SCIENTIA DANICA · SERIES B · BIOLOGICA · VOL. 8

Danmarks Havalger

Bind 2
Brunalger (Phaeophyceae) og Grønalger (Chlorophyta)

Af

Ruth Nielsen og Steffen Lundsteen

Kort over algernes indsamlingssteder: Karl Gunnarsson

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab

The Royal Danish Academy of Sciences and Letters

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB
udgiver følgende publikationsrækker:
THE ROYAL DANISH ACADEMY OF SCIENCES AND LETTERS
issues the following series of publications:

	AUTHORIZED ABBREVIATIONS
Scientia Danica. Series B, Biologica *Formerly: Biologiske Skrifter*, 4° (Botany, Zoology, Palaeontology, general Biology)	Sci.Dan.B
Scientia Danica. Series H, Humanistica, 4 *Formerly: Historisk-filosofiske Skrifter*, 4° (History, Philosophy, Philology, Archaeology, Art History)	Sci.Dan.H.4
Scientia Danica. Series H, Humanistica, 8 *Formerly: Historisk-filosofiske Meddelelser*, 8° (History, Philosophy, Philology, Archaeology, Art History)	Sci.Dan.H.8
Scientia Danica. Series M, Mathematica et physica *Formerly: Matematisk-fysiske Meddelelser*, 8° (Mathematics, Physics, Chemistry, Astronomy, Geology)	Sci.Dan.M
Oversigt, Annual Report, 8°	Overs.Dan.Vid.Selsk.

Correspondence
Manuscripts are to be sent to

The Editor
Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab
H. C. Andersens Boulevard 35
DK-1553 Copenhagen V, Denmark.
Tel: +45 33 43 53 00
E-mail: kdvs@royalacademy.dk.
www.royalacademy.dk

Questions concerning subscription to the series should be directed to the Academy

Editor Marita Akhøj Nielsen
© 2019. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form without the written permission of the copyright owner.

Danmarks Havalger bind 2

Brunalger (Phaeophyceae) og Grønalger (Chlorophyta)

Synopsis

DANMARKS HAVALGER er den mest omfattende danske algeflora til dato, og i foto og tekst beskrives alle marine makroskopiske rød-, brun- og grønalger, der er fundet i danske farvande, i alt ca. 375 arter. Bogen kan bruges som et opslagsværk til søgning af oplysninger om enkelte arter. Den kan også anvendes mere generelt til at bladre i, og man kan i det righoldige billedmateriale inspireres og glæde sig over algernes skønhed.

I bind 1 beskrives rødalgerne og i bind 2 de brune og grønne alger.

DANMARKS HAVALGER fortæller i bogens indledning om tidligere dansk algeforskning og en række af fykologer, der har haft stor betydning for udforskningen af algerne og derudover har bidraget med betydningsfulde og store indsamlinger til Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum. Vækstbetingelser og -forhold for algerne omtales, og der gives en oversigt over de specifikke karakterer og strukturer, som kendetegner og adskiller de tre grupper: rødalger, brunalger og grønalger. Desuden er der praktiske oplysninger om indsamling, presning af alger og fremstilling af mikroskopiske præparater.

I algefloraen beskrives ca. 165 rødalger (Rhodophyta), 125 brunalger (Phaeophyceae) og 83 grønalger (Chlorophyta). Rækkefølgen af arterne følger den moderne systematiske opfattelse, og arterne er anbragt i de overordnede systematiske grupper: phylla, klasser, underklasser, ordener og derefter familier, slægter og arter.

For hver art beskrives det generelle udseende, bygning, formering, årstidsvariation, udbredelse og voksested. Dertil gives henvisning til supplerende litteratur. Arterne er illustreret med billeder af herbarieark og mikrofoto af små detaljer samt enkelte fotos fra voksestedet. Endvidere er der oversigtskort, som angiver indsamlingsstederne for de respektive arter.

Til identifikation af algerne vil billederne være en stor hjælp. Desuden er der bestemmelsesnøgler til slægter for rødalger, brunalger og grønalger. Under slægterne er der bestemmelsesnøgler til de enkelte arter.

I bind 2 er der til den alment interesserede læser og nye studerende en nyttig ordforklaringsliste til fagtermer, som er brugt i algefloraens bestemmelsesnøgler og i beskrivelser af slægter og arter.

Danmarks Havalger

Bind 2
Brunalger (Phaeophyceae) og Grønalger (Chlorophyta)

Af

Ruth Nielsen og Steffen Lundsteen

Kort over algernes indsamlingssteder: Karl Gunnarsson

Scientia Danica. Series B, Biologica · vol. 8

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

© Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 2019
Trykt i Danmark af Specialtrykkeriet Arco
ISSN 1904-5484 · ISBN 978-87-7304-422-3

Hovedforfattere: Ruth Nielsen, lektor emerita, Statens Naturhistoriske Museum, Gothersgade 130, 1123 København K.
† Steffen Lundsteen, akademisk medarbejder, Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde.
Udbredelseskort: Karl Gunnarsson, Marine Research Institute, Skúlagötu 4, 101 Reykjavik, Island.
Korrekturlæsning: Karen Lise Krabbe, Gammel Munkegade 4, 8000 Aarhus.
Økonomisk støtte: Carlsbergfondet har støttet vintertogter til danske stenrev i januar-februar 1996 og 1997.
AAGE V. JENSEN NATURFOND Åge V. Jensens Naturfond har støttet udgivelsen af bogen.

Indleveret til Selskabet august 2018
Færdig fra trykkeriet november 2019

Forord

Bogen DANMARKS HAVALGER er den første samlede oversigt over marine danske makroalger. Den omfatter rødalger (Rhodophyta), brunalger (Phaeophyceae) og grønalger (Chlorophyta) og medtager arter fra danske farvande, der er omtalt i litteraturen eller findes i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum. Det er vores ønske, at alle, både almindelige strandvandrere og uddannede biologer med interesse for alger kan have glæde af bogen. Der er derfor ikke så mange litteraturhenvisninger i teksten, men der er forslag til supplerende læsning for hvert afsnit eller art.

Forfatterne

Ruth Nielsen og Steffen Lundsteen er begge uddannet cand.scient. fra Københavns Universitet med specialer i marine alger; Ruth i 1971 og Steffen i 1984. Vores viden om den danske algeflora er i øvrigt opnået gennem talrige indsamlinger, undervisning ved havbiologiske kurser og deltagelse i Miljøstyrelsens miljøovervågning af de danske havområder.

Ruth Nielsen har erfaring om de danske havalger fra 15 års ansættelse og flere års undervisning i marin botanik ved Havbiologisk Laboratorium, Frederikshavn, Københavns Universitet. Senere var hun i 24 år ansat som kurator for Algeherbariet, Botanisk Museum, der nu er en del af Statens Naturhistoriske Museum. Hun er i dag tilknyttet museet som lektor emerita. Ruth deltog i årene 1989-1997 i miljøovervågningen af stenrevene, hvor Karsten Dahl, Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, Roskilde, eller Stig Helmig, Miljøstyrelsen (tidligere Skov- og Naturstyrelsen) var togtledere. Ruth var i den periode ansvarlig for identifikationen af de indsamlede alger, der desuden blev konserveret og udgør en stor del af de seneste års tilgang til Algeherbariet. I mere end 30 år forskede Ruth i små epi- og endofytiske grønalger og belyste deres identitet og livshistorier med kulturstudier.

Steffen Lundsteen har i en lang årrække været ansat som akademisk medarbejder ved Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, Roskilde. Han har 25 års erfaring med stenrevsovervågning til det nationale overvågningsprogram (Novana), og også flere års erfaring fra de regionale marine vegetationsundersøgelser. Han har deltaget i feltarbejde med dykning, i laboratoriearbejde og udarbejdelse af rapporter. På Institut for Bioscience er Steffen ansvarlig for taksonomisk arbejde med at bestemme makroalger såvel som hårdbunds- og blødbundsdyr samt deres dataregistrering. Han har deltaget i et større dansk revetableringsprojekt (Blue Reef Project) med bestemmelser og bedømmelse af den biologiske gevinst ved programmet. Han har også været involveret i to store EU-projekter (Balance and BaltSeaPlan) og i Marin Spatial Planlægning (Maritime Spatial Planning) med fokus på marin bentisk biodiversitet, habitater og landskaber. Endvidere Revfisk Projektet, 2014 for Den Europæiske Hav- og Fiskerifond om bentiske habitater og fisks fødevalg. Steffen har forestået og fungeret som lærer i kurser med fokus på identifikation af makroalger og hårdbundsdyr i relation til det danske overvågningsprogram samt i ph.d.-kurser ved Aarhus Universitet.

Agnes Mols-Mortensen er uddannet cand.scient. i biologi ved Københavns Universitet. Hun kender de bladformede purpurhinder fra sit specialeprojekt hvor hun arbejdede med purpurhinder, fra Færøerne og fra sit ph.d.-projekt: The foliose Bangiales (Rhodophyta) in the northern part of the North Atlantic and the relationship with the North Pacific foliose Bangiales – diversity, distribution, phylogeny and phylogeography. Afsluttet ved University of New Hampshire i 2014. I ph.d.-projektet indgik alger fra danske farvande.

Susse Wegeberg er uddannet cand.scient. i biologi ved Københavns Universitet. I sit specialeprojekt arbejdede Susse med danske kalkrødalger og fortsatte med ph.d.-projektet: Danish Coralline Red Algae from Stone Reefs. Ultrastructure, revisions and distributional patterns. Afsluttet ved Københavns Universitet i 2000.

Tak

Tak til Agnes Mols-Mortensen for hendes bidrag: Bangiophyceae.

Tak til Susse Wegeberg for hendes bidrag: Corallinophycidae.

Tak til Karl Gunnarsson for kortene over algernes indsamlingssteder, den omhu han viste under deres udarbejdelse, og den tålmodighed han havde med nye registreringer og ændringer, som først viste sig i løbet af skriveprocessen.

En særlig tak til Karsten Dahl, der som ansvarlig for stenrevsovervågningen siden starten i 1989 har stået for et tæt samarbejde med Algeherbariet og muliggjort Ruth Nielsens deltagelse i de første togter. Desuden til Stig Helmig, hvis omhyggelige arbejde var medvirkende til, at der ikke gives tilladelse til stenfiskeri i danske farvande fra 1. januar 2010.

En stor tak til dykkerne på vores indsamlingstogter, biologerne Karsten Dahl, Stig Helmig, Kim Lundshøj og Michael Bo Rasmussen, som med stor entusiasme og på alle årstider har foretaget meget omhyggelige og grundige indsamlinger og observationer fra stenrevene i åbent farvand.

Samarbejde med biologer i amter og regioner har også haft stor betydning, dels har Ruth Nielsen deltaget i indsamlingstogter, og dels har biologerne, blandt andre Grethe Bruntse, Dorthe Hansen, Nikolaj Holmboe, Martha Laursen og Steen Schwærter, fortsat holdt os orienteret om specielle algefund i deres lokalområder. Vi takker for den bistand, vi har fået af biologer, dykkere, bådførere og medhjælpere. Særligt til Christian Darling og Steen Krogsbøll, som dykkede på indsamlingstogt ved Bornholm, og til Jens Deding, Rune Frederiksen og Jens Sund Laursen, som dykkede på togter i den vestlige del af Limfjorden.

En speciel tak til Peer Corfixen, der indførte algedatabasen i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum. Han stod for den første programmering og har senere foretaget utallige indtastninger. Desuden har han bistået med mange praktiske gøremål i algeherbariet og assisteret på ekskursioner til lavtvandslokaliteter rundt om Sjælland. Peer har ofte været diskussionspartner og frem for alt støttet arbejdet med sin positive interesse for algebogen. Han takkes for sin store hjælp.

Karen Lise Krabbe har læst korrektur på bogen og stillet mange inspirerende spørgsmål. Hun har desuden bidraget med indsamlinger og fotografier af algerne i deres naturlige omgivelser. Tak, Karen Lise.

Tak til Andreas Altenburger, som gennemlæste manuskriptet og gav nyttige kommentarer i slutfasen.

Aase Kristiansen takkes for talrige diskussioner og godt samarbejde gennem mange år. Desuden for at gennemlæse dele af manuskriptet og bidrage med værdifulde kommentarer.

Poul Møller Pedersen (1945-2012) mindes for mange års samarbejde og diskussioner om kulturstudier af små brune og grønne alger.

Tyge Christensen (1918-1996) lærte os om algerne og deres voksesteder. Han tog os med på utallige ekskursioner, der blev ekstra interessante på grund af hans imponerende organismekendskab, ikke blot om algerne men også om andre grupper af blomsterløse såvel som blomstrende planter. Han lærte os om algernes bygning, formering, taksonomi, systematik og navngivning. Hans omhu for altid at videregive præcis information var prisværdig.

Ruth Nielsen og Steffen Lundsteen
August 2018

Steffen Lundsteen døde 23.9.2018.

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse bind 1

Indledning 13
- Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum 14
- Betingelser for algevækst 19
- Årstidsvariation 23
- Algernes bygning og vækst 24
- Forgrening 27
- Kloroplaster 27
- Rødalger (Rhodophyta) 29
- Brunalger (Phaeophyceae) 32
- Grønalger (Chlorophyta) 33
- Systematik 34
- Typer 35
- Navngivning (Nomenklatur) 35
- Håndbøger og lokale floraer 36
- Lidt om alger i mad 36
- Praktiske oplysninger 38
- Indsamling af alger 38
- Herbarier, om presning af alger 38
- Mikroskopiske præparater 39
- Algekulturer 39
- Litteratur 39
- Farvandsdistrikter og stenrevslokaliteter 40
- Kort over farvandsdistrikter 40
- Kort over stenrevenes placering 41

Rhodophyta – Rødalger 43
Klasse: Stylonematophyceae 45
- Stylonematales 45
  - Stylonemataceae 45
    - *Chroodactylon* – Stjernehår 45
    - *Stylonema* – Vinkelhår 46

Klasse: Compsopogonophyceae 48
- Erythropeltidales 48
  - Erythrotrichiaceae 48
    - *Erythrocladia* – Øjeskive 48
    - *Erythrotrichia* – Rødhår 48
    - *Porphyropsis* – Rosenhinde 51
    - *Sahlingia* – Rødskive 52

Klasse: Bangiophyceae 53
- Bangiales 53
  - Bangiaceae 53
    - *Bangia* – Purpurtråd 56
    - *Porphyra* – Purpurhinde 58, 59
    - *Pyropia* – Purpurhinde 58, 62
    - *Wildemania* – Purpurhinde 58, 68

Klasse: Florideophyceae 69
Underklasse: Ahnfeltiophycidae 69
- Ahnfeltiales 69
  - Ahnfeltiaceae 69
    - *Ahnfeltia* – Horntang 69

Underklasse: Corallinophycidae 71
- Corallinales 71
  - Corallinaceae 71
  - Corallinoideae 76
    - *Corallina* – Koralalge 77
    - *Jania* – Koralgaffel 77
  - Hydrolithoideae 77
    - *Hydrolithon* 77
  - Lithophylloideae 78
    - *Lithophyllum* – Stenbladalge 78
    - *Titanoderma* 78
  - Mastophoroideae 79
    - *Pneophyllum* – Kalkpletalge 79
  - Melobesioideae 80
    - *Lithothamnion* – Koralskorpealge 80
    - *Melobesia* – Kalkhindealge 83
    - *Phymatolithon* – Kalkskorpealge 83

Underklasse: Hildenbrandiophycidae 86
- Hildenbrandiales 86
  - Hildenbrandiaceae 86
    - *Hildenbrandia* 86

Underklasse: Nemaliophycidae 88
- Acrochaetiales 88
  - Acrochaetiaceae 88
    - *Acrochaetium* – Stjernetråd 88
    - *Grania* – Spiraltråd 106
    - *Kylinia* 108
    - *Rhodochorton* – Rødplys 109

Colaconematales 110
Colaconemataceae 110
Colaconema – Pladetråd 110
Nemaliales 122
Liagoraceae 122
Helminthocladia 122
Helminthora 123
Nemaliaceae 124
Nemalion – Ormetang 124
Scinaiaceae 125
Scinaia – Gaffelrør 125
Palmariales 126
Meiodiscaceae 126
Meiodiscus – Skivetot 126
Rubrointrusa – Hydroide-rødpusling 128
Palmariaceae 130
Palmaria – Søl 130
Rhodophysemataceae 132
Rhodophysema – Rødplet 132
Underklasse: Rhodymeniophycidae 136
Bonnemaisoniales 136
Bonnemaisoniaceae 136
Bonnemaisonia – Rødtot, søasparges 136
Naccariaceae 141
Atractophora – Fjerkrans 141
Ceramiales 142
Callithamniaceae 142
Aglaothamnion – Havpryd 142, 143
Callithamnion – Rødsky 142, 152
Seirospora – Sporekædesky 142, 156
Ceramiaceae 157
Antithamnion – Korssky 157
Anthamnionella – Havfjer 162
Ceramium – Klotang 163
Pterothamnion – Havdun 184
Scagelothamnion – Vintersky 187
Dasyaceae 189
Dasya – Dusktang 190
Dasysiphonia – Dusklyng 192
Heterosiphonia – Havlyng 194
Delesseriaceae 196
Apoglossum – Tungeblad 197, 198
Delesseria – Blodrød ribbeblad 197, 199
Membranoptera – Vinget ribbeblad 197, 201
Phycodrys – Bugtet ribbeblad 197, 204
Rhodomelaceae 207
Chondria – Kølletang 207
Harveyella – Parasitkugle 209
Odonthalia – Tandtang 210
Osmundea – Pebertang 212
Melanothamnus – Ledtang 215, 217
Polysiphonia – Ledtang 215, 220
Vertebrata – Ledtang 215, 237
Rhodomela – Rødris 246
Symphyocladia – Mørkfjer 252
Wrangeliaceae 253
Compsothamnion – Tuja-busk 253
Griffithsia – Skeletbusk 254
Halurus – Havhaletang 256
Plumaria – Rødfjer 257
Ptilota – Fjertang 259
Spermothamnion – Pudderkvastalge 261
Gigartinales 263
Calosiphoniaceae 263
Schmitzia – Geléstreng 263
Cruoriaceae 266
Cruoria – Blodskorpe 266
Cystocloniaceae 268
Cystoclonium – Grisehaletang 268
Rhodophyllis – Rødflig 270
Dumontiaceae 272
Dilsea – Kødblad 272
Dumontia – Dumontalge 273
Furcellariaceae 276
Furcellaria – Gaffeltang 276
Halarachnion – Havbånd 278
Gigartinaceae 280
Chondrus – Carrageentang 280
Gloiosiphoniaceae 283
Gloiosiphonia – Slimrør 283
Haemeschariaceae 286
Haemescharia – Rødskorpe 286
Kallymeniaceae 288
Callophyllis – Stor kuglespidsalge 288
Euthora – Lille kuglespidsalge 289
Phyllophoraceae 291
Coccotylus – Kilerødblad 291
Erythrodermis – Spatelblad 296

Mastocarpus – Vortetang 298
Phyllophora – Rødblad 300
Plagiosporaceae 304
Plagiospora – Skævspore 304
Polyideaceae 305
Polyides – Rødkløft 305
Gracilariales 307
Gracilariaceae 307
Gracilaria – Gracilariatang 307
Gracilariopsis – Pseudogracilaria 312
Halymeniales 313
Halymeniaceae 313
Grateloupia – Bregnetang 313
Tsengiaceae 315
Tsengia 315
Peyssonneliales 316
Peyssonneliaceae 316
Peyssonnelia – Teglskorpe 316
Plocamiales 318
Plocamiaceae 318
Plocamium – Kamtang 318
Rhodymeniales 320
Champiaceae 320
Chylocladia – Kransrør 320
Lomentariaceae 322
Lomentaria – Rosenrør 322

Bestemmelsesnøgle til slægter af rødalger 325

Indsamlingssteder for rødalgerne 335
Prikkort 336

Litteratur 365

Register 377

Indholdsfortegnelse bind 2

Indledning 13
Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum 14
Betingelser for algevækst 19
Årstidsvariation 23
Algernes bygning og vækst 24
Forgrening 27
Kloroplaster 27
Rødalger (Rhodophyta) 29
Brunalger (Phaeophyceae) 32
Grønalger (Chlorophyta) 33
Systematik 34
Typer 35
Navngivning (Nomenklatur) 35
Håndbøger og lokale floraer 36
Lidt om alger i mad 36
Praktiske oplysninger 38
Indsamling af alger 38
Herbarier, om presning af alger 38
Mikroskopiske præparater 39
Algekulturer 39
Litteratur 39
Farvandsdistrikter og stenrevslokaliteter 40
Kort over farvandsdistrikter 40
Kort over stenrevenes placering 41

Klasse: Phaeophyceae – Brunalger 43
Underklasse: Ishigeophycidae 45
Ishigeales 45
Petrodermataceae 45
Petroderma – Strandhud 45
Underklasse: Dictyotophycidae 47
Dictyotales 47
Dictyotaceae 47
Dictyota – Bændelalge 47
Sphacelariales 50
Cladostephaceae 51
Cladostephus – Piberenseralge 51
Sphacelariaceae 52
Battersia – Totalge 52
Chaetopteris – Totalge 57
Sphacelaria – Totalge 59
Sphacelorbus – Totalge 70
Sphacelodermaceae 72
Sphaceloderma – Totalge 72
Stypocaulaceae 74
Protohalopteris – Totalge 74
Stypocaulon – Brandtop 76
Underklasse: Fucophycidae 77
Desmarestiales 77
Arthrocladiaceae 77
Arthrocladia – Pelstang 77
Desmarestiaceae 79

Desmarestia – Kællingehår 79
Ectocarpales 83
Acinetosporaceae 83
Acinetospora – Fehår 83
Feldmannia – Vækstzonetråd 85
Herponema 86
Hincksia – Hincksiaalge 87
Pogotrichum – Skæghår 93
Pylaiella – Dunalge 96
Chordariaceae 98
Acrothrix – Spidstang 98
Asperococcus – Priktarm 100
Botrytella – Klasetråd 104
Chordaria – Pisketang 105
Cladosiphon – Slimgren 107
Coelocladia – Hulgren 110
Delamarea – Brunkølle 112
Dictyosiphon – Skægtang 113
Elachista – Knold-og-tot-alge 117
Endodictyon 120
Eudesme – Slimalge 121
Giraudya 122
Halonema 123
Halorhiza – Brungaffel 124
Stilophora – Fregnetang 124, 126
Halothrix – Muffetråd 129
Hecatonema – Hundredtråd 130
Isthmoplea – Kugletråd 131
Kuckuckia 132
Laminariocolax – Kraterprik, fingertangsfilt 134
Leathesia – Søkartoffel 136
Leptonematella – Knippetråd 137
Litosiphon – Tangtråd 138
Mesogloia – Slimtang 141
Microcoryne – Kølleslimalge 143
Microspongium – Perlepude 144
Mikrosyphar – Brunpusling 146
Myriactula – Minitot 149
Myriocladia – Slimtrevl 154
Myrionema – Brunprik 156
Myriotrichia – Myriadetråd 159
Phaeostroma – Langcellehår 162
Phycocelis – Brunplet 164
Pilinia – Brunfilt 166
Polytretus – Kølletråd 168
Protectocarpus – Vattråd 170
Punctaria – Priktunge 171
Spermatochnus – Fisketang 177
Sphaerotrichia – Vinkeltang 179
Stictyosiphon – Kostetang 181
Stilopsis – Spidsgaffel 184
Streblonema 185
Striaria – Stribetang 186
Trachynema – Rutråd 187
Ulonema 188
Ectocarpaceae 189
Ectocarpus – Vatalge 189
Spongonema – Sejlgarnsalge 194
Scytosiphonaceae 195
Colpomenia – Østerstyv 195
Compsonema 197
Petalonia – Båndtang 198
Planosiphon – Fladrør 200
Scytosiphon – Pølsetang 201
Sorapion – Hårgrubeskorpe 204
Symphyocarpus – Diamant-plet 206
Fucales 206
Fucaceae 207
Ascophyllum – Buletang 207
Fucus – Klørtang 210
Himanthaliaceae 218
Himanthalia – Remmetang 218
Sargassaceae 218
Halidrys – Skulpetang 218
Sargassum – Sargassotang 221
Laminariales 224
Alariaceae 224
Alaria – Vingetang 224
Chordaceae 225
Chorda – Strengetang 225
Laminariaceae – Havskræpper 227
Laminaria – Bladtang 229
Saccharina – Sukkertang 234
Ralfsiales 235
Lithodermataceae 235
Pseudolithoderma – Brunskorpe 235
Ralfsiaceae 238
Ralfsia – Ralfsiaskorpe 238

Sporochnales 240
Sporochnaceae 240
Sporochnus – Penseltang 240
Tilopteridales 242
Cutleriaceae 242
Cutleria – Fligbændel 242
Halosiphonaceae 245
Halosiphon – Vinterstreng 245
Tilopteridaceae 246
Haplospora – Sporetråd 246
Tilopteris – Ægtråd 248

Bestemmelsesnøgle til slægter af brunalger 250

Indsamlingssteder for brunalgerne 262
Prikkort 263

Chlorophyta – Grønalger 281
Klasse: Trebouxiophyceae 283
Prasiolales 283
Prasiolaceae 283
Prasiola – Persillealge 283
Rosenvingiella – Molegrønt 286
Klasse: Ulvophyceae 287
Cladophorales 287
Chaetosiphonaceae 287
Blastophysa – Polygontråd 287
Cladophoraceae 289
Chaetomorpha – Børstetråd 289
Cladophora – Vandhår 294
Lychaete – Pygmæ-vandhår 310
Rhizoclonium – Rodtråd 311
Okellyaceae 312
Okellya – Krumtråd 312
Klasse: Bryopsidophycea 314
Bryopsidales 314
Bryopsidaceae 314
Bryopsis – Grønfjer 314
Codiaceae 316
Codium – Plysalge 316
Derbesiaceae 318
Derbesia – Derbesiaalge 318
Ostreobiaceae 320
Ostreobium – Netalge 320
Ulotrichales 321
Ulotrichaceae 321
Acrosiphonia – Grønkugle 321
Spongomorpha – Filtkugle 326
Ulothrix – Grønbælte 329
Urospora – Frynsealge 336
Ulvales 341
Bolbocoleonaceae 341
Bolbocoleon – Løghår 341
Capsosiphonaceae 342
Capsosiphon – Gyldenrør 342
Gayraliaceae 344
Gayralia – Sommersalat 344
Protomonostroma – Forårssalat 346
Gomontiaceae 348
Eugomontia – Tværvægsalge 348
Gomontia 350
Monostroma – Kræmmerhusalge 351
Kornmanniaceae 353
Blidingia – Krusrørhinde 353
Neostromatella – Grønplet 357
Pseudendoclonium – Grøngryn 358
Tellamia – Snegleskalstråd 361
Phaeophilaceae 363
Phaeophila – Snohårsalge 363
Ulvaceae 364
Ochlochaete – Strithårsalge 364
Percursaria – Tvillingtråd 366
Ruthnielsenia 367
Ulva – Rørhinde, søsalat 368
Ulvaria – Fjordsalat 389
Ulvellaceae 391
Epicladia – Grønpusling 391
Syncoryne – Køllepletalge 395
Ulvella – Knoldhår 396

Bestemmelsesnøgle til slægter af grønalger 413

Indsamlingssteder for grønalgerne 419
Prikkort 420

Ordforklaringer 433

Arter, der kun er fundet i ældre indsamlinger 438

Litteratur 439

Register 455

Indledning

Det første indtryk, man får af danske havalger, vil for mange være nogle ilanddrevne tangdynger eller måske en ubehagelig sump, man må passere, før man på en badetur kommer ud til det friske havvand. Det kan være, man får øje på alger, der vokser på en havnemole, eller ser nogle enkeltliggende smukke eksemplarer, der er drevet ind på stranden. Når man tager dem nøjere i øjesyn, ser man spændende farver og symmetriske forgreningsmønstre og får måske lyst til at vide mere om dem og tage dem med hjem. Hvordan kendes de fra hinanden, og hvad hedder de?

Her i bogen vil vi give nogle svar på disse spørgsmål, og vi vil gerne, at bogen kan være til glæde for såvel uøvede som trænede fykologer.

Det er vores ønske at omtale alle de marine rød-, brun- og grønalger, som er registreret i danske farvande, så det vil være muligt at bestemme dem ud fra tekst og billeder. Bestemmelserne forudsætter dog i flere tilfælde, at algerne er veludviklede. Nogle arter vil kunne bestemmes med det blotte øje ved hjælp af billederne. For andre arters vedkommende kræver bestemmelse dog brug af mikroskop, desuden er tilstedeværelse af formeringsorganer ofte en fordel. Bogens indhold er baseret på samlinger, der opbevares i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet.

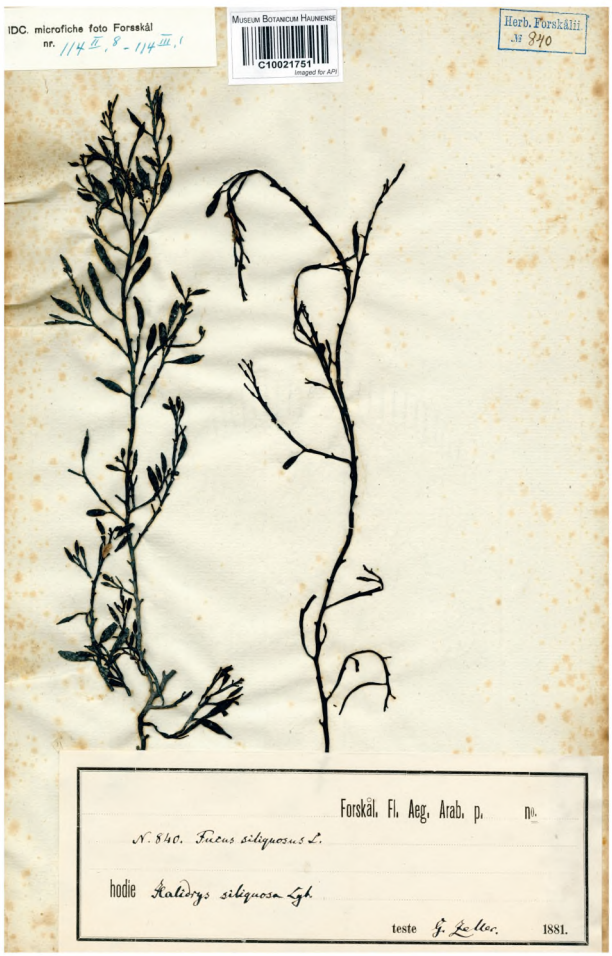
Gaffeltang (*Furcellaria lumbricalis*) med forskellige rødalger. Lysegrund, 10,5 m, 19.1.1997. Målestok 2 cm.

Algeherbariet

Interessen for de danske makroalger er ikke af nyere dato, hvilket herbarieark i Statens Naturhistoriske Museums samlinger vidner om. De ældste alger i herbariet er et par kransnålalger fra omkring 1656.

Der er også indsamlet danske alger af Peter Forskål (1732-1762), som er mest kendt for sin deltagelse som botaniker i »Den arabiske rejse«. Han foretog allerede indsamlinger på udrejsen, mens skibet på grund af storm overvintrede ved Helsingør i januar-februar 1761.

Senere er der store indsamlinger fra Nordfyn. Her var Niels Hofman Bang (1776-1855) godsejer (stamhusbesidder) på godset Hofmansgave. Han var meget naturhistorieinteresseret, og specielt algerne havde hans interesse. Hans Christian Lyngbye (1782-1837) blev som ung teologisk kandidat ansat som huslærer på Hofmansgave i 1812. Han var som Hofman Bang interesseret i botanik og så dygtig til at tegne, at han blev sat til at tegne de alger, de fandt, og opnåede stor viden om dem. I 1816 havde Københavns Universitets prisopgave det sigte at få en systematisk oversigt over alle hidtil kendte alger fra Danmark. Opgaven blev besvaret så godt af Lyngbye, at den blev trykt med kongelig støtte og udkom som »Tentamen Hydrophytologiae Danicae« i 1819. Det var et storværk om algerne i Danmark, der dengang også omfattede



Forsskåls herbarieark af skulpetang (*Halidrys siliquosa*). Helsingør, januar 1761.

Lyngbyes herbarieark af tæt rødsky (*Callithamnion corymbosum*). Med små kapsler til algerne, der er presset på papir eller marieglas (pil), desuden en tegning.

Niels Hofman Bang (1776-1855), godsejer af Hofmansgave. Fra Arkivet, Statens Naturhistoriske Museum.

Færøerne, Grønland, Island og Norge; så der indgår alger fra alle disse områder i bogen. På museet opbevares de meget smukke detaljerede og kolorerede originale tegninger. Lyngbyes algeherbarium er et af klenodierne på museet. Han beskrev mange nye arter og slægter, der er dokumenteret med pressede eksemplarer i samlingen. Disse oprindelige eksemplarer (typer) er af stor værdi. De benyttes af forskere over hele verden, når der skal sikres en præcis forståelse af en art og til sammenligning med moderne indsamlinger. Rødalgeslægten *Bangia* er en af de nye slægter, som blev opstillet af Lyngbye; som navnet antyder, er det til ære for Hofman Bang. Selv har Lyngbye lagt navn til blågrønalgeslægten *Lyngbya* med arten *L. aestuarii* Liebman ex Gomont, der er almindelig i strandenge.

Caroline Rosenberg (1810-1902) kom også til Hofmansgave og blev interesseret i algerne. Hun voksede op i Altona i Tyskland, og få år efter sine forældres død kom hun til Hofmansgave som plejedatter. Hun må have haft stor æstetisk sans og været meget flittig. Der er utallige herbarieark i museets samlinger med Caroline Rosenbergs pressede alger. De er alle meget sirligt præpareret og omhyggeligt etiketteret med hendes utroligt smukke håndskrift. Hun havde

Caroline Rosenberg (1810-1902). Fra Arkivet, Statens Naturhistoriske Museum.

Herbarieark af violet ledtang (*Polysiphonia violacea*) sirligt arrangeret af Caroline Rosenberg.

en omfattende korrespondance med danske og skandinaviske botanikere og algeforskere, som hun sendte pressede alger til. Det fremgår af noter og etiketter på nogle af herbariearkene, at Caroline Rosenbergs pressede alger har været i andres besiddelse og senere er foræret til museet. Nogle af hendes eksemplarer kan genkendes i floraværker, for eksempel er kransnålalgen rævehaletråd (*Lamprothamnion papilosum*) i Florae Danicae 1867 fasc. 46, Tavle 2745 (som *Chara alopecuroides*) en tro kopi af Caroline Rosenbergs pressede alge, som findes i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum.

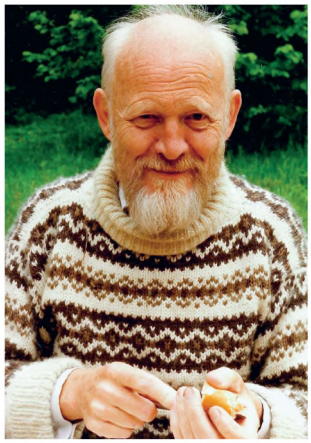
Den, der har bidraget mest til kendskabet om de danske havalger, er Janus Lauritz Andreas Kolderup Rosenvinge (1858-1939). Han foretog omfattende indsamlinger i danske farvande både på lavt vand fra kysten og på større dybde, hvor indsamlingerne foregik med redskaber fra skibe. Redskaberne kunne være vod eller trekantskraber, som blev trukket efter båden. En trekantskraber består af en jernramme med grove tænder i kanten, som river algerne af. Til rammen er der fastgjort et net til at opsamle de løsrevne alger. De fleste indsamlinger fra dybere vand blev foretaget i 1891-1895, hvor Rosenvinge havde offentlig støtte. Han fortsatte dog sine indsamlinger i mange år. Rosenvinge gav de indsamlede alger fortløbende numre. Det sidste, der er registreret i hans protokoller, er nummer 11.324 fra sommeren 1934. De indsamlede alger er bevaret som herbariemateriale på museet. I mange tilfælde er der dubletter, som har været udsendt til andre algeinteresserede botanikere og senere er foræret til museet. På Rosenvinges herbarieark genfindes indsamlingsnummeret, der ofte er suppleret med en bogstavkode for indsamlingsstedet. Disse lokalitetskoder genfindes også på Rosenvinges kort og i hans protokoller.

Janus Lauritz Andreas Kolderup Rosenvinge (1858-1939), foto 1908. Fra Arkivet, Statens Naturhistoriske Museum.

Søren Lund (1905-1974). Bearbejdede mange af de danske brunalger. Fra Arkivet, Statens Naturhistoriske Museum.

Henning E. Petersen (1877-1946). Bearbejdede danske klotang (*Ceramium*) og rørhinde (*Ulva*). Fra Arkivet, Statens Naturhistoriske Museum.

Lisbeth Mathiesen (1928-2009) ombord på »Sømusen« 1980.



Tyge A. Christensen (1918-1996). På skovtur 1995.

Det var sikkert Rosenvinges ambition at skrive om alle de danske havalger. Han nåede at bearbejde rødalgerne og udgav et hæfte om udvalgte brunalger. Rosenvinge studerede algerne grundigt, hans beskrivelser og illustrationer er så omhyggelige, at man stadig må forundres over alle de små detaljer, han iagttog og beskrev. De danske rødalger er beskrevet i »The marine algæ of Denmark, Rhodophyceæ«, som udkom i fire dele i 1909-1931. Tillæg og opgørelser om geografisk udbredelse udkom i 1935. Hans hæfte om brunalgerne udkom i 1935 med bidrag af Søren Lund, der med en bevilling fra Carlsbergfondet blev ansat som assistent ved det videre arbejde med brunalgerne. Søren Lund fortsatte udgivelsen om »The marine algæ of Denmark, Phæophyceæ«, der blev publiceret i fire dele i årene 1941-1950. Dette arbejde omfatter mange af de danske brunalger, men desværre ikke dem alle, og Rosenvinges indsamlede materiale af grønalger er ikke bearbejdet.

Specielle og vanskelige slægter er bearbejdet af Henning E. Petersen, således klotang (*Ceramium*) med publikationer i 1908, 1911, 1929 og i Rosenvinge 1923-24, og senere rørhinde (*Ulva* (*Enteromorpha*)) i 1939. Henning E. Petersen havde stor tilbøjelighed til at splitte slægterne op i mange arter, underarter og former. Dette vedrørte især klotang (*Ceramium*), og de fleste af hans nye taxa har været anset for identiske med andre arter. Spæd klotang (*C. cimbricum*) er dog senere studeret i detaljer og bekræftet som en selvstændig art.

Senere har floristiske studier af udvalgte områder bidraget med forøget viden om algerne, deres årstidsvariation og fordeling på kysten. Blandt disse områdestudier af alger er Ebeltoft Vig (Andersen 1983); Tuborg Havn (Kristiansen 1972); Saltholm (Kristiansen 1978a); Stege Nor (Lund 1934); Vorupør (Lund, indsamlinger i 1934, der opbevares i herbariet, men ikke er færdigbearbejdet); Limfjorden, Mariager Fjord, Randers Fjord, Åbenrå Fjord og Aarhus Bugt (L. Mathiesen og studerende i årene 1957-1997); Læsø, Nordre Rønner (Nielsen 2005b). Algerne fra alle disse undersøgelser er dokumenteret med herbarieark, der i dag opbevares i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum. Det samme gælder studier af udvalgte algegrupper som for eksempel Tyge Christensens omfattende indsamlinger af *Vaucheria*, en slægt af gulgrønalger.

Københavns Universitets havbiologiske sommerkurser begyndte i 1890 og fik fra 1926 fast base i Frederikshavn i samarbejde med Frederikshavns tekniske skole. I sommermånederne blev skolens rum benyttet til overnatning og undervisning af de studerende. Til rådighed hele året var der et mindre laboratorium og et magasinrum i kælderen, hvor materiale, der blev benyttet ved kurserne, blev opbevaret. Der var også samarbejde med Søværnet, som i nogle år sidst i 1950'erne hjalp med indsamlinger fra det nordlige stenrev Herthas Flak. Dette fremgår af en brevveksling fra lektor J.B. Hansen til officerer ved Søværnskommandoen i 1956 og 1957. Kopi af brevene opbevares

Det havbiologiske laboratorium, Frederikshavn. I det hvide hus foregik det meste af algeundervisningen. Den gamle tekniske skole, der blev det zoologiske hus, er det høje hus bagved.

på museet. Det havbiologiske laboratorium havde sin mest aktive periode i midten af 1970'erne, hvor alle biologistuderende fra både Københavns og Aarhus Universitet fik et 3-ugers obligatorisk kursus i marinbiologi. På det tidspunkt havde Københavns Universitet overtaget bygningerne Kirkegade 8 i Frederikshavn, der tidligere var teknisk skole, og Kirkegade 6, der havde været præstebolig; desuden var der et nybygget hus, Tordenskjoldsgade 13, hvor det meste af algeundervisningen fandt sted. På det tidspunkt var der sovefaciliteter til ca. 50 personer og 4 udmærkede undervisningslokaler. I mange år blev indsamlingerne foretaget med lokale fiskekuttere. Fiskerne havde et fantastisk godt kendskab til bundforholdene og fandt frem til de lokaliteter, hvor dagens indsamlinger skulle foregå, med ekkolod og sigtelinjer til land. Det kunne af og til i diset vejr knibe med at finde de fjernest liggende stenrev, således Herthas Flak. Efterhånden blev det vanskeligt at finde interesserede fiskere med både i passende størrelse, og i 1980 fik det havbiologiske laboratorium egen kutter, »Sømusen«.

Undervisningen gav de studerende indsigt i feltarbejde og organismekendskab; samtidig blev der opbygget et stort kendskab til gode indsamlingslokaliteter i det nordlige Kattegat. Ændringer i artssammensætning over sommeren og gennem årene kunne følges ganske nøje og er dokumenteret med mange herbarieeksemplarer. De er indsamlet af studerende såvel som af lærere ved kurserne og af gæsteforskere. Mange af herbariearkene er gennem årene overdraget til Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum. Desværre er det havbiologiske laboratorium i Frederikshavn nedlagt som følge af ændrede studieplaner og en stram økonomi på Københavns Universitet.

I årene 1988 til 2010 var der stor tilgang til herbariet af danske havalger, der var indsamlet af dykkere. Dette var et resultat af samarbejde mellem ansatte ved algeherbariet og biologer i stat, amter og regioner, som foretog indsamlinger i forbindelse med den nationale miljøovervågning.

Ved kulturstudier og jævnlige indsamlinger gennem nogle år er enkelte arters livshistorie og årstidsvariation klarlagt, og deres præferencer for dagslængde, temperatur og salinitet er belyst (Kristiansen 1984, Kristiansen og Pedersen 1979, Kristiansen et al. 1991). Dokumentation for disse undersøgelser opbevares også i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum.

I bogen er det generelle udseende af de større alger i de fleste tilfælde vist med fotografier af herbarieark.

Kyst med store sten, Læsø, Nordre Rønner, 2005. Den øverste tørlagte del af stenene er overvokset med rørhinder (*Ulva* sp.), stenene i vandkanten har en tæt bevoksning af klørtang (*Fucus* sp.).

Betingelser for algevækst

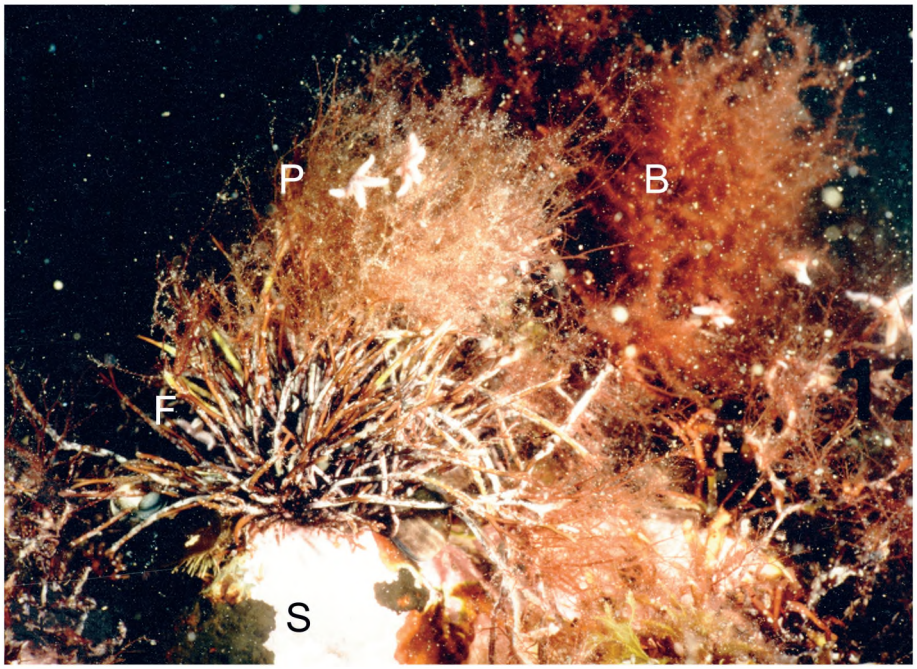
Algerne er organismer, som indeholder det grønne klorofyl a og derfor ernærer sig ved fotosyntese og optagelse af næringssalte. Den vigtigste betingelse for udviklingen af en rig algeflora i et område er derfor, at der er tilstrækkeligt lys, desuden at der findes et fast substrat, som algerne kan hæfte sig til.

I danske farvande er der fast klippe ved Bornholm, ellers består det naturlige faste substrat af stenblokke, større eller mindre sten samt ral og grus. Dette materiale er kommet hertil fra fjeldområder andre steder, før, under og efter sidste istid; det er efterladt og senere omlejret. Det kan opleves på kyster rundtomkring, måske specielt på småøer som Hirsholmene og Nordre Rønner i det nordlige Kattegat, Omø i Storebælt og Rågø i Smålandsfarvandet.

Når sådanne områder forekommer under vand, finder vi stenrev. Det er større stensamlinger, hvor hovedbestanddelen er stenblokke med mindre sten og måske lidt grus indimellem. Stenrevene udgør sædvanligvis et stabilt underlag for vegetationen og findes spredt i vores farvande i forskellig vanddybde. Stenrevene er dækket af flerårig og frodig vegetation. Bunden udenom består af sand og grus og på dybere vand af silt og ler. Når store stenblokke er placeret på en sandbund, kan omlejringer af sandet medføre, at stenene helt eller delvis dækkes af sand, så arealet af det faste substrat minimeres. En anden virkning er, at sandet sliber de nederste dele af de store sten. Sandslebne stenflader vil have karakter af ustabilt substrat, som kun giver mulighed for algevækst i rolige perioder.

Grusbunde er også et fint underlag for algevegetationen, men omlejres let af bølgeslag og strøm, så vegetationen jævnligt slides af. Vegetationen på en grusbund er derfor ret åben og består af skorpeformede alger og buske af små hurtigtvoksende arter. Et ustabilt substrat vil koloniseres af arter, der relativt hurtigt vokser op og har fordel af det blotlagte substrat, mens de klarer sig dårligere i konkurrence med de flerårige arter om det stabile substrat.

Når lys trænger ned i vandsøjlen, svækkes det. Hvor meget lyset svækkes afhænger blandt andet af, hvor mange partikler vandet indeholder. I næringsrige områder vil der være en stor planktonproduktion, som hæmmer lyset, så det ikke når så langt ned. Forskellige arter har ikke samme krav til lysstyrken, så samtidig med at lyset svækkes ned gennem vandsøjlen, ændres vegetationens artssammensætning. I 5-10



Stenrev med frodig vegetation. Nederst på den store sten er der skorpeformede alger, lyse kalkrødalger (S), samt brun- og rødalger. Den nederste oprette alge er gaffeltang (*Furcellaria lumbricalis*) (F), der er overvokset af fine, rigt grenede rødalger, ledtang (*Polysiphonia* sp.) (P) og juletræsalge (*Vertebrata byssoides*) (B). Briseis Flak, 9 m, 10.8.1992.

meters dybde er det almindeligt at finde en frodig »flerlaget« vegetation på stenrevenes store sten. Der er ofte et dække af skorpeformede alger nederst på stenene. Over skorperne vokser grove flerårige arter, og på dem vokser fine enårige buske. Ved de største dybder, hvor vi finder alger, er der udelukkende meget små oprette alger og skorpeformede arter. I danske farvande er dybdegrænsen for algevækst i 25-30 meters dybde. I denne dybde er lyset så svagt, at større oprette alger ikke kan overleve, samtidig ændres bundens beskaffenhed som regel til sand og mudderbund uden sten for algerne at hæfte sig på.

En anden faktor, der har stor betydning for algevegetationen, er saltholdigheden, blandt andet fordi mange arter ikke overlever ved lav saltholdighed. Der er også arter, som ændrer livsstrategi og kun har ukønnet formering ved de laveste saliniteter, hvor arten lever. Desuden er der arter, hvor løvet er relativt mindre og spinklere i brakvand end i vand med højere saltholdighed. I danske farvande er det interessant at studere denne faktors indflydelse på algerne. Saltholdigheden er størst (30-34) i Nordsøen og Skagerrak, men her er ikke så meget fast substrat, og algefloraen er derfor ikke så veludviklet. Det nordlige Kattegat har mange stenrev i forskellige dybder, og overfladevandets saltholdighed er omkring 28, så det er det artsrigeste område i danske farvande. Saltholdigheden aftager til omkring 15 ved Sjællands nordkyst og er kun omkring 8 ved Bornholm, så selvom der er fast klippe ved Bornholm, er artsantallet meget reduceret i forhold til det nordlige Kattegat.

Ned gennem vandsøjlen ændres saltholdigheden til mere salt vand mod bunden. Dette er hovedsagelig betinget af en relativt stor ferskvandstilstrømning til Østersøen og deraf følgende udstrømning af brakt Østersøvand gennem de danske farvande mod Nordsøen. Der er dog også en indadgående strøm af salt Nordsøvand. Da det salte vand har større vægtfylde end det brakke, bliver der generelt en lagdeling af brakt udadstrømmende Østersøvand, der flyder oven på salt indadstrømmende Nordsøvand. Der sker dog efterhånden en opblanding af de to vandmasser. For algerne har det den betydning, at de store brunalger fingertang (*Laminaria digitata*) og sukkertang (*Saccharina latissima*) kan håndplukkes i ca. en meters dybde i det nordlige Kattegat, mens de kun forekommer dybere end 6 meters dybde syd for Helsingør.

Artsrig og frodig vegetation fra 9,5 meters dybde. Store Middelgrund, 14.6.1990. Målestok 6 cm.

Lav, spredt og artsfattig vegetation fra 23 meters dybde. Store Middelgrund, 14.6.1990. Målestok 6 cm.

Når man bevæger sig fra det nordlige Kattegat ind mod Østersøens brakke vand, sker der et fald i artsantallet. Det er størst for rød- og brunalgerne og relativt mindre for grønalgerne. Årsagen forklares som nævnt ofte med den faldende saltholdighed. Der er dog også andre faktorer, som spiller med. En af dem er afstanden til kildeområdet (det artsrige Kattegat), hvor overgangsområder med sparsom forekomst af egnet substrat vil virke som barrierer for en hurtig indvandring (Middelboe et al. 1997, 1998).

Bølger har stor betydning for algevegetationen, indirekte ved at påvirke substratet, men også direkte ved at de forskellige arter ikke tåler bølgepåvirkningen lige godt. Nogle arter er meget trækstærke, mens

Sydlige havnemole Hirsholm med frodig algevegetation, set fra molehovedet og ind mod land. Purpurtråd (*Bangia fuscopurpurea*) (pil t.v.), navle-purpurhinde (*Porphyra umbilicalis*) (pil t.h.), og grønne rørhinder, der er oven vande. Blågrøn skvatalge (*Calothrix scopulorum*) farver stenene sorte.

andre nemt bliver revet i stykker i bølgeslaget eller helt rives løs. En anden effekt er bølgeslagets virkning på vandbevægelserne, som resulterer i vandstandssvingninger, der især afspejles i algevegetationen på det lave vand.

I de indre danske farvande er vandstandssvingninger hovedsagelig betinget af forskelle i vindretning og trykforskelle. Generelt giver højtryk anledning til lavvande, mens lavtryk giver højvande. Egentligt tidevand er af mindre betydning og er mindre end 30 cm inden for Skagen. Vinden kan give vandstuvning og højvande eller blæse vandet væk, så der bliver lavvande. I denne sammenhæng er det morsomt, at kraftig vestenvind giver højvande på østvendte kyster i det nordlige Kattegat, fordi vinden påvirker en større vandmasse og »skubber« Nordsøvand ind i Kattegat, så der generelt bliver højvande, også på de østvendte kyster. Om foråret er der ofte perioder med østenvind. Det giver lavvande, fordi vandet blæses ud af de indre farvande.

Oven for den del af kysten, der altid er vanddækket (sublitoralzonen), finder man et område, som skiftevis er tørlagt og vanddækket. I Skandinavien er dette område traditionelt omtalt som fjæren og i nyere tid som litoralzonen. Oven for fjæren er kysten stort set kun påvirket af bølger. Nederst er en zone, som påvirkes direkte af bølgeslag. Derover er en zone, som næsten kun får bølgesprøjt. Over denne er havpåvirkningen stort set begrænset til saltstøv. Resultatet afspejles i vegetationen, og vi ser en bølgeslagszone, en bølgesprøjtezone og en saltstøvzone, der kan kendes på, at forskellige arter dominerer vegetationen i de forskellige zoner. På kraftigt bølgeeksponerede steder vil bølgeslag, bølgesprøjt og saltstøv nå højere op på kysten end på beskyttede steder, samtidig vil fjæren overskylles hyppigere. Zonerne får derfor en større vertikal udstrækning med større bølgeeksponering. Samme virkning har en stejl kyst i sammenligning med en kyst, der har en lavere hældning. På de fleste kyster vil der være en ujævn overgang mellem zonerne, hvilket skyldes, at mange forskellige faktorer spiller sammen. For eksempel kan mikroklimaet rundt om en stor sten variere som følge af forskellige betingelser for lys/skygge, soleksponering og udtørring og afspejle sig i forskellig højde af algernes vertikale fordeling rundt omkring stenen.

I Danmark udgør havnemoler et supplement til det naturlige substrat. Det er ofte sådan, at der er en beskyttet inderside og en bølgeeksponeret ydersiden. Desuden er der relativt lange moler, hvor bølgeeksponeringen tiltager fra roden af molen til den yderste del. Havnemolerne giver derfor mulighed for

Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*) der næsten er helt overvokset af grå mosdyr. Briseis Flak, 9 m, 10.8.1992. Målestok 2 cm.

Rene blade, blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*). Briseis Flak, 11 m, 8.6.1989. Målestok 2 cm.

på en kort strækning at iagttage, hvordan vegetationen påvirkes af forskellig bølgeeksponering. Det er interessant at sammenligne, hvordan den forskellige bølgeeksponering på udsatte og beskyttede sider af havnemolerne tydeligt afspejler sig i vegetationens sammensætning og vertikale udbredelse. Man kan også se virkningen på algerne af den retning og hældningsgrad, de enkelte moleafsnit har i forhold til den fremherskende vindretning og soleksponering. Man kan også studere forskelle i udtørringseffekter mellem soleksponerede sten og sten i skygge, eller udtørring efter ekstremt lavvande.

Forekomsten af en art er ikke kun betinget af dens tolerance i forhold til de fysiske faktorer, men påvirkes også af andre arter. Der kan være konkurrence om plads og lys fra de andre arter, eller der kan være et stort græsningstryk. På det lave vand er snegle og små krebsdyr de almindeligste »græssere«, som kan forårsage, at algerne bliver hullede eller græsses helt væk. I sublitoralzonen er der også andre arter, som påvirker algerne. Et af de stenrev, der regelmæssigt bliver besøgt som en del af miljøovervågningen i vore farvande, var et år helt dækket af almindelig blåmusling (*Mytilus edulis*). De havde fortrængt algevegetationen til sprækker og små huler mellem de store sten. Året efter blev blåmuslingerne angrebet af almindelig søstjerne (*Asterias rubens*), som efter et par år havde spist blåmuslingerne, og algevegetationen fik igen plads til at udvikle sig. Det kan også ske, at der kommer en invasion af grønt søpindsvin (*Strongylocentrotus droebachiensis*), som græsser hele algevegetationen ned. Den situation vender, når alt er ædt. Så går søpindsvinene til eller flytter til andre områder, og vegetationen kan efterfølgende genetableres fra overlevende sporer eller basalsystemer.

I områder med høj næringssaltbelastning vil man se, at trådformede hurtigtvoksende arter og mange kiselalger overvokser den flerårige vegetation. De flerårige arter bliver skygget, vokser dårligt og kan forsvinde helt under ekstreme betingelser. På stenrevene kan man opleve en tilsvarende effekt af mosdyr, der helt kan overvokse og dække den flerårige vegetation. Mosdyrene lever af plankton og er sikkert begunstiget af rigelig planktonproduktion under næringsrige betingelser.

Årstidsvariation

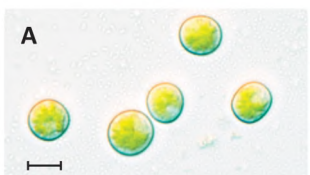
Når man begynder at interessere sig for algerne, opdager man hurtigt, at nogle arter forekommer om vinteren, mens andre kun findes om sommeren. Nogle arter har den kraftigste tilvækst på én årstid,

og mange flerårige arter har formeringsorganer på en bestemt årstid. Generelt sagt er vores vinteralger ofte sommerarter i koldere nordatlantiske områder som Island og Færøerne, mens vores sommerarter er mere udbredte i sydligere områder som ved Kanalkysten eller i Middelhavet.

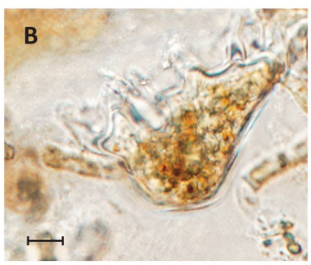
Arter, der kun optræder på én årstid, har sandsynligvis en uanseelig generation eller sporer, som overlever den ugunstige periode. De faktorer, som betyder mest for årstidsskiftet, er dagslængde og lysintensitet i kombination med temperatur. Det er forskelligt fra art til art, hvilke faktorer der betyder mest eller udløser skiftet fra en fase til en anden i livshistorien. For at opnå viden om det, må man foretage omhyggelige dyrkningsforsøg under forskellige fysiske betingelser i laboratoriet.

Algernes bygning og vækst

De simpleste alger er encellede. De kan være kugleformede eller have andre former og udvækster af forskellig form. Når cellerne deler sig i en retning og forbliver sammenhængende, udvikles der enradede tråde. Når cellerne deler sig i mere end en retning og forbliver sammenhængende, dannes celleflader (parenkymer). De enkleste parenkymer er enradede tråde med enkelte celler, der er delt på langs. Parenkymer kan være trådformede men bestå af flere celler på langs og tværs. Desuden kan de være flade (bladagtige) og bestå af et eller flere cellelag (en- eller flerlagede).

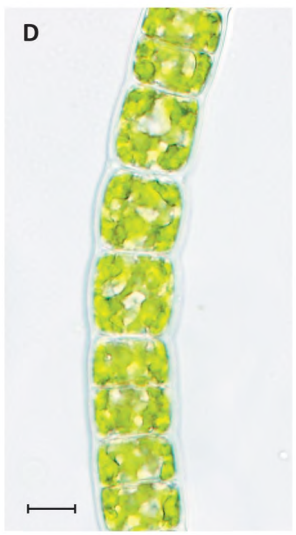


A: Encellede næsten kugleformede cyster. Persillealge (*Prasiola stipitata*). Hirsholm, saltstøvzone, 14.4.2015. Målestok 10 µm.

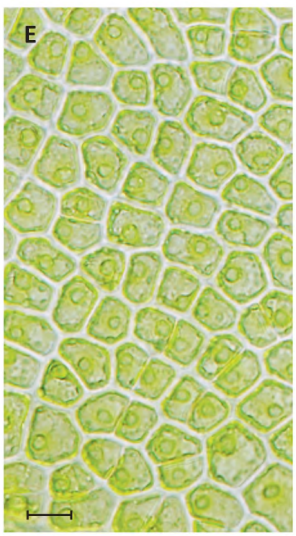


B: Encellet alge med uregelmæssige udvækster. *Gomontia polyrhiza*. Mariager Fjord, 0,5 m, 22.3.2014. Målestok 10 µm.

C: Trådformet alge med modsatte grene, hovedgrenen er et trindt parenkym med længde- og tværvægge (pile). Ægtråd (*Tilopteris mertensii*). Læsø Trindel, 2 m, 8.6.1991. Målestok 20 µm.



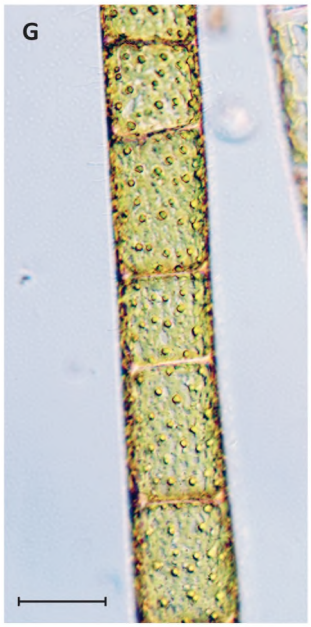
D: Ugrenet enradet tråd. Grøn frynsealge (*Urospora penicilliformis*). Mariager Fjord, på stensætning ved Mariager, 0 m, 22.3.2014. Målestok 10 µm.



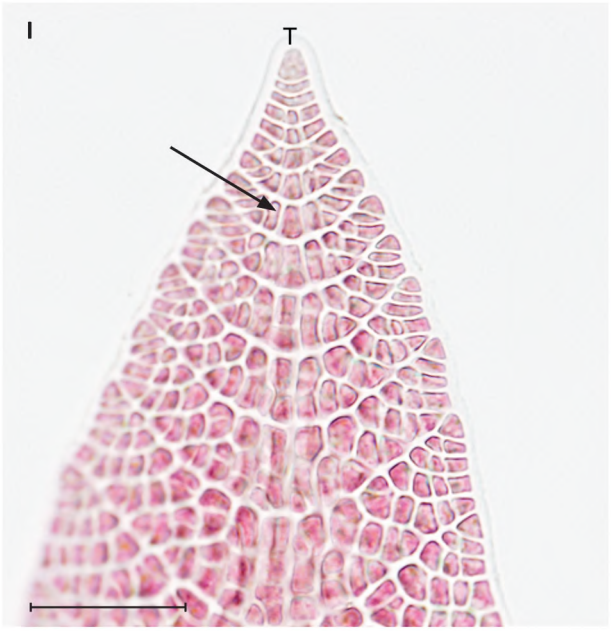
E: Fladt parenkym. Centralgrenet rørhinde (*Ulva prolifera*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 20 cm, 9.5.2014. Målestok 10 µm.

F: Topcellevækst hos søasparges (*Bonnemaisonia hamifera*), fra topcellen (pil) er der afskåret en mindre celle. Kims Top, 14,5 m, 4.2.1996. Målestok 10 µm.

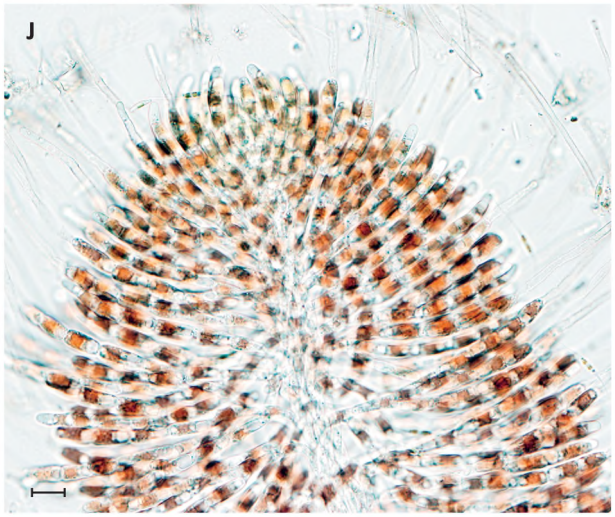
G: Diffus vækst i enradet gren, hvor der er et uregelmæssigt skifte mellem korte (unge) og længere (ældre) celler. Vårgrønkugle (*Acrosiphonia centralis*). Hirsholm, 0,2 m, 14.4.2015. Målestok 50 µm.



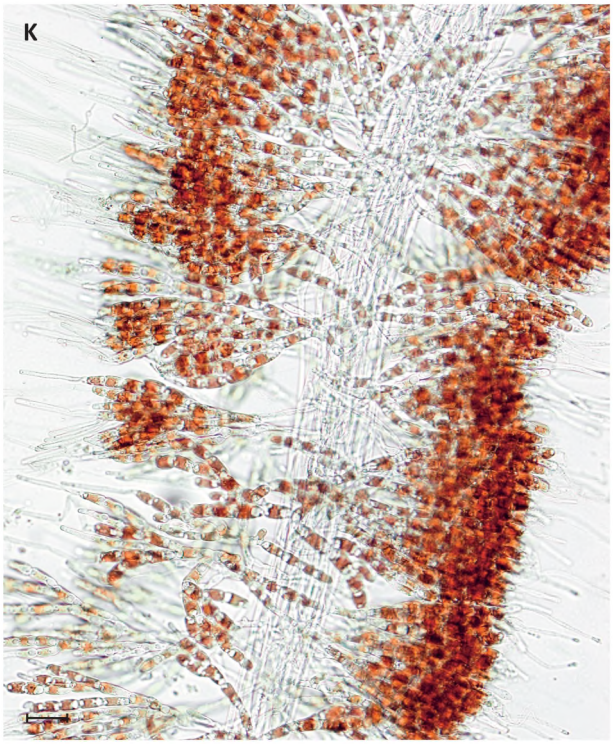
H: Trindt centralaksesyntagma (uniaksialt syntagma) med topcelle (T), centralakseceller (pil) med barkbælter. Gennemsigtig klotang (*Ceramium diaphanum*). Lysegrund, 6 m, 23.8.1996. Målestok 20 µm.



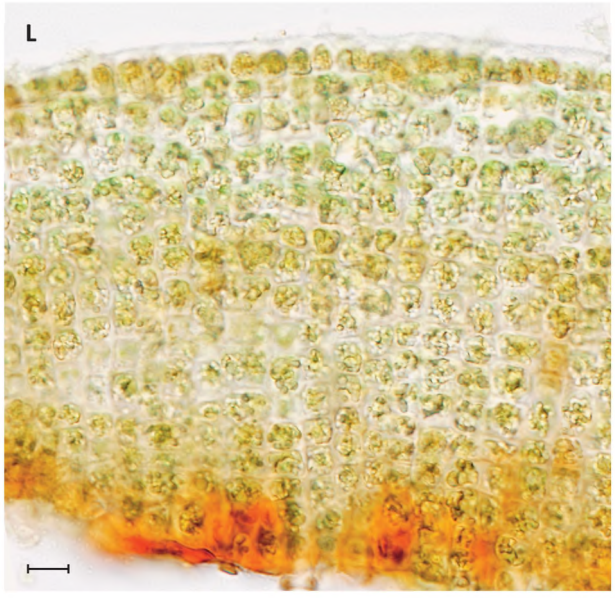
I: Fladt centralaksesyntagma, med topcelle (T), centralakseceller (pil) og sidegrene, der danner bladpladen. Vinget ribbeblad (*Membranoptera alata*). Møns Klint, 17 m, 2.9.2004. Målestok 50 µm.



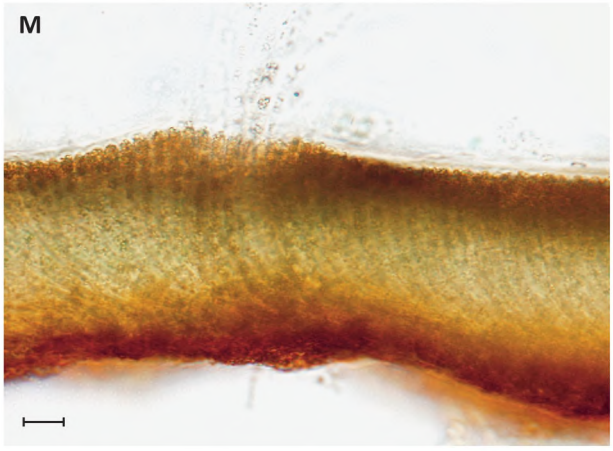
J: Springvandssyntagma (multiaksialt syntagma); skudspids med flere topceller og mange rødalgehår. Ormetang (*Nemalion multifidum*). Målestok 20 µm. J, K: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 23.6.2013.



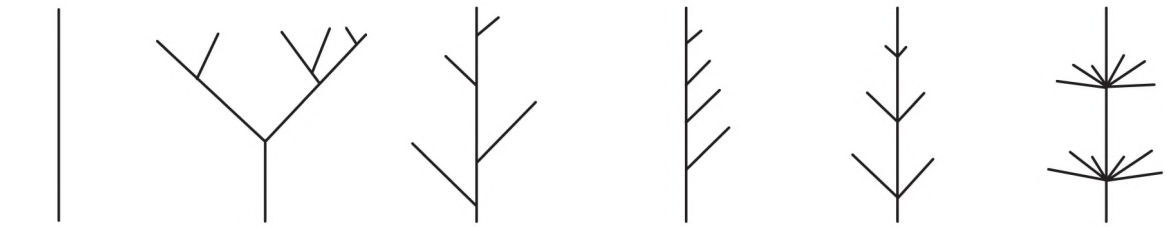
K: Springvandssyntagma, nede ad grenen er en central marv af tynde, farveløse tråde omgivet af assimilerende skud. Optisk længdesnit, præparatet klemt lidt. Ormetang (*Nemalion multifidum*). Målestok 20 µm.



L: Skorpeformet alge, der består af tætstillede oprette tråde. Udstrakt brunskorpe (*Pseudolithoderma extensum*), længdesnit. Herthas Flak, 20 m, 2.2.1996. Målestok 10 µm.



M: Skorpeformet alge, der består af tætstillede opstigende tråde. Vortet ralfsiaskorpe (*Ralfsia verrucosa*), længdesnit. Saltholm, 0,5 m, 17.7.1997. Målestok 20 µm.



Algerne vokser ofte i skudspidsen, ved at den øverste celle (topcellen) deler sig (topcellevækst). Men væksten kan også foregå ved deling af andre celler i løvet (interkalær vækst). Den kan foregå spredt, ved at enkelte celler deles (diffus vækst), eller være lokaliseret i særlige områder (vækstzoner). Nogle af brunalgerne har en interkalær vækstzone i skudspidsen, den danner et hår eller hårskud udad og bidrager samtidig til vækst af løvet (trichothallisk vækst). Det er desuden almindeligt, at celler strækker sig uden celledeling (strækningsvækst).

Når tråde er sammenhængende i en fælles ydre vægsubstans, er det et syntagma. Syntagmaet kan bestå af en midtstillet (central) enradet tråd med sidegrene. Det kaldes et centralaksesyntagma (uniaksialt syntagma), og der er en enkelt topcelle. Et centralaksesyntagma kan være trindt, og den centrale tråd kan have ensartede grene i alle retninger, eller det kan være fladt, og den centrale tråd har lange grene i et plan og kortere grene i andre retninger. Et springvandssyntagma (multiaksialt syntagma) har flere parallelt forløbende tråde midt i løvet og udadrettede sidegrene, i skudspidsen er der flere topceller. Det kan have trinde eller flade skud.

Skorpeformede alger er mere eller mindre udstrakte belægninger på deres underlag. De består af korte tætstillede tråde, der kan vokse vinkelret op fra underlaget (oprette) eller krumme opad (opstigende). Skorpeformede alger kan have et basallag af sammenflydende krybende tråde, hvorfra de oprette tråde udgår.

Hos nogle af grønalgerne har trådene ikke indre cellevægge (siphonale).

Forgrening

Uanset om løvet består af tråde, er et parenkym eller syntagma, kan det være uden grene (ugrenet) eller med grene (grenet). Det er spredt grenet, når grenene forekommer enkeltvis. Når alle grene vender til samme side og danner en række, er de ensidige. Når de danner to rækker, er de toradede, og hvis de udgår i forskellige retninger, er de alsidige og kan danne en skrue op ad hovedgrenen (skruestillede). Når to sidegrene udgår fra samme sted og står over for hinanden, er de modsatte, de kan være toradede eller alternere og danne fire eller flere rækker. Når der er tre eller flere grene fra samme sted, er de kransstillede.

Ved gaffelgrening udgår to ens udseende grene fra samme sted. Det kaldes ægte gaffelgrening, når grenene udgår efter deling af en topcelle. Falsk gaffelgrening skyldes vækstforskydning, hvor en sidegren får samme udseende som en hovedgren.

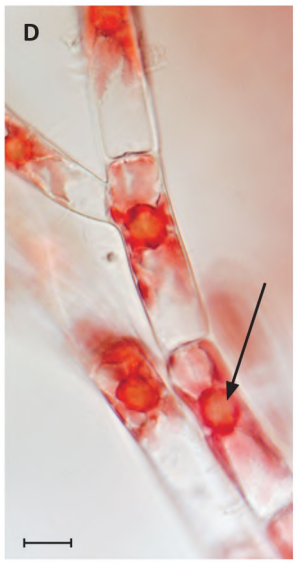
Kloroplaster

Kloroplaster (grønkorn) er de organeller i cellen, hvor farvestofferne er lokaliseret, og hvor lysenergien bliver optaget i det organiske væv. Det aktive grønne farvestof er klorofyl a. Kloroplasternes form er en vigtig karakter ved artsbestemmelse og ses bedst i mikroskopet ved kraftigt gennemfaldende lys. Der kan være en enkelt eller flere kloroplaster i hver celle. De er ofte anbragt lige under cellevæggen, men kan være midtstillede. De beskrives efter formen som skiveformede, pladeformede, båndformede eller som stjerneformede, når de har lange eller korte udvækster fra den midterste del. Der kan også forekomme cylindri-

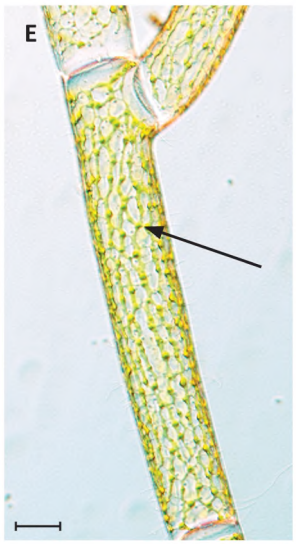
A: Mange skiveformede kloroplaster med dråbeformede pyrenoider (pil). Dunalge (*Pylaiella littoralis*). København, Margretheholms Havn, 0,5 m, 27.11.2007. Målestok 10 µm.

B: Båndformede kloroplaster med dråbeformede pyrenoider (pil). Almindelig vatalge (*Ectocarpus penicillatus*). København, Margretheholms Havn, 0,5 m, 19.2.2008. Målestok 10 µm.

C: Pladeformet kloroplast med et pyrenoid (pil) i enradet ugrenet tråd. Grønbælte (*Ulothrix* sp.). København, Margretheholms Havn, 0,5 m, 23.2.2009. Målestok 10 µm.

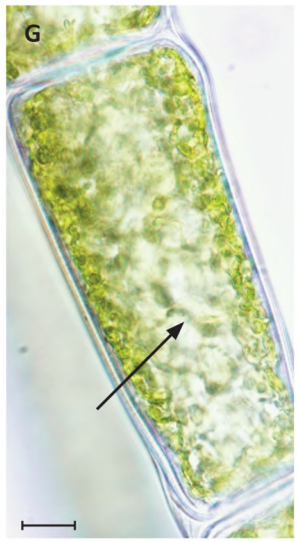


D: Stjerneformet kloroplast med midtstillet pyrenoid (pil). Grenet stjernetråd (*Acrochaetium secundatum*). København, Margretheholms Havn, læside, 0,5 m, 17.9.2008. Målestok 10 µm.

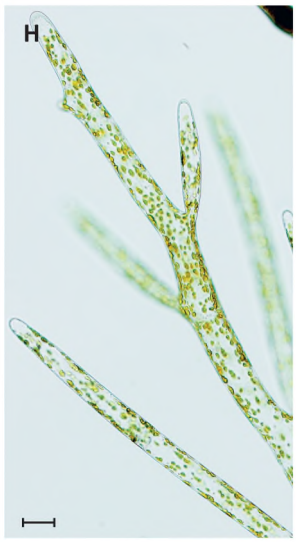


E: Netformet kloroplast med mange pyrenoider (pil). Vårgrønkugle (*Acrosiphonia centralis*). Hirsholm, 0,5 m, 15.4.2015. Målestok 50 µm.

F: Spongiøs kloroplast er en trådet masse af flere kantede plader, der støder op til hinanden, med mange pyrenoider (pil). Set lige under cellevæggen. Dusk-vandhår (*Cladophora glomerata*). Gilleleje 2005. Målestok 10 µm.



G: Spongiøs kloroplast, en tråd midt i cellen (pil), optisk længdesnit. Dusk-vandhår (*C. glomerata*), samme celle som i figur F. Målestok 10 µm.



H: Mange tenformede kloroplaster. Siphonal alge, uden indre cellevægge. Grønfjer (*Bryopsis hypnoides*). København, Flakfortet, 6 m, 22.6.2016. Målestok 50 µm.

ske kloroplaster, som er gennembrudte (netformede), eller hele cellen kan være fyldt af en svampeagtig struktur (spongiøs kloroplast), som i virkeligheden er flere kantede plader, der støder op til hinanden og danner en trådet masse, der fylder cellen. Det forekommer hos vandhår (*Cladophora*).

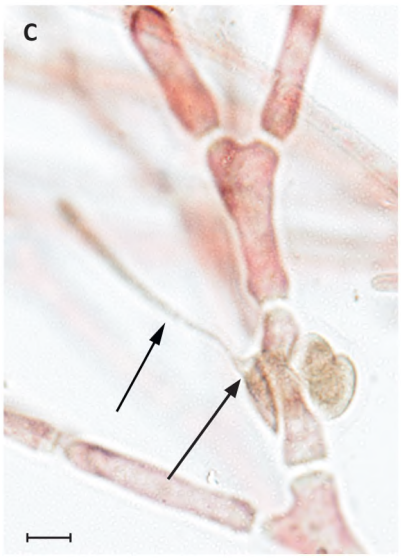
Hos mange alger ses en klar, farveløs, ofte kugleformet enhed i forbindelse med kloroplasterne. Det kaldes et pyrenoid og består af protein. Hos mange alger deponeres næringsstoffer omkring pyrenoiderne.

Rødalger (Rhodophyta)

Rødalgerne er bedst karakteriseret ved den røde farve, som kan variere fra rosa til rød over violette nuancer til rødbrune eller meget mørke rødblå, næsten sorte farver. Hertil kommer, at nogle rødalger kan være lystilpassede og bliver gullig-grønne på lysåbne voksesteder, men den rødlige farve ses som regel i deres nederste del. I mørktfarvede alger ses den rødlige farvenuance bedst i gennemfaldende lys. Far-

A: Rødalgehår, der er encellet med cytoplasma i spidsen. Hooker's havpryd (*Aglaothamnion hookeri*). Hirsholm, ilanddrevet, 25.5.2010. Målestok 20 µm.

B: Poreforbindelser (pil) mellem naboceller i enradet tråd af cylindriske celler med flere skiveformede kloroplaster. Rødtot (*Bonnemaisonia hamifera*). Tønneberg Banke, 10,5 m, 27.8.2013. Målestok 20 µm.



C: Hunlig gametofyt, karpogonium (pil t.h.) med trichogyn (pil t.v.). Almindelig havpryd (*Aglaothamnion tenuissimum*). Vejrø, 11 m, 5.6.1991. Målestok 10 µm.

D: Gonimokarpium, der består af den diploide gonimoblast (pil t.v.) omgivet af haploidt perikarpium (pil t.h.). Langstrakt ledtang (*Polysiphonia elongata*). Store Middelgrund, 9 m, 10.6.1991. Målestok 50 µm.

E: Antheridier (pil t.h.) og ungt rødalgehår (pil t.v.). Ormetang (*Nemalion multifidum*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 23.6.2013. Målestok 10 µm.

verne skyldes, at det grønne klorofyl a er kamufleret af vandopløselige røde og blå pigmenter. Det røde phycoerythrin vil ofte være dominerende, men der er enkelte arter, hvor det blå phycocyanin dominerer og sammen med klorofyl a giver rødalger en irgrøn farve. Alger, der har drevet rundt og delvis er nedbrudte, kan få cyclamen eller orange farver, som skyldes, at nogle af farvestofferne er udvaskede eller nedbrudte.

Rødalgernes vægge består af cellulose og forskellige pektinagtige stoffer som agar, carrageenan og furcellaran. De sidste har en fortykkende virkning og udnyttes industrielt, blandt andet i fødevareindustrien.

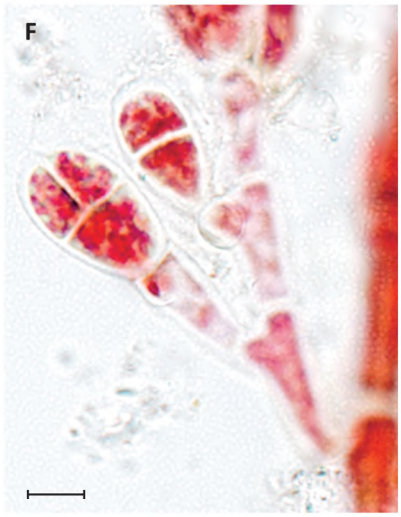
Rødalgehår er specielle strukturer, der ikke findes hos brun- og grønalgerne. De er encellede, lange, blege udvækster, som har cytoplasmaet koncentreret i toppen, men de ses først ved undersøgelse i lup eller mikroskop. Der er ofte mange rødalgehår hos alger i vækst, og hos alger der vokser i kraftigt lys. Sandsynligvis har de betydning for algernes optagelse af næringssalte og kan også have en skyggeeffekt.

Poreforbindelser er en anden speciel struktur, der findes hos de fleste rødalger. Primære poreforbindelser dannes ved celledeling mellem naboceller i samme tråd. Ved delingen vokser den nye tværvæg fra den ydre væg ind mod midten og deler den oprindelige celle. Når væggen er dannet, vedbliver der at være en lille forbindelse mellem de nye celler. Dette »hul« fyldes af en poreprop, der består af proteinholdigt materiale og er omgivet af membraner. Poreproppernes ultrastrukturer er forskellige for forskellige systematiske grupper. Der er egentlig ikke tale om porer mellem cellerne, men termen »poreforbindelse« bliver brugt generelt, også i denne bog. I mikroskopet ses poreforbindelsen som et lille mørkt punkt i cellevæggen. Der kan også dannes poreforbindelser mellem celler i nabotråde (sekundære poreforbindelser). De dannes ved, at en celle i den ene tråd afskærer en lille celle (forbindelsescelle), som den er forbundet med ved en poreforbindelse. Efterfølgende opløses væggen mellem forbindelsescellen og nabocellen (cellefusion).

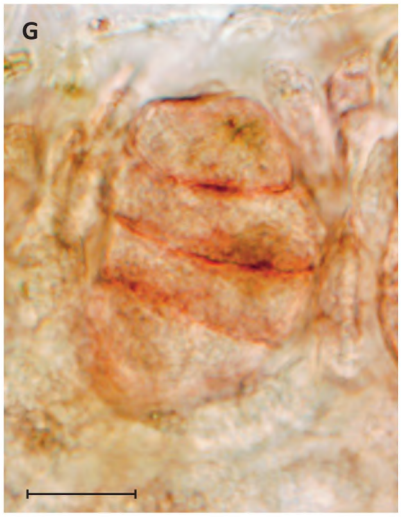
Oplagsstoffet hos rødalgerne er en særlig slags stivelse, der aflejres i celleindholdet (cytoplasmaet) uden for kloroplasterne. Det kan få en brunlig farve ved tilsætning af jodopløsning (jod-jod-kalium), men farves ikke blåviolet som stivelsen hos grønalger.

Rødalgernes livshistorie omfatter kønnede individer (gametofytter), der som regel er haploide (n). Det er almindeligt, at hanlige og hunlige formeringsorganer udvikles på forskellige individer (tvebo), men de kan forekomme på samme alge (enbo). Hos rødalger har sporer og andre formeringsceller ikke svingtråde, men unge sporer uden væg kan have amøboide bevægelser. De hanlige kønsceller (spermatier) dannes i antheridier, som er farveløse. De udvikles fra overfladeceller og forekommer enkeltvis eller er samlede i antheridiestande eller pletter på løvet (sori). Spermatierne er små afrundede farveløse celler uden svingtråde.

Den hunlige kønscelle (karpogonium) har et hår (trichogyn) eller en papilagtig udvækst til at opfange spermatier. Sammensmeltningen (kopulationen) af spermatie- og karpogoniekernerne sker i karpogoniet, efter at spermatiet er opfanget på trichogynet, og kernen har bevæget sig gennem trichogynet ned til den hunlige kerne. Der dannes en diploid (2n) celle (zygote). Når zygoten deles, udvikles et diploidt cellevæv (karposporofyt) på den hunlige gametofyt. Det er ofte en tæt celleklump (gonimoblast). Hos nogle rødalger dannes flere gonimoblaster fra hjælpeceller (auxiliærceller), som er blevet diploide ved en cellefusion, der kan ske direkte med zygoten eller via særlige forbindelsestråde. På karposporofytten udvikles karposporangier fra alle celler, eller fra enkelte celler i de tråde, som danner gonimoblasten. Gonimoblaster kan indesluttes i cellevæv eller hylstre (perikarpier), der udvikles fra gametofytten. Et perikarpium med gonimoblast kaldes gonimokarpium eller af nogle forfattere cystokarpium. Desværre er termen ikke anvendt helt konsekvent af forskellige forfattere, og ordet cystokarpium er blevet almindeligt for gonimoblast med eller uden perikarpium. Karposporerne (2n) frigøres til vandet. De spirer efter kontakt med et fast underlag og vokser op til en diploid alge (tetrasporofyt). På tetrasporofytten sker reduktionsdelinger i tetrasporangier, der ved modenhed indeholder fire haploide tetrasporer. Når celledelingerne i tetrasporangierne sker umiddelbart efter kernedelingerne, bliver sporangiet korsdelt eller tværdelt. Når celle-

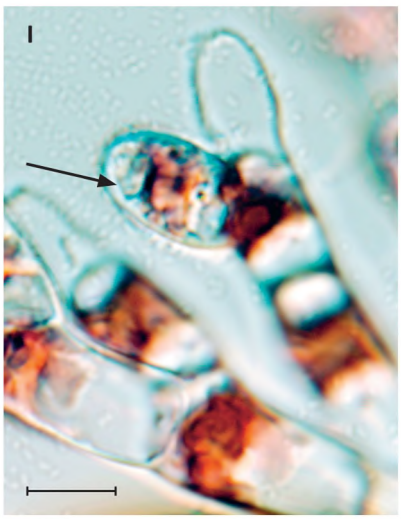


F: Korsdelt tetrasporangium. Rødplys (*Rhodochorton purpureum*). Herthas Flak, 10 m, 2.2.1996. Målestok 10 µm.

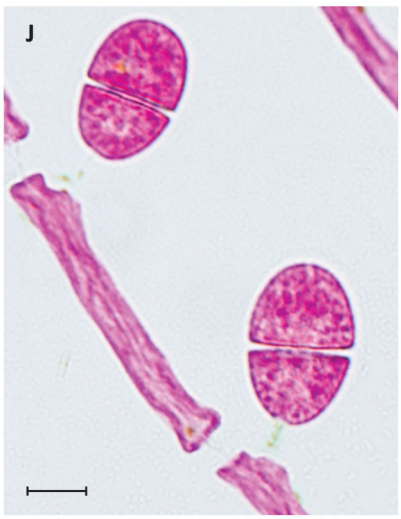


G: Tværdelt tetrasporangium. Grisehaletang (*Cystoclonium purpureum*). Schultz's Grund, 7,5 m, 30.8.2013. Målestok 20 µm.

H: Tetraedrisk delt tetrasporangium. Fin ledtang (*Polysiphonia stricta*). Schultz's Grund, 7,5 m, 30.8.2013. Målestok 50 µm.



I: Monosporangier, et næsten modent (pil) og et tomt. Grenet stjernetråd (*Acrochaetium secundatum*). Hirsholm, 0,5 m, 14.4.2015. Målestok 10 µm.



J: Bisporangier. Rosenrød havpryd (*Aglaothamnion roseum*). Vengeancegrund, 7 m, 28.4.1994. Målestok 20 µm.

K: Parasporangium. Hooker's havpryd (*Aglaothamnion hookeri*). Læsø Trindel, 8 m, 3.6.1993. Målestok 20 µm.

delingen sker, efter at kernedelingerne er afsluttet, bliver sporangierne tetraedrisk delt med sporerne anbragt som hjørner i et tetraeder. Tetrasporerne spirer efter kontakt med et passende underlag og vokser op til nye han- og hunlige gametofytter. Hos nogle arter ser de han- og hunlige gametofytter og tetrasporofytterne ens ud (isomorfe), men hos andre arter kan de være meget forskellige (heteromorfe).

Ukønnet formering kan foregå, ved at fragmenter eller særlige grene af løvet kan løsrives og vokse op til

nye individer. Ukønnet formering sker også fra sporangier, der kan have en (monospore) eller flere sporer (tetrasporer, octosporer/polysporer eller parasporer). Det kan også ske fra vegetative celler, der udtømmes (gonidier) eller omgives med en tyk væg (akineter).

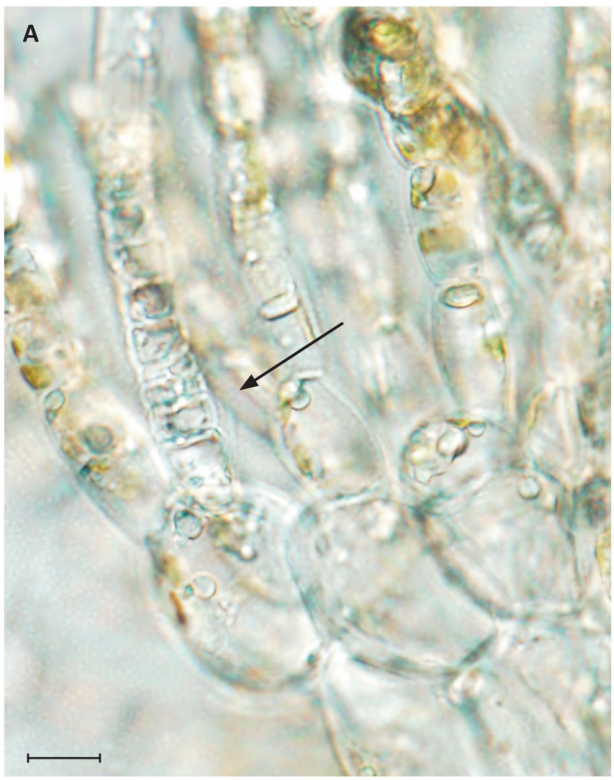
Brunalger (Phaeophyceae)

Brunalgerne kan være meget mørkebrune eller lyse, næsten gullige eller olivengrønne, men ikke klart grønne. Farven skyldes især indholdet af forskellige gulbrune farvestoffer, hvoraf det vigtigste er fucoxanthin, som helt dominerer over det grønne klorofyl a, c_1 og c_2.

Vægstofferne hos brunalger består af cellulosefibriller, der er afstivede med calciumalginat og fucoidan samt slimede alginater. Alginsyre udvindes industrielt fra nogle af de store brunalger. Alginsyresaltene har forskellige egenskaber og udnyttes i fødevareindustrien som emulgator, i tekstilindustrien til imprægnering af stoffer, og de kan også bruges til at frembringe fibre, som kan spindes til tråde. Oplagsstofferne hos brunalgerne er forskellige polysaccharider.

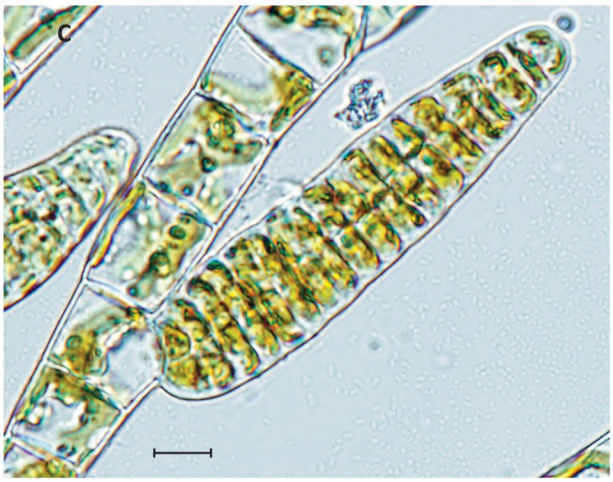
Ægte brunalgehår er specielle flercellede, farveløse ugrenede tråde. De er enradede og består af cylindriske celler med en vækstzone af korte celler ved basis. Hos nogle slægter er den nederste del af hårene omgivet af en vægrest (skede) fra den celle, de er udgået fra, de kaldes skedehår. Hos trådformede brunalger er der ofte brunalgehår, som ved nærmere eftersyn viser sig at bestå af en række forlængede vegetative celler, der er blege, fordi der er relativt få kloroplaster (falske brunalgehår).

Pyrenoiderne hos brunalger er dråbeformede og hvælver frem fra kloroplasterne i modsætning til pyrenoider hos rød- og grønalgerne, der er indlejret i kloroplasterne.

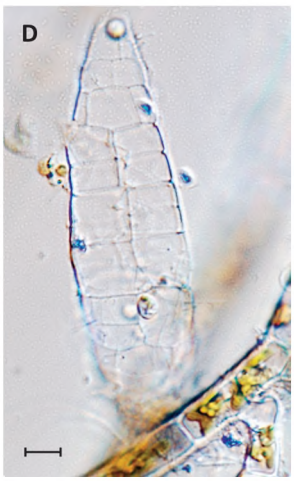


A: Ægte brunalgehår med basal vækstzone af korte celler (pil). Pisketang (*Chordaria flagelliformis*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 23.6.2013. Målestok 10 µm.

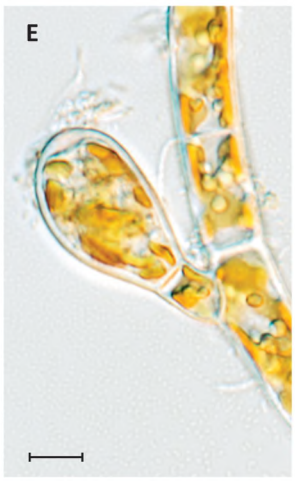
B: Skedehår, ægte brunalgehår med skede ved basis (pil). Bølget priktunge (*Punctaria tenuissima*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 23.6.2013. Målestok 10 µm.



C: Flerrummet sporangium. Almindelig vatalge (*Ectocarpus penicillatus*). Målestok 10 µm. C-D: Læsø, Bovet, drivende, 10 cm, 28.4.2016.



D: Nylig tømt flerrummet sporangium. Almindelig vatalge (*Ectocarpus penicillatus*). Målestok 10 µm.



E: Enrummet sporangium. Almindelig vatalge (*Ectocarpus penicillatus*). Hirsholm, ilanddrevet, 14.4.2015. Målestok 10 µm.

Livshistorierne hos brunalger er meget forskellige hos de forskellige systematiske grupper. Generelt kan siges, at der også hos brunalger kendes både kønnet og ukønnet formering. Hos nogle arter involverer det et skifte i kernefasen og generationer, der ser forskellige ud (heteromorfe). Hos andre kendes kun ens udseende generationer (isomorfe). I mange livshistorier forekommer formeringsceller med svingtråde (sværmere). De kan være ukønnede (zoosporer) eller kønnede (gameter eller spermatozoider). Sværmerne dannes i en- eller flerrummede sporangier. Flerrummede sporangier dannes fra en vegetativ celle, som deles i flere små rum ved mitotiske delinger. Indholdet i hvert rum omdannes til en sværmer, der udtømmes separat gennem et hul i rummets væg. Enrummede sporangier dannes, når der i en enkelt celle sker flere celledelinger, der resulterer i, at der dannes flere sværmere. Den første celledeling kan være en reduktionsdeling, men det er ikke altid tilfældet. Når der er et skifte i kernefasen, sker det i enrummede sporangier, men aldrig i flerrummede sporangier. Nogle brunalger har oogam formering, hvor ubevægelige ægceller befrugtes af spermatozoider.

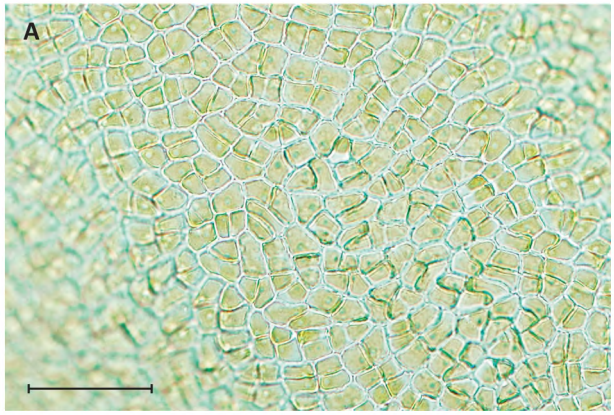
Brunalgesværmerne er dråbeformede med en kloroplast i den butte bagende og en rød øjeplet i den ene side. De har to svingtråde, som udgår fra den ene side. Den ene er glat og bagudrettet og har nogle rette bevægelser (piskesvingtråd). Den anden er fremadrettet og har fine vedhæng og bugtende bevægelser (fjersvingtråd), se Pedersen (2011). Generelt hos sværmere er forenden den ende, som vender fremad i bevægelsesretningen.

Grønalger (Chlorophyta)

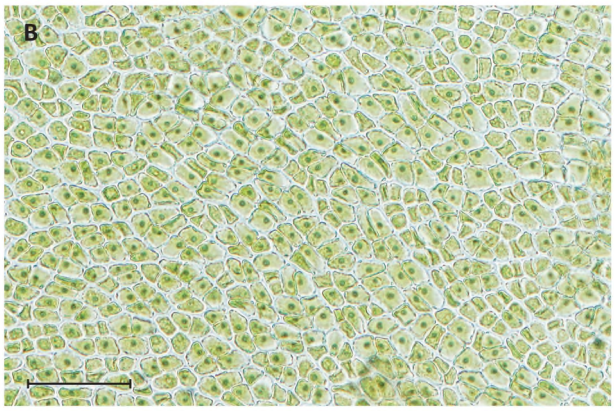
Grønalgerne har en klar lys eller mørkegrøn farve. De indeholder foruden klorofyl a også klorofyl b, men ikke farvestoffer som kamuflerer den grønne farve.

Oplagsstoffet hos grønalgerne er stivelse, der ofte aflejres som små skaller omkring pyrenoiderne. Det farves mørkt blåviolet med jodopløsning (jod-jod-kalium). Antallet af pyrenoider per celle er en vigtig karakter ved slægts- og artsbestemmelser, så tilsætning af en jodopløsning til et præparat er et godt hjælpemiddel til at synliggøre pyrenoiderne.

Hos grønalgerne kendes både kønnet og ukønnet formering. Hos de fleste marine arter sker formeringen med sværmere, der er dråbeformede og har to eller fire svingtråde i den spidse forende. Den enkelte sværmer har ofte en basal kloroplast og en rød øjeplet.



A, B: Enlaget parenkym hvor hver celle indeholder 1 vægstillet kloroplast med et pyrenoid. Målestok 50 µm.



B: Efter tilsætning af jod-jod-kalium, som har farvet stivelsen omkring pyrenoidet, så det er synligt. Kræmmerhusalge (*Monostroma grevillei*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,2 cm, 14.3.2014. Målestok 50 µm.

Svingtrådene er glatte og lige lange. Sværmerne med fire svingtråde er ukønnede (zoosporer), de sætter sig fast og spirer ud til alger, der ligner forældregenerationen. Sværmere med to svingtråde kan være ukønnede og fungerer som zoosporer, eller de er kønnede (gameter). Gameter kan være ens (isogameter) eller have forskellig størrelse eller adfærd, hvor nogle sætter sig fast først og tiltrækker andre (anisogameter). De smelter sammen (fusionerer) til en zygote, der vokser op til en ny alge. Livshistorien kan omfatte ens (isomorfe) eller forskelligt udseende (heteromorfe) alger. Hos de fleste grønalger er gameter haploide (n) og zygoter diploide (2n), og reduktionsdelingen kan ske ved spiring af zygoten eller senere i sporangier. Zoosporer kan være haploide eller diploide. Sværmerne dannes i sporangier, der er omdannede vegetative celler hos mange grønalger, men de kan være specielle strukturer, som der gøres rede for under de respektive arter.

Systematik

Rækkefølgen af arterne i bogen følger den moderne systematik. De er anbragt i phyla, klasser, underklasser, ordener, familier, slægter og arter. Arterne kan eventuelt være underinddelt i underarter (ssp.), former (f.) og varieteter (var.). Endelserne på de forskellige overordnede enheder er karakteristisk, f.eks. for rødalgerne, phylum: Rhodo**phyta**, klasse: Floride**ophyceae**, underklasse: Ahnfelti**ophycidae**, orden: Ahnfelt**iales**, familie: Ahnfelti**aceae**, slægt: *Ahnfeltia* og art: *Ahnfeltia plicata*. I nogle grupper er familie delt i underfamilier f.eks. Corallin**oideae**. Den systematiske inddeling var i mange år baseret på algernes generelle udseende. Hos rødalgerne har træk ved den kønnede formering desuden været vigtig, specielt hvordan de hunlige formeringsstrukturer udviklede sig. I de senere år er tendensen, at systematikken bør afspejle den evolution og de slægtskaber, som især klarlægges med molekylærgenetiske undersøgelser. Det forventes, at der fortsat vil foregå revisioner.

For rødalgerne følges den systematik, som fremgår af Schneider og Wynne (2007, 2013) samt Wynne og Schneider (2010) og suppleret med Choi et al. (2008) og Le Gall og Saunders (2007).

For brunalgerne følges en opdateret klassifikation, der er sammenstillet af Silberfeld et al. (2014).

For grønalgerne har de moderne molekylærgenetiske analyser ført til en ny opfattelse af evolutionen og medført, at de er splittet op i flere klasser. Den systematik, der følges her, er der gjort rede for af Leliaert et al. (2012). De grønne marine danske makroalger kan placeres i tre klasser, Trebouxiophyceae, Bryopsidophyceae (Chlorophyceae) og Ulvophyceae, der alle henføres til grønalger (Chlorophyta).

Typer

De alger, en forfatter har foran sig ved beskrivelse af en ny art, betegnes typer. De er det originale materiale, der definerer, hvordan et artsnavn skal opfattes. Eller med andre ord: Til hvert artsnavn skal der være en type, som definerer navnet. Når der kun er et enkelt eksemplar ved beskrivelsen af en ny art, og det stadig eksisterer, kaldes det holotypen. Hvis der var flere eksemplarer i den oprindelige indsamling, og de er indsamlet på samme sted og dato, betegnes de syntyper. Ud af dem kan kun den forfatter, som beskriver en ny art, vælge et enkelt eksemplar som holotypen. De resterende eksemplarer betegnes isotyper. Hvis der i en beskrivelse af en ny art omtales eksemplarer fra andre steder eller tidspunkter, betegnes de som paratyper. Når forfatteren til en beskrivelse af en ny art har undladt at udpege en holotype, og det oprindelige materiale omfatter flere eksemplarer eller slet ikke noget, kan senere forskere udpege en lectotype som erstatning for en holotype. Lectotypen skal passe med artsbeskrivelsen og komme så tæt på det originale materiale som muligt, så den bør udpeges blandt syn- eller paratyper, hvis de eksisterer. Er der slet ikke bevaret originalt materiale, kan en illustration udpeges som lectotype. Når holo- eller lectotypen er en illustration eller ukomplet materiale, kan det være nødvendigt at udpege en supplerende alge, der kan understøtte holo- eller lectotypen, den betegnes epitype.

Typelokaliteten er det oprindelige indsamlingssted, som skal oplyses i beskrivelsen af en ny art.

Navngivning (Nomenklatur)

Forskellige forfattere har ikke altid haft samme opfattelse af, hvordan de enkelte arter og underarter skal afgrænses. Det er derfor ofte hændt, at samme art er beskrevet flere gange og har fået forskellige navne. I sådanne tilfælde skal det ældste navn benyttes ifølge prioritetsreglen, som er den vigtigste regel ved navngivningen. De navne, som efterfølgende bliver overflødige, kaldes synonymer. Homotypiske synonymer er baseret på den samme type, mens heterotypiske synonymer har forskellige typer.

De mange navne vanskeliggør bestemmelsesarbejdet, og især inden for slægter med stor morfologisk variation kan der optræde et meget stort antal synonymer, og det kan af og til være vanskeligt at skaffe sig sin egen forståelse af arterne.

Et latinsk artsnavn er en kombination af slægtsnavnet, som skrives med stort begyndelsesbogstav, og artsnavnet, som skrives med lille begyndelsesbogstav. Dette efterfølges af navnet på den eller de personer, som har beskrevet arten (autor). Hvis arten flyttes til en anden slægt, anbringes autornavnet i parentes og efterfølges af navnet på den eller de personer, som er ansvarlige for flytningen. Sker der flere flytninger, bevares det oprindelige autornavn i parentes og efterfølges kun af navnet på den eller de personer, som er ansvarlige for den nye flytning. Det er almindelig praksis, at autornavnene kun skrives, den første gang man omtaler en art.

Det sker, at der dukker et ældre navn op, som ifølge prioritetsreglen bør erstatte et yngre. Det kan dog være problematisk at forkaste et navn, der i mange år har været i gængs brug; for at imødegå den slags problemer er det muligt at konservere et yngre navn mod et ældre. Det skal dog forelægges komiteen for navngivning af alger, og der skal argumenteres omhyggeligt for det. Derefter skal resultatet vedtages af nomenklaturkomiteen for botanisk navngivning. Regler om navngivning besluttes på botaniske kongresser, der afholdes regelmæssigt hvert sjette år, og resultaterne publiceres i »International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants«, der i dag også findes som netudgave (www.iapt-taxon.org/nomen/main.php). I mange arter findes former af lidt forskelligt udseende. Arterne kan derfor være opdelt i underarter, former og varieteter. For disse systematiske enheder (taxa) er der tilsvarende navngivningsregler som for arterne.

En liste over algenavne og mange synonymer kan man i dag finde i www.algaebase.org. Den indeholder også mange oplysninger om algernes forekomst og henvisninger til megen nyttig litteratur om algerne. Her i bogen medtages synonymer kun i begrænset omfang og forekommer som tilføjelser ved litteraturhenvisninger, hvor der er brugt et andet navn end det, vi bruger ved beskrivelse af en art.

Håndbøger og lokale floraer

»The marine algæ of Denmark, Rhodophyceæ« og »The marine algæ of Denmark, Phæophyceæ« er selvsagt håndbøger, vi ofte har brugt i arbejdet med de danske havalger. Hertil kommer den britiske serie »Seaweeds of the British Islands«, som er udkommet i en endnu ikke afsluttet serie med den første bog i 1977. Den britiske algeflora er meget rigere end den danske, så bøgerne indeholder mange arter, vi ikke har, men også meget information om arter, der findes hos os. Bogen om algerne fra Helgoland (Kornmann og Sahling 1977, 1983, 1994) er en smuk fotoflora, der har mange informationer om algernes livshistorier, der er opnået ved kulturstudier. Norsk algeflora (Rueness 1977) er en sammenstilling af norske havalger med bestemmelsesnøgler. Den var håndbogen under Frederikshavner-kurserne suppleret med Kylins bøger om algerne ved den svenske vestkyst (Kylin 1944, 1947 og 1949). Er man begynder i faget, er det måske en fordel at starte bestemmelsesarbejdet med at kigge i mere populære eller populærvidenskabelige lokale floraer både fra Danmark og nabolandene. Det lille hæfte »Tang« (Larsen et al. 1986) giver nogle fantastisk fine illustrationer af algerne i det nordlige Kattegat. Algedelen af »Havets dyr og planter« (Kristiansen 2014) er en mere omfattende gennemgang af de almindeligste større danske alger. Desuden må henvises til Tolstoy og Österlund (2003), der giver en oversigt over alger ved den svenske Østersøkyst, samt Rueness (1998), der er en feltflora om makroalger ved den norske kyst.

Her i bogen er der litteraturhenvisninger til speciallitteratur for hver enkelt art, men for de enkelte arter gives der kun henvisninger til håndbøgerne i begrænset omfang.

Lidt om alger i mad

I Danmark har vi ikke tradition for at spise alger, men i de senere år er det blevet populært at inddrage alger i det danske køkken, måske især med inspiration fra Japan. Her er der en gammel tradition for at anvende mange forskellige alger i madlavningen. Særlig kendt er sushi-retter, der har ris, fisk og skaldyr som hovedingredienser og bliver serveret nydeligt indpakket i blade (sushi-blade) af purpurhinde (*Porphyra*).

Der er dog også tradition for at supplere kosten

Søl (*Palmaria palmata*).
Paludans Flak, 8 m, 11.9.1993.
Målestok 2 cm.

Røde blade af purpurhinde (*Porphyra* sp.) og oprette grønne rørhinde (*Ulva* sp.), der begge kan anvendes i mad. På håndstore sten, Kobberhage, 25.8.2017. K.L. Krabbe foto.

med indsamlede alger i nordatlantiske kystområder. Algerne var her en vigtig ingrediens i den daglige kost især i fattige områder. Algerne kunne let indsamles, når de var tørlagte ved lavvande, både sommer og vinter. I Wales blev der lavet »laver-bread«, som blev tilberedt af purpurhinde (*Porphyra umbilicalis*). Det minder lidt om en fast grøntsagsmos, som blev varmet i fedtet fra stegt bacon og spist som morgenmad! Algerne har et højt indhold af protein, vitaminer, mineraler, kostfibre og gode umættede fedtstoffer, så de har uden tvivl været et vigtigt bidrag til en sund kost i de fattige kystområder.

I de islandske sagaer omtales søl (*Palmaria palmata*) i fortællingen om Egil Skallagrimsson, og allerede i sagaernes tid har søl (*P. palmata*) været anvendt til konsum i Nordatlanten. I dag kan tørret søl købes i supermarkeder i både Island og Danmark.

I Danmark kunne algernes anvendelse blive mere almindelig, det er sikkert kun et spørgsmål om, at vi skal lære at bruge dem. De fleste danske havalger kan spises uden risiko for forgiftninger, dog skal man være opmærksom på, at de samles i et område med rent vand. Rapporten »Forekomst af mikroorganismer på tang – specielt på spiseligt tang, der forekommer i de danske farvande« af Hendriksen og Lundsteen (2014) giver en oversigt over disse forhold. I bogen »Tang – Grøntsager fra havet« fortæller Mouritsen (2009) på en let tilgængelig og hyggelig måde om algernes indholdsstoffer, og om hvordan algerne anvendes rundtomkring. Bogen indeholder desuden let tilgængelige opskrifter på, hvordan algerne kan anvendes i forskellige retter både til hverdag og fest. Mouritsens interesse for algernes skønhed, smag og anvendelse dokumenteres også i senere publikationer, hvor der også er flere referencer til emnet (Mouritsen 2013, 2017, Mouritsen et al. 2018a, b, c). »Irish Seaweed Kitchen« af Rhatigan (2009) er en smukt illustreret kogebog, der er baseret på Prannie Rhatigans egne erfaringer helt fra barnsben om indsamling og tilberedning af alger i Wales. For nylig er der også udkommet danske kogebøger om tilberedning af tang (Dietz og Andersen 2017, Krabbe 2017), se også Cornish et al. (2015, 2017). En lidt mere teknisk oversigt om algernes indholdsstoffer er sammenstillet af Holdt og Kraan (2011). Rapporten »Dyrkning og anvendelse af alger i Danmark« (Hansen 2013) giver en oversigt over muligheder for storskala-produktion og udnyttelse af havalger i Danmark.

Praktiske oplysninger

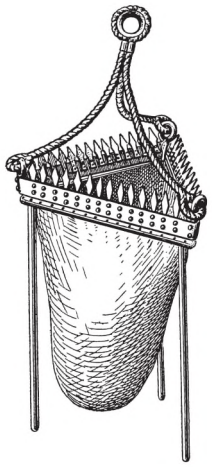
Indsamling af alger

Algerne er skrøbelige på den måde, at de let rådner, især ved højere temperaturer, og de kan ikke tåle at tørre ud, i hvert fald kun kortvarigt, hvis de skal bevare deres udseende. De skal også have ilt, hvis de ikke får det, rådner de let. Så skal de med hjem, må man tage hensyn til disse forhold. De kan indsamles i en spand med havvand fra stedet, og hvis de skal transporteres i længere tid, overflyttes de til en plastikpose uden vand. Der pustes lidt luft i, før posen lukkes og derefter anbringes køligt i en termoboks. Plastikposen forhindrer udtørring, og når der ikke er vand i posen, rådner algerne ikke så let, specielt ikke hvis de holdes kølige. For små spinkle arter kan en lille beholder med låg være et godt alternativ til plastposen. Ved hjemkomsten bør algerne opbevares i køleskab og bearbejdes inden for nogle få dage. Der bør også indsamles en dunk havvand til at lægge algerne i, når de skal undersøges og eventuelt presses.

På det lave vand kan man håndplukke algerne og på den måde nå lidt ned i vandet. Man kan nå lidt dybere ned, næsten to meter, med en håndskraber, som er en jernramme med en skarp kant og et lille net, monteret på et langt skaft. Alger fra dybere vand må hentes op af en dykker eller ved hjælp af redskaber, som slæbes efter en båd. Trekantskraberen var tidligere det foretrukne redskab til indsamling af alger fra dybere vand. Den består som før beskrevet af en trekantet jernramme med grove tænder, hvortil der er fastgjort et finmasket net til at opsamle de løsrevne alger. Hvis man trækker skraberen hen over bunden et antal gange, får man et udmærket indtryk af vegetationens artsrigdom og beskaffenhed. Desværre er der også mulighed for, at skraberen opsamler drivende alger, som forekommer i alle dybder og kan være helt friske. Det kan derfor være umuligt at afgøre, om en speciel art var fastvoksende på indsamlingsstedet eller bare løstdrivende. En anden ulempe er, at det kan være vanskeligt at måle den præcise dybde, hvor skraberen arbejder, fordi den ikke nødvendigvis er identisk med den, hvor båden befinder sig. Forskellen kan især være stor på en lokalitet med en stejl hældning af havbunden.

