalem Haar und jungem Seitenzweig aus der obersten Fadenzelle. *F* Faden mit terminalem Haar und zahlreichen Seitenzweigen sowie einzellig gestielten jungen plurilokulären Sporangien. *G* Faden mit sitzenden plurilokulären Sporangien. *H* Kleingefächertes Sporangium. *J* Verzweigtes plurilokuläres Sporangium. *K* Großgefächerte Sporangien. — *A, E, F, H, K*  $\times 400$ ; *B—D, G, J*  $\times 200$