Herbarier

Ved presning af alger udnyttes, at de folder sig ud i vand, især spinkle former der ellers er helt sammenklappede. Den alge, der skal presses, lægges i en flad bakke med havvand. Heri er der først anbragt et stykke papir på en plexiglasplade (eller et spækkebræt eller en anden flad plade). Algen spredes ud på papiret, løftes ved hjælp af pladen op af vandet og er nu klar til tørring i en plantepresse på papiret. Har man ikke en plantepresse, er en stabel gamle aviser et udmærket alternativ. Aviserne suger vandet og må udskiftes nogle gange under tørringen. Mange, især små fintgrenede alger, vil af sig selv klæbe til papiret. For at undgå, at algen hæfter sig til andet end det papir, den er spredt



Trekantskraber. Efter Reinke i Oltmanns (1905).

Kig ind i herbarieskab. Herbariearkene ligger i omslag, der er røde, når de indeholder typeeksemplarer, og ellers er de brune. Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, juni 2016. J. Wynns foto.

ud på, må der lægges en tynd klud hen over algen, før den anbringes i pressen. Kluden kan forsigtigt trækkes af, når algen er tør. Tynde klude af syntetisk stof er velegnede, men tidligere var det almindeligt at anvende forbindingsgaze eller tyndt bomuld. Når de tørrede alger skal gemmes som herbarieeksemplarer, må det papir, som algen er presset på, limes op på et kraftigere herbarieark og forsynes med en etikette. Denne skal indeholde oplysninger om, hvor algen er samlet, gerne med koordinater for indsamlingsstedet, dato, angivelse af dybde og indsamlingsmetode, samt hvem der har indsamlet algen (legit (leg.)). Algens navn og hvem der har identificeret den (determinavit (det.)) er også vigtige etiketteoplysninger (Kristiansen 1978b).

Mikroskopiske præparater

Objektglas-præparater kan let fremstilles med KARO, som er majssirup, der kan købes i supermarkeder i USA. I Danmark kan det købes i nogle specialbutikker med vegetabilske fødevarer. Det anvendes i en 60-75 % opløsning i havvand evt. tilsat et par dråber formalin for at undgå mugdannelse. Algen kan anbringes direkte i en dråbe KARO på objektglasset, før dækglasset lægges på. Algen er dog kønnere at se på i et præparat med havvand; bagefter kan man tilsætte en dråbe KARO til kanten af dækglasset og lade KARO erstatte vandet, eventuelt kan man trække det meste af vandet ud med et stykke filtrerpapir. Efterhånden fordamper vandet helt, og præparatet bliver ret fast og kan gemmes. Det kan være nødvendigt at tilsætte mere KARO under fordampningsprocessen.

Indlejring i glycerol er en anden og mere omstændelig metode, som blev anvendt tidligere. Her lader man materialet være i glycerol nogle timer og overfører herefter en lille stump til et rent objektglas, men kun så lidt, at glycerolen ikke flyder ud til kanten af det dækglas, som lægges over, støttet af 3-4 glassplinter. Rummet mellem glyceroldråben og kanten af dækglasset kan herefter fyldes ud med varmt smeltet vaseline. Dagen efter, når alt er kølet af, kan kanten forsegles med neglelak langs dækglassets kanter.

I nogle tilfælde er det nødvendigt at kigge på snit af algerne. Med lidt øvelse kan de laves med et skarpt barberblad. En god metode er at fastholde det, der skal snittes, med en fingernegl på et objektglas og snitte langs neglen direkte ned på glasset.

Algekulturer

I nogle tilfælde er det ønskeligt med kulturstudier. Det kan måske endda være nødvendigt for at bestemme en indsamlet alge. Når det drejer sig om små simpelt byggede alger, er et fragment, gerne en skudspids, ofte tilstrækkeligt til at etablere en kultur. Der vil ofte være følgearter, som må »luges« væk for at få en renkultur. Et alternativ er at skære udvoksede skudspidser af og overføre dem til rene skåle, da skudspidser i kraftig vækst ofte er uden påvækst (epifytter). Det kan dog være nødvendigt at gentage processen for at opnå en renkultur. Det bedste udgangsmateriale er dog at starte kulturer fra formeringsceller (sporer), som er rene.

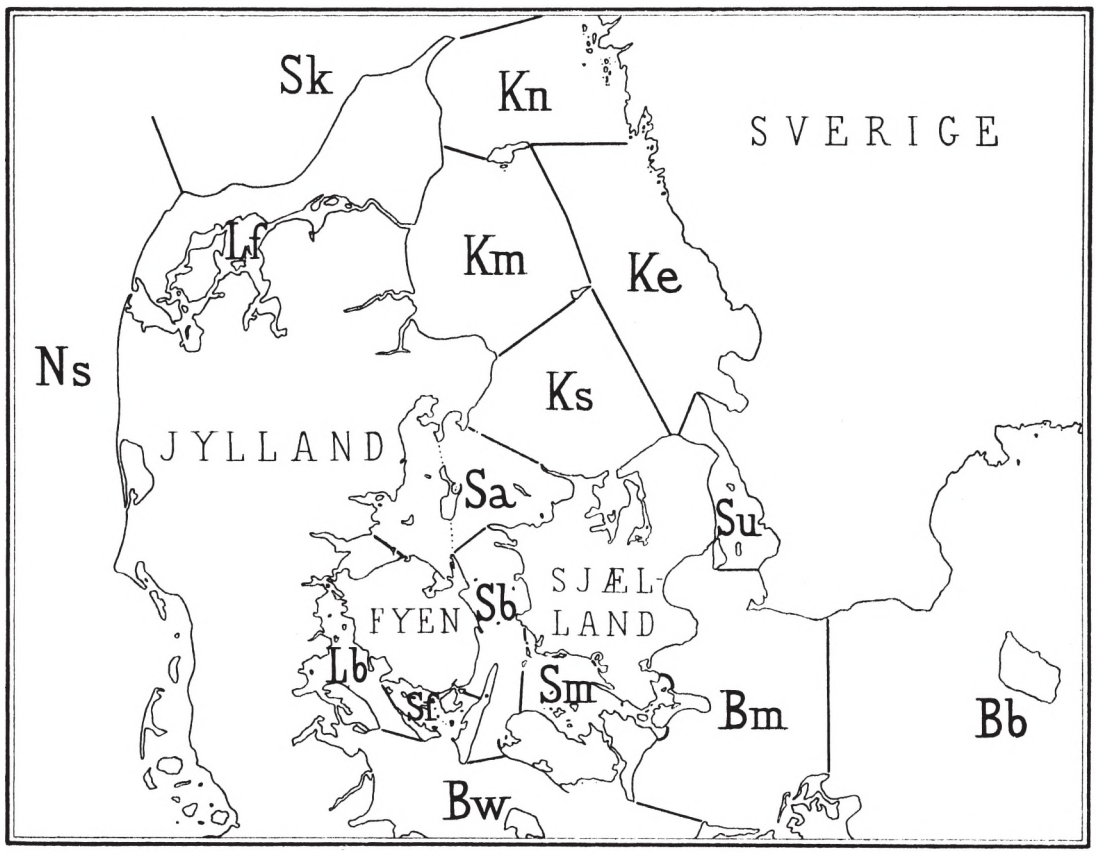
Havalger dyrkes i havvand, som er beriget med næringssalte og mineraler efter forskellige opskrifter, se for eksempel R. A. Andersen (2005) og T. Christensen (1988a). De må opbevares ved passende temperatur og med lys (tænd og sluk-ur), der afspejler en bestemt dagslængde.

Litteratur

Andersen, J. 1983, Andersen, R.A. 2005, Brodie og Irvine 2003, Brodie et al. 2007, Burrows 1991, Christensen, C. 1924-26, Christensen, T. 1980, 1987, 1988a, 1994, Choi et al. 2008, Dahl, S. 1941, Dahl, K. et al. 2001, 2003, Dietz og Andersen 2017, Dixon og Irvine 1977, Fletcher 1987, Hansen 2013, Hendriksen og Lundsteen 2014, Holdt og Kraan 2011, Irvine 1983, Irvine og Champerlain 1994, Kornmann og Sahling 1977, 1983, 1994, Krabbe 2017, Kristiansen 1972, 1978a, b, 1979, 1984, 2014, Kristiansen og Pedersen 1979, Kristiansen et al. 1991, Kylin 1944, 1947, 1949, Larsen et al. 1986, Leliaert et al. 2012, Lund 1934, 1950, Lyngbye 1819, Maggs og Hommersand 1993, Middelboe et al. 1997, 1998, Mouritsen 2009, 2013 2017, Newton 1931, Nielsen 2005a, b, Pedersen 2011, Petersen 1908, 1911, 1929, 1939, Rhatigan 2009 (www.prannie.com), Rosenvinge 1909, 1917, 1923-24, 1931, 1935a, b, Rosenvinge og Lund 1941, 1943, 1947, Rueness 1977, 1998, Schneider og Wynne 2007, 2013, Silberfeld et al. 2014, Tendal 2011, Tolstoy og Österlund 2003, Wynne og Schneider 2010.

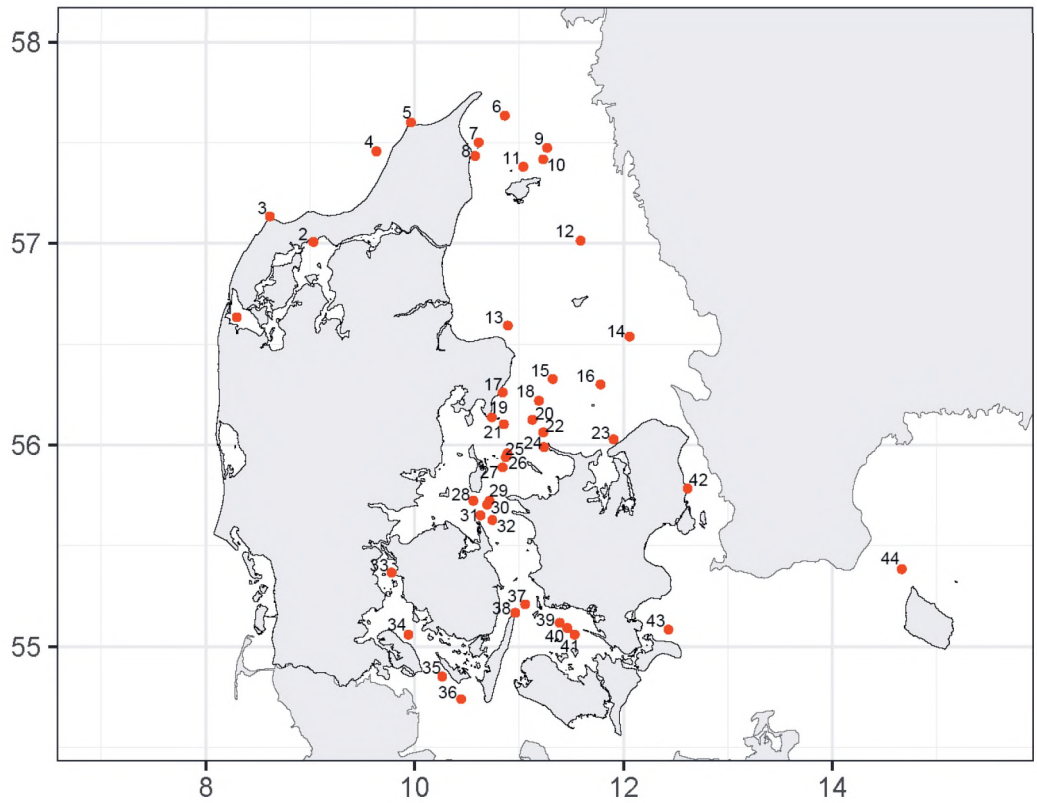
Farvandsdistrikter og stenrevslokaliteter

Algernes udbredelse i danske farvande præsenteres ofte med henvisning til 16 farvandsdistrikter, f.eks. i tjeklisterne af Christensen et al. (1985) og Nielsen (2005a). Disse farvandsdistrikter blev introduceret af Rosenvinge (1909) med præcise oplysninger om distrikternes grænser. For hver af de arter, Rosenvinge omtalte, oplyste han indsamlingssteder, som han henførte til distrikter (Rosenvinge 1909, 1917, 1923-24, 1931, 1935a, b samt Rosenvinge og Lund 1941, 1943, 1947). De enkelte indsamlingslokaliteter er nøjagtigt beskrevet af Rosenvinge (1909) og senere suppleret med flere indsamlingslokaliteter (Rosenvinge 1923-24, 1931).



Danske farvandsdistrikter. Efter Rosenvinge (1909).

Ns - Nordsøen
Sk - Skagerrak
Lf - Limfjorden
Kn - Kattegat, nordlige del
Ke - Kattegat, østlige del
Km - Kattegat, midterste del
Ks - Kattegat, sydlige del
Sa - Samsø-farvandet
Lb - Lillebælt
Sf - Sydfynske øhav
Sb - Storebælt
Sm - Smålandshavet
Su - Øresund
Bw - Østersøen (The Baltic), vestlige del
Bm - Østersøen, havet omkring Møn
Bb - Østersøen, havet omkring Bornholm



Stenrev, der er omtalt i bogen.

Stenrev	Nummer	Distrikt
Albatros	24	Sa
Bolsaks	30	Sa
Bornholm, Davids Banke	44	Bb
Briseis Flak	15	Ks
Broen	38	Sb
Falske Bolsaks	29	Sa
Frederikshavn, Trestensrev	8	Kn
Fyns Hoved, Lillegrund	31	Sa
Gyldenløves Flak	43	Bm
Hanstholm, Roshage	3	Sk
Hastens Grund	18	Ks
Hatter Barn	27	Sa
Herthas Flak	6	Kn
Hirsholmene, Hvidstens Rev	7	Kn
Hirtshals, Møllegrund	5	Sk
Holmtange Hage	2	Lf
Jessens Grund	17	Ks
Kims Top	12	Ke
Kirkegrund	39	Sm
Klokkegrund	19	Ks
Læsø Trindel	10	Kn
Lønstrup, Rødgrund	4	Sk
Lysegrund	16	Ks
Middelflak	26	Sa
Moselgrund Nord	21	Sa
Munkegrunde	25	Sa
Nissum Bredning, Vageren	1	Lf
Øresund, Tårbæk Rev	42	Su
Paludans Flak	28	Sa
Per Nilen	11	Kn
Ryggen	32	Sb
Schultz's Grund	20	Ks
Sjællands Rev	22	Ks
Søndre Stenrøn	34	Lb
Store Middelgrund	14	Ke
Tangen	13	Km
Tønneberg Banke	9	Kn
Torup Flak	23	Ks
Vejsnæs Flak	36	Bw
Venegrund	40	Sm
Vengeancegrund	37	Sb
Vodrup Flak	35	Lb
Wedelsborg	33	Lb
Ydergrund	41	Sm

Klasse: Phaeophyceae – Brunalger

Klasse: Phaeophyceae · Underklasse: Ishigeophycidae · Orden: Ishigeales · Familie: Petrodermataceae

Petroderma maculiforme

(Wollny) Kuckuck

Strandhud

Udseende: Små gulbrune til mørkebrune, lidt hvælvede pletter, der er 0,5-13 mm i diameter, eller mere udstrakte skorper. De er fast tilhæftet underlaget og har en geléagtig konsistens.

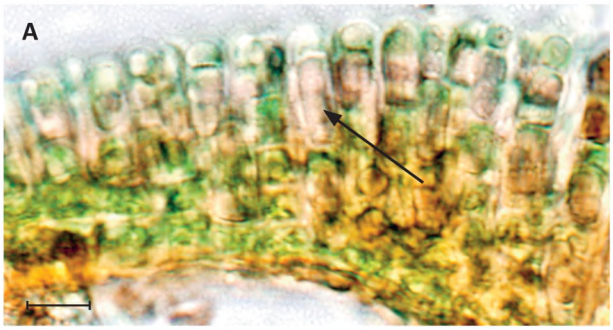
Bygning: Enlaget basallag af radierende sammenflydende tråde, som dækker underlaget. Herfra udgår oprette tråde, der er så løst forbundet, at de glider fra hinanden ved et let tryk. De oprette tråde er ugrenede eller sparsomt grenede og består af nogle få celler eller kan være op til 30 celler høje (Wilce et al. 1970). Cellerne er omkring 8,5 µm brede og 1-2 gange så høje som brede. Hver celle indeholder en pladeformet kloroplast, der er krum og anbragt øverst i cellen uden synligt pyrenoid. Der kan forekomme ægte brunalgehår med skede, de er spredte og endestillede på vegetative tråde, men sjældne ifølge Wilce et al. (1970) og endnu ikke registreret på strandhud (*P. maculiforme*) fra danske farvande. Der kan forekomme fucosanholdige celler (ascocyster). De er aflange og endestillede eller interkalære i de oprette tråde, enkeltvise eller flere på række. Det er almindeligt, at tomme sporangier gennemvokses, og at der ses gamle vægrester på trådene.

Formering: Sporangier er endestillede på de oprette tråde, de er tætstillede i udstrakte pletter (sori) uden vegetative celler (parafyser). Enrummede sporangier er kort ellipsoidiske, 10,5-12 µm brede og 17,5-19 µm lange. Der er ikke registreret flerrummede sporangier i alger fra danske farvande.

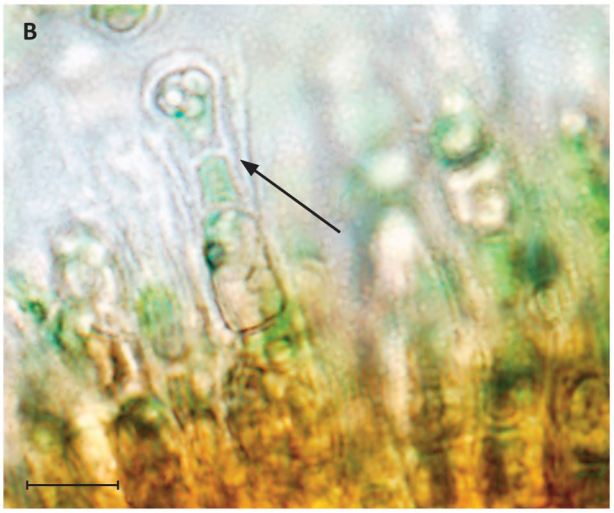
Årstidsvariation: Forekommer hele året. Der er registreret enrummede sporangier i februar.

Voksested: Indsamlet fra 0,5-14,5 meters dybde.

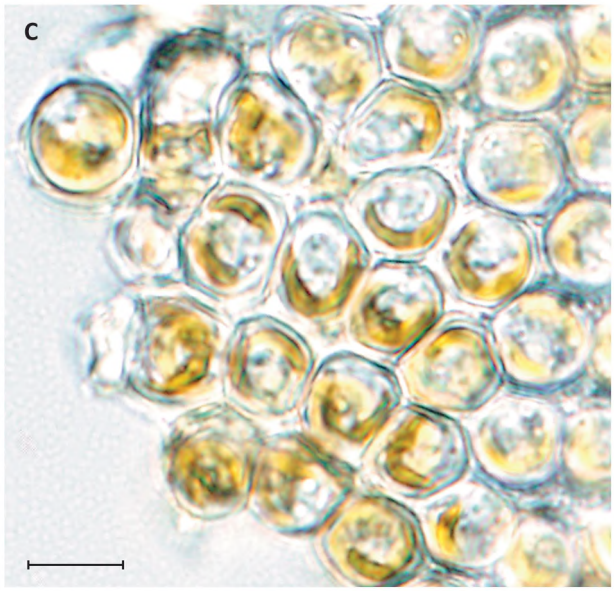
Litteratur: Fletcher 1978, 1987, Pedersen 2011, Wilce et al. 1970, Wærn 1952.



A: *Petroderma maculiforme*. Basallag med oprette tråde, der har ascocyster (pil). Hirsholm, 1 m, 9.7.1992. Målestok 10 µm.



B: *Petroderma maculiforme*. Tråd med gamle vægrester (pil). Tangen, 7,5 m, 15.9.1996. Målestok 10 µm.



C: *Petroderma maculiforme*. Vegetative celler med en enkelt krum kloroplast, del af skorpe set ovenfra. Målestok 10 µm. C-E: På lille sten, Frederikssund havnebassin, 0,5 m, 11.2.2014.

D: *Petroderma maculiforme*. Oprette tråde med endestillede, ellipsoidiske enrummede sporangier. Målestok 10 µm.

E: *Petroderma maculiforme*. Sorus af enrummede sporangier. Målestok 10 µm.

Underklasse: Dictyotophycidae · Orden: Dictyotales · Familie: Dictyotaceae

Dictyota dichotoma

(Hudson) J.V. Lamouroux

Tvedelt bændelalge

Udseende: Buske af gulbrune, båndformede blade, der er regelmæssigt gentaget gaffelgrenede. De bliver op til 26 cm lange og 5-6 mm brede. Bladafsnittene er jævnt brede og uden midtribbe. Generelt bliver bladene gradvist smallere mod toppen til næsten trådformede hos nogle individer. Den allernederste del er cylindrisk med mange rhizoider, som hæfter algerne til underlaget.

Bygning: Bladene består af 3 cellelag. Det midterste er en marv af store farveløse celler. Den er dækket af et lag barkceller på hver side. Barken består af små celler med mange skiveformede kloroplaster. Bladene er 100-125 (-135) µm tykke. Der er topcellevækst fra en stor topcelle, der deles på tværs ved længdevækst. Ved forgrening deles topcellen på langs i to lige store celler, der hver bliver topceller i nye grene (ægte gaffelgrening). Ægte brunalgehår danner totter på begge sider af løvet.

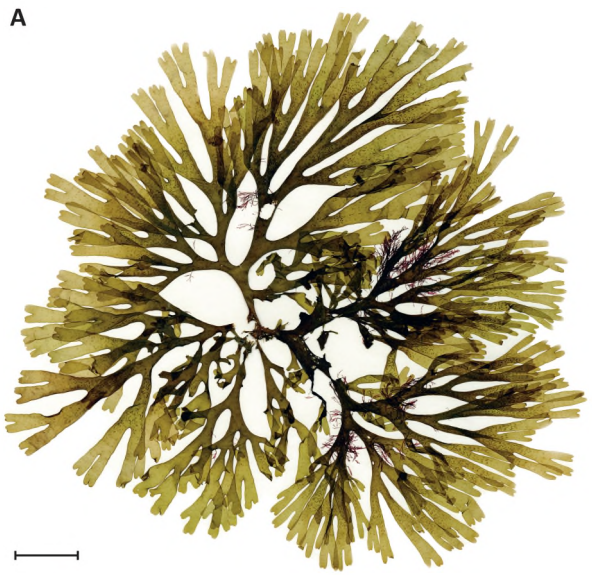
Formering: Livshistorien omfatter kønnet og ukønnet formering, som foregår i isomorfe tvebo gametofytter og en sporofyt. Formeringsorganerne udvikles på begge sider af bladene. De dannes fra den yderste celle af overfladeceller, som forinden er tværdelte. Den kønnede formering er oogam med ubevægelige æg og bevægelige sædceller (spermatozoider), der dannes i antheridier. Hos gametofytterne danner kønscellerne ovale pletter (sori). På de hanlige gametofytter hæver sori sig over overfladen og er omgivet af en kant af sterile celler. Antheridierne deles i mange små celler, der hver indeholder en hanlig kønscelle med svingtråde (spermatozoid). Oogonierne på hunlige gametofytter er omvendt ægformede (den brede ende udad). De indeholder hver en enkelt ægcelle. Den frigøres, og formeringen finder sted i vandet. Zygoten vokser op til den diploide sporofyt, der har spredte sporangier, enkeltvis eller i små grupper. De er næsten kugleformede, tykvæggede og måler 120-125 µm i diameter ved modenhed. I sporangierne sker en reduktionsdeling, så der dannes 4 haploide sporer. De vokser op til han- og hunlige gametofytter. I nogle tilfælde kan sporerne dog vokse op til diploide alger ifølge Lund (1950).

Årstidsvariation: Indsamlet i april, juli-oktober. Der er registreret antheridier i august, oogonier i juli-august og sporangier i juli-august og oktober.

Voksested: Epifyt på klørtang (*Fucus*) på småsten og på skaller af almindelig blåmusling (*Mytilus edulis*) i 0,15-4,5 meters dybde.

Kommentar: I danske farvande forekommer tvedelt bændelalge (*D. dichotoma*) kun i den vestlige del af Limfjorden, hvor de første fund er fra 1939. Sandsynligvis indvandret efter 1920, hvor dette område blev undersøgt og arten ikke fundet.

Litteratur: Lund 1950, Tronholm et al. 2008, 2010.

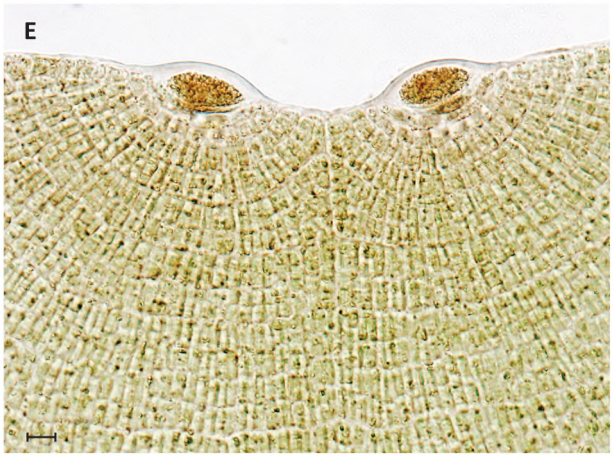


A: *Dictyota dichotoma*. Busk af båndformede, gaffelgrenede skud. Målestok 2 cm. A-K: Helligsø, ved teglværk, 3,5 m, 22.8.2005.

B: *Dictyota dichotoma* med smalle båndformede skud. Målestok 2 cm.

C: *Dictyota dichotoma* med brede båndformede skud. Målestok 2 cm.

D: *Dictyota dichotoma*. Tvedelt topcelle. Målestok 20 µm.



E: *Dictyota dichotoma*. Skudspids med ægte gaffelgrening. Målestok 20 µm.

F: *Dictyota dichotoma*. Store, blege marvceller omgivet af enlaget bark af små assimilerende celler. Målestok 20 µm.

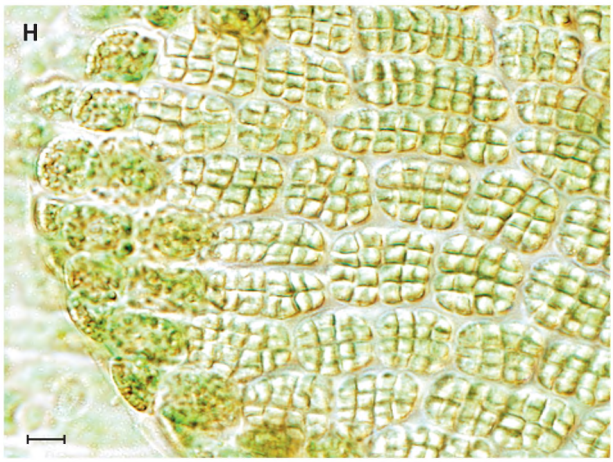
G: *Dictyota dichotoma.* Overflade af hanlig gametofyt med sori omgivet af sterile celler. Målestok 100 µm.

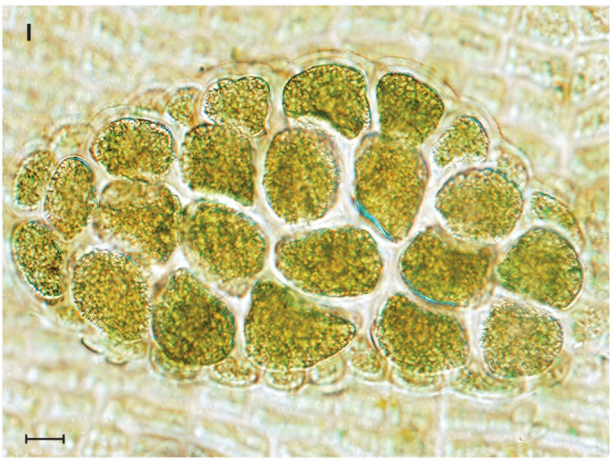
H: *Dictyota dichotoma.* Del af antheridie-sorus. Målestok 10 µm.

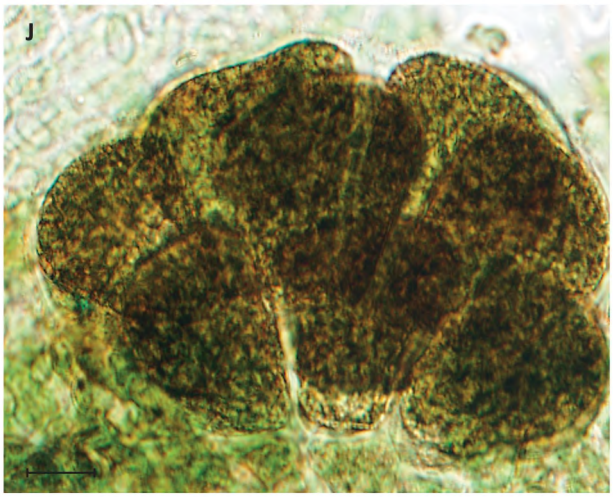
I: *Dictyota dichotoma.* Sorus af oogonier fra overfladeceller. Målestok 20 µm.

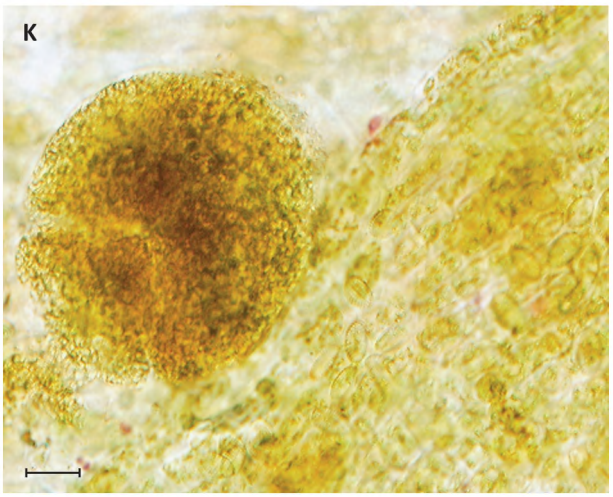
J: *Dictyota dichotoma.* Omvendt ægformede oogonier. Set i skråt tværsnit. Målestok 20 µm.

K: *Dictyota dichotoma.* Tetraedrisk delt sporangium. Målestok 20 µm.

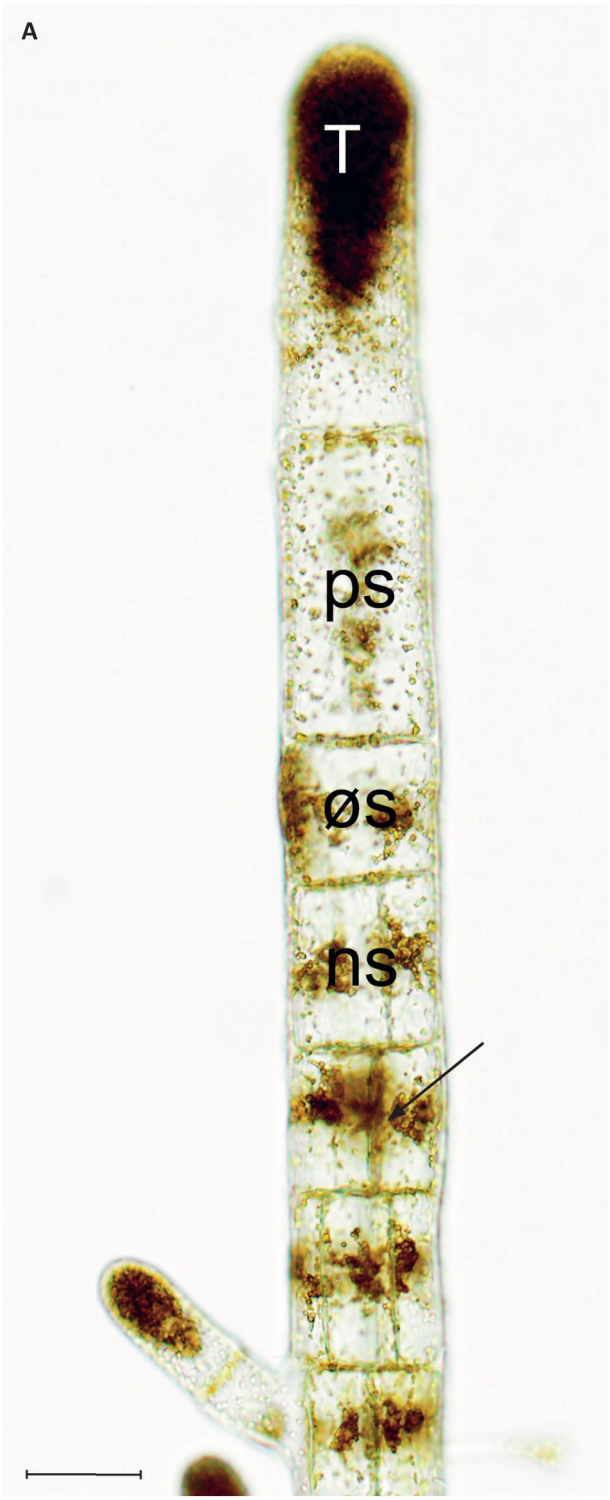








Orden: Sphacelariales



Algerne i denne orden er parenkymer med topcellevækst. Der er en stor topcelle, som afskærer en primær segmentcelle. Den strækkes og deles i en øvre og en nedre sekundær segmentcelle. Neden for skudspidsen deles segmenterne med længdevægge og bliver parenkymer. Længdevæggene kan være radiære eller parallelle med overfladen (perikline). I sidste tilfælde dannes centrale marvceller. I nogle familier dannes også sekundære tværvægge. I familien Cladostephaceae bliver segmenterne desuden både længere og bredere, og der dannes mange kransstillede sidegrene med begrænset vækst. I familien Sphacelariaceae vokser segmenterne ikke neden for skudspidsen, hverken i længde eller bredde. Nogle arter har tynde grene (rhizoider), som kan danne et tæt dække på grenene eller være løst tilhæftede. I nogle tilfælde er de nedadvoksende og bidrager til at fasthæfte algerne. Stoloner er krybende grene, der er bygget som de oprette skud, men som regel ugrenede. Nogle arter har særlige celler (pericyster). De indeholder fucosan og er gennemskinnelige på friske alger, men i tørrede og formalinfikserede alger får de en mørk brun farve.

A: *Sphacelaria cirrosa*.Skudspids med stor topcelle (T), primær segmentcelle (ps), øvre sekundære segmentcelle (øs), nedre sekundære segmentcelle (ns) og længdevæg (pil). I hver celle er der mange skiveformede kloroplaster. Læsø, Horneks Odde, ilanddrevet, 24.8.2016. Målestok 50 µm.

Familie: Cladostephaceae

Cladostephus spongiosus

(Hudson) C. Agardh

Piberenseralge

Udseende: Mørkebrune buske med uregelmæssigt gaffelgrenede hovedgrene, som har tætte kransstillede, korte sidegrene. De oprette skud kan blive op til 12 cm høje og 0,5 cm tykke. De udgår fra en læderagtig basalskorpe, som kan være omkring 0,5 mm tyk.

Bygning: Grenene har topcellevækst, topcellen afskærer en primær segmentcelle. Den strækkes og deles i en øvre og en nedre sekundær segmentcelle. Neden for skudspidsen vokser segmenterne både på langs og tværs. De deles af mange længde- og tværvægge. Der anlægges kransstillede sidegrene med 8-24 grene i hver krans. Sidegrenene har begrænset vækst og er 1-3 mm lange. De er tilspidsede, lidt afsmalnede mod basis og lidt indadkrummede (seglformede).

Formering: Sporangierne forekommer på særlige smågrene, der er tilspidsede og omkring 300 µm lange. De danner en filtet belægning på hovedgrenene. Sporangierne er kortstilkede. På alger fra danske farvande er der set enrummede ellipsoidiske til kugleformede sporangier få gange. Flerrummede sporangier er observeret flere gange. De er afrundet cylindriske og ved modenhed omkring 29 µm brede og 79 µm lange.

Årstidsvariation: Flerårig, indsamlet i marts-april og juli-december. Den kraftigste vækst sker i sommerhalvåret, men begynder tidligt på året. Sporangierne udvikles i efteråret og om vinteren. Der er observeret enrummede sporangier i december og marts samt flerrummede sporangier i september-november og tomme sporangier i forårsmåneder.

Voksested: På sten i 0,5-4 meters dybde. Tidligere indsamlet med skraber fra 10 meters dybde.

Kommentar: Sandsynligvis en art, der har været i tilbagegang i det nordlige Kattegat. De seneste fund fra Hirsholm er fra 1934, og fra Læsø, Nordre Rønner fra 1975. På Hirsholmene er arten forgæves eftersøgt under talrige sommerkurser i slutningen af 1900-tallet og på Læsø, Nordre Rønner i 2004. I Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er der herbariemateriale fra en kraftig bestand ved Fornæs Fyr indsamlet i 1984.

Litteratur: Kylin 1947 (*C. spongiosus* og *C. verticillatus*), Lund 1950 (*C. spongiosus* og *C. verticillatus*), Prud'homme van Reine 1972, 1982.

A: *Cladostephus spongiosus*. Veludviklet eksemplar med rødtot (*Bonnemaisonia hamifera*) som epifyt. Helligsø, ved teglværk, 3 m, 16.8.1959. T. Christensen leg. Målestok 2 cm.

B: *Cladostephus spongiosus*. Mindre, men kraftige alger. Fornæs Fyr, 0,2 m, 16.9.1984. L. Mathiesen leg. Målestok 2 cm.

C: *Cladostephus spongiosus*. Smågrene med flerrummede sporangier. Målestok 20 µm. C-D: Skiveren, ilanddrevet, 2.11.1973.

D: *Cladostephus spongiosus*. Flerrummet sporangium på kort stilk. Målestok 10 µm.

Familie: Sphacelariaceae

Battersia

Totalge

Fra en kraftig flerlaget basalskive udgår oprette grene, der er mere eller mindre dækket af nedadvoksende rhizoidale tråde. Sekundære segmenter er delt med perikline vægge, så der dannes en eller få større centrale marvceller. Der er ofte sekundære tværvægge, så marvcellerne er omgivet af mindre overfladeceller. Der er en- eller flerrummede sporangier på en- eller flercellede stilke, som udgår fra de oprette grene eller basalskiven. Der er ikke yngleskud.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Battersia*

1a.	Algerne er mørkebrune totter	*B. arctica*
1b.	Algerne er fjerformede	*B. plumigera*

Battersia arctica

(Harvey) Draisma, Prud'homme van Reine & H. Kawai

Ishavs-totalge

Udseende: Relativt stive tætte mørkebrune totter, der bliver 1-4 cm høje. De har en kraftig skorpeformet basis, hvorfra de oprette skud udgår.

Bygning: Hovedgrene er uregelmæssigt fjerformede. Der er både modsatte og spredte grene, som er toradede eller kan være ensidige i korte serier. Der er rhizoidale tråde, som er løst forbundne og mere eller mindre tiltrykte til hovedgrenene. De nederste af dem kan medvirke til fasthæftningen. Grenene har mange sekundære tværvægge.

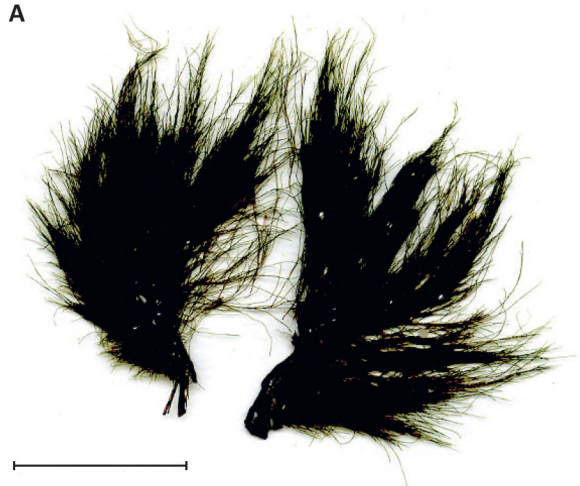
Formering: En- og flerrummede sporangier er endestillede på korte stilke, de udgår fra alle dele af de oprette skud og nogle gange fra de rhizoidale tråde. Småskud med sporangier kan ligne små klaser. De enrummede sporangier er ægformede, ellipsoidiske eller næsten kugleformede (41-) 45-53 (-62) µm lange og (37-) 45-49 (-57) µm brede. De flerrummede sporangier er næsten cylindriske med en afrundet top.

Årstidsvariation: Flerårig. Der er observeret enrummede sporangier i februar-marts og flerrummede sporangier i marts.

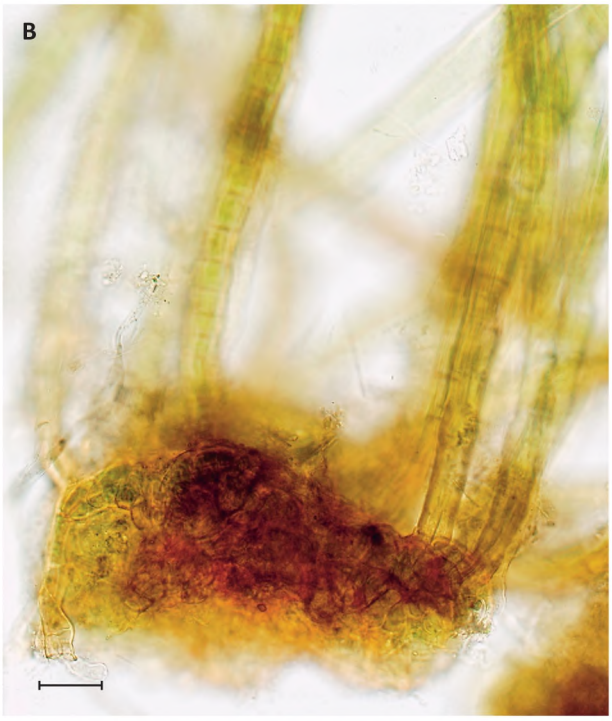
Voksested: På sten og skaller, sjældent på andre alger, fra lavvandslinjen til dybt vand, mest almindelig omkring Bornholm, hvor den er indsamlet med skraber ned til 37 meters dybde.

Kommentar: *Battersia racemosa* (Greville) Draisma, Prud'homme van Reine & H. Kawai forekommer sandsynligvis ikke i danske farvande. De 1 cm høje sterile alger fra Aalborg Bugt, der er omtalt af Lund (1950) som *Sphacelaria racemosa* f. *typica,* er undersøgt af Prud'homme van Reine (1982 p. 157). Han fandt, at de var identiske med *B. arctica* (som *Sphacelaria*).

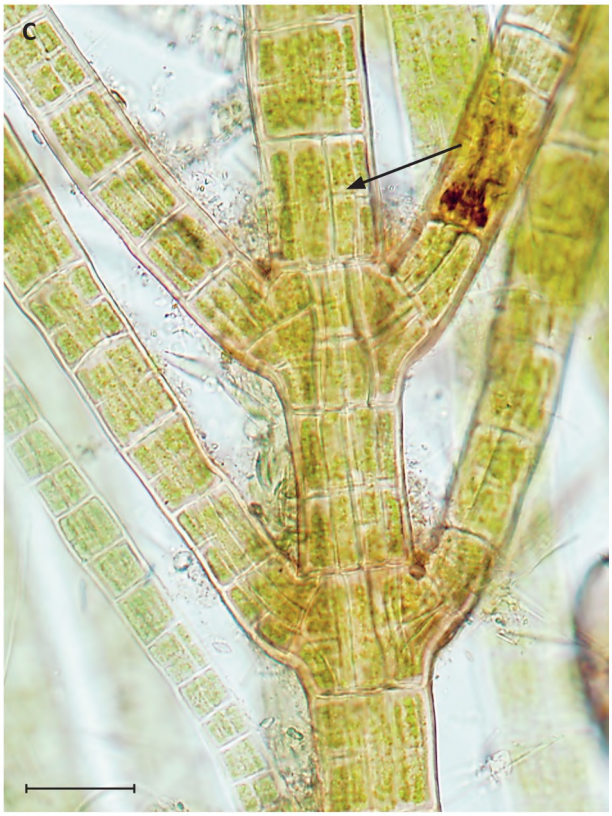
Litteratur: Draisma et al. 2010, Lund 1950 (*Sphacelaria racemosa* f. *arctica,* f. *typica*), Prud'homme van Reine 1982 (*S. arctica*), Wærn 1945 (*S. arctica*).

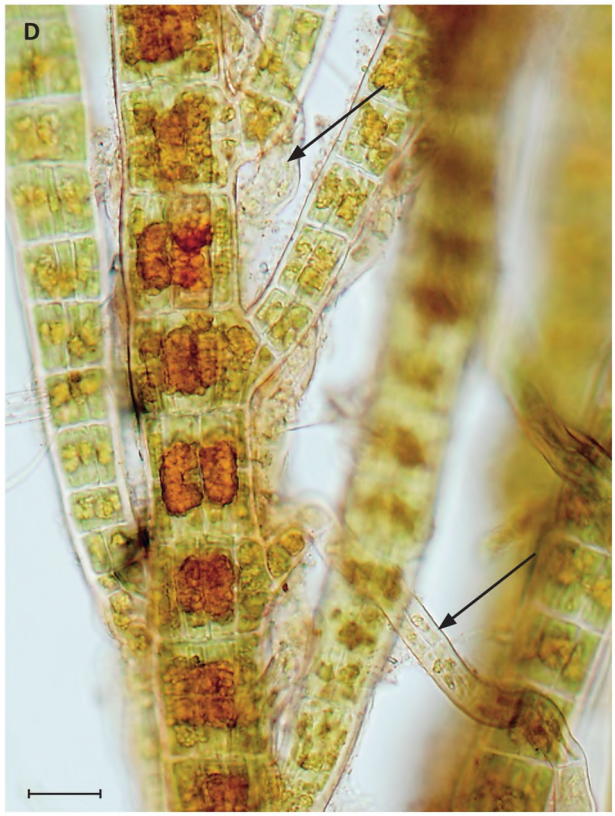


A: *Battersia arctica*. Mørkebrun tot af tætstillede grene. Målestok 1 cm. A, H: Falske Bolsaks, 10,5 m, 5.3.1997.



B: *Battersia arctica*. Basalskorpe med oprette grene. Målestok 50 µm. B, E: Vejrø, 9 m, 26.3.1992.

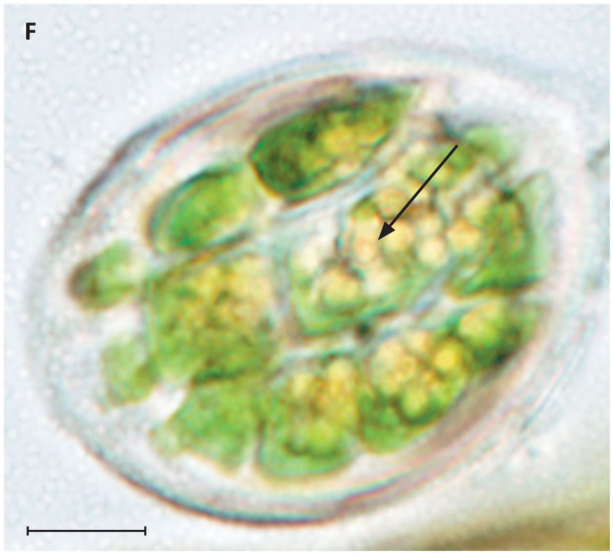




C: *Battersia arctica*. Modsatte sidegrene, grenene med sekundære tværvægge (pil). Målestok 50 µm. C, G: Vejrø, 11 m, 26.3.1992.

D: *Battersia arctica*. Spredte toradede sidegrene og nedadvoksende rhizoider (pile). Målestok 50 µm. D, F: Hatter Rev, 8 m, 7.3.1997.

E: *Battersia arctica*. Nedadvoksende rhizoider (pile). Målestok 50 µm.



F: *Battersia arctica*. Perikline længdevægge, så der dannes marvceller (pil), tværsnit af gren. Målestok 10 µm.

G: *Battersia arctica*. Stilkede enrummede sporangier. Målestok 20 µm.

H: *Battersia arctica*. Tomme, flerrummede sporangier. Målestok 20 µm.

Battersia plumigera

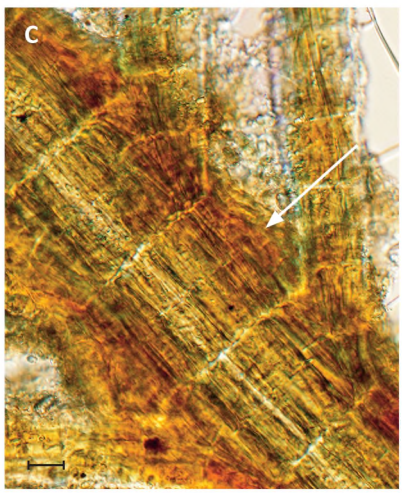
(Holmes ex Hauck) Draisma, Prud'homme van Reine & H. Kawai

Lang totalge

Udseende: De lysebrune oprette skud har en markant hovedgren med toradede, næsten lige lange sidegrene, så de ligner smalle fjer. Med uregelmæssige mellemrum kan hovedgrenene være falsk gaffelgrenede. Algerne er bløde og bøjelige og kan blive op til 11 cm høje i den nordlige del af Kattegat, men er kortere i indre farvande. Skuddene udgår fra en lille skorpeformet basaldel.
Bygning: Den skorpeformede basis består af radierende sammenflydende tråde, efterhånden dækkes overfladen af nedadvoksende rhizoidale tråde og bliver lidt filtet. De oprette grene er regelmæssigt fjergrenede med modsatte lige lange sidegrene, som udgår fra næsten alle de øvre sekundære segmenter. Segmenterne har næsten samme højde som bredde. Der er både længdevægge og sekundære tværvægge. Der er rhizoidale tråde et stykke neden for toppen, de udgår i samme plan som sidegrenene. De er tæt tiltrykte til grenene, men dækker ikke den midterste del af hovedgrenene. Der kan forekomme ægte brunalgehår.
Formering: Der er enrummede sporangier. De er endestillede på tynde grene, som udgår fra sidegrenene. De kan forekomme enkeltvis eller i små klaselignende skud. Sporangierne er æg- eller kugleformede, de er 49-82 (-86) µm lange og 41-66 µm brede.
Årstidsvariation: Flerårig, der er registreret enrummede sporangier i januar, marts og juni.
Voksested: På sten og stenblokke på havnemolers læside i 0,5-1,5 meters dybde. I Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er der ældre indsamlinger med skraber fra 26 meters dybde i det nordlige Kattegat og ved Bornholm ned til 37,5 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Kan minde om fjer-totalge (*Chaetopteris plumosa*), som den kendes fra, ved at de rhizoidale tråde kun er i samme plan som de primære sidegrene, hvorimod de dækker hele hovedgrenen hos fjer-totalge (*C. plumosa*).
Kommentar: Lund (1950) har omtalt en ikke fasthæftet form, hvor rhizoiderne var meget sparsomt udviklet. Den var indsamlet fra dybt vand i de indre farvande, men der er ingen nyere indsamlinger af denne form i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum.
Litteratur: Draisma et al. 2010, Lund 1950 (*Sphacelaria plumigera*), Prud'homme van Reine 1982 (*S. plumigera*).

A: *Battersia plumigera* med fjerformede skud, hovedgrene gentaget spredt grenede. Målestok 2 cm. A, C: Frederikshavn, sydlige havnemoles læside, 1 m, 12.7.1972.

B: *Battersia plumigera* med relativt lange skud. Frederikshavn, nordlige havnemoles læside nær molehoved, 1,5 m, 11.1.1972. Målestok 2 cm.



C: *Battersia plumigera.* Barktråde (pil) kun mellem de modsatte sidegrene, midterste del af hovedgren uden bark. Opblødt herbariemateriale. Målestok 20 µm.

Chaetopteris plumosa

(Lyngbye) Kützing

Fjer-totalge

Udseende: De oprette skud er fjerformede og udgår fra en kraftig mørkebrun skorpe. Der er hovedgrene med modsatte sidegrene. Hovedgrene kan blive op mod 0,5 mm tykke og er mørkebrune, mens sidegrenene er lysere. Algerne bliver 4-10 (-12) cm høje, de enkelte skudafsnit har et ydre omrids, der er aflangt lancetformet. Unge alger er lysebrune, regelmæssigt grenede med modsatte hovedgrene i et plan. Ældre alger er mørkebrune og hovedgrenene uregelmæssigt spredt grenede eller falsk gaffelgrenede.

Bygning: De unge oprette skud har modsatte sidegrene, i den nedre del af ældre alger er de afkastet. Sekundære segmenter er delt med radiære og perikline længdevægge og har sekundære tværvægge. Der er en marv med store celler og mange små celler i overfladen. Hovedgrenene er endvidere helt dækket af en bark af rhizoidale tråde et stykke neden for toppen. De rhizoidale tråde udgår spredt fra de parenkymatiske overfladeceller og dækker hele overfladen. Der kan forekomme ægte brunalgehår på smågrenene. Den flerlagede basalskorpe består af sammenflydende radierende tråde, der vokser i kanten og har oprette grene. Skorpen kan forstærkes af rhizoidale tråde, som vokser nedad fra de oprette skud.

Formering: Der er en- og flerrummede sporangier. De forekommer næsten altid på forskellige individer. Sporangierne er stilkede og findes på små fertile skud, som udgår fra rhizoiderne og danner en filtet belægning over hovedgrenene. De enrummede sporangier er kugleformede, mens de flerrummede er kort cylindriske.

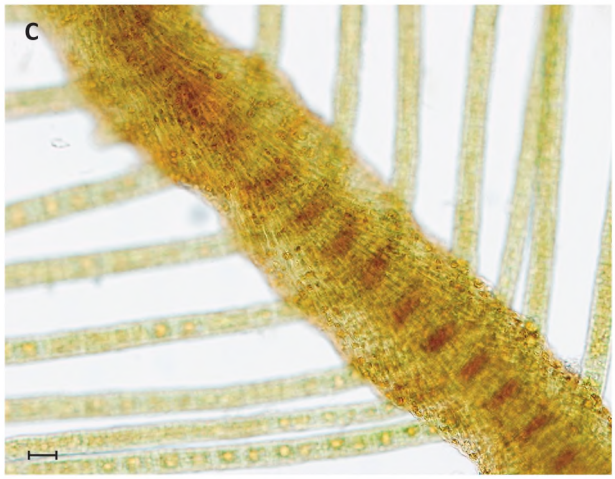
Årstidsvariation: Flerårig, indsamlet i alle årets måneder. Ved vækstsæsonens slutning afkastes sidegrenene, og de fertile grene udvikles. Væksten af nye sidegrene begynder i januar. Fuldt udviklede alger ses i april-september. Enrummede sporangier er registreret i december og marts, flerrummede sporangier i november-februar. Tomme flerrummede sporangier er observeret i februar, april, maj og en enkelt alge med rester af flerrummede sporangier i august.

Voksested: På sten og skaller og epifyt på hapterer af fingertang (*Laminaria digitata*) og palmetang (*L. hyperborea*), på stilke af fingertang (*Laminaria digitata*), den stilklignende nederste del af savtang (*Fucus serratus*) og på basalskiven af skulpetang (*Halidrys siliquosa*). Indsamlet af dykker ned til 19 meters dybde og med skraber fra 30 meters dybde.

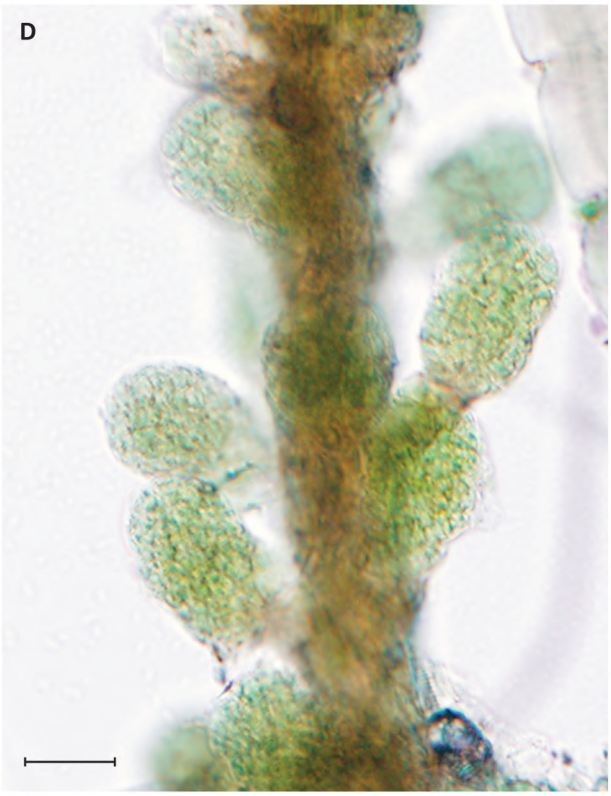
Litteratur: Christensen 1966, Draisma et al. 2010, Lund 1950, Prud'homme van Reine 1982.

A: *Chaetopteris plumosa*. Mørkebrun fjerformet alge med små rødris (*Rhodomela confervoides*) og bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*). Tønneberg Banke, 16 m, 4.6.1989. Målestok 2 cm.

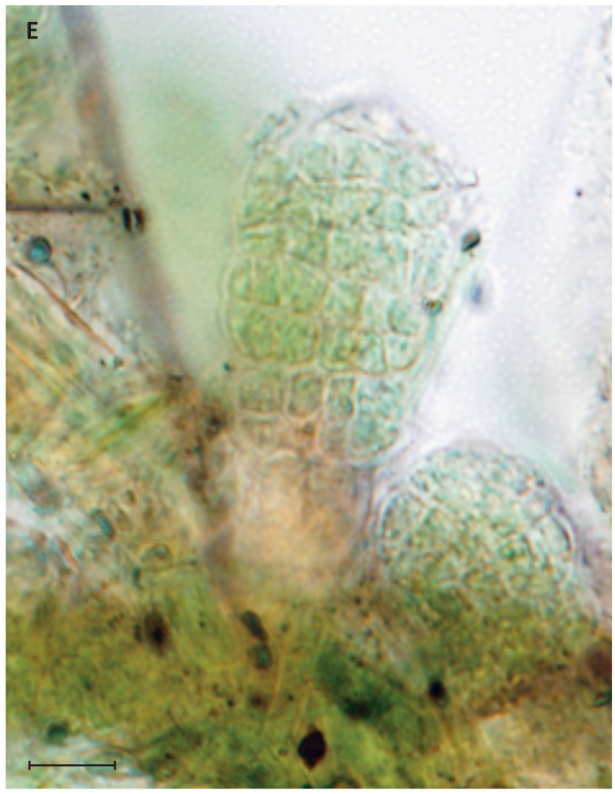
B: *Chaetopteris plumosa*. Vinterform. Hirsholm, ilanddrevet, 5.12.1973. Målestok 2 cm.



C: *Chaetopteris plumosa*. Hovedgren med modsatte sidegrene og helt dækket af rhizoidale barktråde. Herthas Flak, 18 m, 9.6.1991. Målestok 50 µm.



D: *Chaetopteris plumosa*. Gren med flerrummede sporangier. D-E: Hirsholm, Stålhage, 5,5 m, 3.2.1996. Målestok 20 µm.



E: *Chaetopteris plumosa*. Flerrummet sporangium på kort stilk. Målestok 10 µm.

Sphacelaria

Totalge

Segmenter er delt af længdevægge, sekundære tværvægge er sjældne. Der forekommer yngleskud.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Sphacelaria*

1a.	Netformet, ægte gaffelgrenet	*S. reticulata*
1b.	Busk med oprette grene	2
2a.	Hovedgrene uregelmæssigt fjerformede, med modsatte sidegrene, yngleskud næsten trekantede	S. *plumula*
2b.	Få spredte eller ingen modsatte grene	3
3a.	Grenene 33-36 µm i diameter	4
3b.	Grenene > 30 µm og ofte omtrent dobbelt så tykke	5
4a.	Yngleskuddenes 2 cylindriske grene er symmetriske eller ulige lange, den ene kan være forgrenet	*S. solitaria*
4b.	Yngleskud næsten trekantede	*S. tribuloides*
5a.	Sidegrene spredte, kan være ensidige eller modsatte, der kan være rhizoider ved basis. Yngleskuddenes grene er cylindriske med smal basis og har endestillet hår eller linseformet topcelle	*S. cirrosa*
5b.	Sidegrene er spredte og alsidige, ingen rhizoider. Yngleskuddenes grene cylindriske, ikke indsnævrede ved basis, med linseformet topcelle	*S. fusca*

Sphacelaria cirrosa

(Roth) C. Agardh

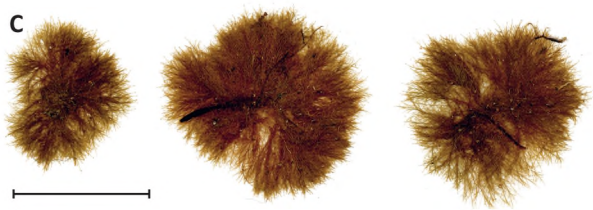
Brun totalge

Udseende: Stive gulbrune til mørkebrune totter, der er op til 2 (-3) cm høje. De oprette hovedgrene har lidt tyndere sidegrene. Arten forekommer også som kugleformede løstliggende alger, der kan blive over 3 cm i diameter (f. *aegagrophila* C. Agardh).

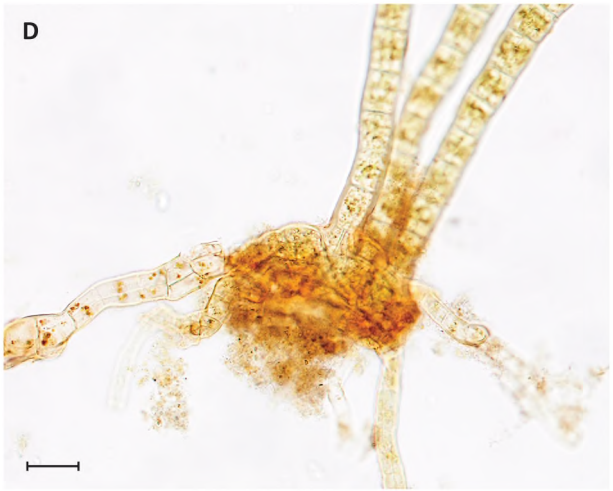
Bygning: Basis består af små en- eller flerlagede skiver. Der kan udgå stoloner fra kanten, som danner nye skiver. Basis kan også være endofytisk i større brunalger. De oprette skud er uregelmæssigt forgrenede med alsidige spredte sidegrene. De kan være ensidige eller toradede i korte områder, og der kan forekomme modsatte grene. Hovedgrenene er (41-) 45-94 µm i diameter med tyndere sidegrene. Sidegrene med afsluttet vækst ender i en smal topcelle. Segmenterne er delt med radiære længdevægge, så der er ikke særlige marvceller. Der er ikke sekundære tværvægge, bortset fra allernederst, hvor der kan være enkelte. Ægte brunalgehår er almindelige, de anlægges fra en lille linseformet celle i skudspidsen. Der kan forekomme spredte rhizoider på den nederste del af hovedgrenene. De snor sig løst ned ad grenene og kan vokse hen ad underlaget og bidrage til fasthæftningen.

A: *Sphacelaria cirrosa* på skulpetang (*Halidrys siliquosa*). Hirsholm, ilanddrevet, 14.8.1974. Målestok 2 cm.

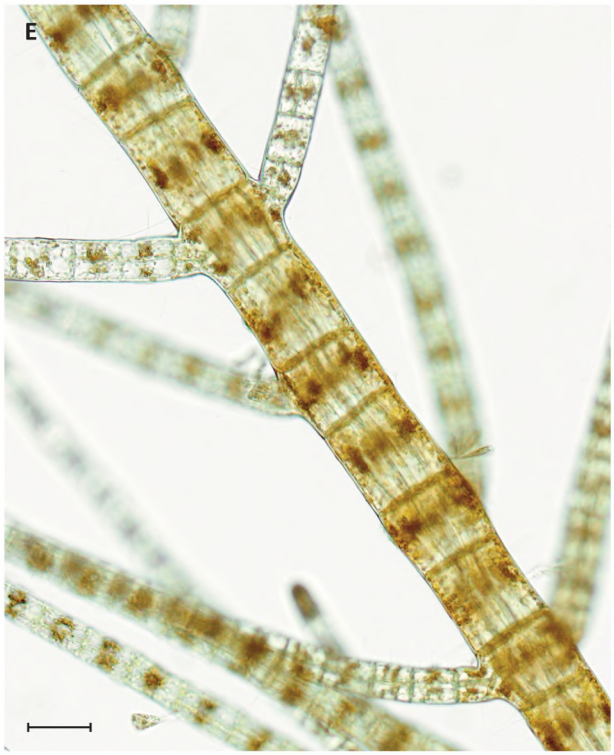
B: *Sphacelaria cirrosa*. Nedslidte vinteralger på almindelig kællingehår (*Desmarestia aculeata*). Tønneberg Banke, 14,5 m, 16.1.1997. Målestok 2 cm.



C: *Sphacelaria cirrosa*. Kugleformede løstdrivende alger. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 11.7.1972. Målestok 2 cm.



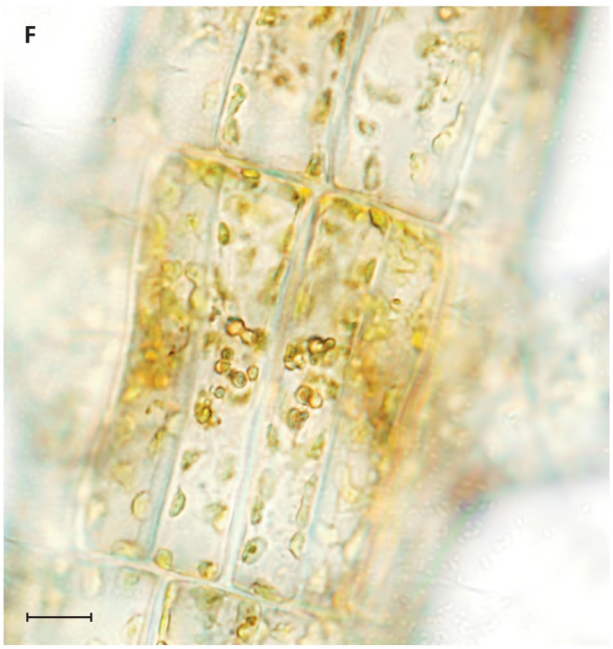
D: *Sphacelaria cirrosa*. Basalskive med stoloner og oprette skud. Christiansø, Tat, 11 m, 16.6.2009. C. Darling leg. Målestok 50 µm.

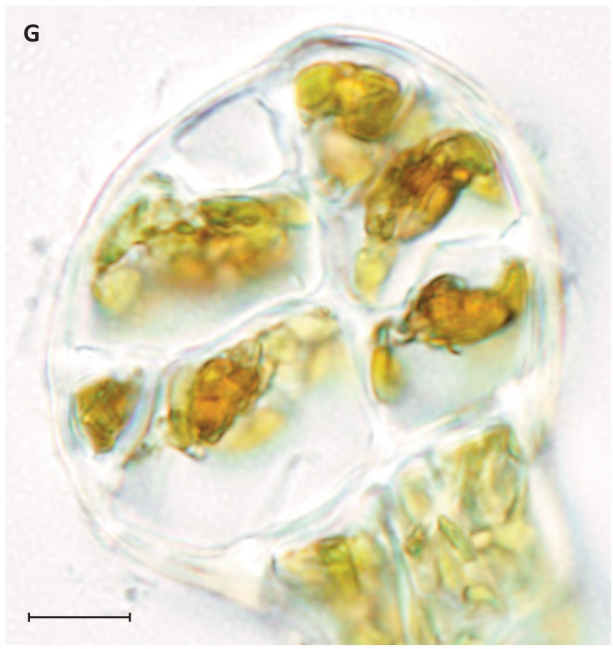


E: *Sphacelaria cirrosa*. Del af opret skud, hovedgren med alsidige spredte og modsatte grene. Målestok 50 µm. E-F: Horneks Odde, 0,5 m, drivende, 24.8.2016.

F: *Sphacelaria cirrosa*. Segmenter delt af længdevægge, ingen sekundære tværvægge. Mange skiveformede kloroplaster i hver celle. Målestok 10 µm.

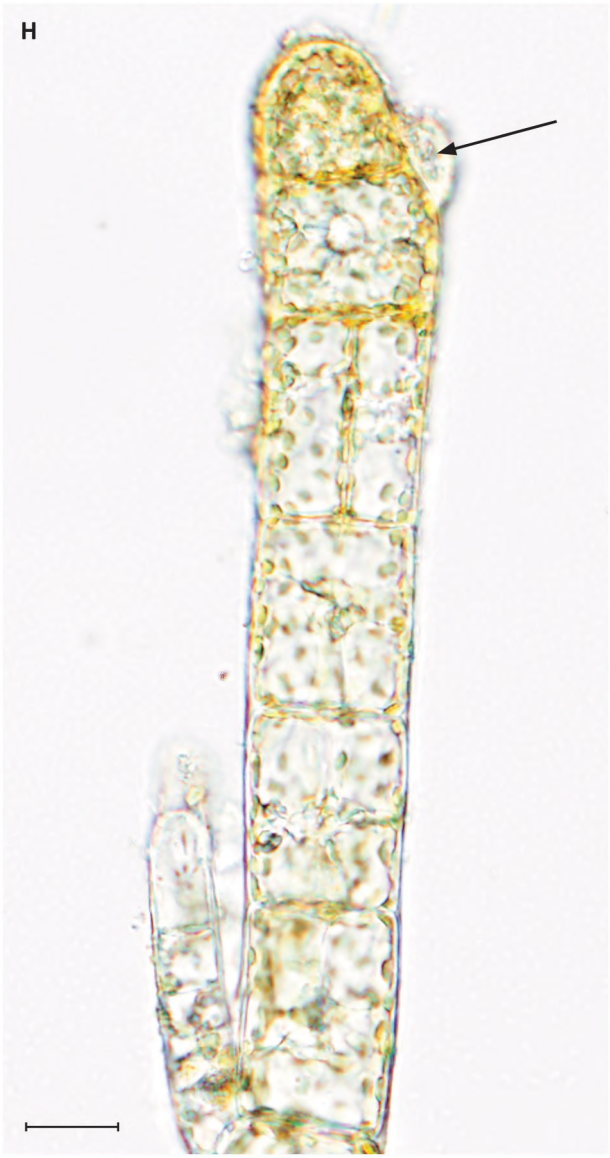
G: *Sphacelaria cirrosa*. Radiære længdevægge, der er ikke marvceller. Lidt skævt tværsnit. Målestok 10 µm. G, N-Q: På skulpetang (*Halidrys siliquosa*), Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 25.8.2016.





Mellem ålegræs (*Zostera marina*) kan der forekomme en løst voksende form (f. *patentissima* (Greville) S. Lund). Den har korte rette grene, som udgår med 90° grenvinkler.

Formering: Vegetative yngleskud er almindelige. De har en flercellet stilk med (2-) 3 grene (arme) og ofte et endestillet hår, men kan afsluttes i en linseformet celle i stedet. Yngleskuddene er karakteristiske ved, at armene dannes successivt, de er cylindriske og har en indsnøring ved basis. Når yngleskuddene afkastes, efterlades den nederste stilkcelle, hvorfra der gentagne gange kan udvikles nye yngleskud. Stilke kan derfor have en række ældre stilkceller nederst, de kan kendes på en lille vægrest (krave). Der kan forekomme en- og flerrummede sporangier på samme eller forskellige alger. Enrummede sporangier er ellipsoidiske eller kugleformede (66-) 70-86 (-103) µm i diameter og har en encellet stilk. Flerrummede sporangier er aflangt ellipsoidiske (62-) 86-94 (-107) µm lange og (41-) 49-53 µm brede og har en stilk, som består af en eller to celler.



H: *Sphacelaria cirrosa*. Skudspids, ny topcelle og lille linseformet celle (pil), der udvikles til ægte brunalgehår. På skulpetang (*Halidrys siliquosa*), Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 1.5.2016. Målestok 50 µm.

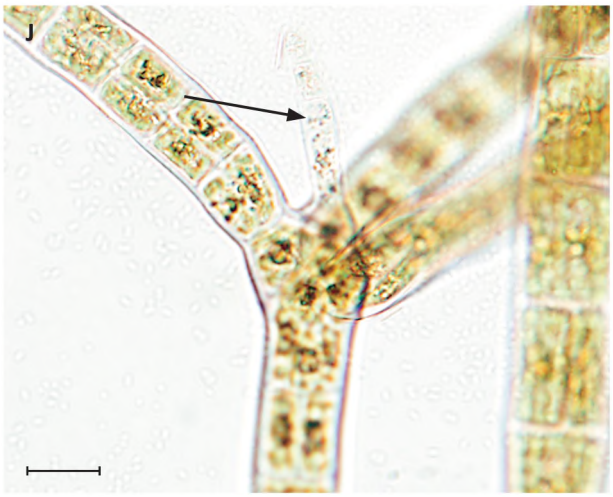
I: *Sphacelaria cirrosa*. Gren med nedadvoksende rhizoider. Målestok 50 µm. I-J: Ebbeløkke, 9 m, 26.7.1994.

Årstidsvariation: Flerårig, indsamlet i januar og april-november. I vintermåneder forekommer nedslidte alger, der får nye lysebrune skud i januar. Der er registreret yngleskud i januar og april-november samt sporangier i januar, april og juni-november. De kugleformede løstdrivende alger ses især i sensommeren.

Voksested: Epifyt på andre alger, på muslinger, snegleskaller og sten fra 0,5 til 20 meters dybde og i Nordsøen indsamlet med skraber fra 25 meters dybde. Ofte på almindelig kællingehår (*Desmarestia aculeata*), se fig. A side 79, og skulpetang (*Halidrys siliquosa*).

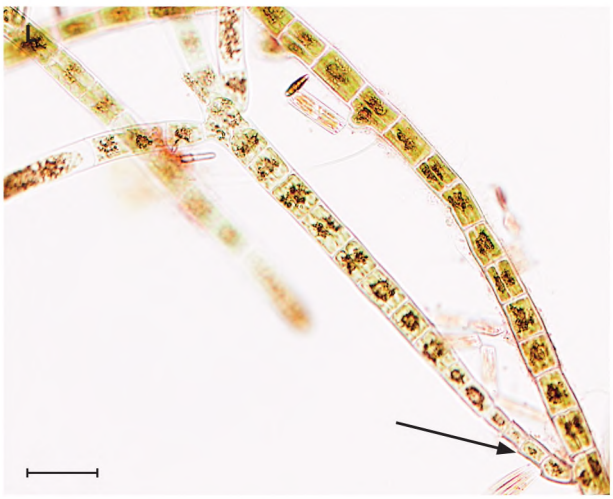
Kommentar: Den morfologiske variation omfatter S. *bipinnata* (Kützing) Piccone, som tidligere blev anset for en selvstændig art, den er almindelig på skulpetang (*Halidrys siliquosa*).

Litteratur: Lund 1950 (*S. cirrosa* og *S. bipinnata*), Prud'homme van Reine 1982, 1993.



J: *Sphacelaria cirrosa*. Tregrenet yngleskud med endestillet hår (pil). Målestok 20 µm.

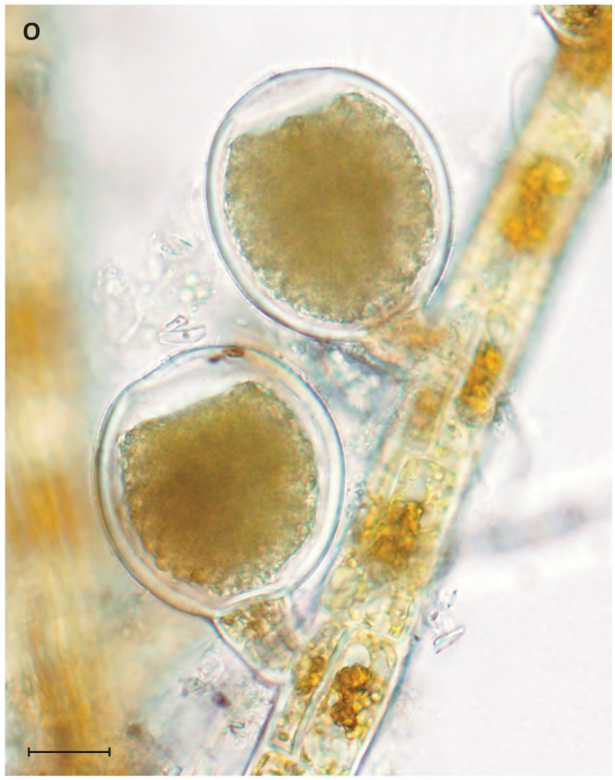
K: *Sphacelaria cirrosa*. Tregrenet yngleskud med en lille endestillet topcelle (pil). Armene med basal indsnøring. Torup Flak, 6,5 m, 25.7.1994. Målestok 20 µm.



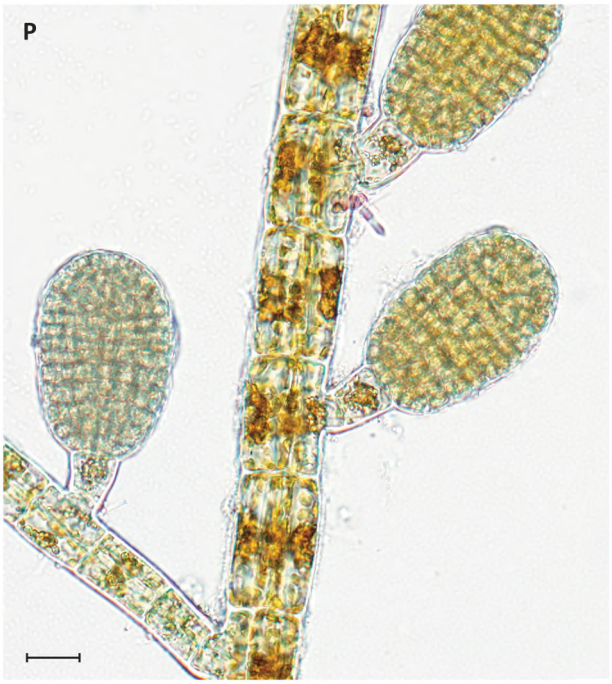
L: *Sphacelaria cirrosa*. Yngleskud, nederst på stilken er en række ældre stilkceller med krave (pil). Middelflak, 10 m, 15.9.1991. Målestok 50 µm.

M: *Sphacelaria cirrosa*. Yngleskud på tungeblad (*Apoglossum ruscifolium*). To af yngleskuddets grene har dannet nye basalskorper. Tønneberg Banke, 14 m, 27.8.2013. Målestok 50 µm.

N: *Sphacelaria cirrosa*. Unge ellipsoidiske enrummede sporangier på stilkcelle. Målestok 20 µm.



O: *Sphacelaria cirrosa*. Kugleformede, næsten modne enrummede sporangier. Målestok 20 µm.



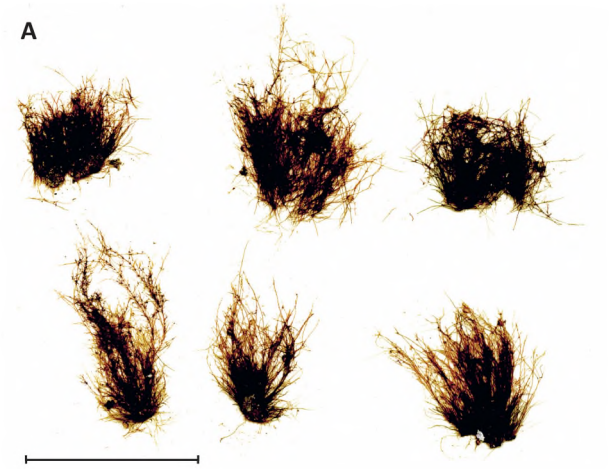
P: *Sphacelaria cirrosa*. Flerrummede sporangier. Målestok 20 µm.

Q: *Sphacelaria cirrosa*. Tømt og næsten modent flerrummet sporangium. Målestok 10 µm.

Sphacelaria fusca

(Hudson) S.F. Gray

Udseende: Små uregelmæssige, mørkebrune eller rødbrune buske eller halvkugleformede puder, der er 0,5-3 cm høje.
Bygning: De oprette tråde udgår fra en eller flere enlagede skorper. De består af hovedgrene og spredte alsidige sidegrene. Grenene er relativt grove, (20-) 30-80 (-90) µm i diameter. Der er ikke rhizoider. De sekundære segmenter er delt af radiære længdevægge, så der dannes et parenkym uden marv. Sekundære tværvægge er sjældne. Hår forekommer enkeltvis og kan være almindelige i de yngste grene.
Formering: Yngleskud består af en smal, lige stilk med 2-3 udstående lige lange arme og i forlængelse af stilken en lille linseformet topcelle. Armene er cylindriske uden en basal indsnøring.
Voksested: Epifyt eller på sten på lavt vand.
Forvekslingsmulighed: Minder meget om togrenet totalge (*S. solitaria*), men er grovere, især hvad angår den nederste del af hovedgrenene. Afviger fra brun totalge (*S. cirrosa*), ved at armene på yngleskuddene er cylindriske, uden basal indsnøring. Desuden har yngleskuddene ikke et endestillet hår, men en linseformet celle, hvilket dog også kan forekomme hos brun totalge (*S. cirrosa*).
Kommentar: Prud'homme van Reine (1982 s. 222) omtaler et enkelt fund fra Danmark, men lokaliteten er ikke særlig præcis: "Jylland, (materiale Grunnow 19597 i W [Wien])". Senere er arten kun identificeret i en enkelt indsamling fra danske farvande.
Litteratur: Prud'homme van Reine 1982, 1993, Keum et al. 2005.



A: *Sphacelaria fusca*. Små totter fra sten. Målestok 2 cm. A-B: Læsø, Vest for Nordre Rønner, 5 m, 19.8.2005.

B: *Sphacelaria fusca*. Yngleskud med tre cylindriske arme, uden basal indsnøring og en lille linseformet topcelle (pil). Målestok 50 µm.

Sphacelaria plumula

Zanardini

Udseende: Totter af ret tynde, fjergrenede oprette skud, der er 0,5-0,8 cm høje.

Bygning: Basis består af små krybende grene, hvorfra de oprette skud udgår. De er regelmæssigt fjerformet grenede. Hovedgrene har modsatte sidegrene fra næsten alle de øvre sekundære segmenter. Sidegrenene er næsten ugrenede, deres nederste del er tilsyneladende indlejret i hovedgrenen. Den øvre del af hovedgrenen er 53-74 µm i diameter, mens den nedre del er tyndere, 40-50 µm i diameter. De sekundære segmenter er 0,5-1 gange så høje som brede, de højeste findes i den nederste del af algerne. De sekundære segmenter er delt af radiære længdevægge, så der dannes et parenkym, men der kan ikke skelnes mellem egentlige marv- og perifere overfladeceller. Der er ikke sekundære tværvægge bortset fra den nederste del af hovedgrenen, hvor der kan være få. Der kan forekomme nedadvoksende rhizoider, men de danner ikke tæt bark. Hår er sjældne.

Formering: Yngleskud dannes på sidegrenene. De har en stilkcelle og er trekantede med 2 små horn og en linseformet celle i skudspidsen. De er 115-140 µm høje og 103-131 µm brede. De unge yngleskud er

A: *Sphacelaria plumula*. Gren med modsatte sidegrene. Målestok 50 µm. A-C: På konksnegl (*Buccinum*), Lønstrup, Mellemgrund, skrab på 10-8 m, 2.8.1904. L.K. Rosenvinge leg. og det.

B: *Sphacelaria plumula*. Ungt kølleformet yngleskud. Målestok 20 µm.

C: *Sphacelaria plumula*. Trekantet yngleskud med 2 små horn og en linseformet celle i skudspidsen. Målestok 20 µm.

kølleformede. Der er ikke observeret sporangier på alger fra danske farvande.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli og august.
Voksested: På konksnegl (*Buccinum*) og på sten i 8-14 meters dybde.
Kommentar: Måske en fjergrenet form af *S. tribuloides* ifølge Prud'homme van Reine (1993 p. 152).
Danske indsamlinger er sparsomme, og det seneste fund i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er fra 1904.
Litteratur: Lund 1950, Prud'homme van Reine 1982, 1993, Rueness 1977.

Sphacelaria reticulata

Lyngbye

Udseende: Trådformede alger, der virker netagtige med rette eller krumme skud i et plan. De er mest 1-3 mm høje, men kan blive 1 cm.
Bygning: De basale grene er relativt lange og ugrenede, mens de distale er tæt gentaget gaffelgrenede. Grenene er 40-50 µm tykke og består af sekundære segmenter, der er delt med længdevægge og sekundære tværvægge. Ved forgrening deles topcellen af en længdevæg i to ens celler (ægte gaffelgrening).
Formering: Der kendes ikke formeringsorganer.
Årstidsvariation: Indsamlet i februar og september.
Voksested: Løstliggende, sammenfiltret med andre løstliggende alger mellem ålegræs (*Zostera marina*).
Kommentar: Arten er beskrevet af Lyngbye i Hornemann (1818) og har typelokalitet ved Nordfyn. Her er den indsamlet fra Hofmansgave i 1800-tallet, senest i 1867. Samme sted er arten forgæves eftersøgt af Prud'homme van Reine i april 1970 og august 1977. Han formoder, at den er uddød, (Prud'homme van Reine 1982). Desværre er der ikke noget resterende materiale af indsamlingerne fra Hofmansgave i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum.
Arten var egentlig typeart for slægten *Sphacelaria*, men foreslået erstattet af *S. cirrosa* som ny typeart (Draisma og Prud'homme van Reine, i Draisma et al. 2010).
Litteratur: Draisma et al. 2010, Lund 1950 (*Disphacella reticulata*), Lyngbye 1818, 1819, Prud'homme van Reine 1982.

Sphacelaria solitaria

(Pringsheim) Kylin

Togrenet totalge

Udseende: Små totter, der er op til 1,2 cm høje.
Bygning: Basis består af krybende tråde, der kan danne små skiver. På bløde værtsalger kan algernes nederste del være endofytisk. De oprette tråde er sparsomt spredt og alsidigt grenede, de er 17-35 µm i diameter. Segmenterne er 1-2 gange så lange som brede. De sekundære segmenter er delt af 1-2 (-3) radiære længdevægge. Der er ikke observeret sekundære tværvægge i alger fra danske farvande, men de er rapporteret i koreanske alger. Hår forekommer spredt.
Formering: Der er stilkede yngleskud, de har to cylindriske arme og en lille topcelle. Armene kan være symmetriske eller ulige lange. Den ene kan være forgrenet efter det andet sekundære segment og have to sekundære arme.
Årstidsvariation: Der er registreret yngleskud i juli-august og januar. Der er ikke observeret sporangier på alger fra danske farvande.

Voksested: Indsamlet på små sten i 2-4 meters dybde, samt på skal af konksnegl (*Buccinum*) og på stilke af fingertang (*Laminaria digitata*) og palmetang (*L. hyperborea*) i 9-13 meters dybde.
Litteratur: Keum et al. 2001, Lund 1950 (*S. furcigera*), Prud'homme van Reine 1982 (*S. rigidula*).

A: *Sphacelaria solitaria*. Yngleskud med to symmetriske arme og en linseformet celle i toppen. Målestok 20 µm.

B: *Sphacelaria solitaria*. Gren med 2-3 længdevægge per segment og ingen sekundære tværvægge. Flere efter hinanden følgende yngleskud. Målestok 50 µm. A-D: På småsten. Ud for Hygum Kirke, 2-4 m, 23.8.2000.

C: *Sphacelaria solitaria*. Skudspids med stor topcelle, primær segmentcelle og ungt hår, der er skubbet til side ved fortsat vækst. Målestok 20 µm.

D: *Sphacelaria solitaria*. Ældre yngleskud, hvor den ene af de oprindelige arme er grenet og har to arme (pil). Målestok 50 µm.

Sphacelaria tribuloides

Meneghini

Udseende: Brune buske af stive oprette skud, der bliver 1-1,5 cm høje.
Bygning: Basis består af små uregelmæssige skiver på korte, krybende stoloner. De oprette skud er ugrenede eller uregelmæssigt grenede. Der er ikke særlig forskel på hoved- og sidegrene, de er næsten lige høje og (29-) 33-36 (-41) µm tykke. De sekundære segmenter har 1-3 længdevægge. Sekundære tværvægge er sjældne og er kun observeret allernederst. Hår er almindelige.
Formering: Yngleskud er kileformede med 2 horn på den yderste brede ende. De har en stilkcelle og sidder på de oprette grene. Yngleskuddene er 120-156 µm lange og 94-126 µm brede. Unge yngleskud er kølleformede. Der er ikke fundet sporangier på alger fra danske farvande.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli.
Voksested: På sammenkittet sand.
Forvekslingsmulighed: Yngleskuddene minder om dem, der findes hos *S. plumula*, men den har fjergrenede oprette skud, som er væsentligt tykkere (53-74 µm i diameter) end skuddene hos *S. tribuloides*.
Kommentar: Der er kun en enkelt indsamling fra danske farvande, Aalbæk Bugt, Hulsig Stene, 25.7.1933. Ifølge Rosenvinges notesbog No. 11272: *Sphacelaria plumula*. Skrab på "konkretioner af sammenkittet sand 1,5 Kvm [kvartmil] ud for Hulsig". [Dybden er ikke oplyst].
Litteratur: Lund 1950, Prud'homme van Reine 1982.

A: *Sphacelaria tribuloides*. Trekantet yngleskud med små horn og en linseformet celle i skudspidsen. Aalbæk Bugt, Hulsig Stene, 25.7.1933. L.K. Rosenvinge leg. Målestok 20 µm.

Sphacelorbus nanus

(Nägeli ex Kützing) Draisma, Prud'homme van Reine & H. Kawai

Dværg-totalge

Udseende: Filtede eller plyslignende måtter af tæt voksende tråde, der er 2-3 mm høje og er 5-6 cm^2 i udstrækning. Algerne tilbageholder ofte sandkorn.

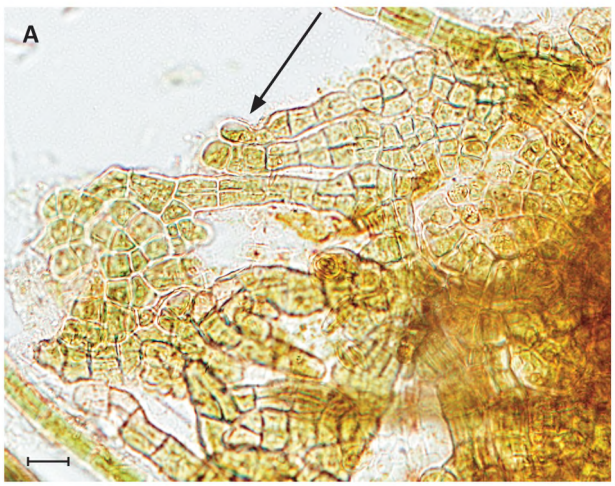
Bygning: De oprette skud er ofte ugrenede eller har kun sparsomme og spredte sidegrene. De udgår fra krybende grene (stoloner) eller skiver. En ung skive består af sammenflydende radierende tråde. Stoloner er hyppige, de kan være mere eller mindre parallelle, næsten sammenflydende, og der kan dannes små skiver fra stolonerne. De oprette grene er (16-) 25-30 (-33) µm i diameter og kan have uregelmæssige opsvulmninger. Deres segmenter er ofte lidt længere end brede med 1-2 (3) længdevægge, som anlægges, uden at der dannes marvceller. I de fleste tilfælde er der ikke sekundære tværvægge, men de kan forekomme. Der er ikke pericyster eller brunalgehår. De sparsomme sidegrene dannes neden for topskuddet og har omtrent samme tykkelse som hovedgrene. Nederst i skuddet kan sidegrene udvikles til rhizoider eller stoloner. Rhizoiderne er lidt tyndere og mere krogede end de oprette grene. De dækker ikke grenene som en bark, men kan væve grenene sammen. Stolonerne er generelt lidt tykkere end de oprette grene.

Formering: Der er enrummede sporangier, som sædvanligvis forekommer enkeltvis på korte, 1-2 celler lange stilke, der i enkelte tilfælde er længere og kan være grenede. De fleste enrummede sporangier findes nederst på algerne, på de oprette skud, på de basale stoloner eller på skiver. Sporangierne er ellipsoidiske, æg- eller næsten kugleformede, de er 45-66 µm lange og 33-45 µm brede. Der er flerrummede sporangier på separate alger, de har en stilkcelle, er aflange, næsten cylindriske og ofte lidt krumme. De flerrummede sporangier er 33-125 µm lange og 16-25 µm brede. Der er ikke yngleskud.

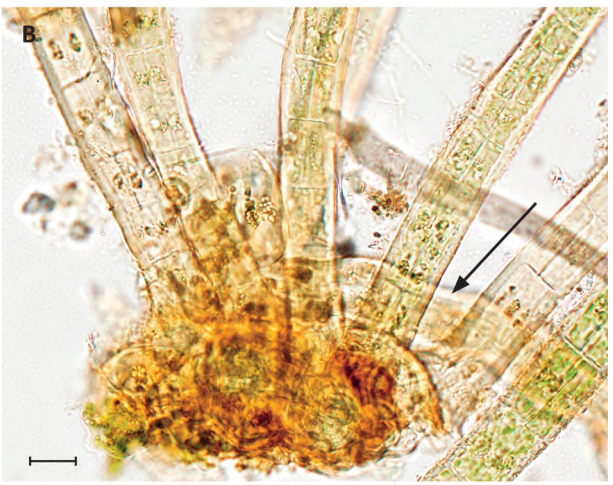
Årstidsvariation: Flerårig, indsamlet i januar, marts-april og juni. Der er registreret modne enrummede sporangier i januar, marts og tomme sporangier i april samt flerrummede sporangier i januar og marts, desuden tomme flerrummede sporangier i marts.

Voksested: På sten i 1 meters dybde og epifyt på stilken af palmetang (*Laminaria hyperborea*) i 4-10 meters dybde.

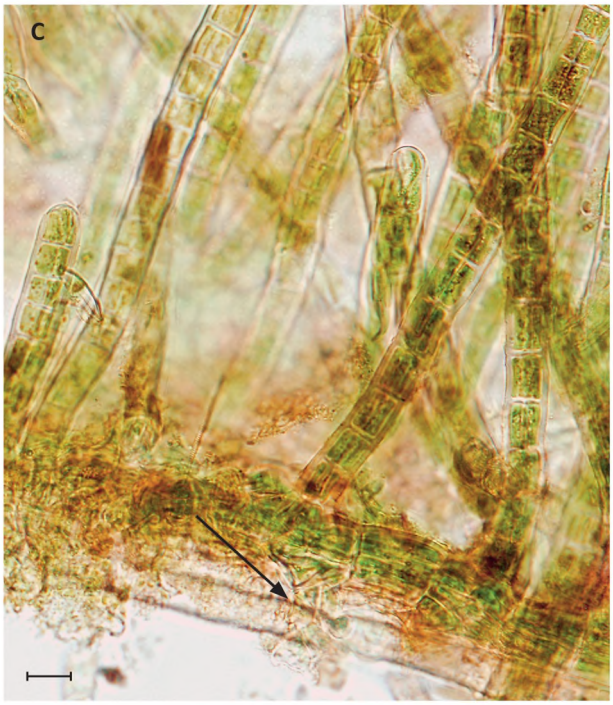
Litteratur: Draisma et al. 2010, Kylin 1947 (*Sphacelaria olivacea),* Lund 1949, 1950 (*S. brittanica*, *S. saxatilis*), Prud'homme van Reine 1982 (*S. nana*), Wærn 1952 (*S. brittanica)*.



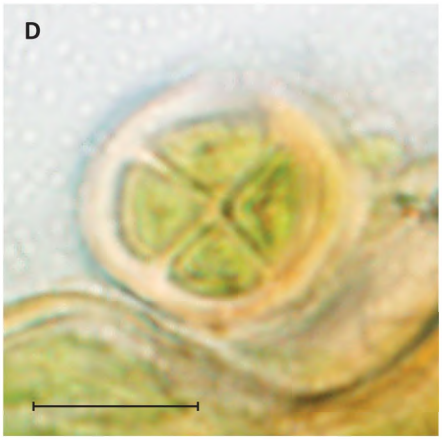
A: *Sphacelorbus nanus.* Basalskorpe og næsten parallelt forløbende stoloner (pil). Målestok 20 µm. A, D, F: Store Middelgrund, 9,5 m, 14.1.1997.



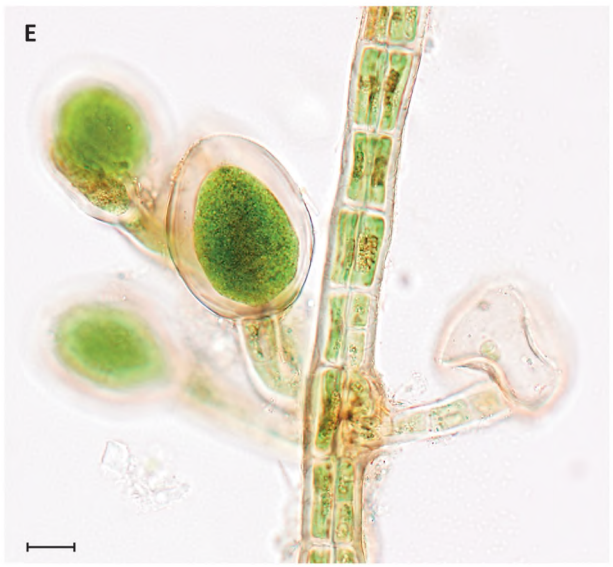
B: *Sphacelorbus nanus.* Lille basalskive med oprette grene og udgående rhizoid (pil). Målestok 20 µm. B, E: Vejrø, 13 m, 27.3.1992.



C: *Sphacelorbus nanus.* Oprette og krybende grene med rhizoider til fasthæftning (pil). Vejrø, 8 m, 4.3.1997. Målestok 20 µm.



D: *Sphacelorbus nanus.* Segment delt af radiære vægge, optisk tværsnit. Målestok 10 µm.



E: *Sphacelorbus nanus.* Stilkede enrummede sporangier. Målestok 20 µm.

F: *Sphacelorbus nanus.* Stilkede flerrummede sporangier fra basalparti. Målestok 20 µm.

Familie: Sphacelodermaceae

Sphaceloderma caespitulum

(Lyngbye) Draisma, Prud'homme van Reine & H. Kawai

Tang-totalge

Udseende: Stive, sparsomt grenede, oprette mørkebrune grene, der ofte er tætstillede og danner en måtte. Grenene er sædvanligvis op mod 2 mm høje, men kan blive ca. 8 mm høje. De vokser op fra en kraftig skorpe. Den kan bestå af flere individer, som vokser hen over hinanden.

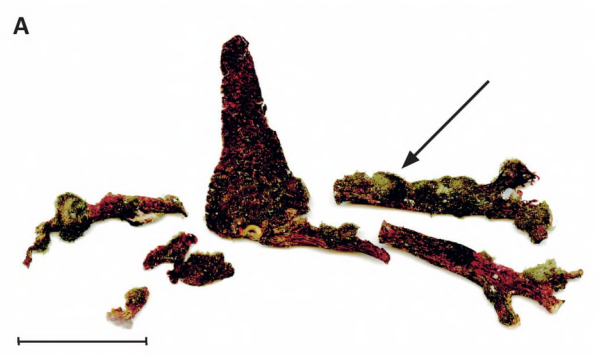
Bygning: Skorpen er flerlaget og består af sammenflydende radierende tråde, der vokser ved delinger i kanten. Stoloner er få og korte, og der er ikke rhizoider. De oprette grene udgår fra de nederste lag af skorpen. De har få spredte grene, men der er ikke nævneværdig forskel mellem hoved- og sidegrene. Grenene er jævnt tykke og måler 21-30 (-33) µm i diameter. Segmenterne er delt med 1-4 længdevægge og mange sekundære tværvægge, men der dannes ikke særlige marvceller. Der forekommer pericyster, men de er ikke særlig talrige eller iøjnefaldende.

Formering: Der er en- og flerrummede sporangier på separate alger. De flerrummede sporangier er endestillede på korte stilke, som udgår fra den nederste del af oprette grene. De enrummede sporangier er anbragt på samme måde og kan desuden være siddende på skorpen. Stilkene består af 2-3 segmenter med eller uden længdevægge. De enrummede sporangier er ellipsoidiske til kugleformede. De flerrummede sporangier er ellipsoidiske, 86-156 µm lange og 62-90 µm brede. Deres indre vægge er tynde og kan opløses tidligt, så det kan være vanskeligt at skelne dem fra enrummede sporangier. Der er ikke yngleskud.

Årstidsvariation: Indsamlet i januar-oktober, der er registreret enrummede sporangier i januar og flerrummede sporangier i januar-februar.

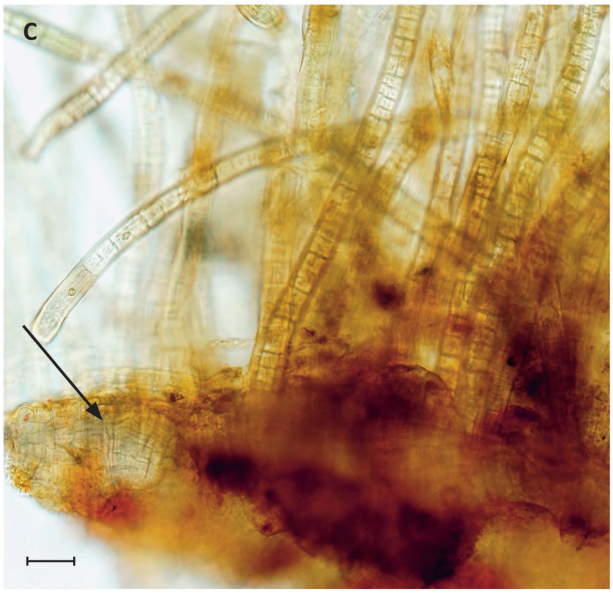
Voksested: På sten og som epifyt på den nederste del af stilk og på hapterer af palmetang (*Laminaria hyperborea*). Indsamlet i 4-23 meters dybde og yderst almindelig i de åbne farvande.

Litteratur: Draisma et al. 2010, Lund 1950 (*Sphacelaria caespitula*), Prud'homme van Reine 1982 (*S. caespitula*).



A: *Sphaceloderma caespitulum*. Små måtter (pil) på hapterer af palmetang (*Laminaria hyperborea*). Tørret materiale. Målestok 2 cm. A, D: Hirsholm, Stålhage, 6 m, 3.2.1996.

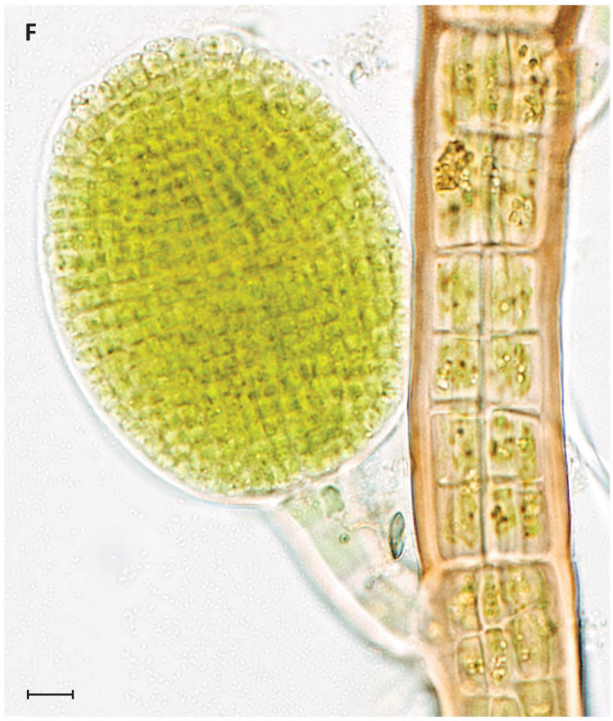
B: *Sphaceloderma caespitulum*. Basalskorpe med tætstillede oprette grene. Per Nilen, 8 m, 16.8.2016. S. Lundsteen foto. Målestok 1 mm.



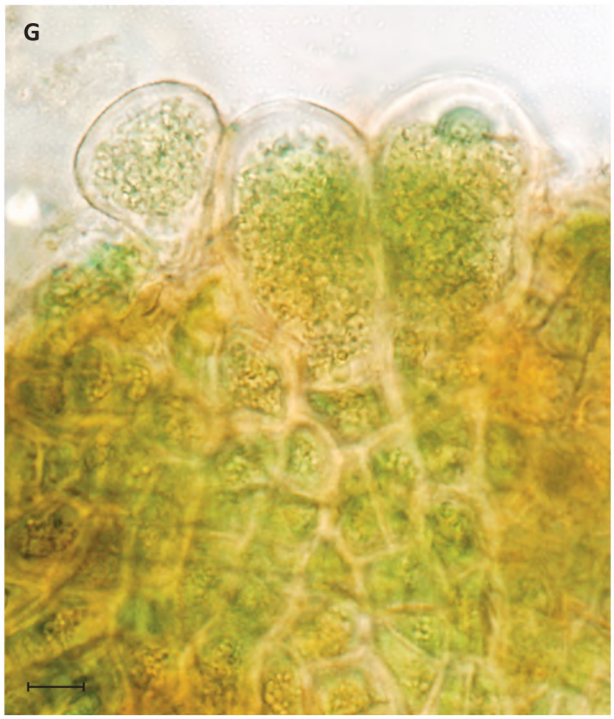
C: *Sphaceloderma caespitulum*. Kraftig flerlaget skorpe af oprette tråde (pil), med nederste del af oprette grene (længdesnit). Kims Top, 14,5 m, 25.8.1993. Målestok 50 µm.

D: *Sphaceloderma caespitulum*. Vegetativ gren, segmenter med mange sekundære tværvægge og en pericyst (pil). Målestok 10 µm.

E: *Sphaceloderma caespitulum*. Flerrummede sporangier på oprette tråde, som udgår fra den skorpeformede basaldel. Tønneberg Banke, 14,5 m, 16.1.1997. Målestok 50 µm.



F: *Sphaceloderma caespitulum*. Flerrummet sporangium. Tønneberg Banke, 11,5 m, 1.2.1996. Målestok 10 µm.



G: *Sphaceloderma caespitulum*. Enrummede sporangier, siddende på den skorpeformede del af alge. Store Middelgrund, 9,5 m, 14.1.1997. Målestok 10 µm.

Familie: Stypocaulaceae

Protohalopteris radicans

(Dillwyn) Draisma, Prud'homme van Reine & H. Kawai

Sten-totalge

Udseende: Lave, udstrakte mørkebrune måtter eller belægninger, der er omkring 1 cm høje. De består af stive, tætvoksende oprette og sparsomt grenede skud, som udgår fra en lille basalskive. De enkelte individer vokser ofte så tæt, at skiverne flyder sammen. Algemåtterne tilbageholder ofte mange sandkorn og andre bundpartikler.

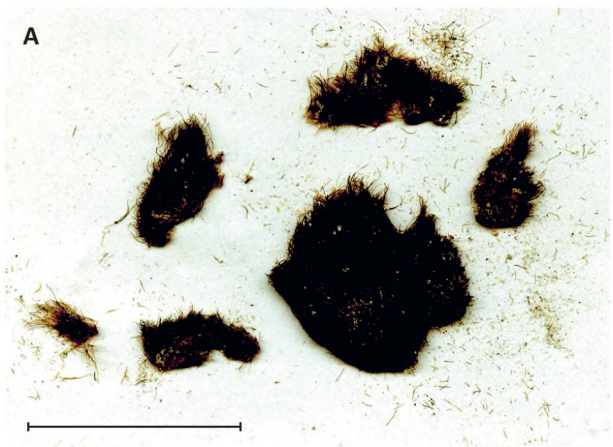
Bygning: Basalskiverne består af sammenflydende radierende tråde med topcellevækst. De er enlagede eller bliver få cellelag høje ved vækst opad. Nogle af trådene vokser ud forbi randen som krybende grene (stoloner), der kan etablere nye skiver. De oprette grene er ugrenede eller sparsomt grenede. Grenene er jævnt tykke uden særlig forskel på hoved- og sidegrene. De er 33-50 µm i diameter. Næsten alle sekundære segmenter er delt af længde- og tværvægge, uden at der dannes særlige marvceller. Der ses ofte 2-5 længdevægge udefra. Der er mange pericyster. I den nederste del af grenene er der ofte udstående rhizoidale tråde, som væver de oprette skud sammen. Der dannes parvise ægte brunalgehår efter delinger af en lille linseformet celle, som afskæres fra topcellen. Hårene kan forekomme i grupper på 4.

Formering: Enrummede sporangier er siddende eller har en encellet stilk. De er æg- eller kugleformede, (41-) 53-66 µm lange og 45-60 µm brede. De forekommer på basalskorpen eller på den nederste del af oprette tråde, enkeltvis eller ofte parvise. Flerrummede sporangier er cylindriske eller ellipsoidiske. De har en 1-4 celler lang stilk. Der er ikke yngleskud.

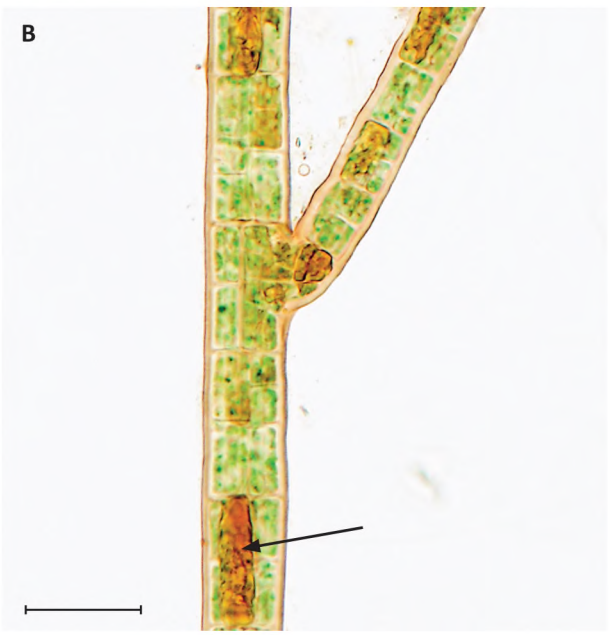
Årstidsvariation: Indsamlet i januar-september, med enrummede sporangier i januar-februar og august, tomme enrummede sporangier i juli-august og flerrummede sporangier i marts.

Voksested: På sten og som epifyt på den nederste del af klørtang (*Fucus*), almindelig på relativt lavt vand, fra vandlinjen ned til 3-5 (-8) meters dybde.

Litteratur: Draisma et al. 2010, Lund 1950 (*Sphacelaria radicans*), Prud'homme van Reine 1982 (*S. radicans*), Wærn 1945 (*S. radicans*).

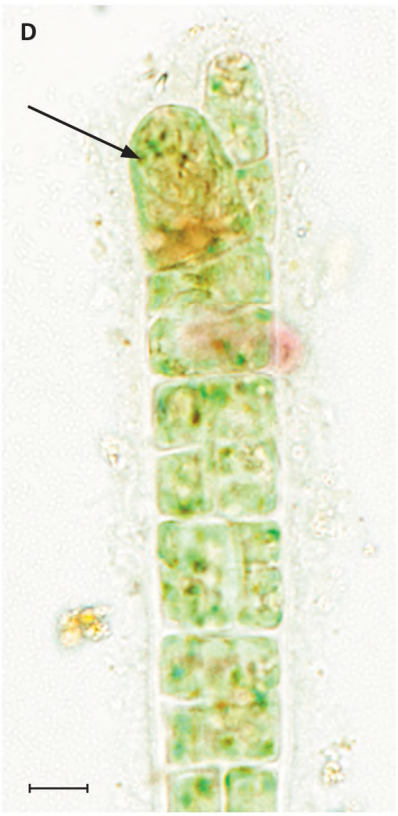


A: *Protohalopteris radicans*. Tætte mørkebrune måtter. Grenå, sandbindende overtræk på sten, 22.8.1891. L.K. Rosenvinge leg. Målestok 2 cm.

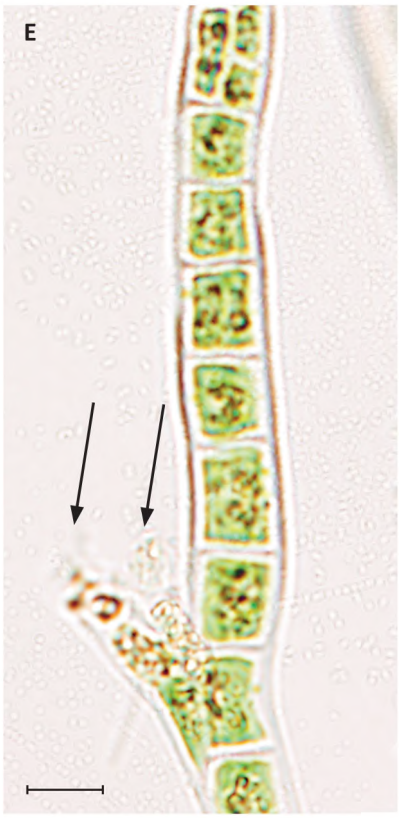


B: *Protohalopteris radicans*. Gren med sidegren og mange brunlige pericyster (pil). Målestok 50 µm. B-D, F-G: Lysegrund, 6 m, 23.8.1996.

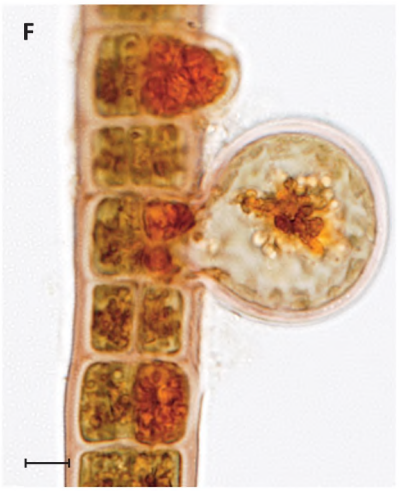
C: *Protohalopteris radicans.* Sekundære segmenter delt af mange længde- og tværvægge. Målestok 20 µm.



D: *Protohalopteris radicans.* Skudspids med stor ny topcelle (pil) og anlæg af ungt hår, der skubbes til side. Målestok 10 µm.



E: *Protohalopteris radicans.* Gren med 2 slidte hår (pile), som udgår fra samme sted. Albatros, 5 m, 8.3.1997. Målestok 10 µm.



F: *Protohalopteris radicans.* Ungt enrummet sporangium. Målestok 10 µm.

G: *Protohalopteris radicans.* Parvise enrummede sporangier på stilkcelle. Målestok 10 µm.

H: *Protohalopteris radicans.* Stilket flerrummet sporangium. Falske Bolsaks, 10,5 m, 5.3.1997. Målestok 10 µm.

Stypocaulon scoparium

(Linnaeus) Kützing

Brandtop

Udseende: Stive, rigt og tæt grenede mørkebrune buske, der bliver 4-10 cm høje.

Bygning: Det oprette skud er tæt gentaget grenet med alternerende grene. Nogle af grenene forbliver korte, andre fortsætter væksten til nye hovedgrene. Grenene anlægges fra en lille linseformet celle i skudspidsen; herfra udvikles desuden et eller ofte flere brunalgehår. Hårene kommer således til at udgå i bundter i grenhjørner. De sekundære segmenter bliver parenkymatiske ved gentagne længdedelinger. Der dannes marvceller, men neden for topskuddet er der ikke særlig længde- eller tykkelsesvækst.

Forekommer desuden som løstvoksende former. De har udstående sidegrene, der hos f. *patentissimum* (Sauvageau) S. Lund er forgrenede, mens f. *spinulosum* (Lyngbye) Reinke har tornformede og ofte ugrenede sidegrene.

Formering: Der er ikke iagttaget sporangier på alger fra danske farvande.

Kommentar: Bortset fra de to omtalte former forekommer brandtop (*S. scoparium*) sikkert ikke i danske farvande. Lund (1950) omtaler et enkelt eksemplar, på 9 cm, der er indsamlet med skraber fra 15 meters dybde. Det har sandsynligvis været løstdrivende, fordi arten sædvanligvis vokser på 0,5-1 meters dybde (Kylin 1947). De løstvoksende former f. *patentissimum* og f. *spinulosum* er registreret i Limfjorden, Lillebælt og farvandsdistriktet omkring Samsø med indsamlinger fra flere lokaliteter midt i 1800-tallet, men der er ikke nyere indsamlinger i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum.

Litteratur: Draisma et al. 2010, Kylin 1947, Lund 1950, Nielsen 1998, Prud'homme van Reine 1982 figs 16-20.

A: *Stypocaulon scoparium*. Sandsynligvis løstdrivende individ, omtalt af Lund (1950). Læsø Trindel, 15 m, indsamlet med skraber, 13.7.1892. L.K. Rosenvinge leg. Målestok 2 cm.

Underklasse: Fucophycidae · Orden: Desmarestiales · Familie: Arthrocladiaceae

Arthrocladia villosa

(Hudson) Duby

Pelstang

Udseende: Alger, der har trinde grene med en distinkt hovedgren og modsatte sidegrene. De er gulbrune til mellembrune og kan blive op til 25-35 cm høje. Sidegrenene udgår regelmæssigt men med lange mellemrum. Grenene er kompakte og omgivet af tynde 2-4 mm lange kransstillede hårlignende kortskud. Hovedgrenen udgår fra en skiveformet basis. Løvet er blødt og bøjeligt. Det virker skrøbeligt, fordi de tynde kortskud let falder af efter indsamling.

Bygning: Algen er et centralaksesyntagma med en trichothallisk vækstzone af korte celler i skudspidsen. Udad danner vækstzonen et enradet kortskud med modsatte grene. Indad dannes løvet. Der er en central cellerække (centralaksen) af cylindriske celler. Lige neden for skudspidsen er centralaksen 120-160 µm bred. Længere nede er den omgivet af en flerlaget bark af farveløse, tyndvæggede langstrakte celler. De aftager i størrelse mod overfladen, som består af tykvæggede aflangt polygonale celler. De indeholder flere skiveformede kloroplaster uden pyrenoider. Kortskuddene udgår i 3-4 kransstillede bundter omkring grenene. Unge kortskud har modsatte grene og cylindriske celler, der indeholder flere skiveformede kloroplaster.

Formering: Der udvikles rækker af enrummede sporangier i de enradede kortskud. De første sporangier dannes i de nederste af kortskuddenes modsatte grene; men efterhånden omdannes alle cellerne til sporangier. Der dannes også enrummede sporangier i særlige enradede ugrenede skud, der udgår flere sammen tæt ved siden af kortskuddene.

Årstidsvariation: Indsamlet i juli-oktober med sporangier.

Voksested: På småsten (grus) og skaller på dybt vand. Indsamlet af dykker i 10-21 meters dybde og med skraber fra 38 meters dybde.

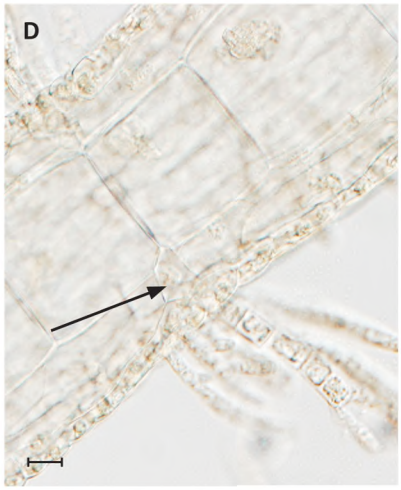
Kommentar: Kulturstudier af alger fra Middelhavet (*A. villosa* f. *australis* (Kützing) Hauck) har vist, at livshistorien omfatter et mikrothallus, der formodentlig er enbo gametofytter, selvom kopulation af kønsceller ikke blev observeret (Müller og Meel 1982).

Litteratur: Fletcher 1987, Müller og Meel 1982, Rosenvinge og Lund 1943.

A: *Arthrocladia villosa*. Hovedgren og modsatte sidegrene omgivet af tynde kortskud. Målestok 2 cm. A, D: Hirsholm, Nordøst Rev, 8 m, 9.8.1977.

B: *Arthrocladia villosa.* Hovedgren med enradede kortskud, der har modsatte grene. Hirsholm, 9 m, 11.8.1973. Målestok 50 µm.

C: *Arthrocladia villosa.* I skudspidsen en trichothallisk vækstzone med korte celler (pil). Herfra udvikles et enradet kortskud udad og løvet med centralaksen indad. Centralaksecellerne omgives hurtigt af bark, og der er kransstillede bundter af enradede kortskud. Målestok 50 µm. C, F: Herthas Flak, 8 m, 24.8.1971.



D: *Arthrocladia villosa.* Centralakse omgivet af langstrakte celler, dækket af mindre barkceller med kloroplaster. Der udgår et bundt af kortskud fra centralaksen (pil). Målestok 20 µm.

E: *Arthrocladia villosa.* Kransstillede kortskud med rækker af enrummede sporangier (pil). Herthas Flak, gassøjle, 20 m, 24.8.2004. Målestok 50 µm.

F: *Arthrocladia villosa.* Rækkestillede tomme, enrummede sporangier. Målestok 20 µm.

Familie: Desmarestiaceae

Desmarestia

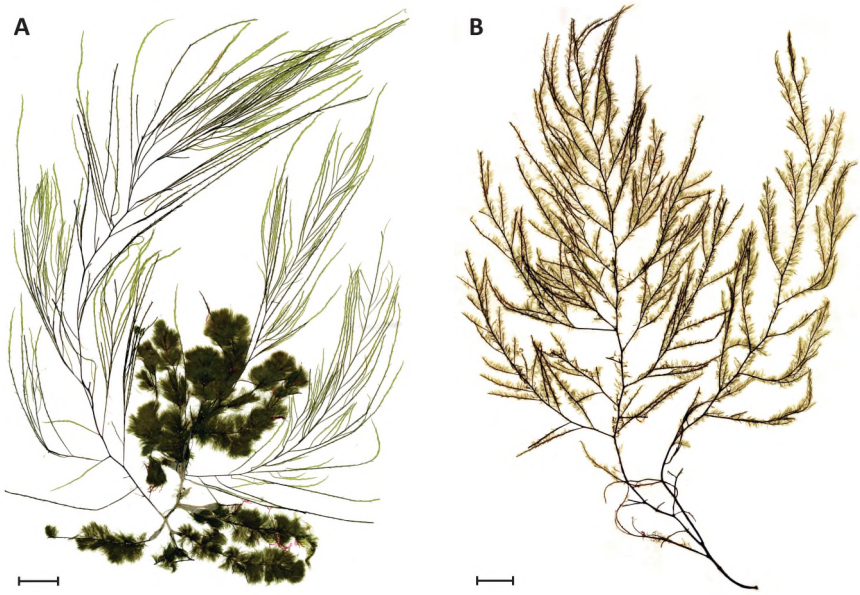
Kællingehår

Buske med en iøjnefaldende hovedgren. De er bygget som et centralaksesyntagma med kraftig bark og har en trichotallisk vækstzone i skudspidsen. Vækstzonen danner enradede tråde med modsatte grene både ud- og indad (kortskud). Kortskuddene har relativt lange cylindriske celler med mange skiveformede kloroplaster. Neden for vækstzonen og i forlængelse af den udvikles centralaksen. Den dækkes af tråde, som udgår fra de nederste celler i kortskuddene. Trådene flyder sammen til en småcellet bark, der dækker centralaksen. Nedad i løvet er centralaksen omgivet af flere lag store uregelmæssige, tykvæggede og farveløse celler. Inderst lige omkring centralaksen udvikles desuden nedadvoksende hyfeagtige tråde. Overfladen består af mindre celler med mange skiveformede kloroplaster. Cellerne indeholder svovlsyre.
Livshistorien omfatter mikroskopiske gametofytter og oprette sporofytter.

Desmarestia aculeata

(Linnaeus) J.V. Lamouroux
Almindelig kællingehår

Udseende: Store lyse- til mørkebrune, rigt grenede grove, solide buske, der kan blive op til 1 m høje. Skuddene er gentaget grenede i et plan, hovedgrenen har spredte eller af og til mod basis modsatte grene. Grenene er lidt affladede, ovale i tværsnit. I kanten af grenene er der karakteristiske alternerende 1-2 mm lange, flade pigge. I forårsmåneder er unge skud lysebrune og omgivet af fine ca. 0,5 cm lange grenede, hårlignende kortskud. Senere på sommeren er kortskuddene slidt af, og grenene er mørkebrune. Hovedgrenen er fasthæftet med en lille kegleformet basis.
Bygning: Algen er et centralaksesyntagma med trichotallisk vækst, se slægtsbeskrivelsen. Hos denne art dækkes nogle af de modsatte kortskud af bark ligesom hovedaksen. De bliver til de alternerende pigge,



A: *Desmarestia aculeata.* Rigt grenet, grov busk med piggede grene. Med brun totalge (*Sphacelaria cirrosa*). Briseis Flak, 5 m, 7.6.1990. Målestok 2 cm.

B: *Desmarestia aculeata.* Forårsform, alle grene er omgivet af kortskud. Målestok 2 cm. B-C: Herthas Flak, 14 m, 9.4.1991.

hvis væksten ophører, og til længere grene, hvis væksten fortsætter.

Formering: Der er enrummede sporangier. De er omdannede vegetative celler, der ses som mørkebrune celler mellem de vegetative barkceller. Kulturstudier har vist, at det oprette løv er sporofytstadiet, der alternerer med mikroskopiske tvebo han- og hunlige trådformede gametofytter (Müller og Lüthe 1981).

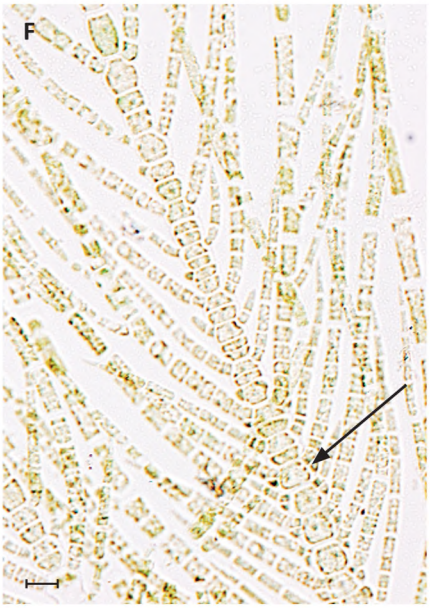
Årstidsvariation: De oprette løv er flerårige. Fra midten af februar udvikles nye grene med kortskud i grenhjørner på ældre alger. Kortskuddene er der til maj-juni, hvorefter de forsvinder. Der er registreret sporangier i februar.

Voksested: På sten og muslingeskaller, indsamlet af dykker fra få til 21 meters dybde (Herthas Flak) og med skraber ned til 40 meters dybde (Lillebælt).

Litteratur: Christensen 1980, Fletcher 1987, Müller og Lüthe 1981, Rosenvinge og Lund 1943.

C: *Desmarestia aculeata*. Ældre alge, kun de nye skud er omgivet af kortskud. Målestok 2 cm.

D: *Desmarestia aculeata*. Meget ung alge. Herthas Flak, 13,5 m, 5.6.1989. Målestok 1 cm.



E: *Desmarestia aculeata*. Grene med og uden kortskud. Frederikshavn, Smårev, 3-4 m, 8.3.1973. Målestok 1 cm.

F: *Desmarestia aculeata*. Trichothallisk vækstzone med korte celler, kortskud med modsatte grene. Neden for vækstzonen er der sidegrene med begyndende barkdannelse (pil). Kims Top, 16 m, 7.6.1995. Målestok 20 µm.

Desmarestia viridis

(O.F. Müller) J.V. Lamouroux

Blød kællingehår

Udseende: Gyldenbrune til lyst rødbrune buske med en distinkt hovedgren og trinde, modsatte sidegrene. Løvet er glat, lidt bruskagtigt ved basis, men opad med bløde grene. Buskene kan blive op til 45 cm høje, men er sædvanligvis mindre. Skuddene er gentaget grenede i et plan med regelmæssigt modsatte sidegrene, der er kort afstand mellem forgreningsstederne. Hovedgrenen er fasthæftet med en skive- eller lav kegleformet basis. Hos unge individer i vækst er grenene omgivet af brune, grenede kortskud. Cellerne indeholder så meget svovlsyre, at cellesaften har pH=1-2. Syren frigives, når løvet beskadiges ved indsamling og bevirker, at algen let henfalder og får en grågrøn farve.

Bygning: Løvet er et uniaksialt syntagma med trichotallisk vækst, se slægtsbeskrivelsen.

Formering: Der er enrummede sporangier, som udvikles fra vegetative celler og er indlejret mellem barkcellerne. Kulturstudier har vist, at den oprette sporofyt alternerer med enbo mikroskopiske gametofytter (se Fletcher 1987).

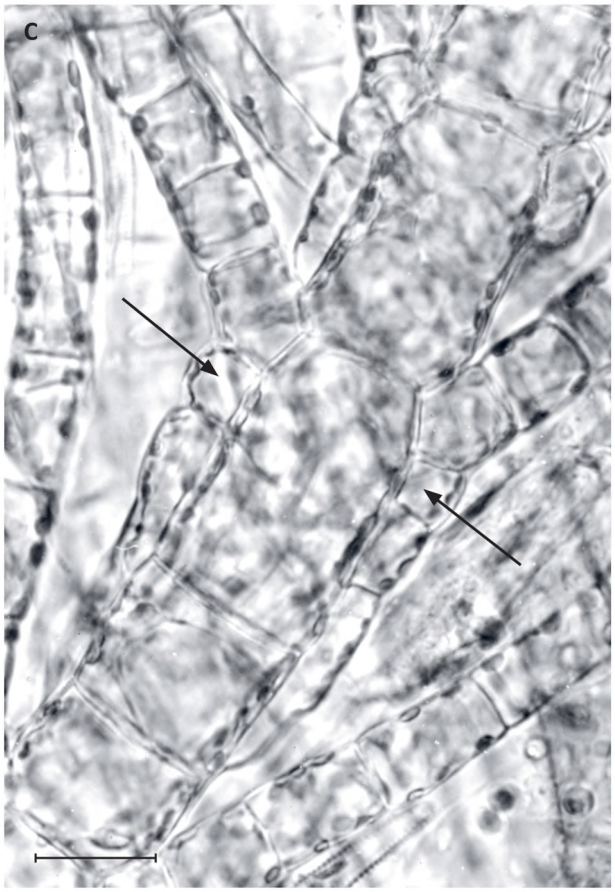
Årstidsvariation: Det oprette løv er enårigt. Den største vækst finder sted i maj-juni, hvorefter kortskuddene tabes. Indsamlet i marts-oktober og en enkelt gang i januar (ældre indsamling). Der er registreret enrummede sporangier i maj-august og oktober.

Voksested: På sten, skaller og pæle, almindelig på lavt vand i 1-2 meters dybde. Indsamlet af dykker ned til 22 meters dybde og med skraber til 30 meters dybde i Kattegat, og til 38 meters dybde i Vesterhavet.

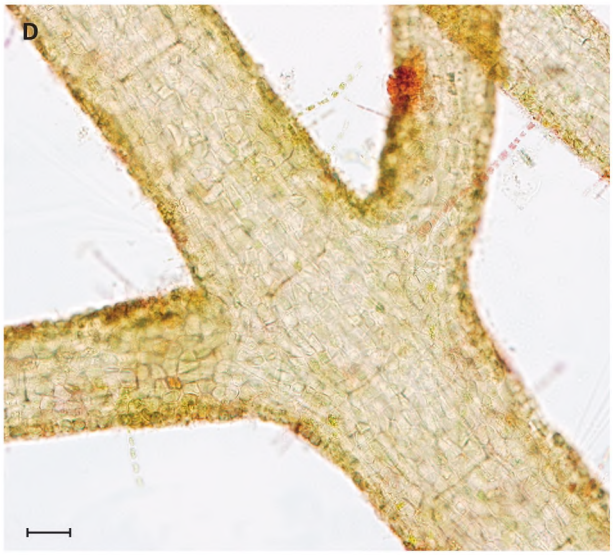
Litteratur: Christensen 1980, Fletcher 1987, Rosenvinge og Lund 1943.

A: *Desmarestia viridis* med modsatte grene og skiveformet basis. Briseis Flak, 5 m, 7.6.1990. Målestok 2 cm.

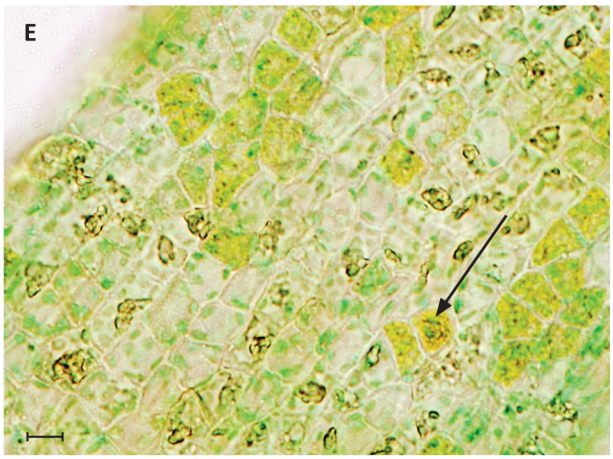
B: *Desmarestia viridis*. Ung busk, hvor grenene er omgivet af kortskud. Schultz's Grund, skrab på 9-13 m, 3.6.1989. Målestok 1 cm.



C: *Desmarestia viridis*. Udvikling af barktråde fra de basale celler i kortskuddenes modsatte tråde (pile). Schultz's Grund, 4,5 m, 25.3.1992. Målestok 20 µm.



D: *Desmarestia viridis*. Modsatte sidegrene, desuden ses centralaksen under barken som en række tværvægge midt i grenen. Optisk længdesnit. Tønneberg Banke, 15 m, 20.8.1991. Målestok 50 µm.



E: *Desmarestia viridis*. Overflade af vegetative celler med skiveformede kloroplaster og enrummede sporangier (pil). Schultz's Grund, 15 m, 10.8.1992. Målestok 10 µm.

Orden: Ectocarpales · Familie: Acinetosporaceae

Acinetospora crinita

(Carmichael) Sauvageau

Brun fehår

Udseende: Fint grenede buske, der er op til 8 cm høje og ofte sammenslynget med andre alger.

Bygning: Enradede 30-56 µm tykke tråde med få spredte sidegrene, der ofte udgår med 90° grenvinkel. Grenene ender i relativt lange, smalle celler (falsk hår) og har derunder en række korte celler (vækstzone); og ellers er der diffus vækst. Cellerne er cylindriske, 1-4 gange så lange som brede. I ældre grene er der hovedsagelig diffus vækst. De oprette tråde udgår fra spredt grenede krybende tråde, der er fasthæftet med rhizoider eller korte sidegrene (»crampong«). De unge celler indeholder mange skiveformede kloroplaster, hver med et pyrenoid. Kloroplasterne bliver lidt aflange eller næsten trådformede i ældre celler.

Formering: Monosporangier er de eneste formeringsstrukturer, der er fundet på brun fehår (*A. crinita*) i naturen i danske farvande. De er næsten kugleformede, 45-53 µm lange og 32-42 µm brede, og kan være siddende eller have en stilkcelle. De forekommer enkeltvis eller i små grupper, hvor 2-3 monosporangier dannes på samme stilkcelle. Kulturstudier af danske alger har vist, at monosporer spirede til et system af tråde, hvorpå der udvikledes monosporangier eller to forskellige slags flerrummede sporangier. Udviklingen var afhængig af ydre betingelser som temperatur og salinitet (Pedersen og Kristiansen 2001).

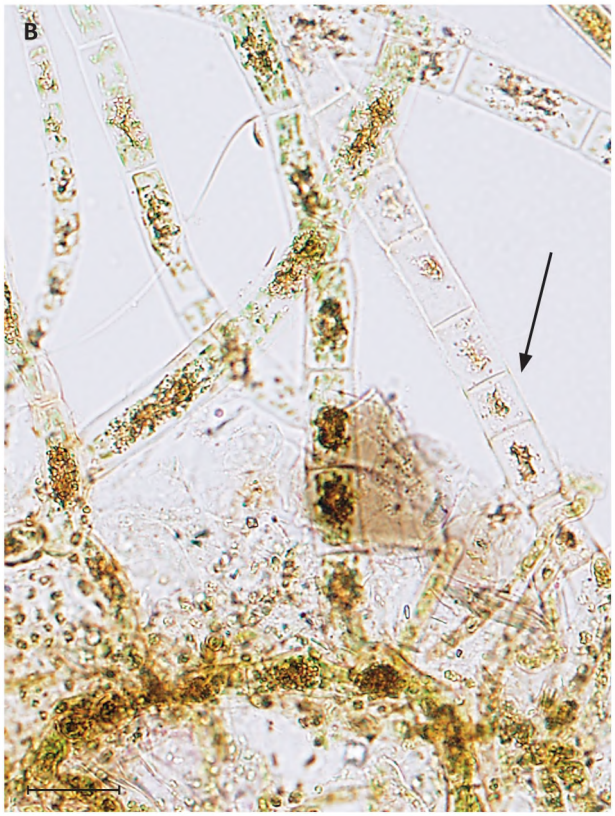
Årstidsvariation: Indsamlet i juli-august med monosporangier.

Voksested: På ålegræs (*Zostera marina*) eller løst sammenslynget med andre alger som almindelig ledtang (*Vertebrata fucoides*), vatalge (*Ectocarpus* sp.) og vandhår (*Cladophora* sp.). Registreret i 3-9 meters dybde.

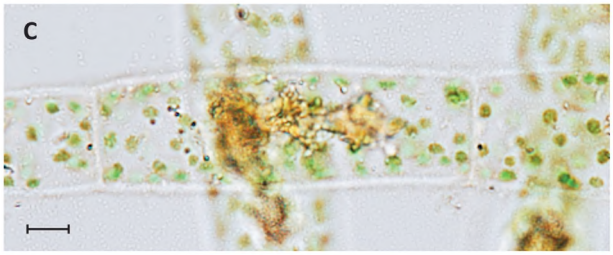
Kommentar: Fra andre geografiske områder er der rapporteret om flere forskellige former for formering med stor variation i forekomsten af de forskellige formeringsstrukturer. Der kan være forskellige former af flerrummede sporangier, og desuden enrummede sporangier, monosporangier og vegetativ formering fra fragmenter af løvet. Pedersen og Kristiansen (2001) og Kim (2010) giver en oversigt med relevante referencer. Se også *Feldmannia paradoxa*.

Litteratur: Kim 2010, Kornmann 1953, Kornmann og Sahling 1977, Pedersen og Kristiansen 2001, Rosenvinge og Lund 1941 (*A. pusilla*).

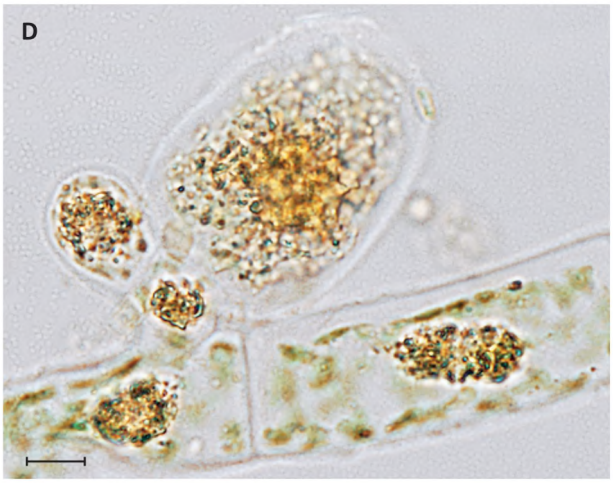
A: *Acinetospora crinita*. Fint grenet busk omkring almindelig ledtang (*Vertebrata fucoides*). Nissum Bredning, Vageren på Mullerne i øst 2,5 Kvm [kvartmil], 5 m, 26.7.1905. Målestok 2 cm.



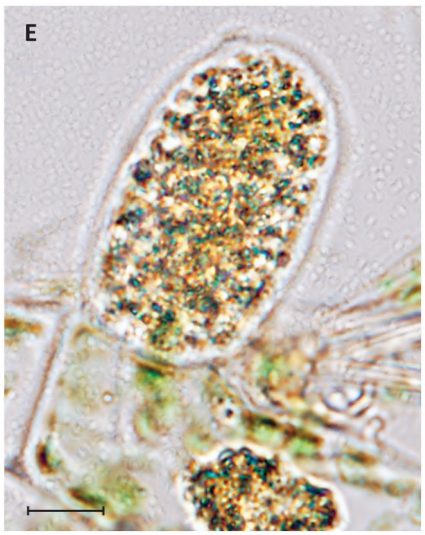
B: *Acinetospora crinita*. Krybende og sparsomt grenede oprette tråde med diffus vækst (pil). B-F: Læsø Trindel, 5 m, 20.8.1991.

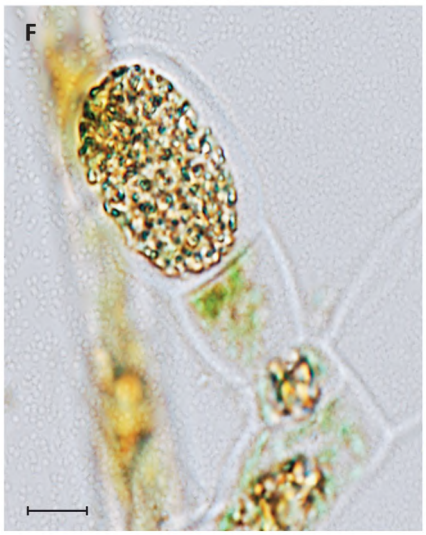


C: *Acinetospora crinita*. Relativt lang vegetativ celle med mange skiveformede kloroplaster, hver med et pyrenoid. Målestok 10 µm.



D: *Acinetospora crinita*. Ungt monosporangium på stilkcelle af ældre sporangium. Målestok 10 µm.





E: *Acinetospora crinita*. Siddende monosporangium. Målestok 10 µm.

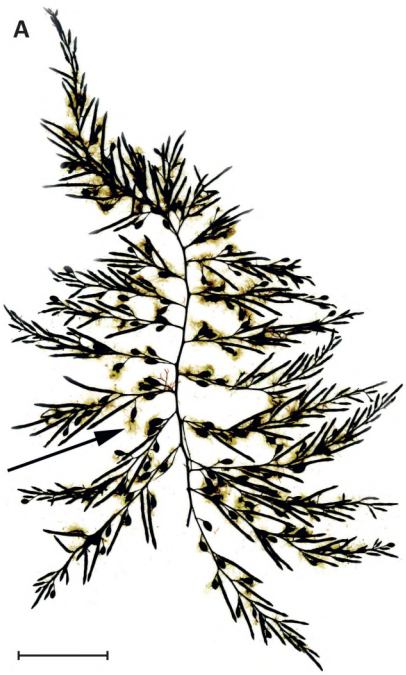
F: *Acinetospora crinita*. Monosporangium, på stilkcelle. Målestok 10 µm.

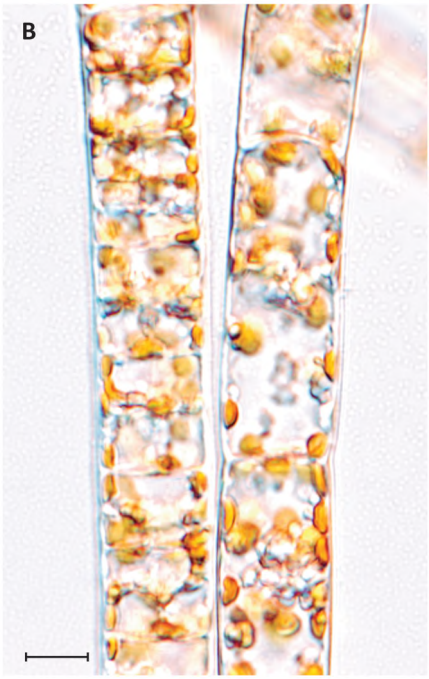
Feldmannia irregularis

(Kützing) Hamel

Uregelmæssig vækstzonetråd

Udseende: Fintgrenede brune buske, der bliver 1-3 cm høje.
Bygning: Enradede tråde, der vokser op fra krybende, lidt sammentrængte tråde. Algerne er rigt grenede og har alsidige spredte grene. Der er en interkalær vækstzone neden for endestillede falske hår, og der kan være flere vækstzoner længere nede i algerne. Grenene er næsten jævnt tykke, men bliver ofte smallere mod skudspidsen. Hovedgrene er 30-45,5 µm i diameter med tyndere sidegrene. De cylindriske til tøndeformede celler er 1-3 (-4) gange så lange som brede, med kortere celler i vækstzonerne. De indeholder mange skiveformede kloroplaster.
Formering: Der er flerrummede sporangier. De er spredte eller findes i korte ensidige rækker, sjældent





A: *Feldmannia irregularis*. Små brune buske (pil). Målestok 2 cm. A-D: På butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*), Læsø, Vesterø Havn, nordlige havnebassin, 0,5 m, 12.8.2015.

B: *Feldmannia irregularis*. Cylindriske vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster. Målestok 10 µm.

C: *Feldmannia irregularis*. Gren med flerrummede sporangier under vækstzone (pil). Målestok 20 µm.

D: *Feldmannia irregularis*. Flerrummede sporangier, ægformede og aflange med konisk top. Målestok 10 µm.

modsatte. De flerrummede sporangier er siddende, eller sjældent på en stilkcelle, og udgår ofte fra en kort celle i grenen. De er aflangt ægformede, ellipsoidiske med en skæv basis og konisk top eller næsten cylindriske med en afrundet top. De er 43-63 µm lange og 21-30 µm brede. Der kan forekomme enrummede sporangier, de er ellipsoidiske til omvendt ægformede, 28-35 µm lange og (17,5-) 19-23 µm brede.

Årstidsvariation: Kun få danske indsamlinger fra juli, august og oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i juli, august og oktober og enrummede sporangier i juli.
Voksested: Epifyt på butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*) og på andre alger i 0,5-5,5 meters dybde.
Litteratur: Pedersen og Kristiansen 2001, Rosenvinge og Lund 1941 (*Ectocarpus irregularis*), Womersley 1987.

Feldmannia paradoxa

(Montagne) Hamel

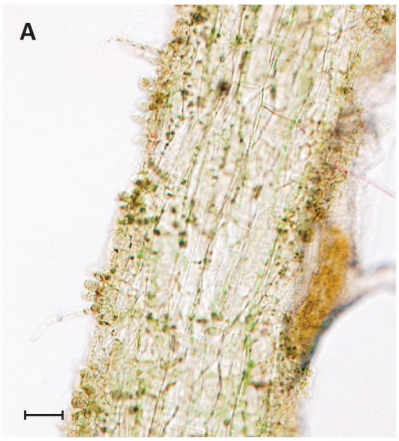
I Rosenvinge og Lund (1941) har Lund efter noter, der var efterladt af Rosenvinge, omtalt nogle alger fra Limfjorden og det nordlige Kattegat som *F. paradoxa*. Disse alger er sandsynligvis forskellige arter. Algerne fra Limfjorden er muligvis *A. crinita*; som Rosenvinge også overvejede. De havde udstående sidegrene, celler, der var op til 5 gange så lange som brede og desuden udstående flerrummede sporangier. Algerne fra det nordlige Kattegat var ugrenede eller sparsomt grenede, de havde interkalære vækstzoner under falske hår. Der blev omtalt alger med forskellige trådtykkelser, men ikke nogen med modsatte grene. Der var flerrummede sporangier, ofte på en encellet stilk og i nogle tilfælde var de modsatte. Nogle af algerne viser lighed med *Hincksia ovata* var. *intermedia*, som dog er tyndere, og andre med *F. irregularis*, måske en afvigende form. Ingen af algerne kan med sikkerhed henføres til *F. paradoxa*, som har modsatte grene og stilkede flerrummede sporangier, der er modsatte eller modsat en sidegren, ifølge Womersley (1987). Det er derfor uvist, om *F. paradoxa* forekommer i danske farvande.

Herponema desmarestiae

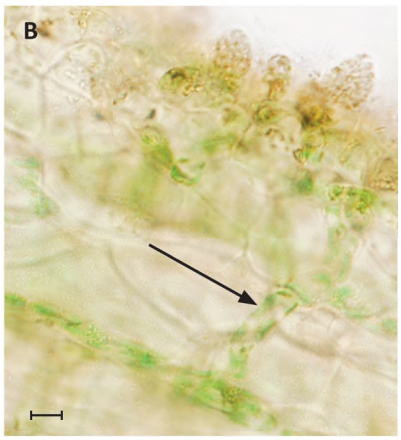
(H. Gran) Cardinal

Udseende: Mikroskopiske, endofytiske tråde med enkelte frie oprette tråde. Med lup kan den ofte ses som en ujævn kant på den nederste del af værtsalgen, blød kællingehår (*Desmarestia viridis*).
Bygning: Enradede, spredt grenede endofytiske tråde, der er 7-8 µm tykke. Enkelte tråde vokser ud af værtsalgen. De er 9-10 µm tykke ved basis og afsluttes i en række lange blege celler (falske hår). De cylindriske celler har flere skiveformede kloroplaster.

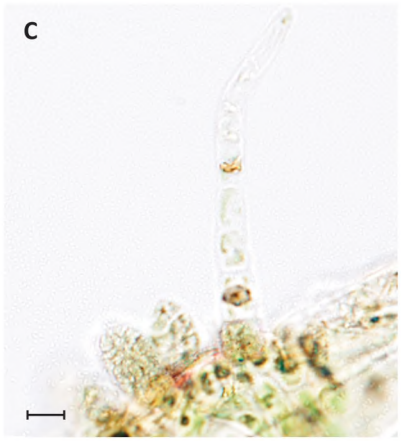
Formering: Der er enrummede sporangier, som er ægformede, 17-25,5 µm høje og 11,5-18 µm brede. De er siddende eller har en fåcellet stilk og er spredte på trådene. Sporangierne vokser ud af værten fra endofytiske tråde eller er siddende på de frie tråde, der afsluttes i falske hår.
Årstidsvariation: Indsamlet i august-september, med sporangier.
Voksested: Endofyt i blød kællingehår (*Desmarestia viridis*). Indsamlet på stenrev i 6-18 meters dybde.
Litteratur: Cardinal 1964, Kylin 1947 (*Feldmannia desmarestiae*).



A: *Herponema desmarestiae.* Endofytiske tråde med enrummede sporangier og falske hår uden for værtsalgen. Målestok 50 µm. A-C: I blød kællingehår (*Desmarestia viridis*), Tønneberg Banke, 13 m, 20.8.1991.



B: *Herponema desmarestiae.* Endofytiske tråde (pil) i optisk længdesnit, med enrummede sporangier uden for værtsalgen. Målestok 10 µm.



C: *Herponema desmarestiae.* Enrummede sporangier og et falsk hår uden for værtsalgen. Målestok 10 µm.

Hincksia

Hincksiaalge

Udseende: Spinkle buske, der er gulbrune til mørkebrune.
Bygning: De oprette alger består af enradede tråde med spredte og modsatte grene. Cellerne er cylindriske til tøndeformede og relativt korte, i den nederste del ofte 0,5-1,5 gange så lange som brede. Væksten er diffus. De enkelte celler har mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider. De oprette grene udgår fra krybende tråde, der ofte er tæt sammentrængte.
Formering: Der er en- og flerrummede sporangier, de er ofte siddende.
Forvekslingsmulighed: Kan ligne dunalge (*Pylaiella littoralis*); men den har ofte sammentvundne tråde og har interkalære en- og flerrummede sporangier. Endvidere *Feldmannia*; men den har interkalære vækstzoner.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Hincksia*

1a.	Spinkle buske, hovedgrene er 15-35 µm tykke. Sporangier ægformede, ofte modsatte eller modsat en sidegren	*H. ovata*
1b.	Grovere buske med tykkere hovedgrene	2
2a.	Med ensidige grene, flerrummede sporangier i række på oversiden af grenene og anbragt så tæt, at de støder sammen	*H. hincksiae*
2b.	Med spredte og modsatte grene. Sporangier indbyrdes frie	3
3a.	Hovedgrene er mindst 60-80 µm tykke, modsatte grene almindelige. Sporangier enkeltvise og brede	*H. granulosa*
3b.	Hovedgrene er 25-56 µm tykke, spredte, af og til ensidige eller enkelte modsatte grene. Sporangier langstrakte i ensidige rækker	*H. sandriana*

Hincksia granulosa

(Smith) P.C. Silva in P.C. Silva, E.G. Meñez & R.L. Moe

Grov hincksiaalge

Udseende: Fintgrenede mørkebrune buske, der er 8-15 cm høje.

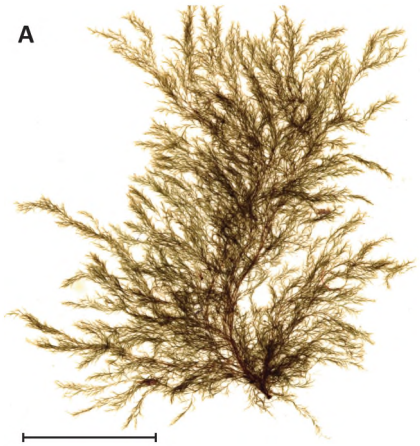
Bygning: Algerne er rigt grenede med markante hovedgrene, der har modsatte, spredte og ensidige grene. Hovedgrenene er 60-80 (-116) µm brede. Sidegrenene udgår med åbne grenvinkler og bliver tyndere mod skudspidsen, der består af celler, som er 6-8 gange så lange som brede (falske hår). I den nederste del af algerne er der ofte mange rhizoidale tråde, som danner en bark omkring den nederste del af hovedgrenene. Cellerne er tøndeformede og relativt korte, 0,5-1,5 gange så lange som brede. De indeholder mange skiveformede kloroplaster.

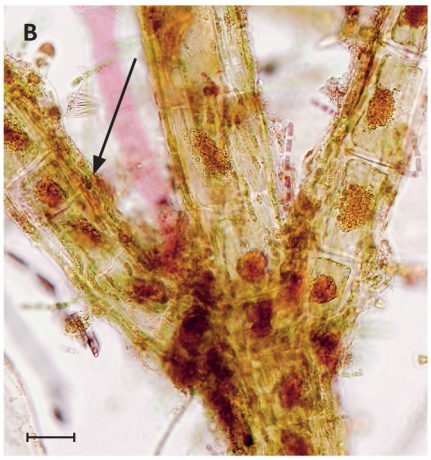
Formering: Der er flerrummede sporangier. De er som regel siddende enkeltvis på oversiden af sidegrene, i sjældne tilfælde på en stilkcelle. Sporangierne er bredt ægformede med en bred basis, de er 60-90 (-120) µm lange og 38-53 (-65) µm brede ofte lidt bøjede ind mod den gren, de sidder på. Der er ikke observeret enrummede sporangier på alger fra danske farvande.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj-august og oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i juli-august.

Voksested: Epifyt på større alger, bredt bladmosdyr (*Flustra foliacea*) og pelikanfodsnegl (*Aporrhais pespelecani*). Indsamlet på 0,5 meters dybde og på dybere vand med skraber til 31 meters dybde i Nordsøen.

Litteratur: Rosenvinge og Lund 1941 (*Ectocarpus granulosus*), Rueness 1977 (*Giffordia granulosa*).





A: *Hincksia granulosa*. Mørkebrun alsidig grenet busk. Smårev ved Frederikshavn, 2 m, 9.7.1973. Målestok 2 cm.

B: *Hincksia granulosa*. Hovedgren med modsatte grene, dækket af tynde rhizoidale tråde (pil). Herthas Flak, 13 m, 28.8.1993. Målestok 50 µm.

C: *Hincksia granulosa*. Vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster, cellerne er ulige lange, diffus vækst. Målestok 10 µm. C-D: Helligsø, ved teglværk, 3,5 m, 22.8.2000.

D: *Hincksia granulosa*. Bredt flerrummet sporangium. Målestok 20 µm.

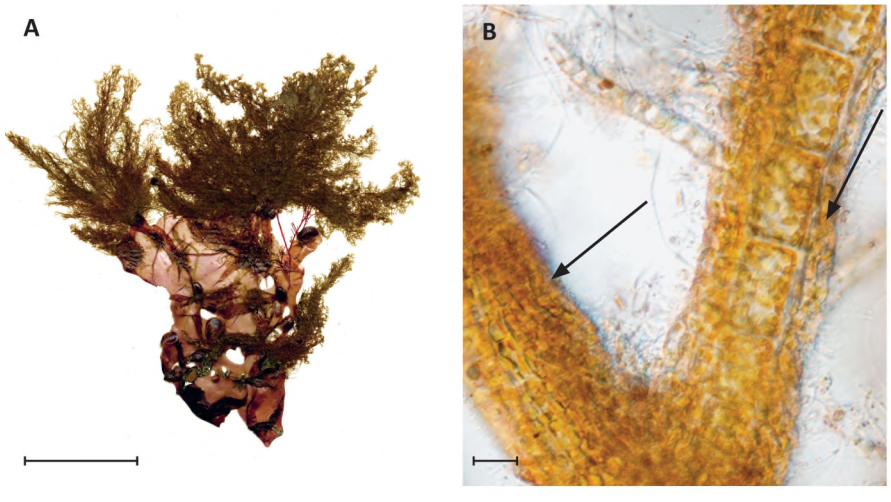
Hincksia hincksiae

(Harvey) P.C. Silva in P.C. Silva, E.G. Meñez & R.L. Moe

Takket hincksiaalge

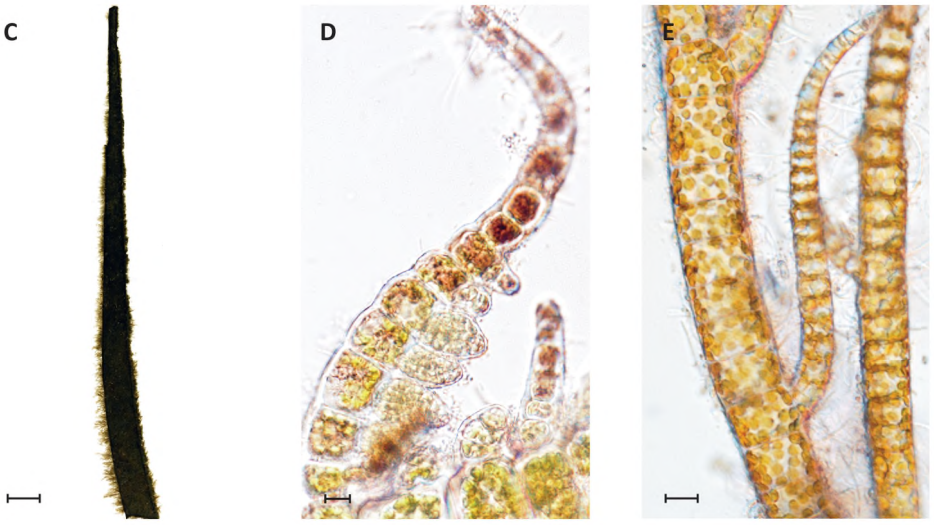
Udseende: Mørkebrune tætgrenede buske, der er op til 3,5 cm høje.
Bygning: Rigt grenede med ensidige sidegrene, der som regel er tilbagekrummede. Hovedgrene er 40-60 µm brede. Cellerne er korte tøndeformede med mange skiveformede kloroplaster. Den nederste del af hovedgrene er dækket af en bark af rhizoider.

Formering: De flerrummede sporangier er ensidige og sidder tæt på indersiden af sidegrene. De er koniske og så brede i den nederste del, at de rører hinanden, hvorved sidegrenene får et takket udseende. Der forekommer næsten kugleformede enrummede sporangier på alger ved Helgoland; men der er ikke registreret enrummede sporangier på alger fra danske farvande.
Årstidsvariation: Indsamlet i april, august-september og november. Der er registreret flerrummede sporangier i juli-august.
Voksested: På sten og større alger, i ca. 1 meters dybde.
Litteratur: Kornmann og Sahling 1977 (*Giffordia hincksiae*), Parodi og Müller 1994, Rueness 1977 (*G. hincksiae*).



A: *Hincksia hincksiae.* Mørkebrune tætgrenede buske. På purpurhinde (*Porphyra* sp.). Hirtshals ud for fyret, stenblokke på lavt vand, 4.8.1974. Aa. Kristiansen leg. Målestok 2 cm.

B: *Hincksia hincksiae.* Nedre del af hovedgren og sidegren med kraftig rhizoidal bark (pile). Målestok 20 µm.



C: *Hincksia hincksiae.* Små buske på fingertang (*Laminaria digitata*). Hirtshals ud for fyret, stenblokke på lavt vand, 28.8.1972. Målestok 2 cm.

D: *Hincksia hincksiae.* Tilbagekrummet sidegren med tætsiddende flerrummede sporangier. Målestok 20 µm.

E: *Hincksia hincksiae.* Tilbagekrummet sidegren. Målestok 20 µm. B, D-E: Hirtshals, neden for fyret, ilanddrevet, 31.7.2017.

Hincksia ovata

(Kjellman) P.C. Silva in P.C. Silva, E.G. Meñez & R.L. Moe

Nordlig hincksiaalge

Udseende: Små totter eller 1-2 cm høje, fint grenede brune buske.

Bygning: De oprette hovedgrene har spredte og mange modsatte grene. Grenene kan udgå fra 2-3 efter hinanden følgende celler, så de danner små grupper. Hos nogle alger er sidegrenene tilspidsede, mens de i andre afsluttes i falske hår. Hovedgrenene er 15-35 µm tykke og har cylindriske celler, der er 1-2 (-3) gange så lange som brede. Cellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster. Hos var. *intermedia* afsluttes grenene i falske hår, som har en interkalær vækstzone lige neden for håret. Disse alger var tidligere henført til en egen art, *H. intermedia* (Rosenvinge) P.C. Silva.

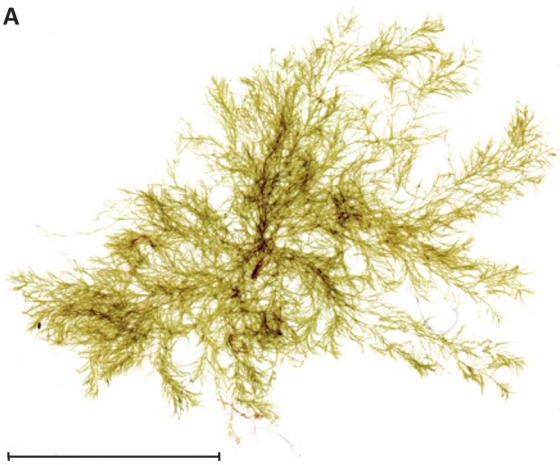
Formering: Der er en- eller flerrummede sporangier, de er ægformede og ofte modsatte eller anbragt modsat en sidegren. Sporangierne er siddende på grenene, sjældent på en stilkcelle. De flerrummede sporangier er almindelige og forekommer ofte på 2 til 3 efter hinanden følgende celler. Sporangierne hos var. *intermedia* er sædvanligvis spredte og kan være ensidige.

Årstidsvariation: Indsamlet i februar-oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i maj-juni, august og enrummede sporangier i juni.

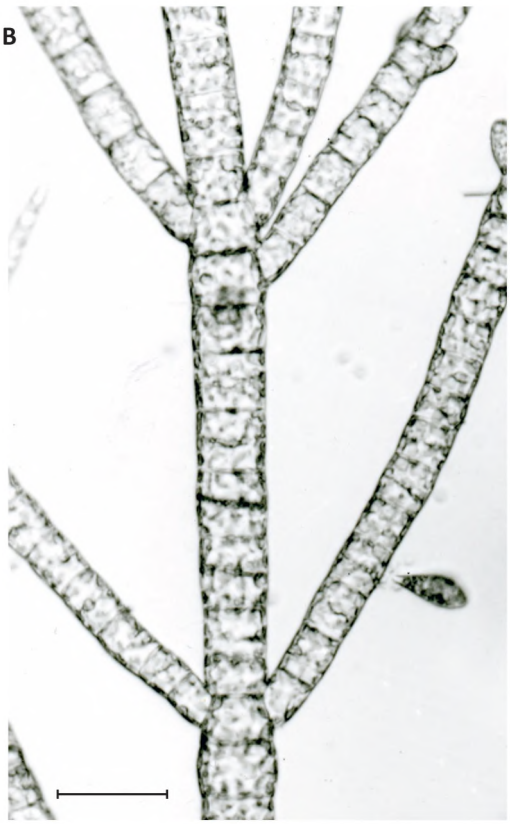
Voksested: På sten, større alger, ålegræs (*Zostera marina*), hydroider og muslingeskaller fra 0,5-21 meters dybde. Varieteten *intermedia* er registreret på muslingeskaller.

Kommentar: Pedersen (1979) har undersøgt *H. ovata* fra Grønland i kultur. Han fandt en direkte livshistorie, hvor sværmere fra flerrummede sporangier spirede til et mikrothallus, hvorfra der udgik oprette alger. Desuden dokumenterede han stor morfologisk variation som konsekvens af forskellige fysiske betingelser. Han fandt, at der blev dannet en interkalær vækstzone under falske hår i alger, der voksede i tætte kulturer, og viste hermed, at variationen af *H. ovata* omfatter alger, der tidligere var kendt som *H. intermedia*.

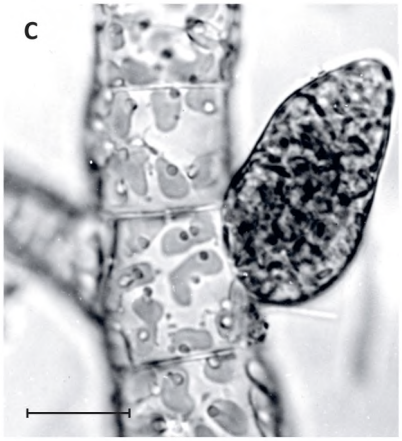
Litteratur: Kornmann og Sahling 1977 (*Giffordia fuscata*), Pedersen 1979a (*G. ovata*), 2011, Rosenvinge og Lund 1941 (*Ectocarpus ovatus*, *E. ovatus* var. *intermedia*).



A: *Hincksia ovata*. Fint grenet busk. Læsø, Nordre Rønner, Borfeld, 6,5 m, 22.5.1988. Målestok 1 cm.



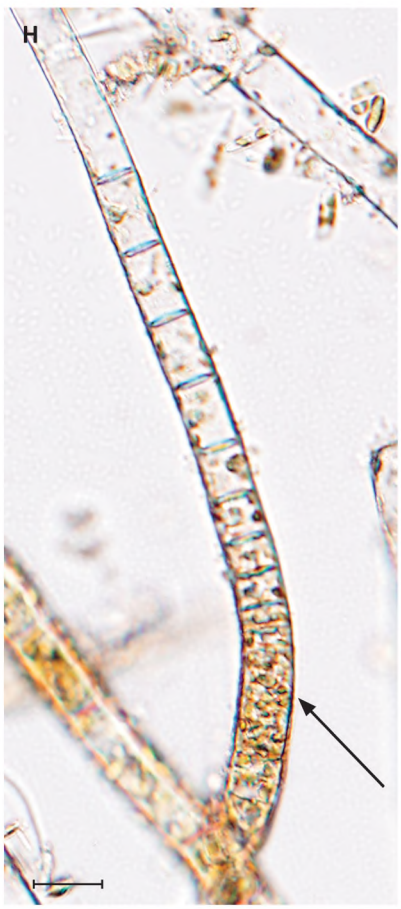
B: *Hincksia ovata*. Modsatte grene. Diffus vækst. Målestok 50 µm. B-C: Vejrø, 9 m, 26.3.1992.



C: *Hincksia ovata*. Vegetative celler med flere skiveformede kloroplaster med pyrenoider samt et flerrummet sporangium. Målestok 10 µm.

D: *Hincksia ovata*. Tømt flerrummet sporangium med apikal udtømningspore. Målestok 10 µm. D-E: Kims Top, 18 m, 5.6.1993.

E: *Hincksia ovata*. Flerrummede sporangier, der er modsatte eller modsat en sidegren, der er tilspidset. Målestok 20 µm.



F: *Hincksia ovata*. Enrummede sporangier. Kims Top, 16 m, 7.6.1995. Målestok 20 µm.

G: *Hincksia ovata*. Oprette, sparsomt grenede tråde med endestillede falske hår og spredte flerrummede sporangier. Målestok 50 µm. G-H: På skal af almindelig østersømusling (*Limecola* (*Macoma*) *balthica*), Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 27.8.2014.

H: *Hincksia ovata*. Falsk hår over en interkalær vækstzone (pil). Målestok 20 µm.

Hincksia sandriana

(Zanardini) P.C. Silva in P.C. Silva, E.G. Meñez & R.L. Moe

Gulbrun hincksiaalge

Udseende: Fint grenede, gulbrune buske, der kan blive op til 12 cm høje.

Bygning: Hovedgrene med flere ordener af spredte sidegrene, der har en tendens til at være ensidige på indersiden af den bærende gren. Hovedgrene er 25-56 µm tykke med tyndere sidegrene, der bliver smallere mod spidsen. Cellerne er 0,5-1,5 gange så lange som brede i den nederste del af algerne. De har flere små skiveformede kloroplaster. Ved basis kan der være nedadvoksende rhizoider, men de danner ikke et tæt lag.

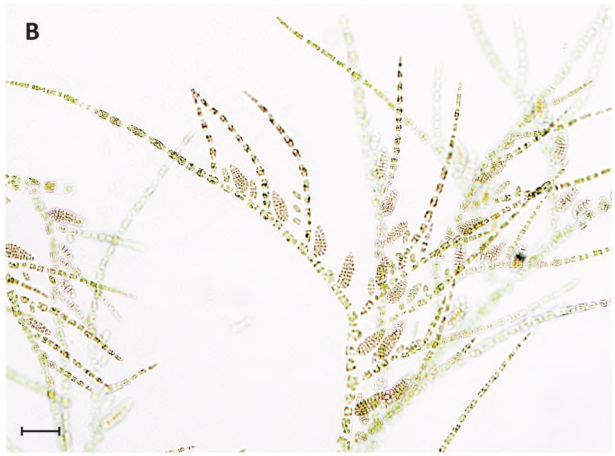
Formering: Der er flerrummede sporangier, som er aflangt ægformede, 28-47 (-60) µm lange og 10,5-21 µm brede. De er ofte lidt krumme. Sporangierne er siddende i ensidige rækker mellem de yngste sidegrene.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj-oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i juni-august.

Voksested: Epifyt på større alger, hydroider og søpunge. På lavt vand og indsamlet af dykker ned til 18 meters dybde og med skraber fra 37,5 meters dybde.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977 (*Giffordia sandriana*), Rosenvinge og Lund 1941 (*Ectocarpus sandrianus*).

A: *Hincksia sandriana*. Gulbrun fintgrenet busk. Frederikshavn Havn, det lille bassin nær spidsen på læsiden af nordre mole, 1 m, 13.7.1971. T. Christensen leg. Målestok 2 cm.



B: *Hincksia sandriana*. Skudspids, ensidige spredte grene og flerrummede sporangier. Kims Top, 18 m, 5.6.1993. Målestok 50 µm.

C: *Hincksia sandriana*. Vegetativ celle med flere skiveformede kloroplaster (pil). Siddende lidt krumme flerrummede sporangier. Kims Top, 18 m, 1.6.1992. Målestok 20 µm.

Pogotrichum

Skæghår

Trinde, ugrenede trådformede alger, der er enradede til parenkymatiske og har en topcelle. Vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster. Der er ikke hår.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Pogotrichum*

1a.	Tynde, enradede til parenkymatiske tråde op til 45 µm tykke og 1 cm lange	*P. filiforme*
1b.	Kølleformede skud op til 250 µm tykke og 4-5 cm høje	*P. setiforme*

Pogotrichum filiforme

Reinke

Skæghår

Udseende: Tynde tråde, der er samlede i adskilte knipper og udgår fra en fælles skorpeformet basis. Der kan være så mange, at de danner en lodden belægning, der er op til 1 cm høj.

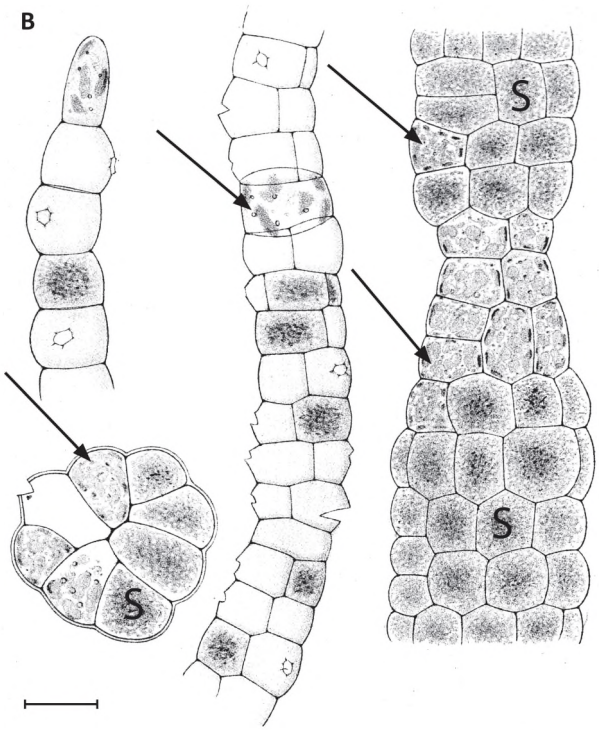
Bygning: Basis består af enradede, krybende tråde, der flyder sammen til en enlaget skive. Unge oprette tråde er enradede med en topcelle i skudspidsen. Der er diffus vækst. Senere deles cellerne en eller flere gange på langs, og trådene bliver parenkymer, der virker segmenterede. De indre celler er farveløse og kun lidt forskellige i størrelse fra de ydre. Trådene er 37-45 µm tykke. Fra den nedre del udgår mange rhizoider. Der er ikke hår. Vegetative celler indeholder mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider.

Formering: Der er flerrummede sporangier, som udvikles fra interkalære vegetative celler både i oprette og krybende tråde. Hver af de vegetative celler deles og bliver et flerrummet sporangium. Det sker ofte, at alle celler i et segment, og i mange segmenter i forlængelse af hinanden, omdannes til sporangier; men der er ikke væsentlig forøgelse af trådens bredde.

Årstidsvariation: Kun få danske fund, indsamlet i juni-juli med sporangier.

Voksested: Epifyt på savtang (*Fucus serratus*) og sukkertang (*Saccharina latissima*) i 0,5-25 meters dybde.

A: *Pogotrichum filiforme*. Tæt trådet dække på afrevet bladspids af sukkertang (*Saccharina latissima*). Vejrø, 5 m, 8.6.1989. Målestok 2 cm.



B: *Pogotrichum filiforme*. Enradet skudspids, tværsnit af tråd samt fertile tråde. Vegetative celler (pile), sporangier (S), både modne og tomme. Efter Kuckuck (1899). Målestok 20 µm.

Forvekslingsmulighed: Tangtråd (*Leptonematella fasciculata*) er en anden ugrenet epifytisk brunalge. Den kendes fra skæghår (*P. filiforme*) ved, at sporangierne dannes, efter at vegetative celler er delt med længde- og tværvægge, og de fertile områder (sori) på trådene bliver tykkere end de vegetative.

Kommentar: Ved kulturstudier af grønlandske skæghår (*P. filiforme*) har Pedersen (1978b) fundet en direkte livshistorie. Sværmere fra flerrummede sporangier spirede til krybende tråde, hvorfra der udgik nye oprette tråde. Der blev dannet interkalære sporangier fra krybende og oprette tråde.

Litteratur: Fletcher 1987, Kuckuck 1899, Pedersen 1978b, Rosenvinge og Lund 1947 (*Litosiphon filiformis*).

Pogotrichum setiforme

(Rosenvinge) P.M. Pedersen

Udseende: De trådformede alger er lidt kølleformede og 4-5 cm høje. I den øverste del er de ca. 250 µm brede, men smallere ved basis.

Bygning: Den midterste del af algerne har en marv af relativt store, blege celler og en bark af uregelmæssigt polygonale celler. Mod basis består de af lange celler med mange rhizoider.

Formering: Der dannes enrummede sporangier fra overfladeceller. Sporangierne bliver 51-60 µm lange og 34-42 µm brede.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj med enrummede sporangier.

Voksested: Der er kun en enkelt indsamling fra danske farvande. Den er fra havnemolen i Aggersund, 6.5.1895.

Kommentar: Arten er ikke veladskilt fra *P. filiformis*. Den adskiller sig hovedsagelig ved at være større, ifølge Pedersen 1978b.

Litteratur: Pedersen 1978b, Rosenvinge og Lund 1947 (*Litosiphon setiformis*).

Pylaiella littoralis

(Linnaeus) Kjellman

Almindelig dunalge

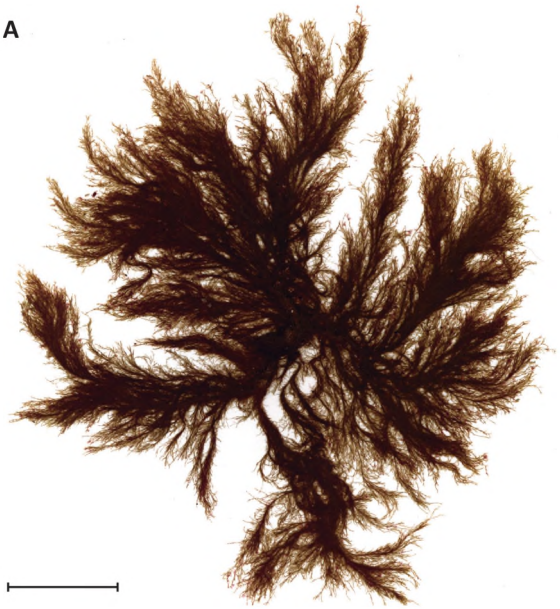
Udseende: Fintgrenede gulbrune til mørkebrune totter eller buske, der bliver 7-15 cm høje. Trådene har ofte en tendens til at være sammenslyngede i tætte bundter af tråde. Arten kan også findes løstdrivende og danne vatagtige måtter sammen med vatalge (*Ectocarpus* sp.).

Bygning: Enradede, rigt grenede tråde med alsidige spredte og modsatte grene. Grenene afsluttes med en vegetativ celle eller i falske hår. Trådene varierer i tykkelse, men er for det meste 20-50 µm i diameter. De har diffus vækst. Cellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster, der hver har et dråbeformet pyrenoid. Enkelte celler kan være delt med en længdevæg. Basis består af krybende grenede tråde, der er mere eller mindre sammenflydende.

Formering: Der er en- og flerrummede sporangier. De udvikles fra en række vegetative celler i grenene (interkalære sporangier), sjældent enkeltvise eller endestillede. De enrummede sporangier, der minder om en perlerække, er næsten kugleformede og 37-50 µm i diameter. De flerrummede sporangier er omkring 25-54 µm brede og mere sammenflydende med mange små rum. De ses som mørke og lidt tykke områder i grenene. De to slags sporangier kan forekomme på samme eller på forskellige alger.

Årstidsvariation: Forekommer hele året, bedst udviklet i forårsmåneder.

Voksested: Almindelig på lavt vand på stenblokke og andet fast substrat. Er endvidere epifyt på større alger som buletang (*Ascophyllum nodosum*) og arter af klørtang (*Fucus*) samt på ålegræs (*Zostera marina*). Almindelig i



A: *Pylaiella littoralis*. Mørkebrun busk med lidt sammenslyngede grene. Læsø, Vesterø Havn, 0,2 m, 21.5.2005. Målestok 2 cm.

B: *Pylaiella littoralis* med falske hår og interkalære sporangier. Målestok 100 µm. B, F, H: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, drivende i vandkanten, 9.5.2014.

fjæren og øverste del af den altid vanddækkede zone. Forekommer også på større dybde, indsamlet af dykker til 13 meters dybde og med skraber ved Bornholm på 24 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Adskilles nemmest fra vatalge (*Ectocarpus* sp.) på de modsatte grene og interkalære sporangier, desuden har vatalge (*Ectocarpus* sp.) båndformede kloroplaster.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977 (*Pilayella*), Kristiansen 1972 (*Pilayella*), Pedersen 1984 (*Pilayella*), 2011, Rosenvinge og Lund 1941 (*P. littoralis* og *P. rupincola*), Russel 1994 (*Pilayella*).

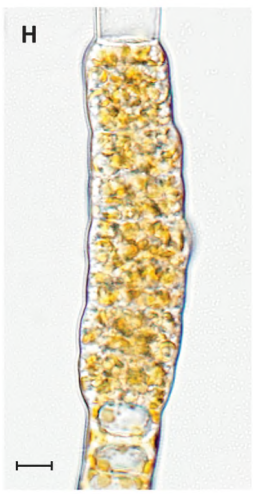
C: *Pylaiella littoralis*. Vegetative celler med mange skiveformede, vægstillede kloroplaster. Målestok 10 µm. C, D: København, Teglværkshavnen, sydlige del, 0,5 m, 27.11.2007.

D: *Pylaiella littoralis*. Vegetative celler med vægstillede kloroplaster, optisk længdesnit. Målestok 10 µm.

E: *Pylaiella littoralis*. Tråd med længdevæg (pil). Læsø, Vesterø Havn, træstolpe syd for havnen, 0,5 m, 5.6.2017. Målestok 10 µm.

F: *Pylaiella littoralis*. Modsatte grene, interkalære enrummede sporangier. Målestok 20 µm.

G: *Pylaiella littoralis*. Modne og et tomt enrummet sporangium. Gilleleje 0,5 m, 29.5.2014. Målestok 10 µm.



H: *Pylaiella littoralis*. Række af interkalære flerrummede sporangier. Målestok 10 µm.

Familie: Chordariaceae

Acrothrix gracilis

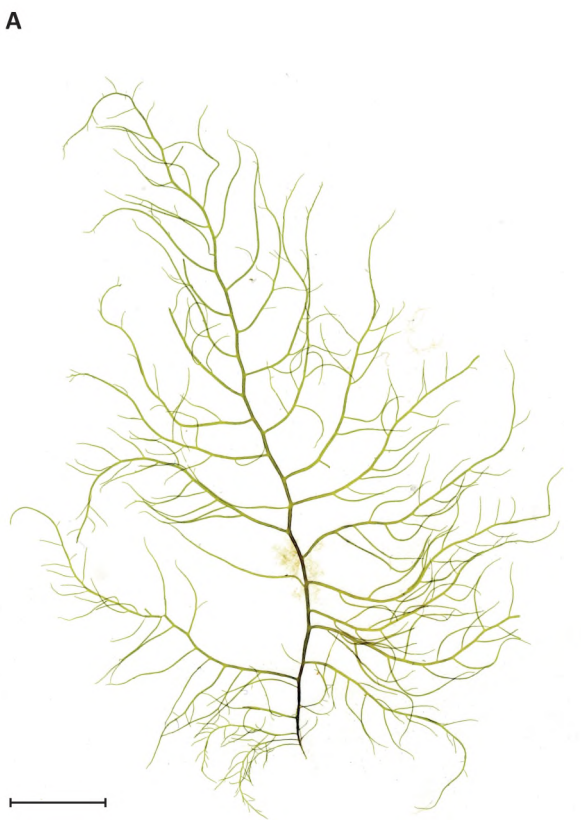
Kylin

Spidstang

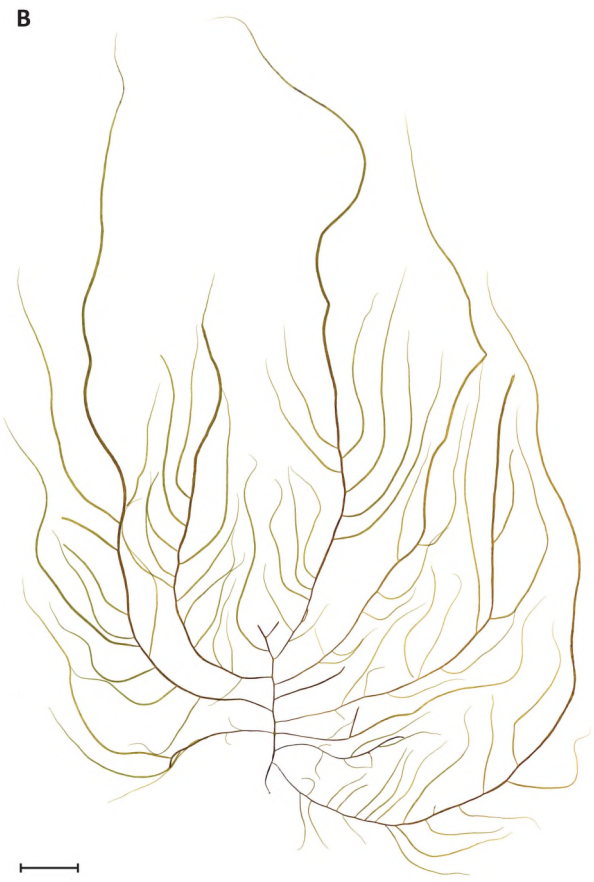
Udseende: Sparsomt grenede, meget glatte, gulbrune buske med trinde grene. Hovedgrenen bliver omkring 0,5-1 mm bred ved basis. Der er 1-3 ordener af alsidige spredte grene, som er langt tilspidsede. Algerne kan blive op til 30 (-36) cm høje. Hos mange af dem ses et karakteristisk næsten trekantet ydre omrids, når algen lægges fladt ned. Ældre dele af grenene bliver hule.

Bygning: Centralaksesyntagma med trichotallisk vækst, hvor skudspidsen afsluttes i et ægte brunalgehår. Der udgår primære assimilerende tråde fra alle centralaksecellerne nær skudspidsen. Trådene består af 6-10 cylindriske celler, de er krumme og overtopper centralaksens vækstzone. Der dannes en marv af blege lange og langsgående celler, som mod overfladen bliver kortere og afrundede. Fra hver af de yderste celler udgår flere sekundære assimilerende tråde og ægte brunalgehår. De sekundære assimilerende tråde består af 4-7 celler, hvoraf de nederste er cylindriske, mens de øverste er afrundede og ofte mere udbulede på den ene end på den anden side.

Formering: Der dannes enrummede sporangier fra basalcellen af de sekundære assimilerende tråde. Sporangierne er ægformede, 30-40 µm brede og 49 µm lange. Kulturstudier fra Canada (Forward og South



A: *Acrothrix gracilis*. Ung lysebrun alge med trinde grene, der er blevet lidt grønlig efter tørring. Hirsholm, Bredsund, 4 m, 29.6.1992. Målestok 2 cm.



B: *Acrothrix gracilis*. Ældre alge, både denne og den unge alge i figur A har spredte, langt tilspidsede sidegrene. Hirsholm, ilanddrevet, 18.7.1996. Målestok 2 cm.

1985) viste, at sværmere fra de enrummede sporangier voksede ud til et mikroskopisk pseudoparenkym, som lignede *Microsyphar* sp. Der blev dannet flerrummede interkalære sporangier, men der blev ikke dokumenteret kønnet formering. Fra det mikroskopiske stadie kunne der desuden udgå oprette alger.

Årstidsvariation: Indsamlet i juni-september. Der er registreret enrummede sporangier i juli og september.

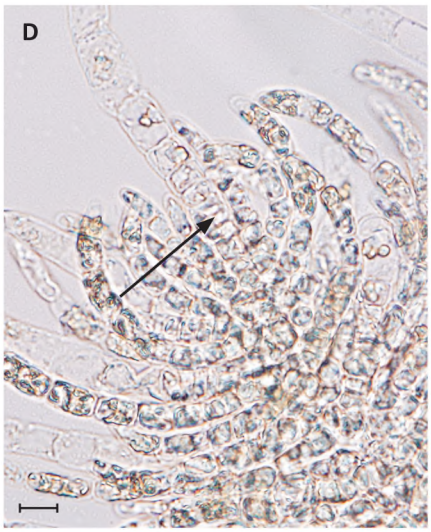
Voksested: På småsten og skaller samt epifyt på grovere alger og ålegræs (*Zostera marina*) i 0,5-12 meters dybde. Der er en enkelt indsamling med skraber fra 16 meters dybde.

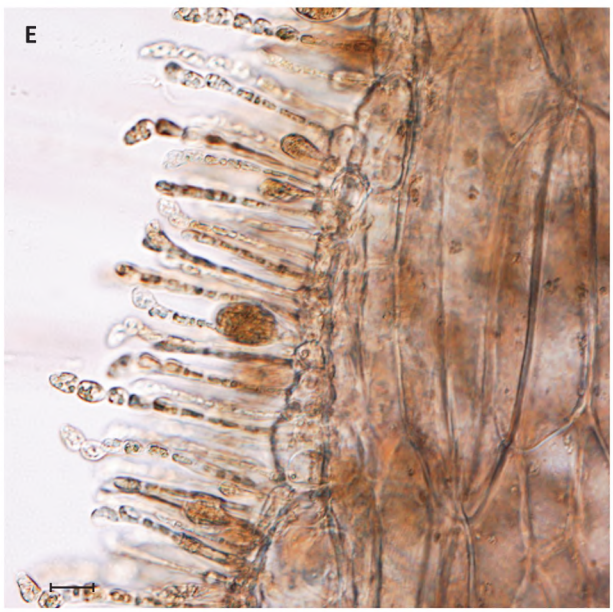
Forvekslingsmulighed: Kendes fra andre trinde glatte brunalger på de langt tilspidsede grene.

Litteratur: Forward og South 1985, Kylin 1947, Rosenvinge og Lund 1943.

C: *Acrothrix gracilis*. Skudspids med endestillet ægte brunalgehår og krumme primære assimilerende tråde. Målestok 20 µm. C-H: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 16.7.2017.

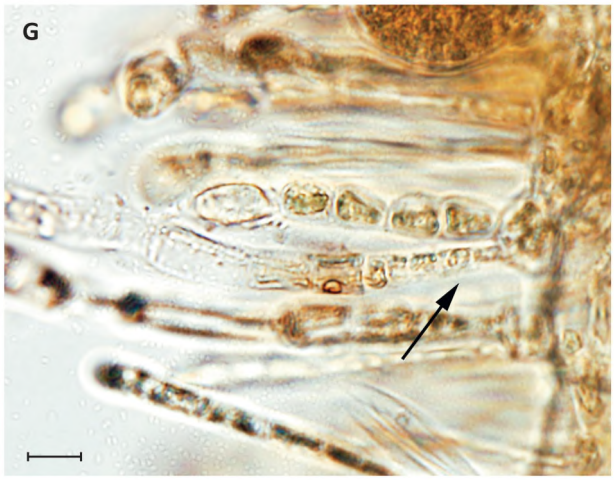
D: *Acrothrix gracilis*. Trichothallisk vækstzone (pil), præparatet klemt (squashpræparat). Målestok 10 µm.





E: *Acrothrix gracilis*. Ældre gren, del af centralaksens marvceller og overflade af sekundære assimilerende tråde og enrummede sporangier. Målestok 20 µm.

F: *Acrothrix gracilis*. Sekundære assimilerende tråde, cylindriske celler nederst og øverst 3-4 skævt oppustede celler. Målestok 10 µm.



G: *Acrothrix gracilis*. Ægte brunalgehår (pil). Målestok 10 µm.

H: *Acrothrix gracilis*. Enrummede sporangier og sekundære assimilerende tråde. Målestok 10 µm.

Asperococcus

Priktarm

De oprette ugrenede alger er hule parenkymer. Der er en marv af store, blege celler, som er omgivet af småcellet bark. Overfladecellerne har flere kloroplaster med pyrenoider. Der er spredte ægte brunalgehår med skede (skedehår) fra overfladeceller.
Der dannes en- og flerrummede sporangier fra overfladeceller, som sammen med flercellede korte tråde (parafyser) og skedehår danner mørkebrune pletter (sori) på løvet. Kulturstudier har vist, at livshistorien omfatter et mikrothallus af krybende tråde. Det har vegetative celler med flere skiveformede kloroplaster, og skedehår, som hos hundredtråd (*Hecatonema* sp.). Der er direkte udvikling af oprette skud fra det krybende mikrothallus, som også kan have flerrummede sporangier. Der er ikke observeret kønnet formering.
Litteratur: Fletcher 1987, Pedersen 1984, Rosenvinge og Lund 1947, Rueness 1977.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Asperococcus*

1a.	Båndformede oprette alger	*A. ensiformis*
1b.	Omtrent cylindriske oprette alger	2
2a.	Fingertutlignede med skarpt afsat basis, 0,5-2 cm bred. Parafyser op til 4 celler høje	*A. bullosus*
2b.	Rør, der smalner jævnt af mod basis, 1-3 mm bredt. Parafyser op til 7 celler høje	*A. fistulosus*

Asperococcus bullosus

J.V. Lamouroux

Bred priktarm

Udseende: Hule ugrenede alger, der er afrundet i toppen og ligner en fingertut. De bliver 5-17 cm lange og 0,5-2 cm brede og kan have indsnøringer med uregelmæssige mellemrum. Ved basis er de brat indsnøret i en stilk, der er 1-2 mm lang. Algerne er gulbrune til olivenbrune, sidst på sommeren lidt mørkere. De kan have mørkebrune pletter. Algerne er meget sprøde og går let i stykker, når man tager dem op af vandet. De hæfter ikke særlig godt til papiret ved tørring.

Bygning: Løvets overflade består af små celler, der har mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Indenfor er 1-2 lag af store afrundede, blege celler. Der forekommer skedehår, som er spredte eller i grupper og ofte sammen med sporangier.

Formering: Der er enrummede og flerrummede sporangier på samme eller forskellige alger. Sporangierne danner pletter (sori) sammen med parafyser og skedehår. Parafyserne har få og op til 4 celler, men er ikke altid til stede.

Årstidsvariation: Indsamlet i juni-september med flerrummede sporangier. Enrummede sporangier findes sandsynligvis i samme periode.

Voksested: På sten, større alger og søpunge (Ascidiacea).

Litteratur: Fletcher 1987 (*A. turneri*), Pedersen 1984 (*A. turneri*), Rosenvinge og Lund 1947.

A: *Asperococcus bullosus*. Fingertutlignende alger. Hirsholmene, Kølpen, 5.8.2003. Målestok 2 cm.

Asperococcus ensiformis

(Delle Chiaie) M.J. Wynne

Sværd-priktarm

Udseende: Smalle båndformede, men hule alger, der er 2 mm brede og mere end 10 cm høje. I den nederste del bliver de gradvis smallere til en stilk. De er olivengrønne til lysebrune med mørke pletter.

Bygning: Overflade af små celler med mange skiveformede kloroplaster. Indenfor er store farveløse celler. Der er skedehår.

A: *Asperococcus ensiformis*. Båndformet alge med brune prikker. Eneste eksemplar fra danske farvande. Hirsholmene, Nordøst Rev, 8 m, 4.8.1922. L.K. Rosenvinge leg. Målestok 2 cm.

Formering: Enrummede sporangier forekommer i sori med flercellede parafyser og skedehår.

Årstidsvariation: Indsamlet i august.

Kommentar: Der kendes kun et enkelt indsamlet eksemplar fra danske farvande. Det blev indsamlet med skraber og kan have været løstdrivende. Det er derfor uvist, om arten forekommer i danske farvande.

Litteratur: Fletcher 1987 (*A. compressus*), Rosenvinge og Lund 1947 (*A. compressus*), Wynne 2003.

Asperococcus fistulosus

(Hudson) W.J. Hooker

Smal priktarm

Udseende: Trinde, omtrent cylindriske, mørkebrune, ugrenede, hule alger, der gradvis bliver smallere mod basis. De er for det meste 5-10 (-13) cm høje og 1-3 (-6) mm brede; men der forekommer tyndere og kortere former på dybere vand.

Bygning: Overfladen består af små celler, der har mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Indenfor er 1-2 lag af store afrundede celler med få eller ingen kloroplaster. Fra overfladecellerne udgår mange spredte skedehår.

Formering: De enrummede sporangier er næsten kugleformede. De findes i sori med skedehår og parafyser, der er op til 7 celler lange. Flerrummede sporangier er sjældent rapporteret og ikke observeret med sikkerhed i alger fra danske farvande.

Årstidsvariation: Indsamlet i april-september med enrummede sporangier.

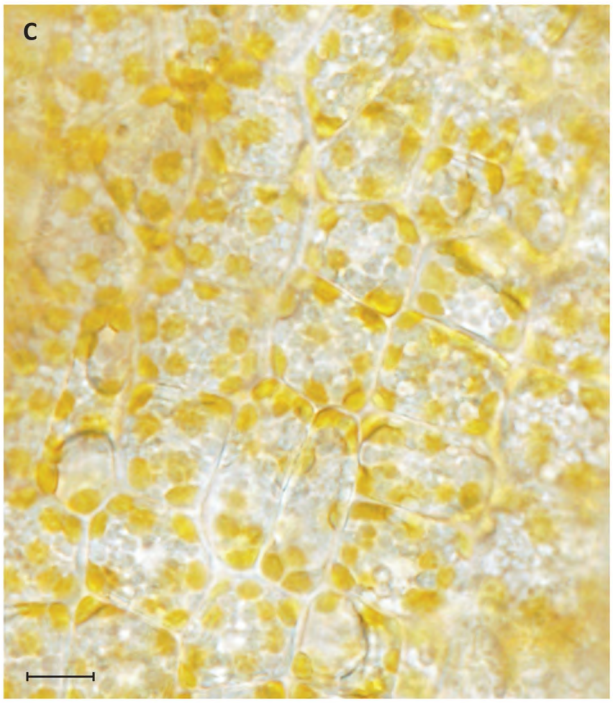
Voksested: På savtang (*Fucus serratus*) og blæretang (*F. vesiculosus*) samt andre større alger og ålegræs (*Zostera marina*). På lavt vand og enkelte indsamlinger med skraber fra dybere vand, ned til 18 meters dybde inden for Skagen og til 25 meters dybde i Nordsøen.

Kommentar: Kulturstudier af smal priktarm (*A. fistulosus*) fra danske farvande har vist, at sværmere fra enrummede sporangier spirede til et trådformet mikrothallus. Det ligner arter af hundredtråd (*Hecatonema* sp.).

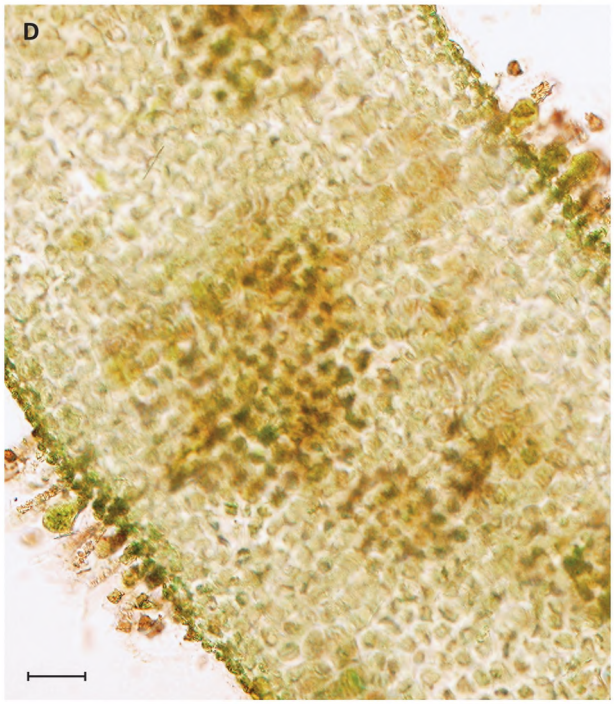
Litteratur: Fletcher 1987, Pedersen 1984, Rosenvinge og Lund 1947 (*A. echinatus*).

A: *Asperococcus fistulosus*. Trinde ugrenede alger på savtang (*Fucus serratus*). Frederikshavn, Deget, 1 m, 5.7.1975. Målestok 2 cm.

B: *Asperococcus fistulosus*. Flere oprette alger fra samme basis. På sten, Frederikshavn, Deget, bugt mod vest, 1 m, 9.7.1972. Målestok 2 cm.



C: *Asperococcus fistulosus*. Overfladeceller med mange skiveformede kloroplaster. Målestok 10 µm. C, E-F: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 29.7.2014.



D: *Asperococcus fistulosus*. Overflade med sori, der består af enrummede sporangier, flercellede parafyser og skedehår. Rygård Strand, 4,5 m, 23.6.1992. Målestok 50 µm.

E: *Asperococcus fistulosus*. Sorus af enrummede sporangier og flercellede parafyser (pil). Målestok 10 µm.

F: *Asperococcus fistulosus*. Del af sorus med skedehår (pil). Målestok 10 µm.

Botrytella micromora

Bory

Klasetråd, brun morbæralge

Udseende: Fintgrenede buske, der bliver op til 4,5 cm høje.

Bygning: Buskene består af oprette enradede, spredt grenede tråde, der udgår fra et basalsystem af krybende tråde. De oprette tråde er 21-35 µm brede, de nederste celler er cylindriske op til 6 gange så lange som brede. De øverste celler kan være kortere og kun lidt længere end brede. Trådene ender i ægte brunalgehår, som skubbes til side, når væksten fortsætter (sympodial vækst). Cellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster.

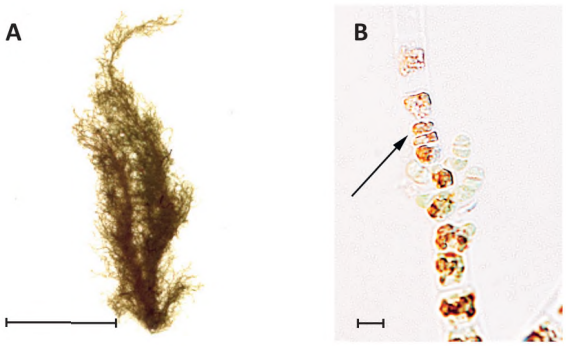
Formering: Der er flerrummede sporangier, de er aflangt ægformede, 18-25 µm lange og 10,5-12 µm brede. De er ofte tæt samlede i en konisk sorus ved basis af de endestillede hår. Sporangierne er sidestillede, siddende på grenen eller på en kort stilk. Hvert sporangium udtømmes gennem toppen af sporangiet. Ved kulturstudier af danske klasetråd (*B. micromora*) spirede sværmere fra de flerrummede sporangier til et trådformet mikrothallus. Herfra udgik nye oprette skud, som fik flerrummede sporangier (Pedersen 1974a).

Årstidsvariation: Indsamlet i april-maj og juli-august.

Voksested: På sten på lavt vand i 0,5-2 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Se kølletråd (*Polytretus reinboldii*).

Litteratur: Kim 2010, Kornmann og Sahling 1984 (*Sorocarpus micromorus*), 1988, Pedersen 1974a, 1977, 1989 (*S. micromorus*), 2011, Rosenvinge og Lund 1941 (*S. uvaeformis*), Taskin og Pedersen 2012.



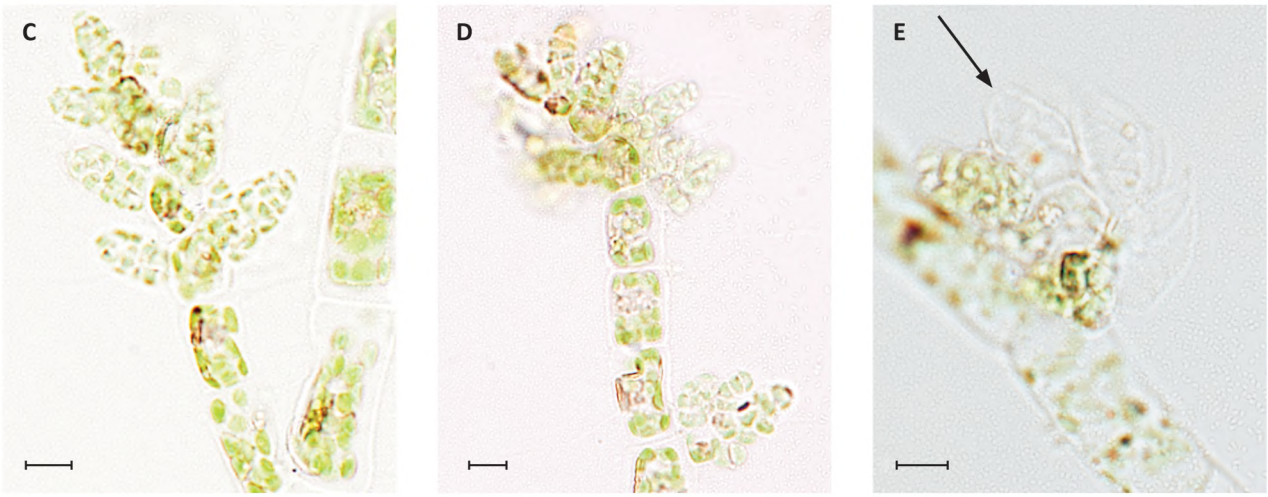
A: *Botrytella micromora.* Få centimeter høj fintgrenet busk. Vejrø, 1,5 m, 9.4.1989. Målestok 1 cm.

B: *Botrytella micromora.* Gren med endestillet ægte brunalgehår, neden for vækstzonen (pil) er der anlæg til sporangier. Målestok 10 µm. B, D-E: Venegrund, 3 m, 26.9.1992.

C: *Botrytella micromora.* Næsten modne, aflangt ægformede flerrummede sporangier; vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster. Vejrø, 4,5 m, 26.3.1992. Målestok 10 µm.

D: *Botrytella micromora.* Tætstillede flerrummede sporangier i koniske sori. Målestok 10 µm.

E: *Botrytella micromora.* Sporangier udtømt gennem toppen (pil). Målestok 10 µm.



Chordaria flagelliformis

(O.F. Müller) C. Agardh

Pisketang

Udseende: Mørkebrune, næsten sorte buske. Som regel er de 10-30 cm lange, men de kan blive over 50 (-80) cm lange. Der er en generation af lange grene. De er trinde, alsidige og spredte. De øverste grene er længst og overtopper hovedgrenen. De nederste kan være korte smågrene. Enkelte grene kan have en kort sidegren nær toppen. Grenene er jævnt tykke, 0,5-1,5 mm i diameter med en afrundet skudspids. Løvet er glat med en fast konsistens.

Bygning: Et multiaksialt syntagma, der har en marv af langstrakte ellipsoidiske celler. De er sammenvævede af tynde, hyfeagtige tråde. Overfladen dannes af tætstillede assimilerende tråde, der består af 6-8 celler. Trådene tiltager lidt i tykkelse udad. Deres inderste celler er cylindriske og de yderste ellipsoidiske til kugleformede. Der udgår flere assimilerende tråde fra en basalcelle, hvorfra der også dannes spredte ægte brunalgehår. Hårene er hyppige hos alger i vækst. Hos unge, få centimeter lange alger er de assimilerende tråde kun løst forbundne, så de ser mere flossede ud end ældre alger.

Formering: Der er ellipsoidiske til omvendt ægformede enrummede sporangier, som udvikles fra basalceller af de assimilerende tråde. Zoosporerne herfra spirer til mikroskopiske enradede, spredt grenede tråde, som danner flerrummede sporangier. Deres sværmere kan gendanne lignende mikroskopiske alger eller vokse ud til skiveformede stadier, hvorfra der udvikles nye oprette alger. De oprette og mikroskopiske alger repræsenterer sandsynligvis henholdsvis sporofyt- og gametofytgenerationen.

Årstidsvariation: Indsamlet hele året, men bedst udviklet i sommermånederne. Modne sporangier er registreret i januar-marts, juli-september og november-december.

Voksested: Findes fortrinsvis på sten, men er også fundet som epifyt på grovere alger, på skaller af almindelig strandsnegl (*Littorina littorea*) samt på pæle m.m. Danner tætte bestande lige under vandlinjen på bølgeeksponerede lokaliteter, som havnemolers ydersider, og fundet spredt på stenrev. Indsamlet ned til 11 meters dybde.

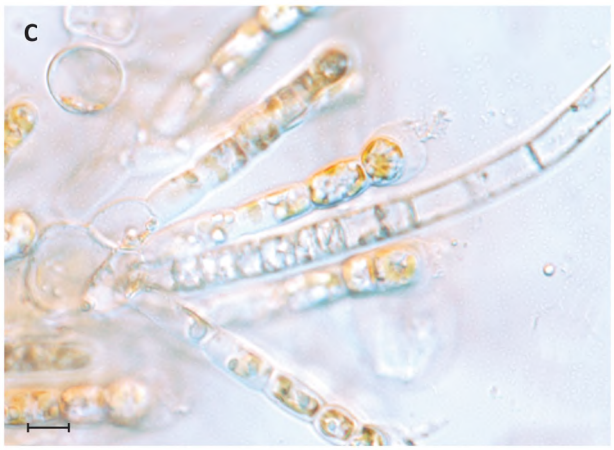
A: *Chordaria flagelliformis*. Mørkebrun trind, sparsomt grenet alge med lange grene. Hirsholm, sydlige havnemole, 0,5 m, 23.6.1988. Målestok 2 cm.

Kommentar: Det mikroskopiske stadie ligner *Streblonema chordariae* (Wolney) Cotton ifølge Pedersen (2011), og navnet er synonym af pisketang (*C. flagelliformis*) i Algaebase (Guiry i Guiry og Guiry 2017). *Streblonema chordariae* har krybende endofytiske tråde med korte, oprette, enradede gaffelgrenede skud. Cellerne indeholder flere skiveformede kloroplaster. Der er skedehår (Kuckuck 1954). Flerrummede sporangier er endestillede på de oprette tråde og ofte parvise. *Streblonema chordariae* vokser i pisketang (*C. flagelliformis*), men er ikke registreret i danske farvande. Forekomst af skedehår hos *S. chordariae* og ægte brunalgehår

uden skede hos pisketang (*C. flagelliformis*) kunne dog tyde på, at de er forskellige arter.

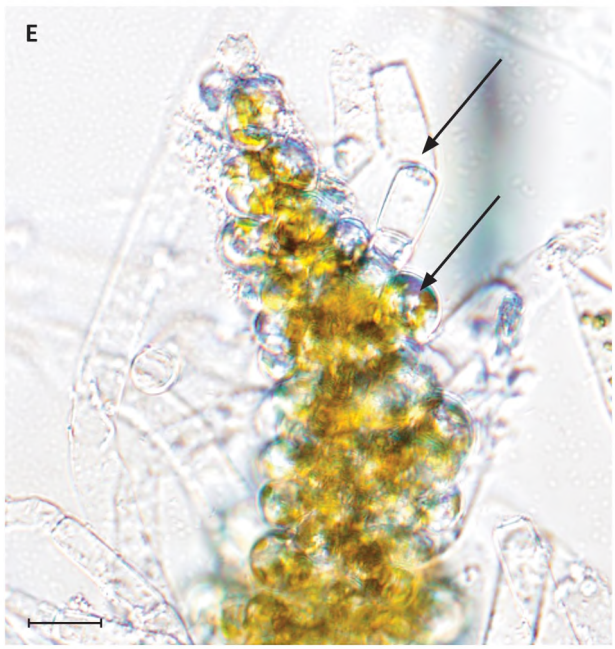
Litteratur: Caram 1955, Guiry i Guiry og Guiry 2017, Jaasund 1963, Kornmann 1962c, Kuckuck 1954 (*Streblonema chordariae*), Kylin 1947, Pedersen 2011 (*S. chordariae*), Rosenvinge og Lund 1943.

B: *Chordaria flagelliformis.* Overflade af assimilerende tråde og spredte ægte brunalgehår (pil). Squashpræparat af tværsnit. Målestok 20 µm. B- C: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 23.6.2013.



C: *Chordaria flagelliformis.* Ægte brunalgehår og assimilerende tråde. Målestok 10 µm.

D: *Chordaria flagelliformis.* Enrummet sporangium. Briseis Flak, 6 m, 18.1.1997. Målestok 10 µm.

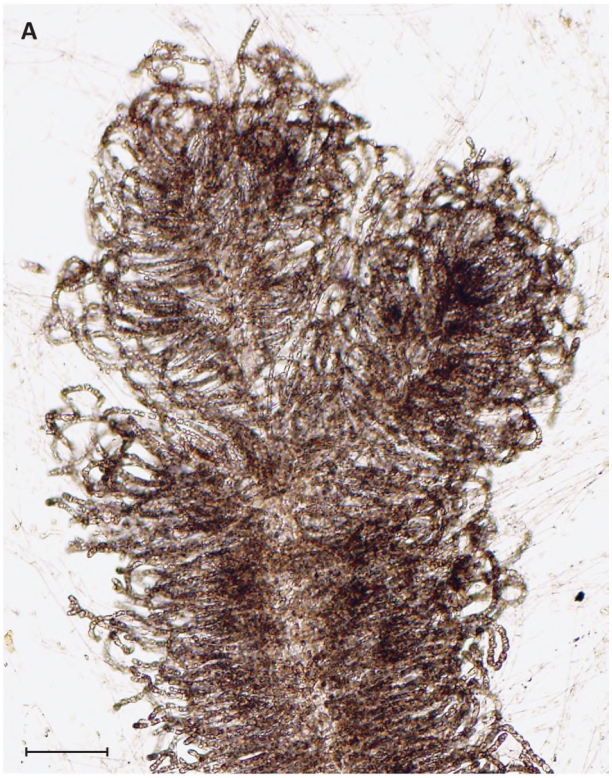


E: *Chordaria flagelliformis.* Skudspids af ung alge, de assimilerende tråde er løst sammensluttede (nederste pil), og der er mange ægte brunalgehår (øverste pil). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 29.4.2016. Målestok 20 µm.

Cladosiphon

Slimgren

Udseende: Spredt grenede eller ugrenede trinde alger, der er geléagtigt glatte og meget bløde. Skuddene bliver ofte hule lidt neden for skudspidsen.
Bygning: Syntagma, hvor marven består af en central streng af flere tæt samlede blege tråde af relativt lange ellipsoidiske celler. Overfladen består af assimilerende tråde, der udgår som grene på en underbark eller direkte fra marvtrådene. Underbarken består af korte tråde af farveløse ellipsoidiske celler og er omtrent vinkelrette grene på de centrale marvtråde. De assimilerende tråde består af mange celler og er løst sammensluttede i en fælles geléagtig vægsubstans. De er sparsomt grenede ved basis. Deres celler indeholder skiveformede kloroplaster. Fra de nederste celler udgår ægte brunalgehår, som kan have en skede hos grenet slimtråd (*C. contortus*) ifølge Sansón et al. (2006). De centrale tråde afsluttes ofte i et ægte brunalgehår. Det skubbes ud til siden med den øverste del af marvtråden, herefter fortsætter længdevæksten fra en assimilerende tråd nedenfor. Desuden er der interkalær vækst, der bidrager til længdevæksten af den centrale streng.
Formering: Der dannes flerrummede sporangier fra de yderste celler i de assimilerende tråde og enrummede sporangier ved deres basis.
Kommentar: Ved kulturstudier er der påvist en sammenhæng med *Myrionema*- eller *Streblonema*-lignende skiver, der fik flerrummede sporangier. Der er desuden observeret skorpeformede *Myrionema magnusii* med små oprette skud, som mindede om marvtråde med endestillede brunalgehår af *Cladosiphon* (Sansón et al. 2006).
Litteratur: Kylin 1940, 1947, Rosenvinge og Lund 1943, Sansón et al. 2006.



A: *Cladosiphon zosterae*. Central streng med løst sammensluttede assimilerende tråde. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 16.7.2017. Målestok 100 µm.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Cladosiphon*

1a.	Algerne bliver op til 12 cm lange og er som regel grenede. De assimilerende tråde har korte grene i toppen med endestillede flerrummede sporangier	*C. contortus*
1b.	Algerne bliver 2-6 cm lange og er ugrenede eller har korte sidegrene. De assimilerende tråde har ikke grene i toppen. Flerrummede sporangier er rækkestillede og ensidige	*C. zosterae*

Cladosiphon contortus

(Thuret) Kylin

Grenet slimgren

Udseende: Spredt grenede eller ugrenede oprette alger, der er hule. Algerne er brune til mørkebrune og bliver op til 12 cm høje og 2 mm i diameter.

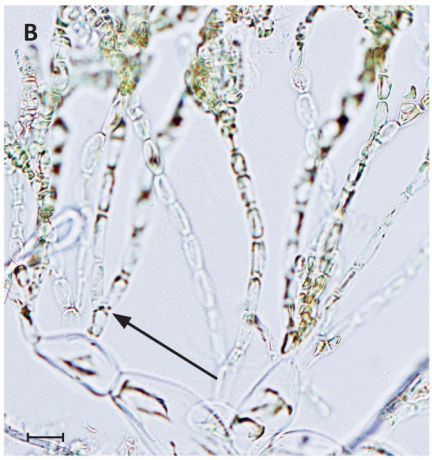
Bygning: Overfladens assimilerende tråde udgår som grene fra en underbark af korte tråde. Underbarkens celler består af halvstore ellipsoidiske celler og er sidegrene til de centrale marvtråde. Fra marvcellerne udgår også nedadvoksende tynde tråde, som filtrer marvtrådene sammen. De assimilerende tråde er sparsomt grenede ved basis og sædvanligvis mere forgrenede i toppen, men kan være ugrenede. De nederste celler er cylindriske, mens de øverste er aflangt ellipsoidiske.

Formering: Der kendes både en- og flerrummede sporangier. De er registreret på samme individer i danske farvande. De enrummede sporangier forekommer ved basis af de assimilerende tråde og er omvendt ægformede, siddende eller har en stilkcelle. De er 60-80 µm lange og 40-45 µm brede. De flerrummede sporangier udvikles i den øverste del af de assimilerende tråde, hvor de dannes fra de yderste celler i korte sidegrene. De er sædvanligvis enradede, sjældent med enkelte længdevægge.

Årstidsvariation: Indsamlet i juli-august. Der er registreret enrummede sporangier i august og flerrummede sporangier i juli-august.

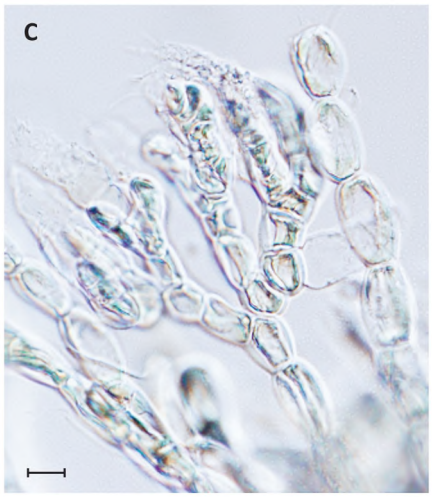
Voksested: Epifyt på ålegræs (*Zostera marina*) i 0,5-7,5 meters dybde.

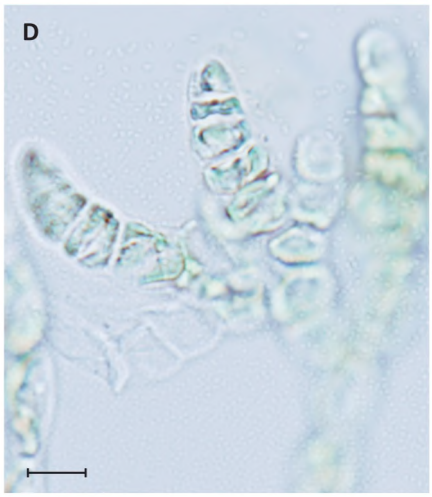
Litteratur: Se slægtsbeskrivelsen.



A: *Cladosiphon contortus*. Trinde, grenede bløde alger. Målestok 2 cm. A-D: Hirsholmene, Kølpen, 2,5 m, 31.7.2000. P.M. Pedersen og Aa. Kristiansen leg. og det.

B: *Cladosiphon contortus*. Underbark af blege ellipsoidiske celler med assimilatorer, der er sparsomt grenede ved basis (pil). Målestok 20 µm. B-D: Opblødt herbariemateriale.





C: *Cladosiphon contortus*. Yderste del af grenet assimilator, der har endestillede delvis tømte flerrummede sporangier. Målestok 10 µm.

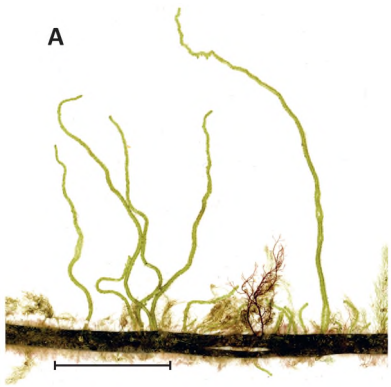
D: *Cladosiphon contortus*. Enradede, flerrummede sporangier fra toppen af en assimilator. Målestok 10 µm.

Cladosiphon zosterae

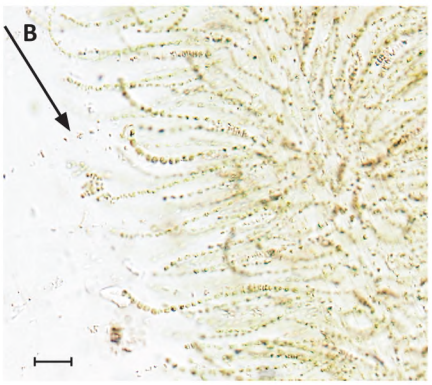
(J. Agardh) Kylin

Ålegræs-slimgren

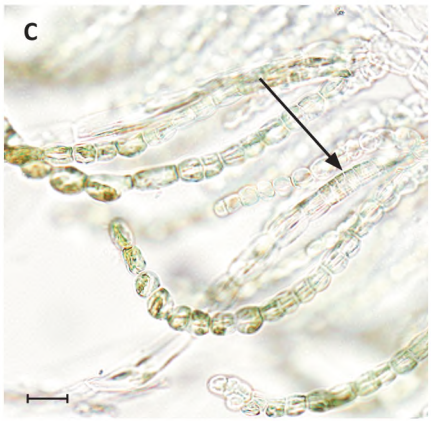
Udseende: De oprette alger er hule, ugrenede eller har korte, af og til talrige grene. Algerne er mellembrune og bliver 2-6 cm høje og 0,5 mm i diameter.
Bygning: Overfladens assimilerende tråde er sidegrene fra de centrale tråde eller fra en enlaget underbark. De vokser ud enkeltvis eller nogle få sammen i bundter. De er krumme og sparsomt grenede ved basis, mens den yderste del er ugrenet. De nederste celler er cylindriske, mens de øverste er afrundede og ensidigt opsvulmede.
Formering: Der kendes både en- og flerrummede sporangier. I danske farvande er de kun registreret på forskellige individer. De enrummede sporangier forekommer ved basis af de assimilerende tråde. De flerrummede sporangier er rækkestillede, og udvikles fra interkalære celler i den øverste del af de assimilerende tråde. De vokser ofte ud som ensidige tætstillede papiller, der ligner en hanekam og dannes efter længde- og tværdelinger af cellerne.
Årstidsvariation: Indsamlet i april-august. Der er registreret enrummede sporangier i maj-juni i Øresund og den vestlige og mellemste del af Østersøen. Der er observeret flerrummede sporangier i juli, i den nordlige del af Kattegat og den vestlige del af Limfjorden.
Voksested: Epifyt på ålegræs (*Zostera marina*) indsamlet på lavt vand og med skraber i 8-11,5 meters dybde, i en enkelt indsamling fra Limfjorden er den fundet på sten.
Litteratur: Se slægtsbeskrivelsen.



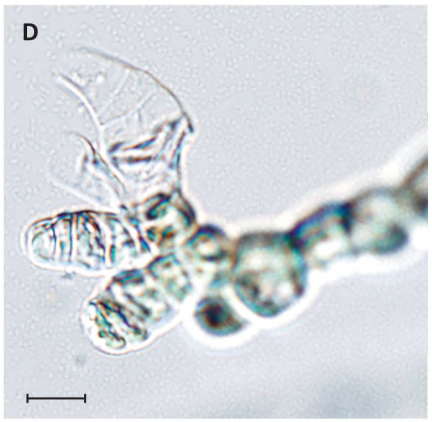
A: *Cladosiphon zosterae*. Korte, ugrenede trinde alger på ålegræs (*Zostera marina*). Hirsholmene, Kølpen, 3,5 m, 25.7.2002. Målestok 2 cm.



B: *Cladosiphon zosterae*. Central streng omgivet af assimilerende tråde og ægte brunalgehår (pil). Læsø Trindel, 5 m, 31.5.1992. Målestok 50 µm.



C: *Cladosiphon zosterae*. Ugrenede assimilerende tråde. Ægte brunalgehår med basal vækst (pil). Målestok 20 µm. C, D: Hirsholmene, Kølpen, 7 m, 28.7.1997.



D: *Cladosiphon zosterae*. Rækkestillede, ensidige flerrummede sporangier fra de øverste celler i en assimilerende tråd. Tomt sporangium. Målestok 10 µm.

Coelocladia arctica

Rosenvinge

Arktisk hulgren

Udseende: Ugrenede gulbrune, trinde løv, der er godt 7 cm høje og 0,25 mm brede. Skuddene kan være grenede og hule, men det er ikke set i alger, der er indsamlet i danske farvande.

Bygning: Parenkym, hvor marven består af store afrundede celler med mere end 4 celler i tværsnit. De er omgivet af et lag af små barkceller. Ægte brunalgehår er hyppige. De er ret grove, 29-38 µm tykke. Unge individer er enradede med et endestillet ægte brunalgehår. Interkalære delinger medfører, at løvet bliver parenkymatisk.

Formering: Der er specielle flerrummede sporangier. De dannes fra overfladeceller, der får små udvækster, som deles, så der dannes ugrenede eller grenede, korte tråde. Cellerne i disse tråde danner sporangier, som sidder flere, ofte 4, sammen, på en stilk. På de yngste dele af algen er sporangierne samlede i veladskilte sori, men på ældre dele er de næsten sammenflydende. Kulturstudier af alger fra Grønland har vist en direkte livshistorie (Pedersen 1976, 2011). Sværmerne fra de flerrummede sporangier spirede til krybende tråde, hvorfra der udgik en eller flere oprette alger.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj og juni med sporangier.

Voksested: På ægmasse af almindelig konk (*Buccinum undatum*) og sammenfiltret med tynd vatalge (*Ectocarpus siliculosus*) i 11-12 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Minder i opbygning om *Stictyosiphon contortus*, men har flere end 4 marvceller, der ses i tværsnit. De specielle sporangier er dog det bedste kendetegn.

Kommentar: Kun få indsamlinger fra danske farvande, en enkelt af ældre dato og en fra 2017.

Litteratur: Lund 1959 (*Litosiphon subcontinuus*), Pedersen 1976, 2011, Pedersen et al. 2000, Rosenvinge og Lund 1947 (*L. subcontinuus*).

A: *Coelocladia arctica*. Trinde, ugrenede oprette alger i blanding med tynd vatalge (*Ectocarpus siliculosus*). Fladen, 11-12 m, 12.5.1893. L.K. Rosenvinge leg. Målestok 2 cm.

Billedtekster til side 111:

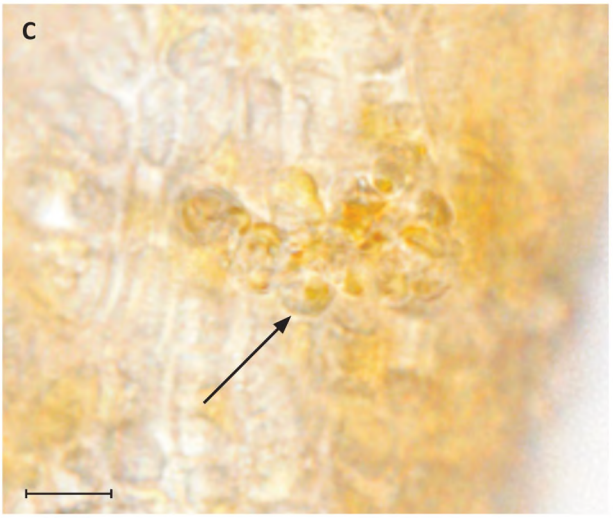
B: *Coelocladia arctica*. Parenkym med buler af flerrummede sporangier. Målestok 50 µm. B-E: På ægmasse af almindelig konk (*Buccinum undatum*), Læsø, Storedal, ilanddrevet, 3.6.2017.

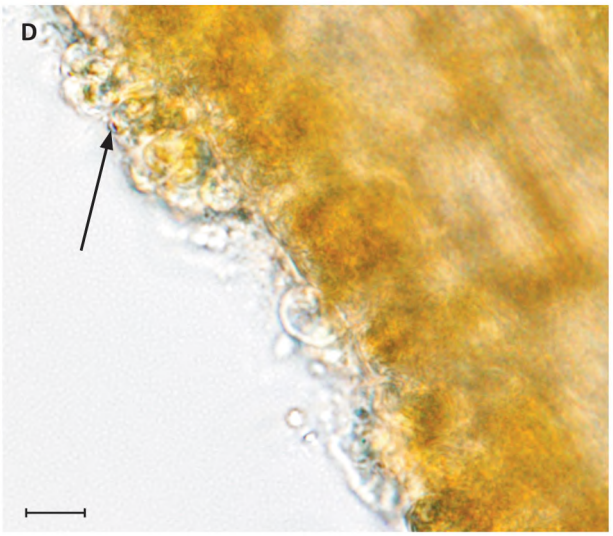
C: *Coelocladia arctica*. Lille grensystem fra overfladecelle, der udvikles til flerrummede sporangier. Målestok 10 µm.

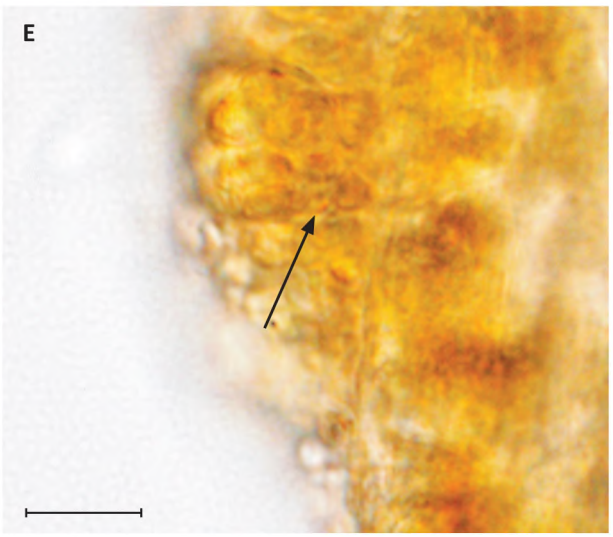
D: *Coelocladia arctica*. Sporangiesori (pil) i optisk længdesnit. Målestok 10 µm.

E: *Coelocladia arctica*. Flerrummede sporangier på en stilk (pil). Målestok 10 µm.

B


C


D


E

Delamarea attenuata

(Kjellman) Rosenvinge

Brunkølle

Udseende: Totter af trinde, gulbrune eller mørkebrune, ugrenede, lidt kølleformede alger, der er afrundede i toppen. De er 5-7,5 cm høje, trådformede ved basis og op mod 1 mm tykke i den øverste del. De unge alger er kompakte, mens de ældre er hule.

Bygning: Parenkym, der udvikles fra en enradet tråd med et endestillet skedehår. I unge kompakte alger er en marv af store blege, uregelmæssigt afrundede celler omgivet af mindre celler med mange skiveformede kloroplaster. Ældre alger bliver hule, hulrummet er omgivet af 3-4 lag af uregelmæssigt afrundede celler med de største celler i det inderste lag. Overfladen på den øverste del af algerne er dækket af aflange kølle- til sækformede parafyser. De er 133-156 µm høje og 35 µm brede og indeholder mange skiveformede kloroplaster i den yderste del. Mellem parafyserne er der spredte skedehår.

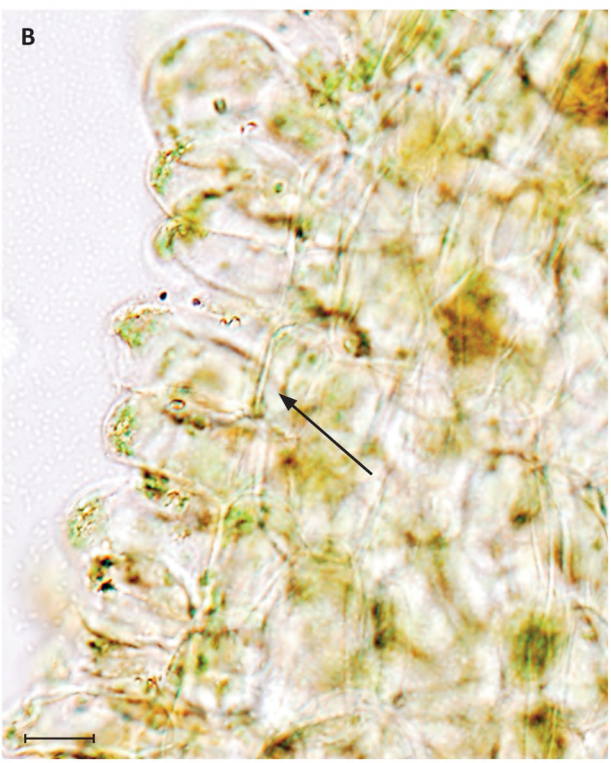
Formering: Der er en- og flerrummede sporangier på separate alger. Sporangierne forekommer ved basis af parafyserne. De enrummede sporangier er bredt æg- eller kølleformede til næsten kugleformede, 61-86 µm høje og 43-55 (-63) µm brede. De flerrummede sporangier er aflange 91-123 µm høje og 19-21 µm brede. Der er desuden observeret afrundede til koniske flerrummede sporangier en enkelt gang. Ved kulturstudier (Pedersen 1974b, 2011) er der påvist et skifte mellem det oprette løv og et trådformet mikrothallus med skedehår og flerrummede sporangier, der ligner hundredtråd (*Hecatonema*).

Årstidsvariation: Indsamlet i maj-juli, der er registreret enrummede sporangier i maj og flerrummede sporangier i maj-juli.

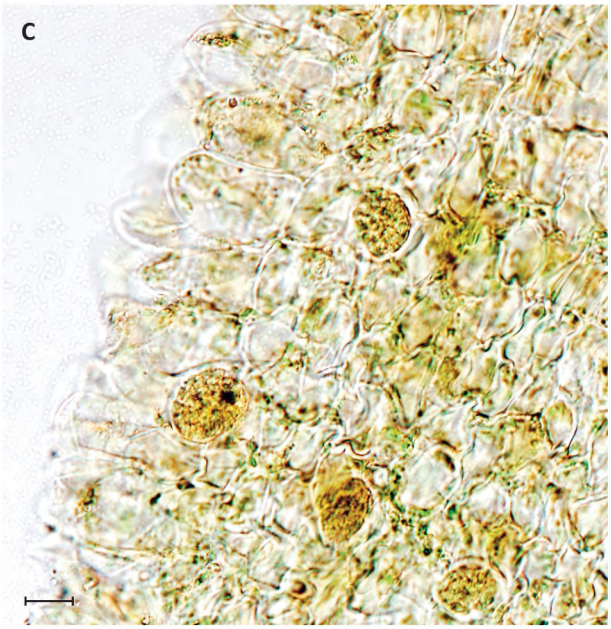
Voksested: På sten og træværk ved lavvandslinjen og ned til 8 meters dybde.

Litteratur: Kawai og Kurogi 1980, Pedersen 1974b, 2011, Rosenvinge og Lund 1947.

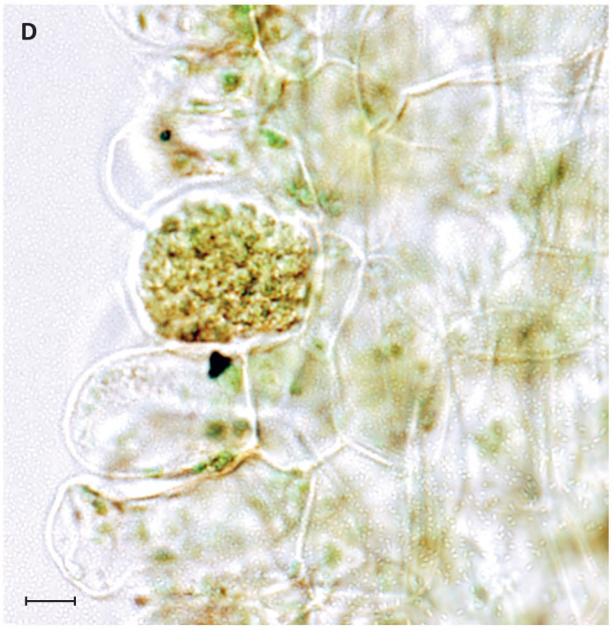
A: *Delamarea attenuata.* Kølleformede oprette løv. Hirsholm, sydlige havnemoles yderside, i vandkanten, 5.5.1978. Målestok 1 cm.



B: *Delamarea attenuata.* Marv af store afrundede celler, bark af kantede celler (pil), der er dækket af kølle- til sækformede parafyser (optisk længdesnit). Målestok 20 µm.



C: *Delamarea attenuata*. Overflade af store celler og enrummede sporangier, set udefra. Målestok 20 µm. B-D: Læsø Trindel, 5 m, 31.5.1992.



D: *Delamarea attenuata*. Enrummet sporangium mellem parafyser. Målestok 10 µm.

Dictyosiphon

Skægtang

Trinde, rigt og alsidigt spredt grenede alger med en lysebrun farve. Løvet er fast, men blødt.
Algerne er parenkymer. De har en lille topcelle, men den største tilvækst sker ved interkalære celledelinger (diffus vækst). Der er en marv af relativt lange, blege celler, omgivet af mindre barkceller, der indeholder flere skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Der er ægte brunalgehår, som udgår fra overfladeceller. Enrummede mørkebrune sporangier er indlejret mellem overfladecellerne.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Dictyosiphon*

1a.	Rigt grenede, med flere grengenerationer, grene ikke indsnøret ved basis	*D. foeniculaceus*
1b.	De fleste sidegrene er af 1. orden, de er ugrenede og har en smal basis	*D. chordaria*

Dictyosiphon chordaria

Areschoug

Gylden skægtang

Udseende: Gulbrune, lidt skinnende buske med en gennemgående hovedgren og for det meste kun én generation af sidegrene. Løvet kan blive op mod 23 cm højt og grenene 1-2 mm i diameter. Hovedgrenen kan dog være op til 3 mm i diameter. Grenene er spredte og alsidige, de er lidt smalle ved basis og langt tilspidsede. De er hule med en geléagtig konsistens.

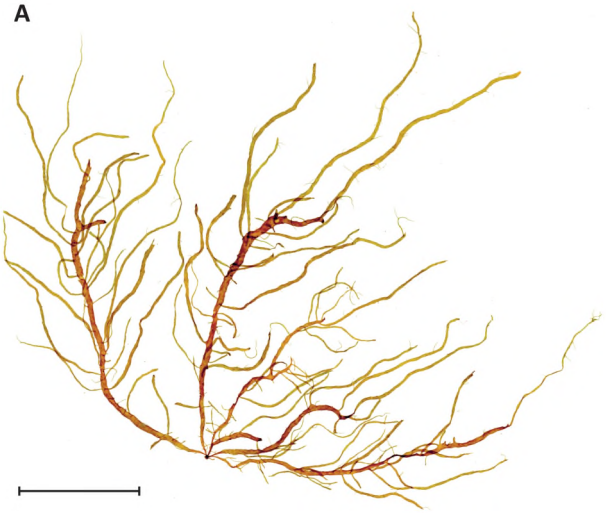
Bygning: Algerne er parenkymer. De har en topcelle og interkalære celledelinger. Den midterste del af løvet består af store uregelmæssigt afrundede langstrakte celler, der aftager i størrelse udad. Overfladen består af et 1-2 celler tykt lag af mindre celler, der er fast forbundet i unge alger. Ældre alger har ofte en lidt løs overflade, fordi der fra de oprindelige overfladeceller dannes 2-3 celler lange tråde. Overfladecellerne indeholder flere skiveformede kloroplaster. Der er ægte brunalgehår, som udgår fra spredte overfladeceller.

Formering: Der er enrummede sporangier, som er indlejret mellem overfladecellerne og buler lidt ud. Kulturstudier af gylden skægtang (*D. chordaria*) fra Danmark (Pedersen 1984) viste, at sværmere fra enrummede sporangier spirede til trådformede syntagmatiske mikrothalli. De udviklede grene med flerrummede sporangier, og afhængigt af dagslængde og temperatur også oprette makrothalli.

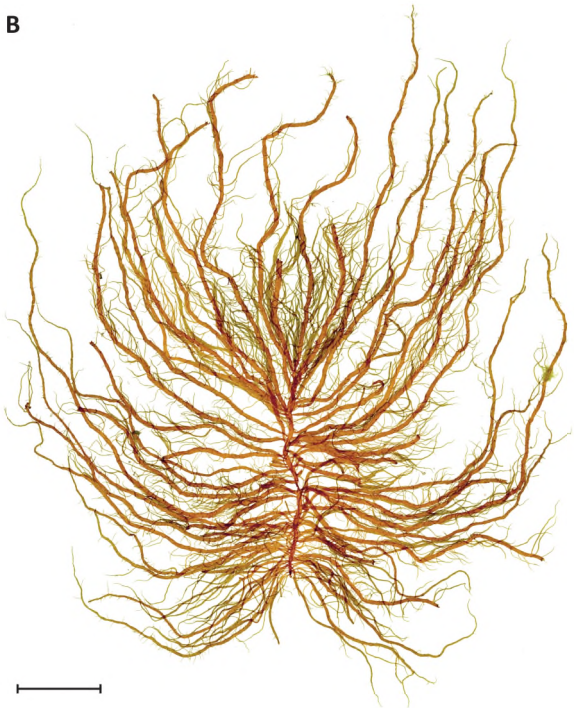
Årstidsvariation: Indsamlet i maj-august. Der er registreret enrummede sporangier i maj-juli.

Voksested: På småsten på ganske lavt vand og kan forekomme som epifyt på større alger i 0-1 meters dybde.

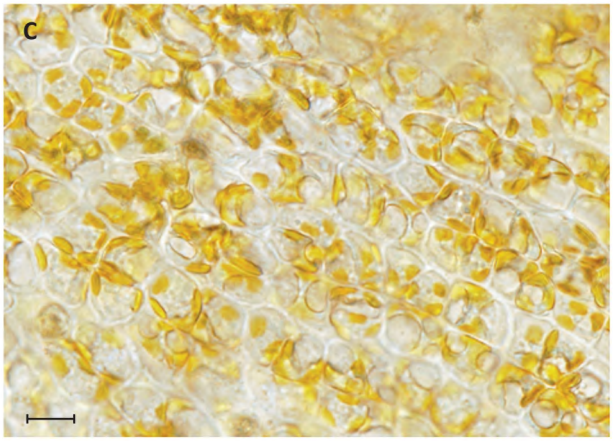
Litteratur: Kylin 1947, Levring 1940, Pedersen 1984, Rosenvinge og Lund 1947.



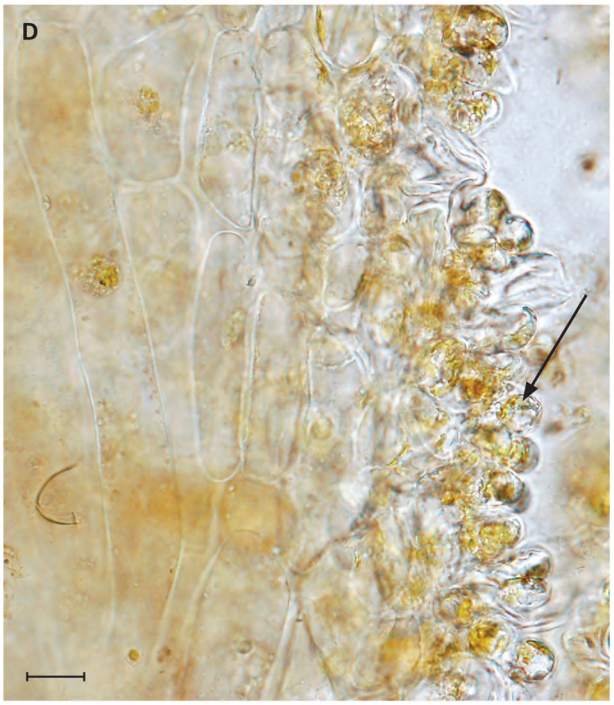
A: *Dictyosiphon chordaria*. Flere oprette alger fra samme sted. Der er en generation af sidegrene, som er smalle ved basis. Rågø, 0,5 m, 7.6.1980. Målestok 2 cm.



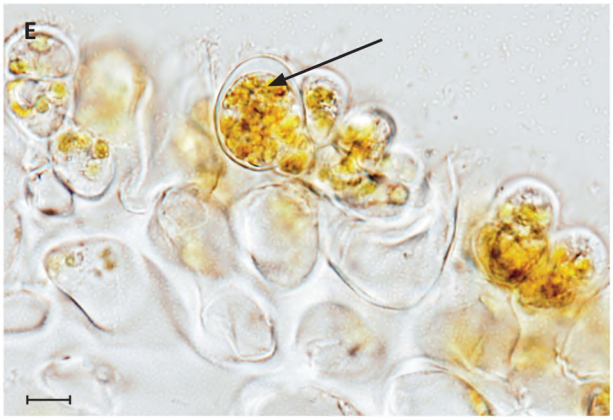
B: *Dictyosiphon chordaria*. Usædvanlig rigt grenet alge. På småsten, Hirsholm, umiddelbart vest for havnen, 0,2 m, 21.6.1989. Målestok 2 cm.



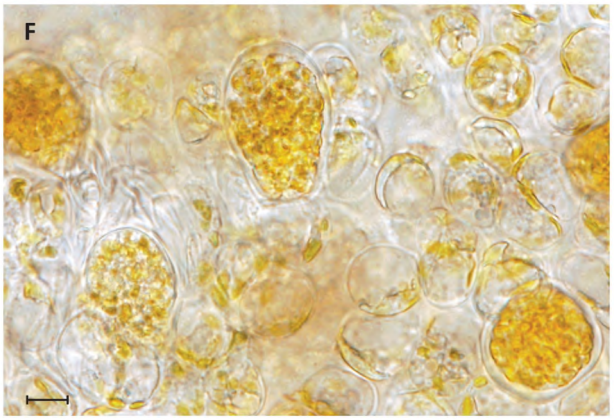
C: *Dictyosiphon chordaria.* Overfladeceller med mange skiveformede kloroplaster. Målestok 10 µm. C-F: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 3.6.2017.



D: *Dictyosiphon chordaria.* Langstrakte marvceller, der bliver mindre mod overfladen, som består af små afrundede celler (pil). Optisk længdesnit. Målestok 20 µm.



E: *Dictyosiphon chordaria.* Overflade af 1-3 celler lange radierende løst forbundne tråde og et enkelt enrummet sporangium (pil). Tværsnit. Målestok 10 µm.



F: *Dictyosiphon chordaria.* Enrummede sporangier, der buler lidt ud mellem overfladecellerne. Målestok 10 µm.

Dictyosiphon foeniculaceus

(Hudson) Greville

Almindelig skægtang

Udseende: Rigt, spredt gentaget grenede gulbrune til mørkebrune buske, der er fasthæftet til underlaget med en skiveformet basis. De bliver op til 40 (-53) cm høje, og grenene op til 0,5 mm i diameter. Hovedgrenen er lidt tykkere, men afviger ellers ikke fra sidegrenene, der aftager jævnt i tykkelse mod skudspidsen. Løvet er blødt og bøjeligt, selvom det har en fast konsistens. Ældre buske kan være hule ved basis. Udseendet varierer efter voksestedet. De groveste og mørkeste alger findes på bølgeeksponerede steder, mens meget grenede og store alger forekommer på beskyttede lokaliteter, hvor de danner store sammenfiltrede masser.

Bygning: Parenkym, der afsluttes i en enkelt topcelle, selvom den største tilvækst sker ved diffus vækst. Løvets overflade består af 1-2 (-3) lag af kantede til afrundede celler, der hver har flere skiveformede kloroplaster med pyrenoid. Marven består af store langstrakte farveløse celler. I den nederste del er der nedadvoksende hyfelignende tråde fra de inderste celler. Der udgår ægte brunalgehår fra spredte overfladeceller.

Formering: Der er enrummede sporangier mellem overfladecellerne, hvor de ses som mørkebrune pletter. Kulturstudier bl.a. fra den svenske vestkyst (Peters og Müller 1985) viste, at livshistorien omfattede et mikrothallus af trådformede tvebo gametofytter. Der dannedes ens udseende han- og hunlige sværmere fra flerrummede sporangier. Hunlige sværmere, som først satte sig fast, tiltrak de hanlige sværmere med et duftstof (kemotaktisk). Oprette løv er sporofytgenerationen.

Årstidsvariation: Indsamlet i marts-november. Der er registreret enrummede sporangier i april-november.

Voksested: På sten og epifyt, ofte på pisketang (*Chordaria flagelliformis*). Almindelig på lavt vand og indsamlet af dykker ned til 6,5 meters dybde og enkelte indsamlinger fra dybere vand med skraber.

Forvekslingsmulighed: Kostetang (*Stictyosiphon tortilis*) er også en rigt grenet trind brunalge, den kendes fra almindelig skægtang (*D. foeniculaceus*) på, at den har et endestillet ægte brunalgehår.

Litteratur: Pedersen 1984, 2011, Peters og Müller 1985, Rosenvinge og Lund 1947.

A: *Dictyosiphon foeniculaceus.* Veludviklet alge med mange spredte grene. Hirsholm, 0,5 m, 9.7.1992. Målestok 2 cm.

Billedtekster til side 117:

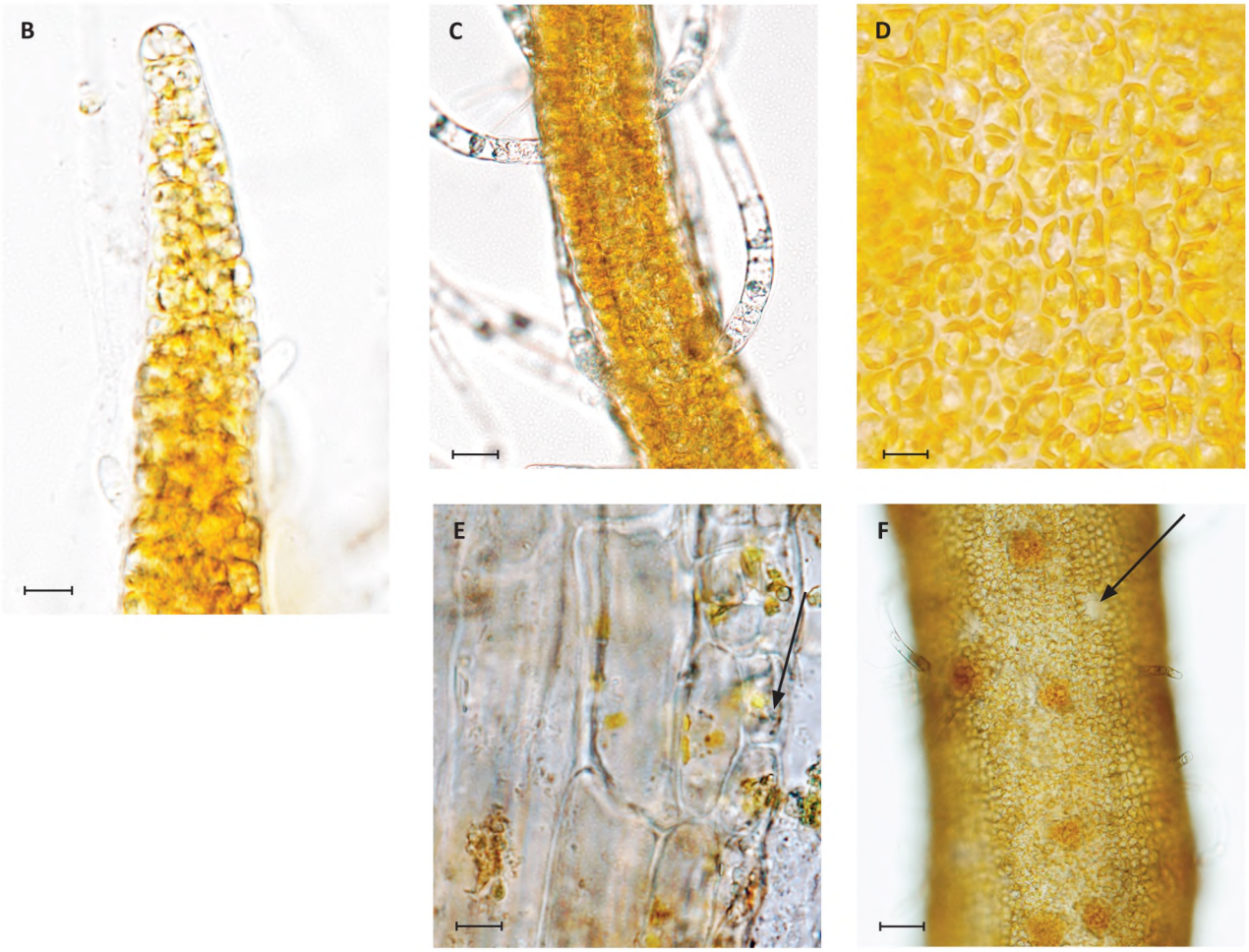
B: *Dictyosiphon foeniculaceus.* Skudspids med en enkelt topcelle. Målestok 10 µm. B, F: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 23.6.2013.

C: *Dictyosiphon foeniculaceus.* Ung gren med ægte brunalgehår, der har basale vækstzoner. Målestok 20 µm. C-D: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 9.7.2013.

D: *Dictyosiphon foeniculaceus.* Parenkymatisk overflade af afrundede celler, hver med flere skiveformede kloroplaster. Målestok 10 µm.

E: *Dictyosiphon foeniculaceus.* Langstrakte marvceller og kantede, tætstillede overfladeceller (pil). Optisk længdesnit. Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 3.6.2017. Målestok 10 µm.

F: *Dictyosiphon foeniculaceus.* Ældre gren med mørkebrune enrummede sporangier og tomt sporangium (pil). Målestok 50 µm.



Elachista

Knold-og-tot-alge

Udseende: Små halvkugleformede totter af fine ugrenede tråde, der er 0,5 cm til godt 1 cm høje.
Bygning: Totten består af enradede ugrenede tråde med tykke vægge. De kaldes assimilatorer og har cylindriske celler med mange skiveformede kloroplaster uden pyrenoider. Assimilatorerne vokser ved celledelinger lidt over basis. De udgår fra et basalsystem af tæt sammentrængte tråde, der danner en lille knold i ældre alger. Der er parafyser, som er korte enradede tråde, der ses nederst mellem assimilatorerne. De udgår fra de yderste celler i basalsystemet. Der er ikke brunalgehår.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Elachista*

1a.	Kølleformede parafyser. Enrummede sporangier fra basalsystemet, ofte på *Fucus*	*E. fucicola*
1b.	Parafyser er cylindriske og forekommer spredt. En- og flerrummede sporangier både fra basalsystemet og lateralt på assimilatorerne, ikke på *Fucus*	*E. stellaris*

Elachista fucicola

(Velley) Areschoug

Almindelig knold-og-tot-alge

Udseende: Små totter af ugrenede assimilerende tråde, der er 0,5-1,3 cm høje.

Bygning: Der er et basalsystem af krybende tråde, hvorfra de oprette tråde udgår. Assimilatorerne består af cylindriske celler med mange skiveformede kloroplaster. De bliver 25-35 (-46) µm brede i den øverste del, hvor cellerne er lige så lange som brede eller længere. Væksten foregår i den nederste del, hvor trådene er smalle. Her er cellerne korte, og mange celler er cirka halvt så lange som brede. Fra basalsystemet udgår også parafyser, der er enradede, kølleformede og ofte lidt krumme.

Formering: Der er enrummede sporangier, som er omvendt ægformede. De er siddende på de øverste celler af basalsystemet, sammen med parafyserne.

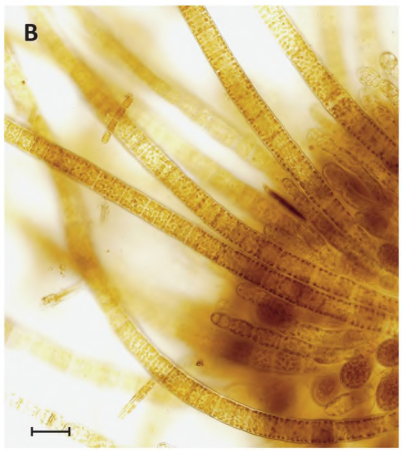
Årstidsvariation: Forekommer hele året. Der er veludviklede fertile alger i sommer- og efterårsmånederne. I årets sidste måneder er de assimilerende tråde nedslidte, og algerne kan ses som små hvælvede knopper på værtsalgen. Enkelte af dem kan overvintre. Der er registreret enrummede sporangier hele året.

Voksested: Epifyt på klørtang (*Fucus*), sjældent på andre alger. Indsamlet fra helt lavt vand og af dykker ned til 9 meters dybde, samt ved Bornholm med skraber fra 20 meters dybde.

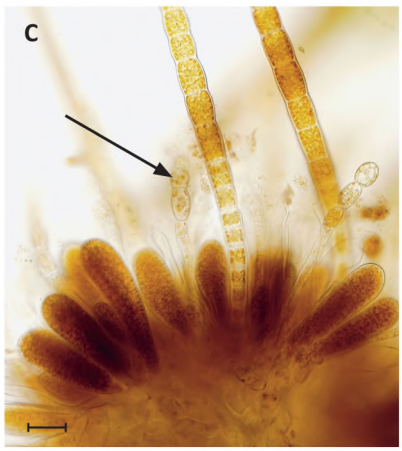
Kommentar: Kulturstudier har vist, at det oprette løv alternerer med mikroskopiske krybende tråde (mikrothallus). De oprette alger er diploide sporofytter. Der sker sandsynligvis reduktionsdelinger i de enrummede sporangier. Sværmerne vokser ud til mikroskopiske tråde, der er haploide og får flerrummede sporangier. Sværmerne herfra genetablerer nye krybende tråde. Fra mikrothallus kan der udgå oprette assimilerende tråde, som er begyndelsen til nye oprette alger. Den diploide fase etableres formodentlig ved vegetativ diploidisering. Skiftet mellem de forskellige faser er betinget af ydre kår som temperatur og dagslængde.

Litteratur: Fletcher 1987, Koeman og Cortel-Breeman 1976, Kornmann 1962d, Kornmann og Sahling 1977, Kylin 1947, Pedersen 1979b, Rosenvinge 1935b.

A: *Elachista fucicola*. Totter (pil) på langfrugtet klørtang (*Fucus distichus*). København, Fiskerihavnen, nordlige del, 0,5 m, 21.9.2007. Målestok 2 cm.



B: *Elachista fucicola*. Assimilerende tråde af cylindriske celler med mange skiveformede kloroplaster. Enrummede sporangier. Målestok 50 µm. B-C: København, Teglværkshavnen, nordlige del, 1 m, 27.11.2007.



C: *Elachista fucicola*. Modne og tomme enrummede sporangier, assimilerende tråde og parafyser (pil). Målestok 50 µm.

Elachista stellaris

Areschoug

Dybvands knold-og-tot-alge

Udseende: Små totter af ugrenede assimilerende tråde.

Bygning: Der er en basis af radierende tråde, som i ældre alger danner en lille knold af afrundede celler. Herfra udgår de enradede assimilerende tråde. De er smalle ved basis, hvorefter de hurtigt tiltager i tykkelse til 18-50 µm. Cellerne opad i trådene strækkes fra næsten at have samme længde som bredde og være tøndeformede til at blive cylindriske og 2-4 gange så lange som brede eller længere og tyndere. Mellem de assimilerende tråde forekommer spredte korte, tynde tråde, der kan opfattes som parafyser.

Formering: Der er en- eller flerrummede sporangier ved basis af de assimilerende tråde. De enrummede sporangier er omvendt ægformede 23-34 µm brede og 67-84 µm høje. De flerrummede sporangier er enradede og 5-7 µm brede. Desuden kan der forekomme sporangier i små sori på de assimilerende tråde. De udvikles i forskellig højde på trådene og kan være en- eller flerrummede sporangier. De enrummede sporangier er æg- eller kugleformede og 16-19 µ brede og 19-26 µm lange. De kan have en encellet stilk. De flerrummede sporangier er cylindriske eller koniske, enradede eller kan være delt af længdevægge.

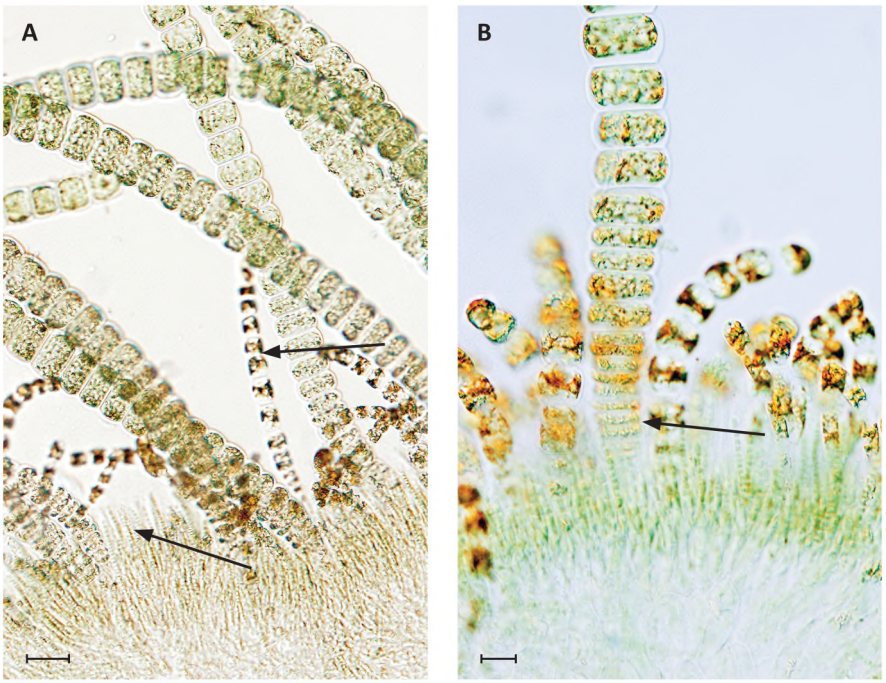
Årstidsvariation: Indsamlet i juli-september, med en- og flerrummede sporangier.

Voksested: Epifyt på forskellige alger, mosdyr og sækdyr, indsamlet med skraber i 8-24,5 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Kan minde om *Myriactula* sp. men adskilles ved ikke at have ægte brunalgehår.

Kommentar: Ved kulturstudier af alger fra Middelhavet er der fundet et regelmæssigt skifte mellem diploide makrothalli og haploide mikrothalli. Hos begge generationer kunne der være vegetativ formering fra flerrummede sporangier. Der var reduktionsdeling i enrummede sporangier på makrothalli. Sværmere fra både en- og flerrummede sporangier voksede ud til haploide trådsystemer (mikrothalli). Nye makrothalli udgik fra mikrothalli og blev diploidiseret i celler i trådenes vækstzoner (Müller og Schmidt 1988).

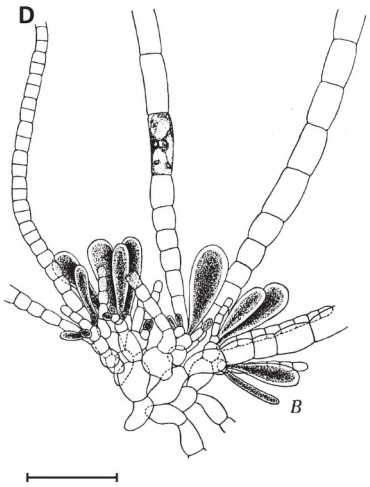
Litteratur: Fletcher 1987, Müller og Schmidt 1988, Rosenvinge 1935b.



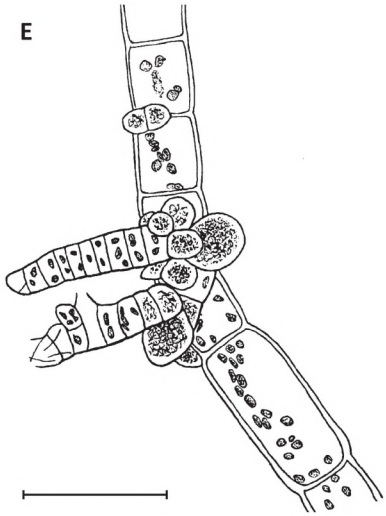
A: *Elachista stellaris*. Del af den basale knold med oprette assimilerende tråde, mindre lidt krumme parafyser (pil t.h.) og smalle, flerrummede sporangier (pil t.v.). Målestok 50 µm. A-C: På butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*), Helligsø, ved teglværk, 3,5 m, 22.8.2000.

B: *Elachista stellaris*. Assimilerende tråd med vækstzone af korte celler (pil) og krumme parafyser. Vegetative tøndeformede celler med skiveformede kloroplaster. Målestok 50 µm.

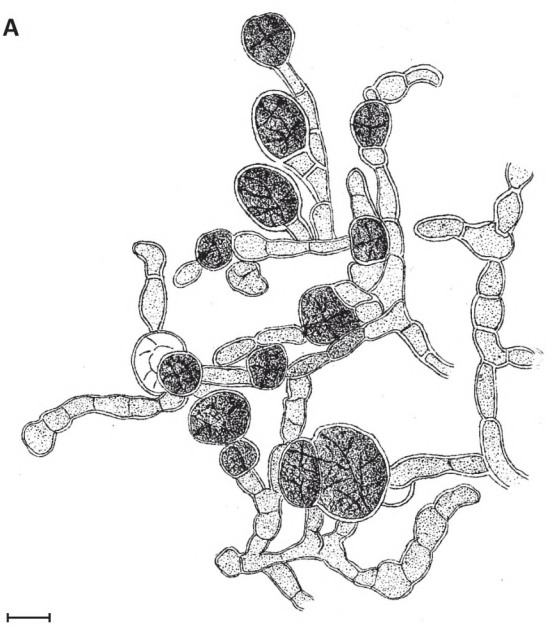
C: *Elachista stellaris.* Nederste del af assimilerende tråd med sidegren, der er gentaget gaffelgrenet og har endestillede flerrummede sporangier. Målestok 10 µm.



D: *Elachista stellaris.* Alge med enrummede sporangier og parafyser ved basis af assimilerende tråde. Målestok 50 µm. D-E: Efter Rosenvinge (1935).



E: *Elachista stellaris.* Sorus af en- og flerrummede sporangier på assimilerende tråd. Målestok 50 µm.



A: *Endodictyon infestans.* Grenede tråde med flerrummede sporangier. Efter Gran (1897). Målestok 10 µm.

Endodictyon infestans

Gran

Udseende: Mikroskopiske, brune tråde i væggen af mosdyr.

Bygning: Enradede, spredt grenede tråde med få plade- eller båndformede kloroplaster. Der er ikke oprette skud. Der kan forekomme ægte brunalgehår ifølge Kylin (1947).

Formering: Der er flerrummede sporangier. De udvikles fra omdannede vegetative celler. De har en uregelmæssig afrundet form og er endestillede eller interkalære i trådene.

Voksested: I væggen af mosdyr.

Kommentar: Kun en enkelt indsamling fra danske farvande, Nordsøen, 12,5 meters dybde, 8.8.1905.

Litteratur: Gran 1897, Kylin 1947, Rosenvinge og Lund 1941 (*Streblonema infestans*).

Eudesme virescens

(Carmichael ex Berkeley) J. Agardh

Olivengrøn slimalge

Udseende: Trinde, spredt grenede geléagtigt glatte og meget bløde alger. De er gulbrune og kan efter tørring få en olivengrøn farve. De er 8-30 (-37) cm høje med grene, der er op til 2 mm i diameter. Grene af 1. orden kan have små korte sidegrene, mens det er sjældent, at der også er smågrene af 3. orden.

Bygning: Den centrale del af løvet består af flere grenede langsgående tråde af relativt lange cylindriske celler. De er løst forbundet i en blød vægstruktur. I den yderste del af skuddet fortsætter deres længdevækst fra en basalcelle i en kort sidegren, så der er sympodial vækst. Overfladen dannes af knipper af assimilerende tråde, der sidder på korte grene, som bøjer ud fra den centrale streng af tråde. De assimilerende tråde er ugrenede eller sparsomt grenede i den nederste del. De er jævnt tykke eller svagt kølleformede. Deres nederste celler er cylindriske, mens de øverste kan være lidt opsvulmede. Der er mange ægte brunalgehår. De udgår fra en basalcelle i de assimilerende tråde.

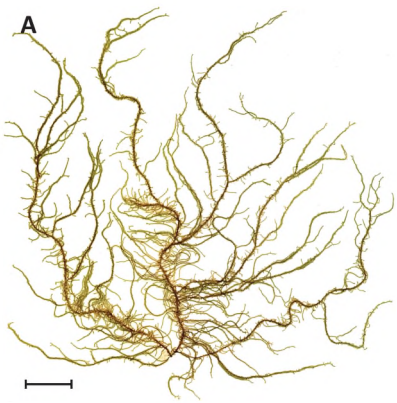
Formering: Der dannes enrummede sporangier ved basis af de assimilerende tråde. De er ellipsoidiske til omvendt ægformede, 44-88 µm lange og 30-60 µm brede. Der kan forekomme flerrummede sporangier i den yderste del af kortcellede assimilerende tråde. De ligner små papiller med et par tværvægge, men er kun observeret en enkelt gang (1894) i danske farvande (Rosenvinge og Lund 1943).

Kulturstudier af japanske alger har vist en direkte livshistorie (Kawai 1986). Der udvikledes et krybende stadie, hvorfra det oprette løv voksede frem under de rette fysiske betingelser med hensyn til temperatur og dagslængde.

Årstidsvariation: Indsamlet i april-august, men bedst udviklet i forårs- og forsommermåneder. Der er registreret enrummede sporangier i april-august og flerrummede sporangier i august på 10,5 meters dybde, Adler Grund, ved Bornholm.

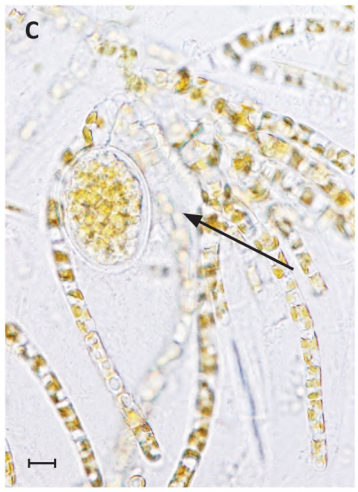
Voksested: På sten og som epifyt, ofte på blade af ålegræs (*Zostera marina*), men også på større alger i 0-13 meters dybde.

Litteratur: Kawai 1986, Kylin 1940, Rosenvinge og Lund 1943.



A: *Eudesme virescens*. Alsidig grenet, meget blød og glat alge. Læsø, Nordre Rønner, 0,5 m, 24.5.2005. Målestok 2 cm.

B: *Eudesme virescens*. Skudspids med 1 central tråd (pil). Målestok 20 µm. B-C: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 3.6.2017.



C: *Eudesme virescens*. Enrummet sporangium mellem jævnt tykke assimilerende tråde, basis af ægte brunalgehår (pil). Målestok 10 µm.

Giraudya sphacelarioides

Derbès & Solier in Castagne

Udseende: Brune totter af oprette, få millimeter høje grene.

Bygning: De ugrenede oprette skud er enradede ved basis, hvor der er en vækstzone af korte celler. Oven for dette område bliver cellerne delt af længdevægge, skuddet bliver bredere, og opad består grenene af segmenter af flere lige høje celler. I spidsen af unge skud er der et ægte brunalgehår, som er rapporteret med skede af nogle forfattere. Senere ses en tot af flere oprette ægte brunalgehår, som udgår fra de øverste celler. Længere nede i algerne er der spredte ægte brunalgehår. De oprette skud udgår fra krybende tråde. Senere dannes også nye skud fra de oprette grene neden for vækstzonen. De vegetative celler indeholder mange skiveformede kloroplaster, hver med et pyrenoid.

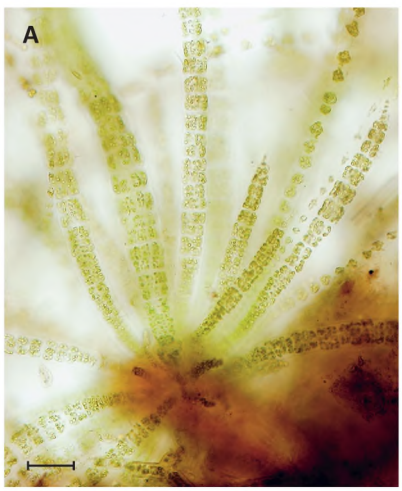
Formering: Der er flerrummede sporangier. De kan være ellipsoidiske til kegleformede og forekomme som sori, der omkranser skuddene helt eller delvist som et manchetformet overtræk. Andre flerrummede sporangier er afrundede ellipsoidiske og danner små lave puder på den flerradede del af grenene. Desuden kan de flerrummede sporangier forekomme i knipper på korte grene fra den nederste del af de oprette skud. Der kendes ikke enrummede sporangier.

Livshistorien er direkte, sværmere fra sporangierne spirer til en tråd eller et skiveformet stadie, hvorfra de oprette skud udgår.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj, juli-september, med flerrummede sporangier i maj og august.

Voksested: På ålegræs (*Zostera marina*) samt forskellige makroalger og dyr. Indsamlet med skraber fra 2 til 17-18 meters dybde og af dykker i 10,5 meters dybde.

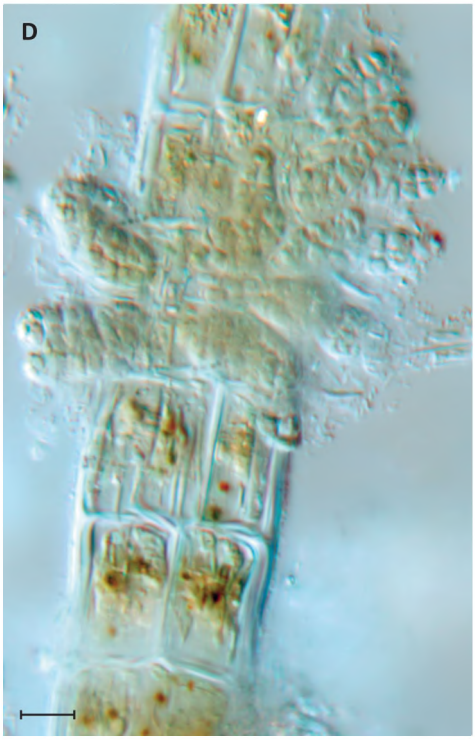
Litteratur: Coppejans 1983, Kylin 1947 (*Giraudia*), Rosenvinge og Lund 1947 (*Giraudia*), Womersley 1987.



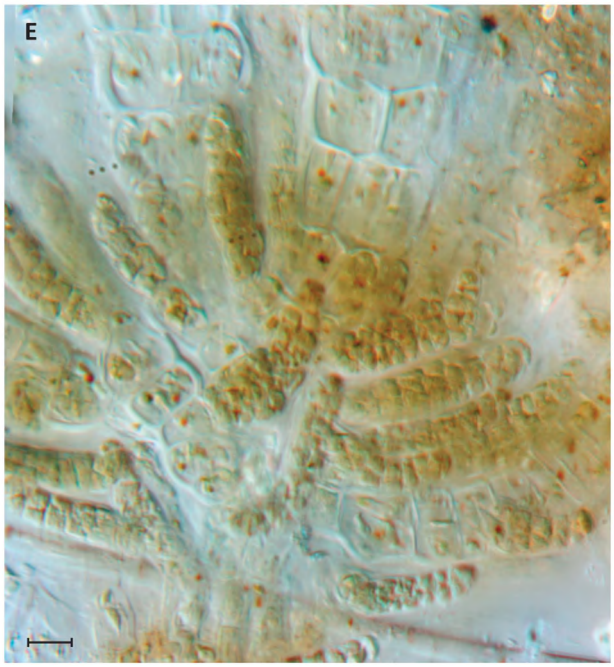
A: *Giraudya sphacelarioides*. Tot af oprette skud. Målestok 50 µm. A-C: På ålegræs (*Zostera marina*). Hirsholmene, Kølpen, 3-5 m (skrab), 20.5.1998.

B: *Giraudya sphacelarioides*. Gren med vækstzone af korte celler ved basis (pil). Højere oppe flerradet med segmenter af lige høje celler. Målestok 10 µm.

C: *Giraudya sphacelarioides*. Skudspids med tot af ægte brunalgehår. Målestok 10 µm.



D: *Giraudya sphacelarioides*. Opret gren med sorus af flerrummede sporangier. Målestok 10 µm. D-E: Per Nilen, 10,5 m, 17.8.2015. S. Lundsteen foto.



E: *Giraudya sphacelarioides*. Knippe af flerrummede sporangier ved basis af de oprette skud. Målestok 10 µm.

Halonema subsimplex

Jaasund

Udseende: Trinde bløde, sparsomt grenede alger med en tydelig hovedgren og alsidige, spredte ugrenede sidegrene. Algerne kan blive op til 13 cm høje og 1-1,5 mm tykke med 1-2 cm lange grene ifølge Jaasund (1951).

Bygning: Syntagma med én central tråd, der ses i skudspidsen. Den midterste del af løvet har en marv, der består af den centrale tråd omgivet af enradede sidegrene. Cellerne er cylindriske og bliver tykkere udad. Overfladen består af tætstillede, korte assimilerende tråde, der udgår næsten vinkelret fra marven og har let opsvulmede topceller. De er 4-5 celler lange ifølge Nicolaisen i Moestrup et al. (1975). Der er brunalgehår, som har en speciel lang basalcelle lige neden for vækstzonen (phaeostroma-hår).

Formering: Der dannes uregelmæssigt afrundede flerrummede sporangier fra de yderste celler i de assimilerende tråde.

Årstidsvariation: Indsamlet i juni med flerrummede sporangier.

Voksested: Epifyt på og mellem pisketang (*Chordaria flagelliformis*).

Kommentar: Beskrevet fra det nordlige Norge og kun fundet en enkelt gang i danske farvande. Her forekom algen blandt unge pisketang (*C. flagelliformis*), Frederikshavn, Deget, 0,10 m, 20.6.1971.

De specielle hår med lang basalcelle kendes ellers kun fra langcellehår (*Phaeostroma pustulosum*).

Litteratur: Jaasund 1951, Nicolaisen i Moestrup et al. 1975.

Halorhiza og *Stilophora*

Brungaffel og fregnetang

Det kan være vanskeligt at adskille *Haloritza vaga*, *Stilophora nodulosa* og *S. tenella*, og der er usikkerhed om, hvorvidt de er veladskilte selvstændige arter. Derfor behandles de i sammenhæng.

Udseende: Trinde, gentaget gaffelgrenede løv. De er kompakte, bortset fra at ældre alger kan blive hule i den nederste del. Grenene bliver ofte tyndere mod skudspidsen, hvor de yderste grene kan være hårfine.

Bygning: Løvet er et multiaksialt syntagma, hvor grenene har 4-5 (-6) centrale tråde, som hver har en topcelle i skudspidsen. De har topcellevækst, og fra de nydannede celler udgår en eller flere primære assimilerende tråde. De krummer opad og overtopper de centrale trådes topceller sammen med ægte brunalgehår, som dannes fra de assimilerende trådes basale celler. Der udvikles en bark af nedadvoksende tråde, som udgår fra de primære assimilerende trådes basale celler. Samtidig er der strækningsvækst af centralaksecellerne. Barken bliver flerlaget. Den har store afrundede celler ind mod de centrale tråde, og et overfladelag af små afrundede celler med flere skiveformede kloroplaster. Fra barkens overfladeceller udgår sekundære assimilerende tråde, der kaldes parafyser, når de bærer eller står sammen med sporangier. De er ugrenede eller sparsomt grenede, ofte med opsvulmede celler yderst.

Formering: Der udvikles en- og flerrummede sporangier fra parafyserne. De enrummede sporangier er siddende, de er ellipsoidiske til omvendt ægformede. De flerrummede sporangier er enradede, trådformede og kan være tæt samlede i knipper.

Litteratur: Kylin 1947, Rosenvinge og Lund 1943.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Halorhiza* og *Stilophora*

1a.	Parafyser i adskilte sori med nøgen bark indimellem	*S. tenella*
1b.	Sekundære assimilerende tråde (eller parafyser) fra alle barkceller, ikke nøgen bark	2
2a.	Parafyser er længere end de sekundære assimilerende tråde og danner vorter af mere eller mindre sammenflydende sori med sporangier	*S. nodulosa*
2b.	Parafyser og sekundære assimilerende tråde har omtrent samme længde, de består for en stor del af næsten cylindriske celler. Sporangier er fordelt over hele overfladen, de flerrummede sporangier er ofte samlede i knipper øverst på parafyserne	*H. vaga*

Halorhiza vaga

Kützing

Brungaffel

Udseende: Mørkebrune, uregelmæssigt spredt eller gentaget gaffelgrenede glatte løv. De bliver 3-8 (-18) cm høje, og grenene op til ca. 1 mm i diameter. De trinde grene er cylindriske eller tilspidsede og har en bruskagtig konsistens. Algerne bliver meget mørke, næsten sorte efter tørring.

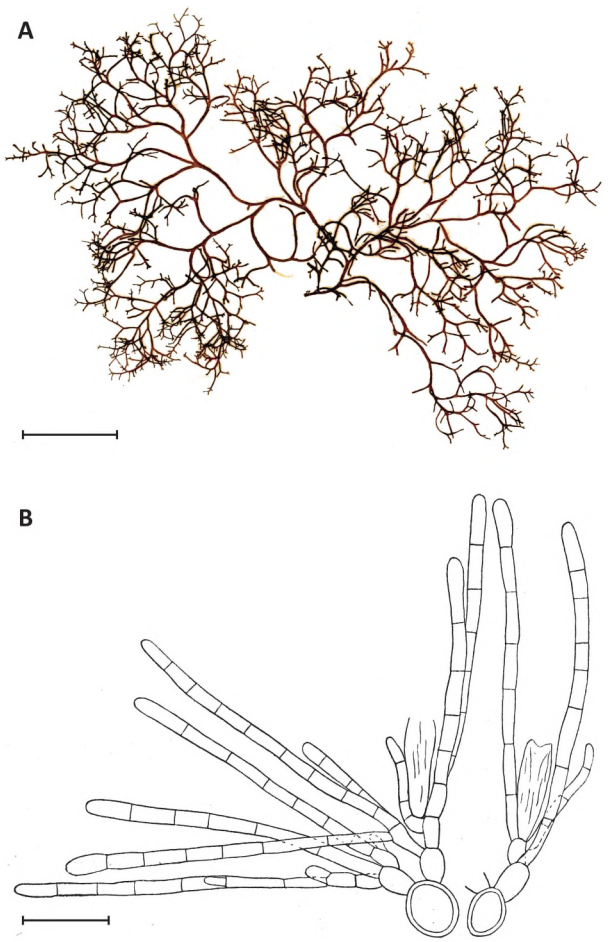
Bygning: Der er 4-6 centrale tråde med frie primære assimilerende tråde fra toppen. Længere nede udgår der sekundære assimilerende tråde eller parafyser fra alle barkens overfladeceller. De er næsten lige lange og jævnt fordelt, så den ydre overflade er glat. De assimilerende trådes nederste celler er cylindriske, 3-5,4 µm brede og 2,5-3 gange så lange som brede. Deres øverste celler er kortere og afrundede eller næsten cylindriske 9,5-12 µm brede og 1-1,5 gange så lange som brede.

Formering: Der forekommer enrummede sporangier ved basis af parafyserne næsten over hele løvet. De enrummede sporangier er omvendt ægformede, 32-37 µm lange og 15 µm brede. Flerrummede sporangier forekommer enkeltvis eller i knipper som sideskud på den øverste del af parafyserne. En- og flerrummede sporangier forekommer på separate alger.

Årstidsvariation: Indsamlet i januar, april og juli-oktober. Der er registreret enrummede sporangier i januar, juli og september, og flerrummede sporangier i april og september.

Voksested: Epifyt på klørtang (*Fucus*) på lavt vand.

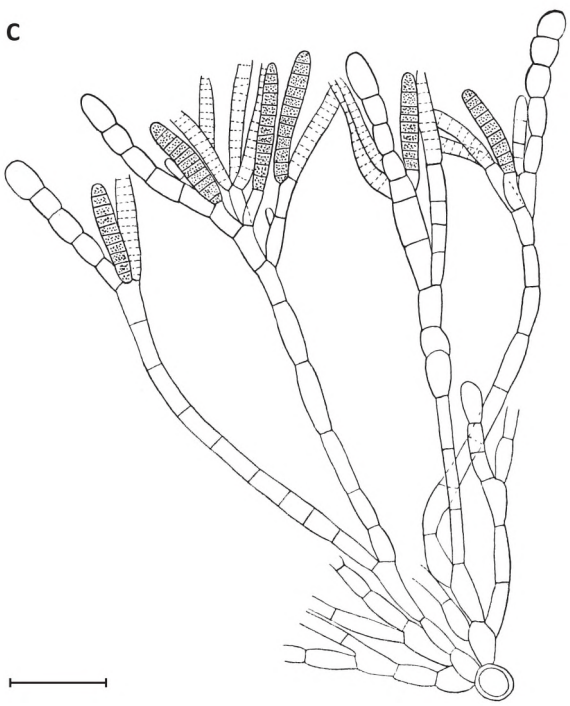
Litteratur: Rosenvinge og Lund 1943.



A: *Halorhiza vaga.* Trinde, mørkebrune gaffelgrenede næsten jævnt tykke grene. På blæretang (*Fucus vesiculosus*), Sølager Strand, ilanddrevet, 26.9.1963. H. Nielsen leg. og det. Målestok 2 cm.

B: *Halorhiza vaga.* Parafyser med tømte enrummede sporangier. Avernakhage nær Nyborg, 24.1.1894. Målestok 50 µm. B-C: Efter Rosenvinge og Lund (1943).

C: *Halorhiza vaga.* Parafyser med flerrummede sporangier, overvintret alge. Kalø Rev, 23.4.1894. Målestok 50 µm.

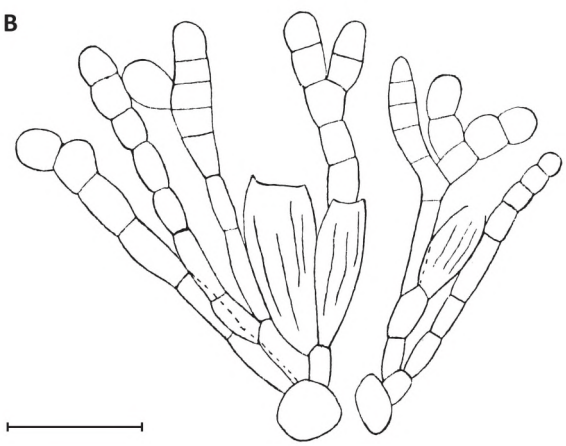


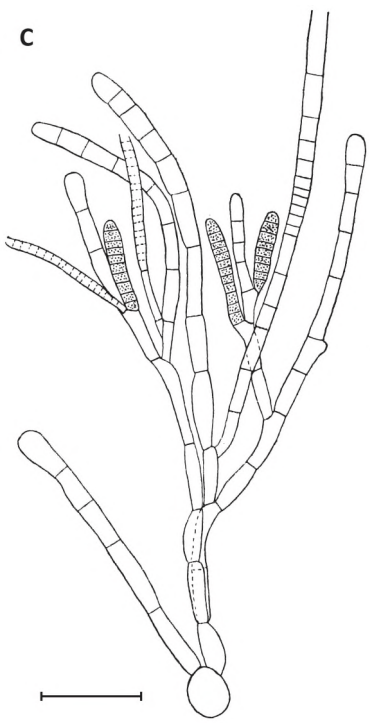
Stilophora nodulosa

(C. Agardh) P.C. Silva in P.C. Silva, Basson & Moe

Glat fregnetang

Udseende: Mørkebrune buske af gentaget gaffelgrenede trinde skud, der bliver op til 16 cm høje og 1,5 mm tykke. Grenene kan være cylindriske eller aftage i tykkelse mod skudspidsen.
Bygning: Der er 4-5 centrale tråde i skuddet. Der udgår frie primære assimilerende tråde fra toppen. Næsten alle overfladens barkceller får sekundære assimilerende tråde, så barken bliver næsten helt dækket. De assimilerende tråde kan have få, korte grene.
Formering: Sporangier danner sori med ægte brunalgehår og parafyser, der vokser kraftigere end de sekundære assimilerende tråde. Sori har en langstrakt form, men kan være mere eller mindre sammenflydende og i ældre dele af algerne dække det meste af overfladen. Der er observeret en- og flerrummede sporangier på separate alger. De enrummede sporangier er omvendt ægformede og findes ved basis af parafyserne. De flerrummede sporangier er enradede og forekommer også ved basis af parafyserne, men kan desuden være sideskud på den øverste del af parafyserne.
Årstidsvariation: Indsamlet i juni-november og enkelte overvintrede eksemplarer i april-maj. Der er registreret enrummede sporangier i august-september og november samt flerrummede sporangier i august-september og maj.
Voksested: Epifyt på klørtang (*Fucus*) på lavt vand, indsamlet i 0,5-5,5 meters dybde.
Litteratur: Rosenvinge og Lund 1943 (*S. tuberculosa*).





A: *Stilophora nodulosa.* Trinde, mørkebrune, gaffelgrenede næsten glatte grene. Birkholm, den 18.9.1890. L.K. Rosenvinge leg. og det. Målestok 2 cm.

B: *Stilophora nodulosa.* Parafyser med enrummede tømte sporangier. Hou, 18.10.1893. Målestok 50 µm. B-C: Efter Rosenvinge og Lund (1943).

C: *Stilophora nodulosa.* Parafyser med flerrummede sporangier. Rønnen i Begtrup Vig, 17.5.1893. Målestok 50 µm.

Stilophora tenella

(Esper) P.C. Silva in P.C. Silva, Basson & Moe

Ru fregnetang

Udseende: Trinde, gentaget gaffelgrenede gulbrune alger, der er op til 20 cm lange. Grenene er op til 1 mm i diameter ved basis og aftager i tykkelse mod spidsen. Skuddene har små, næsten halvkugleformede vorter, som gør dem lidt ru at føle på.

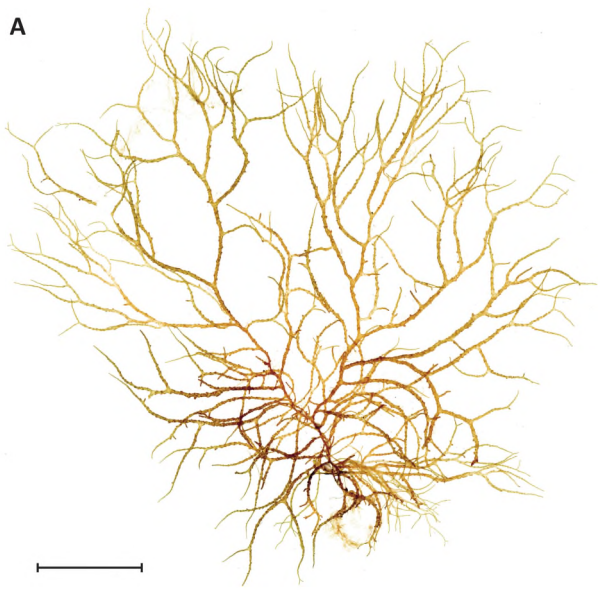
Bygning: Der er 4-5 centrale tråde i skuddet. Fra nogle af barkens overfladeceller udgår sekundære assimilerende tråde (parafyser), som sammen med ægte brunalgehår og sporangier danner vorter på løvet (sori). De unge sori er næsten cirkulære, men da der kan udvikles flere parafyser fra nabo-barkceller, bliver ældre sori større og kan være mere eller mindre sammenflydende mod basis af løvet. Parafyserne er kølleformede. De har cylindriske celler nederst og lidt oppustede, næsten kugleformede celler øverst, og de kan være lidt forgrenede i den øverste del. Mellem parafyserne kan der forekomme store kølleformede celler med et homogent brunt indhold (ascocyster).

Formering: Der forekommer en- eller flerrummede sporangier ved basis af parafyserne. De enrummede sporangier er omvendt ægformede. De flerrummede sporangier er enradede og kan også findes som sideskud lidt højere oppe på parafyserne. De to slags sporangier er fundet på samme eller forskellige individer. Kulturstudier af ru fregnetang (*S. tenella*) blandt andet fra den svenske vestkyst og Canada har vist, at livshistorien omfatter et mikrothallus, og at udviklingen er afhængig af temperaturen (Novaczek et al. 1986, Peters og Müller 1986). Der blev iagttaget kønnet formering med isogameter, som blev dannet på mikrothallus ved lave temperaturer. Zygoten udviklede sig til et trådsystem, hvorfra der udvikledes makrothallus som det, der kendes i naturen.

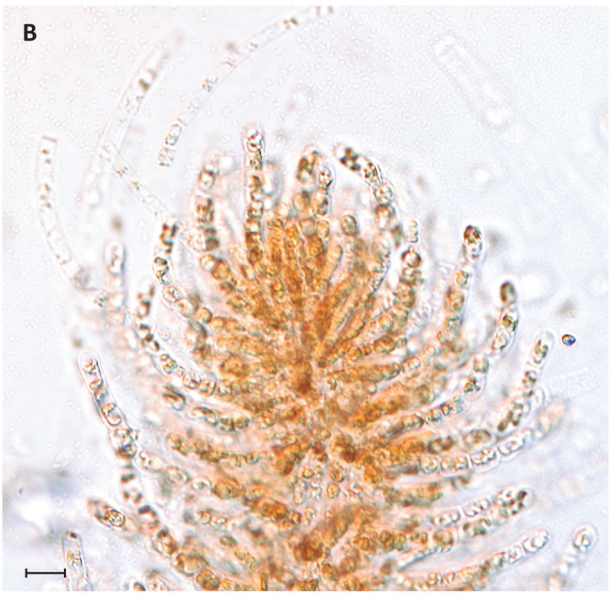
Årstidsvariation: Indsamlet i juli-december. Der er registreret enrummede sporangier i juli-december og flerrummede sporangier i juli-december.

Voksested: Epifyt på blæretang (*Fucus vesiculosus*) og savtang (*F. serratus*), sjældent på sten. Mest almindelig på lavt vand i 0,5-2 meters dybde, men enkelte indsamlinger med skraber fra større dybde.

Litteratur: Novaczek et al. 1986 (*Stilophora rhizodes*), Peters og Müller 1986 (*S. rhizodes*), Rosenvinge og Lund 1943 (*S. rhizodes*).

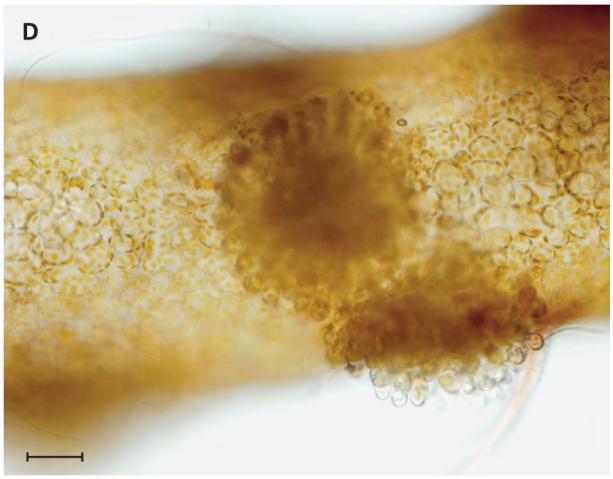


A: *Stilophora tenella*. Trinde, gulbrune falsk gaffelgrenede og lidt vortede grene. Hirsholm, Bredsund, 4 m, 29.6.1992. Målestok 2 cm.

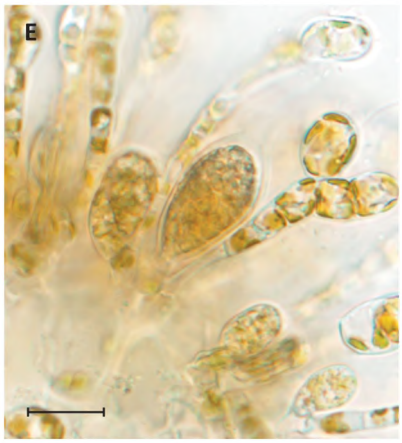


B: *Stilophora tenella*. Skudspids, primære assimilerende tråde, som krummer ind over topcellerne, desuden ægte brunalgehår. Læsø, Nordre Rønner, 0,5 m, 5.9.1972. Målestok 20 µm.

C: *Stilophora tenella.* Gren med 4 centrale celler (c). Bark, der inderst har store, blege celler og et overfladelag af små celler med flere skiveformede kloroplaster. Del af tværsnit. Målestok 20 µm. C-E: Læsø, øst for Holtemmen, ilanddrevet, 23.7.2013.



D: *Stilophora tenella.* Overflade af små afrundede barkceller med flere skiveformede kloroplaster og knopper af næsten cirkulære sori. Målestok 50 µm.



E: *Stilophora tenella.* Enrummet sporangium ved basis af grenet parafyse. Målestok 20 µm.

F: *Stilophora tenella.* Sorus med kølleformede parafyser og flerrummet sporangium (pil). Målestok 10 µm. F-G: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 29.7.2014.

G: *Stilophora tenella.* Flerrummet sporangium (pil), samme som i figur F. Målestok 10 µm.

Halothrix lumbricalis

(Kützing) Reinke

Muffetråd

Udseende: Små totter af fine ugrenede tråde, der er 0,5-2 cm høje.

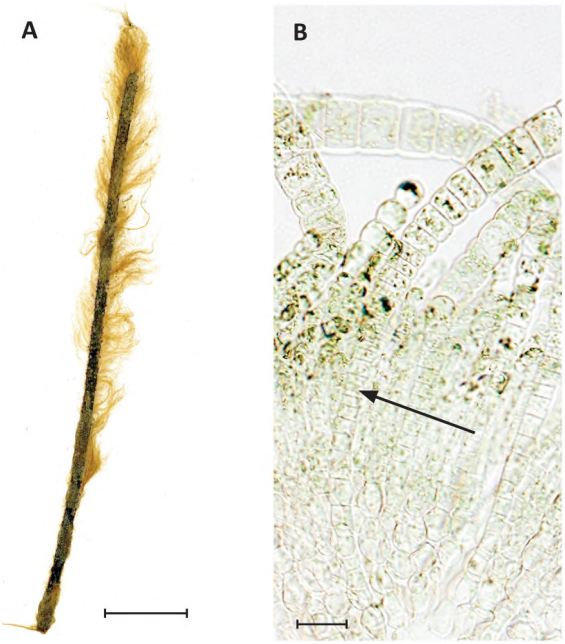
Bygning: De oprette assimilerende tråde er enradede og ugrenede. De består af cylindriske til tøndeformede celler, der er 20-40 µm brede og 0,5- 1,5 gange så lange som brede. Ved basis er trådene tyndere, og der er ofte en basal vækstzone. Længere oppe i trådene er der også diffus vækst. Mod trådenderne bliver cellerne længere og tyndere. Cellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster uden pyrenoider. De oprette tråde udgår fra et basalparti af tæt sammensluttede tråde med rhizoider. Fra den nederste del af de oprette tråde kan der udgå tynde enradede tråde med begrænset vækst. De ligner parafyserne hos almindelig knold-og-tot-alge (*Elachista fucicola*). Disse tråde er som regel kølleformede med cylindriske celler nederst og opsvulmede celler yderst. Der er ikke brunalgehår.

Formering: Der er flerrummede sporangier i sori, som omkranser trådene med mellemrum. De dannes fra overfladeceller efter nogle forudgående længdedelinger af cellerne. De enkelte sporangier er enradede med 3-6 små rum og radierer ud fra trådene. Kulturstudier har dokumenteret en direkte livshistorie, hvor sværmerne fra de flerrummede sporangier spirede og voksede ud til krybende tråde. Herfra udgik nye oprette tråde, der var identiske med forrige generation (Pedersen 1979b).

Årstidsvariation: Indsamlet i april-oktober med flerrummede sporangier.

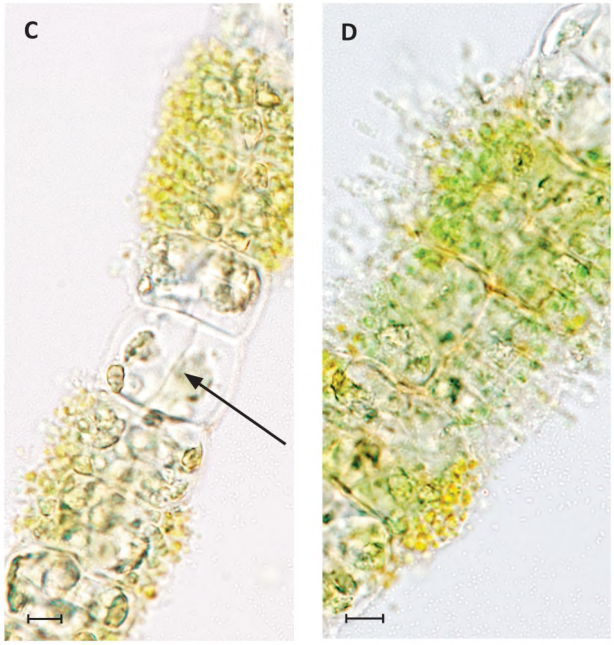
Voksested: Epifyt på blade af ålegræs (*Zostera marina*) i 0,5-13 meters dybde.

Litteratur: Fletcher 1987, Pedersen 1979b, Rosenvinge 1935b.



A: *Halothrix lumbricalis.* Tynde brune tråde på ålegræs (*Zostera marina*). Frederikshavn, Deget, 2 m, 20.5.1989. Målestok 2 cm.

B: *Halothrix lumbricalis.* Basis af alge, opret tråd med vækstzone (pil). Målestok 50 µm. B-D: På ålegræs (*Zostera marina*), Hirsholmene, Kølpen, 4 m, 14.6.2001.



C: *Halothrix lumbricalis.* Sori af flerrummede sporangier, som omkranser en opret tråd med celler i deling (pil). Målestok 10 µm.

D: *Halothrix lumbricalis.* Sporangiesorus af radierende, flerrummede sporangier. Målestok 10 µm.

Hecatonema maculans

(Collins) Sauvageau

Hundredtråd

Udseende: Mikroskopiske alger med krybende tråde, hvorfra der udgår oprette tråde, der kan blive op til cirka 1 mm høje.

Bygning: Basalsystem af radierende tråde, der er indbyrdes frie eller sammenflydende til pseudoparenkymer. De kan være skiveformede og have gaffelgrenede randceller. De oprette tråde er enradede, ugrenede eller spredt grenede og indbyrdes frie. Sidegrenene udgår omtrent vinkelret, men bøjer opad i hovedgrenens retning. Cellerne har flere skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Der er skedehår, som er endestillet på de oprette grene.

Formering: Flerrummede sporangier er to-flerradede. De er langt ellipsoidiske til lancetformede og kan være tvedelte. De udgår fra de oprette tråde, hvor de er siddende og spredte eller endestillede, sjældnere fra de basale tråde.

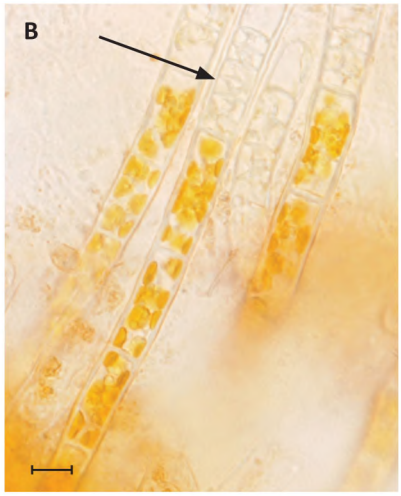
Årstidsvariation: Registreret i januar, marts, juni-september og i december. Der er rapporteret flerrummede sporangier i marts.

Voksested: Epifyt på andre alger, på muslingeskaller, sten og andet fast substrat, i 0,5 til 13 meters dybde.

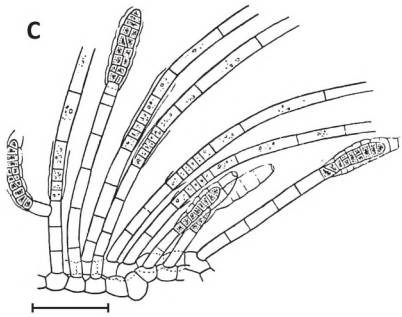
Kommentar: I slægten hundredtråd (*Hecatonema*) er der endnu mange uafklarede spørgsmål, der kun kan løses ved fremtidige undersøgelser, som må omfatte kulturstudier og molekylærbiologiske undersøgelser. Artsbestemmelsen er vanskelig, og desuden har kulturstudier vist, at *Hecatonema*-lignende alger indgår som et stadie af livshistorien hos forskellige større alger som priktarm (*Asperococcus*) og priktunge (*Punctaria*) se Pedersen (1981a og 1984). I kulturstudier af hundredtråd (*Hecatonema*) fra danske farvande blev der dog ikke udviklet makrothallus (Pedersen 1984). Mathieson og Dawes (2017) oplyser, at *H. maculans* er synonym af *H. terminalis* (Kützing) Kylin. Hvis det bekræftes, har *H. terminalis* prioritet. Vi har dog valgt at bruge navnet *H. maculans* ligesom Pedersen (1984), fordi det er navnet for typen af slægten *Hecatonema*.

Litteratur: Fletcher 1987, Kuckuck 1953, Mathieson og Dawes 2017 (*H. terminalis*), Pedersen 1981a, 1984, Sauvageau 1897.

A: *Hecatonema maculans*. Tæt pseudoparenkymatisk basallag med oprette tråde. Målestok 20 µm. A-B: På ægmasse af almindelig konk (*Buccinum undatum*), Læsø, Storedal, ilanddrevet, 3.6.2017.



B: *Hecatonema maculans*. Oprette tråde med endestillede skedehår (pil), vegetative celler med flere skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Målestok 10 µm.



C: *Hecatonema maculans*. Krybende og oprette tråde med endestillede skedehår og flerrummede sporangier. Helgoland. Målestok 50 µm. Efter Kuckuck (1953).

Isthmoplea sphaerophora

(Carmichael) Gobi

Kugletråd

Udseende: Små fintgrenede lysebrune buske, der bliver omkring 1 cm høje.

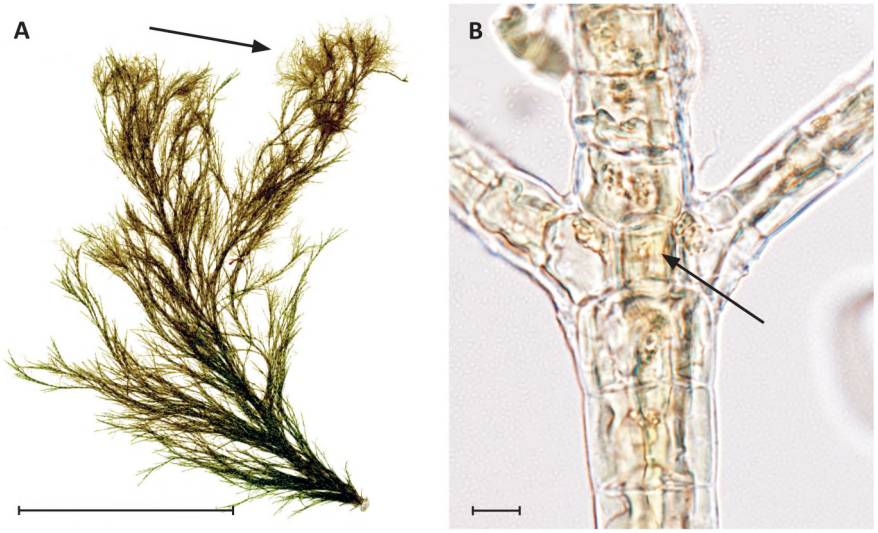
Bygning: Overvejende enradede tråde med længdevægge nederst i løvet og ved forgreninger. Væksten er diffus. Der er modsatte og få spredte grene. Ved forgrening deles hovedgrenens celle med 2 længdevægge, så der dannes en centralcelle. Grenene bliver smalle og spidser til mod enden. Cellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster. Der er ikke hår.

Formering: Der er enrummede sporangier, som næsten er kugleformede og 39-54 µm i diameter. De sidder på en centralcelle i grenen og er modsatte eller modsat en sidegren. Ved kulturstudier af alger fra Oslo-området er der fundet en direkte livshistorie, hvor de oprette løv med enrummede sporangier udgik fra et basalsystem af krybende tråde (Rueness 1974).

Årstidsvariation: Indsamlet i april-maj og juli. Der er observeret enrummede sporangier i april-maj.

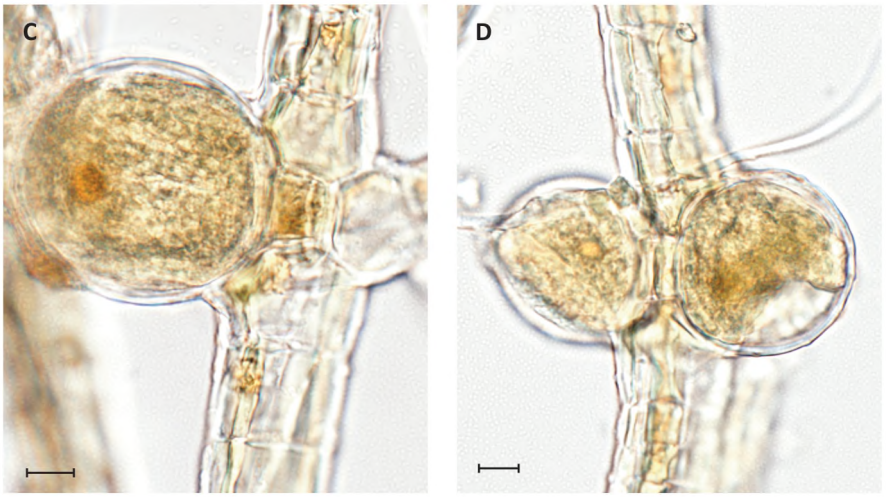
Voksested: Epifyt på klippe-vandhår (*Cladophora rupestris*) og fin ledtang (*Polysiphonia stricta*) i 0,5-1 meters dybde.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977, Kylin 1947, Pedersen 1975, 2011, Rosenvinge og Lund 1947, Rueness 1974.



A: *Isthmoplea sphaerophora*. Små fine buske (pil). Målestok 2 cm. A-D: På klippe-vandhår (*Cladophora rupestris*), Hirsholm, sydlige havnemoles yderside, 0,5 m, 15.5.1981.

B: *Isthmoplea sphaerophora*. Modsatte grene og centralcelle (pil). Målestok 10 µm. B-D: Opblødt herbariemateriale.



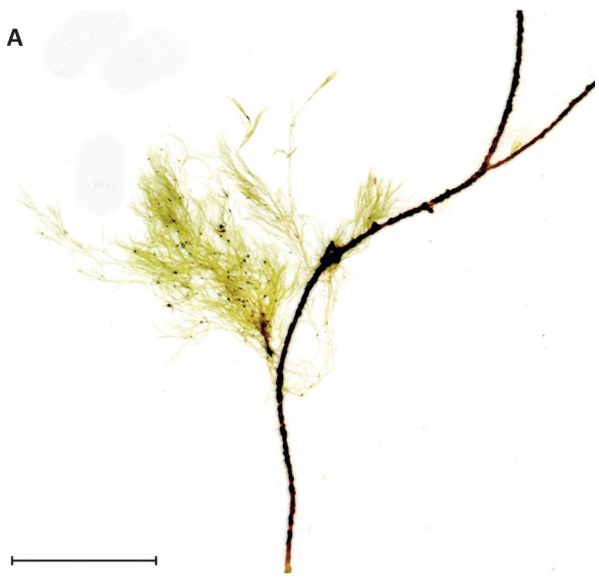
C: *Isthmoplea sphaerophora*. Enrummet sporangium modsat en sidegren. Målestok 10 µm.

D: *Isthmoplea sphaerophora*. Modsatte sporangier. Målestok 10 µm.

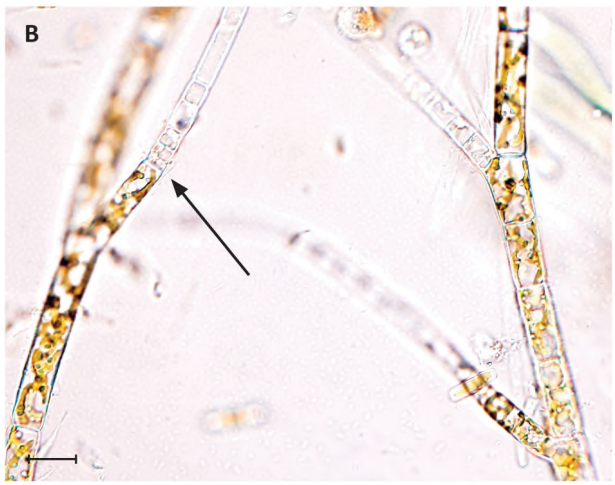
Kuckuckia spinosa

(Kützing) Kornmann in Kuckuck

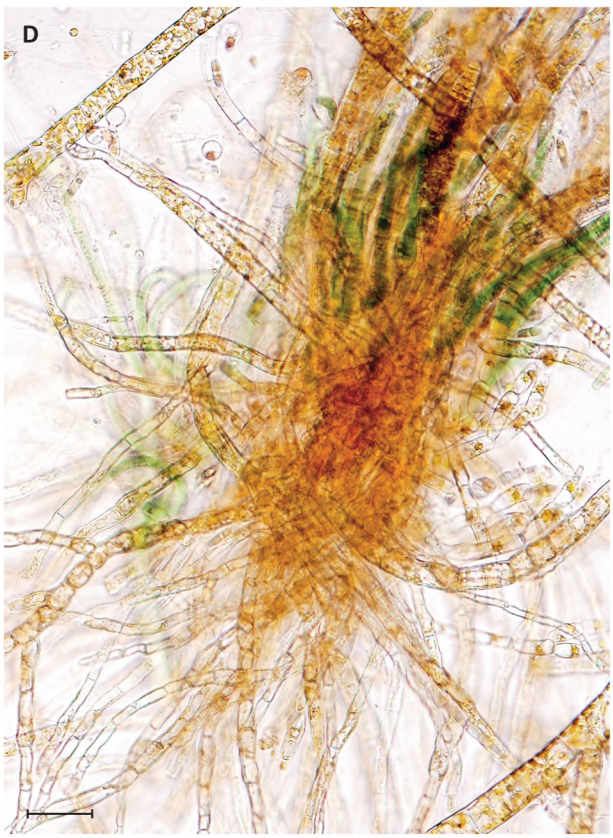
Udseende: Små brune tråde, der minder om vatalge (*Ectocarpus*). De kan blive op til 6 cm høje.
Bygning: Enradede ugrenede eller sparsomt grenede tråde med diffus vækst. Trådene afsluttes i ægte brunalgehår med skede. Ved fortsat vækst skubbes håret til side, og væksten fortsætter fra cellen nedenunder (sympodial vækst). Hårene er derfor også sidestillede på grenene. Cellerne er cylindriske 25-30 µm brede, ældre celler er op til 3 gange så lange som brede, mens de celler, der lige har delt sig, næsten har samme længde og bredde. Hver celle indeholder flere båndformede kloroplaster med pyrenoider.
Formering: Der er flerrummede sporangier, som er aflangt gulerodsformede eller næsten cylindriske. De udvikles fra sidegrene, som helt omdannes til sporangier, eller så sporangiet får en 1-2 celler lang stilk. Sporangiet kan desuden være endestillet og skubbes til side ved fortsat sympodial vækst. Ved kulturstudier udtømtes sværmerne efter forslimning af væggen øverst i sporangiet, de satte sig fast og spirede til krybende trådsystemer. Herfra udgik der nye oprette skud (Pedersen 2006).
Årstidsvariation: Indsamlet i juni og september.
Voksested: Epifyt på ormetang (*Nemalion multifidum*), ru fregnetang (*Stilophora tenella*) og ålegræsblade (*Zostera marina*) i 0,5-4 meters dybde.
Kommentar: Den systematiske placering af *Kuckuckia* er usikker. Pedersen (1984 og 1989) sammenlignede *K. spinosa* med klasetråd (*Botrytella*) (som *Sorocarpus*) og med kølletråd (*Polytretus*). På grund af den sympodiale vækst og de ægte brunalgehår henførte han dem til samme familie (Sorocarpaceae). Kim (2010) henførte *Kuckuckia* til Ectocarpaceae med henvisning til molekylærbiologiske undersøgelser og anser, at de ægte brunalgehår har mindre betydning for den systematiske placering. Silberfeld et al. (2014) anbragte *Botrytella* (med *Polytretus* som synonym) i Chordariaceae. De slægter, Pedersen (1984, 1989) sammenlignede, er endnu ikke medtaget i de molekylærbiologiske undersøgelser, vi kender; men de bygningstræk, han fremhævede, er dog så overbevisende, at vi har placeret *K. spinosa* i Chordariaceae, som *Botrytella* og *Polytretus* også henføres til.
Litteratur: Kim 2010, Kuckuck 1958, Pedersen 1984, 1989, 2006, Silberfeld et al. 2014, Stache-Crain et al. 1997.



A: *Kuckuckia spinosa* på ru fregnetang (*Stilophora tenella*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 2.9.2017. Målestok 1 cm.



B: *Kuckuckia spinosa*. Tråde med skedehår (pil), der er endestillet eller sidestillet på grenene. Målestok 20 µm. B-E: På ormetang (*Nemalion multifidum*), Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 2.9.2017.



C: *Kuckuckia spinosa*. Celler med båndformede kloroplaster med pyrenoider. Målestok 10 µm.

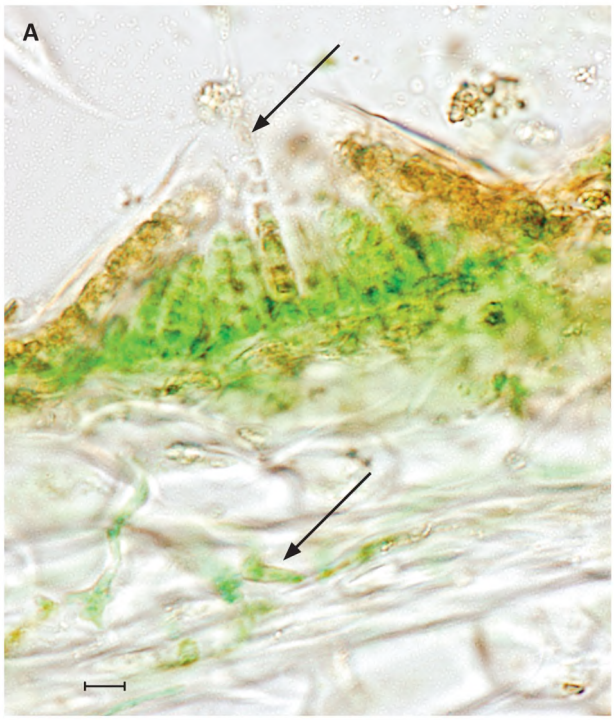
D: *Kuckuckia spinosa*. Basis af hovedgren med mange nedadvoksende rhizoider. Målestok 50 µm.

E: *Kuckuckia spinosa*. Flerrummet sporangium. Målestok 10 µm.

Laminariocolax aecidioides

(Rosenvinge) A.F. Peters in Burkhardt & Peters
Kraterprik

Udseende: Mikroskopiske, endofytiske tråde, der giver mørke pletter i værtsalgen. Når der dannes sporangier, bryder de gennem værtens overflade som knappenålshovedstore vulkanlignende prikker.
Bygning: Enradede spredt grenede tråde mellem værtsalgens celler. Væksten er diffus. Der er ægte brunalgehår, som er sidestillet på trådene sammen med flerrummede sporangier. Hårene og sporangierne gennembryder med mellemrum værtsalgens overflade. Cellerne indeholder 2-3 skiveformede kloroplaster.
Formering: Der er enradede flerrummede sporangier. De danner sammen med ægte brunalgehår en tæt sorus. Der er rapporteret enrummede sporangier fra den svenske vestkyst, men de er ikke registreret i alger fra danske farvande.
Årstidsvariation: Indsamlet i april-juli og september-oktober, der er registreret flerrummede sporangier i maj, juni og september.
Voksested: Endofyt i bladpladen af fingertang (*Laminaria digitata*), palmetang (*L. hyperborea*) og sukkertang (*Saccharina latissima*) i 0,5-9 meters dybde.
Kommentar: Henført til *Laminariocolax* som resultat af molekylærbiologiske undersøgelser, der omfattede danske alger (Burkhardt og Peters 1998). Arten blev henført til *Gononema* af Pedersen (1981c, 2011) baseret på tilstedeværelse af ægte brunalgehår og udvikling af oprette løv hos alger i kultur. I kulturstudier af grønlandske alger fandt Pedersen (1981c) en direkte livshistorie, hvor sværmere fra flerrummede sporangier spirede til enradede tråde, der også fik flerrummede sporangier som hos forældregenerationen. Pedersen rapporterede også om ascocyster, der forekom enkeltvis eller sammen med flerrummede sporangier (Pedersen 1981c, 2011).
Litteratur: Burkhardt og Peters 1998, Kylin 1947 (*Entonema aecidioides*), Pedersen 1981c, 2011 (*Gononema aecidioides*), Rueness 1977 (*Myrionema aecidioides*).



A: *Laminariocolax aecidioides.* Enradede tråde i værtsalgen (nederste pil). Flerrummede enradede sporangier og ægte brunalgehår (øverste pil), der har gennembrudt værtens overfladelag som en lille vulkan. Tværsnit af sukkertang (*Saccharina latissima*). Tangen, 9 m, 15.9.1996. Målestok 10 µm.

Billedtekster til side 135:

A: *Laminariocolax tomentosoides.* Tæt måtte af fine oprette tråde. Målestok 20 µm. A-D: På palmetang (*Laminaria hyperborea*), Læsø Trindel, 11 m, 3.6.1993.

B: *Laminariocolax tomentosoides.* Cylindriske celler med 2 båndformede kloroplaster. Målestok 10 µm.

C: *Laminariocolax tomentosoides.* Vinkelret udstående flerrummede sporangier på en lang tråd. Målestok 10 µm.

D: *Laminariocolax tomentosoides.* Flerrummede sporangier på efter hinanden følgende celler. Målestok 10 µm.

Laminariocolax tomentosoides

(Farlow) Kylin

Fingertangsfilt

Udseende: En filtet belægning af fine oprette tråde. De bliver op til et par millimeter høje og forårsager mørke pletter på værtsalgen.

Bygning: Der er krybende endofytiske tråde, som spreder sig i cellevægge under værtens overfladeceller. Herfra udgår oprette, enradede tråde, der er ugrenede, bortset fra udstående flerrummede sporangier. Trådene er 5-8 µm brede og består af cylindriske celler, der er 3-4 gange så lange som brede. De indeholder som regel 2 korte båndformede kloroplaster. Der er ikke hår.

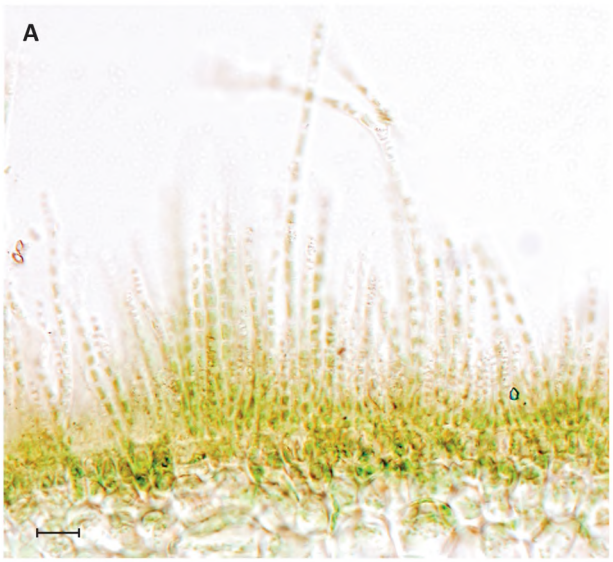
Formering: Der er enradede flerrummede sporangier. De er endestillede på de oprette tråde eller næsten vinkelret udstående og kan have en 1-2 celler lang stilk. Sporangierne kan være mere end 100 µm lange og 4-8 µm brede. De endestillede sporangier kan være grenede. Der er direkte udvikling, hvor sporer fra de flerrummede sporangier udvikler sig til alger af samme udseende som forrige generation (Pedersen 2011).

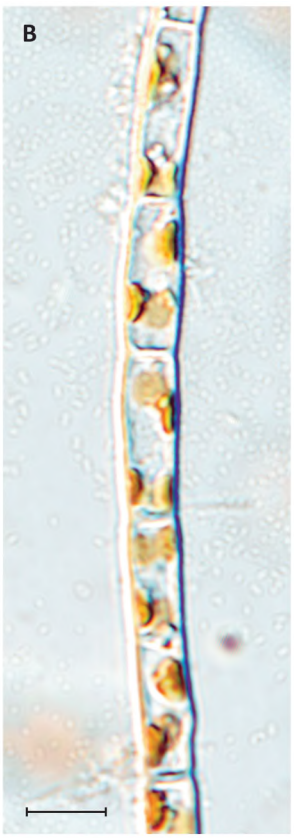
Årstidsvariation: Indsamlet i april-juni med flerrummede sporangier.

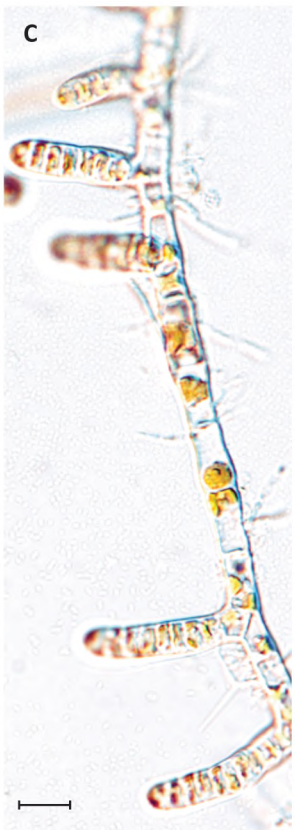
Voksested: Epifyt på fingertang (*Laminaria digitata*) og palmetang (*L. hyperborea*), især på bladpladerne, men kan forekomme på stilkene. Registreret i 6-15 meters dybde.

Kommentar: Ved sammenlignende molekylærbiologiske analyser har Peters (2003) vist, at *Streblonema deformans* (P.J.L. Dangeard) Hamel er en underart af fingertangsfilt (*L. tomentosoides*). Rapporter af enrummede sporangier synes at være ascocyster.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977, Kylin 1947, Lein et al. 1991, Pedersen 2011, Peters 2003, Rosenvinge og Lund 1941 (*Ectocarpus tomentosoides*), Russel 1964.







Leathesia marina

(Lyngbye) Decaisne

Søkartoffel

Udseende: Gulbrune kugleformede til uregelmæssigt klumpede alger med en lidt bruskagtig konsistens og en glat overflade. Størrelsen varierer fra få millimeter og op til 5 cm på tværs. Unge alger er kompakte, mens de ældre er hule.

Bygning: Syntagma af radierende tråde, der er di- eller trichotomt grenede. I den midterste del af algerne (marven) er cellerne blege, store og uregelmæssigt afrundede, udadtil bliver de mindre og æg- til kugleformede. Efterhånden som algen vokser, dannes der hulrum mellem marvcellerne. Overfladen består af radierende korte, 3-4 celler lange assimilerende tråde og ægte brunalgehår. De nederste celler i de assimilerende tråde er cylindriske, mens den yderste næsten er kugleformet. Cellerne indeholder få skiveformede kloroplaster. De ægte brunalgehår udgår fra de yderste marvceller.

Formering: Der er en- eller flerrummede sporangier ved basis af de assimilerende tråde. De forekommer på samme eller forskellige alger. De enrummede sporangier er ellipsoidiske til ægformede og sidestillede på de yderste marvceller. De er omkring 187 µm lange og 112 µm brede. De flerrummede sporangier er cylindriske og enradede, de forekommer mellem de assimilerende tråde enkeltvis eller i små knipper. De er 113-130 µm lange og 29-33 µm brede.

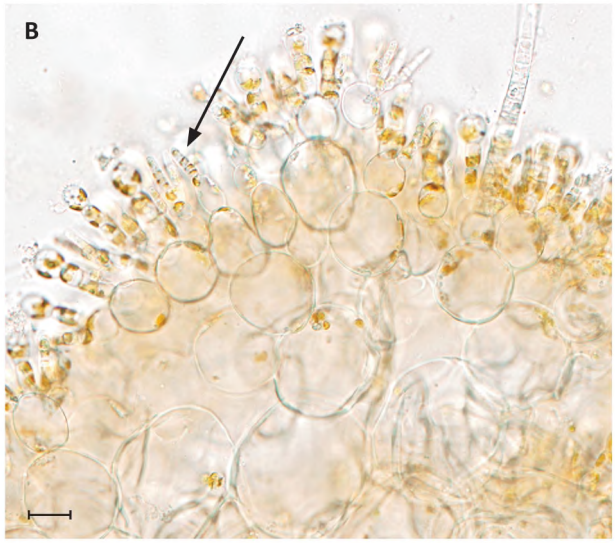
Årstidsvariation: Indsamlet i maj-oktober. Alger, der kun har enrummede sporangier, er registreret i juni, juli og september. Alger, der kun har flerrummede sporangier er registreret i juli-oktober og enkelte alger med både en- og flerrummede sporangier i august.

Voksested: Almindelig epifyt på horntang (*Ahnfeltia plicata*) og kan forekomme på andre alger, ålegræs (*Zostera marina*) og andre havgræsser. Mest almindelig i 2-6 meters dybde, men enkelte indsamlinger med skraber fra 9 meters dybde.

Kommentar: Kulturstudier af søkartoffel (*L. marina*) fra forskellige europæiske områder har vist, at den makroskopiske sporofyt alternerer med mikroskopiske gametofytter. Desuden at der kan være direkte udvikling af nye makroskopiske eller nye mikroskopiske alger via sværmere fra flerrummede sporangier.

Litteratur: Fletcher 1987 (*Leathesia difformis*), Kim 2010, Rosenvinge og Lund 1943 (*L. difformis*).

A: *Leathesia marina.* Klumpede alger på horntang (*Ahnfeltia plicata*) (pil). Læsø, Nordre Rønner, 0,5 m, 17.8.2005. Tændstik ca. 5 cm.



B: *Leathesia marina.* Del af alge med afrundede blege marvceller; overflade af korte assimilerende tråde og ægte brunalgehår. Flerrummede sporangier (pil) mellem de assimilerende tråde. Målestok 20 µm. B-D: Præparatet klemt. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 9.7.2013.

C: *Leathesia marina.* Modent enrummet sporangium, der er sidestillet på en ydre marvcelle med assimilerende tråd og tomt sporangium (pil). Målestok 10 µm.

D: *Leathesia marina.* Flerrummede sporangier (pil). Målestok 10 µm.

Leptonematella fasciculata

(Reinke) P.C. Silva

Knippetråd

Udseende: Totter af spinkle ugrenede tråde, der bliver 0,5-3 millimeter høje. De vokser op fra et basalsystem af krybende tråde.

Bygning: Basalsystemet består af radierende tæt sammensluttede tråde. De oprette tråde er enradede og ugrenede, 7-16 µm brede. De kan dog have grene ved basis. Trådene har en interkalær vækstzone lidt over basis. De cylindriske celler indeholder mange skiveformede kloroplaster uden pyrenoider. Der er ikke hår.

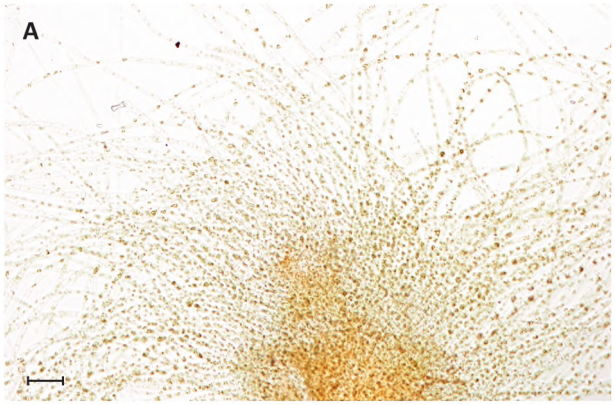
Formering: Der er interkalære flerrummede sporangier i de oprette tråde. De forekommer oftest flere på en række. De dannes efter delinger af trådens celler både på langs og tværs. Sporangierne udtømmes gennem en lille papil. Der kan være enrummede sporangier fra basis af oprette tråde. De er siddende eller har en kort stilk. De er omvendt ægformede, 56-112 µm lange og 25-32 µm brede. Ved kulturstudier er der observeret direkte udvikling af sværmere både fra de flerrummede og enrummede sporangier (Pedersen 1978b).

Årstidsvariation: Indsamlet i januar-september. Der er registreret flerrummede sporangier i marts-august og enrummede sporangier i april-juli.

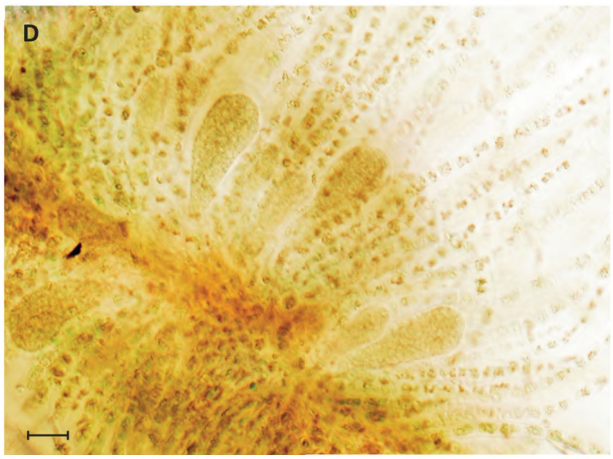
Voksested: På større alger, havgræsser, eremitkrebs og sækdyr i 0,5-22 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Ligner i sin bygning muffetråd (*Halothrix lumbricalis*); men den har tykkere tråde, 30-50 µm brede, og flerrummede sporangier, der dannes på trådenes overflade.

Litteratur: Fletcher 1987, Kornmann og Sahling 1977, Lee et. al. 2002, Pedersen 1978b, 2011, Rosenvinge 1935b (*Leptonema fasciculatum*).



A: *Leptonematella fasciculata*. Tot af oprette tråde fra et tyndt basallag. Schultz's Grund, 7 m, 27.5.1992. Målestok 50 µm.



D: *Leptonematella fasciculata*. Enrummede sporangier ved basis af oprette tråde. Briseis Flak, 7 m, 29.5.1992. Målestok 20 µm.

B: *Leptonematella fasciculata*. Tråd med flerrummede sporangier. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 5.6.2017. Målestok 10 µm.

C: *Leptonematella fasciculata*. Tråd med modne og tomme (pil) flerrummede sporangier. Store Middelgrund, 12 m, 9.6.1993. Målestok 10 µm.

Litosiphon laminariae

(Lyngbye) Harvey

Tangtråd

Udseende: Ugrenede lyse til mørkebrune kompakte tråde, der er 3-5 (-6) cm høje. De er ofte indsnævrede forneden og har en afrundet top. De er epifytter, som vokser enkeltvis eller få tråde fra samme basis.

Bygning: Algerne er parenkymer, der består af en marv af store lidt langstrakte farveløse celler og en 1-2 cellelag tyk bark af kvadratiske eller rektangulære celler. Overfladecellerne danner længderækker, nogle gange lidt spiralstillede. De indeholder flere skiveformede kloroplaster med pyrenoid. Der er mange ægte brunalgehår spredt på overfladen. Unge alger har et ægte brunalgehår i skudspidsen. På den nederste del af de oprette skud er rhizoider, der kan trænge ned mellem værtsalgens celler.

Formering: Der er en- og flerrummede sporangier, som er indlejret mellem overfladecellerne. De forekommer på samme eller forskellige alger. De enrummede sporangier dannes direkte fra overfladecellerne

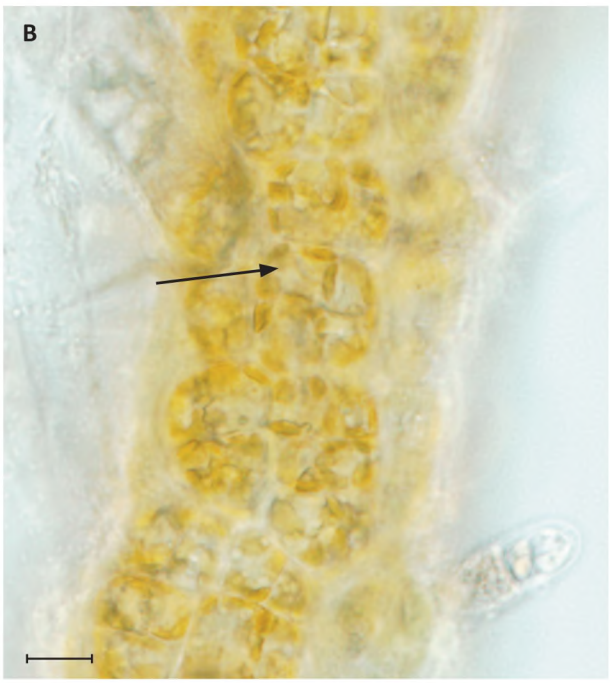
og hvælver lidt frem. De er afrundede, næsten kugleformede, 16-32 µm i diameter. De flerrummede sporangier dannes efter et par vegetative delinger af overfladecellerne og er omtrent i niveau med overfladen.

Årstidsvariation: Indsamlet i april-september og i november. Flerrummede sporangier er registreret i juli-september og enrummede sporangier i juli-november.

A: *Litosiphon laminariae*. Ugrenede tråde på strengetang (*Chorda filum*). Frederikshavn, Deget, ilanddrevet, 13.7.1966. Målestok 2 cm.

Voksested: På strengetang (*Chorda filum*), blæretang (*Fucus vesiculosus*) og sukkertang (*Saccharina latissima*). Almindelig på lavt vand, indsamlet af dykker til 9 meters dybde og med skraber fra 12 meters dybde.

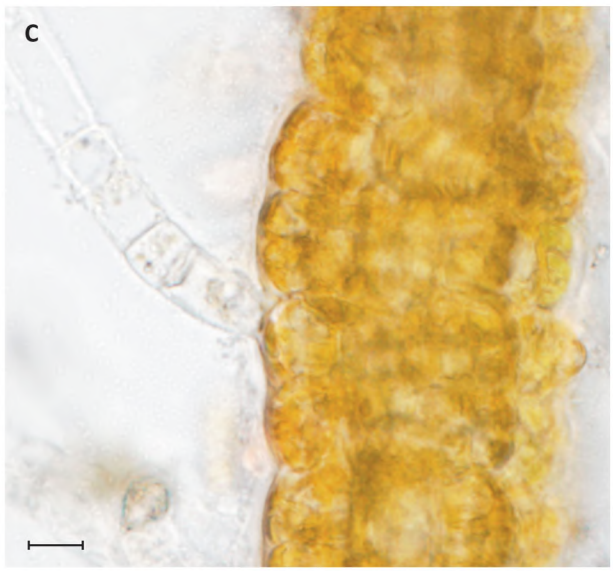
Kommentar: Kulturstudier af alger fra danske farvande (Pedersen 1981a, 1984) har vist, at livshistorien omfatter et trådformet mikrothallus, hvorfra der kunne udgå oprette alger. På mikrothallus var der både en- og flerrummede sporangier. Der var en direkte livshistorie, og der blev ikke dokumenteret kønnet formering. Sværmere fra såvel en- som flerrummede sporangier, både på de oprette alger og på mikrothallus, spirede og voksede op til alger, der var identiske med de forrige. Udviklingen var afhængig af ydre kår som salinitet og lysintensitet. Mikrothallus blev identificeret som *Streblonema danicum* Kylin, *S. oligosporum* Strömfelt, *S. thuretii* Sauvageau og *S. volubile* (P. Crouan & H. Crouan) Pringsheim, og anset for synonymer af *L. laminariae* (Pedersen 1984 som *L. pusillus*). Af disse *Streblonema*-arter er det kun *S. danicum*, som er registreret i danske farvande.



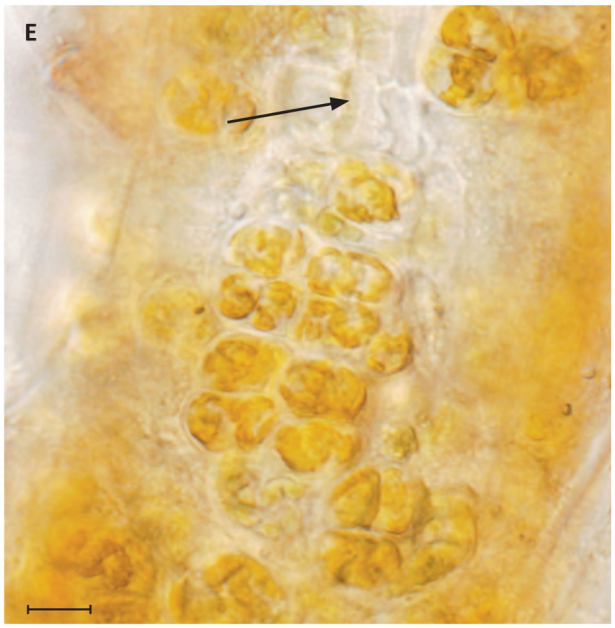
B: *Litosiphon laminariae*. Vegetative celler med flere skiveformede kloroplaster (pil). Målestok 10 µm. B-E: Læsø, stranden øst for Holtemmen, ilanddrevet, 23.7.2013.

Mikrothallus (tidligere *Streblonema danicum*)

Udseende: Mikroskopiske, endofytiske tråde.
Bygning: Enradede, spredt grenede krybende tråde, med fåcellede oprette ugrenede og grenede tråde samt ægte brunalgehår.

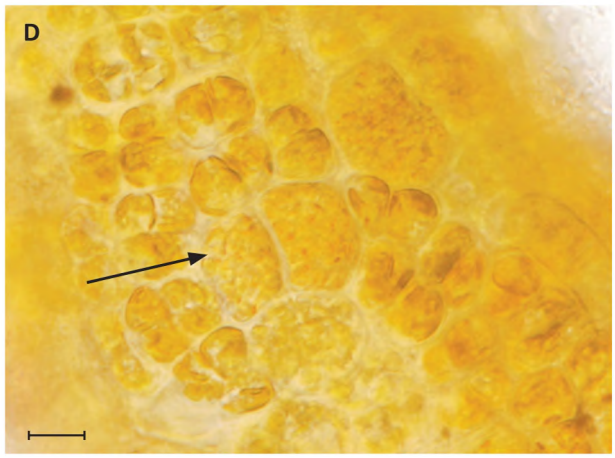


C: *Litosiphon laminariae.* Tråd med ægte brunalgehår. Målestok 10 µm.

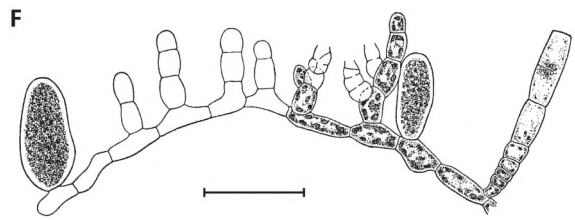


E: *Litosiphon laminariae.* Flerrummede sporangier, modne og tomme (pil). Målestok 10 µm.

Formering: Der er både en- og flerrummede sporangier. De enrummede sporangier er ellipsoidiske til æg- eller omvendt ægformede. De flerrummede sporangier er en- eller flerradede og forekommer enkeltvis eller i klynger. Sporangierne er siddende på de krybende tråde eller på de oprette tråde, hvor de kan være endestillede.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli med sporangier.
Voksested: Endofyt i slimtang (*Mesogloia vermiculata*) i 5 meters dybde.
Litteratur: Fletcher 1987, Kuckuck 1954 (*Pilocladus danicus*, *P. thuretii*, *P. volubilis*), Kylin 1947 (*Streblonema danicum, Entonema oligosporum*), Pedersen 1981a, 1984, Rosenvinge og Lund 1941 (*S. thuretii* (?)), 1947 (*L. pusillus*), Wærn 1952 (*S. oligosporum*).



D: *Litosiphon laminariae.* Enrummede sporangier (pil) mellem vegetative celler. Målestok 10 µm.



F: *Litosiphon laminariae,* mikrothallus. Krybende tråde med ægte brunalgehår, oprette en- og flerrummede sporangier. Vegetative celler med flere kloroplaster. I slimtang (*Mesogloia vermiculata*), Hirsholmene, Kølpen, 5 m, 14.7.1932. Målestok 50 µm. Efter Rosenvinge og Lund (1941).

Mesogloia vermiculata

(Smith) S.F. Gray

Slimtang

Udseende: Meget bløde, geléagtigt glatte og rigt grenede gulbrune til mørkebrune buske med trinde grene. Algerne er op til 32 cm høje. Der er en hovedgren og alsidige spredte, gentaget grenede sidegrene. Grenene er 1-5 mm brede, de er tykkest på midten med en smal basis og tilspidsede mod toppen.

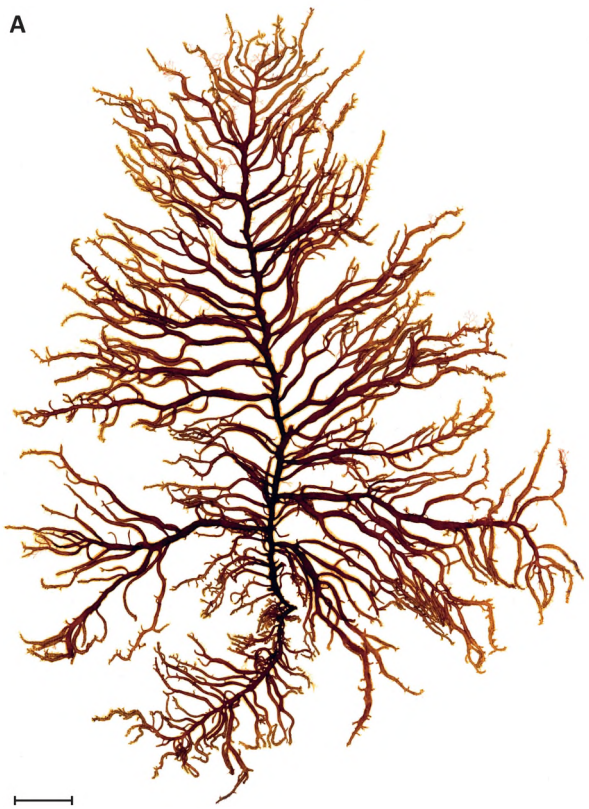
Bygning: Løvet er bygget som et multiaksialt syntagma; men i skudspidsen er der kun en enkelt tråd midt i grenen. Den har monopodial vækst med en interkalær vækstzone, som afsluttes i en assimilerende tråd. Der er også spredte celledelinger længere nede i tråden. Det giver anledning til længdevækst og udvikling af sidegrene, som lægger sig op ad den centrale tråd og danner en marv. Lige neden for skudspidsen består marven af flere langsgående tråde af aflange cylindriske celler. Mod overfladen bliver cellerne afrundede, næsten kugleformede. Fra de yderste og mindste udgår to til flere ugrenede assimilerende tråde og ægte brunalgehår. De assimilerende tråde er lidt krumme og kølleformede, 8-12 µm brede. De nederste celler i de assimilerende tråde er cylindriske, men cellerne bliver afrundede til næsten kugleformede mod toppen, samtidig med at diameteren tiltager. Trådene er sammenholdt i en geléagtig vægstruktur, men glider fra hinanden ved et let tryk.

Formering: Der er enrummede sporangier ved basis af de assimilerende tråde. De er ægformede eller kort ellipsoidiske. Kulturstudier har vist, at livshistorien omfatter et trådformet mikrothallus med flerrummede sporangier. Det oprette løv er sporofytgenerationen, hvor der foregår reduktionsdeling i de enrummede sporangier. I nogle tilfælde er der observeret kopulation af sværmere fra flerrummede sporangier på mikrothallus, men også en direkte udvikling af trådformede stadier. Kulturstudierne har været foretaget i Norge, Storbritannien og Sverige.

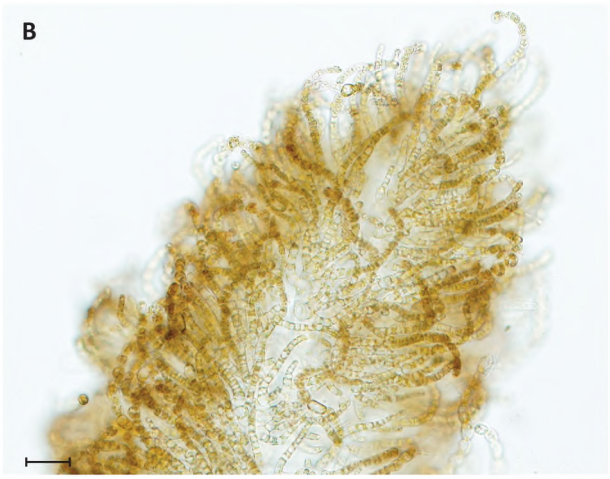
Årstidsvariation: Indsamlet i juni-oktober med enrummede sporangier.

Voksested: På sten og epifyt på større alger som klørtang (*Fucus*) og grove rødalger. Mest almindelig på lavere vand, hvor den er indsamlet af dykker til 4 meters dybde. I ældre indsamlinger med skraber er den registreret fra 10-26 meters dybde.

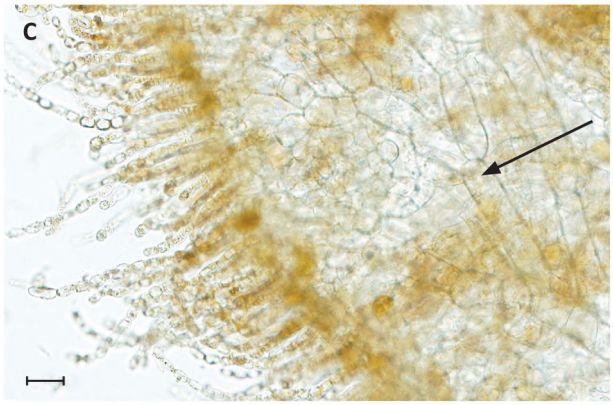
Litteratur: Kylin 1933, Rosenvinge og Lund 1943.



A: *Mesogloia vermiculata*. Rigt grenet alge med tydelig hovedgren. Frederikshavn, Deget, 1 m, 11.8.1974. Målestok 2 cm.



B: *Mesogloia vermiculata.* Skudspids, overflade af assimilerende, lidt krumme tråde. Målestok 50 µm. B-E: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 9.7.2013. Præparatet klemt.



C: *Mesogloia vermiculata.* Marv af store cylindriske celler (pil), der grener sig og får mindre celler mod overfladen, der består af assimilerende tråde. Målestok 50 µm.

D: *Mesogloia vermiculata.* Assimilerende tråde og ægte brunalgehår, hvor vækstzonen ses som en række korte celler (pil). Målestok 20 µm.

E: *Mesogloia vermiculata.* Assimilerende tråde, hvis celler tiltager i størrelse udad. Cellerne indeholder flere skiveformede kloroplaster (pil). Desuden enrummede sporangier. Målestok 20 µm.

Mesogloia lanosa

P. Crouan & H. Crouan

Arten adskiller sig fra slimtang (*M. vermiculata*), blandt andet ved at overfladen er fløjlsagtig, mens den er glat hos *M. vermiculata*. Endvidere er dens assimilatorer cylindriske og forholdsvis brede, 14-20 µm, og tiltager ikke i størrelse udad som hos *M. vermiculata,* hvor assimilatorerne er kølleformede.

Kommentar: Der er omtalt nogle små alger af Rosenvinge og Lund (1943), som de henførte til denne art. Der er ikke senere indsamlinger og ingen herbarieark af *M. lanosa* fra danske farvande i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum. Ifølge Kylin (1940) står arten nær *M. vermiculata* og opfattes ofte som en form af denne.

Litteratur: Kylin 1940, Rosenvinge og Lund 1943.

Microcoryne ocellata

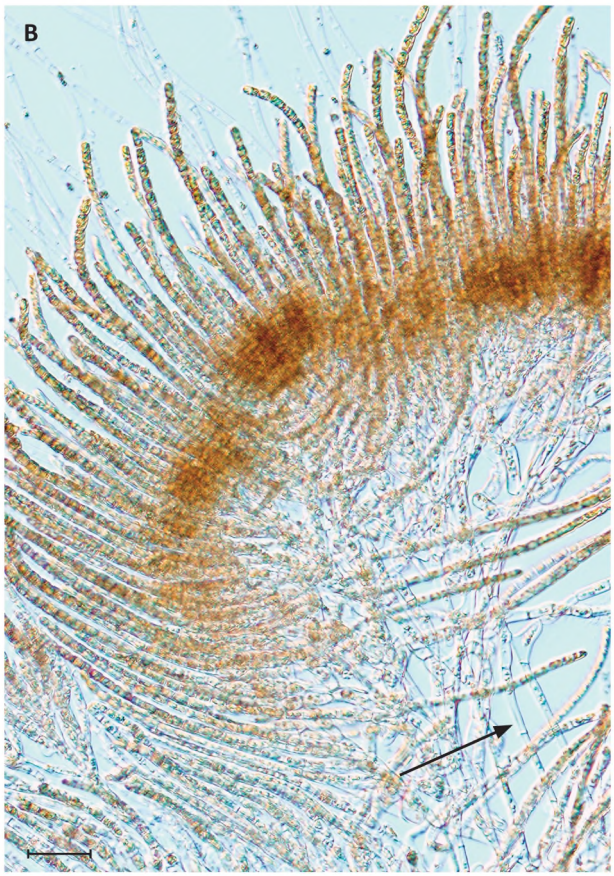
Strömfelt

Kølleslimalge

Udseende: Små cylindriske til kølleformede, gulbrune, bløde geléagtige alger, der er 0,1-2 (-5) mm høje. De er ugrenede eller har en enkelt gaffelgren, sjældent spredte alsidige sidegrene.

A: *Microcoryne ocellata*. Små mørkebrune alger (pile) på strengetang (*Chorda filum*), med violet ledtang (*Polysiphonia fibrillosa*). Hirsholm, 21.9.1893. L.K. Rosenvinge leg. Målestok 2 cm.

Bygning: Multiaksialt syntagma af meget løst forbundne tråde, som glider fra hinanden under et let tryk af dækglas. Den indre marv består af tråde af farveløse lange cylindriske celler. Herfra udgår sidegrene, der er di- eller trichotomt grenede. De består af store ellipsoidiske celler, der bliver mindre mod overfladen. Fra de yderste marvceller udgår de assimilerende tråde, som danner overfladen. De har (10-) 15-30 cylindriske eller let opsvulmede celler, som er 7-9 µm i diameter og 1-2 gange så lange som brede. Hver celle har flere pladeformede kloroplaster med pyrenoider. Mellem de assimilerende tråde forekommer ægte brunalgehår, der har vækstzonen 2-3 celler over basis. De udgår fra de yderste marvceller eller fra de basale celler af de assimilerende tråde.



B: *Microcoryne ocellata*. Centrale farveløse tråde (pil) med sidegrene, overflade af løst forbundne assimilerende tråde og ægte brunalgehår. Målestok 50 µm. B-D: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 11.7.2014.

C: *Microcoryne ocellata*. Modne og tømte flerrummede sporangier i knipper ved basis af assimilerende tråde. Målestok 10 µm.

D: *Microcoryne ocellata*. Alge med flerrummede sporangier i toppen af en assimilerende tråd. Målestok 20 µm.

Formering: Der er flerrummede sporangier ved basis af de assimilerende tråde. De er cylindriske eller tenformede, 116-134 µm lange og ca. 14 µm brede på bredeste sted, hvor der kan være længdedelinger. Der er ofte så mange, at det virker, som om de er anbragt i knipper. Der kan også forekomme flerrummede sporangier yderst på de assimilerende tråde, her udvikles de som ensidige papiller. De to former af flerrummede sporangier kan forekomme på samme eller forskellige alger. Der kendes ikke enrummede sporangier.
Årstidsvariation: Er indsamlet i juli-oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i juli.
Voksested: Epifyt på større alger som blæretang (*Fucus vesiculosus*), savtang (*F. serratus*) og strengetang (*Chorda filum*) i 1-5 meters dybde og en enkelt indsamling fra 12 meters dybde.
Litteratur: Fletcher 1987, Rosenvinge og Lund 1943.

Microspongium

Mikroskopiske til millimeterstore epifytter, der er enradede grenede tråde med ægte brunalgehår og smalle, flerrummede sporangier. De vegetative celler indeholder 1-3 kloroplaster. De flerrummede sporangier er enradede eller kan være delvist toradede.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Microspongium*

1a.	Danner små knuder på værten	*M. globosum*
1b.	Krybende tråde mellem værtens assimilerende tråde	*M. stilophorae*

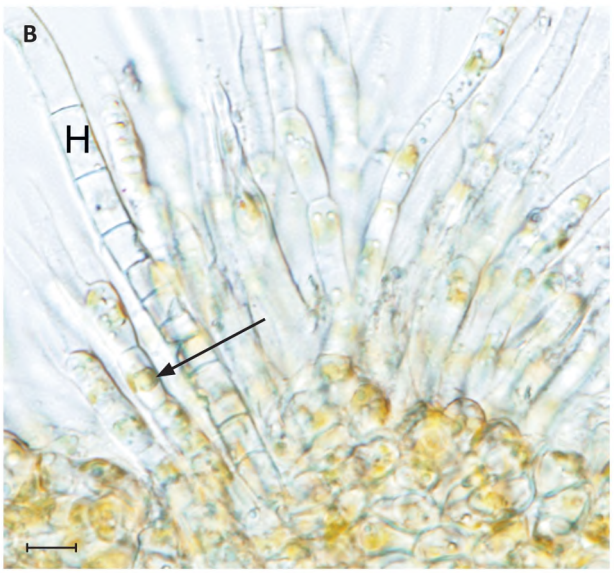
Microspongium globosum

Reinke

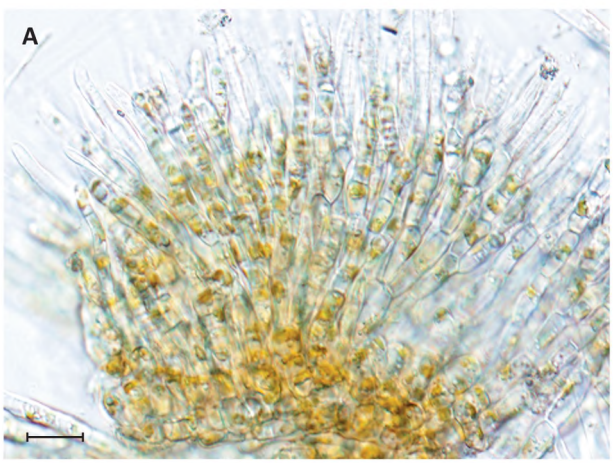
Perlepude

Udseende: Halvkugleformede epifytter, der er 0,5-1 mm i diameter. De har en fast bruskagtig konsistens.
Bygning: Fra en enlaget basalskive, som er 9,5 µm tyk, udgår oprette enradede tråde, der er ugrenede eller har spredte grene. De oprette tråde består af relativt lange cylindriske celler, der er 5,5-9,5 µm brede og 2-8 gange så lange som brede. Der er 1-3 skiveformede kloroplaster med et pyrenoid i hver celle. Der er ægte brunalgehår, som udgår fra basalskiven eller kan være endestillet på de oprette tråde. På alger fra Grønland er der registreret skedehår (Lund 1959); men det er ikke rapporteret på alger fra danske farvande.
Formering: Der er flerrummede sporangier, som er enradede, sjældent delvis toradede, de er 3,8-7,5 µm tykke og 21-40 (-95) µm lange. De er side- eller endestillede på de oprette tråde. Enrummede sporangier er ikke rapporteret. Ved kulturstudier er der fundet en direkte livshistorie, hvor sværmere fra de flerrummede sporangier voksede op til alger, der var identiske med forældregenerationen (Kornmann og Sahling 1983).
Årstidsvariation: Indsamlet i marts-juni og august med flerrummede sporangier.

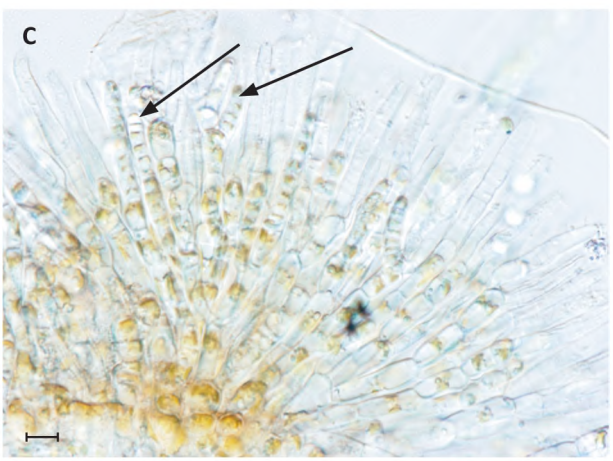
Voksested: Epifyt på horntang (*Ahnfeltia plicata*), almindelig ledtang (*Vertebrata fucoides*), blæretang (*Fucus vesiculosus*) og drivende blade af ålegræs (*Zostera marina*), desuden på sten i 0,5-1 meters dybde.
Litteratur: Fletcher 1987, Kornmann og Sahling 1983, Kristiansen 1960, 1978a, Lund 1959, Russel og Pedersen 1994.



B: *Microspongium globosum*. Ægte brunalgehår fra basalskiven (H), vegetative celler med en kloroplast og et pyrenoid (pil). Målestok 10 µm.



A: *Microspongium globosum*. Halvkugleformet knude af tætstillede oprette tråde. Målestok 20 µm. A-C: På blæretang (*Fucus vesiculosus*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 29.4.2016.

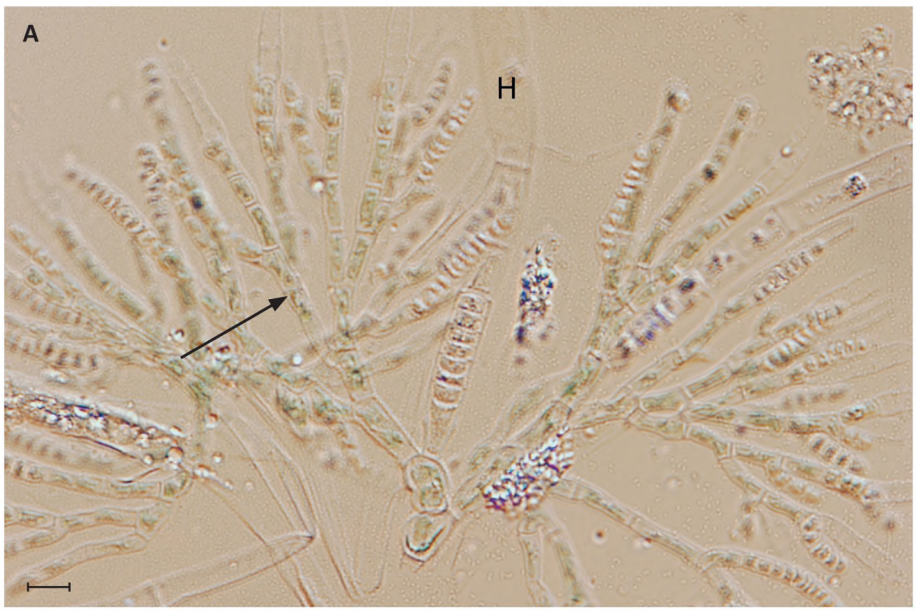


C: *Microspongium globosum*. Basallag med oprette, enradede spredt grenede tråde, der har side- og endestillede flerrummede sporangier (pile). Målestok 10 µm.

Microspongium stilophorae

(P. Crouan & H. Crouan) Cormaci & G. Furnari

Udseende: Mikroskopiske tråde mellem værtsalgens assimilerende tråde.
Bygning: Krybende enradede tråde, hvorfra der udgår oprette, spredt grenede tråde, der er 3,5-6 µm brede. De vegetative celler indeholder 1 kloroplast ifølge Rosenvinge og Lund (1941), men 2-3 kloroplaster per celle ifølge Kuckuck (1954). Der er endestillede skedehår på korte oprette grene.
Formering: Der er tætstillede flerrummede sporangier, som er spredte eller endestillede på de oprette tråde. De flerrummede sporangier er enradede og cylindriske, 4-5 µm brede og relativt lange.
Årstidsvariation: Indsamlet i maj, august og november med flerrummede sporangier.
Voksested: Endofyt i ormetang (*Nemalion multifidum*) og i lodden strengetang (*Halosiphon tomentosus*), indsamlet på lavt vand og i 7 meters dybde.
Litteratur: Cormaci et al. 2012, Kuckuck 1954 (*Phyocelis tenuissima*), Peters 2003 (*M. tenuissimum*), Rosenvinge og Lund 1941 (*Streblonema tenuissimum*).



A: *Microspongium stilophorae*. Oprette tråde med flere kloroplaster per celle (pil), ægte brunalgehår (H) og endestillede flerrummede sporangier. I lodden vinterstreng (*Halosiphon tomentosus*), Schultz's Grund, 7 m, 27.5.1992. Målestok 10 µm.

Mikrosyphar

Brunpusling

Mikroskopiske epi- og endofytter, som består af krybende, spredt grenede tråde, der kan flyde sammen til pseudoparenkymer. De vegetative celler indeholder 1-3 pladeformede kloroplaster. Der kan forekomme ægte brunalgehår. Flerrummede sporangier er omdannede vegetative celler i korte grene, der ofte er sammenflydende.
Litteratur: Kuckuck 1897, Kylin 1947, Pedersen 1984.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Microsyphar*

1a.	Tråde er 6-9 µm brede, ingen hår, pseudoparenkym på eller i *Polysiphonia stricta* og *Cladophora rupestris*	*M. polysiphoniae*
1b.	Tråde er 3-5 µm brede, brunalgehår kan forekomme, endofytiske tråde i cellevægge af *Porphyra*	*M. porphyrae*

Mikrosyphar polysiphoniae

Kuckuck

Polysiphonias brunpusling

Udseende: Mikroskopiske, krybende tråde på eller i cellevæggen af andre alger.

Bygning: Enradede, spredt grenede tråde, som er 6-9 µm brede. De kan være sammenflydende til enlagede pseudoparenkymer, som dækker værten. Der er ikke brunalgehår. Der er 1-3 kloroplaster per celle.

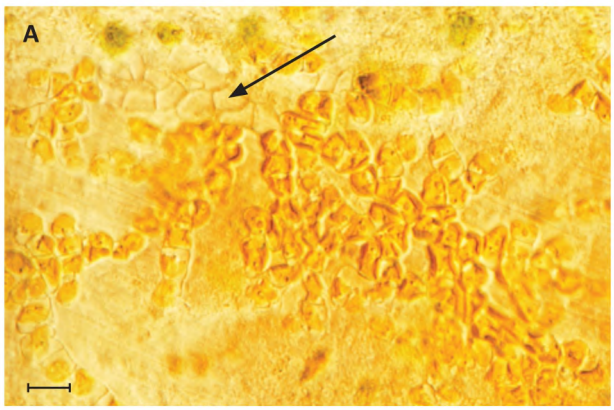
Formering: Der er flerrummede sporangier, som ligner vegetative celler eller er lidt større. De dannes efter celledelinger og indeholder sædvanligvis 2-4 kamre. Algen kan være flerlaget i de områder, hvor der dannes sporangier. Sporangierne udvikles ofte i naboceller, så de fertile områder kan udgøre en større samlet del af algen.

Voksested: På fin ledtang (*Polysiphonia stricta*) og klippe-vandhår (*Cladophora rupestris*) i 4-14 meters dybde. Identiteten af *Mikrosyphar* sp. på trekantpolyp (*Dynamena pumila*) må verificeres ved fremtidige undersøgelser.

Årstidsvariation: Indsamlet i januar, marts og juni. Der er registreret sporangier i marts.

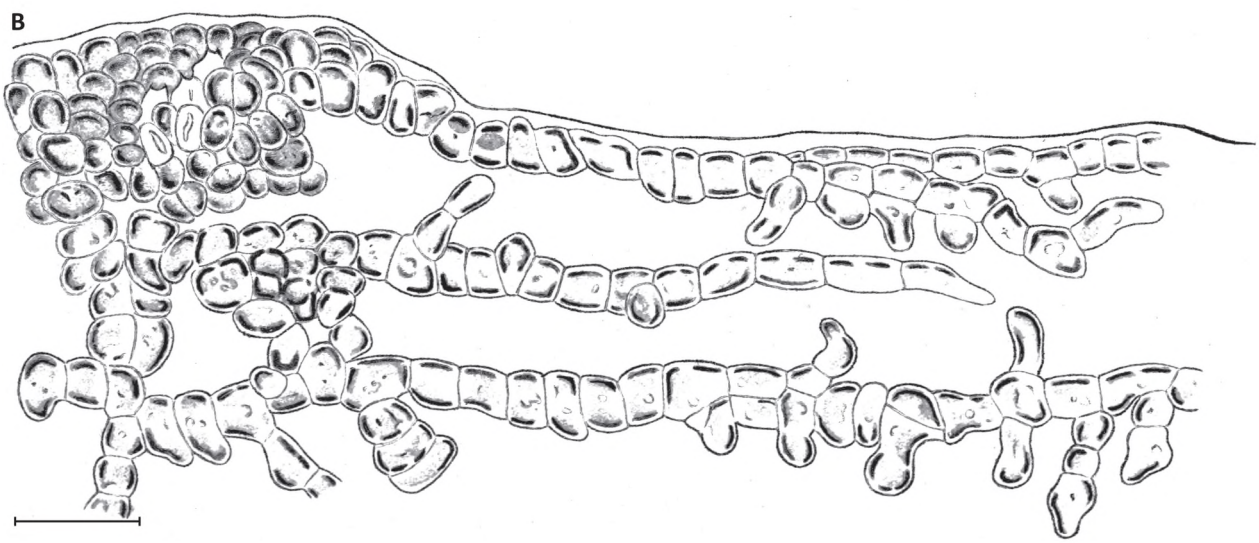
Kommentar: Pedersen (1984) har foretaget kulturstudier af alger fra Isle of Man. Han fandt en direkte livshistorie, hvor sværmere fra de flerrummede sporangier voksede ud til alger, der var identiske med de forrige. Der blev kun udviklet pseudoparenkymer i kontakt med en værtsalge.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977, Kuckuck 1897, Kylin 1947, Pedersen 1984, 2011.



A: *Mikrosyphar polysiphoniae.* Pseudoparenkym med frie tråde i kanten. Tomme flerrummede sporangier (pil). På klippe-vandhår (*Cladophora rupestris*). Læsø, Vesterø Havn, 0,5 m, 19.3.2015. Målestok 10 µm.

B: *Mikrosyphar polysiphoniae.* Enradede tråde af vegetative celler med flere kloroplaster, pseudoparenkym med sporangier, enkelte tomme. I væg af fin ledtang (*Polysiphonia stricta*). Fra Kuckuck (1897). Målestok 20 µm.



Mikrosyphar porphyrae

Kuckuck

Porphyras brunpusling

Udseende: Små endofytiske brune, næsten cirkelrunde pletter, der er op til 1 mm i diameter.

Bygning: I midten af pletten er trådene tætliggende og danner et pseudoparenkym, mens de er indbyrdes frie i kanten. Trådene er 3-5 µm brede. De findes i cellevægge af purpurhinde (*Porphyra*), hvor trådene vokser i værtsalgens blad fra den ene til den anden side. De vokser desuden ind i værtens celler. Der er fåcellede oprette grene af korte celler mod værtens overflade, og der er ægte brunalgehår, som vokser ud af værtsalgen. De vegetative celler indeholder 1-2 pladeformede lidt lappede kloroplaster (Kuckuck 1897).

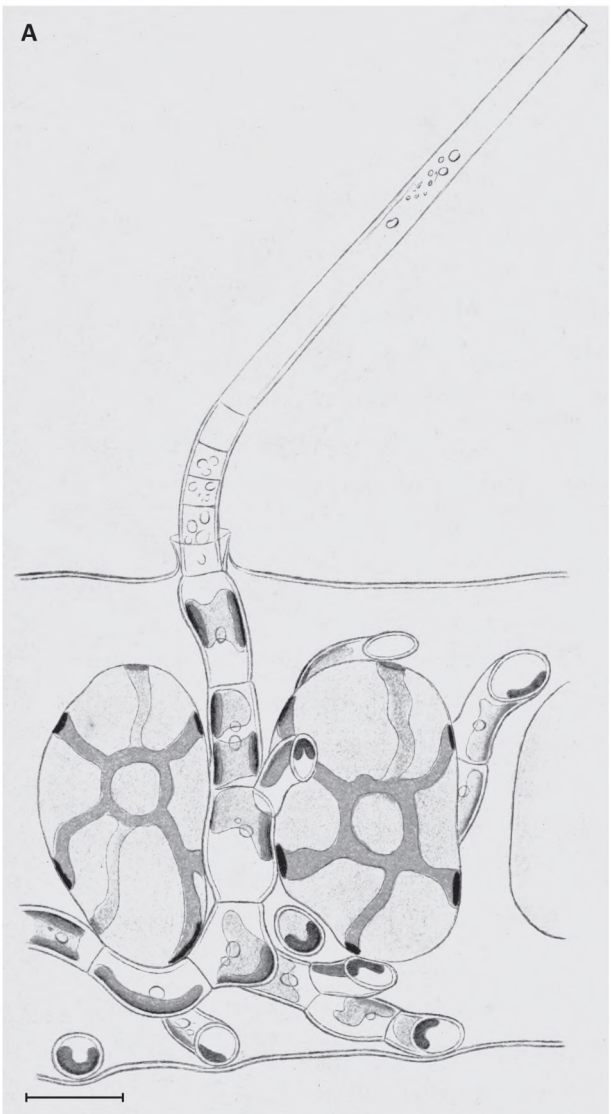
Formering: Der dannes sporangier fra topceller i de korte grene, der ligger op mod værtens overflade, som gennembrydes efter sporangiedannelsen. Sporangier kan udvikles fra en udelt vegetativ celle eller efter 1-2 celledelinger, så der dannes flerrummede sporangier med 2-4 kamre.

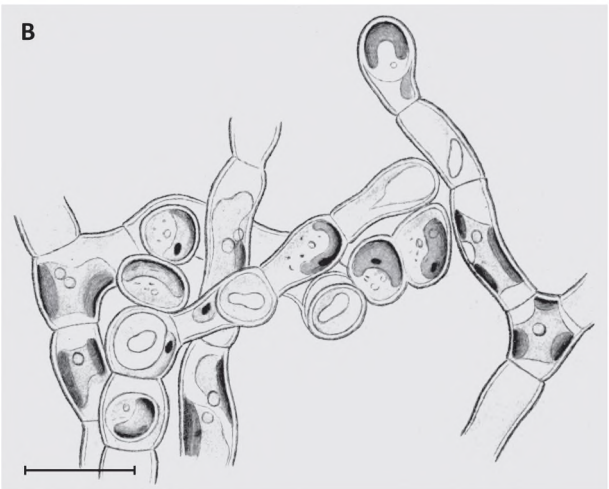
Årstidsvariation: Indsamlet i marts.

Voksested: I purpurhinde (*Porphyra*) og er desuden fundet i råkultur med *Ralfsia* sp., indsamlet i 0,5 meters dybde.

Kommentar: Pedersen (1984) har fundet en direkte livshistorie ved kulturstudier. Sværmere fra flerrummede sporangier spirede til enradede grenede tråde, der kunne danne pseudoparenkymer og udvikle fåcellede flerrummede sporangier. Der var ægte brunalgehår.

Litteratur: Kuckuck 1897, Pedersen 1984, Rosenvinge og Lund 1941.





A: *Mikrosyphar porphyrae.* Grenede tråde, der gennemvokser *Porphyra* sp., ægte brunalgehår uden for værtsalgen. Målestok 10 µm. A-B: Fra Kuckuck (1897).

B: *Mikrosyphar porphyrae.* Fertile tråde med tomme sporangier på værtens overflade. Målestok 10 µm.

Myriactula

Minitot

Udseende: Epifytter, der ses som små knolde eller totter af assimilerende tråde, der er op til 1 mm høje.
Bygning: Der er et basalsystem af tråde, der kan være krybende eller danne en lille knold eller pude. Herfra udgår enradede, ugrenede assimilerende tråde. De har nederst nogle smalle næsten cylindriske celler, der efterfølges af vækstzonen og derefter mere eller mindre tøndeformede til cylindriske celler. I hver celle er der mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Mellem de assimilerende tråde er der ægte brunalgehår.
Formering: Der er en- og flerrummede sporangier ved basis af de assimilerende tråde. De kan forekomme på samme eller forskellige alger. Sporangierne dannes fra de øverste celler af basalsystemet. De flerrummede sporangier er cylindriske og enradede og kan også dannes fra celler på de assimilerende tråde, hyppigst fra de nederste celler. De enrummede sporangier er omvendt æg- eller pæreformede.
Litteratur: Fletcher 1987, Kylin 1947, Levring 1937, Lund 1949, Rosenvinge 1935b (*Gonodia*), Rosenvinge og Lund 1943.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Myriactula*

1a.	Basis af løvet danner en lille knold	2
1b.	Basis af løvet består af krybende tråde, som ikke er tæt sammensluttet til en knold	3
2a.	I hårgruber af *Fucus serratus*, *F. vesiculosus* og *Sargassum muticum*	*M. rivulariae*
2b.	På forskellige trinde alger uden hårgruber	*M. chordae*
3a.	På *Scytosiphon lomentaria*. De oprette tråde består af 20-29 celler	*M. haydenii*
3b.	På *Dictyota dichotoma*. De oprette tråde er op til 12 celler lange	*M. stellulata*

Myriactula chordae

(Areschoug) Levring

Chordas minitot

Udseende: Ses som en lille knold, på trinde alger som f.eks. strengetang (*Chorda filum*) med assimilerende tråde, der bliver 0,7-1 mm høje.

Bygning: Basis består af tæt sammensluttede tråde af relativt store farveløse celler, som danner en lille knold. Herfra udgår de assimilerende tråde, der er (15-) 18-21 (-31) celler lange. De nederste celler nær vækstzonen er omtrent tøndeformede, mens de øverste celler er cylindriske, og trådene bliver gradvist tyndere opefter. På det tykkeste sted kan trådene blive 15-28 µm brede. De ægte brunalgehår har en vækstzone 2-3 celler over basis. De er 12-14 µm brede og længere end de assimilerende tråde.

A: *Myriactula chordae*. Tot af oprette assimilerende tråde, der bliver smallere mod spidsen, samtidig bliver cellerne relativt lange og næsten cylindriske. Målestok 20 µm. A-B: På strengetang (*Chorda filum*), Geller Odde ud for Hygum Kirke, 3,5 m, 23.8.2000.

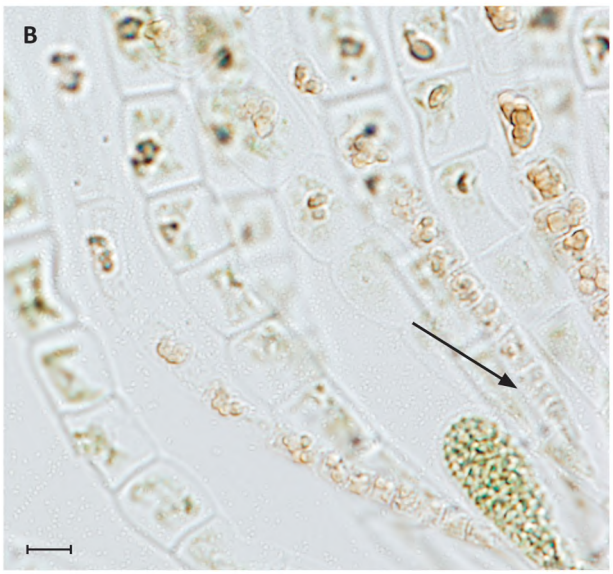
Formering: Der er enrummede sporangier ved basis af de assimilerende tråde. De er omvendt ægformede, 82-93 µm lange og 25-33 µm brede. De flerrummede sporangier udgår i tætte knipper fra overfladeceller af den knoldformede basis eller fra den øverste del af de assimilerende tråde. De er enradede og 6-8 µm brede. De en- og flerrummede sporangier kan forekomme på samme eller forskellige alger.

Årstidsvariation: Indsamlet i juli-september, der er registreret enrummede sporangier i juli-august og flerrummede sporangier juli.

Voksested: Registreret fra det nordlige Kattegat som epifyt på spidstang (*Acrothrix gracilis*), strengetang (*Chorda filum*), langcellet kostetang (*Stictyosiphon tortilis*), fin ledtang (*Polysiphonia stricta*) og almindelig ledtang (*Vertebrata fucoides*) i 3-8 meters dybde.

Kommentar: Til samme art henførte Rosenvinge (1935b) en epifyt på *Ceramium* sp. (som *C. rubrum*). De assimilerende tråde var kun 10-13 celler lange med en maksimal tykkelse på 16-28 µm. Der var flerrummede sporangier, som var enradede og 7-9 µm brede. Fremtidige undersøgelser må vise, om identifikationen af denne alge er korrekt.

Litteratur: Fletcher 1987, Kylin 1947, Rosenvinge 1935b (*Gonodia pulvinata* f. *chordæ*).



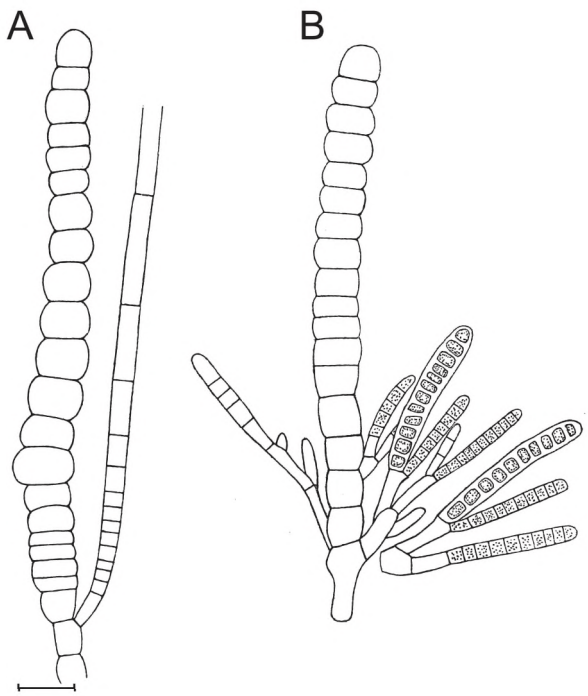
B: *Myriactula chordae*. Enrummet sporangium ved basis af assimilerende tråde; ægte brunalgehår med vækstzone (pil). Målestok 10 µm.

Myriactula haydenii

(Gatty) Levring

Scytosiphons minitot

Udseende: Oprette brune tråde er op til 0,5 mm høje, de udgår fra et fladt endofytisk basalsystem.
Bygning: De oprette tråde udgår fra et basalsystem af løst sammensluttede tråde, der vokser mellem værtsalgens parafyser og flerrummede sporangier. De oprette assimilerende tråde er 20-25 µm tykke og består af 20-29 celler. De er afsmalnende nedadtil. De nederste 2-3 celler er smalle og næsten cylindriske. Oven for disse celler har trådene en vækstzone. Den øverste del af trådene består af opsvulmede, tøndeformede celler, der er knap så lange som brede. Mellem de assimilerende tråde findes ægte brunalgehår.
Formering: Enradede flerrummede sporangier findes ved basis af trådene på særlige korte grenede skud eller på de nederste celler af de assimilerende tråde. De er 33-74 µm lange og 6-8 µm brede.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli med flerrummede sporangier. Der er ikke iagttaget enrummede sporangier.
Voksested: Epifyt på pølsetang (*Scytosiphon lomentaria*) nær vandlinjen.
Litteratur: Kylin 1947, Lund 1949.



Myriactula haydenii. Assimilator af tøndeformede celler, og ægte brunalgehår (A). Smågrene med flerrummede sporangier (B). Frederikshavn, Deget, 0,5 m, 15.7.1929. Målestok 20 µm. Efter Lund (1949).

Myriactula rivulariae

(Suhr ex Areschoug) Feldmann

Sargassotangs minitot

Udseende: Epifytter, der danner totter, som er mindre end 1 mm høje. De udgår fra en knoldagtig basis i hårgruber hos klørtang (*Fucus*) og sargassotang (*Sargassum*).
Bygning: De assimilerende tråde består af op til 26 celler og udgår fra en basal knold af afrundede celler. De nederste 2-3 celler er relativt lange og smalle, herefter følger tøndeformede celler, der har den største bredde lidt over basis med en tykkelse på 21-29 µm. Opad aftager tykkelsen gradvis til omkring 17 µm eller til så lidt som 6,3-8 µm lige neden for skudspidsen. De tøndeformede celler er (0,5-) 1-1,5 (-2) gange så lange som brede. De tyndere yderste celler er cylindriske og op til 3 gange så lange som brede. De indeholder skiveformede kloroplaster. Mellem de assimilerende tråde er der ægte brunalgehår.
Formering: Der er flerrummede sporangier, de udgår fra de nederste celler på de assimilerende tråde. De kan udgå enkeltvis eller danne små knipper på mere eller mindre grenede tråde. Sporangierne er 21-70 µm lange og omkring 8,5 µm brede, med 2-15 rækkestillede rum. Små flerrummede sporangier kan også udgå fra den øvre del af de assimilerende tråde og fra

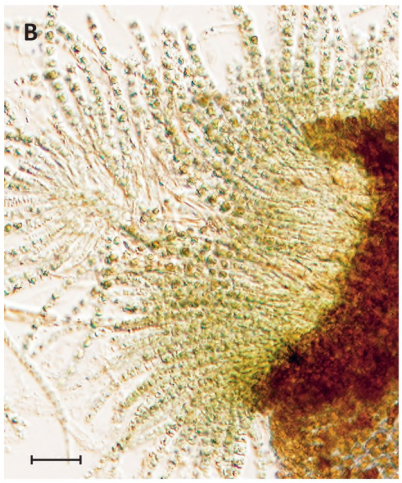
rhizoider. Der er ikke observeret enrummede sporangier på alger i danske farvande.

Årstidsvariation: Indsamlet i juli-august og oktober-november med flerrummede sporangier i juli, oktober og november.

Voksested: Epifyt på savtang (*Fucus serratus*), blæretang (*F. vesiculosus*) og butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*) i 0,5-1 meters dybde.

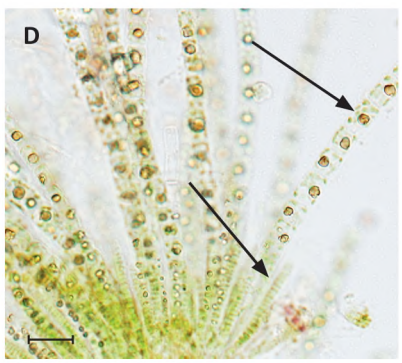
Litteratur: Fletcher 1987, Kylin 1947 (*Myriactula fucorum*), Nielsen 2002, Rosenvinge 1935b (*Gonodia pulvinata* f. *fucorum*), Rosenvinge og Lund 1943 (*M. pulvinata*).

A: *Myriactula rivulariae.* Små totter (pil) på butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*). Helligsø, ved teglværk, 0,5 m, 20.7.1996. Målestok 2 cm.



B: *Myriactula rivulariae,* der er mast lidt ud af en hårgrube på værtsalgen. Målestok 50 µm. B-C, F: På butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*). Hirsholm, Præstebugten, 1,5 m, 6.7.2001.

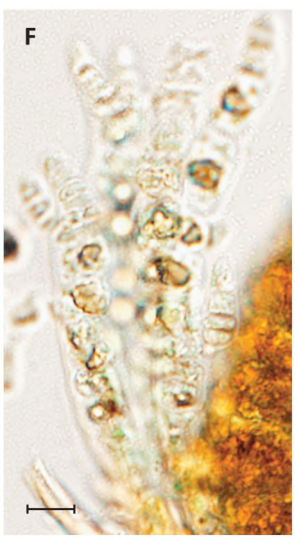
C: *Myriactula rivulariae.* Assimilerende tråd og basis af ægte brunalgehår (pil). Målestok 10 µm.



D: *Myriactula rivulariae* med flerrummede sporangier (nederste pil), vegetative celler med skiveformede kloroplaster (øverste pil). Målestok 20 µm. D-E: På butblæret sargassotang (*Sargassum muticum*). Hirsholm 0,5 m, 23.7.1998.

E: *Myriactula rivulariae.* Flerrummede sporangier (pil) ved basis af assimilerende tråd. Målestok 10 µm.

F: *Myriactula rivulariae.* Flerrummede sporangier som sidegrene på nederste del af assimilerende tråd, hvor den øverste del er faldet af. Målestok 10 µm.



Myriactula stellulata

(Harvey) Levring

Bændelalgens minitot

Udseende: Små uanseelige totter på tvedelt bændelalge (*Dictyota dichotoma*).

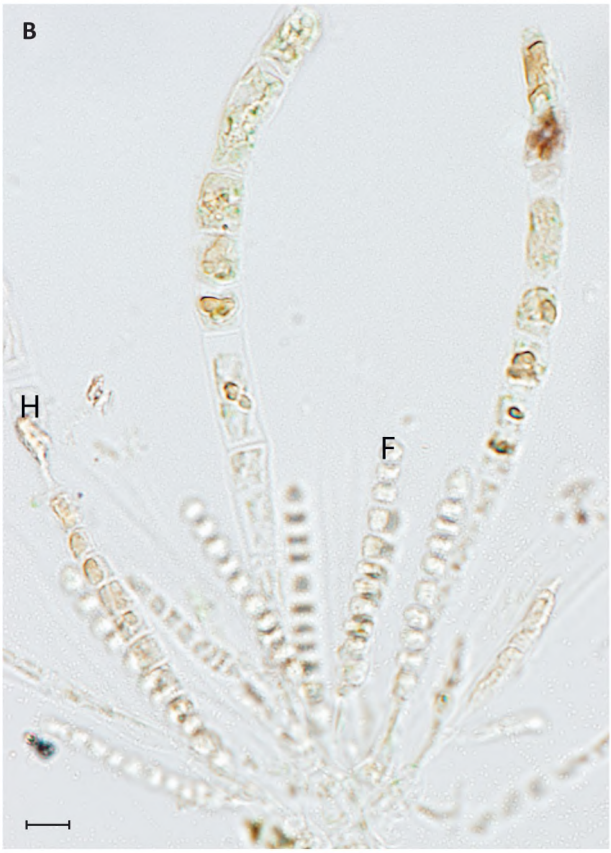
Bygning: Der er et basalsystem af sammentrængte tråde af store, blege celler, der kan være delvis endofytiske. Herfra udgår korte, lidt kølleformede assimilerende tråde. De er op til 12 (-17) celler lange og har nederst et par smalle, lange blege celler efterfulgt af vækstzone og cylindriske til svagt tøndeformede celler ovenfor. Der er få spredte ægte brunalgehår mellem de assimilerende tråde.

Formering: Der er en- og flerrummede sporangier, som udgår fra basalsystemet. De forekommer på samme eller forskellige alger. De enrummede sporangier er langstrakte, omvendt ægformede, 44-49 µm lange og 19-22 µm brede. De flerrummede sporangier er cylindriske, enradede og ca. 5 µm brede.

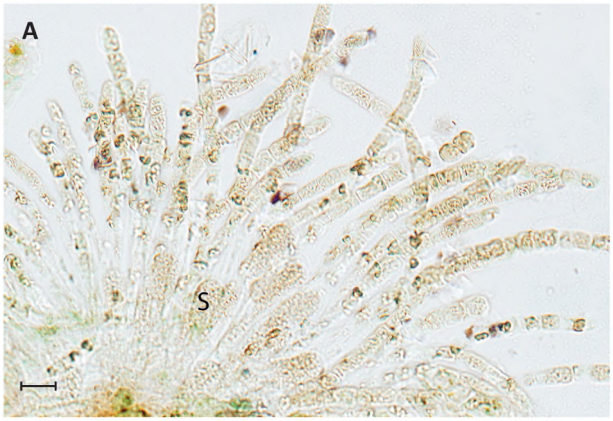
Årstidsvariation: Indsamlet i august med en- og flerrummede sporangier.

Voksested: Epifyt på tvedelt bændelalge (*Dictyota dichotoma*) i 3-4 meters dybde.

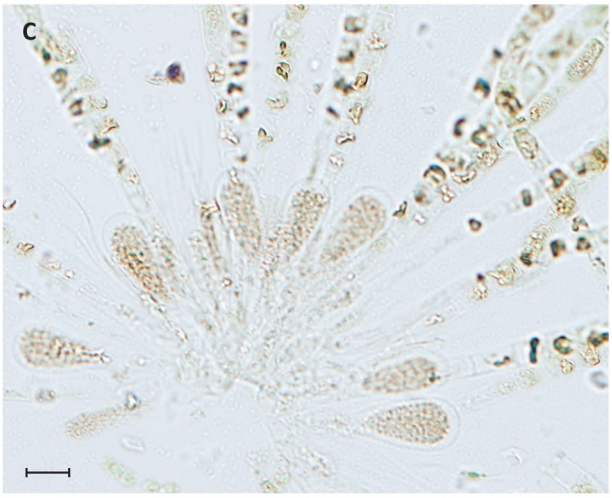
Litteratur: Fletcher 1987.



B: *Myriactula stellulata.* Flerrummede sporangier (F), oprette kølleformede assimilerende tråde og basis af ægte brunalgehår (H). Målestok 10 µm.



A: *Myriactula stellulata.* Tot af fåcellede tråde med enrummede sporangier (S). Målestok 20 µm. A-C: På tvedelt bændelalge *(Dictyota dichotoma*). Helligsø, ved teglværk, 3,5 m, 22.8.2000.



C: *Myriactula stellulata.* Enrummede sporangier. Målestok 10 µm.

Myriocladia lovenii

J. Agardh

Slimtrevl

Udseende: Alsidigt spredt grenede, gulbrune til olivenbrune trinde alger. De er meget bløde, lidt slatne og lodne at se på, minder om en tyk uldtråd. Algerne er sædvanligvis 1-7 cm høje, men kan blive op til 12-13 cm høje med en diameter op til 1 mm.

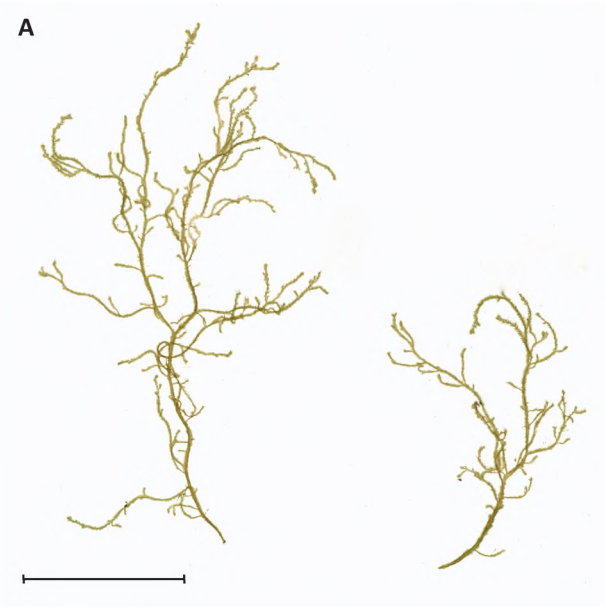
Bygning: Syntagma, der har en central tråd med sidegrene, som udvikles til korte assimilerende tråde eller til lange tråde, der vokser parallelt med den centrale tråd og får lange cylindriske celler. Disse tråde danner marven. Der udgår nedadvoksende tynde hyfeagtige tråde fra de basale celler af sidegrenene. De forstærker og forøger de tæt samlede marvtråde og giver ophav til yderligere sekundære assimilerende tråde. De assimilerende tråde danner overfladen og er skarpt afskåret fra den centrale marv. De danner knipper af tråde, der er ugrenede eller gaffelgrenede ved basis. De assimilerende tråde består af cylindriske celler, der er 5-6 µm brede og op til 4 gange så lange som brede. De er ikke holdt sammen i en fælles geléagtig vægsubstans. Der udgår ægte brunalgehår fra basis af de assimilerende tråde.

Formering: Der dannes enrummede sporangier fra de nederste celler af de assimilerende tråde. De er aflangt ellipsoidiske, pære- eller omvendt ægformede, 40-70 µm lange og 20-32 (-53) µm brede. Der er ikke flerrummede sporangier.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj-september. Der er registreret sporangier i juni-september.

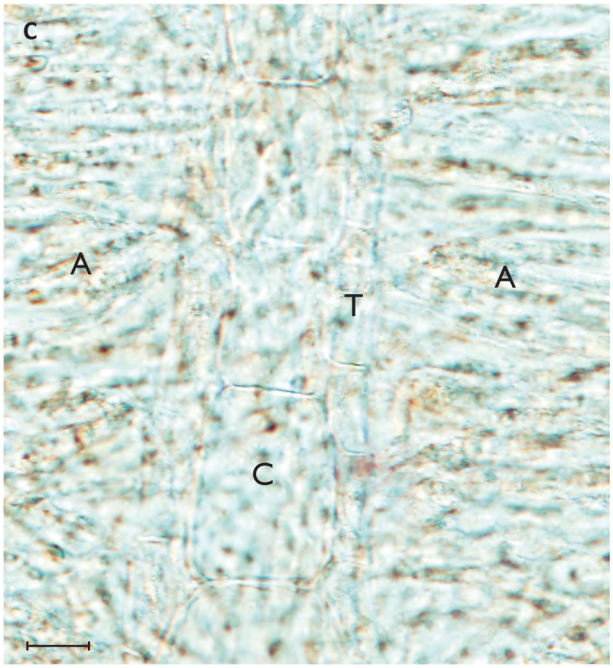
Voksested: På sten og epifyt på palmetang (*Laminaria hyperborea*) og ålegræsblade (*Zostera marina*) samt en enkelt gang indsamlet på lædermosdyr (*Alcyonidium*) i Nordsøen. Indsamlet af dykker fra 4-11 meters dybde og med skraber fra 16,5 (-24,5) meters dybde.

Litteratur: Kylin 1933, Rosenvinge og Lund 1943.

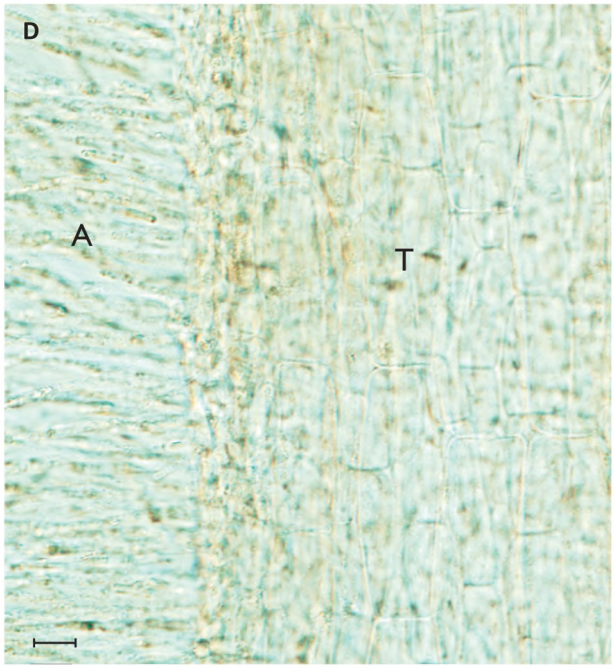


A: *Myriocladia lovenii*. Lysebrune spredt grenede buske. Hirsholm, Bredsund, 4 m, 29.6.1992. Målestok 2 cm.

B: *Myriocladia lovenii*. Tætstillede marvtråde, frie assimilerende tråde og enrummede sporangier. Målestok 50 µm. B, E-F: Briseis Flak, 9 m, 6.6.1993.

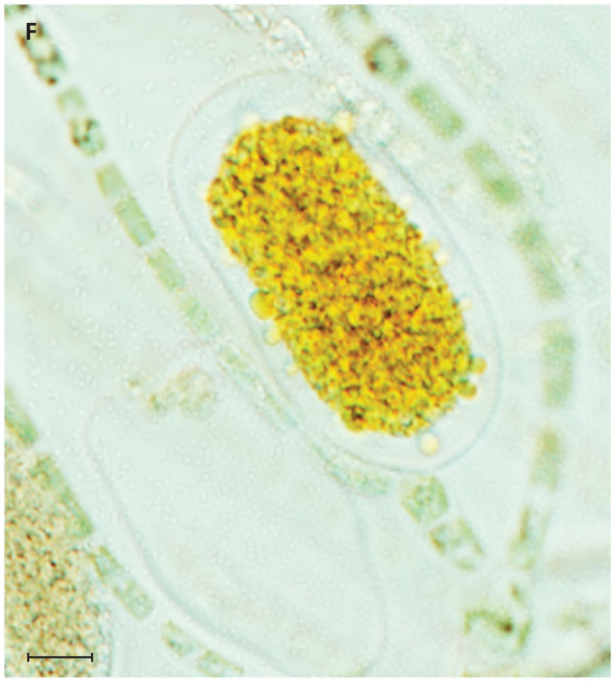


C: *Myriocladia lovenii.* Central tråd af cylindriske celler (C) omgivet af tyndere på langs gående tråde (T) og nederste del af udstående assimilerende tråde (A). Optisk længdesnit, nær skudspids. Målestok 20 µm. C-D: Læsø Trindel, 5 m, 31.5.1992.



D: *Myriocladia lovenii.* Marv af flere på langs gående tråde (T), omgivet af udstående assimilerende tråde (A). Optisk længdesnit, lidt nede ad en gren. Målestok 20 µm.

E: *Myriocladia lovenii.* Ungt enrummet sporangium og ægte brunalgehår (pil) fra nederste celler af assimilerende tråd. Målestok 10 µm.



F: *Myriocladia lovenii.* Modent og tomt enrummet sporangium fra basis af grenet assimilerende tråd. Målestok 10 µm.

Myrionema

Brunprik

Små skiveformede, omtrent cirkelrunde alger, der har et enlaget basalsystem. Det består af krybende radierende og sammenflydende tråde. Fra hver celle i den midterste del udgår korte oprette tråde. De er omtrent lige høje og ugrenede, sjældent sparsomt grenede. De vegetative celler har 1-3 pladeformede kloroplaster med pyrenoider. Der er skedehår. Der er oprette flerrummede sporangier, som er en- eller flerradede.
Litteratur: Fletcher 1987, Kylin 1947 (*Myrionema* og *Ascocyclus*).

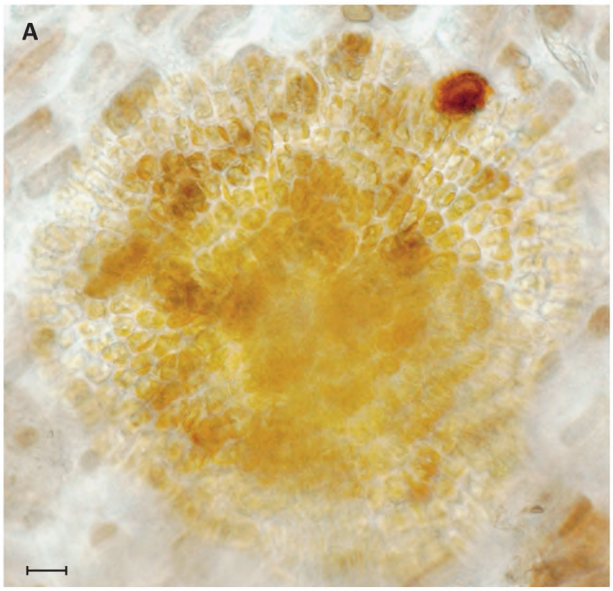
Bestemmelsesnøgle til arter af *Myrionema*

1a.	Med ascocyster, der er længere end de oprette tråde, ofte på *Zostera marina*	*M. magnusii*
1b.	Uden ascocyster, på *Ulva fenestrata*	*M. strangulans*

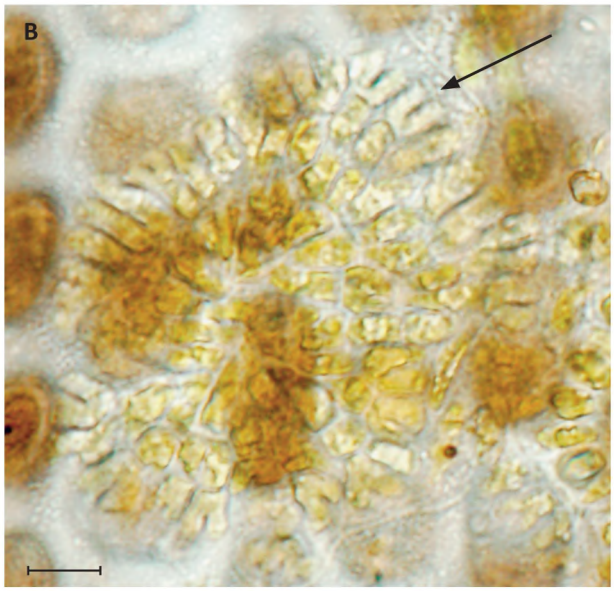
Myrionema magnusii

(Sauvageau) Loiseaux
Ålegræssets brunprik

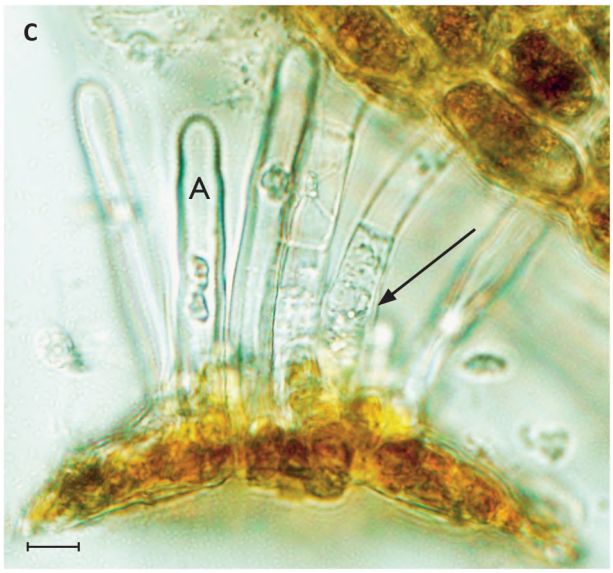
Udseende: Cirkulære lyse- til mørkebrune pletter, der bliver op mod 0,5 mm i diameter.
Bygning: Enlaget basalskive, der består af sammenflydende radierende tråde. Væksten sker i randcellerne, og nogle af dem er gaffelgrenede. Cellerne indeholder en enkelt pladeformet lappet kloroplast med pyrenoid. Fra de midterste afrundede celler udgår korte, oprette enradede ugrenede tråde, skedehår og tykvæggede ascocyster. Ascocysterne er cylindriske farveløse celler, der bliver betydeligt længere end de vegetative oprette tråde, de er 11,3-14,2 µm brede.
Formering: Der udgår oprette flerrummede sporangier fra de midterste celler i skiven. De er 40,5-60,5 µm lange og 6,8-13,5 µm brede. De er for det meste enradede, men kan være toradede. Der er ikke registreret enrummede sporangier på ålegræssets brunprik (*M. magnusii*) fra danske farvande, men de forekommer i Storbritannien. Ved kulturstudier af alger fra Bretagne og den svenske vestkyst er der fundet en direkte livshistorie, hvor sværmere fra flerrummede sporangier spirede til tråd- eller skiveformede alger, der begge fik flerrummede sporangier. Se også kommentar til *Cladosiphon*.
Årstidsvariation: Indsamlet i april-oktober med flerrummede sporangier.
Voksested: Epifyt på blade af ålegræs *(Zostera marina)* i 0,5-9 meters dybde, og i en ældre indsamling fra 17 meters dybde.
Kommentar: Ifølge Kylin (1907) er *Ascocyclus affinis* Svedelius, som har relativt små ascocyster, unge individer af ålegræssets brunprik (*M. magnusii*). Disse alger er dog registreret som to forskellige arter i Stege Nor af Lund (1934).
Litteratur: Fletcher 1987, Kylin 1907, 1947 (*Ascocyclus orbicularis*), Lund 1934 (*A. affinis, A. orbicularis*).



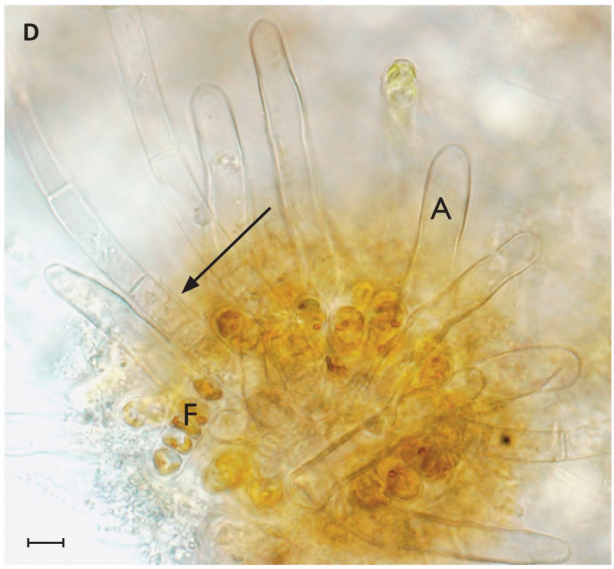
A: *Myrionema magnusii.* Cirkulær skive af radierende tråde. Målestok 10 µm. A-D: På ålegræs (*Zostera marina*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 1.9.2014.



B: *Myrionema magnusii.* Ung enlaget skive af radierende tråde, med gaffelgrenede randceller (pil). Målestok 10 µm.



C: *Myrionema magnusii.* Oprette ascocyster (A) og skedehår (pil). Målestok 10 µm.



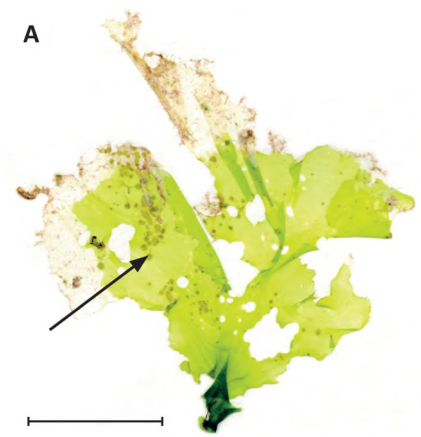
D: *Myrionema magnusii.* Ascocyster (A), skedehår (pil) og flerrummet sporangium (F). Målestok 10 µm.

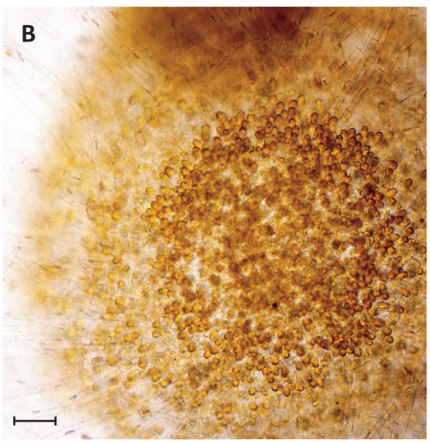
Myrionema strangulans

Greville

Grønblads brunprik

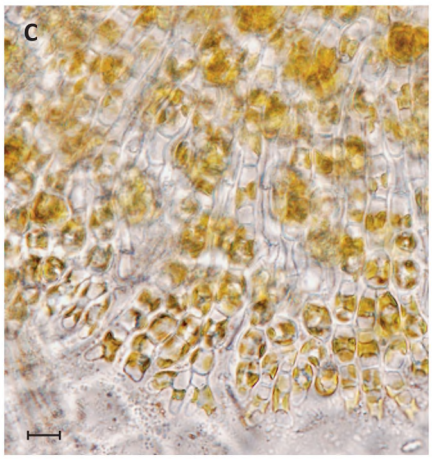
Udseende: Små lyst til mørkebrune cirkulære skiveformede epifytter, der kan vokse sammen til større pletter, der bliver 0,5-3 mm i diameter.
Bygning: Skiven består af radierende tråde, der er indbyrdes frie i kanten. Der er adskilte korte oprette tråde eller skedehår fra næsten alle celler i den midterste del af skiven. Der er ikke ascocyster. Cellerne indeholder 1-3 skiveformede kloroplaster med pyrenoider.
Formering: Der er en- og flerrummede sporangier. De enrummede sporangier er kugleformede til ellipsoidiske. De flerrummede sporangier er oprette og en- til toradede, 25-28 µm lange og 7-9,5 µm brede. De er siddende på skiven eller kan være endestillede på korte oprette tråde. Fra de flerrummede sporangier er der direkte udvikling. Fra de enrummede sporangier udvikles oprette uregelmæssige tråde, som er gametofytgenerationen.
Årstidsvariation: Indsamlet i juni-august og oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i april og juni.
Voksested: Epifyt på almindelig søsalat (*Ulva fenestrata*) i 0,5-3,5 meters dybde. Ældre indsamlinger fra større dybde må verificeres.
Litteratur: Fletcher 1987, Kim 2010, Kylin 1934, 1947, Pedersen 1981a.

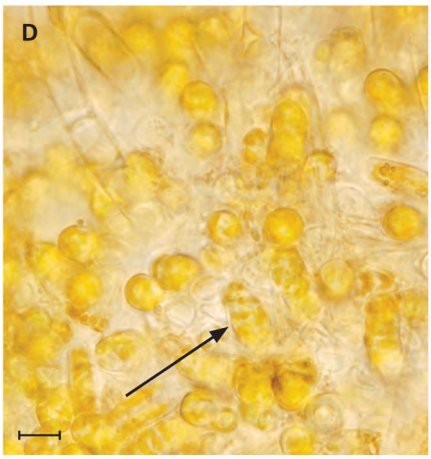




A: *Myrionema strangulans*. Brune skiver på værtsalgen (pil). Målestok 2 cm. A-D: På almindelig søsalat (*Ulva fenestrata*). Læsø, Vesterø Havn, stolpe syd for havnen, 0,5 m, 5.6.2017.

B: *Myrionema strangulans*. Cirkulær skive med oprette tråde og brunalgehår. Målestok 50 µm.





C: *Myrionema strangulans*. Indbyrdes frie tråde i kanten af skive. Målestok 10 µm.

D: *Myrionema strangulans*. Flerrummede oprette sporangier (pil). Målestok 10 µm.

Myriotrichia clavaeformis

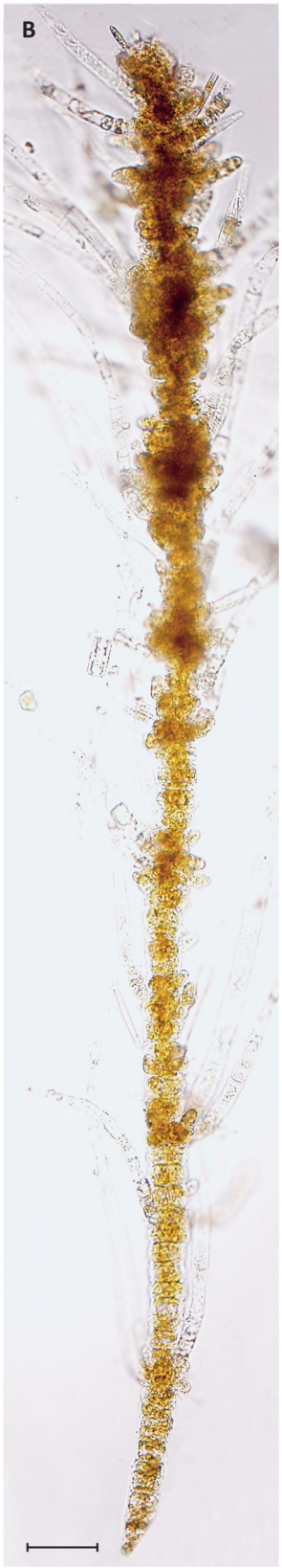
Harvey

Myriadetråd

Udseende: Epifyt, som danner mørkebrune totter af korte, lidt kølleformede tråde, der er 0,3-1,5 cm høje. Der er korte udstående sidegrene, de er spredte, modsatte eller kransstillede. Sidegrenene kan være adskilte eller næsten sammenflydende over større afsnit af tråden, gerne i den øverste del hvor de bidrager til det kølleformede udseende.

Bygning: De oprette løv udgår fra et system af enradede spredt grenede tråde. De kan være epifytter eller vokse endofytisk i bløde værtsalger. Der kan desuden udgå rhizoidale tråde fra de nederste celler, som bidrager til at hæfte algen til værten. Unge individer er enradede med et ægte brunalgehår i skudspidsen, ved fortsat vækst skubbes håret til side, og væksten fortsætter fra cellen neden for hårets vækstzone. Efterhånden udvikles parenkymatiske områder efter længdedelinger i cellerne. Det sker først i algernes øverste del. Nedad sker længdedelingerne med mellemrum, så der er enradede områder uden delinger,

A: *Myriotrichia clavaeformis*. Små totter på pølsetang (*Scytosiphon lomentaria*). Frederikshavn, 0,2 m, 28.6.1972. H. Nielsen leg. Målestok 2 cm.



B: *Myriotrichia clavaeformis*. Kølleformet alge. Målestok 50 µm. B-E: Læsø, Vesterø Havn, stolpe syd for havnen, 0,5 m, 5.6.2017.

C: *Myriotrichia clavaeformis* med begyndende parenkymdannelse og ægte brunalgehår i skudspidsen. Målestok 20 µm.

D: *Myriotrichia clavaeformis*. Flerrummet sporangium (F) og ægte brunalgehår. Målestok 10 µm.

E: *Myriotrichia clavaeformis*. Enrummet sporangium (E). Målestok 20 µm.

og trådene bliver lidt knudrede eller ujævne. De parenkymatiske områder kan være sammenflydende, men den nederste del er som regel enradet. I den enradede del er cellerne aflangt cylindriske. Cellerne indeholder flere skiveformede kloroplaster uden pyrenoider. Der er hyppige ægte brunalgehår uden skede, de udgår fra spredte overfladeceller. Algerne kan have korte enradede sidegrene. Desuden kan arten forekomme som enradede oprette tråde, hvor ægte brunalgehår er sjældne. Disse alger var tidligere kendt som *M. repens* Hauck. Cellerne i denne form er relativt lange og 10-17 µm brede, mens de er kortere og lidt tøndeformede i de parenkymatiske alger.

Formering: Der er en- eller flerrummede sporangier på samme eller forskellige alger. Sporangierne forekommer ofte flere tæt ved siden af hinanden og er modsatte eller kransstillede. De enrummede sporangier udgår fra overfladecellerne på hovedgrenen eller sidegrenene. De er siddende eller har korte stilke og bliver ellipsoidiske til næsten kugleformede 57-65 (-80) µm lange og 50-57 (-65) µm brede. De flerrummede sporangier opstår ved omdannelse af cellerne i sidegrene, ofte omdannes hele grenen til et flerrummet sporangium, der bliver cylindrisk eller kegleformet. Selvom der indgår flere vegetative celler i udviklingen, er det ét sporangium, som udtømmes gennem en fælles åbning i toppen. I livshistorien indgår et mikrothallus, desuden er der stor morfologisk variation (se kommentar).

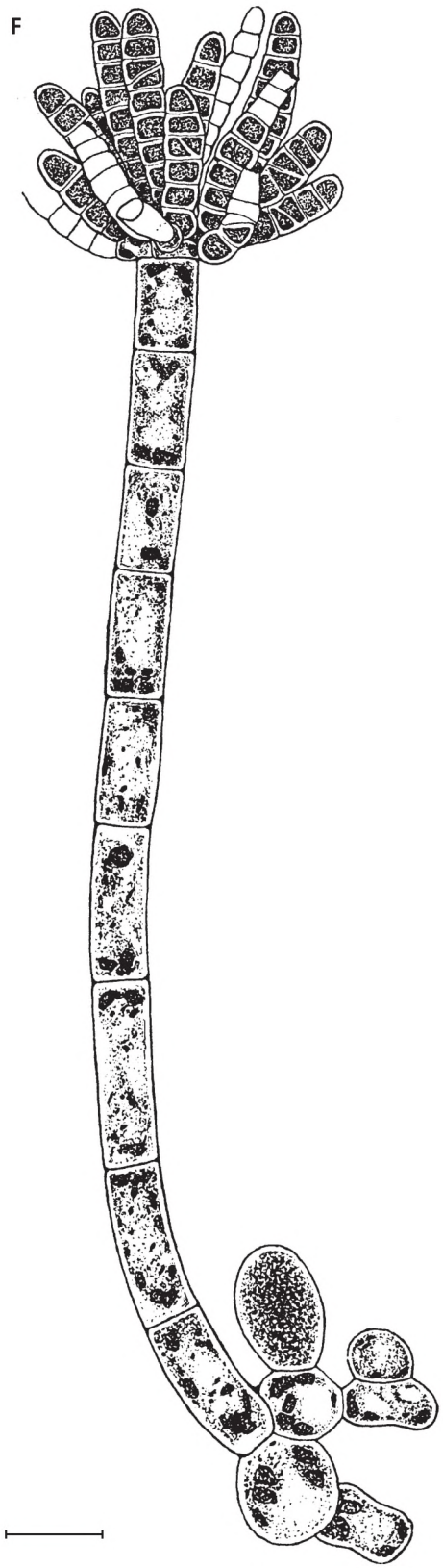
Årstidsvariation: Indsamlet i april-oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i april, juni-oktober, og enrummede sporangier i juni-august.

Voksested: En almindelig epifyt på pølsetang (*Scytosiphon lomentaria*), men også på andre alger, især brunalger og på ålegræs (*Zostera marina*). De fleste indsamlinger er fra lavt vand; men i ældre indsamlinger med

skraber er der registreringer ned til 12 meters dybde.

Kommentar: Danske myriadetråd (*M. clavaeformis*) er studeret i kultur af Pedersen (1978a). Han fandt, at algernes udseende var meget afhængig af ydre kår, især saltholdighed og temperatur. Den morfologiske variation omfattede former, der er beskrevet som *M. clavaeformis*, *M. filiformis* Harvey og *M. repens* og derfor anses for synonymer. Desuden fandt han et mikrothallus af krybende tråde som en del af livshistorien. Det var identisk med *Streblonema sphaericum* (Derbès & Solier) Thuret, der ikke er observeret i naturen i danske farvande, men kendes som endofyt i slimtang (*Mesogloia vermiculata*) ved den svenske vestkyst. Nogle af de danske indsamlinger, der er registreret som *M. repens*, voksede også på slimtang (*Mesogloia vermiculata*). Både disse alger og *S. sphaericum* har kugleformede enrummede sporangier på krybende tråde. *Myriotrichia repens* har desuden korte oprette tråde med flerrummede sporangier. I kulturstudier af alger fra Irland (Peters 1988) blev der konstateret kønnet formering, hvor sværmere fra flerrummede sporangier på tvebo mikrothalli var isogameter. Zygoten spirede til et opret makrothallus.

Litteratur: Fletcher 1987, Kuckuck 1954 (*Streblonema sphaericum*), Kylin 1947 (*Myriotrichia filiformis*, *M. repens*, *S. sphaericum*), Pedersen 1978a, Peters 1988, Rosenvinge og Lund 1947 (*M. clavaeformis*, *M. repens*), Wærn 1952 (*M. repens*).



F: *Myriotrichia clavaeformis*. Krybende tråd med enrummet sporangium, kort opret gren med flerrummede sporangier (tidligere: *M. repens*). Efter Rosenvinge og Lund (1947). Målestok 20 µm.

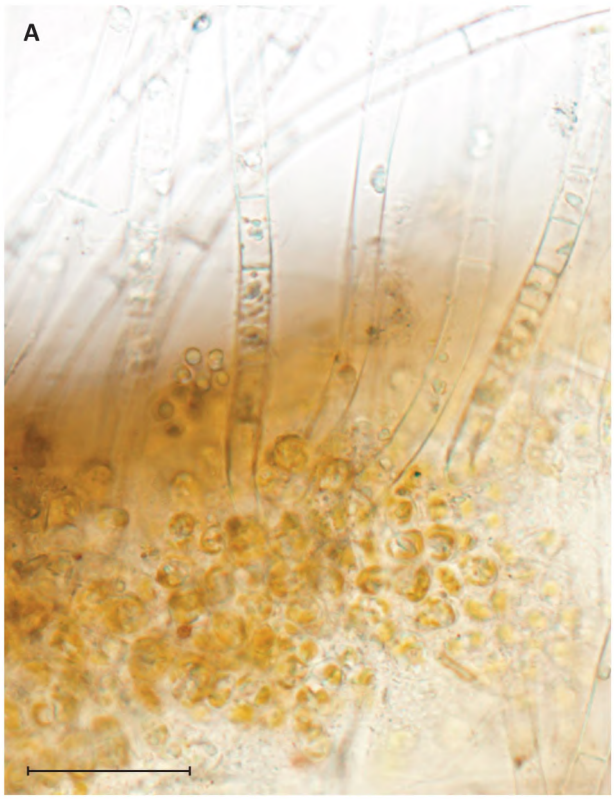
Phaeostroma pustulosum

Kuckuck in Reinbold

Langcellehår

Udseende: Mikroskopiske, epifytiske krybende tråde eller skiveformede alger.

Bygning: Enradede spredt grenede tråde, der kan være sammenflydende til pseudoparenkymatiske skiver, der kan blive 2-3 cellelag tykke og op til cirka 0,5 mm i diameter. De vegetative celler indeholder flere skiveformede kloroplaster. Der er specielle brunalgehår, som har en karakteristisk meget lang celle neden for vækstzonen (phaeostroma-hår). Den lange celle har en lille indsnøring lige over en bredere basis.



A: *Phaeostroma pustulosum*. Pseudoparenkym af vegetative celler med flere skiveformede kloroplaster. Oprette brunalgehår med lang basalcelle under vækstzonen. Målestok 20 µm. A-C: På almindelig ledtang (*Vertebrata fucoides*). Læsø, Nordre Rønner, lige nord for anløbsbroen, 0,5 m, 24.5.2005.

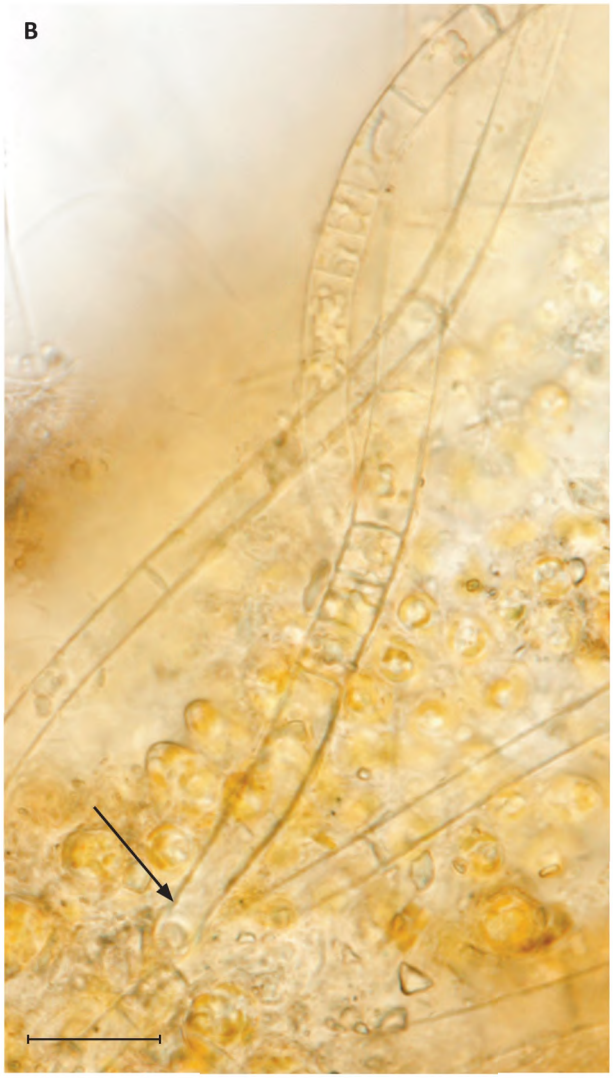
Formering: Der er en- og flerrummede sporangier på forskellige alger. De flerrummede sporangier udvikles ved delinger af alle celler i et grensystem. De får en sammensat struktur og bliver mere eller mindre knoldformede eller uregelmæssige. Enrummede sporangier er ikke registreret i dansk materiale, men rapporteret fra den svenske vestkyst, hvor de er kugle- til pæreformede og udviklet fra en vegetativ celle. Kulturstudier af alger fra Grønland (Pedersen 1981d, 2011) har vist en direkte livshistorie, hvor der ikke var forskel på udviklingen af sværmere fra en eller flerrummede sporangier.

Årstidsvariation: Indsamlet i januar, maj, juli og september. Der er registreret flerrummede sporangier i maj og juli.

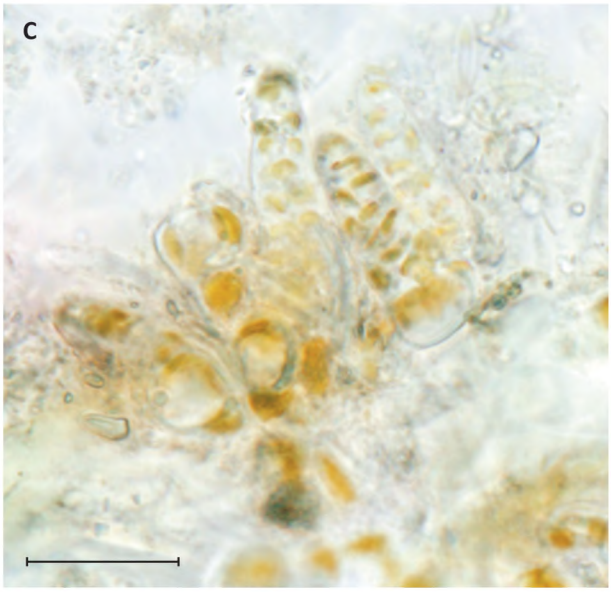
Voksested: Epifyt på strengetang (*Chorda filum*) og arter af ledtang (*Polysiphonia fibrillosa* og *Vertebrata fucoides*) samt på gamle blade af ålegræs (*Zostera marina*). Indsamlet i 0,5-2 meters dybde og en enkelt indsamling fra 8 meters dybde med skraber.

Kommentar: Kulturstudier af alger fra Grønland (Pedersen 1981d) støtter, at *Streblonema aequale* Oltmanns er synonym af *P. pustulosum*. *Streblonema aequale* har krybende enradede tråde, hvorfra der udgår oprette 1-4 celler lange og for det meste ugrenede tråde. De vegetative celler indeholder flere skiveformede kloroplaster. Der er en- eller flerrummede sporangier, som er endestillede på de oprette tråde. De enrummede sporangier er ellipsoidiske; de flerrummede sporangier er flerradede og knoldformede. *Streblonema aequale* er endofyt og fundet i de samme værtsalger som *P. pustulosum* og har ligeledes hår med en lang basalcelle. I Danmark er den registreret på strengetang (*Chorda filum*) med flerrummede sporangier i januar.

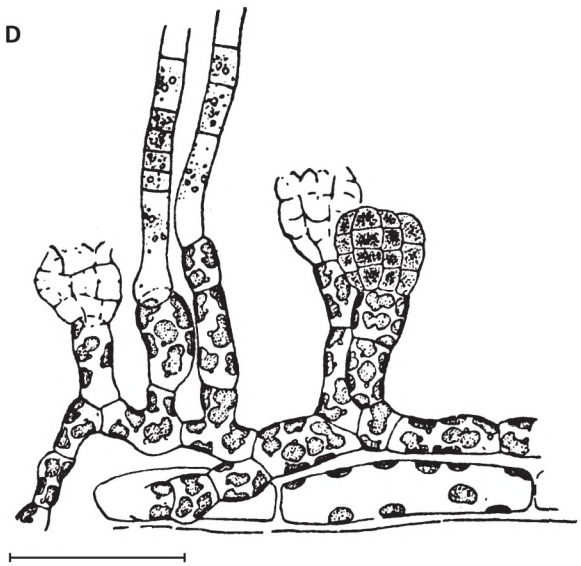
Litteratur: Kylin 1947 (*P. pustulosum* og *Entonema aequale*), Pedersen 1981d, 2011, Rosenvinge og Lund 1941 (*P. pustulosum* og *Streblonema aequale*).



B: *Phaeostroma pustulosum*. Phaeostroma-hår, den lange basalcelle har en lille indsnøring ved basis (pil). Målestok 10 µm.



C: *Phaeostroma pustulosum*. Flerrummede sporangier. Målestok 10 µm.



D: *Phaeostroma pustulosum*. Krybende tråde, oprette grene med phaeostroma-hår, afrundede flerrummede sporangier (tidligere *Streblonema aequale*). Målestok 50 µm. Efter Kuckuck (1897) i Kylin (1947).

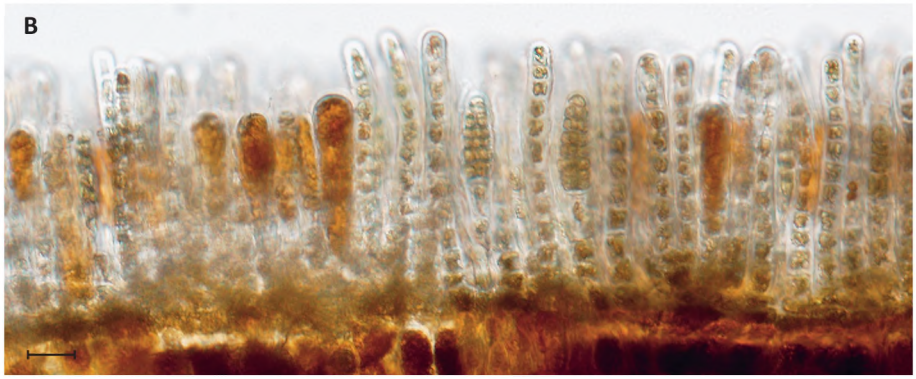
Phycocelis foecunda

Strømfelt

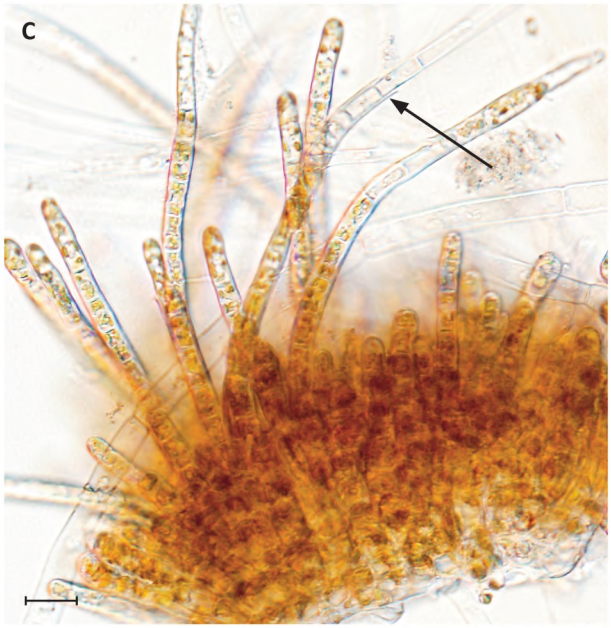
Klørtangs brunplet

Udseende: Millimeterstore, mellembrune epifytiske skiver, der er cirkulære eller sammenflydende i uregelmæssige pletter og kan have en glat, blank overflade.
Bygning: Tæt sammensluttede radierende tråde danner et basallag, som er helt eller delvis tolaget. Herfra er der oprette ugrenede tråde eller ascocyster fra hver af basallagets midterste celler. Ascocysterne er som regel kortere end de oprette tråde. De vegetative celler har en relativt stor klorplast med flere lapper og et pyrenoid. Der kan forekomme endestillede skedehår på de oprette tråde og ifølge Fletcher (1987) også fra basalskiven.
Formering: Der er oprette flerrummede sporangier fra celler i basallaget, eller de er endestillede på korte oprette tråde. Sporangierne er to-flerradede, næsten cylindriske og lidt koniske i toppen.
Årstidsvariation: Indsamlet med flerrummede sporangier i juli-august.
Voksested: På blæretang (*Fucus vesiculosus*) i 0,5 meters dybde. Desuden på andre værtsalger i Storbritannien ifølge Fletcher (1987).
Litteratur: Fletcher 1987 (*Chilionema foecundum*).

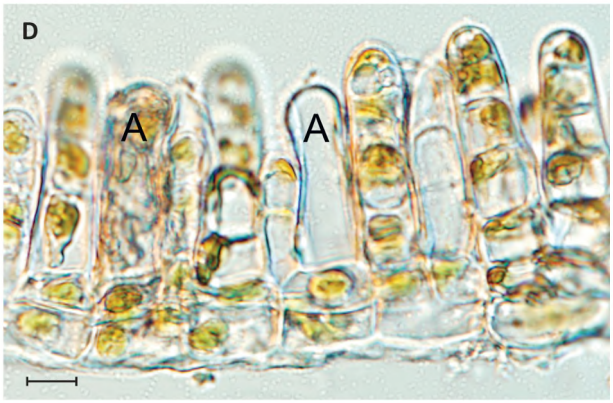
A: *Phycocelis foecunda*. Pletter på blæretang (*Fucus vesiculosus*) (pile). Målestok 2 cm. A, C-D, F: På blæretang (*Fucus vesiculosus*), Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 2.9.2017.



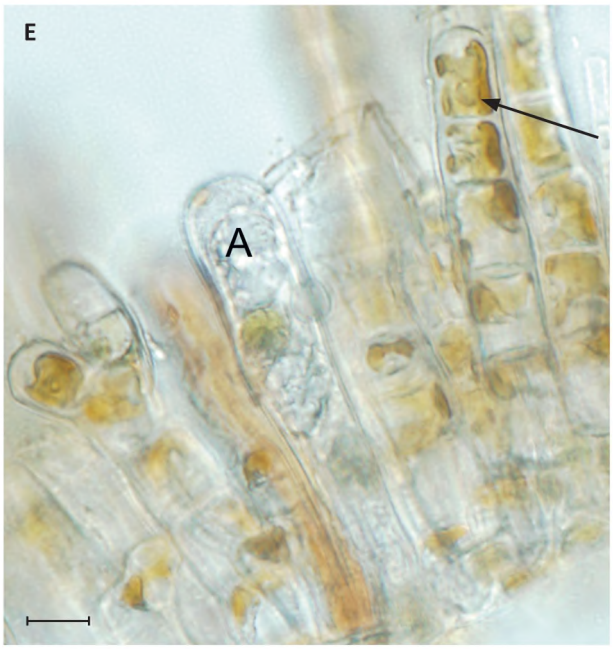
B: *Phycocelis foecunda*. Skive med mange oprette tråde, flerrummede sporangier og mørke ascocyster. Målestok 20 µm. B, E: På blæretang (*Fucus vesiculosus*), Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 29.7.2014.



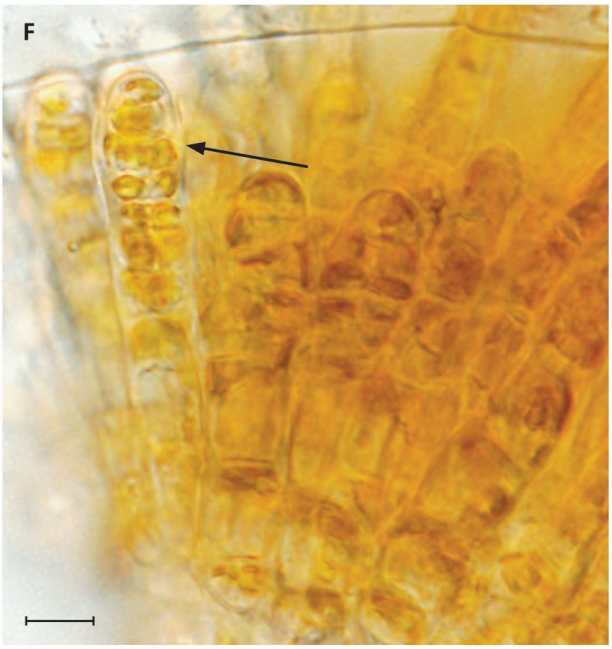
C: *Phycocelis foecunda*. Skive med oprette korte tråde samt længere tråde med skedehår (pil). Målestok 20 µm.



D: *Phycocelis foecunda*. Tolaget basalsystem, korte oprette tråde og ascocyster (A). Målestok 10 µm.



E: *Phycocelis foecunda*. Vegetativ celle med en stor lappet kloroplast og et pyrenoid (pil), farveløs ascocyst (A). Målestok 10 µm.



F: *Phycocelis foecunda*. Endestillede flerrummede sporangier (pil) på korte oprette tråde. Målestok 10 µm.

Pilinia rimosa

Kützing

Brunfilt

Udseende: Gulbrune til lysebrune belægninger af tætstående, indbyrdes frie, korte oprette tråde.

Bygning: De oprette tråde er enradede, ugrenede eller spredt grenede og omkring 250 µm høje. Grenene er ofte ensidige med en tilspidset topcelle. De cylindriske celler er 6-8 µm tykke og 1,5-2 gange så lange som brede. Cellerne kan deles med længdevægge forud for anlæg af sporangier, eller der dannes fåcellede sidegrene, som klumper omkring hovedgrenene. De vegetative celler indeholder få skiveformede kloroplaster med lidt bugtet rand, uden pyrenoider. Der er ikke hår. De oprette skud vokser op fra et basalsystem af krybende tråde.

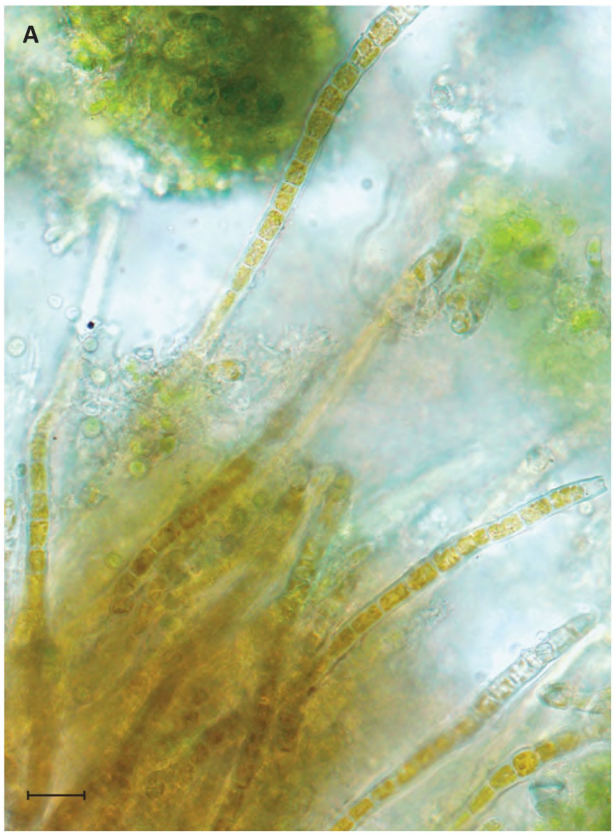
Formering: Der udvikles sporangier fra vegetative celler i den øverste del af de oprette tråde. Der er rækkestillede enrummede sporangier, som hver især udtømmes gennem en pore på en lille papil. Sporangierne dannes i flere efter hinanden følgende celler og ofte på hinanden følgende sidegrene. Flerrummede sporangier med 2-3 rum dannes efter længdedeling af celler i korte grene.

Årstidsvariation: Indsamlet i april, maj og juli med sporangier.

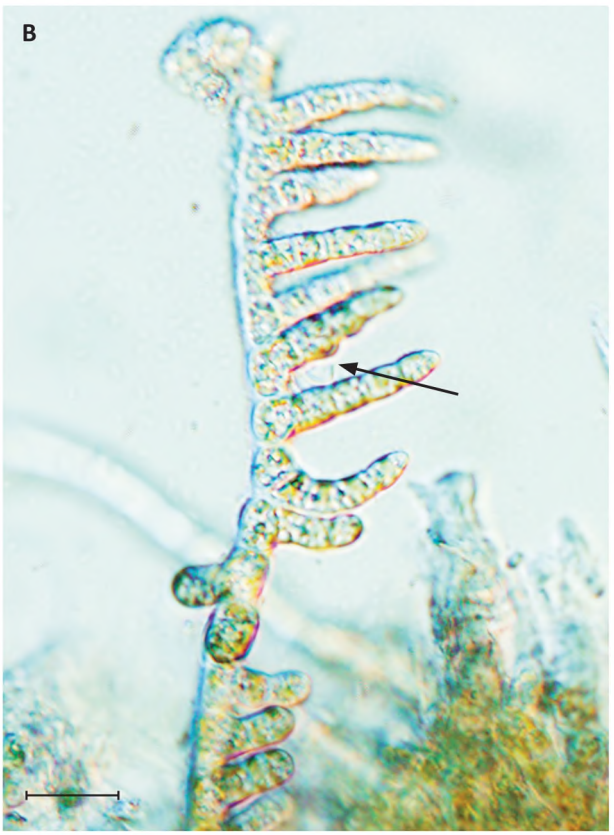
Voksested: På skyggefulde steder i saltstøvzonen, på træbjælker, i spalter mellem stenblokke og under overhæng oven for almindelig vandstand.

Kommentar: Sikkert mere udbredt, end de få danske registreringer indikerer.

Litteratur: Hooper et al. 1987, Kuckuck 1897 (*Leptonema lucifugum*), Kylin 1947 (*Waerniella lucifuga*), Rosenvinge 1935b (*Leptonema* (?) *lucifugum*).



A: *Pilinia rimosa*. Tæt sammentrængte tråde. Målestok 20 µm. A-G: Læsø, Vesterø Havn, på træbjælke under bro ved skibsværftet, 1.5.2016.



B: *Pilinia rimosa* med lange, ensidige grene. Den ene er næsten helt omdannet til et flerrummet sporangium (pil). Målestok 20 µm.

C: *Pilinia rimosa*. Skudspids med alsidige grene. Målestok 10 µm.

D: *Pilinia rimosa*. Flerradet, se længdevæg (pil), klumpet skudspids og ensidige grene. Målestok 10 µm.

E: *Pilinia rimosa*. Vegetative celler med skiveformede kloroplaster (pil). Målestok 10 µm.

F: *Pilinia rimosa*. Skudspids med et klumpet område, og i toppen en række enrummede sporangier (pil). Målestok 10 µm.

G: *Pilinia rimosa*. Rækkestillede enrummede sporangier med udtømningspapil (øverste pil) og enkelte tomme sporangier (nederste pil). Målestok 10 µm.

Polytretus reinboldii

(Reinke) Sauvageau

Kølletråd

Udseende: Små fint grenede buske, der er op til 5 cm høje.

Bygning: Enradede spredt grenede tråde, som ender i ægte brunalgehår. De består af cylindriske til tøndeformede celler. Trådene har et endestillet ægte brunalgehår, som skubbes til side ved fortsat sympodial vækst. Cellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster hver med et pyrenoid.

Formering: De flerrummede sporangier er siddende og tæt samlede i sori, der hver især minder om et enkelt sporangium. De er cylindriske til kølleformede og kan få flere koniske spidser. Sporangierne udvikles fra celler i korte sidegrene, hvor hver af de vegetative celler bliver et flerrummet sporangium efter opdeling i nogle få celler. Ved modenhed udtømmes hvert sporangium for sig, hvilket viser, at der faktisk er flere sporangier i hver sorus. Der er rapporteret om afrundede celler, der formodes at være enrummede sporangier (Rosenvinge og Lund 1941).

Ved kulturstudier af dansk materiale spirede sværmerne fra flerrummede sporangier til et krybende fasthæftet trådsystem. Det bestod af enradede tråde og forblev vegetativt, men der udgik nye oprette tråde fra det fasthæftede trådsystem (Pedersen 1977).

Årstidsvariation: Kun få danske indsamlinger i marts-maj, alle med flerrummede sporangier.

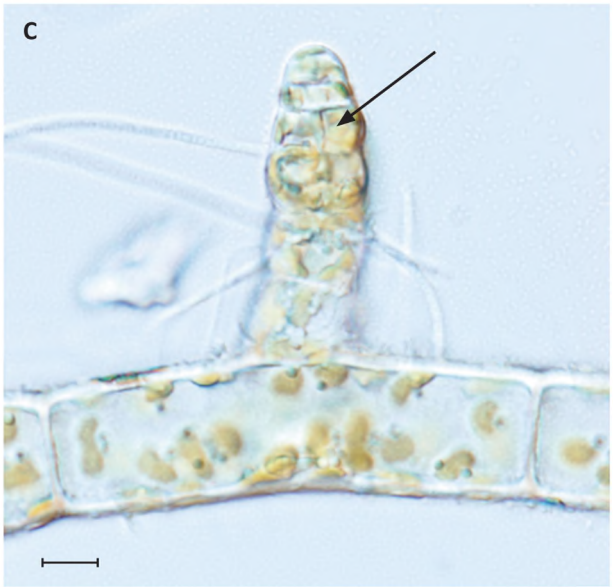
Voksested: På sten i 1,5-3 meters dybde og en enkelt indsamling fra 11-12 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Minder i udseende om klasetråd (*Botrytella micromora*), hvorfra den bedst adskilles ved udviklingen af sporangiesori. De bliver næsten kølleformede hos kølletråd (*P. reinboldii*) og er koniske, sammensat af aflangt ægformede sporangier hos klasetråd (*B. micromora*).

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977 (*Sorocarpus micromorus* Abb. 59), 1988 (*Botrytella reinboldii*), Kurogi 1978, Pedersen 1977, 1989, Rosenvinge og Lund 1941 (*Ectocarpus reinboldii*), Taskin og Pedersen 2012.

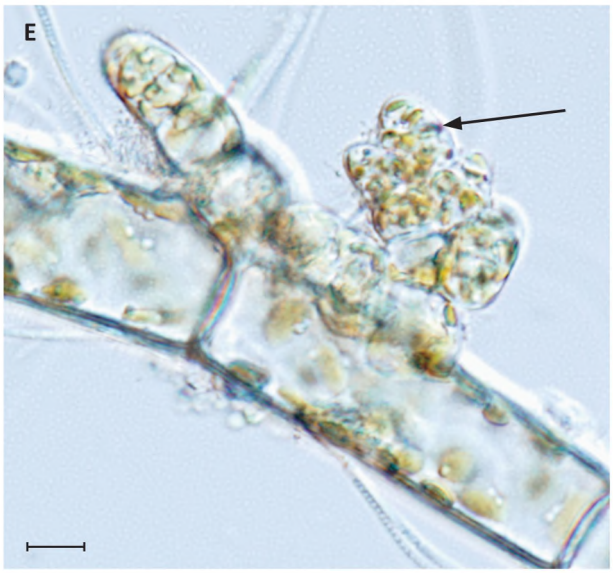
A: *Polytretus reinboldii.* Del af tråd med ægte brunalgehår og siddende sporangiesori. Vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster. Målestok 20 µm. A-F: Læsø, Bovet, ilanddrevet, 28.4.2016.

B: *Polytretus reinboldii.* Kort sidegren med endestillet ægte brunalgehår. Målestok 10 µm.

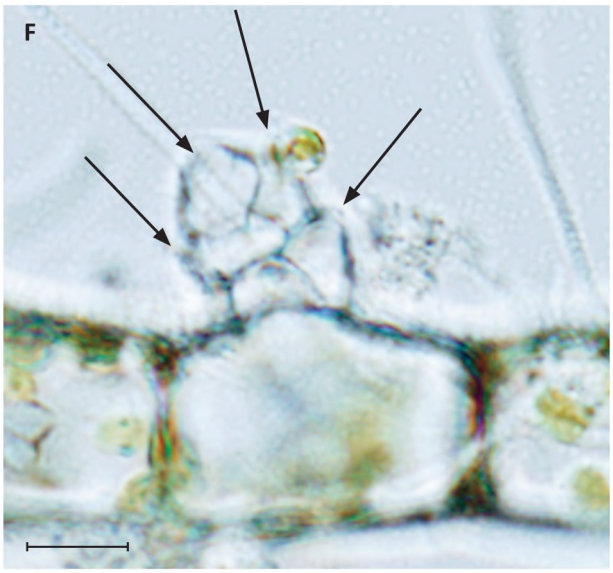


C: *Polytretus reinboldii.* Kort sidegren, der udvikler sig til ung sporangiesorus, se længdevægge (pil). Målestok 10 µm.

D: *Polytretus reinboldii.* Lidt ældre sporangiesorus. Målestok 10 µm.



E: *Polytretus reinboldii.* Næsten moden sporangiesorus, sværmernes øjepletter ses som mørke punkter (pil). Målestok 10 µm.



F: *Polytretus reinboldii.* Tom sporangiesorus, hvert sporangium med sin udtømningspore (pile). Målestok 10 µm.

Protectocarpus speciosus

(Børgesen) Kornmann in Kuckuck

Vattråd

Udseende: Filtet overtræk af brune tråde, der er mindre end 1 mm høje, eller små pletter, der er mindre end 1 mm i diameter.

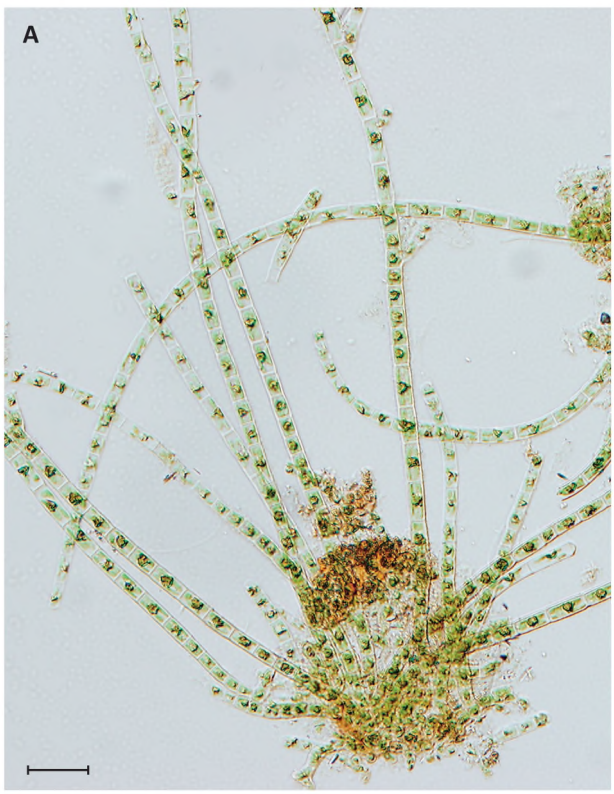
Bygning: Krybende tråde, der flyder sammen og danner en enlaget skiveformet basis. Herfra udgår indbyrdes frie oprette grene. De er enradede, ugrenede eller sparsomt grenede og 6-8 µm tykke. Sidegrenene er korte, ofte ensidige og ikke videre grenede. Trådene har diffus vækst med celler, der er 1-4 gange så lange som brede. Der er en enkelt stor tolappet kloroplast med et pyrenoid i hver celle. Der er skedehår, som er ende- eller sidestillede på de oprette tråde eller udgår fra basalsystemet, men de er ikke altid til stede.

Formering: Flerrummede sporangier er cylindriske, lidt afsmalnede mod toppen med få længdevægge, kan være grenede. De udgår fra basalsystemet, siddende eller på en kort stilk. Desuden kan de udvikles endestillet på de oprette grene eller på sidegrene. Når sporangierne har ensidige grene, kan de få et hanekamlignende udseende.

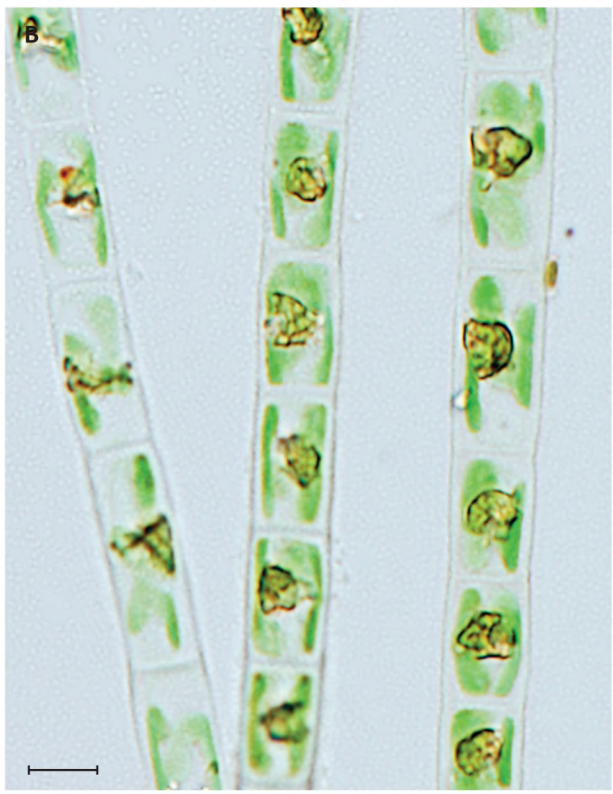
Årstidsvariation: Indsamlet i februar-oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i april, juni og september.

Voksested: På sten og som epifyt på større alger og mosdyr i 0,5-18 meters dybde.

Litteratur: Fletcher 1987, Kim 2010, Kornmann og Sahling 1977, Kuckuck 1955, Tanaka 1986.



A: *Protectocarpus speciosus.* Basalsystem af krybende tråde med sparsomt grenede oprette tråde. Målestok 50 µm. A-B: Præparat i Karo af formalinfikseret materiale. Hatter Barn, 7 m, 18.9.1993.



B: *Protectocarpus speciosus.* Vegetative celler med en enkelt tolappet kloroplast, i cellerne desuden en brunlig klump af fucosan. Målestok 10 µm.

C: *Protectocarpus speciosus*. Forgrenet flerrummet sporangium, hanekamlignende udseende. På blæretang (*Fucus vesiculosus*), Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 1.9.2014. Målestok 10 µm.

Punctaria

Priktunge

Båndformede alger, der virker ru og lidt lodne på grund af udstående sporangier og mange skedehår. Hos en af arterne er der desuden en stor morfologisk variation, som omfatter trådformede alger. Algerne er parenkymer med rækkestillede celler. Overfladecellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Unge oprette alger er enradede og har et endestillet skedehår, i ældre alger er der skedehår på mange overfladeceller.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Punctaria*

1a.	Båndformede, 8-25 cm lange og 1-2 (-3) cm brede med 4-8 cellelag. Hårene som regel i grupper	*P. plantaginea*
1b.	Båndformede, op til 5 cm lange og 5-7 mm brede med 2-4 cellelag, kan desuden være trådformede. Hårene er spredte	*P. tenuissima*

Punctaria plantaginea

(Roth) Greville

Almindelig priktunge

Udseende: Bånd- eller tungeformede, flade lysebrune blade, der for det meste er 8-25 cm lange og 1-2 cm brede, men kan blive op til 40 cm lange og 3 cm brede. Bladene bliver gradvis smallere nedad til en stilklignende del. De vokser op fra en skiveformet basis. Løvet ser som regel fint prikket ud, på grund af at hårene forekommer i små grupper.

Bygning: Bladet er 4-8 cellelag tykt. De inderste celler er farveløse og lidt afrundede. Overfladecellerne i unge alger er næsten kvadratiske eller rektangulære. I ældre alger bliver de afrundede og måler 26-44 µm på tværs. De indeholder mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider. Der er mange skedehår. De udgår fra overfladecellerne, ofte i små grupper.

Formering: Der er enrummede sporangier, som er omkring 40-45 µm i diameter. De udvikles fra overfladeceller og hvælver lidt frem. I dansk materiale er der kun rapporteret flerrummede sporangier på nogle små afvigende alger (Rosenvinge og Lund 1947). Ved kulturstudier af alger fra Grønland og Canada (Pedersen 1984, South 1980) er der fundet en direkte livshistorie, hvor sværmere fra enrummede sporangier spirede til mikrothalli, hvorfra der udgik nye oprette løv. I disse studier blev der hverken fundet flerrummede sporangier eller kønnet formering.

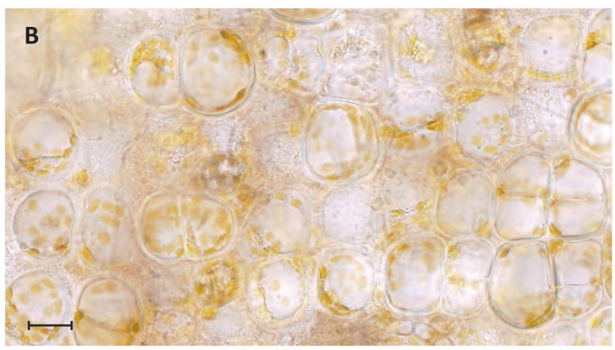
Årstidsvariation: Indsamlet i marts-august og december, men mest almindelig i forsommermåneder. Der er registreret enrummede sporangier i april-august og december.

Voksested: På sten i 0-5 meters dybde og en enkelt indsamling med skraber på 10 meters dybde ved Læsø Trindel.

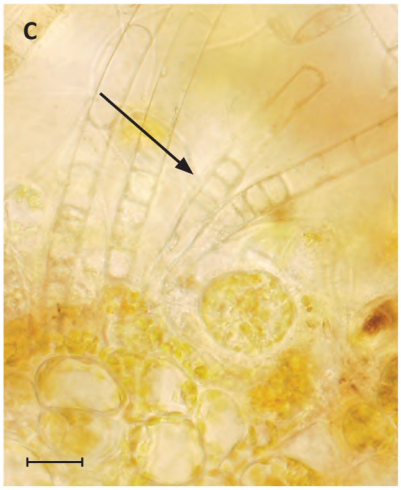
Forvekslingsmulighed: Minder habituelt om almindelig båndtang (*Petalonia fascia*), men den har et mange cellelag tykt blad med spredte ægte brunalgehår uden skede og kun en enkelt kloroplast per celle. Almindelig priktunge (*P. plantaginea*) har et få cellelag tykt blad, skedehår, der ofte er i grupper, og flere kloroplaster i de assimilerende celler.

Litteratur: Fletcher 1987, Pedersen 1984, 2011, Rosenvinge og Lund 1947, South 1980.

A: *Punctaria plantaginea*. Båndformede blade med grupper af brunalgehår. Hirsholm, 0,5 m, 20.6.1985. Målestok 2 cm.



B: *Punctaria plantaginea*. Vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster. Målestok 20 µm. B-H: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 3.6.2017.

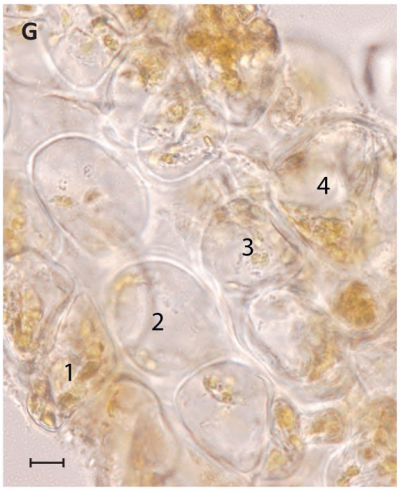


C: *Punctaria plantaginea*. Gruppe af skedehår (pil). Målestok 20 µm.

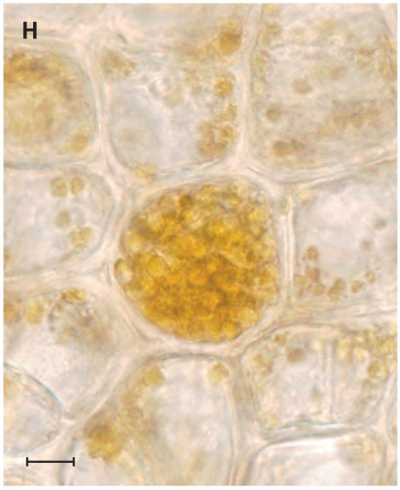
D: *Punctaria plantaginea*. Ung alge, skudspids med endestillet skedehår. Målestok 10 µm.

E: *Punctaria plantaginea*. Skedehår fra kanten af ungt blad. Målestok 10 µm.

F: *Punctaria plantaginea*. Tynde nedadvoksende tråde til fasthæftning, ungt blad. Målestok 50 µm.



G: *Punctaria plantaginea*. Blad med 4 cellelag (1-4), tværsnit. Målestok 10 µm.



H: *Punctaria plantaginea*. Enrummet sporangium mellem overfladeceller. Målestok 10 µm.

Punctaria tenuissima

(C. Agardh) Greville

Bølget priktunge

Udseende: Veludviklede blade er lysebrune smalle bånd, som kan være lidt snoede og med en bølgende kant. For det meste er de omkring 5 cm høje og 0,5-0,7 cm brede, men de kan blive op til 20 cm lange og meget smalle. Desuden kan de være trådformede. De forekommer ofte flere sammen, men kan træffes enkeltvis. Bredden på de enkelte blade varierer med vekslende brede og smallere afsnit, og der kan være små udvækster fra kanten. Båndene bliver generelt smalle mod skudspids og mod basis til en kort stilk.

Bygning: Unge individer er enradede og har et skedehår i skudspidsen. Efterhånden dannes længdevægge i nogle eller alle celler, så løvet bliver parenkymatisk og består af (1-) 2-4 cellelag. Overfladecellerne er rækkestillede og kvadratiske eller rektangulære, 15-27 µm lange og 12-20 µm brede. Hver af dem indeholder flere kloroplaster med pyrenoider. Der er mange skedehår, som udgår fra spredte overfladeceller på bladpladen og fra kanten af bladet.

Formering: Der dannes en- eller flerrummede sporangier fra overfladeceller på begge sider af bladet. De enrummede sporangier er næsten kugleformede og hvælver sig ud fra løvet, de er omkring 35 µm i diameter. De flerrummede sporangier er koniske med en bred basis og stikker frem fra overfladen. De er 12-20 µm brede og 15-28 µm høje. På de smalle eller trådformede alger kan de flerrummede sporangier dog være aflangt ellipsoidiske og have en stilkcelle. De en- og flerrummede sporangier kan forekomme på samme eller forskellige alger.

Årstidsvariation: Indsamlet i marts-oktober. Der er registreret flerrummede sporangier i hele perioden og enrummede sporangier i august og september.

Voksested: Epifyt på blade af ålegræs (*Zostera marina*) og på større alger i 0,5-10 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Meget tynde eller enradede eksemplarer genkendes bedst på skedehårene og de flerrummede sporangier, som stikker langt ud fra løvet.

A: *Punctaria tenuissima*. Smalle, båndformede blade på ålegræs (*Zostera marina*). Frederikshavn, Deget, 0,5 m, 13.7.1967. L. Mathiesen leg. Målestok 2 cm.

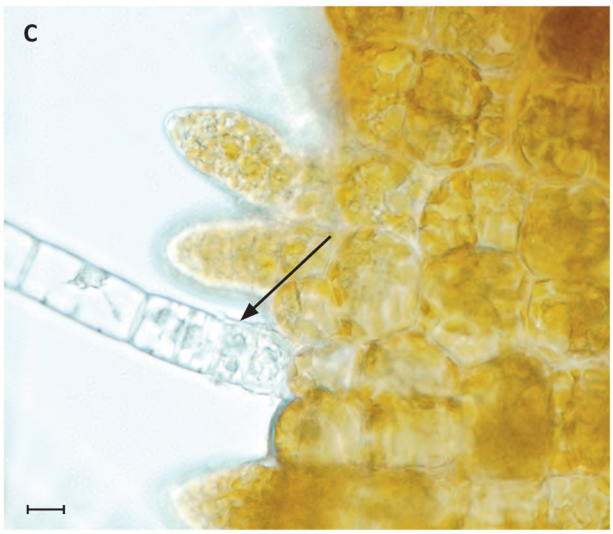
Kommentar: Ved kulturstudier af alger fra danske farvande har Pedersen (1984) fundet en direkte livshistorie med oprette alger fra et trådformet mikrothallus. Det havde krybende tråde, hvorfra der udgik skedehår og oprette flerrummede sporangier. De vegetative celler indeholdt flere skiveformede kloroplaster. Algernes og især de flerrummede sporangiers udseende varierede efter de fysiske betingelser. Mikrothallus blev identificeret med *Streblonema effusum* Kylin. Arten er også studeret i kultur af Parente et al. (2010), som fandt enrummede sporangier.

Litteratur: Fletcher 1987, Kylin 1933, 1947 (*Desmotrichum undulatum*, *Entonema effusum*), Parente et al. 2010, Pedersen 1984 (*D. undulatum*), Rosenvinge og Lund 1941 (*D. undulatum, Streblonema effusum*).

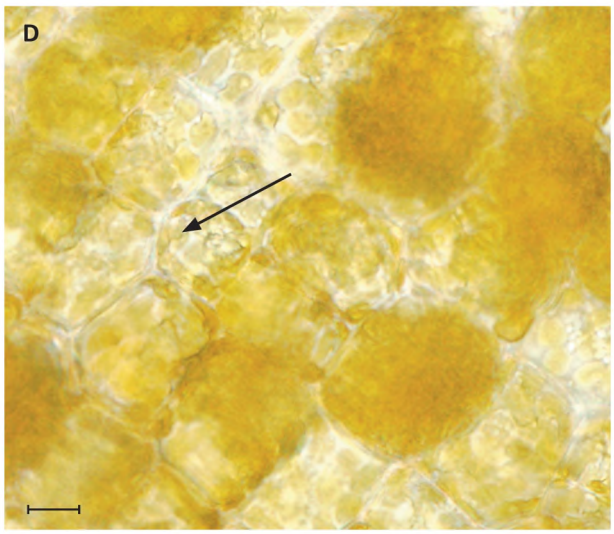
Mikrothallus (tidligere *Streblonema effusum*)

Udseende: Endofytiske krybende tråde.
Bygning: Krybende uregelmæssigt grenede tråde, hvorfra der udgår ægte brunalgehår og flerrummede sporangier, som er de eneste strukturer uden for værten. Der er flere skiveformede kloroplaster per celle.
Formering: De flerrummede sporangier er ægformede og flerradede, de er siddende på de krybende tråde eller på en encellet stilk.
Årstidsvariation: Observeret med flerrummede sporangier i juli-september.
Voksested: Endofyt i væggen af klotangarter (*Ceramium* spp.), grisehaletang (*Cystoclonium purpureum*) og fin ledtang (*Polysiphonia stricta*).

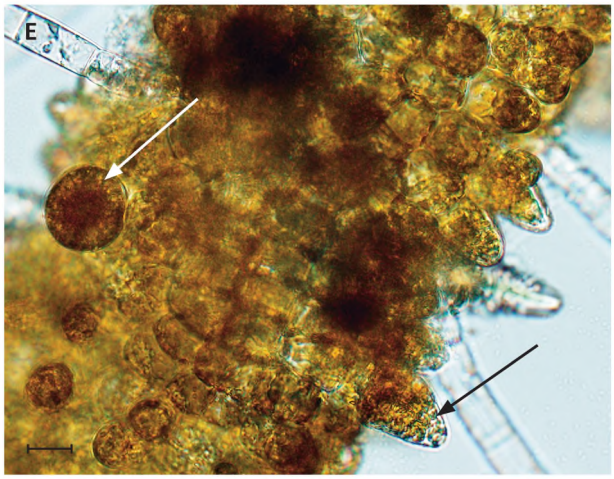
B: *Punctaria tenuissima*. Båndformet alge med mange skedehår, udstående en- og flerrummede sporangier. Målestok 50 µm. B-E: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 1.9.2014.



C: *Punctaria tenuissima*. Skedehår (pil) og flerrummede sporangier fra kanten af blad. Målestok 10 µm.

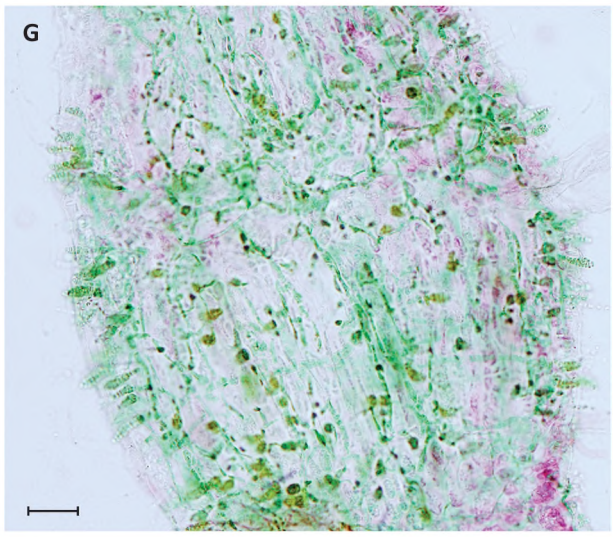


D: *Punctaria tenuissima*. Sporangier og vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster med pyrenoider (pil). Målestok 10 µm.

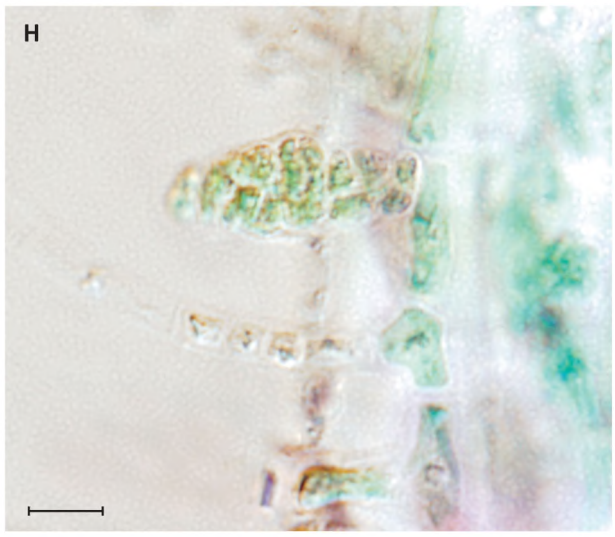


E: *Punctaria tenuissima* med udstående enrummede (øverste pil) og flerrummede sporangier (nederste pil). Målestok 20 µm.

F: *Punctaria tenuissima*. Tynd alge med udstående, modne og tomme flerrummede sporangier. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 23.6.2013. Målestok 10 µm.



G: *Punctaria tenuissima*, mikrothallus. Endofytiske tråde med oprette sporangier og ægte brunalgehår. Målestok 50 µm. G-H: I klotang (*Ceramium* sp.), Sjællands Rev, 4,5 m, 11.9.1996.



H: *Punctaria tenuissima*, mikrothallus. Krybende tråd med opret sporangium og ægte brunalgehår. Målestok 10 µm.

Spermatochnus paradoxus

(Roth) Kützing

Fisketang

Udseende: Buske af trinde, lyst gulbrune grene, der er gentaget gaffelgrenede og kan have spredte, alsidige sidegrene. Algerne kan blive op til 40 cm høje. Grenene kan være 2 mm i diameter ved basis og aftager i tykkelse til trådfine skudspidser. Konsistensen er lidt bruskagtigt blød med hule grene.

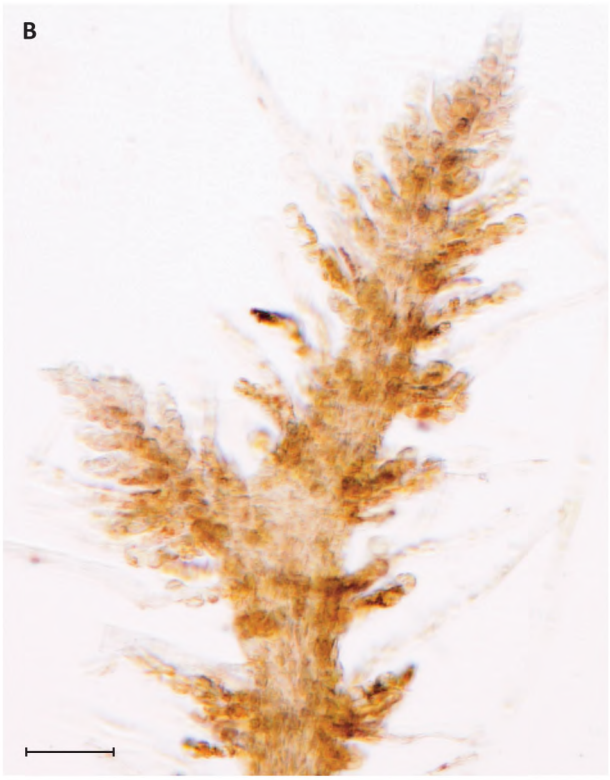
Bygning: I midten af løvet er en centralakse, der består af en række cylindriske celler. Den afsluttes i en enkelt topcelle i skudspidsen. Fra hver af centralaksecellerne udgår 4-5 kransstillede celletråde (primære assimilerende tråde). De består af 7-9 celler og krummer lidt opad. Når centralaksecellerne strækkes, ses det tydeligt, at trådene er kransstillede. Der udvikles en tyk bark fra den næstnederste celle af de primære assimilerende tråde. Samtidig strækkes den nederste celle og bliver cylindrisk med længdeaksen omtrent vinkelret på centralaksecellen, og der dannes et hulrum omkring centralaksen og de basale celler i de primære assimilerende tråde. Barken består af flere cellelag; der er relativt store, farveløse celler omkring grenenes hulrum og yderst et lag af små assimilerende celler. Der kan udgå tynde, hyfeagtige tråde fra de inderste barkceller, som sammenvæver den nederste del af algerne. Efterhånden afslides den del af de primære assimilerende tråde, som er uden for barken og erstattes af sekundære assimilerende tråde (parafyser). Sammen med enrummede sporangier danner de vorteagtige pletter (sori) på grenene. I begyndelsen er sori kransstillede; men senere dannes der flere med uregelmæssige mellemrum. Parafyserne er lidt krumme, kølleformede og op til 6 celler lange. De nederste celler er cylindriske og relativt lange, de øverste celler er afrundede, og den øverste er næsten kugleformet. Der forekommer ægte brunalgehår i den yngste del af grenene og i sori. De udgår fra de assimilerende tråde eller parafyserne fra den nederste af de celler, som er uden for barken.

Formering: Der er enrummede sporangier i sori, de er omvendt ægformede og dannes fra de nederste celler i parafyserne. Kulturstudier af alger fra Middelhavet (Müller 1981) har dokumenteret, at livshistorien, ud over den oprette sporofytgeneration med enrummede sporangier, omfatter et mikrothallus med flerrummede sporangier. Sværmerne fra de flerrummede sporangier fungerede som zoosporer ved temperaturer på 20 °C og spirede til nye mikrothalli. Ved temperaturer på 9 °C fungerede nogle af sværmerne som gameter, der fusionerede, og zygoten voksede op til nye diploide makrothalli. Andre sværmere spirede uden kopulation til haploide makrothalli.

Årstidsvariation: Indsamlet i juni-september med enrummede sporangier.

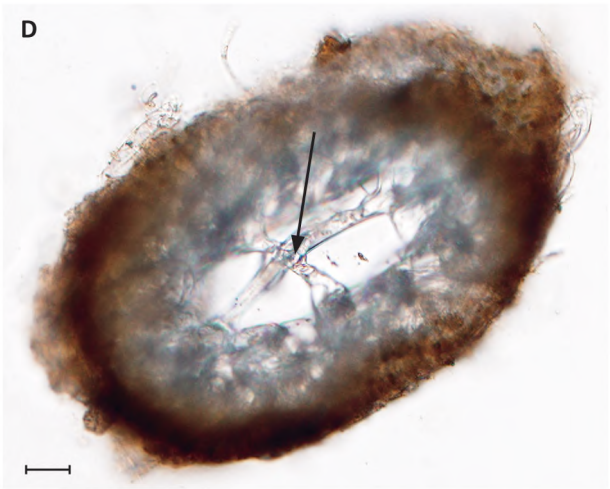
Voksested: Epifyt på blæretang (*Fucus vesiculosus*), savtang (*F. serratus*) og på blade af ålegræs (*Zostera marina*), sjældnere på sten. Hyppigst på lavt vand, men er

A: *Spermatochnus paradoxus.* Falsk gaffelgrenet busk med trinde grene, der bliver trådtynde i skudspidsen. Læsø, Nordre Rønner, Dammen, 0,5 m, 17.8.2005. Målestok 2 cm.

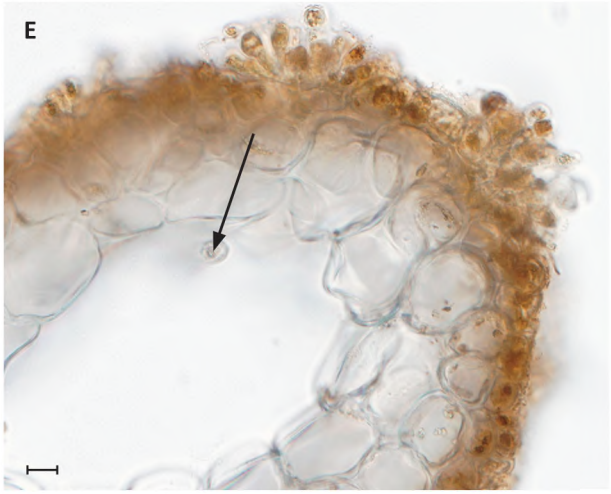


B: *Spermatochnus paradoxus*. Primære assimilerende tråde og ægte brunalgehår, der er kransstillede i skudspids. Tåsinge, Lunkebugten, 1,5 m, 11.7.2011. Målestok 50 µm.

C: *Spermatochnus paradoxus*. Centralakse med topcelle, primære assimilerende tråde og ægte brunalgehår (pil). Læsø, Nordre Rønner, Klatterne, sydøstkysten, 0,5 m, 15.8.2005. Målestok 10 µm.



D: *Spermatochnus paradoxus*. Centralakse (pil), hvorfra der udgår 4 kransstillede cylindriske celler, som er de basale celler i de primære assimilerende tråde. Centralaksen er omgivet af et hulrum. Tykt tværsnit. Målestok 50 µm. D-E: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 29.7.2014.



E: *Spermatochnus paradoxus*. Centralt hulrum med centralakse (pil) omgivet af bark, der har store blege celler mod hulrummet og små assimilerende celler i overfladen. Desuden sori med parafyser og enrummede sporangier. Tværsnit. Målestok 20 µm.

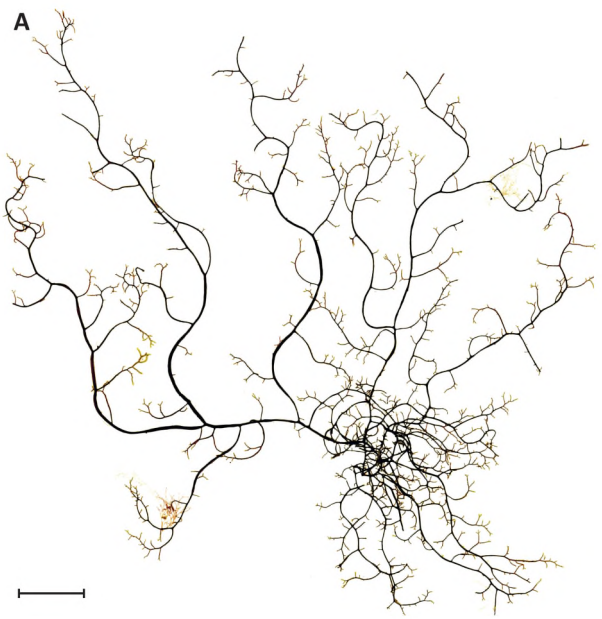
indsamlet med skraber fra 15 meters dybde en enkelt gang.
Forvekslingsmulighed: Kan bedst adskilles fra fregnetang (*Stilophora tenella*), ved at løvet er hult med én central tråd. Fregnetang (*Stilophora tenella*) har flere centrale tråde, der ses som flere topceller i skudspidsen eller måske nemmere på tværsnit, set i mikroskop.
Litteratur: Müller 1981, Rosenvinge og Lund 1943.

Sphaerotrichia divaricata

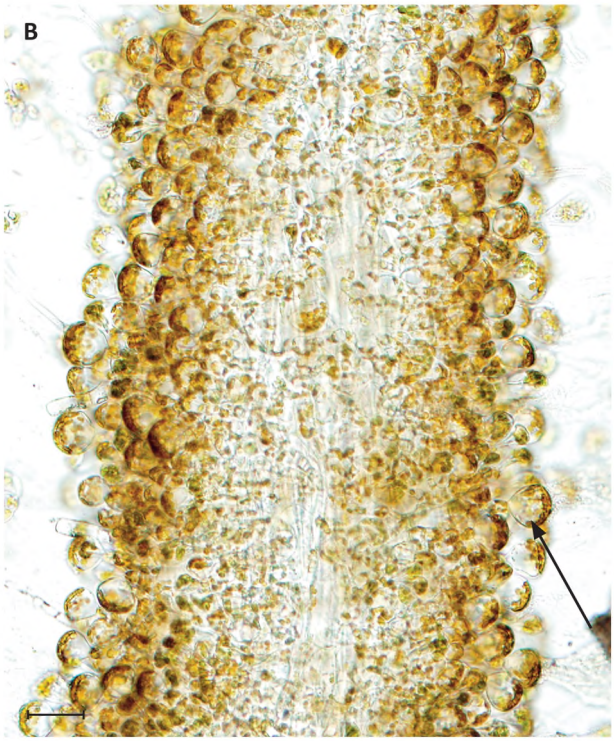
(C. Agardh) Kylin

Blød vinkeltang

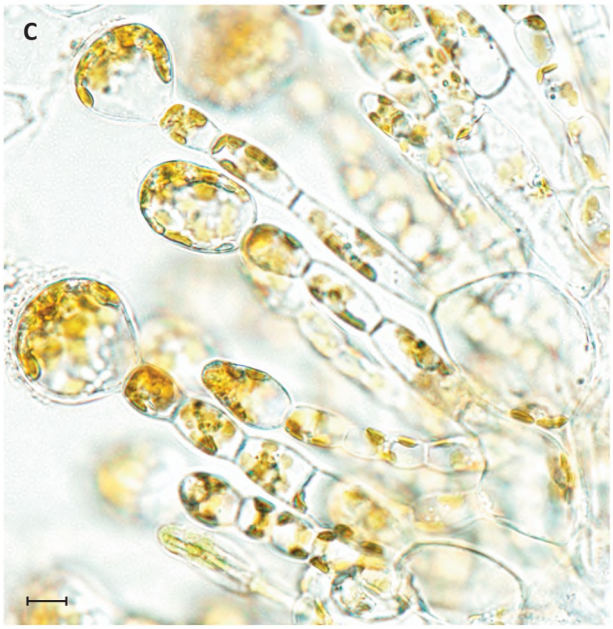
Udseende: Buske, der er rigt gentaget grenede og meget glatte, men har en fast konsistens. Algerne er mellembrune til mørkebrune og op til 54 cm lange. De har skud af trinde lidt bugtede grene med spredte alsidige sidegrene, der ofte udgår i 90° grenvinkler. Grenene er sædvanligvis 0,5 (-1) mm tykke og bliver smallere mod skudspidserne. Variationen omfatter mørke, tykkere og sparsomt grenede alger med korte, udstående sidegrene.
Bygning: Syntagma, hvor der er en enkelt central tråd i skudspidsen, som afsluttes i en 2-4 celler lang assimilerende tråd. Midt i løvet er en marv af flere parallelle tråde af store blege celler. De inderste er langstrakte, og mod overfladen bliver cellerne kortere og afrundede. I den nederste del kan marven være sammenvævet af tynde hyfeagtige tråde. Fra de yderste marvceller udgår assimilerende tråde, som danner overfladen. Der udgår flere assimilerende tråde fra en enkelt basalcelle sammen med ægte brunalgehår. Cellerne i de assimilerende tråde er cylindriske bortset fra den yderste, som er relativt stor og blæreformet. De indeholder flere skiveformede kloroplaster. Trådene er løst sammenholdt i en geléagtig vægsubstans. Den nederste del af løvet kan blive hul med alderen.
Formering: Der er enrummede sporangier, som er pære- eller omvendt ægformede til kugleformede. De udvikles ved basis af de assimilerende tråde.
Årstidsvariation: Sommer- og sensommeralge, der er indsamlet i maj-oktober. Der er registreret enrummede sporangier i juni-oktober.
Voksested: På sten og som epifyt på større alger og på ålegræs (*Zostera marina*) på beskyttede lokaliteter. De fleste indsamlinger i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er fra 1-8 meters dybde (halvdybt vand); men enkelte indsamlinger med skraber er fra 17 meters dybde.
Kommentar: Ved kulturstudier af blød vinkeltang (*S. divaricata*) fra Atlanterhavet, som inkluderede en stamme fra Danmark, er det vist, at livshistorien omfatter et mikrothallus. Det kunne have kønnet formering under de rette betingelser af temperatur og dagslængde (Peters et al. 1987).
Litteratur: Peters et al. 1987, Rosenvinge og Lund 1943.



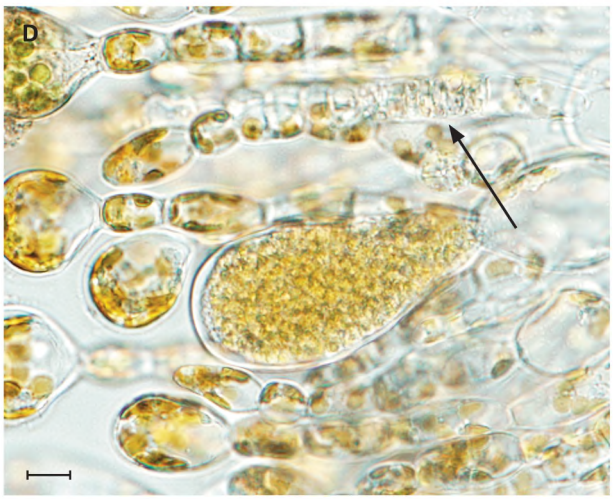
A: *Sphaerotrichia divaricata*. Rigt gentaget grenet løv. Frederikshavn, smårev med skraber, 10-4 m, 20.7.1998. Målestok 2 cm.



B: *Sphaerotrichia divaricata*. Syntagma, marv af store farveløse celler og overflade af assimilerende tråde, der har en stor blæreformet topcelle (pil). Optisk længdesnit af gren, præparatet klemt. Målestok 50 µm. B-D: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 23.6.2013.



C: *Sphaerotrichia divaricata*. Assimilerende tråde, celler med flere skiveformede kloroplaster. Squashpræparat. Målestok 10 µm.



D: *Sphaerotrichia divaricata*. Enrummet sporangium, vækstzone af ægte brunalgehår (pil). Squashpræparat. Målestok 10 µm.

Stictyosiphon

Kostetang

Udseende: Rigt grenede buske med trinde grene og alsidige sidegrene.
Bygning: Parenkym, der i skudspidsen er enradet og har et endestillet ægte brunalgehår. Algerne fra danske farvande har længere nede i grenene en marv af 4 centrale cellerækker. De er omgivet af et eller to lag af småcellet bark, hvor cellerne indeholder flere skiveformede kloroplaster. Der forekommer ægte brunalgehår fra spredte overfladeceller.
Formering: Der er flerrummede sporangier, som er almindelige, og der kan forekomme enrummede sporangier. Sporangierne dannes fra overfladecellerne og er mere eller mindre udstående.
Litteratur: Naylor 1958, Rosenvinge 1935b, Rueness 1977.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Stictyosiphon*

1a.	Gulbrunt spredt grenet løv. De store næsten kugleformede marvceller ses gennem barken	*S. soriferus*
1b.	Brunt til mørkebrunt rigt grenet løv, dog ofte kun med få sidegrene i den nederste del. De centrale celler er cylindriske og ses kun med vanskelighed gennem barken	*S. tortilis*

Stictyosiphon soriferus

(Reinke) Rosenvinge
Kortcellet kostetang

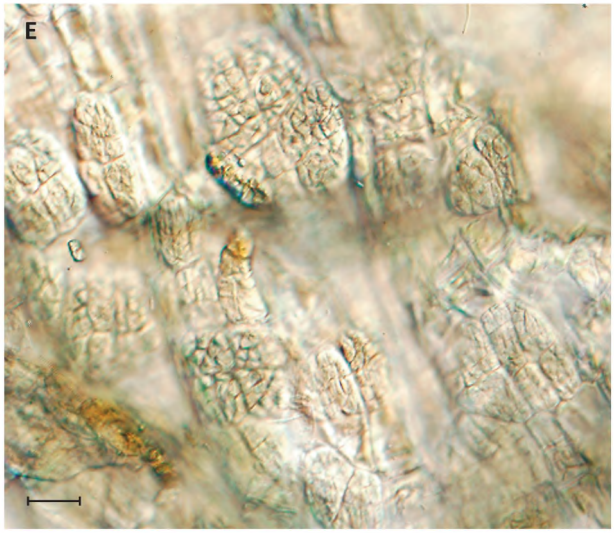
Udseende: Gulbrune alsidigt grenede buske, der for det meste er 5-10 cm høje, men kan blive op til 22 cm høje. Grenene er spredte, sjældent modsatte. De er langt tilspidsede mod skudspidsen.
Bygning: Der er en marv, som for det meste består af 4 rækker af store kugleformede celler. Den er dækket af en enlaget bark af små celler, der er kvadratiske eller rektangulære, set udefra. Der kan desuden være få små celler i mellemrummene yderst mellem disse barkceller. Skudspidsen er enradet, den består af en række korte celler og afsluttes i et ægte brunalgehår. Der er også spredte ægte brunalgehår fra overfladecellerne. De vegetative celler indeholder mange aflange til skiveformede kloroplaster. Algerne er fasthæftet til underlaget med talrige rhizoidale tråde fra de nederste celler.

A: *Stictyosiphon soriferus*. Alsidigt grenet busk. Rygård Strand, 3 m, 3.9.1990. K. Nielsen leg. Målestok 1 cm.

B: *Stictyosiphon soriferus.* Del af alge med modsatte grene (pil t.v.) og tynd skudspids (pil t.h.). Målestok 1 mm. B-D: Alsund, 4,6 m, 9.06.2009. S. Lundsteen foto.

C: *Stictyosiphon soriferus.* Kugleformede marvceller omgivet af et lag små barkceller. Optisk længdesnit. Målestok 100 µm. S. Lundsteen foto.

D: *Stictyosiphon soriferus.* Enrummede sporangier mellem overfladeceller. Målestok 200 µm. S. Lundsteen foto.



E: *Stictyosiphon soriferus.* Flerrummede sporangier, der er udviklet fra overfladeceller. Opblødt herbarieeksemplar. Frederikshavn, Rønnerne, ilanddrevet, 24.6.1987. Målestok 100 µm.

Formering: Der er flerrummede sporangier, som udvikles fra overfladeceller. De har en hvælvet ydervæg, men er ellers anbragt mellem parenkymets overfladeceller og kan være interkalære i den enradede del af løvet. Sporangierne er spredte, men danner ofte sammenflydende sori. Der er sjældent observeret enrummede sporangier. De er afrundede og forekommer fra spredte overfladeceller.

Årstidsvariation: Indsamlet i april-august med flerrummede sporangier; der er registreret enrummede sporangier i april og juni.

Voksested: Epifyt på større alger, på almindelig konk (*Buccinum undatum*), hydroider samt på træ og sten. På lavt vand og indsamlet af dykker til 11,5 meters dybde og med skraber fra 37,5 meters dybde.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977, Kylin 1947 (*Stictyosiphon subarticulatus*), Rosenvinge 1935b, Rueness 1977.

Stictyosiphon tortilis

(Gobi) Reinke

Langcellet kostetang

Udseende: Rigt grenede mørkebrune buske, der sædvanligvis er 20-32 cm høje, men kan blive op til 50 cm. Grenene er trinde med alsidige spredte, sjældent modsatte grene. I den nederste del er der ofte få korte grene, mens der er mange og længere sidegrene i den øverste del. Det giver arten et ydre omrids, som minder om en riskost. De oprette skud udgår fra en kompakt skorpeformet basis, hvorfra der ofte udgår flere skud.

Bygning: De oprette skud starter som enradede tråde, men bliver parenkymatiske med anlæg af længdevægge. Der er en marv af 4 rækker af langstrakt cylindriske celler. De er omgivet af en småcellet bark, der består af et enkelt eller to cellelag. Skudspidsen er enradet med et endestillet ægte brunalgehår, og der er ofte modsatte eller kransstillede ægte brunalgehår lige nedenfor. Overfladecellerne indeholder flere skiveformede kloroplaster.

Formering: Der er flerrummede sporangier, som forekommer spredt mellem overfladecellerne. De er lidt udstående og kan minde om enrummede sporangier, fordi de har tynde skillevægge. Kulturstudier har vist, at sværmere spirede til krybende sammenflydende tråde, hvorfra der udgik nye oprette løv.

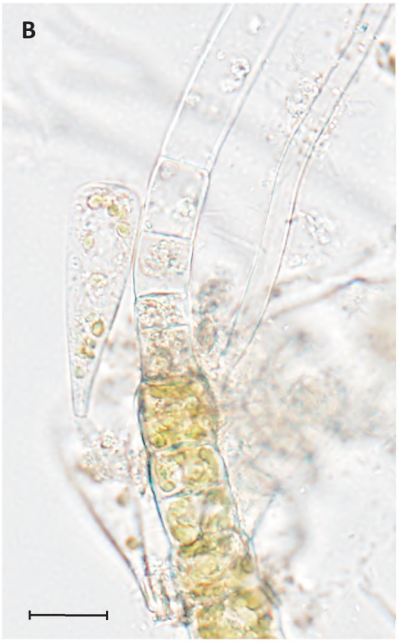
Årstidsvariation: Forekommer hele året, men bedst udviklet i forsommermåneder. Indsamlet i januar og marts-september. Der er registreret flerrummede sporangier i januar og april-september.

Voksested: På sten, muslinge- og snegleskaller, bl.a. pelikanfodsnegl (*Aporrhais pespelecani*). På lavt vand og indsamlet af dykker til 15 meters dybde, samt med redskaber fra 24,5 meters dybde ved Bornholm.

Forvekslingsmulighed: Kan minde om skægtang (*Dictyosiphon foeniculaceus*); men dens grene har en topcelle og ikke et endestillet hår.

Litteratur: Kylin 1947, Rosenvinge 1935b, Rueness 1977.

A: *Stictyosiphon tortilis.* Opret løv med de fleste sidegrene i den øverste halvdel af algen. Frederikshavn, Deget, 2 m, 22.6.1974. Målestok 2 cm.



B: *Stictyosiphon tortilis.* Enradet skudspids med et endestillet ægte brunalgehår. Målestok 10 µm. B-C: Sjællands Odde, 0,5 m, 24.4.2017.

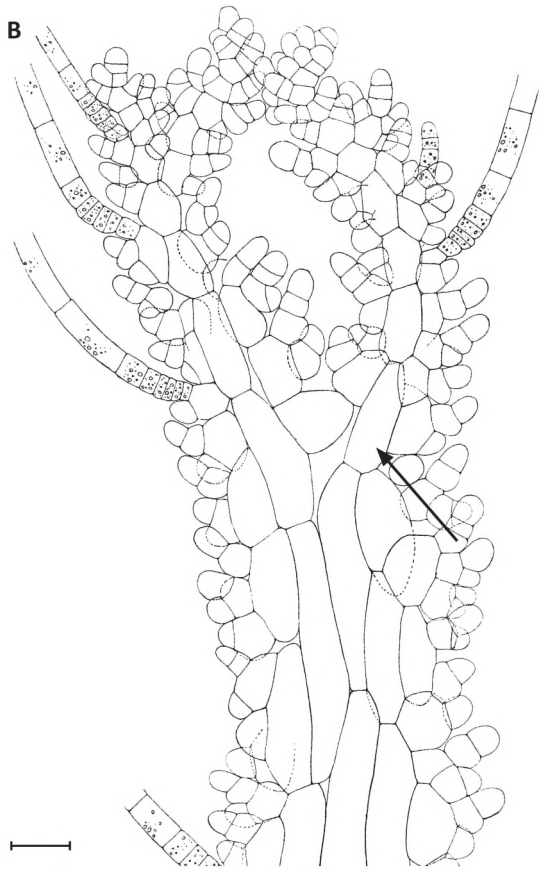
C: *Stictyosiphon tortilis.* Trindt parenkym med ægte brunalgehår, vegetative celler med flere kloroplaster. Målestok 10 µm.

Stilopsis lejolisii

(Thuret) Kuckuck & Nienburg ex Hamel
Spidsgaffel

Udseende: Trinde falsk gaffelgrenede alger, der er hule og bliver op til 20 cm høje. Grenene er omkring 0,5 mm tykke og bliver tynde mod skudspidsen. De er brune til gulbrune efter tørring.
Bygning: Syntagma, der har en central tråd, som ses i skudspidsen af unge grene. Fra centralaksecellerne udvikles kransstillede, tæt grenede, primære assimilerende tråde. De dækker centralaksen som et tykt cellelag. Ældre grene har relativt store celler inderst. Overfladen består af 1-2 celler lange sammenflydende tråde af små assimilerende celler. Disse korte tråde udgår fra de primære assimilerende trådes basalceller, som strækkes samtidig med algens længdevækst. Der er ægte brunalgehår mellem de assimilerende tråde og i sporangiesori.
Formering: Der er enrummede sporangier. De findes i afgrænsede sori på løvets overflade sammen med sekundære assimilerende tråde (parafyser) og ægte brunalgehår. De enrummede sporangier er omvendt ægformede, pæreformede eller ellipsoidiske. De udgår fra basis af parafyserne. Parafyserne er ugrenede eller grenede, kølleformede, rette eller lidt krumme. De består af 4-6 celler, med lange tynde celler forneden og opsvulmede celler foroven. Der er rapporteret om flerrummede enradede sporangier. De forekom på andre alger end dem, der havde enrummede sporangier, men er ikke registreret på alger fra danske farvande.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli og august med enrummede sporangier.
Voksested: Epifyt på savtang (*Fucus serratus*) i 3-5 meters dybde.
Litteratur: Kuckuck 1930, Kylin 1940, Rosenvinge og Lund 1943.

A: *Stilopsis lejolisii*. Busk af trinde gaffelgrenede skud, der aftager i tykkelse mod skudspidsen. Nissum Bredning, Mullerne, 5 m, 26.7.1905. L.K. Rosenvinge leg. og det. Målestok 2 cm.



B: *Stilopsis lejolisii*. Falsk gaffelgrenet skudspids. Centralaksesyntagma, hvor centralaksecellerne (pil) omgives af grenede primære assimilerende tråde, der ned ad grenen udvikles til store marvceller og korte tråde af assimilerende celler, som dækker hele overfladen. Desuden ægte brunalgehår. Efter Kuckuck (1930). Målestok 20 µm.

Streblonema

Tidligere var det almindeligt at henføre mikroskopiske epi- eller endofytiske enradede spredt grenede tråde til *Streblonema*. Senere er en del af disse alger overført til andre slægter, eller det har vist sig, at de er mikrothallus i livshistorien af større alger. Rosenvinge og Lund (1941) omtaler 6 *Streblonema*-arter fra danske farvande. Blandt disse er *S. infestans* (Gran) Batters overført til *Endodictyon infestans, S. tenuissimum* Hauck til *Microspongium stilophorae,* og *S. aequale* anses for en morfologisk variant af *Phaeostroma pustulosum. Streblonema effusum* anses for mikrothallus af *Punctaria tenuissima.* Den alge, Rosenvinge og Lund (1941) omtalte som *S. thuretii* (?) fra danske farvande, blev opstillet som *S. danicum* af Kylin (1947), men opfattes i dag som mikrothallus af *Litosiphon laminariae*. Tilbage er *S. fasciculatum*, som er fundet i ormetang (*Nemalion multifidum*). Fra samme vært omtaler Rosenvinge og Lund (1941) også en *Streblonema* sp., der ifølge Kuckuck (1954) også er *S. fasciculatum*.

Disse små brunalger er sjældent registreret, og vores kendskab til deres forekomst og udbredelse er derfor begrænset.

Litteratur: Guiry i Guiry og Guiry 2017, Kuckuck 1954 (*Streblonema*, *Pilocladus*), Kylin 1907, 1947 (*Streblonema, Entonema*), Pedersen 1984, 2011, Rosenvinge og Lund 1941, Rueness 1977.

Streblonema fasciculatum

Thuret

Udseende: Mikroskopiske, endofytiske tråde.

Bygning: Der er krybende, spredt grenede tråde, hvorfra der udgår fåcellede oprette tråde og ægte brunalgehår, der kan have skede. De vegetative celler er cylindriske eller lidt opsvulmede. Der er flere skiveformede kloroplaster per celle.

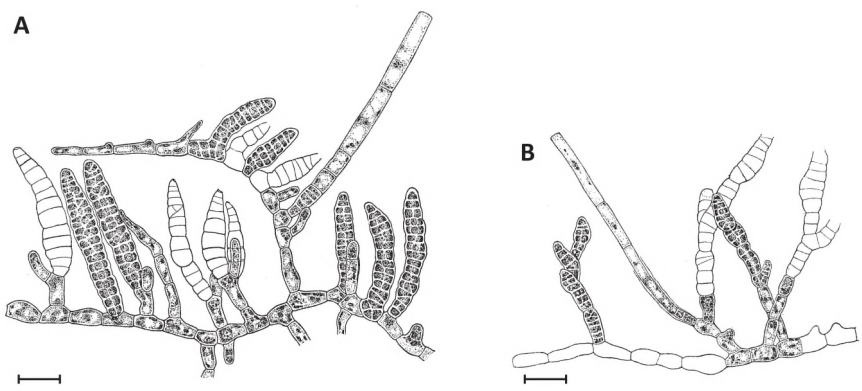
Formering: Der er oprette flerrummede sporangier, som er en- til flerradede. De er siddende på de krybende tråde eller har en kort opret stilk. Sporangierne er cylindriske til langt lancetformede og kan have korte sidegrene. Sporangierne er lange og har op til 20 lag af rum.

Årstidsvariation: Fundet i august, september og november.

Voksested: Mellem assimilerende tråde af ormetang (*Nemalion multifidum*) på lavt vand og rapporteret fra andre bløde alger som slimtang *(Mesogloia vermiculata*), olivengrøn slimalge (*Eudesme virescens*) af Kuckuck (1954) og pisketang *Chordaria flagelliformis* af Pedersen (2011).

Kommentar: Pedersen (2011) oplyser, at arten har skedehår og derfor bør henføres til slægten *Hecatonema*.

Litteratur: Kuckuck 1954, Pedersen 2011, Rosenvinge og Lund 1941 (*S. fasciculatum* og *Streblonema* sp.).



A: *Streblonema fasciculatum.* Krybende tråde med oprette flerrummede sporangier og ægte brunalgehår. Målestok 20 µm.

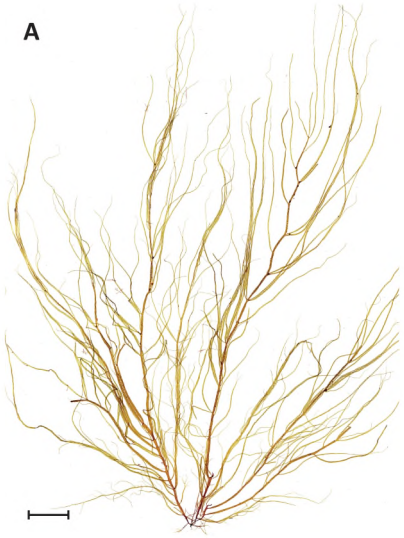
A-B: Efter Rosenvinge og Lund (1941).

B: *Streblonema fasciculatum.* Skedehår og grenede flerrummede sporangier. Målestok 20 µm.

Striaria attenuata

(Greville) Greville
Stribetang

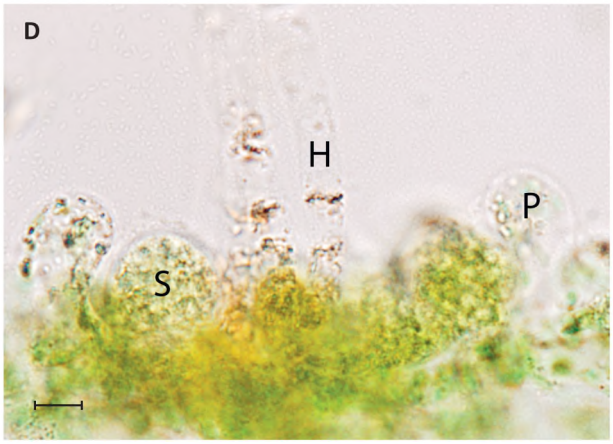
Udseende: Gulbrune buske, der har trinde hule grene og som regel bliver 7-18 cm høje. I en enkelt indsamling er der registreret 45 cm høje alger. Der er en tydelig hovedgren med alsidige spredte, modsatte eller sjældent kransstillede grene. Grenene er 0,5-1 (-2) mm brede, lidt smalle ved basis og løber ud i en lang tynd spids. Kransstillede sporangiesori er almindelige og giver grenene mørke tværstriber.
Bygning: Unge oprette skud er enradede med et ægte brunalgehår i skudspidsen. Ved længde- og tværdelinger af cellerne bliver løvet parenkymatisk og flerlaget. Der er en marv af store afrundede farveløse celler, som er omgivet af et lag af små assimilerende celler. De ældre grene er hule.
Formering: Der er enrummede sporangier, som udvikles på ydersiden af overfladecellerne. De er omvendt ægformede eller mere kugleformede og danner sori med encellede parafyser og ægte brunalgehår.
Årstidsvariation: Indsamlet i april-august og november, der er registreret enrummede sporangier i april og juni-august.
Voksested: På sten og epifyt på andre alger, indsamlet af dykker til 15 meters dybde og med skraber fra 2-27 meters dybde.
Kommentar: Ved kulturstudier af alger fra Danmark, Helgoland, Frankrig og den svenske vestkyst spirede sværmere fra enrummede sporangier til et mikrothallus. Det bestod af krybende tråde, som kunne udvikle små skorper. På mikrothallus er der rapporteret om en- eller flerrummede sporangier. I nogle tilfælde også om nye oprette alger, der udgik direkte fra mikrothallus. Der blev kun observeret kønnet formering i alger fra Frankrig. Pedersen (1984) giver et resumé over disse undersøgelser og bekræfter resultaterne med kulturstudier af danske alger. Senere har Peters (1991) også fundet kønnet formering hos *S. attenuata* mikrothalli fra Chile.
Litteratur: Caram 1965, 1966, Caram og Nygren 1970, Kornmann og Sahling 1973, Nygren 1975a, b, Pedersen 1984, Peters 1991, Rosenvinge og Lund 1947.



A: *Striaria attenuata.* Busk af trinde grene, der løber ud i en tynd spids. Hovedgren med spredte og enkelte modsatte grene. Frederikshavn, Rønnerne, ilanddrevet, 19.6.1998. Målestok 2 cm.

B: *Striaria attenuata.* Parenkymatisk overflade med sporangiesori, der danner tværstriber på grenen. Målestok 50 µm. B-D: Rygård Strand, 1 m, 23.6.1992.

C: *Striaria attenuata.* Store afrundede marvceller omgivet af et lag små assimilerende overfladeceller. Målestok 10 µm.



D: *Striaria attenuata*. Sorus med næsten kugleformede enrummede sporangier (S), encellede parafyser (P) og ægte brunalgehår (H). Målestok 10 µm.

Trachynema mortensenii

(S. Lund) P.M. Pedersen

Mortensens rutråd

Udseende: Trinde, kompakte ugrenede tråde, der er omkring 150 µm tykke og i Grønland kan blive op til 2 cm høje (Lund 1959). Spidsen er afrundet og den nedre del noget tilspidset.

Bygning: Parenkym, der starter som en enradet tråd med et skedehår i skudspidsen (Pedersen 1985). Der er diffus vækst og desuden deles cellerne på langs, så der dannes et parenkym. Det får en bark af kantede celler, som buler ud fra overfladen og har en tyk ydre væg samt indre celler, der er større end de ydre. Overfladecellerne indeholder flere kloroplaster. Der er spredte eller modsatte skedehår, de anlægges allerede i den enradede tråd i særlige delingsaktive områder.

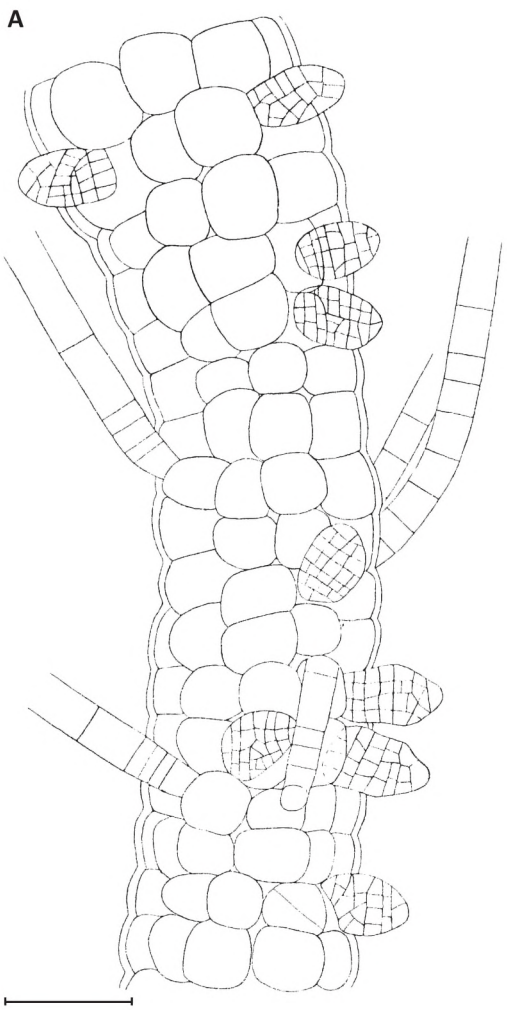
Formering: Der udvikles flerrummede sporangier fra overfladecellerne. De er ellipsoidiske til koniske, 29-33 µm lange og 25-29 µm brede. De er spredte eller samlede i grupper og buler ud fra overfladen for en stor del af deres længde.

Voksested: Kun en enkelt indsamling fra danske farvande, fra Limfjorden, Vodstrup hage, 1895.

Forvekslingsmulighed: Adskilles fra tangtråd (*Litosiphon laminariae*) på, at denne har ægte brunalgehår uden skede og flerrummede sporangier i niveau med overfladen.

Kommentar: Ved kulturstudier af alger fra Grønland spirede sværmere fra flerrummede sporangier og voksede ud til et mikrothallus. Det havde skedehår og gulerodsformede flerrummede sporangier. Mikrothallus mindede om hundredtråd (*Hecatonema*). Der udgik oprette alger fra trådene. Der blev ikke observeret kønnet formering.

Litteratur: Lund 1959, Pedersen 1985, 2011, Rosenvinge og Lund 1947 (*Litosiphon* sp.).



A: *Trachynema mortensenii*. Tråd med flerrummede sporangier og ægte brunalgehår, der har skede, som dog ikke ses på tegningen. Vodstrup Hage, 15.5.1895. Efter Rosenvinge og Lund (1947). Målestok 50 µm.

Ulonema rhizophorum

Foslie

Udseende: Mikroskopiske tråde, som danner millimeterstore lysebrune pletter på dumontalge (*Dumontia contorta*).

Bygning: Der er krybende tråde med spredte grene, som er mere eller mindre sammenflydende i enlagede pletter. Fra cellerne i den midterste del udgår indbyrdes frie, korte oprette tråde, skedehår og sporangier. De oprette tråde er enradede, cylindriske eller svagt kølleformede. De er op til 7 celler lange, med celler der er 1-4 gange så lange som brede. De kan have 1-3 celler lange sidegrene. Cellerne indeholder 1-3 skiveformede kloroplaster med pyrenoider. På undersiden af cellerne i de krybende tråde udvikles rhizoider, der vokser ned i værten. De er en- eller flercellede, enradede og nogle gange grenede.

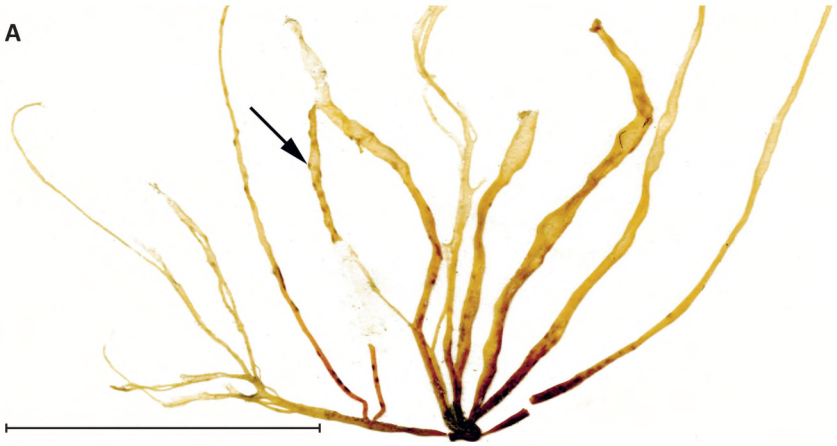
Formering: Der er enrummede sporangier, som er oprette på de krybende tråde eller sidestillede på den nederste del af oprette tråde. De er kugle- til pæreformede, siddende eller har en encellet stilk. Flerrummede sporangier er enradede, men sjældne.

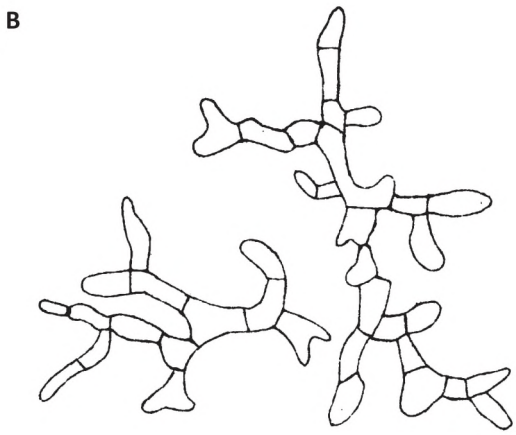
Voksested: På dumontalge (*Dumontia contorta*). Der kendes kun et enkelt fund fra danske farvande.

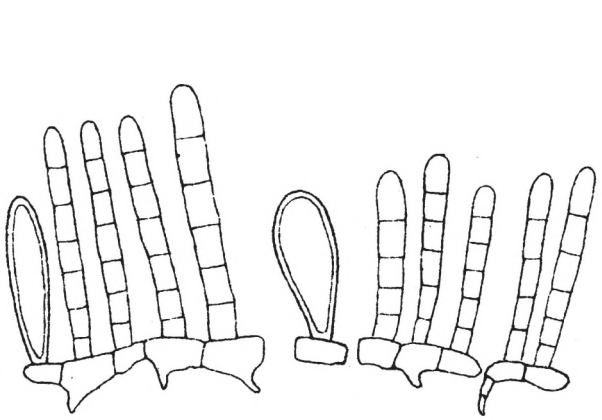
Årstidsvariation: Indsamlet i juni.

Kommentar: Beskrivelsen ovenfor er udarbejdet efter litteraturoplysninger, den må verificeres efter nye indsamlinger af algen fra danske farvande. Desuden må status af arten afklares. Den bliver inkluderet i *Myrionema strangulans* af nogle forfattere, mens andre (Fletcher 1987) har opretholdt den som selvstændig slægt og art.

Litteratur: Fletcher 1987, Foslie 1894, Jaasund 1951, 1965.







A: *Ulonema rhizophorum*. Brune pletter på dumontalge *(Dumontia contorta*). Bastholm, 15.6.1922. L.K. Rosenvinge leg. og det. Målestok 2 cm.

B: *Ulonema rhizophorum*. Krybende, falsk gaffelgrenede tråde. B-C: Efter Foslie (1894).

C: *Ulonema rhizophorum*. Krybende tråde med små rhizoider, oprette ugrenede tråde og enrummede sporangier.

Familie: Ectocarpaceae

Ectocarpus

Vatalge

Udseende: Rigt grenede buske af tynde, indbyrdes frie tråde. De har alsidige sidegrene.
Bygning: Enradede tråde med diffus vækst. De oprette tråde udgår fra et system af krybende, enradede, grenede tråde. Grenene er alsidige og spredte, hovedgrenene er gentaget falsk gaffelgrenede. Cellerne er cylindriske, de strækkes mod grenenderne og bliver relativt lange, smalle og blege (falske hår). Der forekommer ikke ægte brunalgehår. De vegetative celler indeholder flere båndformede, ofte grenede kloroplaster med mange pyrenoider, der ses som klare pletter. Fra de nederste celler i hovedgrenene kan der udgå rhizoider, som bidrager til at fasthæfte algerne.
Formering: Der er en- eller flerrummede sporangier på samme eller forskellige alger. De er siddende eller har en kort stilk. De flerrummede sporangier har mange små rum, hvert med en enkelt sværmer. Ved modenhed tømmes sporangiet gennem en papil i den øverste del, efter at væggene mellem de enkelte rum er opløst. Sværmerne glider ud gennem en kanal midt i sporangiet. Enrummede sporangier er ellipsoidiske eller ægformede. Sværmerne fra de flerrummede og enrummede sporangier er isomorfe og af den sædvanlige brunalgetype med sidestillede svingtråde og en rød øjeplet. Livshistorien hos *Ectocarpus* er undersøgt med talrige kulturstudier af stammer fra forskellige steder i verden (Maier og Müller 1986, Müller 1975, 1977). Der er næsten isomorfe haploide gametofytter (n), diploide sporofytter (2n) samt individer med højere ploidiniveau. Der er både kønnede individer og andre, som kun formerer sig vegetativt. I flerrummede sporangier sker der kun mitotiske delinger, og sværmerne er enten vegetative (zoosporer) eller kønnede (gameter). Ved den kønnede formering sætter de hunlige gameter sig fast før de hanlige, som tiltrækkes med et særligt duftstof (ectocarpin). Der foregår reduktionsdeling i enrummede sporangier, men ikke altid. Når den sker, er første kernedeling en reduktionsdeling, der efterfølges af et antal vegetative (mitotiske) delinger. Sværmerne udtømmes ved modenhed gennem en lille papil i den øverste del af sporangiet og fungerer som zoosporer.
Kommentar: Den morfologiske variation er stor, og artsafgrænsningen ikke altid let. I håndbogen om danske brunalger af Rosenvinge og Lund (1941) adskilles *E. confervoides*, *E. fasciculatus* og *E. draparnaldioides*; desuden omtales arter, der i dag er flyttet til andre slægter. Tilhørsforhold for nogle af de former af *E. confervoides*, som omtales af Rosenvinge og Lund (1941), er stadig usikre og må afklares med nye undersøgelser, der omfatter molekylærbiologiske studier.
Navnet *E. confervoides* blev oprindelig indført med henvisning til *E. siliculosus*, det er derfor overflødigt og kan ikke anvendes (Silva i Silva et al. 1996). I tjeklister for alger i de danske farvande (Christensen et al. 1985, Nielsen 2005a) har arter af *Ectocarpus* været henført til *E. siliculosus* og *E. fasciculatus* i overensstemmelse med studier af Russel (1966). I den koreanske algeflora (Kim 2010) er der henvisninger til beskrivelser af danske alger, og *E. penicillatus* er accepteret som selvstændig art (se nærmere under den).
Litteratur: Christensen et al. 1985, Kim 2010, Kornmann og Sahling 1977, Kristiansen 1972, Maier og Müller 1986, Müller 1975, 1977, Müller og Eichenberger 1995, Nielsen 2005a, Rosenvinge og Lund 1941, Russel 1966, Silva i Silva et al. 1996.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Ectocarpus*

1a.	Hovedgrene med en jævn overgang til sidegrene og mange falske gaffelgrene	2
1b.	Hovedgrene kraftigere og tykkere end sidegrene, der danner grenknipper i den øverste del af algen	*E. fasciculatus*
2a.	Flerrummede sporangier, kegleformede uden hårformet spids	*E. penicillatus*
2b.	Flerrummede sporangier, langstrakte med hårformet spids	*E. siliculosus*

Ectocarpus fasciculatus

Harvey

Knippe-vatalge

Udseende: Buske af tynde, alsidigt grenede, indbyrdes frie tråde, der bliver 3-12 cm lange. De er brune til mørkebrune. Grenene kan være løst sammenslyngede, og grenspidserne ses ofte som små totter.

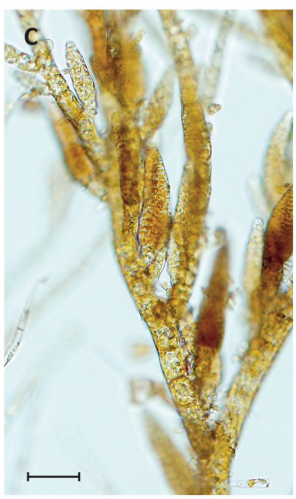
Bygning: Enradede, spredt grenede tråde med tydelige hovedgrene, der er tykkere end sidegrenene. De fleste sidegrene er ofte tæt samlede i den øverste del af hovedgrenene og ligner grenknipper. Hovedgrene er 30-60 (75) µm i diameter og i den nederste del dækket af talrige rhizoidale tråde. Cellerne er kun lidt længere end brede med flere mere eller mindre grenede, båndformede kloroplaster per celle.

Formering: Flerrummede sporangier er talrige, ofte samlede på de øverste sidegrene og som regel uden hårformede spidser. De er aflangt ægformede til koniske på en kort stilk, men kan være siddende eller have længere stilke. De er sædvanligvis 30-130 µm lange og 14-37 µm brede, men kan være op til 200-225 µm lange og smalle. Enrummede sporangier er ellipsoidiske til ægformede, 25-50 µm lange og 25-37 µm brede. De forekommer på de samme alger, som har flerrummede sporangier, og ofte mellem disse.

Årstidsvariation: Forekommer sandsynligvis hele året, registreret i marts-oktober, med flerrummede sporangier i maj-oktober og enrummede sporangier i maj, juli og august.

Voksested: Almindelig på lavt vand på bølgeeksponerede kyster, på stenblokke og som epifyt på større alger. Indsamlet af dykker til 14,5 meters dybde.

Litteratur: Müller 1972, Pedersen 2011, Rosenvinge og Lund 1941.



Billedtekster til side 190-191:

A: *Ectocarpus fasciculatus.* Mørkebrun busk med tætstillede sidegrene i skudspidserne. På almindelig ledtang (*Vertebrata fucoides*), Hirsholm, 29.6.1988. Målestok 2 cm.

B: *Ectocarpus fasciculatus.* Gren med diffus vækst (celler ulige lange); vegetative celler med båndformede kloroplaster og mange pyrenoider. Målestok 10 µm.

C: *Ectocarpus fasciculatus.* Flerrummede sporangier. Målestok 50 µm.

D: *Ectocarpus fasciculatus.* Skudspids, hovedgrene med tætstillede tyndere sidegrene, hvoraf mange ender i falske hår. Målestok 100 µm. B-D: Gilleleje, 0,5 m, 29.5.2014.

Ectocarpus penicillatus

(C. Agardh) Kjellman

Almindelig vatalge

Udseende: Buske af tynde, alsidigt grenede og indbyrdes frie tråde, der er 4-10 cm lange. De er brune til lys gulbrune. Algerne kan også vokse løstliggende og danne store vatagtige masser.

Bygning: Enradede tråde, der har hovedgrene, som er falsk gaffelgrenede med spredte, alsidige og relativt lange sidegrene. Grenene aftager gradvis i tykkelse mod spidsen og ender i falske hår. På meget eksponerede steder er der en tendens til, at sidegrenene danner bundter af ensidige grene i den øverste del af algen. De vegetative celler indeholder få mere eller mindre grenede båndformede kloroplaster.

Formering: Flerrummede sporangier har oftest en kort stilk, men kan være siddende eller have en længere stilk. De er aflangt kegleformede, men kan være relativt korte og brede. De er 75-150 µm lange og 20-30 µm brede. De enrummede sporangier er ellipsoidiske til ægformede, 40-60 µm lange og 25-40 µm brede.

Årstidsvariation: Forekommer hele året, men hyppigst i april-september. Der er registreret flerrummede sporangier i april-november og enrummede sporangier i maj-juni og august-september.

Voksested: Epifyt på forskellige større alger. Desuden drivende i beskyttede næringsrige områder som store vatagtige "skyer", ofte sammen med almindelig dunalge (*Pylaiella littoralis*). Almindelig på lavt vand og indsamlet af dykker til 18 meters dybde og med skraber fra 31 meters dybde.

Kommentar: Ifølge Kim (2010) omfatter arten de alger, Rosenvinge og Lund (1941) henførte til *E. confervoides* f. *penicillatus.* De alger, Rosenvinge og Lund (1941) omtaler som *E. confervoides* f. *typica*, f. *arcta* og f. *dasycarpa,* hører muligvis også til *E. penicillatus*.

Litteratur: Kim 2010, Rosenvinge og Lund 1941 (*E. confervoides* f. *penicillatus*), Wærn 1952 (*E. confervoides*).

A: *Ectocarpus penicillatus.* Busk af tynde, grenede tråde. Læsø, Jegens Odde, 6,5 m, 23.5.1988. Målestok 2 cm.

B: *Ectocarpus penicillatus.* Skudspids med spredte sidegrene og falske gaffelgrene (pil). Mange flerrummede sporangier. Målestok 50 µm. B-C, E: Læsø, Bovet, ilanddrevet, 28.4.2016.

C: *Ectocarpus penicillatus*. Vegetative celler med båndformede kloroplaster, dråbeformede pyrenoider (pil). Målestok 10 µm.

D: *Ectocarpus penicillatus.* Enrummet sporangium. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 5.6.2017. Målestok 10 µm.

E: *Ectocarpus penicillatus.* Flerrummet sporangium, der tømmes. Målestok 10 µm.

Ectocarpus siliculosus

(Dillwyn) Lyngbye

Tynd vatalge

Udseende: Buske af tynde, alsidigt grenede, indbyrdes frie tråde, der er 10-12 cm lange. De er brune til lyst gulbrune.

Bygning: Enradede tråde, der er falsk gaffelgrenede og gradvis aftager i tykkelse mod toppen. Hovedgrene er 40-70 µm tykke og i den nederste del ofte dækket af rhizoider. De alsidige spredte sidegrene er relativt lange og ender i falske hår.

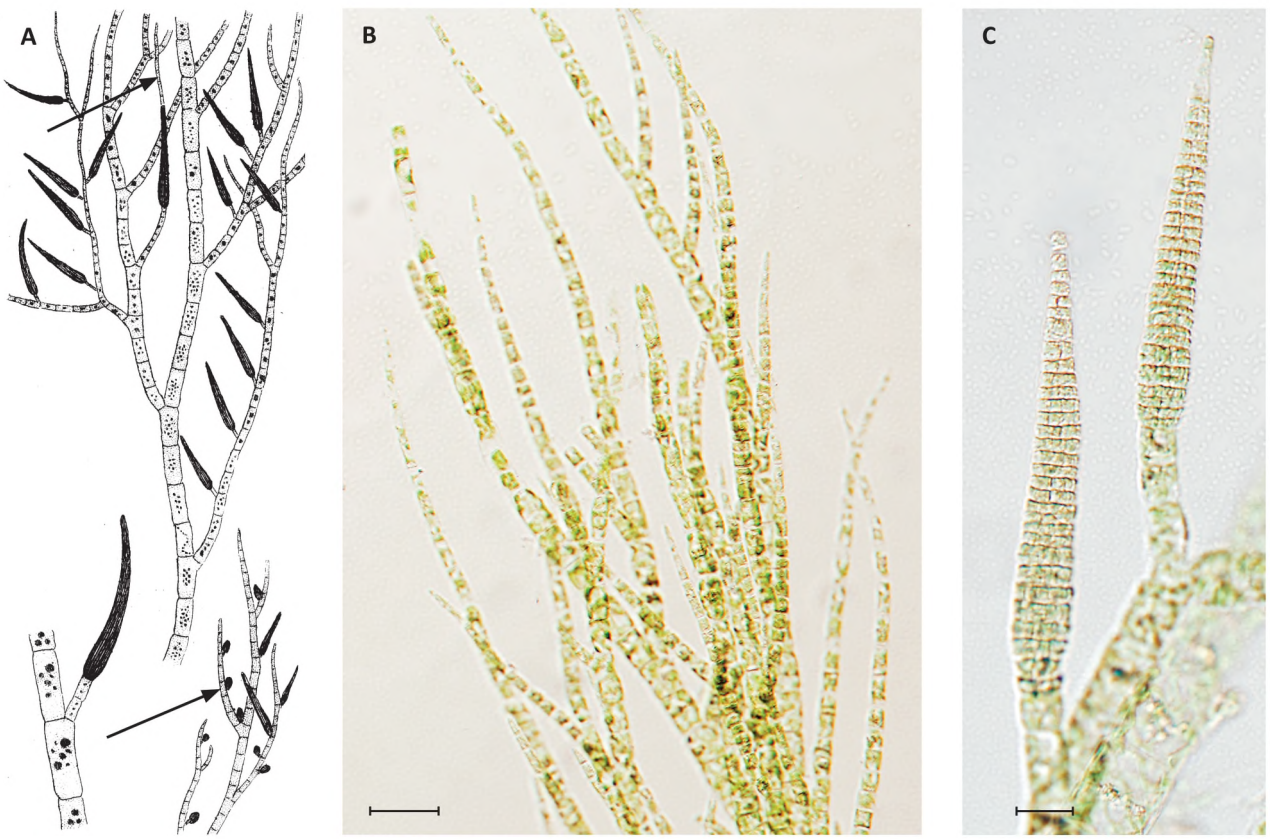
Formering: De flerrummede sporangier er langstrakte og dannes i den yderste del af sidegrenene. De er 85-120 µm lange og 23-33 µm brede og afsluttes i et falsk brunalgehår eller en hårlignende spids.

Årstidsvariation: Indsamlet i juni-juli med flerrummede sporangier.

Voksested: Epifyt på forskellige større alger.

Kommentar: Ifølge Kim (2010) er *E. siliculosus* identisk med den alge, der omtales som *E. draparnaldioides* af Rosenvinge og Lund (1941 Fig. 14D). *Ectocarpus confervoides* f. *siliculosa* og f. *hiemalis* omtales af Rosenvinge og Lund (1941) med flerrummede sporangier, som kan have et endestillet falsk hår. Derfor hører disse alger sandsynligvis også til *E. siliculosus*.

Litteratur: Kim 2010, Lyngbye 1819, Rosenvinge og Lund 1941.



A: *Ectocarpus siliculosus.* Falsk gaffelgrenet alge med flerrummede sporangier, et af dem afsluttes i falsk hår (øverste pil), på nederste delfigur enrummede sporangier (nederste pil). Efter Lyngbye (1819).

B: *Ectocarpus siliculosus.* Skudspids af tynde grene, der ender i falske hår. Målestok 50 µm. B-C: Læsø Trindel, 14,5 m, 4.6.1993.

C: *Ectocarpus siliculosus.* Smalle flerrummede sporangier med vegetative celler i spidsen. Målestok 20 µm.

Spongonema tomentosum

(Hudson) Kützing

Sejlgarnsalge

Udseende: Løvet minder om brune stykker sejlgarn, der er gentaget spredt grenede nogle få gange og bliver 5-7 cm lange.

Bygning: Indbyrdes frie, enradede grenede tråde. Forgreningen er spredt med alsidige korte sidegrene, der ofte udgår vinkelret fra hovedgrenene. De langsgående tråde er sammensnoede og kan have tynde, løst tilhæftede rhizoider i den nederste del. Desuden er nogle af sidegrenene krogformede og medvirker til at sammenholde trådene i det sammenfiltrede løv. Trådene er (7-) 8-9,5 (-11) µm brede og afslutter ofte i falske hår. De cylindriske celler er 1,5-2 gange så lange som brede. De indeholder 1-2 kloroplaster med få pyrenoider.

Formering: De flerrummede sporangier er aflangt ellipsoidiske og lidt koniske. De er siddende på de korte sidegrene eller på en stilk, der er 1 eller 2 celler lang. De kan også forekomme interkalært i trådene ifølge Rosenvinge og Lund (1941) og Kuckuck (1960). Der er registreret enrummede sporangier nogle få gange, mest på alger som også havde flerrummede sporangier. De enrummede sporangier er ægformede, siddende eller har en kort, sædvanligvis encellet stilk.

Årstidsvariation: Indsamlet i april-september og december, med flerrummede sporangier på alle årstider. Der er registreret enrummede sporangier i marts, april og juni.

Voksested: Epifyt på blæretang (*Fucus vesiculosus*) og en enkelt gang observeret på pølsetang (*Scytosiphon lomentaria*) samt på stenblokke. Indsamlet på lavt vand i 1,5-2 meters dybde.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977, Kuckuck 1960, Rosenvinge og Lund 1941 (*Ectocarpus tomentosus*), Stegenga og Mol 1983.

A: *Spongonema tomentosum*. Busk af sammenfiltrede tynde tråde, så algen ligner sejlgarn. Læsø, Vesterø Havn, ved færgelejet, 0,2 m, 2.7.2008. Målestok 2 cm.

B: *Spongonema tomentosum*. Sammenfiltrede tynde tråde med korte, ofte krumme sidegrene. Målestok 20 µm. B-E: København, Refshaleøen, nordøstlige hjørne, 0,2 m, 21.9.2007.

C: *Spongonema tomentosum*. Krogformet sidegren. Målestok 10 µm.

D: *Spongonema tomentosum*. Flerrummet sporangium på tocellet stilk. Målestok 10 µm.

E: *Spongonema tomentosum*. Tomt flerrummet sporangium på encellet stilk, vegetative celler har 1-2 kloroplaster med pyrenoider. Målestok 10 µm.

Familie: Scytosiphonaceae

Colpomenia peregrina

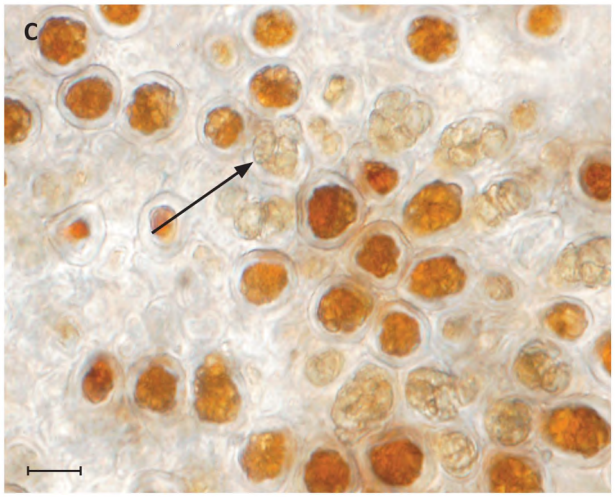
Sauvageau

Østerstyv

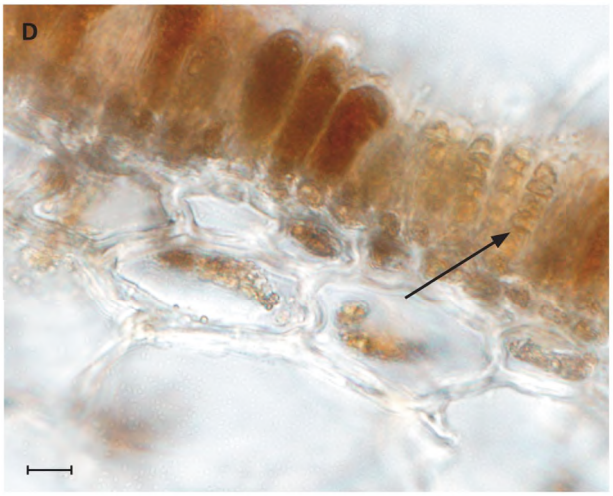
Udseende: Gulbrune afrundede, næsten kugleformede, uregelmæssigt klumpede eller sækformede hule alger. For det meste er de 2-5 cm i tværmål, men de kan blive op til 15 cm. Overfladen er fast og ikke glat.
Bygning: Bygget som et flerlaget parenkym, der omgiver et hulrum. Marven består af 3-4 cellelag af farveløse afrundede celler, der bliver mindre udad. Barken består af 1-2 cellelag af små polygonale celler. Hver af dem indeholder en skiveformet kloroplast med ét tydeligt pyrenoid. Spredt mellem overfladecellerne er der små gruber med totter af ægte brunalgehår. De udgår fra blege celler under barken. Algerne er fasthæftet med rhizoider, der udgår fra barkcellerne. De unge alger udvikles fra krybende tråde og er kompakte, før der udvikles et hulrum.
Formering: Flerrummede sporangier danner pletter (sori) på løvets overflade, de kan være sammenflydende i større områder. De flerrummede sporangier er cylindriske, 20-35 µm høje med rum i 1-2 rækker. Mellem sporangierne kan der forekomme store encellede ascocyster, de er næsten farveløse i friske og spritkonserverede alger, men bliver mørkebrune i tørrede og formalinkonserverede alger. Kulturstudier af østerstyv (*C. peregrina*) i Vesteuropa har vist en direkte livshistorie. Sværmere spirede til et trådformet mikrothallus, hvorfra de oprette alger udvikledes under de rette betingelser af temperatur og dagslængde. I Japan er der både i naturen og ved kulturstudier fundet et skorpeformet stadie med enrummede sporangier, og der er påvist kønnet formering mellem sværmere fra tvebo sækformede gametofytter (Kogame og Yamagishi 1997).
Årstidsvariation: Indsamlet i januar og april-november. Der er registreret flerrummede sporangier i juli, august, oktober og januar.
Voksested: På sten og som epifyt på større alger i 0-3,5 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Kan ligne søkartoffel (*Leathesia marina*), men den er bruskagtig og glat med en overflade af assimilerende tråde, mens østerstyv (*C. peregrina*) er hul og har en parenkymatisk overflade af små polygonale celler.
Kommentar: Anses for en invasiv art i Vesteuropa. De første danske fund er fra den vestlige del af Limfjorden, hvor arten blev registreret i 1939. Først i 1967 blev den observeret i det nordlige Kattegat.
Litteratur: Fletcher 1987, Kogame og Yamagishi 1997, Lund 1945, Rosenvinge og Lund 1947.

A: *Colpomenia peregrina* på sten (pil), tørlagte ved lavvande. Med pølsetang (*Scytosiphon lomentaria*) og almindelig strandsnegl (*Littorina littorea*). Helligsø, ved teglværk, 0 m, 20.7.1996.

B: *Colpomenia peregrina* på blæretang (*Fucus vesiculosus*). Hirsholm, 0,5 m, 24.7.1974. Målestok 2 cm.



C: *Colpomenia peregrina*. Overflade set udefra. Flerrummede sporangier (pil) og brune ascocyster. Målestok 10 µm. C-D: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 29.7.2014.



D: *Colpomenia peregrina*. Store blege marvceller, småcellet bark med sori af flerrummede sporangier (pil) og brune ascocyster. Tværsnit. Målestok 10 µm.

Compsonema saxicola

(Kuckuck) Kornmann in Kuckuck

Udseende: Mikroskopiske overtræk af krybende tråde.

Bygning: De krybende tråde er mere eller mindre sammensluttede og danner eventuelt en skive. Der er længdevægge i trådene, og basallaget bliver en-tolaget. Der udgår oprette, korte, ugrenede tråde fra basallaget, de er ulige høje og indbyrdes frie. De vegetative celler indeholder en vægstillet lappet kloroplast med pyrenoid. Der er ægte brunalgehår mellem de oprette tråde, de udgår også fra basallaget.

Formering: Der er enrummede sporangier fra basallaget, de er siddende eller har en stilkcelle. De er kugleformede til omvendt æg- eller pæreformede. Der kendes ikke flerrummede sporangier.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj og juli.

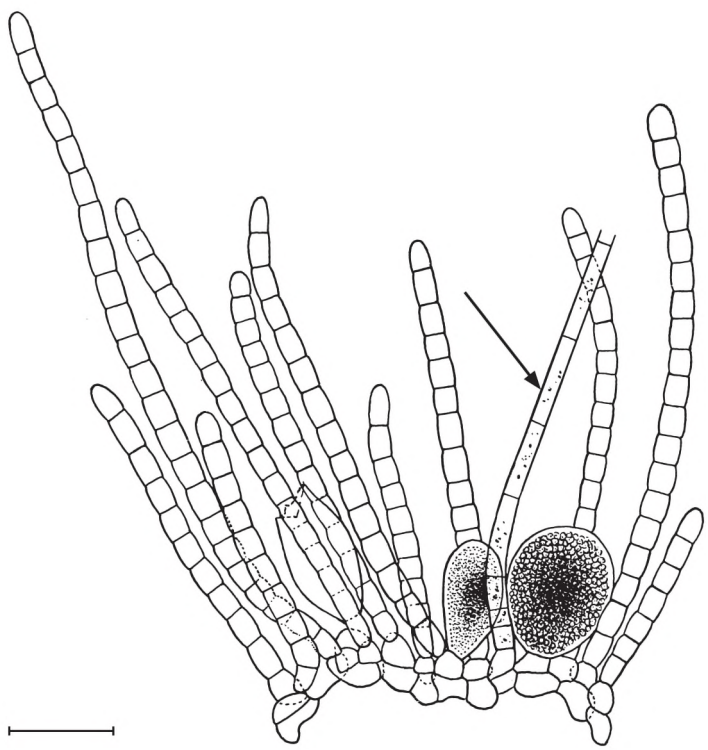
Voksested: Danske indsamlinger er fra 0,2 og 8 meters dybde. Ved Helgoland vokser *C. saxicola* på sten på ganske lavt vand og har enrummede sporangier i september-december (Kuckuck 1953).

Kommentar: Kulturstudier af *C. saxicola* fra Danmark har vist, at sværmerne fra de enrummede sporangier spirede til enradede tråde (Pedersen 1981a). Der blev dannet parenkymatiske områder ved anlæg af længdevægge. Fra disse områder blev der dannet nye enrummede sporangier, og processen fortsatte i flere generationer.

Ved andre dyrkningsforsøg er der iagttaget oprette skud fra krybende tråde. Fletcher (1987) fandt, at de lignede båndtang (*Petalonia*) eller pølsetang (*Scytosiphon*). I Japan fandt Kogame og Kawai (1993), at de lignede græsbladet fladrør (*Planosiphon zosterifolius*) (som *Petalonia zosterifolia*).

Silberfeld et al. (2014) oplyser, at slægten *Compsonema* formodes at være polyfyletisk, og anbringer den i Chordariaceae. Pedersen (1981a) henførte *C. saxicola* til Scytosiphonaceae. Denne relation blev bekræftet for typearten *C. minutum* (C. Agardh) Kuckuck af Pedersen og Sokhi (1990).

Litteratur: Fletcher 1987, Kogame og Kawai 1993, Kuckuck 1953, Pedersen 1981a, Pedersen og Sokhi 1990, Silberfeld et al. 2014.



A: *Compsonema saxicola*. Krybende tråde, der danner et tolaget basalsystem. Indbyrdes frie oprette tråde, ægte brunalgehår (pil) og enrummede sporangier. Efter Kuckuck (1953). Målestok 50 µm.

Petalonia fascia

(O.F. Müller) Kuntze

Almindelig båndtang

Udseende: Flade gulbrune til mørkebrune, kompakte ugrenede blade, der oftest er båndformede, men kan være bredt ellipsoide. De bliver op til 10-20 (-24) cm høje og 1-4 (-7) cm brede. Den nederste del er jævnt afsmalnet og bliver næsten trådformet ved basis. Af og til kan løvet være lidt snoet eller have en svagt flæset kant. Der er ofte flere oprette blade fra en skorpeformet basis.

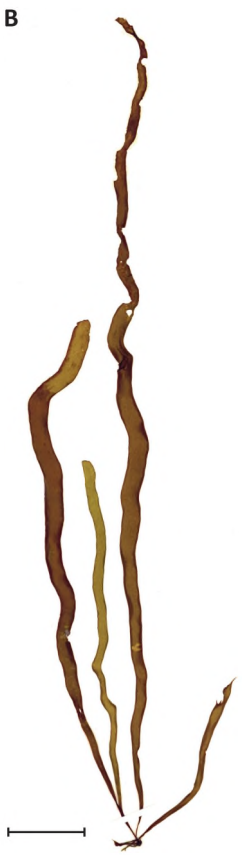
Bygning: Solide parenkymer med en marv af 3-6 lag store farveløse celler og en bark af 1-3 lag små kantede til rektangulære celler, der kan danne rækker på langs af bladet. Der er en enkelt kloroplast med et pyrenoid i hver af overfladecellerne. Ægte brunalgehår er sjældne, men kan forekomme spredt eller i grupper. Der er ikke skede.

Formering: Flerrummede sporangier dannes fra overfladecellerne og kommer efterhånden til at dække hele bladet. De er cylindriske, enradede eller toradede og op til 60 µm høje. Der er ikke parafyser. De oprette alger er gametofytter, der alternerer med en skorpeformet sporofyt. Ved kulturstudier af alger fra Japan blev det dokumenteret, at sværmerne fra flerrummede sporangier kunne være kønnede og fusionerede eller spirede uden kopulation. I begge tilfælde udvikledes skorpeformede alger med enrummede sporangier. Sporerne herfra spirede til oprette alger med flerrummede sporangier eller til nye skorpeformede alger med enrummede sporangier (Kogame 1997). De skorpeformede alger var tidligere kendt som *Stragularia clavata* (Harvey in Hooker) Hamel.

Årstidsvariation: Indsamlet hele året med flerrummede sporangier.

Voksested: På sten, stenblokke, på lavvandsrur (*Semibalanus balanoides*) og almindelig blåmusling (*Mytilus edulis*). I tætte bestande på lavt vand i 0-1 meters dybde, enkelte indsamlinger med skraber fra 3-5 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Kan minde om almindelig priktunge (*Punctaria plantaginea*), men den er ofte ru af pletter med skedehår, den har flere kloroplaster per celle og en- eller flerrummede sporangier i sori på bladet.



A: *Petalonia fascia*. Brede båndformede alger, det ene eksemplar noget plettet efter delvis udtømning af sporangier (pil). Gilleleje, østlige havnemole, læside, 0,5 m, 3.5.2008. Målestok 2 cm.

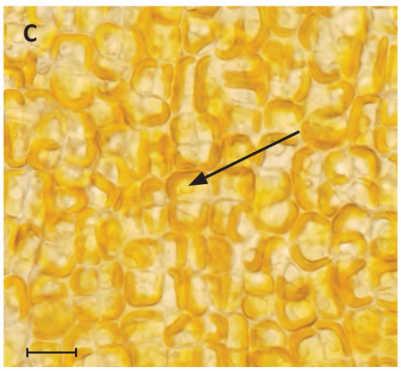
B: *Petalonia fascia*. Flere smalle løv fra en skorpeformet basis. Gilleleje, østlige havnemole, 0,5 m, 6.11.1989. Målestok 2 cm.

Litteratur: Fletcher 1978, 1987, Kogame 1997, Kornmann og Sahling 1977, Matsumoto et al. 2014, Rosenvinge og Lund 1947.

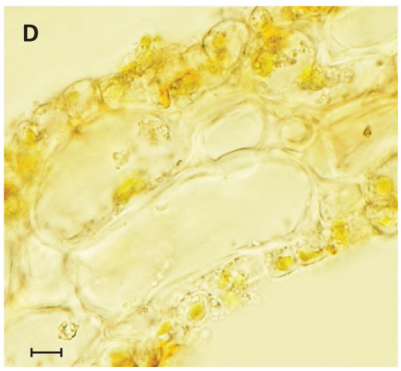
Skorpeformet stadie (tidligere *Stragularia clavata*)

Udseende: Cirkulære eller sammenflydende pletter af faste skorpeformede alger, der er 1-5 cm i diameter. De er tæt tiltrykte til underlaget og er lyse- til mørkebrune.

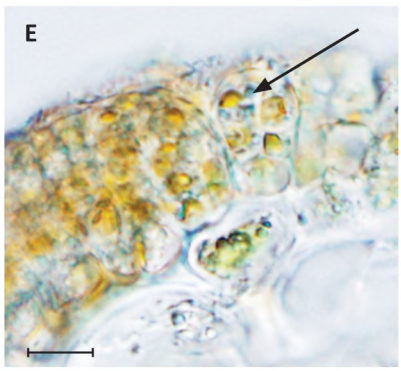
Bygning: Der er fast sammensluttede oprette tråde, som let adskilles under pres fra et dækglas. De udgår fra et enlaget basalsystem af grenede tråde, der spreder sig over underlaget. Kanten er enlaget, men de oprette tråde udvikles lige bag randzonen, og løvet bliver et pseudoparenkym. Trådene er op til 20 cel-



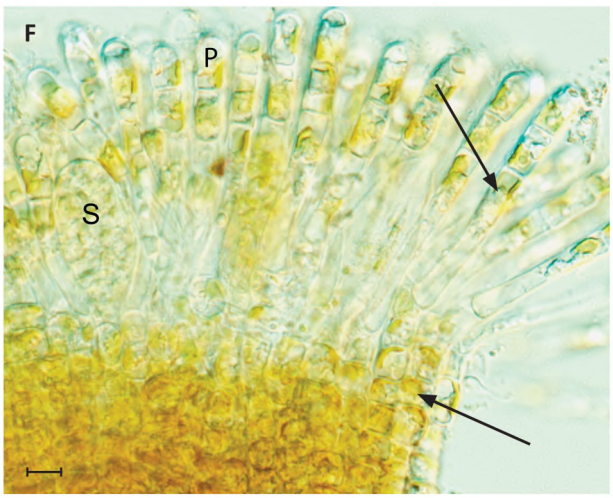
C: *Petalonia fascia.* Rækkestillede overfladeceller, hver med en pladeformet kloroplast og et pyrenoid (pil), set udefra. København, Refshaleøen, NØ, 0,5 m, 23.2.2009. Målestok 10 µm.



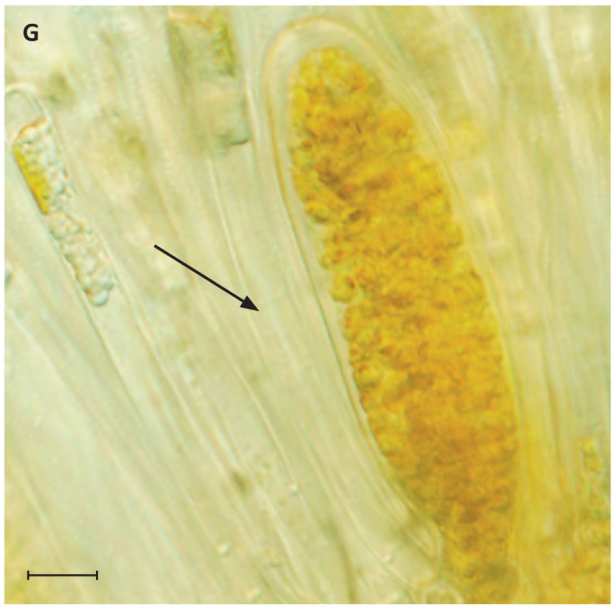
D: *Petalonia fascia.* Marv af store, blege celler og små kantede overfladeceller, tværsnit. Læsø, Vesterø Havn, på stenblokke, 0,2 m, 19.3.2015. Målestok 10 µm.



E: *Petalonia fascia.* Tværsnit af blad med flerrummede sporangier (pil). Målestok 10 µm.



F: *Petalonia fascia,* skorpeformet stadie. Tætstillede oprette tråde med sorus af parafyser (P) og enrummede sporangier (S). Vegetative celler med en kloroplast og pyrenoid (pile). Målestok 10 µm. F-G: På småsten, Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, i vandkanten, 1.3.2016.



G: *Petalonia fascia,* skorpeformet stadie. Modent enrummet sporangium og parafyse med lang basalcelle (pil). Målestok 10 µm.

ler høje og består af cylindriske celler, der er 8-12 µm høje og 5-13 µm brede. I den øvre del af cellerne er der en pladeformet kloroplast med et pyrenoid, der dog kan være vanskeligt at se, da cellerne ofte indeholder mange korn af assimilationsprodukter. Der kan være ægte brunalgehår.

Formering: Der er enrummede sporangier i udbredte sori sammen med flercellede parafyser. De enrummede sporangier udvikles fra de øverste celler af de oprette tråde. De er omvendt æg- eller pæreformede til langt ellipsoidiske, (44-) 50-75 µm høje og 15-23 µm brede på det bredeste sted. Parafyserne er ugrenede og cylindriske til svagt kølleformede. De har 1 (-2) langstrakte basalceller og derover få korte celler. Basalcellerne er omkring 5 µm brede og ca. 5 gange så lange som brede. De korte celler er omkring 13 µm lange og 5-9 µm brede. Flerrummede sporangier er omtalt for britiske alger (Fletcher 1987).

Årstidsvariation: Indsamlet i januar-september og november med enrummede sporangier i januar-maj og september.

Voksested: På fast underlag af sten eller træ, indsamlet i 0-14 meters dybde.

Litteratur: Fletcher 1978 (*Ralfsia clavata*), 1987, Kogame 1997, Kornmann og Sahling 1977 (*R. clavata*), Matsumoto et al. 2014.

Planosiphon zosterifolius

(Reinke) McDevit & G.W. Saunders

Græsbladet fladrør

Udseende: De oprette bånd- eller linjeformede mørkebrune alger er mindre end 1 (-2) mm brede og bliver 7-23 (-35) cm høje. De udgår fra en måtte af sammenfiltrede tråde.

Bygning: Parenkym, der består af en marv af aflange afrundede celler omgivet af et lag af små assimilerende barkceller. Mellem de inderste marvceller kan der være små hulrum, men løvet er stadig fladt. De assimilerende overfladeceller indeholder en pladeformet kloroplast med et pyrenoid. Nogle alger har mange brunalgehår, enkeltvis eller i grupper.

Formering: Flerrummede sporangier dannes fra overfladecellerne; de er cylindriske, enradede og 50-60 µm lange. De dannes i pletter, som efterhånden dækker hele overfladen. Der er ikke parafyser. De oprette alger alternerer med et mikrothallus af krybende tråde, hvorfra der udgår nye oprette alger. En kønnet livshistorie er ikke påvist.

Årstidsvariation: Indsamlet i februar-november, der er registreret flerrummede sporangier i marts-september og november.

Voksested: På sten og andet fast substrat nederst i fjæren og på lavt vand samt enkelte indsamlinger med skraber fra 2,5-7,5 meters dybde.

Litteratur: Fletcher 1987 (*Petalonia zosterifolia*), Kogame og Kawai 1993 (*P. zosterifolia*), McDevit og Saunders 2017, Rosenvinge og Lund 1947 (*P. zosterifolia*).

A: *Planosiphon zosterifolius*. Lange totter af smalle båndformede løv. Thyborøn Kanal, ved fyret nord for indsejlingen, på læsiden af store sten, fjæren, 14.8.1979. T. Christensen leg. Målestok 2 cm.

Scytosiphon lomentaria

(Lyngbye) Link

Pølsetang

Udseende: Trinde, ugrenede, gulbrune til mørkebrune hule alger, der kan have karakteristiske indsnøringer. De bliver 10-40 (70) cm høje og 0,5-3 (-8) mm brede. Skuddene er tydeligt tilspidset mod basis, hvor der udgår flere oprette skud fra en skorpeformet basis. Livshistorien omfatter det oprette løv og et mikrothallus.

Bygning: Algerne er parenkymer. Omkring det centrale hulrum er en marv af blege langstrakte celler, de er omgivet af en bark, der er 1-3 cellelag tyk. Den består af små kantede celler, der indeholder en enkelt pladeformet kloroplast med et pyrenoid. Der udgår ægte brunalgehår fra overfladecellerne, de er spredte og forekommer enkeltvis eller i grupper.

Formering: Der dannes flerrummede sporangier fra overfladecellerne på det oprette løv. De er cylindriske og enradede. På ældre alger kan de dog have længdevægge ifølge Rosenvinge og Lund (1947, fig. 9). Hos fertile alger dækker sporangierne hele overfladen sammen med encellede cylindriske eller lidt kølleformede parafyser.

Årstidsvariation: Algerne forekommer hele året, men den største forekomst er i forårs- og forsommermåneder. Der er registreret flerrummede sporangier i januar, marts-september og november.

Voksested: På sten, muslingeskaller og andet fast substrat, sjældnere epifyt på større alger som blæretang (*Fucus vesiculosus*). Danner tætte bestande på lavt vand i 0-1 meters dybde og forekommer spredt på større dybde. Der er indsamlet enkeltvoksende eksemplarer af dykker ned til 8 meters dybde og med skraber på 18 og 27 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Unge oprette alger kan minde om smal priktarm (*Asperococcus fistulosus*) og strengetang (*Chorda filum*), men de har begge flere kloroplaster per celle, mens pølsetang (*S. lomentaria*) kun har en enkelt.

Kommentar: I en molekylærbiologisk undersøgelse af *Scytosiphon* fra mange forskellige områder er der fundet 11 genetiske grupper (McDevit og Saunders 2017). Undersøgelsen omfattede også morfologiske studier. En alge af typematerialet for *S. lomentaria* indgik i studierne, og det viste sig, at den ikke havde parafyser. Derfor tilhører danske pølsetang (*S. lomentaria*) med parafyser sandsynligvis en anden art, hvilket må afklares med fremtidige undersøgelser.
Se også kommentar til mikrothallus nedenfor.

Mikrothallus

Udseende: Skive- eller skorpeformede alger, der som regel er sammenflydende, men består af uregelmæssigt afrundede individer, der er omkring 1 mm i diameter (Lund 1966). De er lidt geléagtigt bløde, med en grønlig kant og en mørk lidt furet midterdel. Ved tørring bliver de næsten sorte.

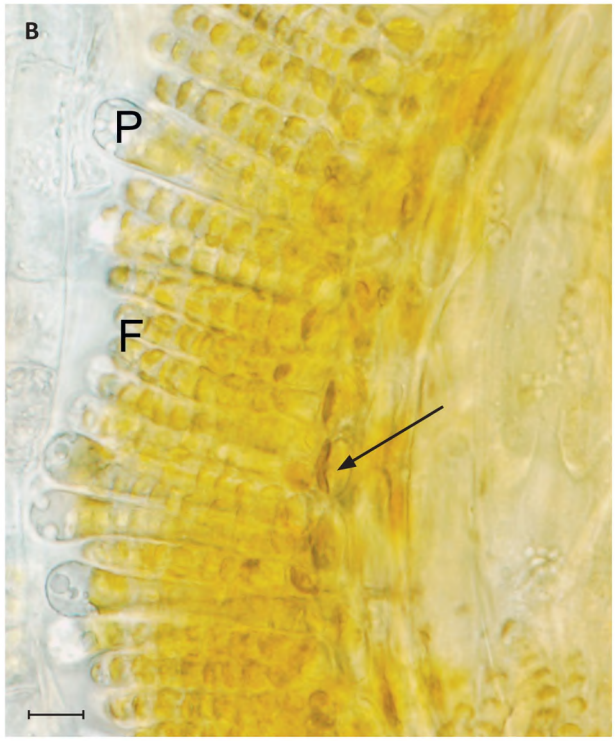
Bygning: Der er et basalsystem af tæt sammensluttede tråde, det er sædvanligvis enlaget, men kan bestå af 2 (-3) cellelag. Herfra udgår løst forbundne indbyrdes frie, enradede, ugrenede eller sparsomt grenede oprette tråde, der falder ud i en vifte ved et let tryk. Den øverste del af trådene har et par langstrakte celler efterfulgt af mindre tøndeformede celler. De langstrakte celler er i niveau med sporangier, og den øverste del af trådene minder om parafyser. Trådene er 7-8 µm tykke og omkring 170-250 µm høje. Cellerne indeholder en kloroplast med et pyrenoid. Der er ægte brunalgehår, de er side- eller endestillede på de løst forbundne tråde.

Formering: Der er enrummede sporangier, de er smalle aflangt omvendt ægformede eller kølleformede, 70-100 µm høje og omkring 20 µm brede. Sporangierne kan have en encellet stilk, de er sidestillede på trådene ved overgangen til den øverste del lige neden for de langstrakte celler.

Årstidsvariation: Det skorpeformede stadie er registreret i januar, marts, maj-september og november-december, med enrummede sporangier i marts, juni og oktober (oftest som *Microspongium gelatinosum* Reinke).

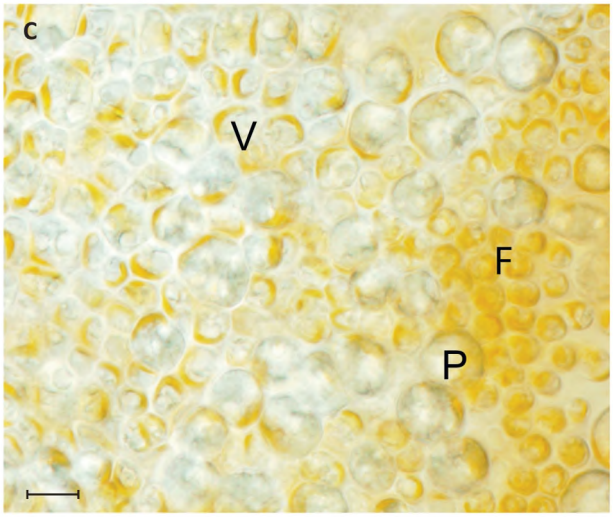
Voksested: Det skorpeformede løv (som *M. gelatinosum*) er registreret fra 0,5-5 meters dybde.

A: *Scytosiphon lomentaria*. Trinde, ugrenede alger med spredte indsnøringer. København, Langelinie, Pramrenden, 0,5 m, 24.4.1998. Målestok 2 cm.



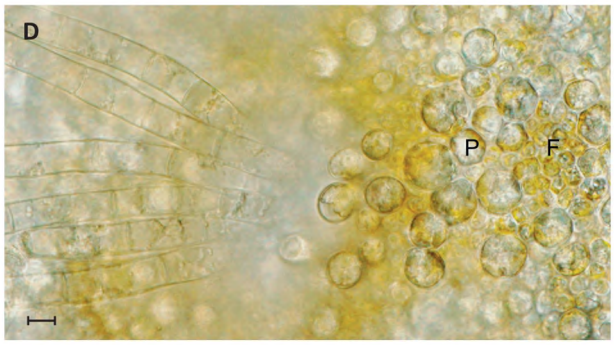
B: *Scytosiphon lomentaria*. Langstrakte marvceller, små barkceller (pil) flerrummede sporangier (F) og encellede parafyser (P), tværsnit af fertil alge. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 9.5.2014. Målestok 10 µm.

Kommentar: I danske farvande er der fundet oprette løv, der var udviklet i direkte forbindelse med skorpeformede alger (Lund 1966). De havde enrummede sporangier og blev sammenlignet med *M. gelatinosum*. Enkelte flerrummede sporangier blev også illustreret af Lund (1966). Senere er der foretaget omfattende undersøgelser af danske pølsetang (*S. lomentaria*) af Kristiansen (1984), Kristiansen og Pedersen (1979), Kristiansen et al. (1991, 1994) både i naturligt forekommende populationer og ved kulturstudier. Det blev sandsynliggjort, at der er temperatur- og salinitets-økotyper i danske pølsetang (*S. lomentaria*). Kulturstudier viste, at sværmere fra flerrummede sporangier på oprette alger voksede ud til et krybende mikrothallus, hvorfra der udgik nye oprette løv (Kristiansen og Pedersen 1979). Det krybende mikrothallus kunne være trådformet, enradet eller have parenkymatiske områder (»knot filaments«) og kunne blive skorpeformet ved kontakt med et fast underlag (Kristiansen og Pedersen 1979). I et enkelt tilfælde udvikledes skorpeformede alger med enrummede sporangier. De mindede om alger, der var kendt som *M. gelatinosum*. Der blev ikke fundet kønnet formering. *Microspongium gelatinosum* blev beskrevet som en alge med flerrummede sporangier (Reinke 1888a), senere udvidet til også at omfatte alger med enrummede sporangier (Reinke 1889a, b). Kristiansen og Pedersen (1979) argumenterede for, at de to ikke er samme art, hvilket er fulgt af Fletcher (1987). I de registreringer, vi kender af *M. gelatinosum* fra danske farvande,



C: *Scytosiphon lomentaria.* Vegetative celler med en pladeformet kloroplast (V), flerrummede sporangier (F) og parafyser (P), fertil alge set udefra. Målestok 10 µm. C-D: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 9.7.2013.

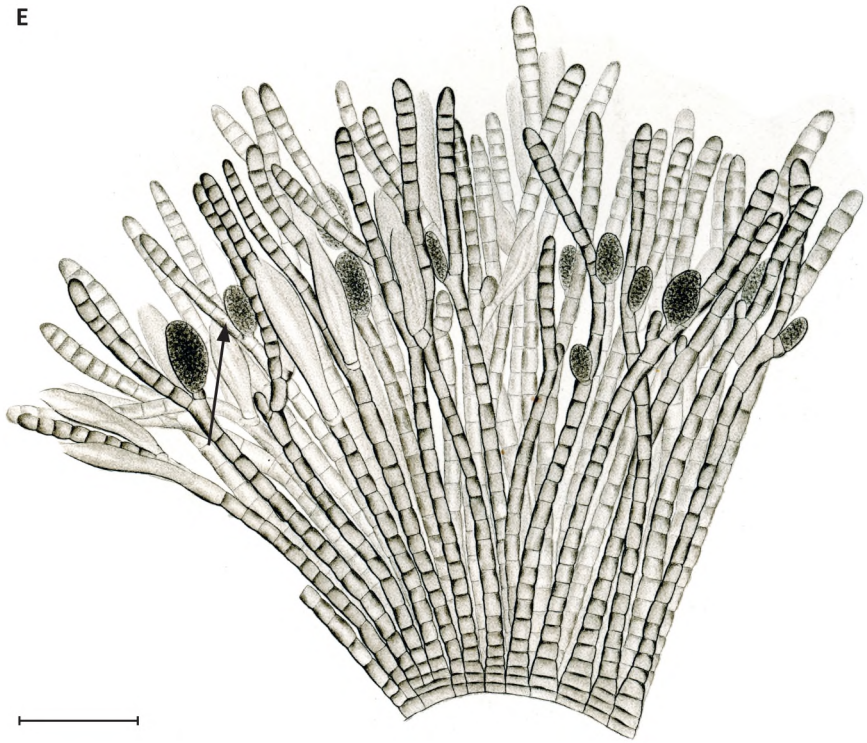
omtales enrummede sporangier, så de repræsenterer sandsynligvis mikrothallus af pølsetang (*S. lomentaria*). En enkelt undtagelse er fundet af flerrummede sporangier på en enkelt gren blandt de alger, Lund



D: *Scytosiphon lomentaria.* Gruppe af ægte brunalgehår, parafyser (P) og flerrummede sporangier (F), fertil alge set udefra. Målestok 10 µm.

(1966) omtalte som *M. gelatinosum*. Identiteten af denne alge og forekomsten af *M. gelatinosum* (med flerrummede sporangier) i danske farvande må bekræftes med fremtidige undersøgelser.

Litteratur: Fletcher 1978 (*Microspongium gelatinosum*), 1987 (*S. lomentaria* og *M. gelatinosum* phase of *S. lomentaria*), Hoshino et al. 2018, Kristiansen 1981, 1984, Kristiansen og Pedersen 1979, Kristiansen et al. 1991, 1994, Lund 1966, Pedersen 2011, Reinke 1888a, 1889a, b (*M. gelatinosum*), Rosenvinge og Lund 1947.



E: *Scytosiphon lomentaria,* mikrothallus. Oprette indbyrdes frie tråde med enrummede sporangier og tomme sporangievægge. Den øverste del af de oprette tråde minder om parafyser med lang basalcelle (pil). Vegetative celler med én kloroplast. Målestok 100 µm. Efter Reinke (1889b), som *Microspongium gelatinosum*.

Sorapion kjellmanii

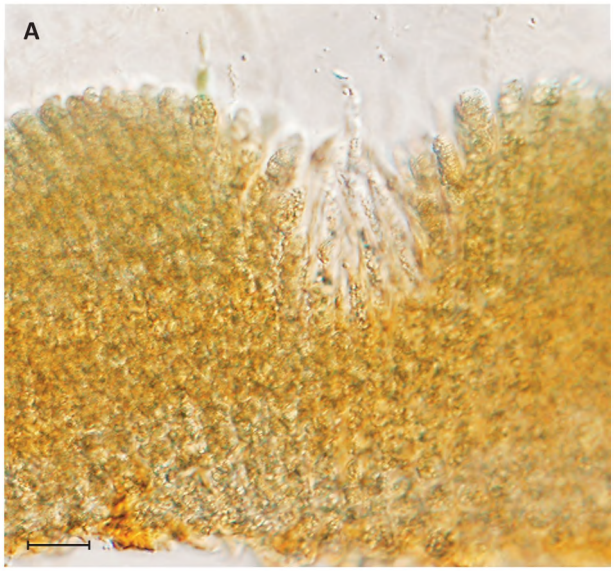
(Wille) Rosenvinge

Hårgrubeskorpe

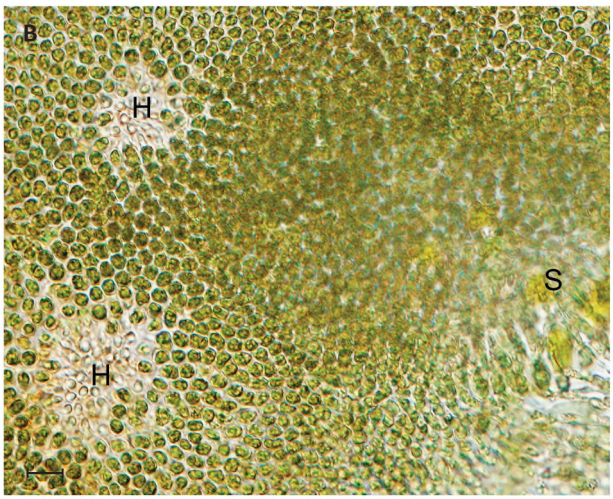
Udseende: Mørke- til lysebrune velafgrænsede, lidt løse skorper. De er 0,5-0,75 cm i tværmål.
Bygning: Fra basallaget udgår oprette tråde, der er 8-10 µm brede og består af 8-10 cylindriske celler. Trådene er løst forbundne og har korte spredte grene i den øverste del. Cellerne indeholder en pladeformet kloroplast. Der er bundter af ægte brunalgehår i fordybninger i skorpen.
Formering: Der er enrummede sporangier, som er endestillede på oprette tråde. Sporangierne er pære- eller omvendt ægformede omkring 34 µm lange og 15 µm brede.
Årstidsvariation: Indsamlet i marts og august-september, der er registreret enrummede sporangier i september.
Voksested: På sten i 0,5-9,5 meters dybde.
Kommentar: Ved kulturstudier af danske *S. kjellmanii* spirede sværmerne fra de enrummede sporangier til nye skorpeformede alger, der udviklede firedelte flerrummede sporangier, som hos *Porterinema fluviatile* (H.C. Porter) Waern. De to arter anses derfor for synonymer (Pedersen 1981b).

Porterinema-stadiet

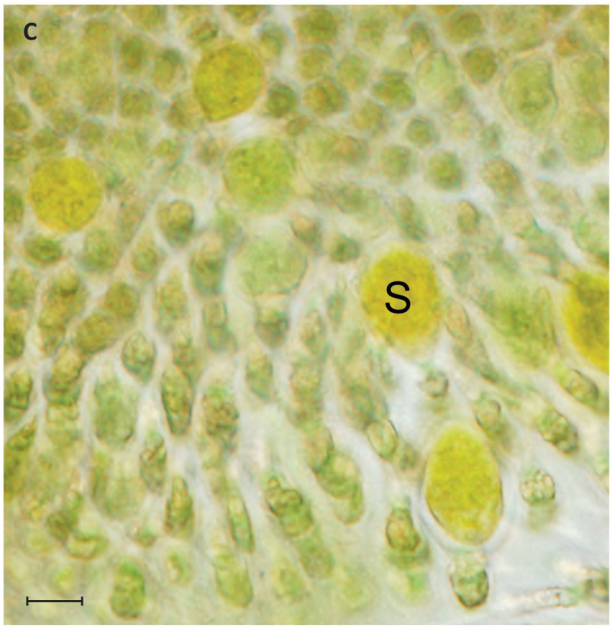
Bygning: Mikroskopiske krybende tråde, der flyder sammen til et pseudoparenkym. Trådene er omkring 5 µm brede. Der forekommer ægte brunalgehår, som kan have en skede.
Formering: Der er firedelte flerrummede sporangier. De er interkalære i de krybende tråde eller endestillede på oprette tråde og 4,3-5,6 µm i diameter. Sværmerne udtømmes direkte fra hvert rum.
Årstidsvariation: Indsamlet i maj og august, med flerrummede sporangier.
Voksested: Epifyt på bølget priktunge (*Punctaria tenuissima*) og på småsten på lavt vand.
Litteratur: Kristiansen 1978a, Pedersen 1981b, Wærn 1952 (*Porterinema fluviatile*).



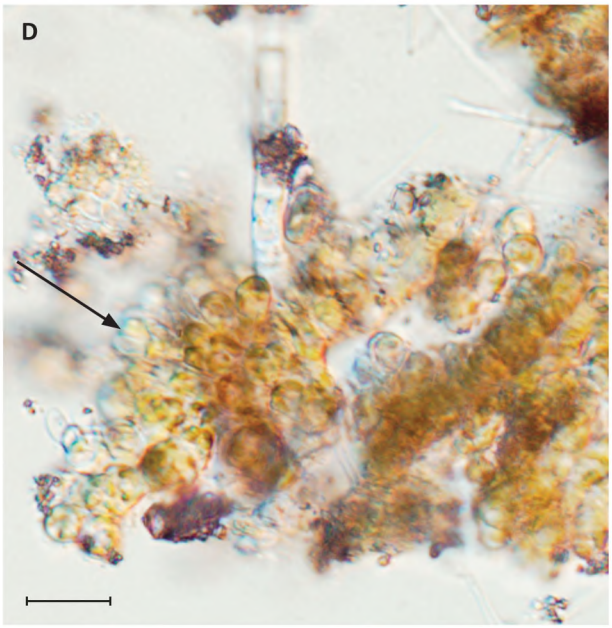
A: *Sorapion kjellmanii.* Skorpe af løst sammensluttede tråde, grube med ægte brunalgehår (længdesnit). Sjællands Rev, 9,5 m, 10.9.1996. Målestok 20 µm.



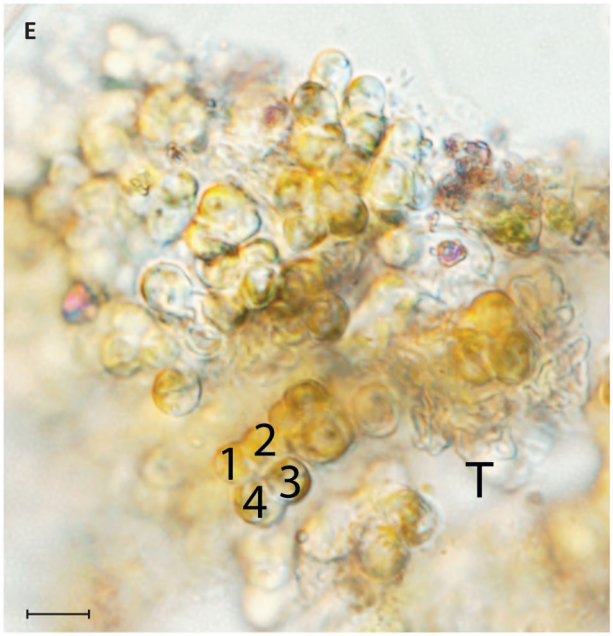
B: *Sorapion kjellmanii.* Skorpe set ovenfra, 2 hårgruber (H) og et område med enrummede sporangier (S), der er i lidt højere niveau end resten af skorpen. Målestok 20 µm. B-C: Samme alge, Tangen, 7 m, 15.9.1996.



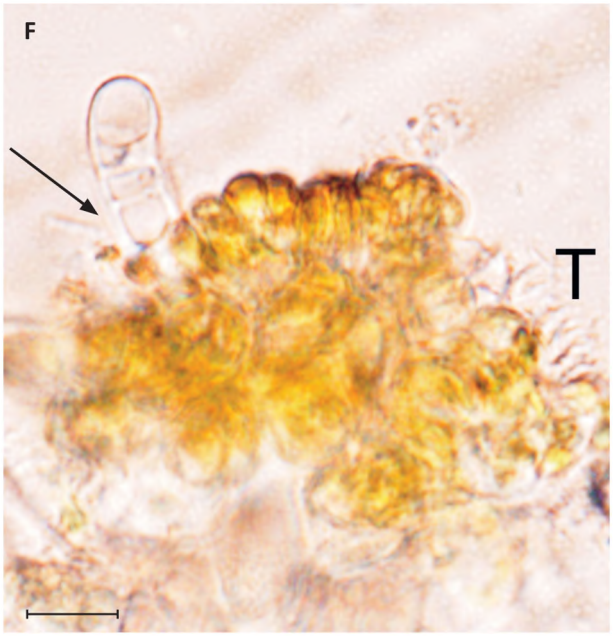
C: *Sorapion kjellmanii.* Sporangier (S). Målestok 10 µm.



D: *Sorapion kjellmanii, Porterinema*-stadiet. Pseudoparenkym af små afrundede celler med brunalgehår og sporangier (pil). Målestok 20 µm. D-F: På lille sten, Dragør sydstrand, 0,2 m, 13.8.2017.



E: *Sorapion kjellmanii, Porterinema*-stadiet. Firedelte sporangier (1, 2, 3, 4) og tomme sporangier (T), set ovenfra. Målestok 10 µm.



F: *Sorapion kjellmanii, Porterinema*-stadiet. Ungt skedehår (pil) og tomme sporangier (T). Målestok 10 µm.

Symphyocarpus strangulans

Rosenvinge

Diamant-plet

Udseende: Små mellembrune pletter, der er op til 1 mm i tværmål. Når man kigger på dem i stereomikroskop, kan de genkendes på, at enkelte celler (ascocyster) lyser op.

Bygning: Der udgår oprette, korte tykke tråde fra et enlaget basallag. Det består af spredt grenede tråde, der er tiltrykte til underlaget. De oprette tråde er sparsomt grenede og løst sammensluttede, de består af korte cylindriske celler. De nederste er 6-8 µm høje og 16-19 µm brede, mens de øverste celler er 5-10 µm høje og 9 µm brede. Der er en pladeformet kloroplast i den øverste del af hver celle. Store cylindriske ascocyst-lignende celler er spredte og iøjnefaldende. De har et ensfarvet brunt indhold og er 19-20 µm brede og op til 46 µm høje. De er placeret på basallaget eller endestillet på fåcellede oprette tråde.

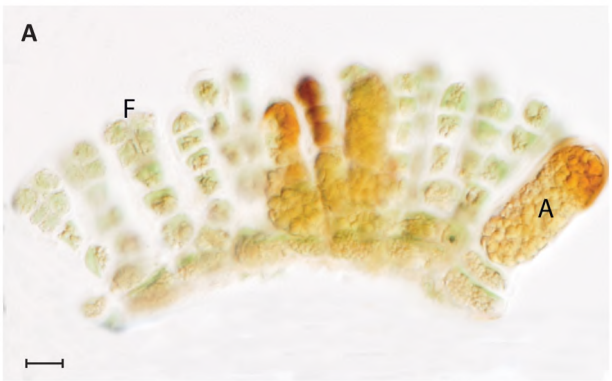
Formering: Der er endestillede flerrummede sporangier, med 4 eller flere rum i 4 søjler. Set ovenfra er de derfor tilsyneladende firedelte. Sporangierne er 9-13 µm brede.

Årstidsvariation: Indsamlet i januar, marts og juni-november. Der er registreret sporangier i marts, juni-juli og september.

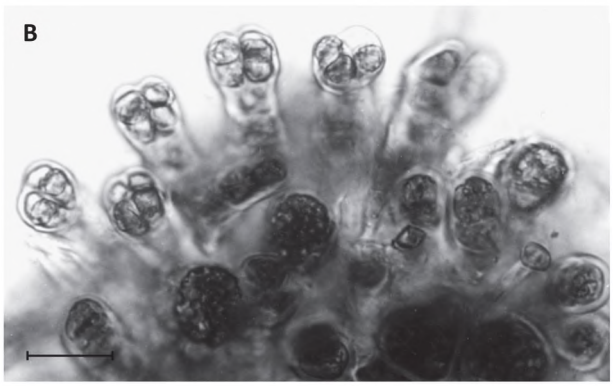
Voksested: På småsten i 7-30 meters dybde.

Kommentar: Kulturstudier af grønlandske *Symphyocarpus strangulans* har vist en direkte livshistorie, hvor sværmerne fra flerrummede sporangier spirede til skorper med samme udseende.

Litteratur: Fletcher 1987, Pedersen 2011.



A: *Symphyocarpus strangulans.* Basallag med fåcellede oprette tråde, brunlige ascocyster (A) og flerrummede sporangier (F). Målestok 10 µm. A-B: Squashpræparat. Schultz's Grund, 7 m, 6.6.1993.



B: *Symphyocarpus strangulans.* Skorpe med modne flerrummede sporangier set ovenfra. Målestok 20 µm.

Orden: Fucales

Udseende: Store kraftige buske, der udgår fra en basal hæfteskive. De har stilk og blade eller er båndformede og gaffelgrenede med en læderagtig konsistens. Højden af udvoksede skud hos de forskellige arter veksler fra cirka 10 cm til 2 m eller mere. De fleste af arterne i danske farvande har luftfyldte flydeblærer, der hjælper til at holde løvet oppe i vandet.

Bygning: Parenkym med topcellevækst. Topcellen er pyramideformet med 3 eller 4 sider. Den afskærer celler til flere sider. Ved celledelinger i de yderste celler kommer topcellen til at ligge i en lille grube i skudspidsen. Der dannes en småcellet bark af assimilerende celler og en marv af blege celler. I barken foregår væksten ved fortsatte celledelinger. I marven

foregår længdevæksten ved strækning af cellerne, og samtidig forslimes sidevæggene. Derfor er cellerne i marven tilsyneladende anbragt med nogen afstand fra hinanden. Efterhånden dannes tynde hyfeagtige tråde mellem marvcellerne, især i den nederste del af algerne, hvilket bidrager til at gøre dem trækstærke.

Formering: Algerne er diploide og har kun en generation (diplonte). Reduktionsdelingen foregår ved dannelse af kønscellerne. Der er kønnet oogam formering. Algerne er enbo eller tvebo og har direkte udvikling af oprette løv fra befrugtede æg (zygoter). Kønscellerne dannes på særlige grene eller skudspidser (receptakler), hvor de udvikles i små hulrum med en lille åbning (konceptakler). Receptaklerne bliver »knoppede« på grund af konceptaklernes indhold af formeringsceller. Antheridierne er ellipsoidiske og endestillede på grene i små buske af enradede farveløse tråde, der udgår fra konceptaklets sider og bund. De indeholder et stort antal spermatozoider, ofte 64, der har røde øjepletter. Ægcellerne dannes i oogonier, der er anbragt på konceptakelvæggen, ofte på en encellet stilk, eller de kan være delvis indlejret i konceptakelvæggen (*Sargassum*). Oogonierne har 3 væglag og indeholder 1, 2, 4 eller 8 ægceller. Når æggene frigives, bliver det yderste væglag tilbage på stilkcellen. Det andet lag sprænges, og det inderste lag forslimer ude i vandet. I konceptaklerne er der også tråde, som sandsynligvis producerer slim i konceptaklerne, desuden er der ægte brunalgehår.

I enbo arter dannes han- og hunlige kønsceller nogle gange i de samme, andre gange i forskellige konceptakler.

Litteratur: Christensen 1980, Fritsch 1965.

Familie: Fucaceae

Ascophyllum nodosum

(Linnaeus) Le Jolis

Buletang

Udseende: Grove, olivengrønne læderagtige buske, der kan blive op mod 1 m høje. De er fasthæftet til underlaget med en kraftig hæfteskive, hvorfra der kan udgå flere oprette skud. Grenene er affladede, 0,5-1 cm brede. Der er midtstillede flydeblærer, men ikke midtribbe. Hovedgrene er gaffelgrenede med sidegrene fra kanterne. Sidegrenene er spredte eller udgår i bundter med flere skud fra samme sted. Flydeblærerne er 1-3 cm lange og forekommer med mellemrum i hele algens længde. Den første blære dannes, når algen er 2 år. I efterfølgende år dannes en enkelt ny flydeblære i skudspidsen af hver gren. Antallet af flydeblærer i hovedgrenen er derfor et mål for algens alder. Algerne kan blive adskillige år gamle, i det nordlige Kattegat er der registreret ca. 18 år gamle alger. Af og til ses tvedelte flydeblærer i gaffelgrenin-

gerne. Afstanden mellem flydeblærerne afspejler den årlige tilvækst.

Bygning: Se beskrivelse for ordenen. Ved anlæg af gaffelgrene deles topcellen i to, så her er ægte gaffelgrening. De hyfeagtige marvtråde er ikke særlig veludviklede, så buletang (*A. nodosum*) er ikke så trækstærk og vokser derfor på beskyttede lokaliteter.

Formering: Der er tvebo, isomorfe han- og hunlige alger. Formeringsorganerne udvikles i næsten kugleformede receptakler, der er endestillet på korte sidegrene. De hanlige løv kan kendes på de orangerøde slimpletter, der udskilles ved mundingen af konceptaklerne, når de er modne. Farven skyldes de røde øjepletter hos frigjorte spermatozoider. På hunlige løv er tilsvarende pletter olivengrønne. Der dannes 4 æg per oogonium. Ved den kønnede formering tiltrækkes spermatozoiderne kemotaktisk af ægcellerne. Receptaklerne afkastes efter formeringsperioden og efterlader en lille tap eller et ar på grenene.

Årstidsvariation: Udvikling af receptakler sker i ef-

terårs- og vintermånederne, (september-april), kønsceller frigøres i forårsmåneder, og i maj-juni afkastes de nu gullige receptakler.

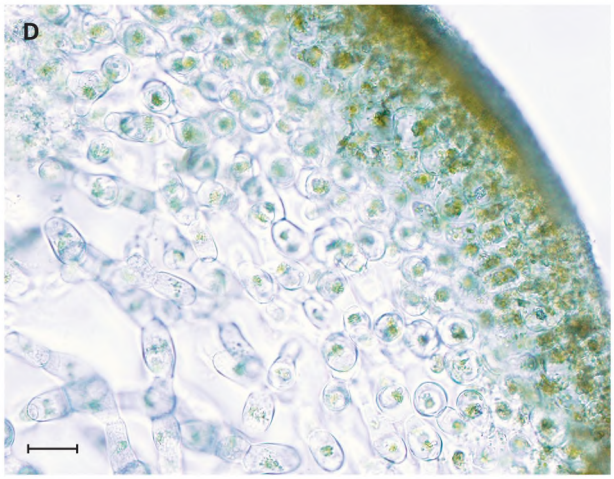
Voksested: På stenblokke på beskyttede steder som havnemolers inderside, eller mellem store sten i læ af udenfor liggende stenblokke. På helt lavt vand fra den nederste del af fjæren til ca. 1 meters dybde. Arten er fastvoksende ved Grenå, længere ind mod Østersøen kendes kun løstliggende og ilanddrevne eksemplarer. I enkelte østjyske fjorde findes *A. nodosum* f. ***scorpioides*** (Hornemann) Hauck. Den er løstliggende mellem ålegræs og har smalle næsten trinde lidt krumme grene uden flydeblærer. Der kendes ikke formeringsorganer hos denne form.

Kommentar: Udnyttes i nordlige områder som Færøerne, Grønland, Norge og Island som foder for får og kvæg. Fårene ses af og til i fjæren ved lavvande og græsser direkte af algerne. Algerne høstes også, tørres og knuses til tangmel, som anvendes i foderblandinger. Benyttes også som jordforbedring. Desuden anvendes algen industrielt til udvinding af alginsyre. Algerne har stor regenerationsevne. Dette udnyttes ved høsten, hvor skuddene afskæres lidt over basis, så væksten kan fortsætte fra det tilbageværende løv og basalskiven.

Litteratur: Christensen 1980, Fritsch 1965, Müller et al. 1982, Oltmanns 1904, 1905, Pedersen 2011, Rueness 1977.

A: *Ascophyllum nodosum*. Sommerform, hovedgren med spredte sidegrene; midtstillede flydeblærer. Læsø, Vesterø Havn, 0,5 m, 5.6.2017. Målestok 2 cm.

B: *Ascophyllum nodosum* med modne receptakler, som på de yderste grenspidser er afkastet og har efterladt små tappe (pil). Enkelte tvedelte flydeblærer. Frederikshavn, Deget, i vandkanten, 8.6.1963. T. Christensen leg. Målestok 2 cm.



C: *Ascophyllum nodosum* f. *scorpioides*, som er uden flydeblærer. Øst for Middelfart, 4 m, 10.7.1900. L.K. Rosenvinge leg. Målestok 2 cm.

D: *Ascophyllum nodosum*. Marv af tykvæggede celler med forslimede vægge og bark af små assimilerende celler, tværsnit. Målestok 50 µm. D-E: Læsø, Vesterø Havn, nordmolens inderside, 0,3 m, 1.3.2016.

E: *Ascophyllum nodosum*. 4 ægceller, der er frigjorte, men stadig sammenholdt i oogoniets inderste væglag. Målestok 20 µm.

F: *Ascophyllum nodosum*. Tørlagt alge med en flydeblære og modne receptakler med orange pletter af spermatozoider (pil). Hirsholm, 4.11.2015. K.L. Krabbe foto.

Fucus

Klørtang

Udseende: Grove læderagtige gulgrønne til mørkebrune flade gaffelgrenede løv, der hos de fleste arter har en iøjnefaldende midtribbe. De kan blive op mod 1 m lange og er fasthæftet til underlaget med en kraftig basalskive. Der kan forekomme sekundære sidegrene.

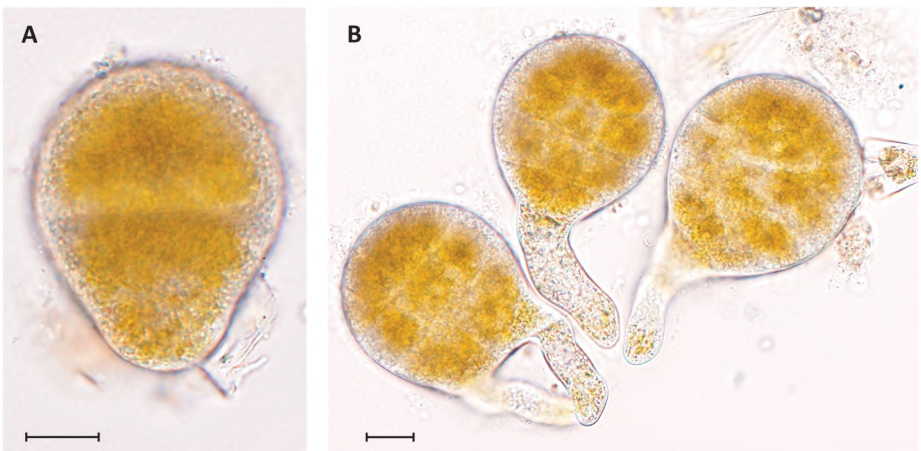
Bygning: Se beskrivelse for ordenen. Ved anlæg af gaffelgrene deles topcellen på langs, og de to nye celler bliver ophav til gaffelgrenene. Spredt på løvet hos de fleste af arterne er der små gruber med ægte brunalgehår (cryptostomata), hårene ses på løvets overflade som en hvidlig tot.

Formering: Receptaklerne udvikles yderst i grenene, de afviger mere eller mindre fra vegetative skud, afhængigt af hvilken art det er. Efter udtømningen af kønsceller degenererer grene med receptakler ned til et forgreningssted, hvorfra en anden gren med en vegetativ skudspids fortsætter væksten. Efter formeringen kan der derfor afkastes en stor del af løvet. Ved modenhed indeholder oogonierne 8 ægceller. Befrugtningen foregår uden for løvet. Spermatozoiderne tiltrækkes kemotaktisk af duftstoffer (fucoseraten) fra ægcellerne. Når zygoten spirer, anlægges den første væg vinkelret på det indfaldende lys. Den celle, der vender mod lyset, deles og er begyndelsen til det oprette løv. Den celle, der vender væk fra lyset, udvikler en lille papil, som er begyndelsen til rhizoidale tråde, der hæfter algen til underlaget og udvikles til basalskive. Unge individer er kølleformede med en hårtot i en grube i skudspidsen.

Kommentar: Artsbestemmelse er sommetider vanskelig på grund af stor morfologisk variation. Den er et resultat af økologiske faktorers indflydelse på løvets udvikling og af den genetiske variation inden for de enkelte arter. Desuden kan der dannes hybrider mellem nogle arter. Der er påvist hybrider mellem lav klørtang (*F. spiralis*) og blæretang (*F. vesiculosus*) samt mellem langfrugtet klørtang (*F. distichus*, som *F. evanescens* C. Agardh) og savtang (*F. serratus*) (Billard et al. 2005a, b, Coyer et al. 2002a, b, c).

I det nordlige Kattegat, Nordsøen og Skagerrak er arter af klørtang (*Fucus*) et vigtigt element i algezoneringen i fjæren og på det lave vand. I de indre farvande, hvor vandstandsbevægelser er uregelmæssige med længere perioder med lavvande, er klørtang (*Fucus*) altid vanddækket.

Litteratur: Andersson et al. 1994, Billard et al. 2005a, b, Christensen 1980, Coyer et al. 2002a, b, c, Fritsch 1965, Moss 1967, Müller og Gassmann 1978.

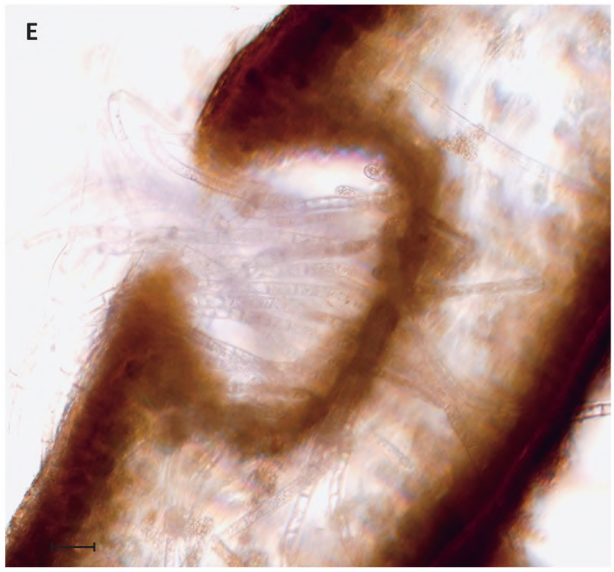


A: *Fucus*. To celler stor alge. Målestok 20 µm. A-B: Unge alger i råkultur af lav klørtang (*Fucus spiralis*), Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,2 m, 2.9.2017. Modne receptakler blev anbragt i petriskål med havvand 5.9.2017 og fotograferet 8.9.2017.

B: *Fucus*. Unge alger med flere celler og 1-2 rhizoider fra den nederste celle. Målestok 20 µm.

C: *Fucus.* Ung alge med ægte brunalgehår i toppen. Målestok 10 µm. På almindelig priktunge (*Punctaria plantaginea*), Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 3.6.2017.

D: *Fucus.* Unge blade med sterile hårgruber (pil). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,1 m, 26.7.2017. Målestok 1 cm.



E: *Fucus.* Steril hårgrube med ægte brunalgehår, tværsnit af blad, blæretang (*Fucus vesiculosus*). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,2 m, 2.9.2017. Målestok 50 µm.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Fucus*

1a.	Med parvise flydeblærer	*F. vesiculosus*
1b.	Uden flydeblærer	2
2a.	Savtakket rand, receptakler flade, tvebo	*F. serratus*
2b.	Helrandet, receptakler fortykkede, slimfyldte	3
3a.	Grene ofte lidt vredne eller spiraldrejede, korte receptakler (1-2 cm lange) med en vegetativ kant i skuddets plan, enbo	*F. spiralis*
3b.	Grene ikke vredne, receptakler 2-5 cm lange	4
4a.	Diffus midtribbe, ofte med caecostomata (små hulrum under løvets overflade, der ses i gennemfaldende lys), fertil i forårsmåneder, enbo	*F. distichus*
4b.	Tydelig midtribbe, uden caecostomata, tvebo	*F. vesiculosus*

Fucus distichus

Linnaeus

Langfrugtet klørtang

Udseende: Algerne er smalle, de er 20-25 (-28) cm høje og 0,3-10 mm brede. Skuddene er helrandede og uden flydeblærer. Midtribben er ikke iøjnefaldende og mangler helt nær skudspidsen. Der kan være små globulære hulrum nær overfladen (caecostomata). I gennemfaldende lys ses de som små prikker, der er lysere end den øvrige del af løvet. Der er ikke hårgruber (cryptostomata). Receptakler er lange og smalle, de er 5-6 mm brede og 3-5 (-6) cm lange, de er som regel tykkere end vegetative skudspidser.

Bygning: Se beskrivelse for orden og slægt.

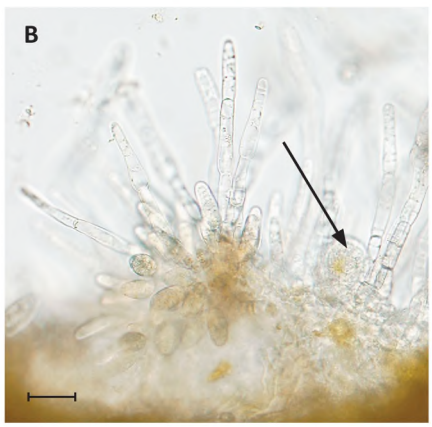
Formering: Algerne er enbo med antheridier og oogonier i samme konceptakel.

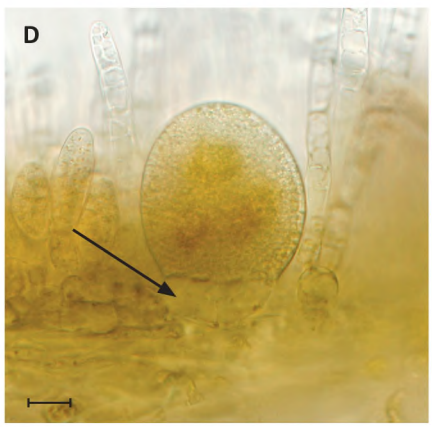
Årstidsvariation: Flerårig, fertil i forårsmåneder, der er registreret modne receptakler i februar-juli.

Voksested: På stenblokke ofte i næringsrigt vand ved havne, mellem blæretang (*F. vesiculosus*) i 0,5-1,5 meters dybde.

Kommentar: Det er en nordlig art, der omtales som invasiv. De første danske fund af fasthæftede alger blev gjort ved Charlottenlund i 1948, senere har arten spredt sig i vore farvande. I Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er der indsamlinger fra Skagerrak 1996, Skagen 1978, Frederikshavn Havn 1968-1975 (hvor den forgæves er eftersøgt senere), den sydlige del af Kattegat 1968, Samsø-området 1984, og i 1989 fra den midterste del af Kattegat samt Lillebælt, Storebælt, den vestlige del af Østersøen og det Sydfynske Øhav. Arten er nævnt blandt fremmede indvandrede makroalger af Thomsen et al. (2005).

Litteratur: Kristiansen 1972 (*F. distichus* ssp. *edentatus*), Lund 1949 (*F. edentatus*), Nielsen 2008 (*F. evanescens*), Powell 1957 (*F. distichus* subsp. *edentatus*), Rice og Chapman 1985, Thomsen et al. 2005 (*F. evanescens*).





A: *Fucus distichus.* Smal gaffelgrenet alge uden tydelig midtribbe, med lange receptakler. Buske af dunalge (*Pylaiella littoralis*) på den nederste del af løvet. København, Margretheholms Havn, ydersiden, 0,5 m, 15.4.2004. Målestok 2 cm.

B: *Fucus distichus.* Del af konceptakel, mange farveløse hår, busk af antheridier og et ungt oogonium (pil). Målestok 50 µm. B-D: København, Margretheholms Havn, ydersiden, 0,5 m, 22.2.2008.

C: *Fucus distichus.* Antheridium (pil), spermatozoidernes øjepletter ses som mørke prikker. Målestok 20 µm.

D: *Fucus distichus.* Ungt oogonium på stilkcelle (pil). Målestok 20 µm.

Fucus serratus

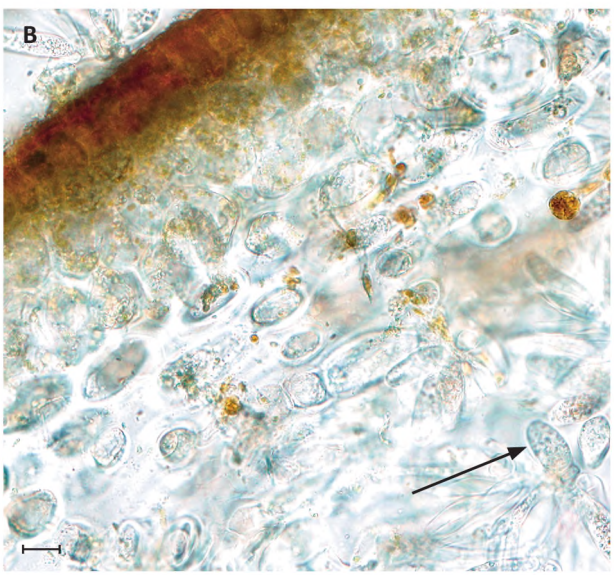
Linnaeus

Savtang

Udseende: Algerne har midtribbe og en savtakket rand, der er ikke flydeblærer. Algerne er op til 40-60 cm høje og grenene 0,75-5 cm brede.
Bygning: Se beskrivelse for orden og slægt.
Formering: Algerne er tvebo. Der udvikles receptakler i skudspidser, de ligner vegetative skud bortset fra det knoppede udseende.
Årstidsvariation: Flerårig. Der er indsamlet alger med receptakler i januar-september og i november. Der er registreret antheridier i februar, marts, juni, august-september, og november samt oogonier i marts og april.

Voksested: På sten. Er altid vanddækket i danske farvande. I det nordlige Kattegat benyttes den øvre grænse for savtang (*F. serratus*) til definition af den altid vanddækkede zones (sublitoralzonens) overgrænse. Indsamlet af dykkere ned til 10,5 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Danner hybrider med langfrugtet klørtang (*F. distichus*). De er gentaget gaffelgrenede uden eller med små, sparsomme savtakker, de har en svag midtribbe og er tvebo. De ligner således i udseende mellemformer mellem de to arter. Sandsynligvis er de identiske med alger, der er omtalt som *F. serratus* f. *elongata* af Lund (1949).
Kommentar: Sammenligning af indsamlinger fra begyndelsen og slutningen af 1900-tallet indikerer en tilbagegang såvel i dybde- som geografisk udbredelse (Nielsen 1998).
Litteratur: Coyer et al. 2002a, b, c, Lund 1949, Nielsen 1998.

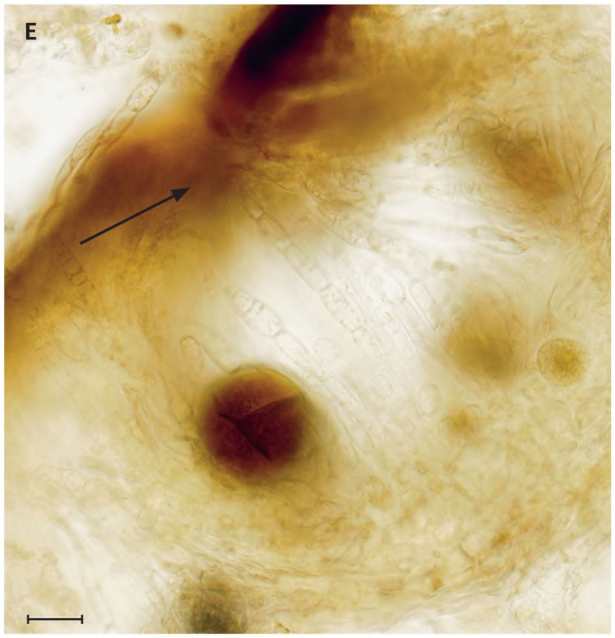
A: *Fucus serratus* med gaffelgrenet savtakket løv, spredt ud på et havebord, der er 1 m i diameter. Læsø, Nordre Rønner, vest for øen, 4 m, 19.8.2005.



B: *Fucus serratus*. Del af hanligt receptakel, med antheridium (pil), tværsnit. Målestok 50 µm. B, D: Aarhus, 0,5 m, 22.1.2015.

C: *Fucus serratus*. Receptakler af hanlig gametofyt med orangegule pletter af udtømte spermatozoider. Hirsholm, ilanddrevet, november 2014. K.L. Krabbe foto.

D: *Fucus serratus*. Gren med unge, modne og tømte antheridier, spermatozoidernes røde øjepletter ses. Målestok 10 µm.



E: *Fucus serratus*. Hunligt konceptakel med farveløse hår og unge oogonier. Snit gennem konceptakelmunding (pil). Målestok 50 µm. E, F: Hirsholm, 14.4.2015.

F: *Fucus serratus*. Næsten modent oogonium på stilkcelle (pil). Målestok 20 µm.

Fucus spiralis

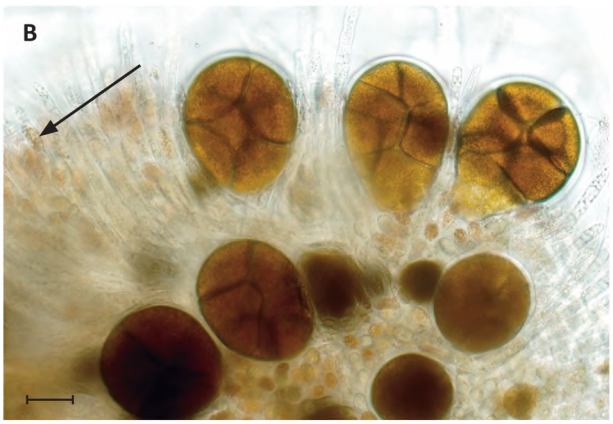
Linnaeus

Lav klørtang

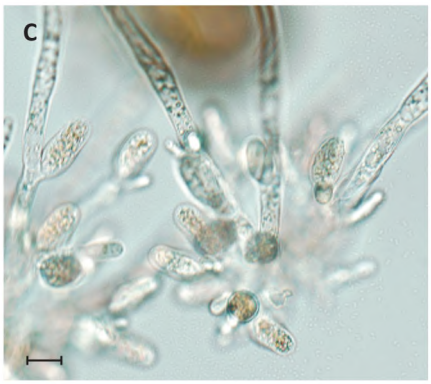
Udseende: Algerne er helrandede med en tydelig midtribbe og uden flydeblærer. De er 5-25 cm høje. Skuddene har en tendens til at vride sig lidt, især i den øverste del. Receptakler er korte og oppustede til næsten kugleformede og kan være tvedelte. De er 1-2 cm i diameter og har en smal vegetativ kant (kam).
Bygning: Se beskrivelse for orden og slægt.
Formering: Algerne er enbo, med antheridier og oogonier i samme konceptakel.

Årstidsvariation: Flerårig, med unge receptakler i marts-april og modne receptakler i maj-oktober.
Voksested: På sten og stenblokke på ikke alt for eksponerede steder i den øverste del af fjæren (litoralzonen). Lav klørtang (*F. spiralis*) er bæltedannende over blæretang (*F. vesiculosus*). Den tåler periodisk, men ikke langvarig udtørring. Ved forårslavvande i varme solrige perioder kan man se mange skader på de øverste alger i bæltet. Forårslavvandet er derfor en afgørende faktor for artens øvre udbredelsesgrænse.
Forvekslingsmulighed: Adskilles bedst fra blæreløse blæretang (*F. vesiculosus*) på de enbo konceptakler og kammen på receptaklerne samt de vredne skud.
Litteratur: Billard et al. 2005a, b.

A: *Fucus spiralis*. Gaffelgrenede vredne skud; mange receptakler med kam (pil) og mange hvide totter af ægte brunalgehår ud af konceptaklerne. Aarhus Havn, øverst i fjæren, 15.6.2016. K.L. Krabbe foto.



B: *Fucus spiralis*. Konceptakel med mange farveløse tråde, små antheridier (pil) og mørke unge og modne oogonier. Målestok 50 µm. B-D: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, på småsten i vandkanten, 9.7.2013.



C: *Fucus spiralis*. Buske af farveløse tråde med antheridier. Målestok 20 µm.

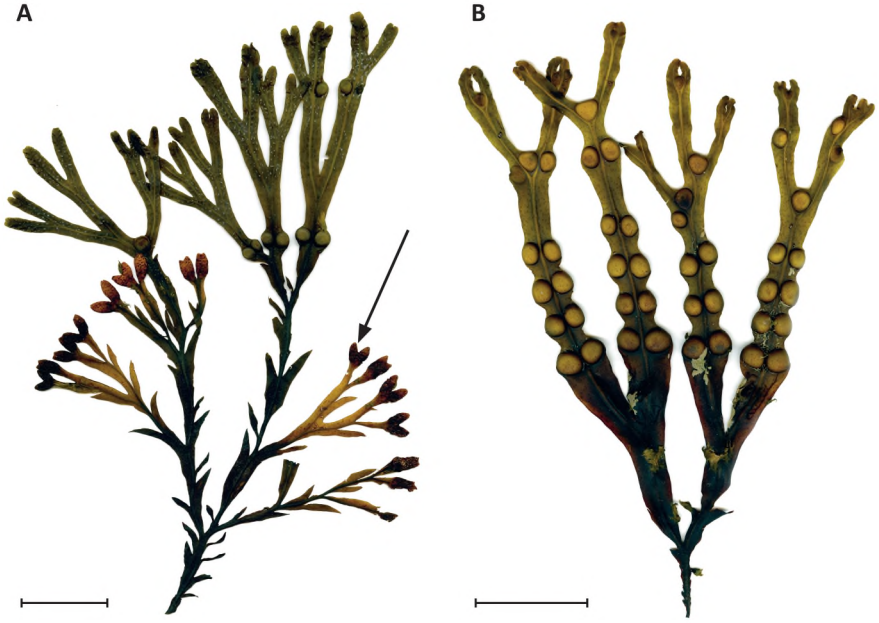
D: *Fucus spiralis*. 8 frigjorte ægceller, endnu sammenholdte i oogoniets inderste væglag. Målestok 20 µm.

Fucus vesiculosus

Linnaeus

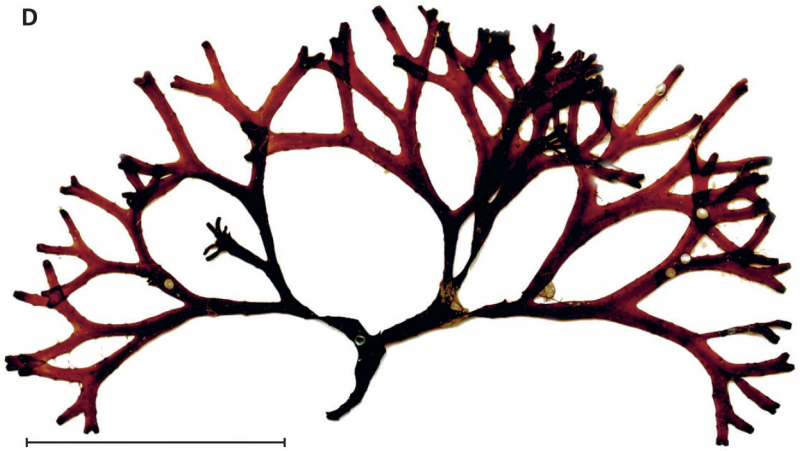
Blæretang

Udseende: Algerne er gulbrune til mørkt olivenbrune med parvise flydeblærer. Algerne bliver op mod 60 cm høje med 0,5-2 cm brede grene. De er helrandede med en tydelig midtribbe. Hver alge er fasthæftet til underlaget med en kraftig basalskive. Den morfologiske variation omfatter brede alger med relativt kort afstand mellem forgreningerne, og smalle alger, der kan have kort eller lang afstand mellem forgreningsstederne. Flydeblærerne kan af og til være lidt uregelmæssigt anbragt med en enkelt eller 3 flydeblærer ved siden af hinanden. Nogle alger har flere tæt efter hinanden følgende parvise flydeblærer, andre har ret stor afstand mellem flydeblærerne, og atter andre er helt uden flydeblærer. Der kan også forekomme sekundære sidegrene især som regeneration fra arvæv.
Helt uden flydeblærer er f. ***mytilii*** (Nieburg) Mathieson & Dawes, der forekommer i Vadehavet, den er løstliggende, men fastholdt af blåmuslingernes byssustråde. En anden speciel form uden flydeblærer er den få centimeter høje og 0,5-1 mm jævnt brede f. ***filiformis*** (C. Agardh) Kjellman, den forekommer løstliggende i den våde del af strandenge i Smålandsfarvandet, på Sydsjælland og Møn. Hos disse former kendes ikke kønnet formering.
Bygning: Se beskrivelse for orden og slægt.
Formering: Algerne er tvekønnede med ovale afrundede eller let tilspidsede og noget oppustede receptakler.
Årstidsvariation: Flerårige, formodentlig bliver de 2-3 år gamle i danske farvande. Algerne er fertile i det sene forår og sommermånederne med receptakler i januar-februar, april-november. Der er registreret antheridier i april-september og oogonier i maj-november.
Voksested: På sten og stenblokke. I Skagerrak og det nordlige Kattegat er den bæltedannende i den nederste del af fjæren (litoralzonen) og afløses i sublitoralzonen af savtang (*F. serratus*). I de indre danske farvande er den altid vanddækket og danner en tæt bestand lige under vandoverfladen, og har en mere spredt forekomst på større dybde. Er registreret fra 19 meters dybde i en ældre indsamling.
Litteratur: Billard et al. 2005a, b, Carlson 1991, Kalvas og Kautsky 1993, Nienburg 1925, 1932, Parusel 1991, Svedelius 1901.



A: *Fucus vesiculosus*. Gaffelgrenede flade skud med parvise flydeblærer. Nederste grene med receptakler (pil). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 26.7.2017. Målestok 5 cm.

B: *Fucus vesiculosus*. Gaffelgrenede flade skud med tætsiddende flydeblærer. Kobberhage, ilanddrevet, 25.8.2017. K.L. Krabbe leg. Målestok 5 cm.



C: *Fucus vesiculosus*. Smalle gaffelgrenede løv uden flydeblærer, f. *mytilii*. Fanø, Nordby, drivende, 24.6.1913. Målestok 2 cm.

D: *Fucus vesiculosus*. Meget spinkel f. *filiformis*. Møn, Nyord, 0,6 m, 21.6.2001. Målestok 2 cm.

E: *Fucus vesiculosus*. Lille busk med endestillede antheridier; klemt ud af konceptakel. Målestok 20 µm. E-F: Gilleleje, 0,5 m, 29.5.2014.

F: *Fucus vesiculosus*. Del af hunligt konceptakel med farveløse tråde og oogonier. Målestok 50 µm.

Familie: Himanthaliaceae

Himanthalia elongata

(Linnaeus) S.F. Gray

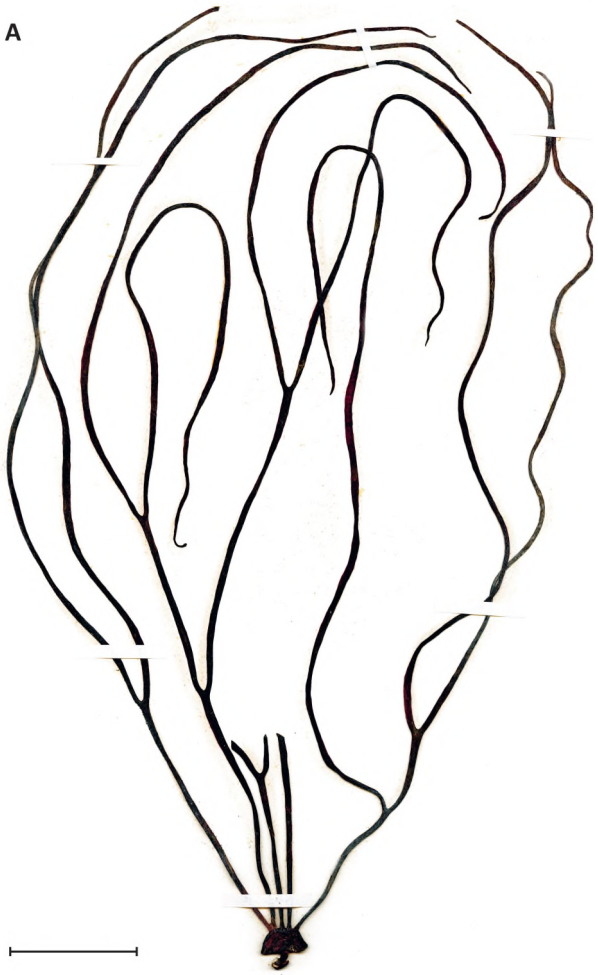
Remmetang

Udseende: Omvendt kegleformede alger, der er 2-5 cm i diameter. Den øverste flade kan være lidt skålformet hos ældre alger. De er gulbrune til mørkebrune og er den vegetative del af algerne. Den største del af løvet er dog receptakler, der ligner smalle gaffelgrenede remme. De udgår fra den midterste del af den flade top på den kegleformede del af algerne og kan blive omkring 2 m lange og 1-1,5 cm brede.

Voksested: Er ikke fastvoksende i danske farvande, men driver jævnlig iland på den jyske vestkyst, på Skagerrakkyster og sjældnere på strande i det nordlige Kattegat. Det er en almindelig art nederst i litoralzonen på bølgeeksponerede klippekyster i Nordatlanten.

Kommentar: Man finder ofte ilanddrevne receptakler uden det vegetative løv.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1977, Kristiansen 2014, Nielsen 1982a, b, Rosenvinge 1905.



A: *Himanthalia elongata.* Lange gaffelgrenede receptakler fra den midterste del af det lille vegetative løv. Kandestederne, ilanddrevet, 10.7.1960. J. Andersen leg. Målestok 5 cm.

Familie: Sargassaceae

Halidrys siliquosa

(Linnaeus) Lyngbye

Skulpetang

Udseende: Grove, rigt grenede olivenbrune til mørkebrune buske, der kan blive op til et par meter høje. Grenene er læderagtige, trinde til let affladede og 1-5 mm brede med spredte toradede sidegrene. Karakteristiske er de aflange flydeblærer med indvendige skillevægge. De er 1-5 cm lange og 2-6 mm brede med 3-10 rækkestillede rum. Flydeblærerne er hyppige, de dannes med uregelmæssige mellemrum interkalært i korte sidegrene. Basis af algerne er kompakt kegleformet op til 5-7 cm høj og er nederst 3-5 cm i diameter. Fra den øverste del af keglen udgår et eller flere oprette skud. Unge individer består af flade, aflange bladagtige skud. Ved tørring bliver algerne meget mørke, næsten sorte.

I Smålandsfarvandet er en speciel form, der har trinde skud og minder om gaffeltang (*Furcellaria lumbricalis*).

A: *Halidrys siliquosa*. Rigt grenet busk med tykke flydeblærer (pil t.h.) og tyndere receptakler (pil t.v.). Briseis Flak, 9 m, 25.3.1992. Målestok 5 cm.

B: *Halidrys siliquosa*. Del af stor åben grenet alge med få sidegrene og få flydeblærer. Med rødalge-epifytter: søl (*Palmaria palmata*), bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*) og grisehaletang (*Cystoclonium purpureum*). Tønneberg Banke, 15 m, 10.6.1990. Målestok 5 cm.

Den er ikke fasthæftet, men den nederste del er begravet i sand. Den er gulbrun i frisk tilstand.

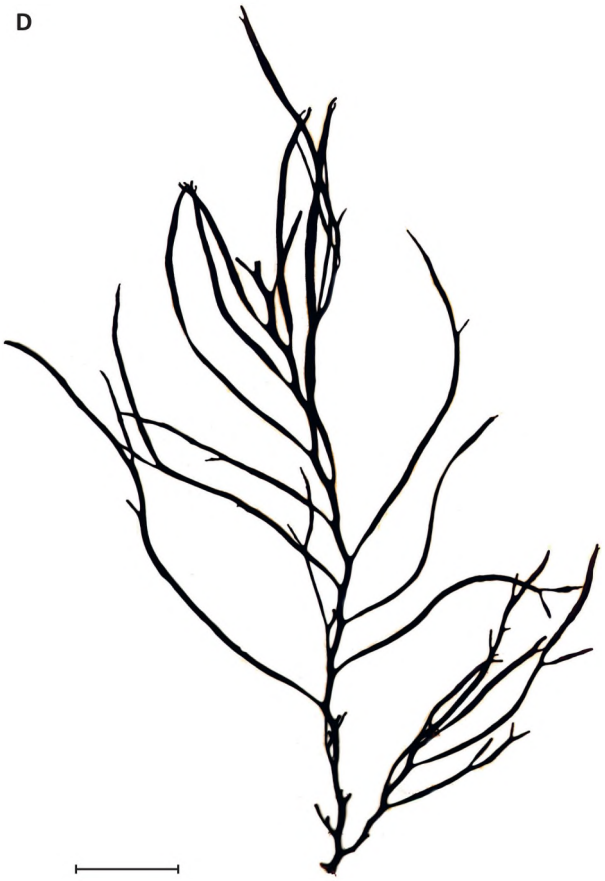
Bygning: Se beskrivelse for ordenen.

Formering: Der er enbo gametofytter. Receptakler er små aflange sideskud, som anlægges nær skudspidsen og kun er lidt tykkere end de vegetative grene. De kan kendes på det lidt knoppede udseende. Oogonier og antheridier forekommer i samme konceptakel. Oogonierne indeholder en enkelt ægcelle.

Årstidsvariation: Flerårig med størst tilvækst af nye skud i forårs- og forsommermåneder. Receptaklerne udvikles i vintermånederne. Der er registreret unge receptakler i oktober-november. De modne receptakler forekommer i januar-marts og kan stadig findes i april-maj. Når formeringscellerne er udtømt, afkastes receptaklerne og efterlader små tappe på grenene. Hvert år dannes en serie af tappe. Ved at tælle områder på grenene med tappe skulle det være muligt at anslå algens alder ifølge Moss og Lacey (1963). Helt unge alger, der kun har flade bladagtige grene, er observeret i juli-august.

Voksested: På sten, indsamlet af dykker i 2-19 me-

C: *Halidrys siliquosa.* Kegleformet stub af ældre alge. Den er 3,5 cm bred og 2,5 cm høj med flere oprette skud. Briseis Flak, 9 m, 24.8.2013. O. Lund foto.



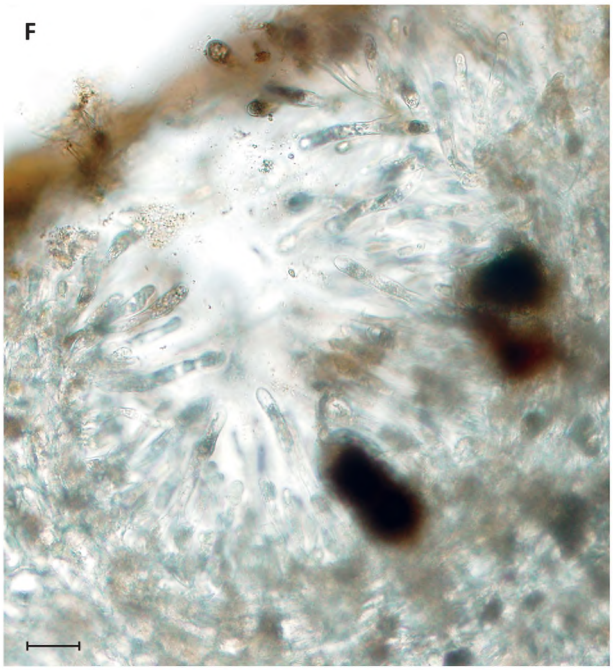
D: *Halidrys siliquosa.* Ungt eksemplar, der kun har lange bladagtige skud. Store Middelgrund, 11 m, 25.8.1993. Målestok 2 cm.

E: *Halidrys siliquosa.* Speciel form, der minder om gaffeltang (*Furcellaria lumbricalis*). Smålandsfarvandet, Lolland, Keldernæs, 0,5 m, 9.8.1944. S. Lund leg. Målestok 2 cm.

ters dybde. Der er ældre indsamlinger med skraber fra større dybde, heraf en enkelt lille, slidt alge fra 30 meters dybde. Det kan dog ikke udelukkes, at det har været et drivende eksemplar.

Kommentar: Fra Smålandsfarvandet kendes kun den spinkle *Furcellaria*-lignende form.

Litteratur: Fritsch 1965, Moss og Elliot 1957, Moss og Lacey 1963, Nielsen 1985, Wernberg et al. 2000.



F: *Halidrys siliquosa.* Konceptakel med næsten modne oogonier (mørke). Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, ilanddrevet, 12.12.2014. Målestok 20 µm.

G: *Halidrys siliquosa.* Helt ung millimeterstor alge. Per Nilen, 12 m, 27.8.2013. S. Lundsteen foto.

Sargassum muticum

(Yendo) Fensholt

Butblæret sargassotang

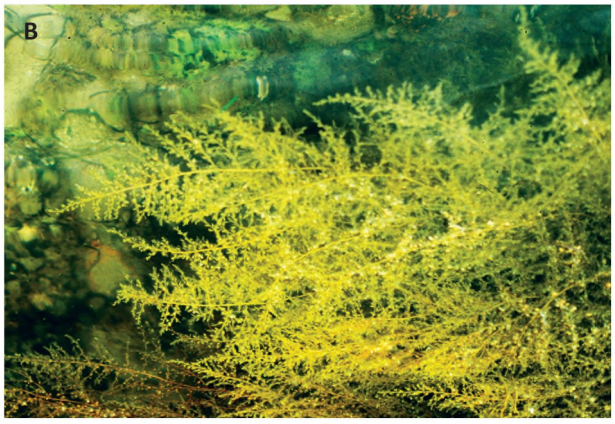
Udseende: Store, rigt grenede, gulbrune buske, der bliver over 2 m høje. Der er en grov basal hæfteskive med en 5-10 cm høj mørkebrun stamme, den har blade, som er smalt spatelformede og ca. 2 cm lange. Der udgår en til flere lange grene fra stammen. De har en hovedgren med alsidige, spredte grene, der er gentaget grenede. På grenene er der mange små flydeblærer og spredte, alsidige 1-2 cm lange, fint tandede blade. Flydeblærerne er æg- eller næsten kugleformede og omkring 1 mm i diameter. De er endestillede på korte stilke.

Bygning: Se beskrivelse for ordenen.

Formering: Algerne er enbo og har få centimeter lange, næsten trinde receptakler. Her udvikles antheridier i hanlige konceptakler og oogonier i hunlige konceptakler. Oogonierne indeholder en enkelt ægcelle. Zygoten spirer umiddelbart, og mens den endnu er fasthæftet til receptaklet. Afslidte grene eller grenstumper, der driver rundt med befrugtede æg eller kimplanter er derfor effektive spredningsenheder, hvorfra der kan drysse kimplanter ud i vandet og ned på fast underlag. Kimplanten bliver hurtigt ægformet og deles med mange cellevægge på langs og tværs. I den smalle ende udgår talrige rhizoider, der hæfter algen til underlaget. Fra den brede ende udvikles det oprette løv.

Årstidsvariation: Stammen er flerårig med overvintrende blade. De lange grene er enårige. De anlægges i september-oktober, men har den største tilvækst i maj-juli. I sensommeren dannes receptakler, og de enårige grene falder hen og afkastes i efterårsmånederne.

Voksested: På småsten på sandbund, på stenblokke og som epifyt på andre alger i 0,3-6 meters dybde.
Kommentar: Invasiv art med de første danske fund i den vestlige del af Limfjorden, 1984. Med det store spredningspotentiale og den hurtige vækst af det relativt store sommerløv er butblæret sargassotang (*S. muticum*) hurtigt blevet en dominerende art på mange lokaliteter i Limfjorden og en slem konkurrent for den allerede etablerede flora. Arten har spredt sig i vore farvande, hvor den nu danner en frodig vegetation på flere lokaliteter i det nordlige Kattegat og har spredt sig sydpå til havnen i Aarhus.
Litteratur: Christensen 1984, Fletcher 1975a, b, 1980, Oak 2010, Stæhr et al. 2000, Thomsen et al. 2007, Wernberg et al. 2000, Wernberg-Møller et al. 1998.

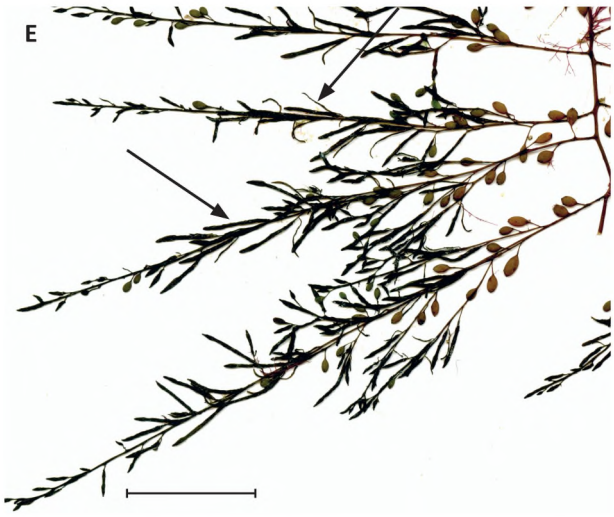


A: *Sargassum muticum* på småsten på sandbund. A-B: Helligsø, ved teglværk, 0,5 m, 20.7.1996.

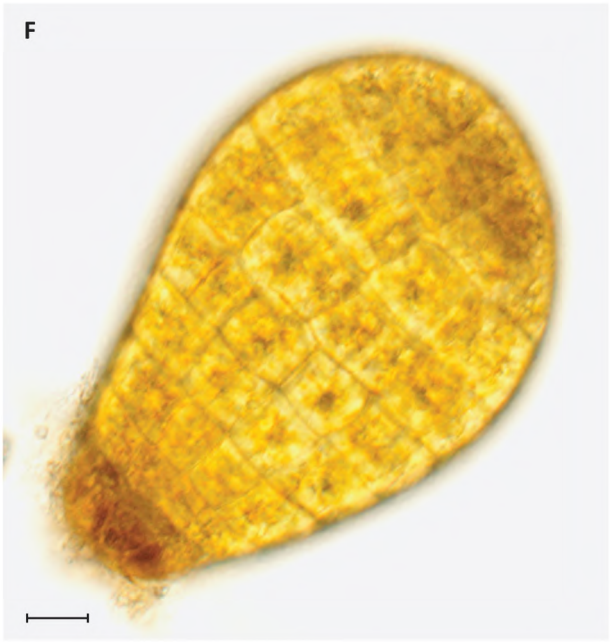
B: *Sargassum muticum*. Det store løv holdes oppe af flydeblærer og strækker sig hen under vandoverfladen.

C: *Sargassum muticum*. Nederst på algen er mørke overvintrede skud med relativt store blade. Den oprette enårige hovedgren (pil) har sidegrene med mindre blade og mange flydeblærer. Rønbjerg, 0,5 m, 10.5.1993. L. Mathiesen leg. Målestok 2 cm.

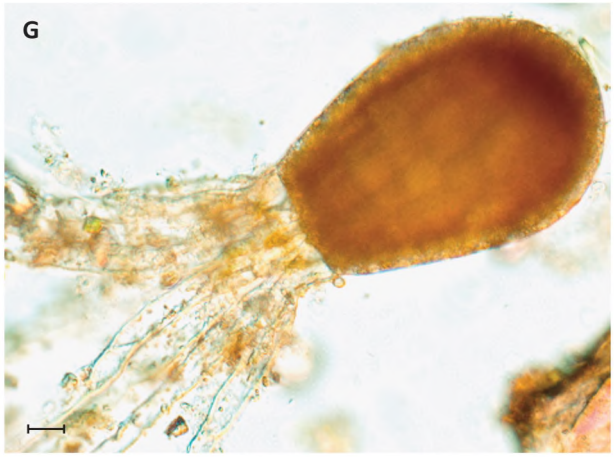
D: *Sargassum muticum*. Lille vinteralge med relativt lange, brede blade. Venø Færgehavn, Kleppen, 0,5 m, 16.1.1996. L. Mathiesen leg. Målestok 2 cm.



E: *Sargassum muticum*. Del af sensommeralge med smalle blade (øverste pil), flydeblærer og receptakler (nederste pil). Målestok 2 cm. E-G: Læsø, Vesterø Havn, 0,5 m, 12.8.2015.



F: *Sargassum muticum*. Ung ægformet kimplante med små knopper til rhizoider i den smalle ende. Målestok 20 µm.



G: *Sargassum muticum*. Kimplante med rhizoider. Målestok 20 µm.

Orden: Laminariales · Familie: Alariaceae

Alaria esculenta

(Linnaeus) Greville

Vingetang

Udseende: Der er et aflangt blad med næsten parallelle sider og en smal trekantet basis på en trind stilk. I forlængelse af stilken har bladet en kraftig midtribbe. Bladet er gulbrunt og kan blive flere meter langt og 10-20 cm bredt. Den øverste del af bladet er ofte meget slidt, så i spidsen er der næsten kun midtribben tilbage. Den nederste del af stilken har korte sidegrene (hapterer) til fasthæftning af algen. Op ad på stilken dannes særlige spatelformede blade (sporofyller), som kan blive op til 20 cm lange og 3-4 cm brede.

Formering: Der er enrummede sporangier. De danner sammen med parafyser en belægning på begge sider af sporofyllerne.

Voksested: Er ikke fastvoksende i danske farvande, men driver af og til i land på den jyske vestkyst, i Skagerrak og den vestlige del af Limfjorden. Almindelig i den øverste del af sublitoralzonen på bølgeeksponerede klippekyster i Nordatlanten.

Litteratur: Kristiansen 2014, Nielsen 1982a, Rosenvinge 1905.

A: *Alaria esculenta*. Aflang bladplade med kraftig midtribbe, trind stilk med hapterer ved basis. Et par unge sporofyller på stilkene. Uggerby Strand, ilanddrevet, 3.5.1981. Målestok 2 cm.

Familie: Chordaceae

Chorda filum

(Linnaeus) Stackhouse

Strengetang

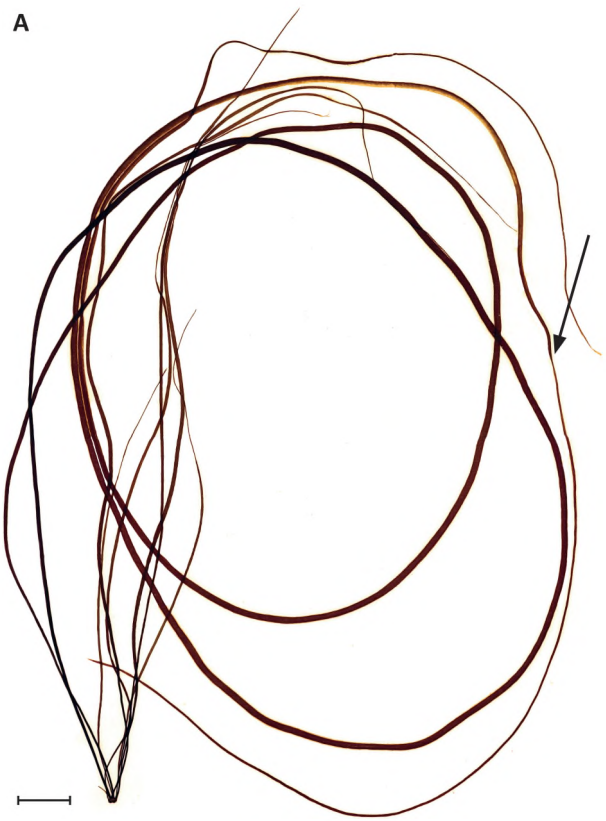
Udseende: Lange, trinde, ugrenede gulbrune til mørkebrune alger, der ligner snore. De bliver for det meste 0,5-1,5 m lange, men kan blive op til 3-4 m lange og er 0,5-3 mm i diameter. De oprette skud udgår fra en lille skiveformet basis. Løvet bliver smallere mod skudspidsen til en karakteristisk indsnøring 10-20 cm neden for spidsen. Unge alger i vækst er dækket af farveløse hår. Ældre alger er hule. Sidst på sommeren kan der forekomme usædvanlige former med oppustede og lidt snoede områder på den del af skuddet, der ligger nær vandoverfladen. Fertile alger er dækket af parafyser og enrummede sporangier bortset fra en få centimeter lang stilk.

Bygning: Parenkym med en interkalær vækstzone i indsnøringen lidt neden for toppen. Det centrale hulrum er omkranset af en marv af 4-10 lag af blege tykvæggede, langstrakte celler. Den inderste del af marven består af lange tynde langsgående tråde og tværgående hyfer af cylindriske celler, der kan danne indvendige skillevægge. Mod overfladen er der et lag af bredere langstrakte celler omgivet af en tolaget bark af små celler med kloroplaster. Barkcellerne vedbliver at dele sig på langs og tværs samtidig med algens strækningsvækst. Der udgår encellede parafyser og ægte brunalgehår fra de yderste barkceller. Parafyserne er encellede, kølleformede og indeholder flere aflange kloroplaster. Hæfteskiven dannes af nedadvoksende rhizoider.

Formering: Der er enrummede, langstrakt ellipsoidiske sporangier, som dannes fra barkcellerne og ses mellem parafyserne. Sværmerne fra de enrummede sporangier spirer og vokser ud til mikroskopiske enradede tråde, der er tvebo han- og hunlige gametofytter med oogam formering. De hanlige gametofytter er tyndere og mere rigt grenede end de hunlige. De hanlige kønsceller har svingtråde (spermatozoider) og dannes i små aflangt ellipsoidiske antheridier i skudspidserne. De hunlige gametofytter danner kølleformede oogonier i skudspidserne, hver med en enkelt ægcelle. Ved modenhed forbliver ægget siddende i oogoniet, men vokser, så den øverste del bryder ud af væggen. Ægceller befrugtes efter kemotaktisk tiltrækning af spermatozoider (Müller et al. 1985). Zygoten spirer til en ny opret sporofyt.

Årstidsvariation: Sommeralge, der vokser frem i forårsmåneder og falder hen sidst på året. Overvintrer som gametofytter eller kan i sjældne tilfælde overvintre som oprette alger. Indsamlet i april-november og enkelte henfaldende eksemplarer i januar (marts). Der er registreret enrummede sporangier i sommer- og efterårsmåneder.

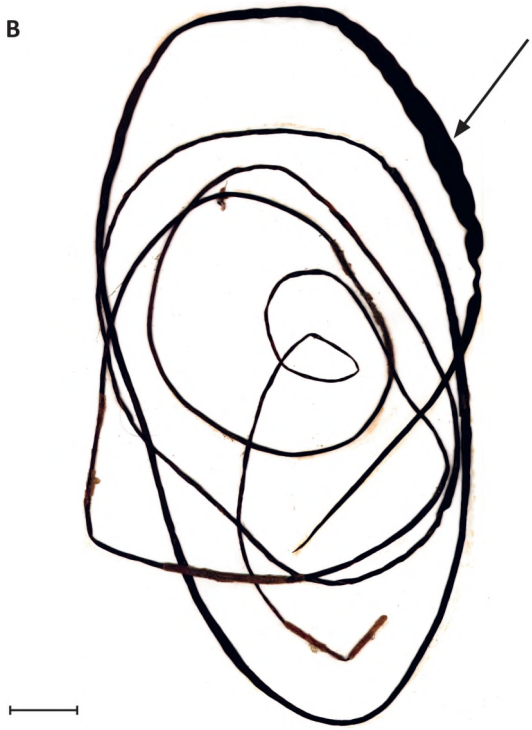
Voksested: På småsten og muslingeskaller på sand-



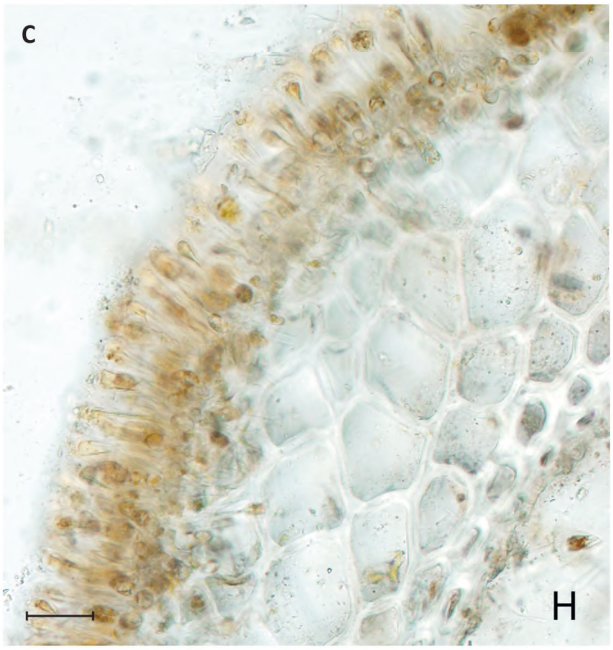
A: *Chorda filum*. Lange ugrenede trinde alger, der ligner snore, indsnævring lidt neden for spidsen (pil). Frederikshavn, Deget, på lavt vand, 18.7.1963. Målestok 2 cm.

bund, mere sparsom på større sten, hvor den kan optræde som epifyt på grovere alger samt på rhizomer og blade af ålegræs (*Zostera marina*). Almindelig på lavt vand og indsamlet af dykker ned til 15 meters dybde. Desuden indsamlet med skraber i 20 meters dybde ved Bornholm og i 31 meters dybde i Nordsøen.

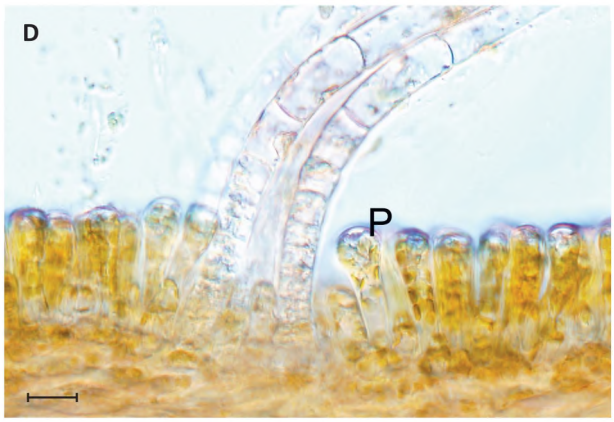
Litteratur: Kylin 1918, 1933, Maier og Müller 1986, Müller et al. 1985, Rosenvinge og Lund 1947, Sasaki og Kawai 2007, South og Burrows 1967.



B: *Chorda filum*. Del af ældre alge med oppustet og lidt snoet område (pil). København, Holmen, Quintus, 0,5 m, 23.9.1999. Målestok 2 cm.



C: *Chorda filum*. Hulrum (H), tykvæggede marvceller og bark af små assimilerende celler. Overfladen dækket af kølleformede parafyser og enrummede sporangier. Tværsnit. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 23.6.2013. Målestok 50 µm.



D: *Chorda filum*. Ægte brunalgehår og kølleformede parafyser (P) med kloroplaster. Målestok 20 µm. D-E: Læsø, Horneks Odde, 0,5 m, 24.9.2017.

E: *Chorda filum*. Enrummede sporangier (S) mellem parafyser (P). Målestok 20 µm.

Familie: Laminariaceae

Havskræpper eller bladtang (*Laminaria* sp.) og sukkertang (*Saccharina latissima*) er flerårige. De er de største alger i vore farvande og udgør ofte det mest dominerende element i danske tangskove. Det læderagtige løv består af en bladplade og en trind stilk, som nederst har nogle tæt samlede sidegrene (hapterer), der hæfter algerne til underlaget. Algerne er meget glatte og slimede. Det er usikkert at artsbestemme unge førsteårsalger. Deres blad er aflangt, stilken er cylindrisk og glat, og først senere udvikles artskaraktererne.

Havskræpperne forekommer i arktiske og tempererede områder på den nordlige halvkugle, hvor de er almindelige langs klippekyster. Det gælder i særlig grad palmetang (*L. hyperborea*), der danner tangskove af store kraftige alger med lange tykke stilke på eksponerede kyster i Nordatlanten bl.a. ved Færøerne og ud for Norges vestkyst. Nær kysterne stikker stilkene op af vandet ved lavvande. I Danmark er palmetang (*L. hyperborea*) spinklere med relativt korte stilke. Den findes på stenrev, hvor den er registreret sydpå i Kattegat til Store Middelgrund. Sukkertang (*S. latissima*) og fingertang (*L. digitata*) forekommer nær havoverfladen i det nordlige Kattegat, men inde i Østersøen, hvor overfladevandet er temmelig brakt, må man ned på flere meters dybde for at finde dem (de submergerer).

Havskræpper vokser lidt hele året, men har den største tilvækst i vinterhalvåret og forårsmåneder. De har en vækstzone på overgangen mellem bladpladen og stilken, som hvert år danner et nyt blad. Det vokser frem mellem stilken og det gamle blad, som skubbes ud og efterhånden slides af. Mellem det gamle og det nye blad er der et smalt område, der er særlig tydeligt hos palmetang (*L. hyperborea*) og sukkertang (*S. latissima*), mens overgangen er knap så markant hos fingertang (*L. digitata*). I forsommeren er det almindeligt at finde alger med både den gamle og en ny bladplade i vækst. Det er dog usædvanligt at finde mere end to bladplader på samme alge; men det kan forekomme på lokaliteter med roligt vand. Bladpladerne er derfor sjældent mere end et år gamle, og den yngste del er nærmest stilken. Stilkene er derimod flerårige, de vokser både i længde og tykkelse med den ældste del nederst og inderst. Vækstzonen bidrager også med længdevækst til stilken. Tykkelsesvækst sker i et vækstlag af celler lige under overfladen. Den foregår ikke med samme hastighed hele året, så i stilken udvikles en slags årringe. Ved langsom vækst dannes der mindre celler end ved den kraftige vækst i forårsmånederne. Vækstringene kan iagttages på skiver af stilke, når de holdes op mod lyset, og ses særlig tydeligt hos palmetang (*L. hyperborea*). På længdesnit gennem den nederste del af stilkene hos palmetang (*L. hyperborea*) kan man se, at hapterne anlægges i kranse, og at hver grenkrans svarer til en enkelt årring (Kain 1963). Med lidt øvelse kan man tælle sig frem til, hvor gammel en alge er, ved at tælle antallet af hapterkranse og årringe. I det nordlige Kattegat er der indsamlet palmetang (*L. hyperborea*), som var 7-8 år.

Bygning: Algerne er parenkymatiske med en overflade af små assimilerende celler med mange skiveformede kloroplaster. Der foregår tykkelsesvækst ved dannelse af tangentiale vægge i overfladecellerne i vækstzonen. Længere inde i løvet holder cellerne trit med længdevæksten ved strækning. Lige inden for overfladelaget bliver cellerne større, både bredere og længere. Mod midten strækkes cellerne og får spidse ender. De langstrakte celler deles med tværvægge, og længdevæggene bliver tykkere. Samtidig udgår der spredte tynde tråde (hyfer) fra cellerne. Midt i løvet er der en marv af celler med meget tykke vægge. De har strakt sig så meget, at den oprindelige tykkelse kun findes ved tværvæggene (trompetceller). Hyferne væver trompetcellerne sammen og giver løvet trækstyrke. Overfladecellerne vedbliver at dele sig langt op i bladet, så bladarealet bliver større. Tykkelsesvæksten i stilken neden for vækstlaget sker fra et cellelag lige under overfladecellerne. De tre danske arter har som regel slimkanaler lige under vækstlaget. Hos fingertang (*L. digitata*) og sukkertang (*S. latissima*) er de kun i bladet, hos palmetang (*L. hyperborea*) også i stil-

ken. Slimkanalerne opstår som små spækker mellem cellerne. På siden væk fra overfladen er der små grupper af celler, der formentlig fremstiller slimen.

Formering: Livshistorien kendes fra kulturstudier. Det oprette løv er sporofytgenerationen (makrothallus). Ved modenhed danner tætstillede enrummede sporangier og kølleformede encellede parafyser store belægninger (sori) på begge sider af bladenes overflade. De enrummede sporangier ligner små tenformede sække, som efter reduktionsdeling indeholder mange sværmere. Sværmerne spirer og vokser ud til mikroskopiske fåcellede trådsystemer (mikrothalli), der er han- og hunlige gametofytter, som har oogam formering. Kønscellerne dannes i enrummede oogonier og antheridier. Når ægcellerne er modne, udskiller de et stof (lamoxirene), der får antheridierne til at frigive spermatozoiderne, som derefter tiltrækkes. Den befrugtede ægcelle spirer og udvikles til en ny sporofyt. Hos de unge alger bliver der hurtigt udviklet både stilk og blad med enlagede bladplader.

Ved laboratorieundersøgelser er det opdaget, at rødt lys forhindrer, at der udvikles kønsceller hos de trådformede mikrothalli. Det er derfor muligt at have stamkulturer af vegetative gametofytter og at styre udviklingen af kønsceller ved at tilpasse lyset (Lüning 1990).

På de gamle bladplader hos palmetang (*L. hyperborea*) og sukkertang (*S. latissima*) kan man finde store uregelmæssige mørkebrune pletter af sori i vintermånederne. Efter udtømning af sporangierne bliver der ofte huller i bladene, som har samme størrelse og form som sori. Fingertang (*L. digitata*) er knap så sæsonfast, og sporangie-sori er uanseelige og olivengrønne, de forekommer i sensommeren og efterårsmåneder.

Kommentar: I Japan og Kina er der tradition for at spise *Saccharina japonica* (Areschoug) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl & G.W. Saunders (tidligere *L. japonica* Areschoug), som minder om vores hjemlige sukkertang (*S. latissima*). I Japan kaldes denne »grøntsag« for kombu, mens kinesernes navn for den er hai dai. I begge lande anvendes der hvert år mange tusinde ton, så den har stor økonomisk betydning. Algerne indsamles ved kysten og dyrkes også i havbrug. Her vokser algerne fasthæftede til reb eller grovmaskede net, som ved hjælp af flydere og ankre holdes udspændte i en passende dybde under havoverfladen. I Kina er havtemperaturen egentlig for høj, til at *S. japonica* kan trives, men man udnytter, at mikrothallus kan holdes i laboratorier. Sporofytterne kan så fremelskes under kunstige og passende lave temperaturer. Når havtemperaturen om efteråret bliver tilstrækkelig lav, flyttes de unge sporofytter ud i havet, hvor de vokser sig store. Mellem algerne blev der tidligere ophængt porøse lerpotter, hvorfra der sivede næringssalte ud over en længere periode. I dag er det dog mere rentabelt at sejle ud i små både og sprøjte en næringssaltblanding ud over havet i havbrugene.

I vestlige lande anvendes *Laminaria* på grund af indholdet af alginsyre. Saltene, alginater virker som stabilisatorer og emulgatorer og benyttes i kosmetik og i fødevare- og medicinindustrien (natriumalginat=E401). I Europa udnyttes *Laminaria*, der høstes ved Bretagnes kyster i Frankrig, i Irland, ved Norges vestkyst og i Island (Briand 1991). Der er en gammel tradition for indsamling bl.a. i Bretagne (Arzel 1987). I Island er der høstet *L. digitata* siden 1975 med op til 5200 ton vådvægt pr. år og *L. hyperborea* siden 2009 med op til 1350 ton vådvægt pr. år (personlig information, Karl Gunnarsson). I Danmark og på Færøerne (Bruhn et al. 2016, Marinho et al. 2015, Mols-Mortensen et al. 2017) er der i de seneste år anlagt havbrug, hvor der dyrkes sukkertang (*S. latissima*). Tidligere blev ilanddrevne alger, især de store brunalger, indsamlet og anvendt som gødning på marker, og det foregår stadig på Læsø.

Litteratur: Arzel 1987, Briand 1991, Bruhn et al. 2016, Christensen 1966, 1980, Kain 1963, Lane et al. 2006, Lüning 1990, Lüning og Müller 1978, Maier og Müller 1986, Marinho et al. 2015, Mols-Mortensen et al. 2017, Müller og Gassmann 1980, Müller et al. 1985, Rosenvinge og Lund 1947.

Laminaria

Bladtang

Bestemmelsesnøgle til arter af *Laminaria*

1a.	Stilk lidt konisk og ru i ældre eksemplarer, som regel med slimkanaler, ikke flad i den øverste del. Hapterer er kransstillede og danner længderækker. Karakteristiske blade er udbredt i bred vifte ofte med hjerteformet basis, smal overgang mellem ældre og nye blade	*L. hyperborea*
1b.	Stilk cylindrisk og glat, uden slimkanaler, bliver ofte flad opad. Hapterer udgår forskudt fra hinanden. Karakteristiske blade er omtrent parallelsidede og udbredt fra en spids vinkel ved basis, jævn overgang mellem ældre og nye blade	*L. digitata*

Laminaria digitata

(Hudson) J.V. Lamouroux

Fingertang

Udseende: Brune, gulbrune eller olivengrønne alger med en opsplittet jævn bladplade og en glat, bøjelig stilk. Stilken er cylindrisk, men kan være affladet især i den øverste del. Hapterne er sammentrængte, lange eller korte og mere eller mindre grenede. Den hapterbærende del af stilken er kort og ofte noget knoldformet. Hapterne udgår uden speciel orden. Den morfologiske variation er stor og omfatter alger med relativt lange stilke og bladplader, med omtrent parallelle sider der er opsplittet i mange smalle flige og med en smal trekantet basis. Disse alger er ofte op til 1 m lange og 20-30 (-40) cm brede. Der er dog ekstremer af store individer, der driver iland på Skagerrakkysten, vokser på stenrev i det nordlige Kattegat eller i den nordlige del af Storebælt. En alge, der blev indsamlet på Broen, Storebælt, i 12 meters dybde, 10.9.1991, havde en stilk på 51 cm og en bladplade, der var 229 cm lang og 59 cm bred. Andre alger har kort stilk, vidt udbredte blade med bred, næsten hjerteformet basis. Der er også alger, hvis blade kan være lidt skålformede (cuculate) næsten uden opsplitning. Desuden er der små, smalle, relativt tykke trækstærke alger på lavt vand på steder med kraftig bølgeekspo-

A: *Laminaria digitata*. Bladpladen næsten parallelsidet, med spids vinkel ved basis og smalle bladflige. Skiveren, ilanddrevet, 14.6.1991. Målestok 5 cm.

B: *Laminaria digitata.* Bladpladen næsten parallelsidet, med bred basis og smalle bladflige. Grå belægninger af mosdyr. Tangen, 7 m, 15.9.1996. Målestok 5 cm.

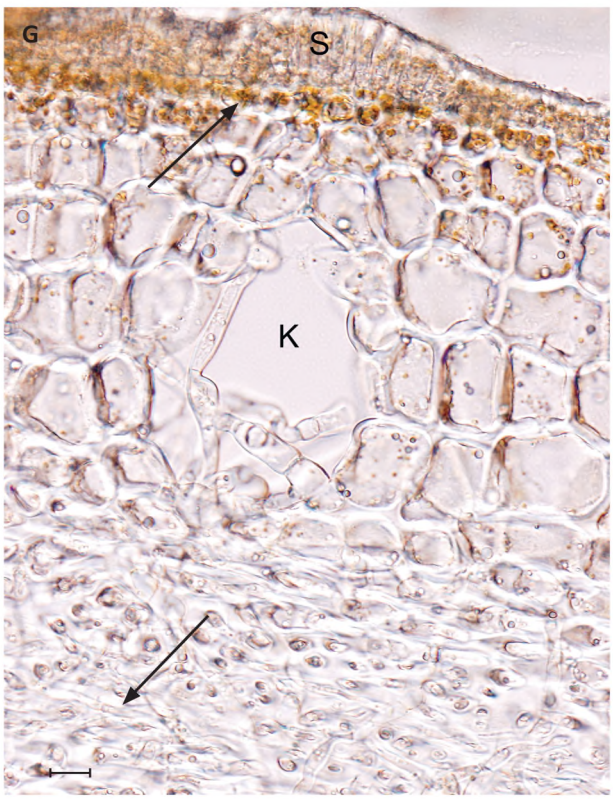
C: *Laminaria digitata.* Bladpladen næsten parallelsidet, med bred basis, bladplade ikke opdelt i flige. Sjællands Rev, 16 m, 10.9.1996. Målestok 5 cm.

D: *Laminaria digitata.* Stor alge i bladskifte uden nævneværdig indsnævring af bladpladen (pil), ældre øverste del med mange grå mosdyr. Lysegrund, 10,5 m, 19.1.1997. Målestok 5 cm.

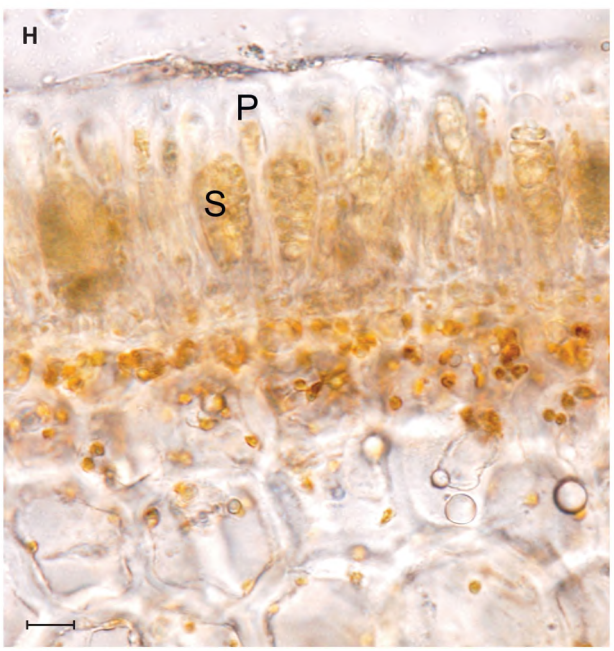
E: *Laminaria digitata.* Ung alge med udelt blad, den ældre smalle bladdel er foroven, og nedenfor er det nye lysere, bredt hjerteformede blad, som er lidt foldet, fordi det er skålformet. Kort stilk. Briseis Flak, 13 m, 7.6.1990. Målestok 5 cm.

F: *Laminaria digitata.* Smal alge fra bølgeeksponeret sted. Frederikshavn, nordlige havnemoles yderside. 0,5 m, 6.6.2002. Målestok 2 cm.

nering. Der er en jævn overgang mellem nye og ældre blade. Ved tørring bliver algerne lyst olivengrønne.
Bygning og formering: Se beskrivelsen for familien.
Årstidsvariation: Flerårig med tilvækst af nye blade i vintermåneder fra oktober til december-januar. Der er registreret enrummede sporangier i sensommer til maj.
Voksested: På sten og små eksemplarer også på andre alger. Indsamlet i det nordlige Kattegat fra 0,5 meters dybde og af dykker ned til 18 meters dybde. I Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er de inderste indsamlinger mod Østersøen fra området omkring Møn, med skraber i 1894, fra 7,5 og 11,5 meters dybde. Fra Øresund er en enkelt alge indsamlet af dykker fra Hornbæk, i 3 meters dybde, to ældre indsamlinger med skraber fra syd for Saltholm, sydlige del af Knollen, 9,5 meters dybde, og Tårbæk Rev 12 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: På grund af den morfologiske variation er det ofte vanskeligt at kende fingertang (*L. digitata*) og palmetang (*L. hyperborea*) fra hinanden. Det kan være en mulighed at udnytte, at stoffet benzidin giver forskellig farvereaktion med de to arter (Jensen og Haug 1952). Det er dog ikke uproblematisk at anvende, da stoffet anses for kræftfremkaldende. Desuden er forbindelsen ustabil, så der skal laves en frisk opløsning umiddelbart før brug. Algerne kan også adskilles ved molekylærbiologiske undersøgelser, se Erting et al. (2004), som har undersøgt alger fra danske farvande.
Litteratur: Erting et al. 2004, Jensen og Haug 1952, Rosenvinge og Lund 1947.



G: *Laminaria digitata.* Blad med sporangiesorus (S) på enlaget overflade af små celler (øverste pil). Der er slimkanal (K) mellem større celler og marv af tykvæggede celler og hyfeagtige tråde (nederste pil). Tværsnit. Målestok 20 µm.



H: *Laminaria digitata.* Sporangiesorus, enrummede sporangier (S), parafyser (P). Tværsnit. Målestok 20 µm. G-H: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 28.11.2017.

Laminaria hyperborea

(Gunnerus) Foslie

Palmetang

Udseende: Brune til mørkebrune alger med en glat opsplittet bladplade og en ru eller vortet, stiv, trind og lidt konisk stilk. Bladene er for det meste ikke mere end 40-60 (-90) cm lange i det nordlige Kattegat, med stilke der er op til 20 (-28) cm lange. I Skagerrak kan bladene være op til 70 cm lange og stilkene op til 60 cm lange (Rosenvinge og Lund 1947). Bladets basis er for det meste bred og hjerteformet. Bladsiderne er ofte vidt udspredte, så toppen af bladfligene danner en jævn bue, og bladene har næsten samme længde og bredde eller lidt bredere. Stilken aftager i tykkelse fra basis og er jævnt afsmalnet til lige under bladet. Den er sprød og knækker som regel, hvis den bøjes sammen. Hapterernes grene er korte og grove. De er kransstillede, og der anlægges en krans af hapterer hvert år. De nye haptergrene udgår lige oven for forrige års grene, så de danner rækker. Der er en smal overgang mellem nye og ældre blade. Ved tørring bliver algerne brune til mørkebrune.

Bygning og formering: Se beskrivelsen for familien.

Årstidsvariation: De nye blade starter udviklingen i slutningen af december, i forårsmånederne ses alger med både gamle og nye blade. Alger med to bladgenerationer er observeret så sent som i juni-august. Der er en karakteristisk smal overgangszone mellem de to blade.

Voksested: På sten, indsamlet af dykker ned til 21,5 meters dybde, og med redskaber i Nordsøen ned til 34 meters dybde. I det nordlige Kattegat fra 3-4 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Se kommentar til fingertang (*L. digitata*).

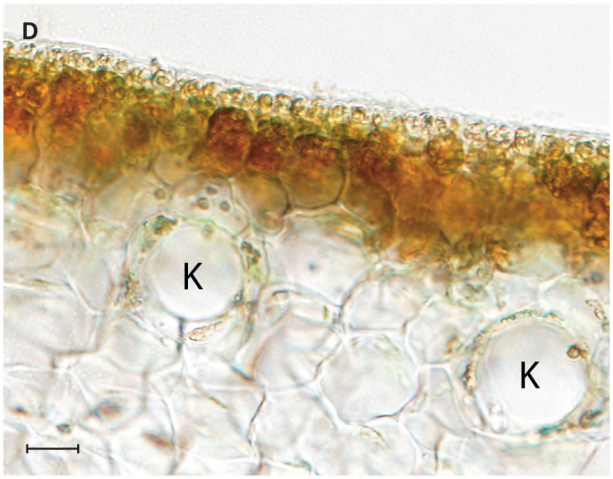
Kommentar: Undersøgelser på Helgoland har vist, at korte dage (dagslængde under 12 timer) sammen med temperaturer under 15 °C er de ydre faktorer, som betinger, at væksten af de nye blade begynder. Det er også vist, at der i denne fase transporteres oplagret kulstof og andre stoffer fra det gamle til det nye blad.

Litteratur: Erting et al. 2004, Kain 1963, Lane et al. 2006, Lüning 1990, Lüning og Müller 1978, Rosenvinge og Lund 1947.

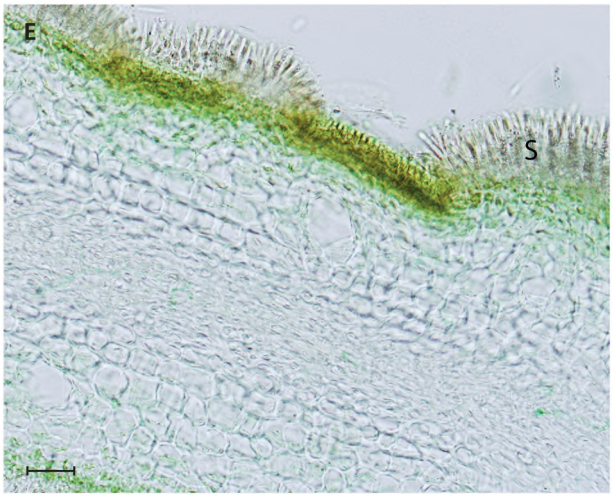
A: *Laminaria hyperborea*. Større alge, gammel bladplade med bred basis. Nyt blad i vækst (pil). Læsø Trindel, 10,5 m, 1.2.1996. Målestok 5 cm.

B: *Laminaria hyperborea*. Smalt område (pil) mellem ny og gammel bladplade. Kims Top, 15 m, 4.2.1996. Målestok 2 cm.

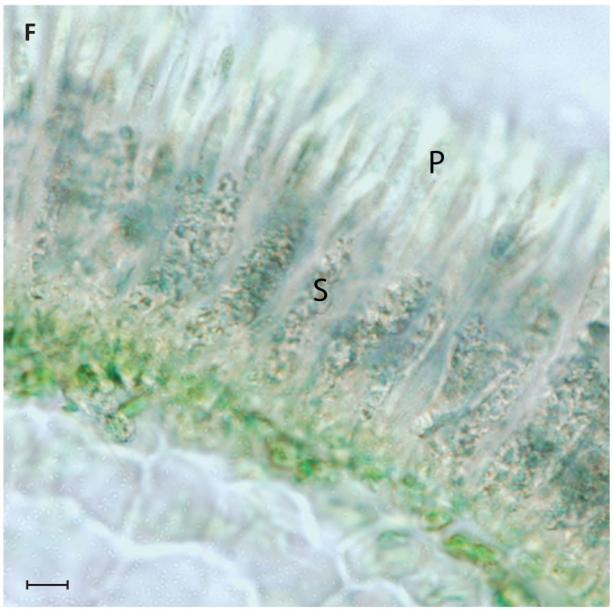
C: *Laminaria hyperborea*. Nederste del af stilk med rækkestillede haptergrene. Tønneberg Banke, 14,5 m, 16.1.1997. Målestok 2 cm.



D: *Laminaria hyperborea*. Slimkanaler, der ses som runde huller (K) i marven lige under overfladelaget af assimilerende celler. Tværsnit af blad. Læsø Trindel, 14,5 m, 4.6.1993. Målestok 20 µm.



E: *Laminaria hyperborea*. Blad med sporangiesori (S), tværsnit. Målestok 50 µm. E-F: Store Middelgrund, 5,5 m, 14.1.1997.



F: *Laminaria hyperborea*. Sorus af enrummede sporangier (S) og parafyser (P) tværsnit. Målestok 10 µm.

Saccharina latissima

(Linnaeus) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl & G.W. Saunders

Sukkertang

Udseende: Den udelte brune, olivenbrune til gulbrune læderagtige bladplade er langstrakt med næsten parallelle sider. Den nederste del er smal trekantet, afrundet eller næsten bredt hjerteformet. Bladets konsistens, form og størrelse varierer efter voksestedet. Bladet er som regel ujævnt buklet med en bølget kant og har ofte en smal, jævn midterdel. For det meste er bladene 1-2 m lange og 10-20 (-30) cm brede. De største eksemplarer i danske farvande er indsamlet i det nordlige Kattegat på Tønneberg Banke, 15 m, 30.5.1992, hvor en af algerne havde en bladplade som var 340 cm lang og 29 cm bred, stilken på dette individ var 10 cm lang. I den nordlige del af Øresund er der registreret op til 238 cm lange blade (Rosenvinge og

A: *Saccharina latissima* med trind stilk og relativt grove hapterer, langstrakt buklet bladplade med trekantet basis. Læsø Trindel, 11 m, 4.6.1989. Målestok 2 cm.

B: *Saccharina latissima* med trind stilk og tynde hapterer, langstrakt buklet bladplade med bred basis. Storebælt, Broen, 17 m, 11.9.1991. Målestok 2 cm.

C: *Saccharina latissima* i begyndende bladskifte. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden ilanddrevet, 6.12.2018. Målestok 5 cm.

D: *Saccharina latissima* med mørkebrune pletter af sori (pil), allerøverst rest af ældre blad med hul efter udtømt sorus (øverste pil). Per Nilen, 8 m, 6.6.1989. Målestok 2 cm.

Lund 1947). Stilken er cylindrisk og glat, ofte relativt kort, men længden varierer fra 4-40 cm. Hapterne er relativt lange og anbragt i uregelmæssige kranse. På de mest eksponerede steder, som ved Hirtshals ud for fyret, er bladene smalle og har en smal trekantet basis. De er kraftige og trækstærke. På mere beskyttede steder, for eksempel ved Frederikshavn, er bladet buklet og bredt helt til basis. På stenrev på dybt vand ved Bornholm er bladet relativt bredt, gennemskinneligt og hindeagtigt. Der er et kort smalt område ved overgangen mellem nye og gamle blade.

Bygning og formering: Se beskrivelsen for familien.

Årstidsvariation: Flerårige med tilvækst af nye blade i vintermånederne. De nye blade findes fra december og i forårsmånederne, og der kan være enkelte, som stadig er til stede i juli eller senere. På dybt liggende stenrev ved Bornholm er der endda indsamlet alger med tre bladgenerationer. Sporangier, der danner mørkebrune sori på begge sider af bladet, er registreret i december-april, juni-oktober.

Voksested: På store sten, og små unge eksemplarer også på grus eller epifyt på andre alger. I Skagerrak og det nordlige Kattegat findes den fra 0,5-21 meters dybde. I Øresund syd for Helsingør findes den kun fra 5 meters dybde og dybere. På stenrev ved Bornholm er den indsamlet af dykker i 15-21 meters dybde og med skraber i 30 meters dybde.

Kommentar: Andre steder, f.eks. ved Helgoland, er bladpladen helt glat.

Litteratur: Kristiansen 2014, M. Nielsen et al. 2016, Rosenvinge og Lund 1947 (*Laminaria saccharina*).

Orden: Ralfsiales · Familie: Lithodermataceae

Pseudolithoderma

Brunskorpe

Udseende: Gulbrune eller meget mørkebrune skorpeformede alger med en fast konsistens. De danner små pletter eller udstrakte belægninger på sten.

Bygning: Der er et enlaget basallag, hvorfra der udgår oprette, tæt forbundne tråde, der er sparsomt grenede. Vegetative celler har flere skiveformede kloroplaster uden synlige pyrenoider.

Formering: Der er en- og flerrummede sporangier. De er endestillede på oprette tråde og danner udstrakte sori uden parafyser.

Kommentar: Arterne kan bedst identificeres, når de er fertile i vintermåneder. I danske farvande er *Pseudolithoderma extensum* almindelig, og der er et enkelt fund af *P. rosenvingei*. Det kan forventes, at en grundig undersøgelse vil afsløre flere arter, for eksempel *P. subextensum* (Waern) S. Lund, som er beskrevet fra den svenske Østersøkyst og blandt andet karakteriseres ved at have ægte brunalgehår.

Kommentar: Det er lidt usikkert, hvilken orden familien Lithodermataceae tilhører. Silberfeld et al. (2014) anbringer den i Sphacelariales med henvisning til McCauley og Wehr (2007), selvom de anbefaler, at en præcis placering bør afvente undersøgelser af flere skorpeformede alger.

Litteratur: Fletcher 1987, McCauley og Wehr 2007, Silberfeld et al. 2014, Wærn 1949, 1952 (*Lithoderma*).

Bestemmelsesnøgle til arter af *Pseudolithoderma*

1a.	Oprette tråde skilles ved tryk og har korte brede celler i den nederste del. Mange kloroplaster i vegetative celler. Sporangier er firedelte af længdevægge	*P. rosenvingei*
1b.	Oprette tråde, fast forbundet, skilles ikke let. 2-4 kloroplaster per celle, men kan være svære at se. Flerrummede sporangier er cylindriske, delt med skrå vægge	*P. extensum*

Pseudolithoderma extensum

(P. Crouan & H. Crouan) S. Lund

Udstrakt brunskorpe

Udseende: Brune til mørkebrune lidt matte skorper med et uregelmæssigt omrids. De bliver 5-10 cm i tværmål og er solidt fasthæftet til underlaget. De har en fast læderagtig konsistens.

Bygning: Der er et enlaget basalsystem af grenede tråde, som helt dækker underlaget. Herfra udgår oprette tæt sammensluttede tråde, der kan være tvedelte og op til omkring 20 celler høje. Overfladen er dækket af en tyk væg. De oprette tråde består af cylindriske celler. De nederste er korte, ca. 0,5 gange så lange som brede. Opad bliver cellerne længere, omtrent lige så lange som brede og er 8-13 µm i diameter. Der er 2-4 små skiveformede kloroplaster i hver celle, men de er vanskelige at se, da cellerne ofte indeholder mange korn af assimilationsprodukter. Der er ikke brunalgehår.

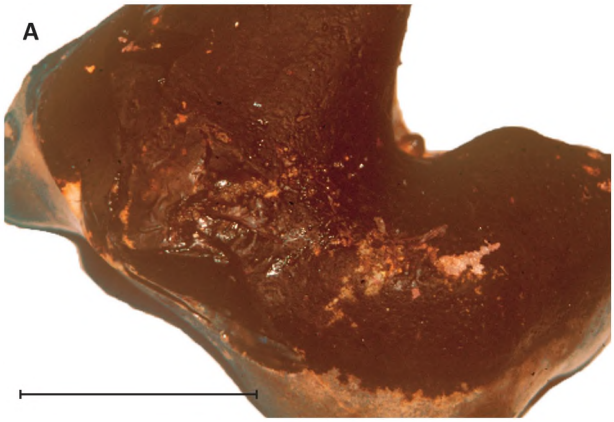
Formering: Der er flerrummede sporangier, som danner tætte sori over et større område af skorpernes overflade. De udvikles fra topceller i vegetative tråde og er cylindriske eller aflangt ellipsoidiske, 25-33 µm høje og 8,5-11 µm brede. Sporangiernes rum er adskilt af karakteristiske skrå vægge. Mellem sporangierne kan der af og til forekomme store ascocyster med et mørkebrunt indhold. Enrummede sporangier kan forekomme og giver skorperne en mørkebrun farve i modsætning til alger med flerrummede sporangier, som er lysebrune. De enrummede sporangier er bredt ellipsoidiske til kugleformede, 25-37 µm lange og 10-18 µm brede.

Årstidsvariation: Flerårig, der er registreret flerrummede sporangier i januar-marts og enrummede sporangier i januar.

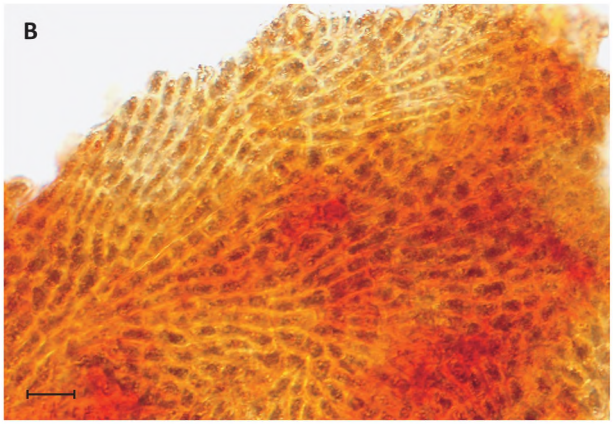
Voksested: På sten og stenblokke i 4-25 meters dybde.

Kommentar: Kulturstudier af alger fra Helgoland har vist, at der er et skifte mellem gametofytter, der har flerrummede sporangier og sporofytter med enrummede sporangier (Peters, 1989).

Litteratur: Fletcher 1987, Lund 1938 (*Lithoderma fatiscens*), Peters 1989, Wærn 1952 (*L. extensum*).



A: *Pseudolithoderma extensum*. Brun belægning på sten. Storebælt, Ryggen, 13,5 m, 5.3.1997. Målestok 5 cm.



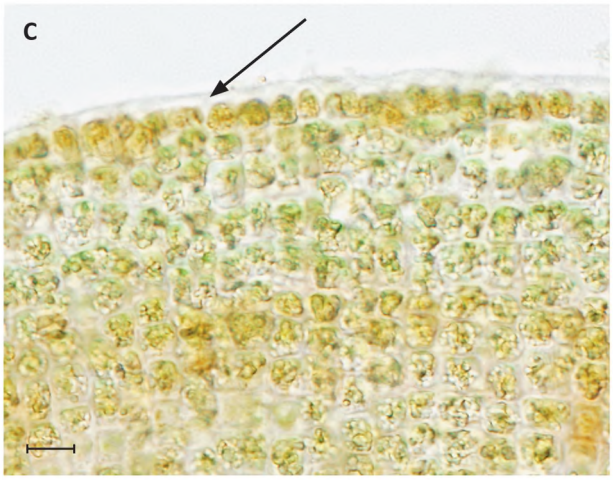
B: *Pseudolithoderma extensum*. Basallag af radierende tråde, set nedefra. Målestok 20 µm. B, E-F: Store Middelgrund, 9,5 m, 14.1.1997.

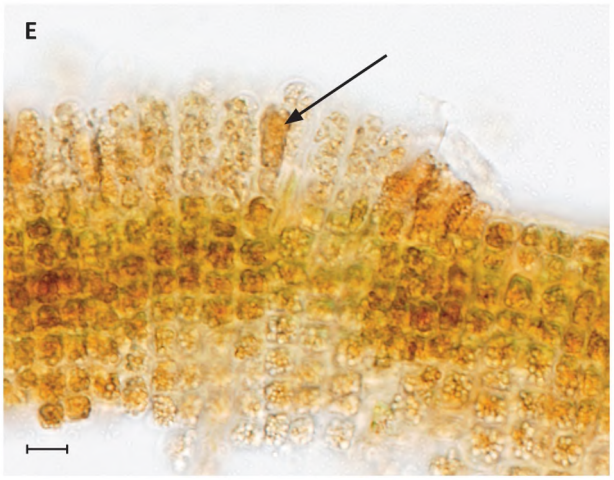
C: *Pseudolithoderma extensum*. Tætstillede oprette tråde, overflade dækket af tyk væg (pil), længdesnit. Målestok 10 µm. C-D: Herthas Flak, 20 m, 2.2.1996.

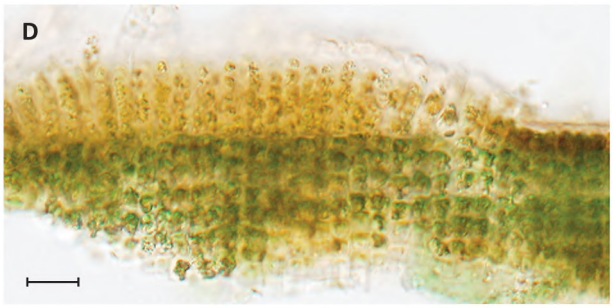
D: *Pseudolithoderma extensum*. Sporangiesorus af flerrummede sporangier, længdesnit. Målestok 20 µm.

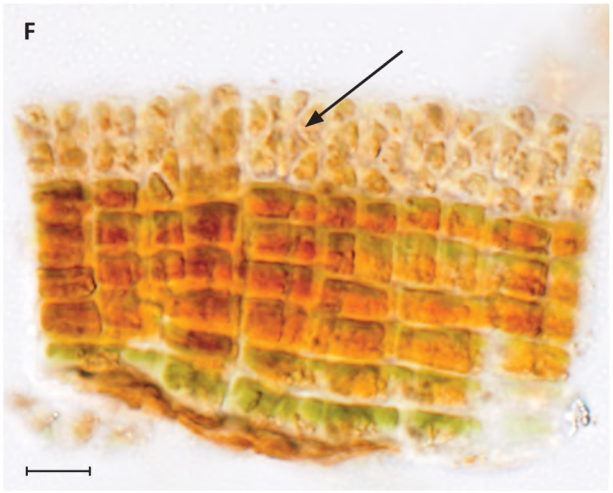
E: *Pseudolithoderma extensum*. Sorus med ascocystlignende celle (pil). Målestok 10 µm.

F: *Pseudolithoderma extensum*. Flerrummede sporangier, rummene er adskilt af skrå vægge (pil) længdesnit. Målestok 10 µm.









Pseudolithoderma rosenvingei

(Waern) S. Lund

Rosenvinges brunskorpe

Udseende: Faste skorper, der er tæt tiltrykte til substratet.

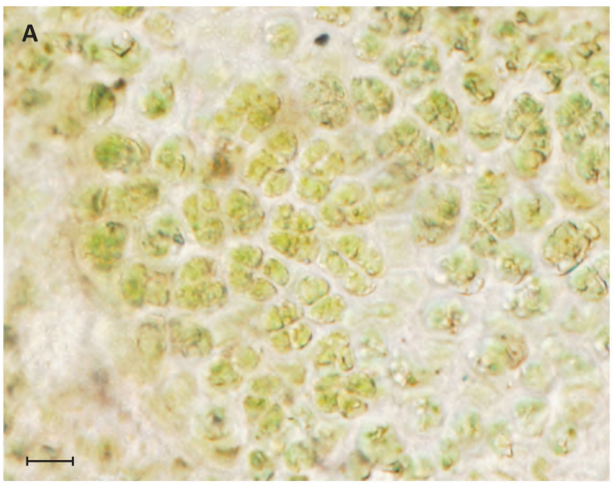
Bygning: Basallag af radierende tråde, hvorfra der udgår oprette sparsomt grenede tråde, der adskilles ved tryk. Trådene har relativt korte og brede celler nederst (Wærn 1952). Vegetative celler indeholder 7-8 eller flere kloroplaster.

Formering: Sporangier er endestillede på de oprette tråde. De virker firedelte, og rummene er adskilt af længdevægge.

Årstidsvariation: Indsamlet i januar med sporangier.

Voksested: Et enkelt fund fra danske farvande fra 7 meters dybde.

Litteratur: Wærn 1952 (*Lithoderma rosenvingei*).



A: *Pseudolithoderma rosenvingei.* Brun skorpe med firedelte sporangier set ovenfra. Schultz's Grund, 7 m, 18.1.1997. Målestok 10 µm.

Familie: Ralfsiaceae

Ralfsia lucida

S. Lund

Udseende: Skorpeformede alger, hvor de ældre er sammenflydende og uregelmæssige og bliver flere cm^2 i omfang. De er gulgrønne til mørkt olivengrønne og bliver næsten sorte i tør tilstand med en skinnende overflade. Skorperne er tæt tiltrykte til underlaget og 40-120 (-225) µm tykke. Unge alger er cirkulære skorper. De er 1-2,5 mm i diameter.

Bygning: Der er oprette, tæt sammensluttede tråde fra et basalt cellelag. De oprette tråde er gaffeldelte enkelte steder og består af 8-20 (-35) celler, der har en diameter på 5-8 µm. Tykkelsen varierer, så de bredeste celler er nederst og lige under en tvedeling. Cellerne er 0,5-1 gange så lange som brede. De øverste celler indeholder en langstrakt pladeformet kloroplast. Ægte brunalgehår dannes fra apikale celler, men er sjældne.

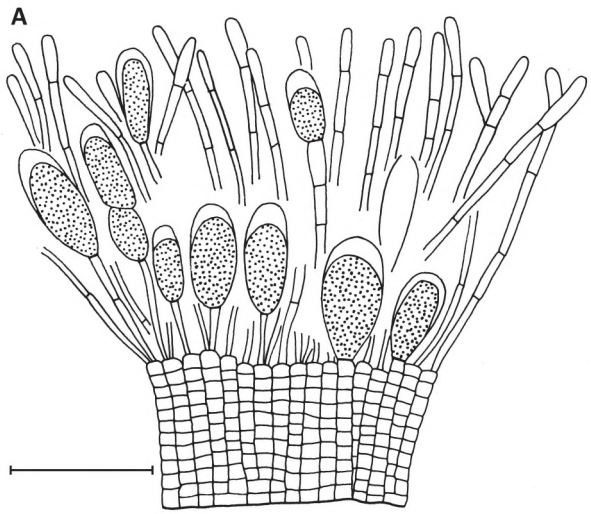
Formering: Der er enrummede sporangier, som sammen med flercellede parafyser danner en udstrakt sorus over de oprette tråde. Sporangierne er omvendt ægformede eller kort kølleformede, 38-60 µm lange og 16-21 µm brede. De kan dannes fra apikale celler fra oprette tråde, der også kan tolkes som de nederste celler af parafyserne, eller sporangierne er hævet over skorpen og dannes fra interkalære celler i parafyserne. Her kan de være sidestillede og forekomme 2 eller 3 lige efter hinanden, eller de kan være endestillede. Parafyserne er tyndvæggede og omgivet af en slimet substans. De er næsten cylindriske eller svagt kølleformede, 80-150 µm høje og 5-6,5 µm brede. De består af 3-5 celler, hvoraf den eller de to nederste er relativt lange og farveløse, mens de øverste indeholder en langstrakt pladeformet kloroplast. Ved længdevæksten af den nederste tyndvæggede celle brister den yderste del af cellevæggen og ses som en lille krave ved basis af cellen. Noget tilsvarende ses ved basis af sporangierne. Der er ikke fundet flerrummede sporangier.

Årstidsvariation: Indsamlet i december-april, med modne enrummede sporangier i februar-marts.

Voksested: Indsamlet på sten og stenblokke i 0-1 meters dybde.

Kommentar: *Ralfsia lucida* er beskrevet fra Danmark (Lund 1967). Den burde flyttes til en anden slægt, fordi den afviger fra *Ralfsia* ved ikke at have skrået opstigende, men lige oprette tråde. Den har endvidere parafyser med en lang basalcelle samt sporangier, der er side- eller endestillede på parafyserne. Den har således karakterer, som minder om mikrothallus hos arter af Scytosiphonaceae. En mere præcis placering af arten må afvente nye undersøgelser.

Litteratur: Lund 1967.



A: *Ralfsia lucida*. Tæt basallag af oprette tråde med parafyser og enrummede sporangier. Helsingør. Efter Lund (1967). Målestok 50 µm.

Ralfsia verrucosa

(Areschoug) Areschoug in Fries

Vortet ralfsiaskorpe

Udseende: Mørkebrune blanke, meget kompakte læderagtige skorper, der er cirkulære og op til ca. 5 cm i diameter, men ofte sammenflydende i uregelmæssige pletter. De kan have lysere gulbrune vækstringe i kanten. Skorperne er tæt tiltrykte til underlaget, bortset fra vorteagtige buler i den midterste del og randzonen, som kan være lidt løst tilhæftet. På ældre skorper hvælver den midterste del op og kan slides af, så kun den perifere, ringformede del er tilbage.

Bygning: Der er et basallag af grenede tråde, som er tæt sammensluttede og strækker sig hen over underlaget. Herfra udgår skråt opstigende tråde. De vokser først hen over basallaget og derefter bøjer de skråt opad (opstigende). Basallaget virker derfor flerlaget. De oprette tråde består af mange cylindriske celler, der 8-12 µm brede og lige så lange som brede, eller ofte lidt kortere. Cellerne indeholder en pladeformet kloroplast uden synligt pyrenoid. Kloroplasten er som regel placeret i den øverste del af cellen. De øverste celler er dækket af en relativt tyk ydervæg. Der kan være ægte brunalgehår.

Formering: Der er enrummede sporangier, som sammen med flercellede parafyser danner sori, der hvælver sig lidt over løvets overflade. De enrummede sporangier er endestillede på oprette tråde evt. på en fåcellet stilk. De er omvendt ægformede, 31-35 µm høje og 14-14,5 µm brede på det bredeste sted. Parafyserne kan krumme lidt ind over sporangierne og består af cylindriske celler, hvor de nederste ikke er væsentligt længere end de følgende. Flerrummede sporangier er iagttaget en enkelt gang i danske farvande, de dannede sori uden synlige parafyser. De flerrummede sporangier er enradede, 5,7-5,9 µm brede og 35,5 µm lange.

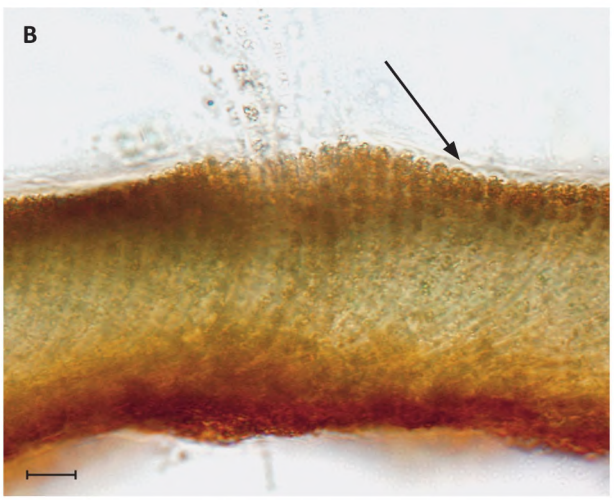
Årstidsvariation: Flerårig med indsamlinger i januar, marts-november. Der er registreret en- og flerrummede sporangier i september.

Voksested: På sten, stenblokke og muslingeskaller, de fleste indsamlinger er fra lavt vand, i fjæren til 2 meters dybde. Indsamlet af dykker til 10 meters dybde og registreret fra 23 meters dybde i indsamling med skraber fra Hanstholm Rev, Nordsøen.

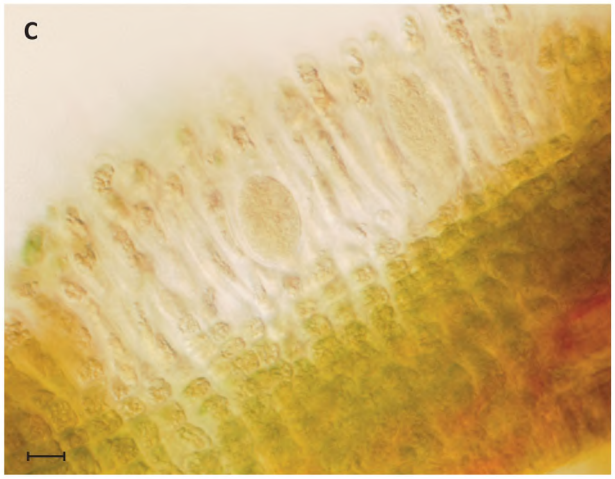
Forvekslingsmulighed: Adskilles fra andre skorpeformede brunalger på den faste konsistens og de opstigende tråde.

Litteratur: Fletcher 1978, 1987, Kylin 1947.

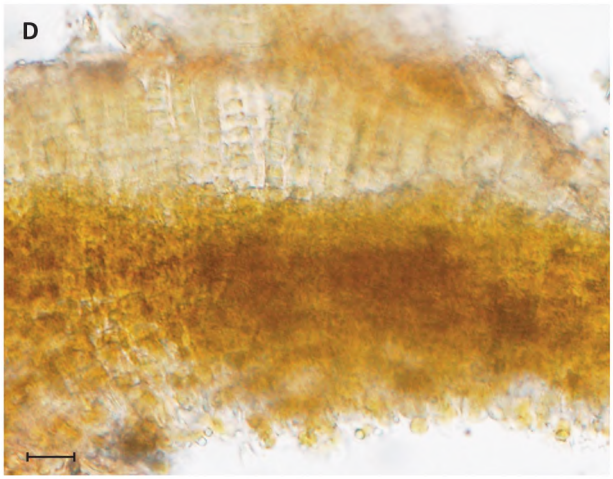
A: *Ralfsia verrucosa.* Næsten cirkulære eller sammenflydende ujævne skorper på småsten. Tændstik ca. 5 cm. Læsø, vest for Nordre Rønner, 2 m, 19.8.2005.



B: *Ralfsia verrucosa.* Skorpe af skråt opstigende tråde, ægte brunalgehår og overflade dækket af tyk væg (pil). Saltholm, 0,2 m, 17.7.1997. Målestok 20 µm.



C: *Ralfsia verrucosa*. Sorus af enrummede sporangier og parafyser af relativt korte celler. Halskov Rev, 10 m, 25.9.1997. Målestok 10 µm.



D: *Ralfsia verrucosa*. Sorus af flerrummede sporangier. På skal af almindelig sandmusling (*Mya arenaria*), Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,5 m, 1.9.2014. Målestok 20 µm.

Orden: Sporochnales · Familie: Sporochnaceae

Sporochnus pedunculatus

(Hudson) C. Agardh

Penseltang

Udseende: Gulbrune buske, der bliver op til 20 cm høje med trinde kompakte grene. Der er en gennemgående hovedgren med en generation af lange spredte grene, som udgår med åbne vinkler. Grenene er toradede eller alsidige. De er jævnt tykke og har en tot af brune tråde (hårskud) i spidsen. Desuden har de spredte, alsidige korte småskud, der er mørke med en endestillet tot af hårskud. Algerne vokser enkeltvis eller nogle få sammen fra en lille trådet basis.

Bygning: Midten af grenene består af farveløse tråde med relativt lange, langsgående cylindriske celler. Yderst er en småcellet bark af celler med få skiveformede kloroplaster. I skudspidsen udgår en tot hårskud fra en vækstzone, som også bidrager til skuddets længdevækst (trichothallisk vækst). Hårskuddene består af enradede ugrenede tråde af cylindriske celler med mange skiveformede kloroplaster. De små skud fra siden af grenene har begrænset vækst. De anlægges fra overfladeceller nær skudspidsen i de lange grene. Småskuddene har også trichothallisk vækst og får hurtigt en endestillet tot af hårskud.

Formering: Der er sori af enrummede sporangier og parafyser på overfladen af småskuddene. Sori kan strække sig ud over den bærende gren. Sporangierne er ægformede eller ellipsoidiske. De dannes fra de nederste celler af de kølleformede parafyser eller mellem dem. Parafyserne består af få cylindriske celler og en stor blæreformet topcelle, og de kan have små grene.

Årstidsvariation: Indsamlet i juli-september med enrummede sporangier.

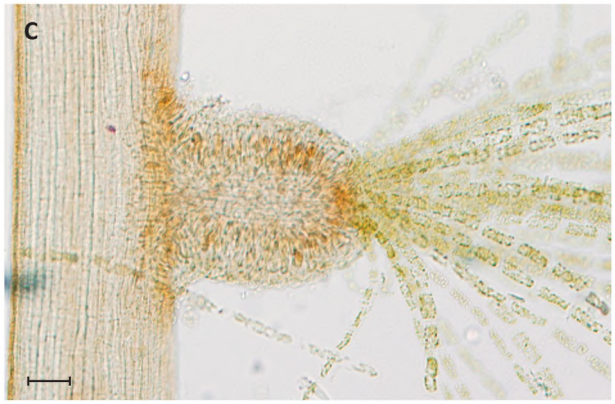
Voksested: På småsten eller grus. Indsamlet af dykker i det nordlige Kattegat på 12-21 meters dybde og med skraber i Nordsøen på 24-38 meters dybde.

Kommentar: Kulturstudier i Frankrig har vist, at livshistorien omfatter et mikrothallus af enradede krybende tråde.

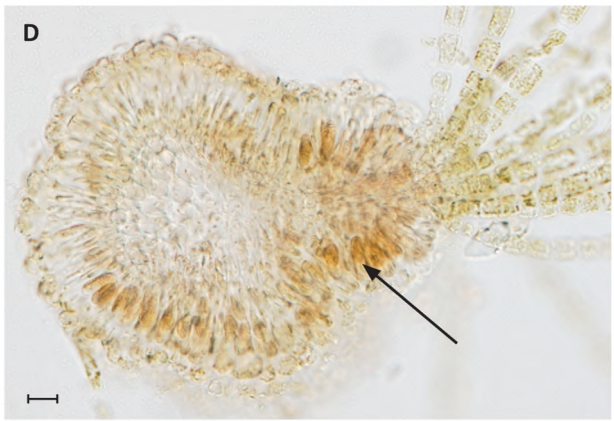
Litteratur: Fletcher 1987, Rosenvinge og Lund 1943.

A: *Sporochnus pedunculatus.* Hovedgren og lange sidegrene med en tot af brune hårskud i spidserne, grenene er ujævne af småskud. Herthas Flak, 20 m, 28.8.1993. Målestok 2 cm.

B: *Sporochnus pedunculatus.* Mindre alge med mange hårskud. Tønneberg Banke, 15 m, 17.8.1993. Målestok 1 cm.



C: *Sporochnus pedunculatus.* Småskud, endestillede hårskud med mange skiveformede kloroplaster per celle. Målestok 50 µm. C-E: Per Nilen, 12 m, 27.8.2013.



D: *Sporochnus pedunculatus.* Småskud med sorus af parafyser og enrummede sporangier (pil), som også dækker en del af den bærende gren. Tværsnit af gren. Målestok 20 µm.

E: *Sporochnus pedunculatus.* Del af sorus, parafyse med stor topcelle (P) og små sidegrene, ved basis et enrummet sporangium (S). Målestok 10 µm.

Orden: Tilopteridales · Familie: Cutleriaceae

Cutleria multifida

(Turner) Greville

Fligbændel

Udseende: Livshistorien omfatter oprette gametofytter og en lille skorpeformet sporofyt. Det oprette løv er gulbrunt og har et vifteformet ydre omrids. Løvet er gentaget uregelmæssigt opsplittet i båndformede afsnit, der gradvist bliver smallere mod toppen. De enkelte afsnit er 3-5 mm brede med parallelle sider, men det nederste afsnit kan være trekantet. Den øverste kant afsluttes i en frynse eller tot af tynde tråde. Alger, der vokser i danske farvande, er 2-3 (-10) cm høje, mens ilanddrevne alger er op til 10 (-20) cm høje. Det oprette skud har en filtagtig skiveformet basis.

Det skorpeformede løv, også kendt som *Aglaozonia*-stadiet, er gulbrunt og hindeagtigt. Det er cirkulært eller lidt uregelmæssigt med en bugtet rand. Det kan blive omkring 5 cm på tværs og er løst tilhæftet til underlaget.

Bygning: De oprette alger har et lag af firkantede eller polygonale barkceller med mange skiveformede kloroplaster uden pyrenoider. Under dette lag er cellerne større og har færre kloroplaster. De inderste celler er langstrakte og farveløse. Barkcellerne er uregelmæssigt placeret i den nederste del af løvet. Nær skudspidsen danner de tydelige rækker, som slutter i skudspidsens enradede tråde. Der er en interkalær vækstzone ved basis af trådene. Hver tråd modsvarer to af overfladelagets cellerækker og har ligesom disse mange skiveformede kloroplaster per celle. Cellerne under vækstzonen strækkes og deles på langs og tværs. Der er ægte brunalgehår, de er spredt eller i små grupper på begge sider af løvet.

De skorpeformede alger vokser i randen, hvor de kun er et enkelt cellelag tykke. De bliver flerlagede ved celledelinger lige bag randzonen. Der er ægte brunalgehår. De er spredt på overfladen og anlægges ret tidligt fra overfladecellerne, men efterhånden som løvet bliver tykkere, ser det ud, som om de kommer fra en grube. Fra undersiden udgår mange fåcellede rhizoider, de er grenede eller ugrenede og har en lille hæfteskive.

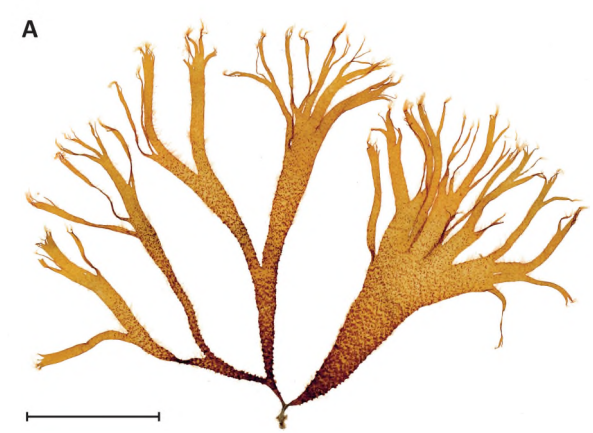
Formering: De oprette alger er tvebo gametofytter med oogam formering. Formeringsorganerne forekommer på begge sider af løvet i sori med ægte brunalgehår. De hanlige gametofytter har små skud af enradede lidt krumme grene. Her udvikles antheridier som sidegrene eller endestillet. De er cylindriske (49-) 57-62 (-64) µm lange og 9-12 µm brede. I senere stadier kan de have op til 16 lag af rum og bliver flerradede med op til 8 rum i hvert lag, hver med ét spermatozoid. Oogonier er kort cylindriske til bredt ellipsoidiske, 49-62 µm lange og omkring 31 µm brede. De er enten side- eller endestillede på fåcellede stilke. De er 4-5 cellelag høje, toradede eller med op til 4 celler i hvert lag. På den skorpeformede sporofyt danner enrummede sporangier en belægning på overfladen. Sporangierne er omkring 30 µm høje og ca. halvt så brede.

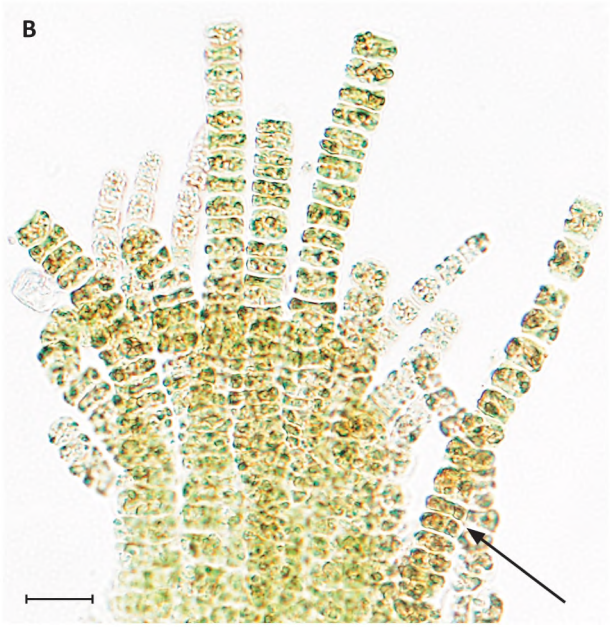
Ved kulturstudier af alger fra europæiske farvande er det vist, at der er kønnet formering, og at spermatozoider tiltrækkes af et stof, som udskilles fra ægcellerne. Zygoterne spirer til det skorpeformede stadie (Müller 1974). Det er også konstateret, at generationsskiftet ikke altid er så fast, men at hunlige gameter kan udvikles direkte til det skorpeformede stadie, desuden er der variation i udviklingen af sporer fra det skorpeformede stadie (se Fletcher 1987).

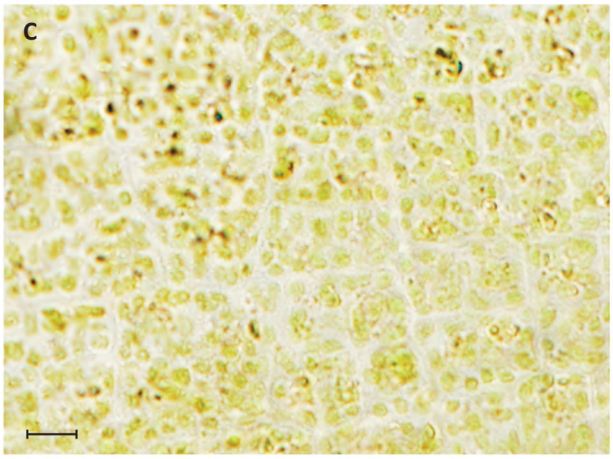
Årstidsvariation: Oprette løv er indsamlet i maj-august og oktober. Der er registreret antheridier i august og oogonier i august og oktober. Det skorpeformede stadie er indsamlet i januar og april-oktober med sporangier i juni-juli og september-oktober.

Voksested: De oprette alger vokser på sten. Det skorpeformede løv er registreret på sten, grus, snegle- og muslingeskaller samt som epifyt på større alger i 10-27 meters dybde.

Litteratur: Coppejans 1983, Fletcher 1987, Lund 1950, Müller 1974, Nielsen 1982b.







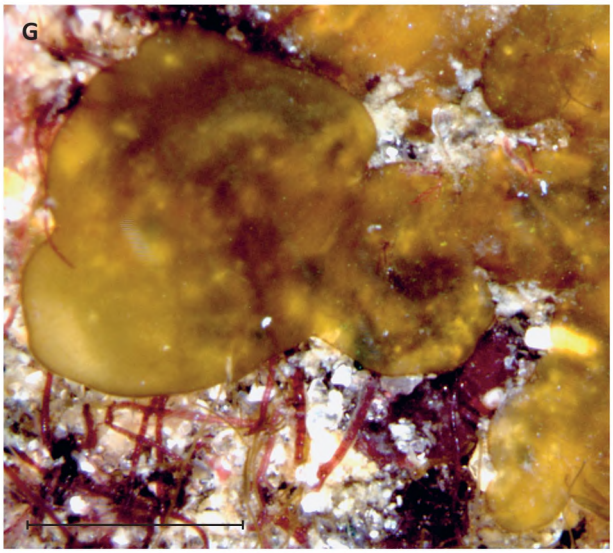
A: *Cutleria multifida*. Vifteformet opsplittet alge med en tot af tråde i skudspidserne. Stranden NV for Råbjerg Kirke, ilanddrevet 22.8.1959. T. Christensen leg. Målestok 2 cm.

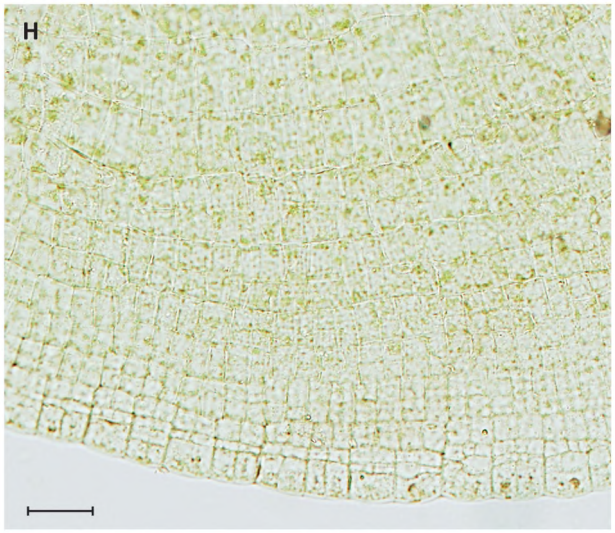
B: *Cutleria multifida*. Skudspids af enradede tråde med vækstzone af korte celler (pil). Målestok 20 µm. B-D: Tønneberg Banke, 15 m, 20.8.1991.

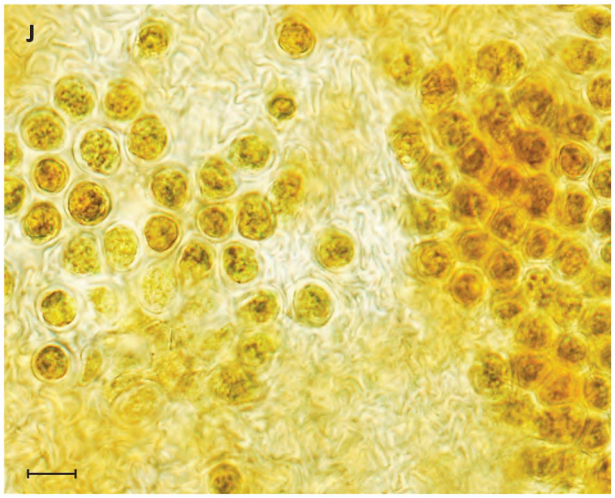
C: *Cutleria multifida*. Overfladeceller med mange skiveformede kloroplaster. Målestok 10 µm.

D: *Cutleria multifida*. Sorus af oogonier og enkelte ægte brunalgehår. Målestok 20 µm.

E: *Cutleria multifida*. Antheridiestande. Målestok 20 µm. E-F: Kærsgård Strand, ilanddrevet, 10.10.1976.







F: *Cutleria multifida*. Oogonier på korte stilke. Målestok 20 µm.

G: *Cutleria multifida*, skorpeformet stadie. Tønneberg Banke, 10 m, 15.8.2015. S. Lundsteen foto. Målestok 2 mm.

H: *Cutleria multifida* skorpeformet stadie med enlaget kant. Kims Top, 15,5 m, 15.1.1997. Målestok 50 µm.

I: *Cutleria multifida* skorpeformet stadie. Rhizoider på skorpens underside med lille hæfteskive (pil). Læsø Trindel, 15 m, 11.6.1990. Målestok 20 µm.

J: *Cutleria multifida* skorpeformet stadie med enrummede sporangier. Tønneberg Banke, 10.6.1988. S. Lundsteen foto. Målestok 20 µm.

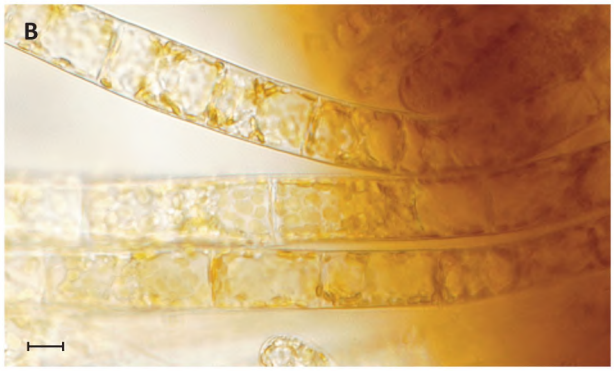
Familie: Halosiphonaceae

Halosiphon tomentosus

(Lyngbye) Jaasund

Lodden vinterstreng

Udseende: Trinde løv, som ligner lodne snore. De er for det meste omkring 50 cm lange, men kan blive 135 cm og er 2-3 mm i diameter. Overfladen er dækket af fine brune, hårlignende tråde, der er 0,7-1 cm lange, bortset fra den nederste stilkdel, som er uden brune hår. Algerne udgår fra en skiveformet basis, hvorfra der kan udgå flere oprette skud.



B: *Halosiphon tomentosus.* Assimilatorer af cylindriske celler med mange skiveformede kloroplaster. Målestok 10 µm. B-D: Gilleleje, 0,5 m, 29.5.2014.

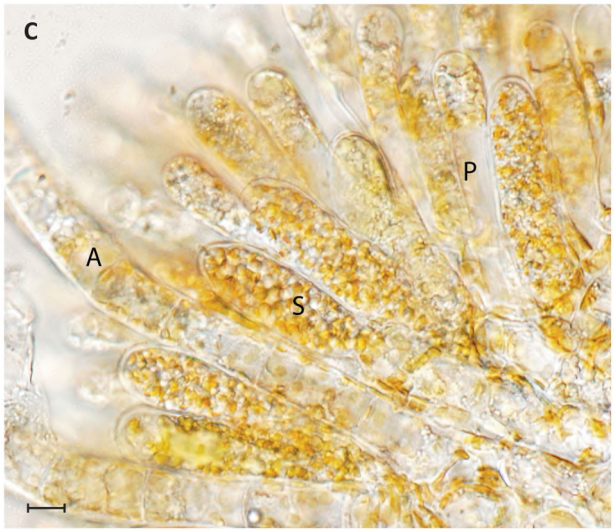
A: *Halosiphon tomentosus.* Snorelignende alger omgivet af brune hårlignende tråde (assimilatorer). København, Lynetteløbet, 0,5 m, 24.4.1998. Målestok 2 cm.

Bygning: Parenkym med diffus vækst. Marven består af lange cylindriske, farveløse celler, der bliver kortere og tyndere mod overfladen. Der er en enlaget bark, som består af små kantede celler, der har skiveformede kloroplaster. De brune hårlignende tråde (assimilatorer) udgår fra barkcellerne. De er enradede, ugrenede og består af cylindriske celler med mange skiveformede kloroplaster. Mellem assimilatorerne er der encellede cylindriske parafyser, som har en afrundet top.

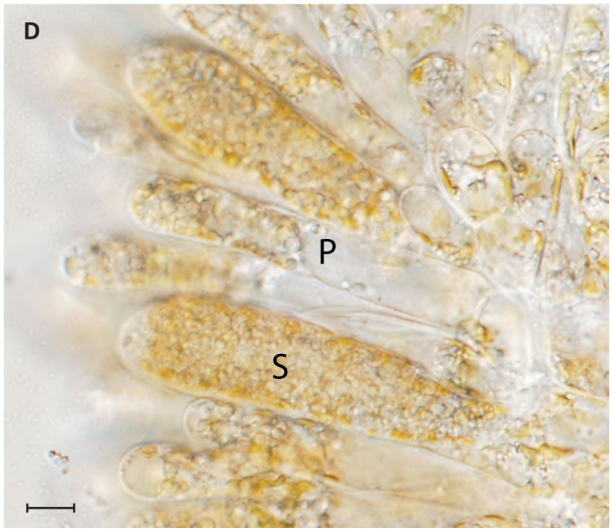
Formering: Der dannes enrummede, aflangt ægformede sporangier mellem parafyserne. De er lidt kortere end parafyserne. Der er et skifte med et mikrothallus af små, enradede grenede tråde, der er enbo gametofytter med oogam formering. Ved kønnet formering tiltrækkes spermatozoiderne kemotaktisk af ægcellerne (Maier 1984).

Årstidsvariation: Forårsalge, der er indsamlet fra slutningen af marts til begyndelsen af juli. Der er registreret sporangier fra maj-juli. Overvintrer sandsynligvis som uanseelige grenede tråde.

Voksested: På sten fra 0,5 meters dybde, indsamlet af dykker til 19 meters dybde og i ældre indsamlinger med skraber ned til 35 meters dybde. De største og kraftigste eksemplarer vokser på lavt vand. På dybere vand er algerne spinkle og relativt korte.
Forvekslingsmulighed: Henfaldende individer uden assimilatorer kan minde om strengetang (*Chorda filum*). De kan adskilles på parafyserne, som er cylindriske hos lodden vinterstreng (*H. tomentosus*) og kølleformede hos strengetang (*C. filum*).
Litteratur: Jaasund 1965, Kornmann og Sahling 1977 (*Chorda tomentosa*), Maier 1984 (*C. tomentosa*), Maier og Müller 1986 (*C. tomentosa*), Peters 1998, Rosenvinge og Lund 1947 (*C. tomentosa*), Sasaki og Kawai 2007, Sundene 1963 (*C. tomentosa*).



C: *Halosiphon tomentosus.* Assimilatorer (A), enrummede sporangier (S) og parafyser (P). Målestok 10 µm.



D: *Halosiphon tomentosus.* Cylindriske parafyser (P) og enrummede sporangier (S). Målestok 10 µm.

Familie: Tilopteridaceae

Haplospora globosa

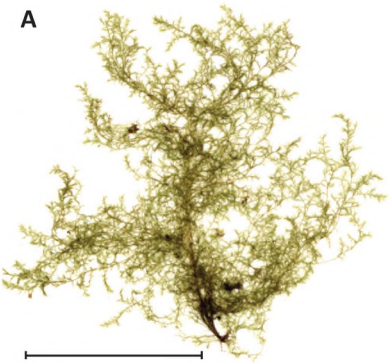
Kjellman
Sporetråd

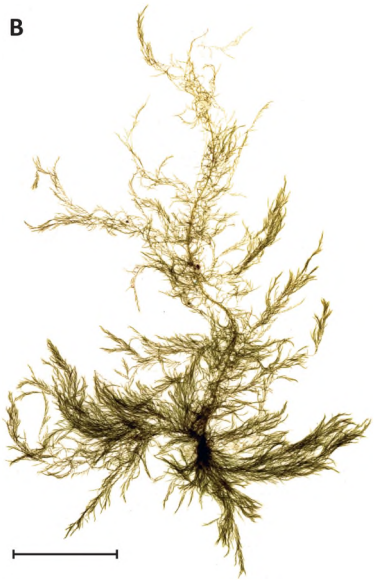
Udseende: Fint forgrenede, brune buske med tydelige hovedgrene, der for det meste har spredte sidegrene, men også modsatte grene. Der er både en sporofyt- og en gametofytgeneration. Sporofytterne har relativt rette grene og bliver op til 23 cm høje. Gametofytterne har en tæt forgrening med korte tilbagebøjede sidegrene og bliver op til 12 cm høje.

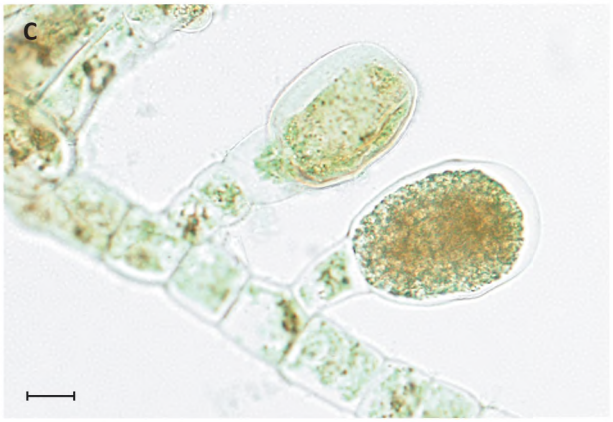
Bygning: Hovedgrenene har spredte sidegrene, der kan være ensidige. Der kan også være modsatte sidegrene; men de kan vende i samme retning, så vinklen mellem dem er forskellig fra 180°. De yngste grene er enradede med diffus vækst. De afsmalnes til hårlignende skudspidser (falske hår). I de ældre grene er væksten knyttet til interkalære zoner, der har kortere celler end områder uden vækst. De nederste grene og de ældste dele af sidegrenene har mange længdevægge og nogle gange sekundære tværvægge. Nederst på hovedgrenen udgår rhizoider til skuddets fasthæftning. Cellerne indeholder mange skivefor-

A: *Haplospora globosa.* Gametofyt med korte, tilbagebøjede sidegrene. Vejrø, 8 m, 9.4.1989. Målestok 2 cm.

B: *Haplospora globosa.* Sporofyt med rette grene. Vejrø, 4,5 m, 26.3.1992. Målestok 2 cm.







C: *Haplospora globosa.* Sporofyt, monosporangier på korte grene. Store Middelgrund, 15 m, 9.6.1993. Målestok 20 µm.

D: *Haplospora globosa.* Gametofyt med interkalært kugleformet oogonium (O) og antheridiestande i sidegrene (A). Målestok 20 µm. D-E: Vejrø, 10 m, 9.4.1989.

E: *Haplospora globosa.* Interkalært oogonium ved siden af vegetativ celle. Sidegrene med antheridier. Målestok 20 µm.

mede kloroplaster. Hos sporofytten er hovedgrenen 90-110 µm i diameter. Her er fuldt udviklede celler op til 2 gange så lange som brede. Hos gametofytten er hovedgrenen op til 120 µm i diameter, og fuldt udviklede celler op til 1,5 gange så lange som brede.

Formering: Hos sporofytten er der monosporangier, de er endestillede på en- til fåcellede grene, de kan være sidestillede og siddende, undertiden interkalære eller på række i grenene. Modne monosporangier er næsten kugleformede, 80-105 µm i diameter. De har 4 kerner. Gametofytten er enbo. Oogonierne er interkalære i grenene. De kan udvikles fra en enkelt vegetativ celle eller efter en længdedeling, hvor der dannes oogonier fra den ene eller fra begge døtreceller. Oogonierne er næsten kugleformede, 65-82 µm i diameter, og indeholder en enkelt kerne. Antheridierne er interkalære i korte grene, eller hele grene kan være omdannet til antheridier. De er aflange 40-175 µm lange og 25-40 µm brede. De består af et lag af små celler omkring et hulrum i grenene.

Årstidsvariation: Indsamlet i marts-juni. Der er registreret sporofytter med monosporangier i april-juni, og gametofytter med oogonier og antheridier i april-maj.

Voksested: På sten og epifyt på større rødalger, indsamlet fra 1,5-22 meters dybde, af dykker ned til 16 meters dybde og med skraber fra større dybde.

Kommentar: Ved kulturstudier af sporetråd (*H. globosa*) fra Canada, Oslofjorden og Helgoland er der fundet en livshistorie, hvor sporofyt og gametofyt alternerede uden kønnet formering og ikke i et regelmæssigt skifte. Fra oogonierne dannedes nye sporofytter, men antheridierne havde ingen funktion; eller kunne i nogle tilfælde også danne sporofytter. På Helgoland kendes kun sporofytter i naturen, og gametofytter blev kun dannet i få atypiske tilfælde i kulturstudierne (Kuhlenkamp og Müller 1985). Der er ikke foretaget kulturstudier af sporetråd (*H. globosa*) fra danske farvande. Livshistorien med to generationer uden kønnet formering anses for en reduktion, der går endnu videre hos ægtråd (*Tilopteris mertensii*). Den anvendte terminologi er baseret på morfologien.

Litteratur: Kuhlenkamp og Hooper 1995, Kuhlenkamp og Müller 1985, Kuhlenkamp et al. 1993, Rosenvinge og Lund 1941.

Tilopteris mertensii

(Turner) Kützing

Ægtråd

Udseende: Trådformede brune buske, der har hovedgrene med modsatte sidegrene i et plan. De er 2-10 cm høje.

Bygning: Der er en tydelig opret hovedgren med sidegrene i et plan. De fleste grene er modsatte, men der forekommer spredte grene. Grenene har et falsk hår i skudspidsen. De yngste grene er enradede med diffus vækst, og cellerne er korte og flade. Senere bliver cellerne lidt længere end brede. I den nederste del af hovedgrenen og de ældste sidegrene er der mange længdevægge. Hovedgrenen kan blive op til 150 µm i diameter. Cellerne indeholder mange skiveformede kloroplaster.

Formering: Der er mørkebrune, næsten kugleformede enrummede monosporangier, som er omkring 60 µm i diameter. De er interkalære i grenene og forekommer enkeltvis eller to lige efter hinanden, sjældnere 3-4 på række. De omtales også som oogonier i litteraturen. Der er ikke observeret antheridier i alger fra danske farvande.

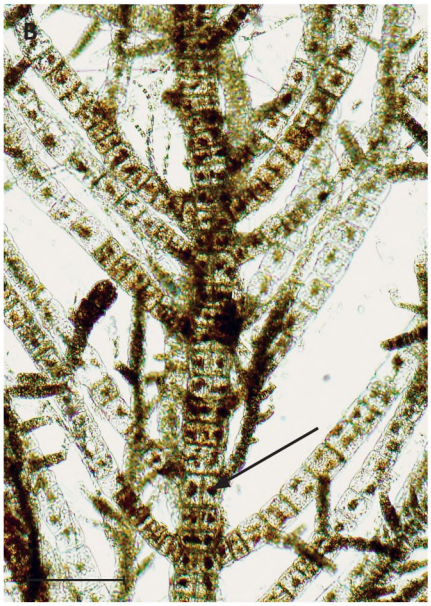
Årstidsvariation: Indsamlet i marts-juli med monosporangier i juli.

Voksested: På muslingeskaller, småsten og stankelbenskrabbe (*Macropodia rostrata*) i 2-11 meters dybde samt enkelte indsamlinger med skraber fra 25 meters dybde.

Kommentar: Der er aldrig fundet kønnet formering. Kulturstudier af ægtråd (*T. mertensii*) fra Canada og Helgoland har vist, at livshistorien er direkte (Kuhlenkamp og Müller, 1985). Sporen fra ubefrugtede

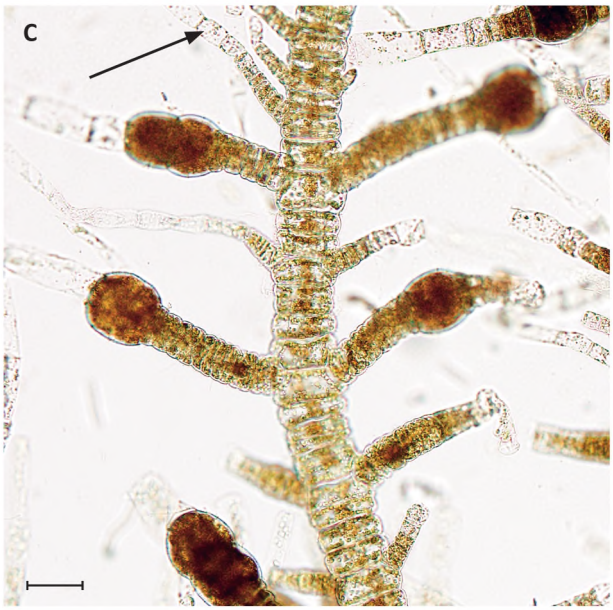
oogonier spirede til nye oprette løv, der var identiske med forrige generation. Der blev observeret enkelte antheridier, men ikke kopulation. Ifølge Kuhlenkamp og Müller (1985) er livshistorien reduceret i forhold til livshistorien hos sporetråd (*Haplospora globosa*), da der kun forekommer gametofytter hos ægtråd (*T. mertensii*).

Litteratur: Kuhlenkamp 1989, Kuhlenkamp og Hooper 1995, Kuhlenkamp og Müller 1985, Moestrup et al. 1975, Rosenvinge og Lund 1941, South 1972.



A: *Tilopteris mertensii.* Lille busk med tydelig hovedgren og korte modsatte sidegrene i et plan. Frederikshavn, Trestensrev, 5 m, 16.6.1977. Målestok 1 cm.

B: *Tilopteris mertensii.* Hovedgren med modsatte grene, diffus vækst og enkelte længdevægge (pil). Målestok 200 µm. B-D: Læsø Trindel, 8 m, 8.6.1991.



C: *Tilopteris mertensii.* Enkelte eller parvise monosporangier i sidegrene. Korte grene afsluttes i falske hår (pil). Målestok 50 µm.

D: *Tilopteris mertensii.* Monosporangier i sidegren. Målestok 20 µm.

Bestemmelsesnøgle til slægter af Phaeophyceae – Brunalger

1a.	Løvet opret eller består af krybende tråde	2
1b.	Løvet skorpeformet, en skive eller uregelmæssigt kugleformet	75
2a.	Makroskopiske alger	3
2b.	Mikroskopiske eller få millimeter store alger	92
3a.	Løvet helt eller delvis affladet	4
3b.	Løvet trindt med ugrenede eller grenede skud	19
4a.	Løvet tyndt båndformet eller med båndformede afsnit	5
4b.	Løvet tykt, læderagtigt	10
5a.	Ugrenet bånd	6
5b.	Grenet eller opsplittet blad	9
6a.	Løvet glat, overfladen dækkes af flerrummede sporangier. Én kloroplast per celle	7
6b.	Løvet ikke glat, overfladen med skedehår. Flere skiveformede kloroplaster per celle	8
7a.	Op til centimeterbrede kompakte båndformede blade. Skiveformet basis	*Petalonia*
7b.	Millimeterbrede linjeformede blade, der kan have centrale hulrum. Basis af sammentrængte tråde	*Planosiphon*
8a.	Op til centimeterbrede båndformede blade, der er kompakte	*Punctaria*
8b.	Smalle, 2 mm brede båndformede, men hule alger	*Asperococcus ensiformis*
9a.	Løvet vifteformet gentagne gange opsplittet i flige, der bliver smallere mod skudspidsen og ender med en tot af hårlignende tråde	*Cutleria*
9b.	Løvet regelmæssigt gaffelgrenet	*Dictyota*
10a.[4]	Løvet består af en stilk med en udelt eller opsplittet bladplade	11
10b.	Løvet grenet og ikke delt i stilk og bladplade	14
11a.	Bladet med en distinkt midtribbe. På stilken kan der være bladlignende sideskud med sporangier	*Alaria*
11b.	Bladet uden midtribbe	12
12a.	Bladpladen opsplittet i flige	*Laminaria*
12b.	Bladpladen hel	13

13a.	Bladpladen langstrakt, ofte buklet	*Saccharina*
13b.	Bladpladen afrundet, glat og kan være skålformet	*Laminaria digitata*
14a.[10]	Gaffelgrenet	15
14b.	Med hovedgren og sidegrene	16
15a.	Op til meterlange remmelignende skud, ca. 1,5 cm brede, uden midtribbe. Udgår fra en få centimeter høj omvendt kegleformet basis	*Himanthalia*
15b.	Løvet med jævn overgang fra en lille basal hæfteskive, der er ofte midtribbe	*Fucus*
16a.	Med flydeblærer	17
16b.	Uden flydeblærer, gamle skud har pigge i randen og en mørk brun farve, unge skud (april-juni) dækket af brune hårskud	*Desmarestia aculeata*
17a.	Kamrede flydeblærer. Løvet olivenbrunt til mørkebrunt	*Halidrys*
17b.	Flydeblærer ikke kamrede	18
18a.	Flydeblærer er midtstillede i både hoved- og sidegrene. Løvet olivengrønt	*Ascophyllum*
18b.	Flydeblærer er endestillede på korte sidegrene	*Sargassum*
19a[3]	Løvet ugrenet bortset fra enradede assimilerende hårskud eller korte smågrene	20
19b.	Løvet grenet	34
20a.	Større alger, ofte på sten eller andet uorganisk substrat, sjældent epifytter	21
20b.	Epifytter på andre alger, millimeter til få centimeter høje. Danner totter, forekommer spredt eller så talrigt på værtsalgen, at denne virker lodden	26
21a.	Løvet op til 3-4 m langt og 1-2 mm tykt, har form som en lang streng eller snor	22
21b.	Løvet kortere eller spinklere	23
22a.	Overfladen lodden på grund af enradede assimilerende tråde, der ligner mørkebrune hår. Mellem hårene er der encellede cylindriske parafyser og enrummede sporangier. Diffus vækst. Maj-juni	*Halosiphon*
22b.	Overfladen glat, dækket af encellede kølleformede parafyser, enrummede sporangier og ægte brunalgehår. I kort afstand fra skudspidsen er en interkalær vækstzone, som giver løvet en karakteristisk indsnævring. Juni-december	*Chorda*

23a.	Løvets overflade dækket af store blæreformede celler, hver med flere skiveformede kloroplaster i den yderste del	*Delamarea*
23b.	Løvets overflade består af mindre celler	24
24a.	Flerrummede sporangier dannes fra specielle små grensystemer på løvets overflade og fremstår som sori, der senere flyder helt sammen	*Coelocladia*
24b.	Sporangier dannes fra overfladecellerne uden særlige grensystemer	25
25a.	Løvet hult, ofte med gentagne indsnøringer. Løvets overflade er jævn og ved modenhed dækket af flerrummede sporangier, encellede parafyser og ægte brunalgehår. Én kloroplast per celle	*Scytosiphon*
25b.	Overfladen fint plettet af sori, der består af enrummede evt. flerrummede sporangier, fåcellede enradede parafyser og skedehår. Flere skiveformede kloroplaster per celle. Løvet ofte hult uden indsnøringer	*Asperococcus*
26a.[20]	Enradede tråde	27
26b.	Parenkymatiske tråde	31
27a.	Trådene har basal vækst og danner totter på værtsalgen	28
27b.	Trådene er spredte eller danner en lodden belægning på værtsalgen	29
28a.	Trådene er 0,5-2 cm høje og udgår fra en knudeformet basis, de har cylindriske celler. Ved basis er der flercellede parafyser og enrummede sporangier. Der er ikke brunalgehår. Hyppig på *Fucus* spp.	*Elachista*
28b.	Trådene er ofte afsmalnede ved basis og i toppen (tenformede) op til 0,2 cm høje, celler ofte tøndeformede. Der er ikke parafyser. Der er ægte brunalgehår	*Myriactula*
29a.	Med skedehår i skudspidsen og spredt på løvet. Mange kloroplaster per celle. Flerrummede sporangier er koniske til aflangt ellipsoidiske og rager ud fra trådenes overflade	*Punctaria tenuissima*
29b.	Tråde uden ægte brunalgehår	30
30a.	Trådene er 7-16 µm brede. Alle celler omdannes efterhånden til flerrummede sporangier, ofte efter længdedeling	*Leptonematella*
30b.	Trådene er 20-40 µm brede. Flerrummede sporangier anlægges i bælter rundt om trådene. På blade af *Zostera marina*	*Halothrix*
31a.[26]	Med ægte brunalgehår med eller uden skede	32
31b.	Uden hår. Centimeterhøje og kan være lidt kølleformede	*Pogotrichum*

32a.	Danner op til 1,5 cm høje totter på værtsalgen. Korte, mere eller mindre sammenflydende sidegrene, der er udstående ligesom de en- og flerrummede sporangier, som er spredt på løvets overflade. Almindelig på *Scytosiphon*	*Myriotrichia*
32b.	Vokser spredt på værtsalgen, enkeltvis eller få tråde fra samme basis. Ugrenet. Sporangier dannes fra almindelige overfladeceller og forekommer spredt mellem disse	33
33a.	Med skedehår	*Trachynema*
33b.	Med ægte brunalgehår uden skede	*Litosiphon*
34a.[19]	Grove buske, der er bygget som et parenkym eller syntagma	35
34b.	Fine buske, de yngste eller alle grene er enradede, men kan være sammenfiltrede. Ældre grene er eventuelt barkklædte eller ved anlæg af længdevægge omdannet til et simpelt parenkym	62
35a.	Hovedaksen op mod 1 mm eller mere i tværmål, ikke særlig glat eller slimet. Grene med pigge i randen	*Desmarestia aculeata*
35b.	Spinklere eller meget glat, grene uden pigge	36
36a.	Parenkym med segmenter af lige høje celler, der kan have en småcellet bark	37
36b.	Ikke segmenteret	46
37a.	Spinkle alger, enradede ved basis, højere oppe tiltager tykkelsen, cellerne deles på langs, og skuddene bliver segmenterede. Flerrummede sporangier i knipper ved basis eller siddende på den segmenterede del af løvet	*Giraudya*
37b.	Skuddene jævnt tykke eller tykkest ved basis. Trådene stive, så grenender stritter, når algen tages op af vandet	38
38a.	Hovedgrene med korte, tæt kransstillede sidegrene, så algen ligner en mørkebrun grenet piberenser	*Cladostephus*
38b.	Sidegrene ikke kransstillede. Jævnt tykke parenkymer med topceller, der er meget længere end de øvrige celler	39
39a.	Algerne fjerformede med rhizoidal bark	40
39b.	Algerne uregelmæssigt grenede eller fjergrenede uden bark	41
40a.	Kraftige stive alger, hvor hovedgrene er helt dækket af bark	*Chaetopteris*
40b.	Spinklere bøjelige alger, rhizoidal bark mellem sidegrenene, den midterste del af hovedgrene er uden bark	*Battersia plumigera*

41a.	Få millimeter til centimeterhøje totter, måtter eller sparsomt grenede skud	42
41b.	Større stive buske, der virker afgnavede, fordi mange sidegrene ender i samme højde	*Stypocaulon*
42a.	Oprette totter	43
42b.	Sammenflydende skorper med sparsomt grenede oprette skud	44
43a.	Segmenterne delt af længdevægge, sekundære tværvægge er sjældne, men kan forekomme i den nederste del af algerne. Yngleskud er hyppige	*Sphacelaria*
43b.	Segmenterne delt af længdevægge og sekundære tværvægge. Der er ikke yngleskud	*Battersia arctica*
44a.	Segmenterne er delt af 2-5 længdevægge, der er mange sekundære tværvægge og mange pericyster. Grenene er 33-50 µm i diameter	*Protohalopteris*
44b.	Segmenterne er delt af få længdevægge, der er ikke pericyster, eller de er uanseelige, grenene er < 33 µm i diameter	45
45a.	Segmenterne er delt af 1-2 (-3) længdevægge, der er kun få sekundære tværvægge. Der er ikke pericyster. Der er mange stoloner samt basalskiver af sammenflydende stoloner	*Sphacelorbus*
45b.	Segmenterne er delt med 1-4 længdevægge, der er mange sekundære tværvægge, pericyster er uanseelige. Der er tykke basalskiver, kun få stoloner	*Sphaceloderma*
46a.[36]	Grenene, inklusive alsidige småskud, ender i en tot af brune tråde	*Sporochnus*
46b.	Grenene ender ikke i en tot af brune tråde	47
47a.	Med modsatte grene	48
47b.	Gaffelgrenet eller med spredte grene	50
48a.	Spredte sidegrene og få modsatte grene. Enrummede sporangier og ægte brunalgehår i sori, der danner mørke ringe på grenene	*Striaria*
48b.	Grene uden mørke ringe	49
49a.	Forgrening gentaget regelmæssig modsat med kort afstand mellem forgreningsstederne	*Desmarestia viridis*
49b.	Forgrening sparsom, ofte én hovedgren med lange sidegrene, der sjældent er yderligere grenede	*Arthrocladia*
50a.	Parenkym med overflade af småcellet bark. Hyppigt og alsidigt spredt grenet	51
50b.	Syntagma	52

51a.	Grenene ender i én topcelle	*Dictyosiphon*
51b.	Grenene ender i ét ægte brunalgehår	*Stictyosiphon*
52a.	Hovedgren med relativt korte sidegrene. Brunalgehår med en usædvanlig lang basalcelle. Flerrummede sporangier har en klumpet afrundet form	*Halonema*
52b.	Ægte brunalgehår uden lang basalcelle	53
53a.	Løvet med spredte grene, ofte meget glat. Overfladen består af assimilatorer og ægte brunalgehår	54
53b.	Løvet gaffelgrenet, ikke specielt glat	60
54a.	Løvet virker loddent, da syntagmaet er meget løst med næsten indbyrdes frie assimilatorer. 1-7 cm højt	*Myriocladia*
54b.	Løvet med en jævn overflade	55
55a.	Løvet glat med en fast konsistens, forgrening åben med lange, næsten ugrenede sidegrene	56
55b.	Løvet geléagtigt og meget glat, virker næsten slimet	57
56a.	Løvet mørkebrunt, næsten sort med jævnt tykke grene. Hovedgren med lange sidegrene, der kan have en kort gren nær skudspidsen; butte grenender	*Chordaria*
56b.	Løvet gulbrunt, langt tilspidsede grene, der ender i et hår (trichothallisk vækst)	*Acrothrix*
57a.	Små sparsomt spredt grenede til ugrenede alger med bløde grene. Flerrummede sporangier fra assimilatorernes yderste celler. På *Zostera marina*	*Cladosiphon*
57b.	Større alger med spredte, alsidige grene	58
58a.	Gentaget grenede alger med næsten jævnt tykke grene og sidegrene, der udgår med 90° grenvinkler. Assimilatorernes topceller er kugleformede og meget større end de øvrige celler	*Sphaerotrichia*
58b.	Tæt forgrenet med tydelig forskel mellem hoved- og sidegrene	59
59a.	Assimilatorer tiltager i tykkelse udefter. Forekommer i sommer- og sensommermåneder	*Mesogloia*
59b.	Assimilatorer jævnt tykke. Mest almindelig i forårs- og forsommermåneder	*Eudesme*
60a.[53]	Syntagma med 4-6 centrale cellerækker(se tværsnit eller skudspids), forholdsvis lange assimilatorer eller parafyser over hele overfladen	*Halorhiza*, *Stilophora*
60b.	Syntagma med én central cellerække, der ses i tværsnit eller i skudspidser	61

61a.	I den øverste del er der kranse af udstående primære assimilerende tråde, der er 7-9 celler lange. Længere nede er overfladen dækket af små barkceller	*Spermatochnus*
61b.	Overflade dækket af sammenflydende 1-2 celler lange assimilerende tråde af korte afrundede celler	*Stilopsis*
62a.[34]	Løvet minder om sejlgarn og består af tæt sammenfiltrede, enradede grenede tråde (7-) 8-9,5 (-11) µm tykke med krogformede sidegrene. Hyppig epifyt på *Fucus vesiculosus*	*Spongonema*
62b.	Trådene ikke tæt sammenfiltrede, ingen krogformede sidegrene	63
63a.	Enradede bortset fra enkelte spredte celler, som kan være delt på langs	64
63b.	Delvis parenkymatisk (flerradet)	72
64a.	Med ægte brunalgehår i skudspidsen, væksten fortsætter fra cellen under håret (sympodial vækst)	65
64b.	Uden ægte brunalgehår, grene ender ofte i lange blege celler (falske hår)	67
65a.	Vegetative celler med mange skiveformede kloroplaster	66
65b.	Vegetative celler med båndformede kloroplaster	*Kuckuckia*
66a.	Flerrummede sporangier aflangt ægformede, samlede i tætte stande eller koniske sori	*Botrytella*
66b.	Sori af flerrummede sporangier er uregelmæssigt cylindriske til kølleformede. Hver sorus antages let for et enkelt sporangium, men er i virkeligheden et kompleks af små sporangier, hver med separat åbning	*Polytretus*
67a.	Trådene sparsomt grenede med rette grenvinkler. Hovedakser 32-45 µm i diameter. Mange skiveformede kloroplaster. Kun monosporangier, som er sidestillede og ofte på en enkelt stilkcelle, hvorfra der kan udgå flere monosporangier	*Acinetospora*
67b.	Rigt grenet, sidegrene udgår ikke i rette vinkler, der er ikke monosporangier	68
68a.	Vegetative celler med båndformede kloroplaster. Spredt alsidig forgrening	*Ectocarpus*
68b.	Vegetative celler med skiveformede kloroplaster	69
69a.	En- eller flerrummede sporangier er interkalære rækker i grenene. Med modsatte grene. Spredte celler kan være delt på langs. Almindelig i fjæren og øverste del af den altid vanddækkede zone	*Pylaiella*
69b.	Sporangier sidestillede, siddende eller på korte stilke	70

70a.	Interkalær vækst, der er lokaliseret i vækstzoner ofte neden for et apikalt falsk hår	71
70b.	Diffus vækst	*Hincksia*
71a.	Trådene < 21 µm brede	*Hincksia ovata* var. *intermedia*
71b.	Trådene >21 µm brede	*Feldmannia*
72a.(63)	Regelmæssigt modsat grenet	73
72b.	Med spredte grene	74
73a.	Hovedgren meget distinkt med modsatte grene i to rækker, så skudsystemerne bliver flade. Sidegrene ender i falske hår	*Tilopteris*
73b.	Forud for dannelsen af modsatte grene eller sporangier deles hovedgrenens celle med længdevægge i 3 celler, den midterste celle ses mellem de modsatte grene eller sporangier. Grene spidser til mod enden	*Isthmoplea*
74a.	Korte, tilbagekrummede grene. Flerrummede sporangier (antheridier) er interkalære rørformede strukturer uden om grenenes centrale hulhed. Interkalære monosporangier (oogonier) forekommer enkelt- eller parvis, ofte efter længdedeling af en vegetativ celle	*Haplospora* (gametofyt)
74b.	Grene ikke specielt tilbagekrummede. Monosporangier endestillede på korte sidegrene	*Haplospora* (sporofyt)
75a.(1)	Løvet uregelmæssigt klumpet til kugleformet	76
75b.	Mere eller mindre udstrakte skorper eller skiver	77
76a.	Fast glat syntagma, op til 3-4 cm på tværs, ældre alger er hule	*Leathesia*
76b.	Uregelmæssig parenkymatisk blære, 2-5 (-15) cm på tværs	*Colpomenia*
77a.	Skorpeformede alger på sten	78
77b.	Mikroskopiske til millimeterstore skiveformede eller uregelmæssige alger, der hovedsageligt er epifytter, men kan forekomme på andet fast substrat	88
78a.	Skorper, der består af tydeligt radierende tråde af rækkestillede celler	79
78b.	Skorper eller skiver med basallag og oprette tråde	80
79a.	Tynde hindeagtige gulbrune næsten cirkulære alger, løst hæftet til substratet med rhizoider	*Cutleria* (*Aglaozonia*-stadiet)
79b.	Grove mørkebrune skorper, fast tiltrykt til substratet	Sphacelariales (basalskorpe)
80a.	Grove skorper, relativt fast forbundne oprette tråde, der består af mange celler	81
80b.	De oprette tråde glider fra hinanden ved tryk eller er fåcellede	82

81a.	Basallag med skråt opstigende celletråde. Vegetative celler med en kloroplast. Sporangiesori af enrummede sporangier og parafyser	*Ralfsia verrucosa*
81b.	Basallag med oprette celletråde. Vegetative celler med flere kloroplaster. Sporangiesori uden parafyser, der kan være ascocyster mellem sporangierne	*Pseudolithoderma*
82a.	Oprette tråde med 8-10 cylindriske celler. Ægte brunalgehår i gruber	*Sorapion*
82b.	Ikke gruber med ægte brunalgehår	83
83a.	Med ascocyster	84
83b.	Uden ascocyster	85
84a.	Op til 1 mm bred skorpe. Ascocyster iøjnefaldende, på basallaget eller endestillet på 1-2 celler lange oprette tråde	*Symphyocarpus*
84b.	Oprette tråde med op til 30 celler. Ascocyster er endestillede eller interkalære i trådene	*Petroderma*
85a.	Endestillede sporangier danner udstrakte sori uden parafyser. Efter udtømning gennemvokses sporangievæggen, så der kan være gamle vægrester ned ad trådene	*Petroderma*
85b.	Sporangier og parafyser danner sori på skorpens overflade, eller sporangierne er sidestillede ved langstrakte interkalære celler i trådene	86
86a.	Den øverste del af de oprette tråde har et par langstrakte interkalære celler efterfulgt af korte tøndeformede celler. Ægte brunalgehår. Enrummede sporangier er sidestillede på trådene ved overgangen til den øverste del	*Scytosiphon* mikrothallus
86b.	Oprette tråde uden langstrakte interkalære celler. Parafyserne har ofte 1-2 lange celler nederst	87
87a.	Enrummede sporangier udgår fra de øverste celler af de oprette tråde ved basis af parafyserne	*Petalonia* mikrothallus
87b.	Enrummede sporangier er endestillede på de oprette tråde og sidestillede på parafyserne	*Ralfsia lucida*
88a.(77)	Vegetative celler med flere skiveformede kloroplaster	89
88b.	Vegetative celler med én-få kloroplaster	90
89a.	Pseudoparenkym eller basalskive med gaffelgrenede randceller, indbyrdes frie oprette tråde og skedehår	*Hecatonema*
89b.	Pseudoparenkym, ægte brunalgehår med en speciel lang celle neden for vækstzonen. Flerrummede sporangier knoldformede eller uregelmæssige	*Phaeostroma*

90a.	Basalsystem enlaget med oprette enradede tråde, vegetative celler med 1-3 kloroplaster	91
90b.	Basalsystem delvis tolaget med tætstillede oprette enradede tråde og flerrummede sporangier, der kan forekomme ascocyster mellem sporangierne. En lappet kloroplast per celle. Der kan være endestillede skedehår og flerrummede sporangier på de oprette tråde	*Phycocelis*
91a.	Flerrummede sporangier og skedehår fra de midterste celler, der kan forekomme iøjnefaldende ascocyster. På *Zostera marina* og *Ulva fenestrata*	*Myrionema*
91b.	Enrummede sporangier er kugle- til pæreformede. De er oprette fra de krybende tråde, siddende eller på en stilkcelle. Uden hår. Flerrummede sporangier er enradede, men sjældne. På *Dumontia*	*Ulonema*
92a.(2)	Med store enrummede næsten kugleformede til ellipsoidiske sporangier på krybende tråde og indbyrdes frie oprette enradede tråde	93
92b.	Uden store enrummede sporangier på krybende tråde	94
93a.	Vegetative celler med en lappet kloroplast. De krybende tråde er sammenflydende og danner et delvist tolaget basalsystem. Ægte brunalgehår. Uden flerrummede sporangier	*Compsonema*
93b.	Vegetative celler med flere kloroplaster. De oprette tråde kan have en tot af enradede flerrummede sporangier i spidsen	*Myriotrichia* (tidligere *M. repens*)
94a.	Syntagma eller parenkym	95
94b.	Enradede tråde	96
95a.	Springvandssyntagma med overflade af assimilatorer og ægte brunalgehår. Langstrakte, flerrummede sporangier ved basis af assimilatorerne	*Microcoryne*
95b.	Skuddene er enradede ved basis, højere oppe deles cellerne på langs, så algen bliver et parenkym af segmenter af lige høje celler	*Giraudya*
96a.	Med krybende og oprette indbyrdes frie tråde	97
96b.	Trådene er endofytiske, endozoiske eller tiltrykte til underlaget	101
97a.	En gulbrun belægning på skyggefulde steder i saltstøvzonen. Oprette tråde er 6-8 µm tykke, ofte med ensidige grene	*Pilinia*
97b.	Vokser ikke i saltstøvzonen	98
98a.	Totter af ugrenede tråde med basal vækst. Cellerne er ofte tøndeformede og indeholder mange skiveformede kloroplaster, der er ægte brunalgehår	*Myriactula*
98b.	Ikke totter af ugrenede tråde	99

99a.	Halvkugleformede epifytter af tætstillede tråde, cylindriske celler er 5,5-9,5 µm brede og 2-8 gange så lange som brede, ægte brunalgehår. Enradede flerrummede sporangier er ende- eller sidestillede på trådene	*Microspongium globosum*
99b.	Filtet overtræk af sparsomt grenede tråde. Cylindriske celler er 5-8 µm brede og op til 4 gange så lange som brede	100
100a.	Vegetative celler med en tolappet kloroplast og et stort pyrenoid. Flerrummede sporangier på de krybende eller de oprette tråde. Sporangierne ofte flerradede og kan være grenede. Der kan være skedehår. Epifyt eller på fast underlag	*Protectocarpus*
100b.	Vegetative celler med 2 korte båndformede kloroplaster. Flerrummede sporangier er enradede og endestillede eller vinkelret udstående på de oprette tråde, uden hår. Epifyt	*Laminariocolax tomentosoides*
101a.[96]	Trådene flyder sammen til pseudoparenkymer, der er helt eller delvist tiltrykte til substratet eller endofytiske i værtsalgens ydre cellevægge	102
101b.	Endofytiske eller endozoiske med indbyrdes frie tråde	103
102a.	Trådene er 6-9 µm brede. Sporangierne ligner vegetative celler eller er kun lidt større, de er ofte sammenflydende i større områder, ikke hår	*Mikrosyphar polysiphoniae*
102b.	Trådene er omkring 5 µm brede. Flerrummede sporangier firedelte, spredt på krybende tråde eller endestillede på korte, oprette grensystemer. Der kan være skedehår	*Sorapion* (*Porterinema*-stadiet)
103a.	I væggen af hydroider, få kloroplaster i cellerne. Flerrummede sporangier er uregelmæssigt afrundede, de er interkalære eller endestillede	*Endodictyon*
103b.	Endofytiske tråde	104
104a.	Enrummede sporangier vokser ud af værten fra endofytiske tråde eller er siddende på frie grene, der afsluttes i falske hår. Endofyt i *Desmarestia viridis*	*Herponema*
104b.	Vokser inde i substratet, bortset fra brunalgehår med eller uden skede og sporangier, der kan have en stilk	105
105a.	Danner små, knappenålshovedstore krateragtige gennembrydninger med sporangier og ægte brunalgehår i værtsalgens overflade. I *Laminaria* og *Saccharina*	*Laminariocolax aecidioides*
105b.	Ikke krateragtige gennembrydninger af værtsalgens overflade	106
106a.	Vegetative celler med 1-2 kloroplaster. Sporangier er ikke meget forskellige fra vegetative celler. Med ægte brunalgehår. Endofyt i *Porphyra*	*Mikrosyphar porphyrae*
106b.	Oprette sporangier, ligner ikke vegetative celler	107

107a.	Brunalgehår med meget lang basalcelle. Flerrummede sporangier flerradede, knold- til kugleformede. I *Chorda filum* og *Polysiphonia*	*Phaeostroma* (*Streblonema aequale*)
107b.	Ægte brunalgehår eller skedehår, uden lang basalcelle	108
108a.	Krybende tråde med korte oprette tråde, ægte brunalgehår og ægformede enrummede sporangier. Flerrummede sporangier kan forekomme. Mellem assimilerende tråde i *Mesogloia vermiculata*	*Litosiphon laminariae* mikrothallus (*Streblonema danicum*)
108b.	Flerrummede sporangier på oprette tråde, der er ikke enrummede sporangier	109
109a.	Flerrummede sporangier er ægformede, siddende på krybende tråde eller med encellet stilk. Ægte brunalgehår. Endofyt i *Ceramium*, *Cystoclonium* og *Polysiphonia*	*Punctaria tenuissima* mikrothallus (*Streblonema effusum*)
109b.	Langstrakte mere eller mindre cylindriske, flerrummede sporangier. Endofyt i *Nemalion*	110
110a.	Sporangierne er enradede og meget lange, på oprette grenede tråde. Skedehår forekommer	*Microspongium stilophorae*
110b.	Sporangierne er en- til flerradede og cylindriske til langt lancetformede, de kan være grenede. De er siddende på de krybende tråde eller endestillede på korte oprette tråde. Med ægte brunalgehår	*Streblonema fasciculatum*

Indsamlingssteder for brunalgerne

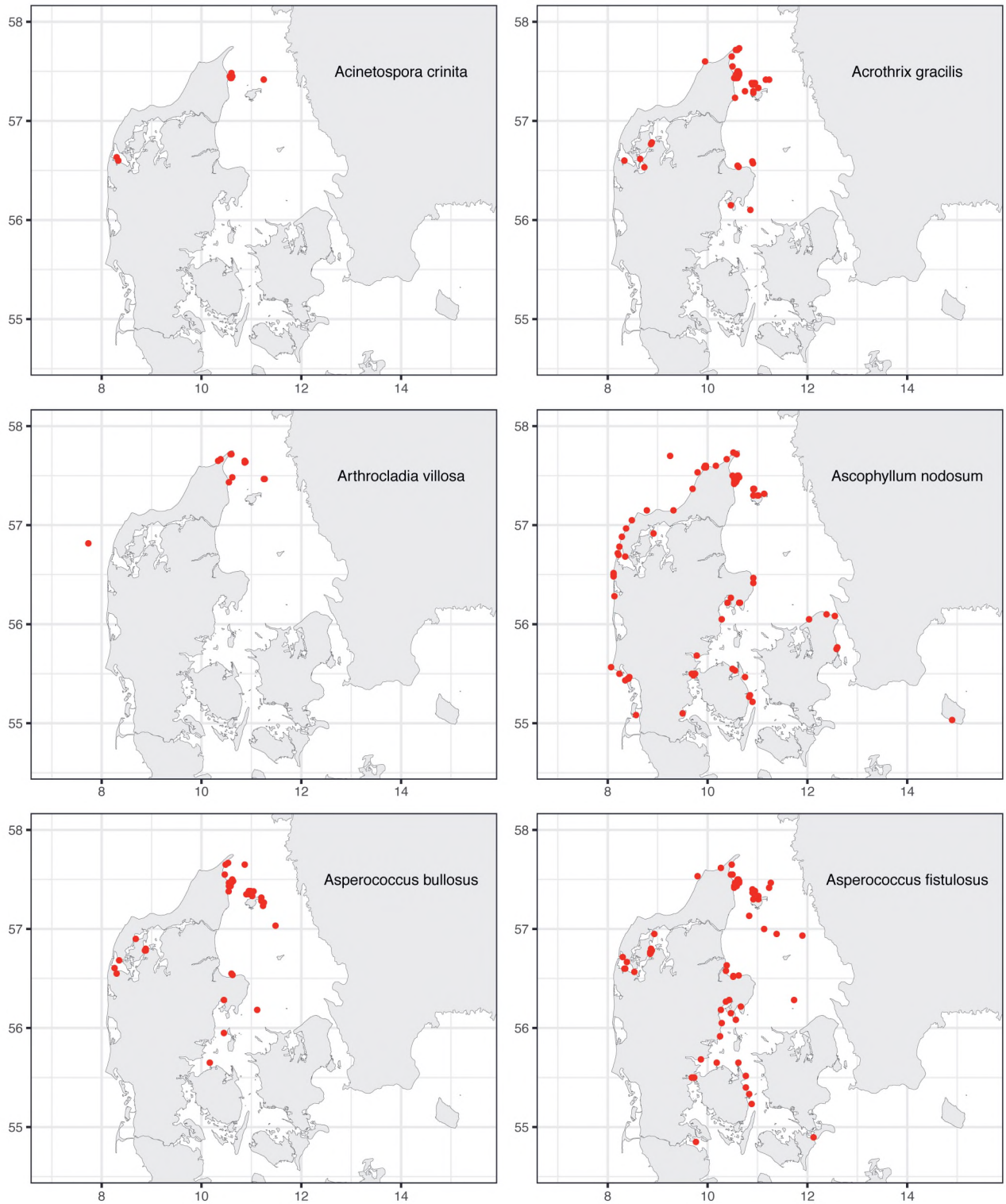
Kortene med algernes indsamlingssteder er baseret på oplysninger i databasen i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, der indeholder registreringer af ca. 60.000 danske havalger. Prikkerne på kortene viser, hvor algerne er indsamlet, og omfatter såvel fastsiddende som løstdrivende og ilanddrevne alger.

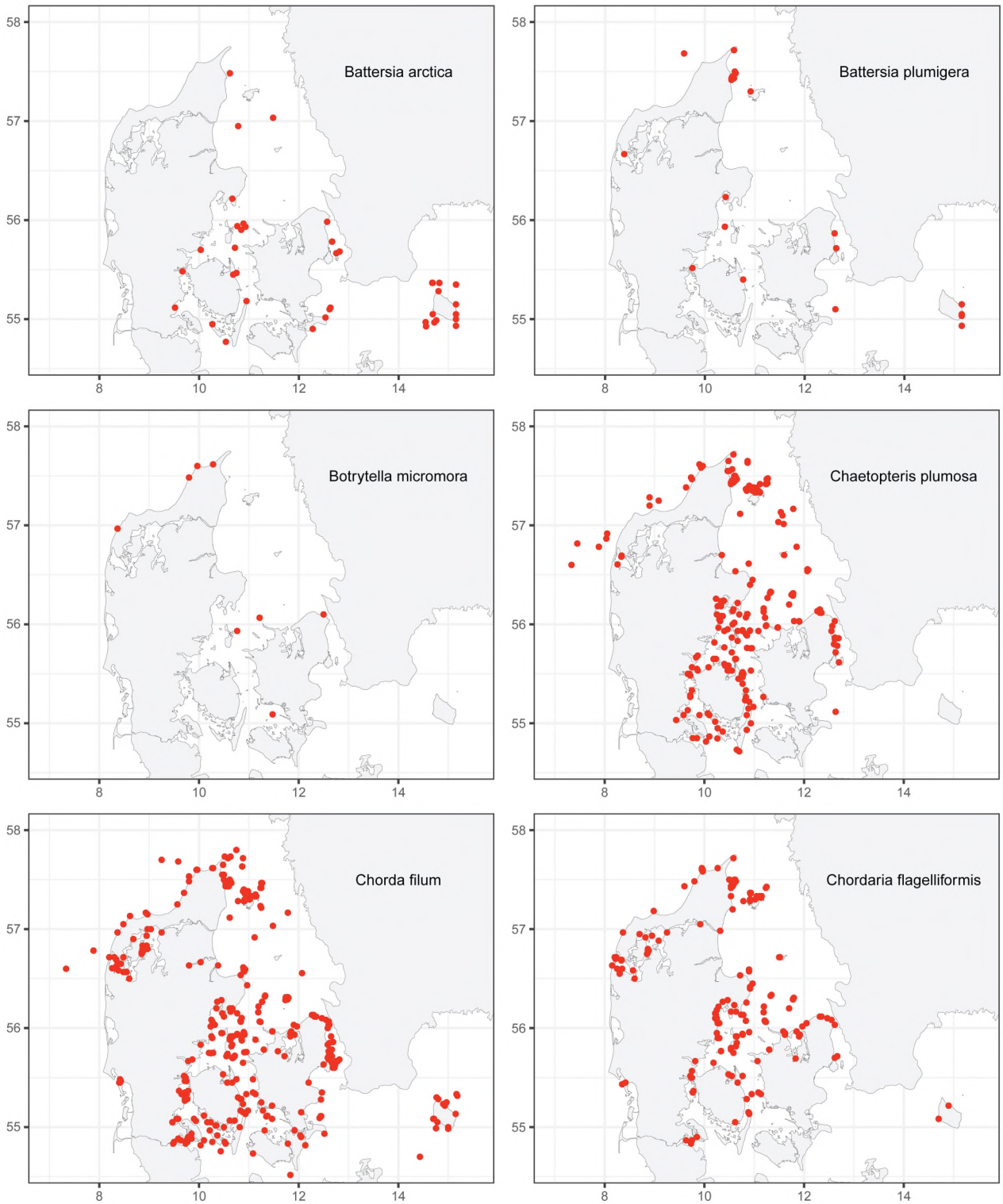
Der er udarbejdet et enkelt kort for hver af de respektive arter. For arter med en heteromorf livshistorie indeholder kortene således registreringer af begge generationer i et kort.

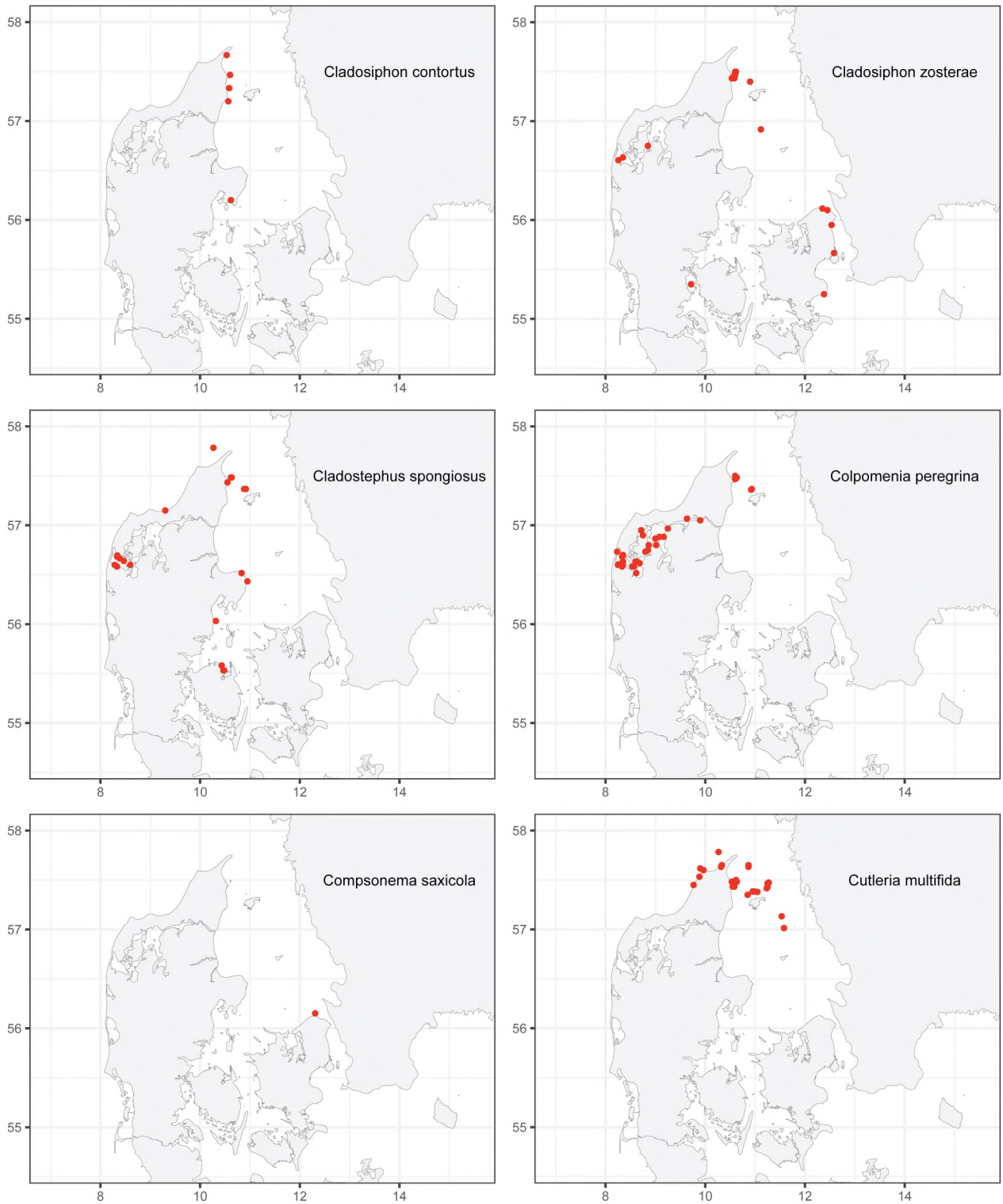
Der er ikke udarbejdet kort for vingetang (*Alaria esculenta*) og remmetang (*Himanthalia elongata*), som kun er fundet ilanddrevet. Heller ikke for arter, der kun er fundet på en enkelt eller få lokaliteter; dette vedrører sværd-priktarm (*Asperococcus ensiformis*), arktisk hulgren (*Coelocladia arctica*), *Endodictyon infestans,* hundredtråd (*Hecatonema maculans*), *Kuckuckia spinosa, Mesogloia lanosa, Pogotrichum setiforme, Pseudolithoderma rosenvingei, Ralfsia lucida, Sphacelaria plumula, Sphacelaria tribuloides* og mortensens rutråd (*Trachynema mortensenii*).

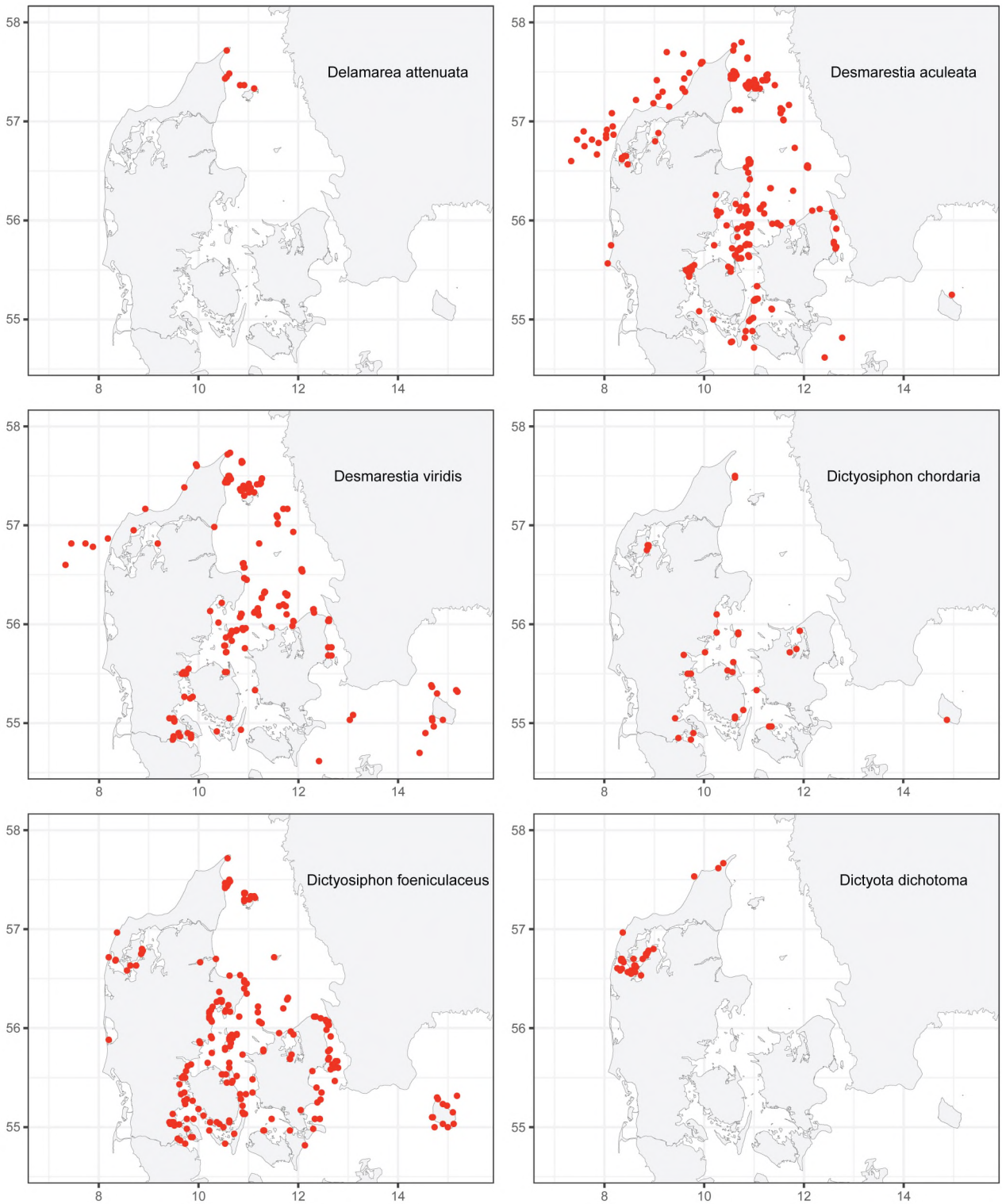
Der er heller ikke kort for brandtop (*Stypocaulon scoparium*), der sandsynligvis ikke forekommer i danske farvande, og for *Sphacelaria reticulata*, som sandsynligvis er uddød.

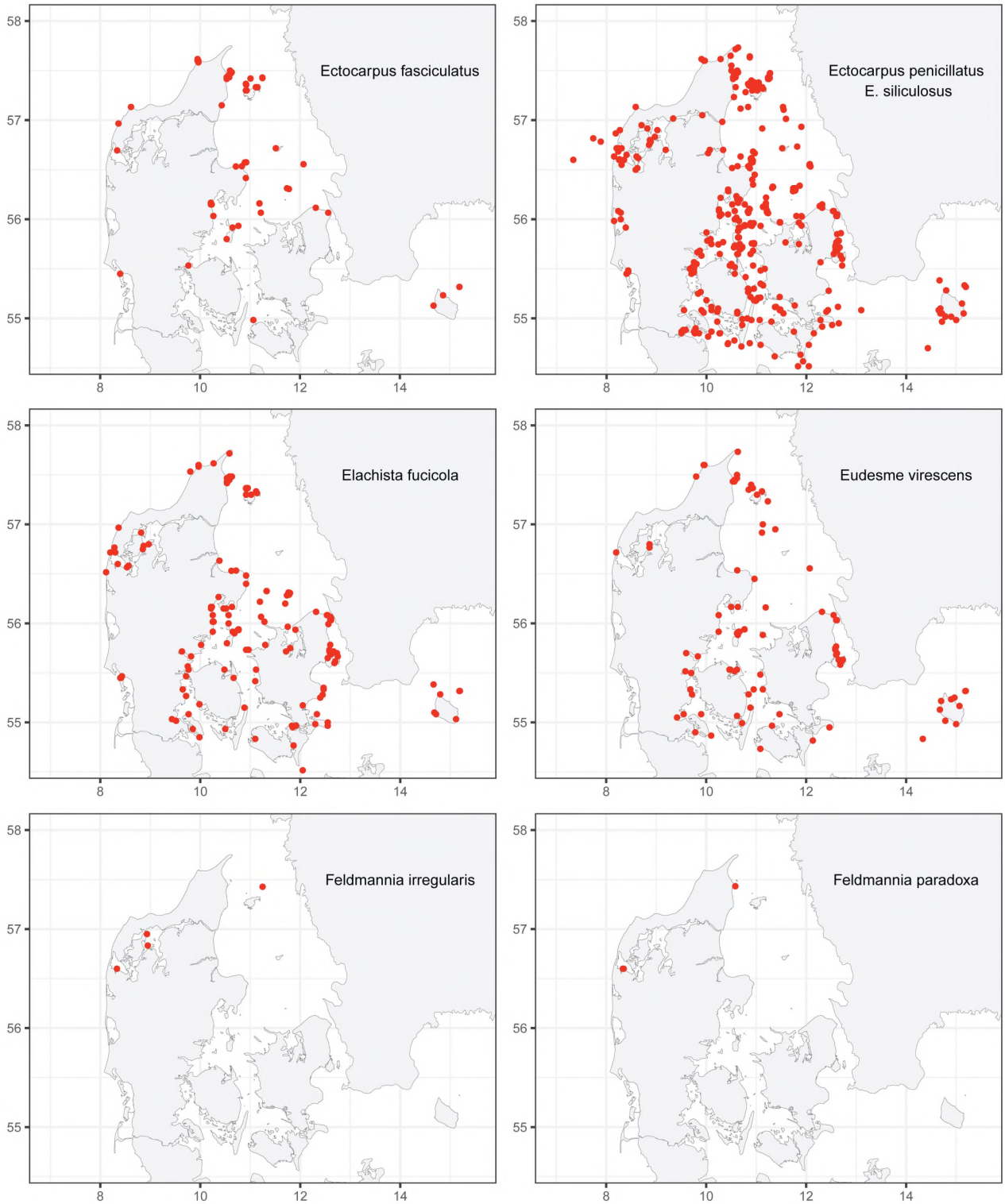
Desuden er der ikke udarbejdet kort for dybvands knold-og-tot-alge (*Elachista stellaris*), klørtangs brunplet (*Phycocelis foecundus*), *Streblonema fasciculatum og* arter af minitot (*Myriactula*), som er behandlet sent i vores arbejdsproces.

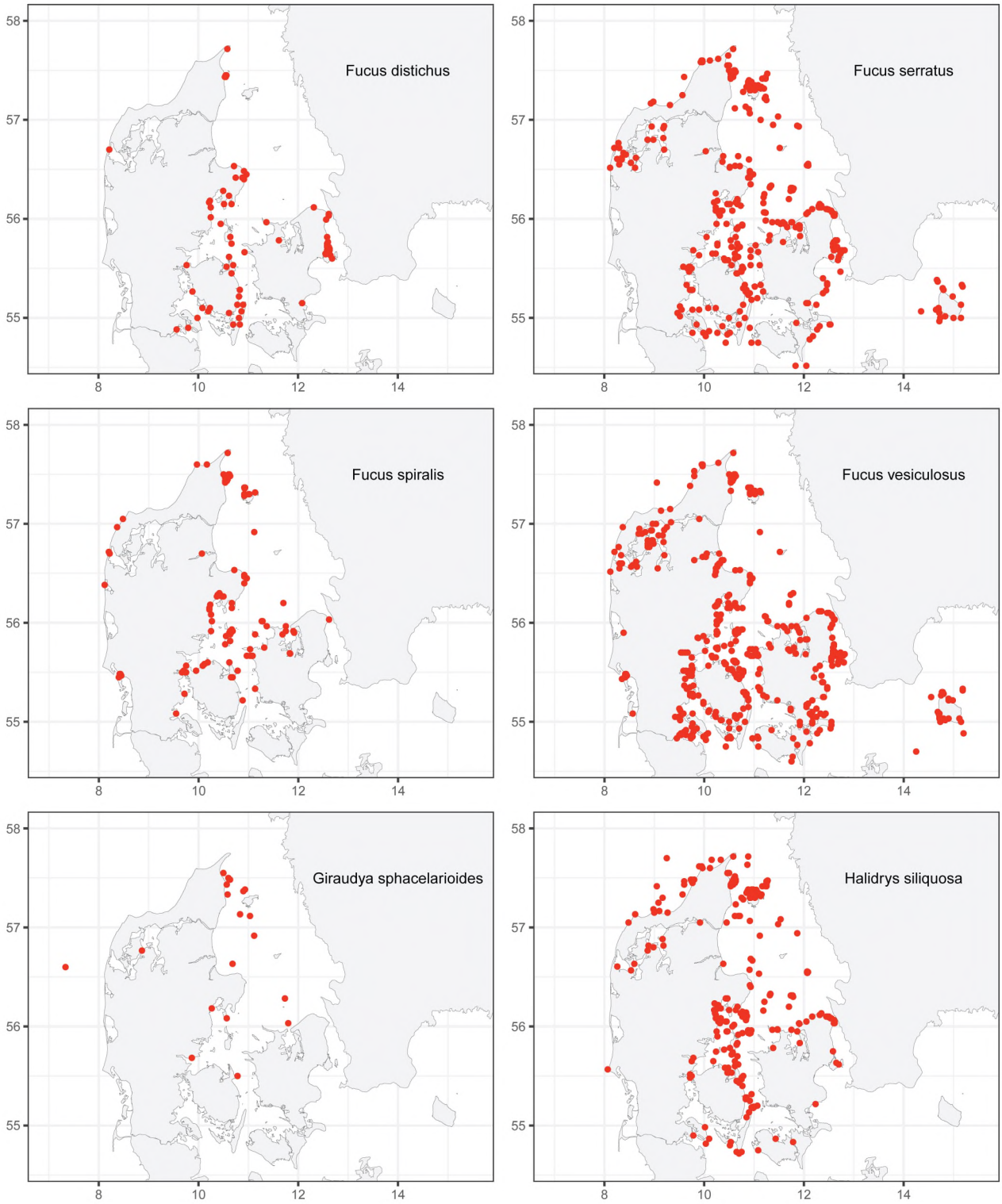

Acinetospora crinita
Acrothrix gracilis
Arthrocladia villosa
Ascophyllum nodosum
Asperococcus bullosus
Asperococcus fistulosus
58
57
56
55
8
10
12
14

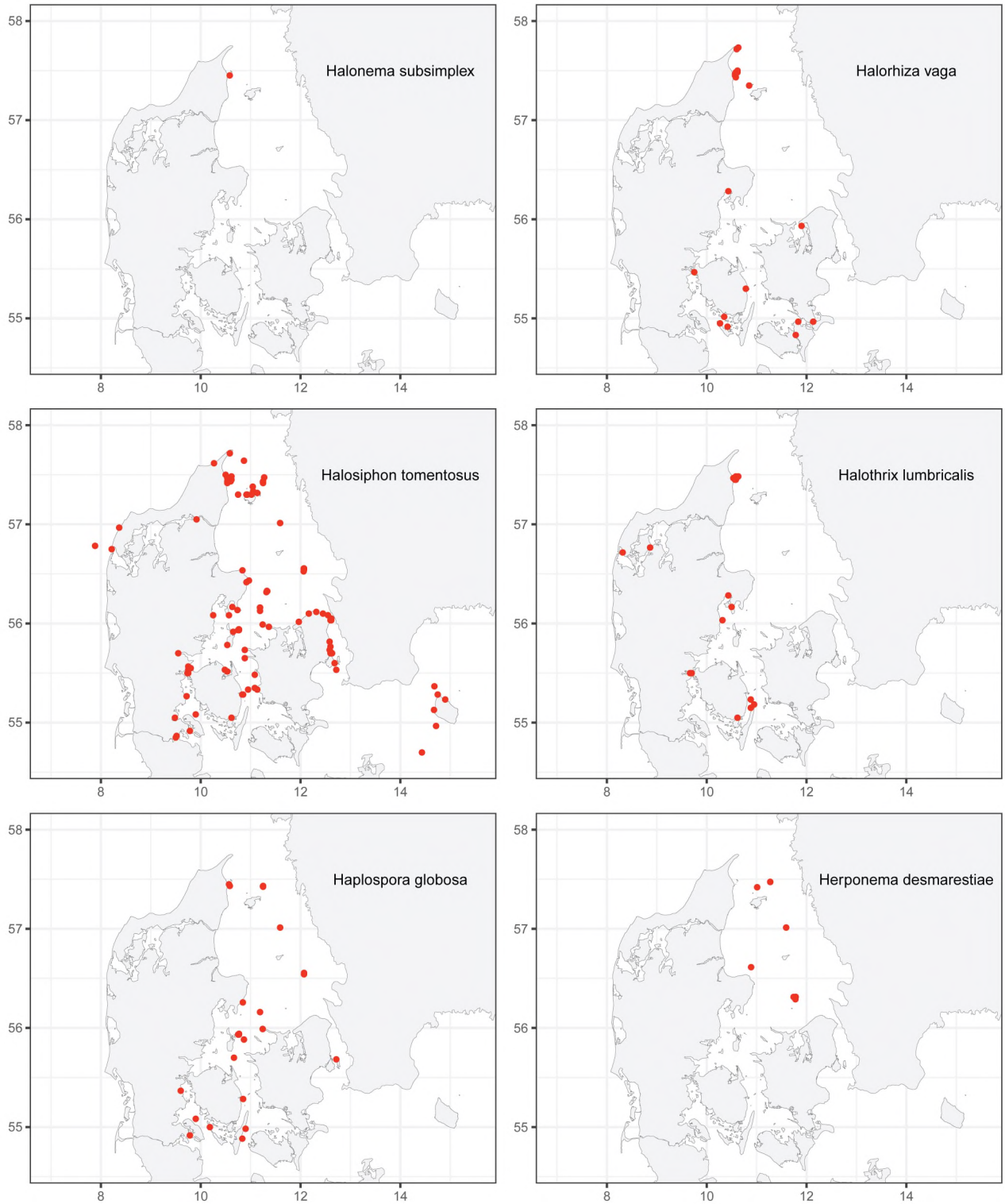

Battersia arctica
Battersia plumigera
Botrytella micromora
Chaetopteris plumosa
Chorda filum
Chordaria flagelliformis
58
57
56
55
8
10
12
14

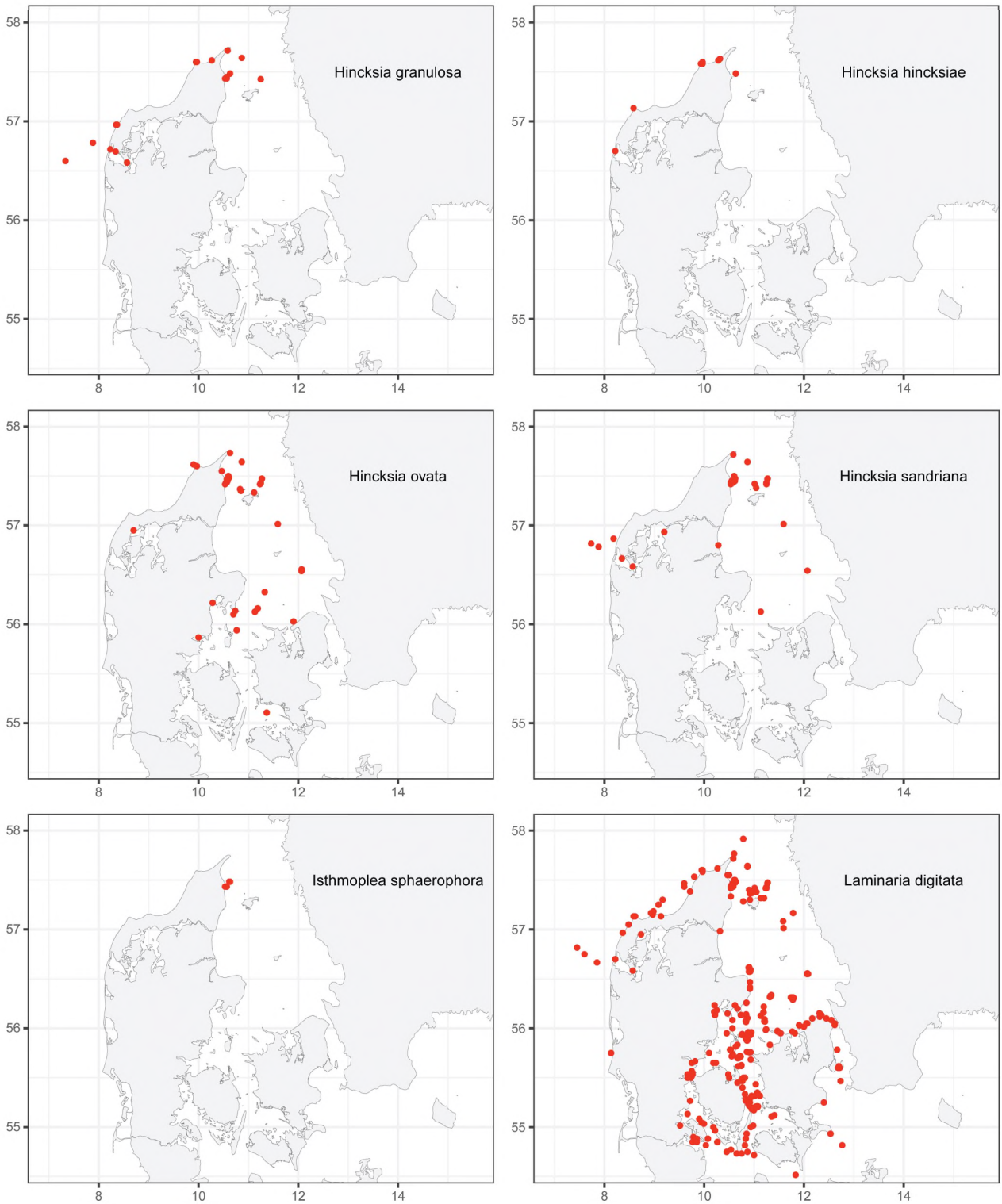

Cladosiphon contortus
Cladosiphon zosterae
Cladostephus spongiosus
Colpomenia peregrina
Compsonema saxicola
Cutleria multifida
58
57
56
55
8
10
12
14

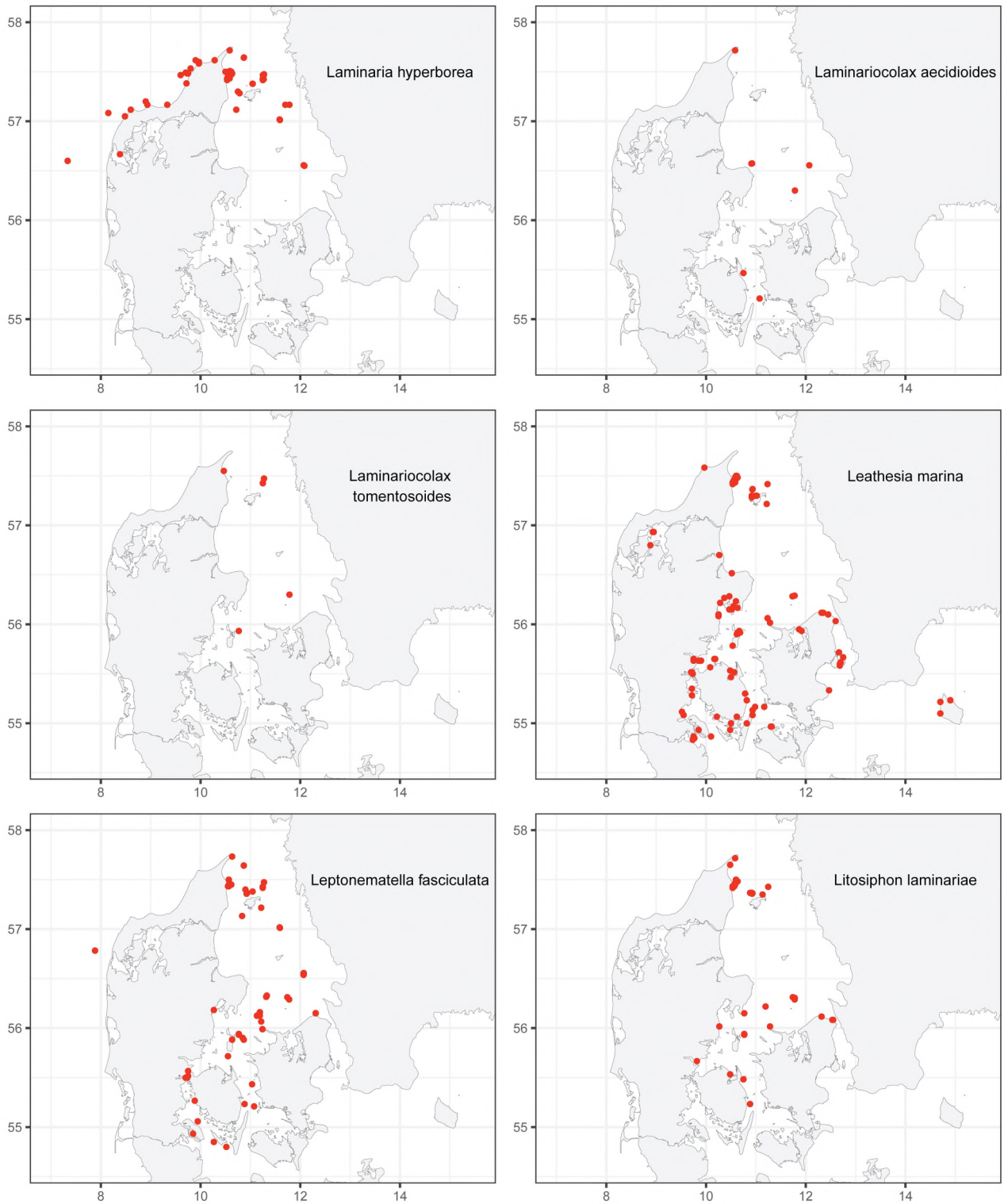

Delamarea attenuata
Desmarestia aculeata
Desmarestia viridis
Dictyosiphon chordaria
Dictyosiphon foeniculaceus
Dictyota dichotoma
58
57
56
55
8
10
12
14

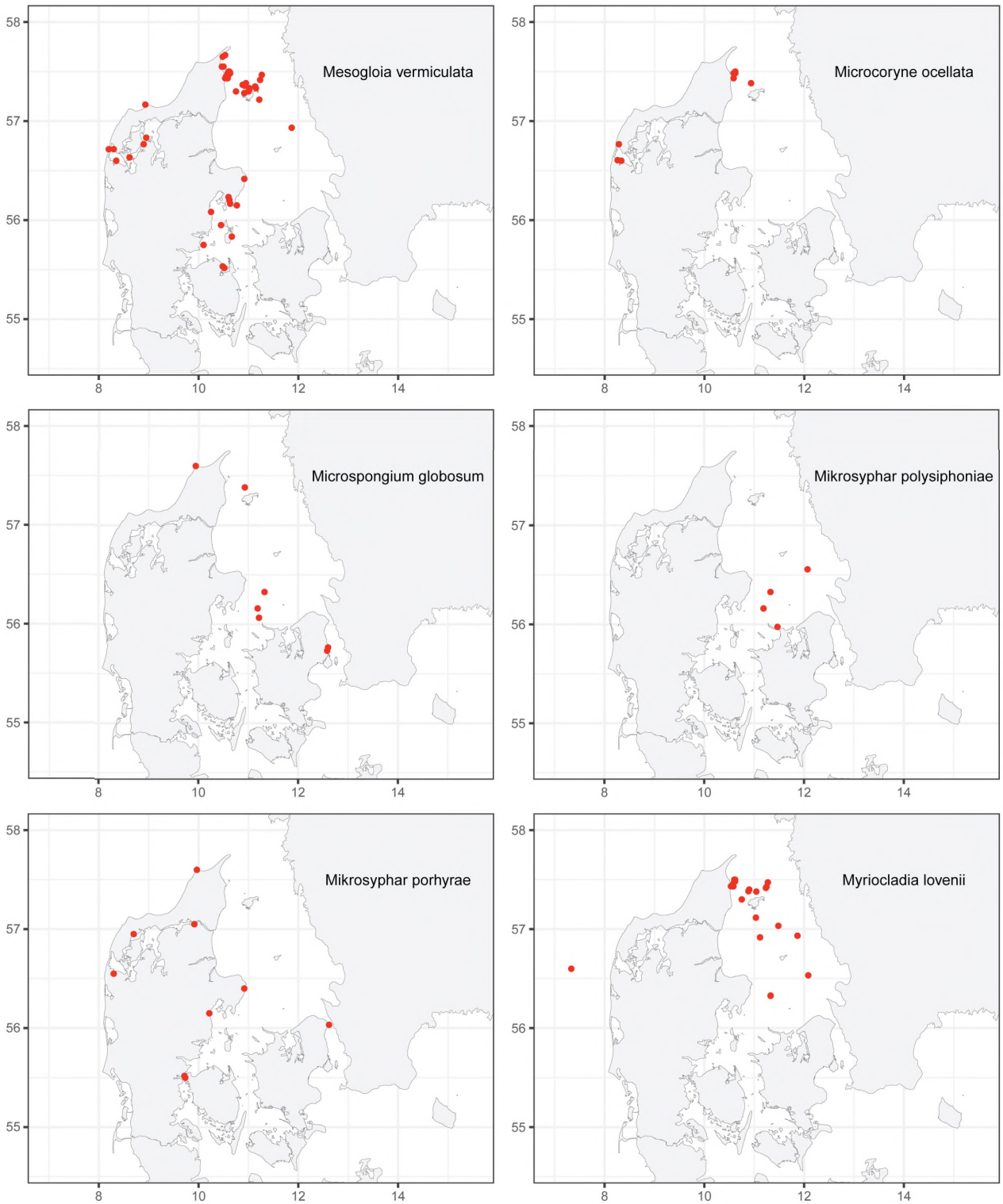

Ectocarpus fasciculatus
Ectocarpus penicillatus
E. siliculosus
Elachista fucicola
Eudesme virescens
Feldmannia irregularis
Feldmannia paradoxa
58
57
56
55
8
10
12
14

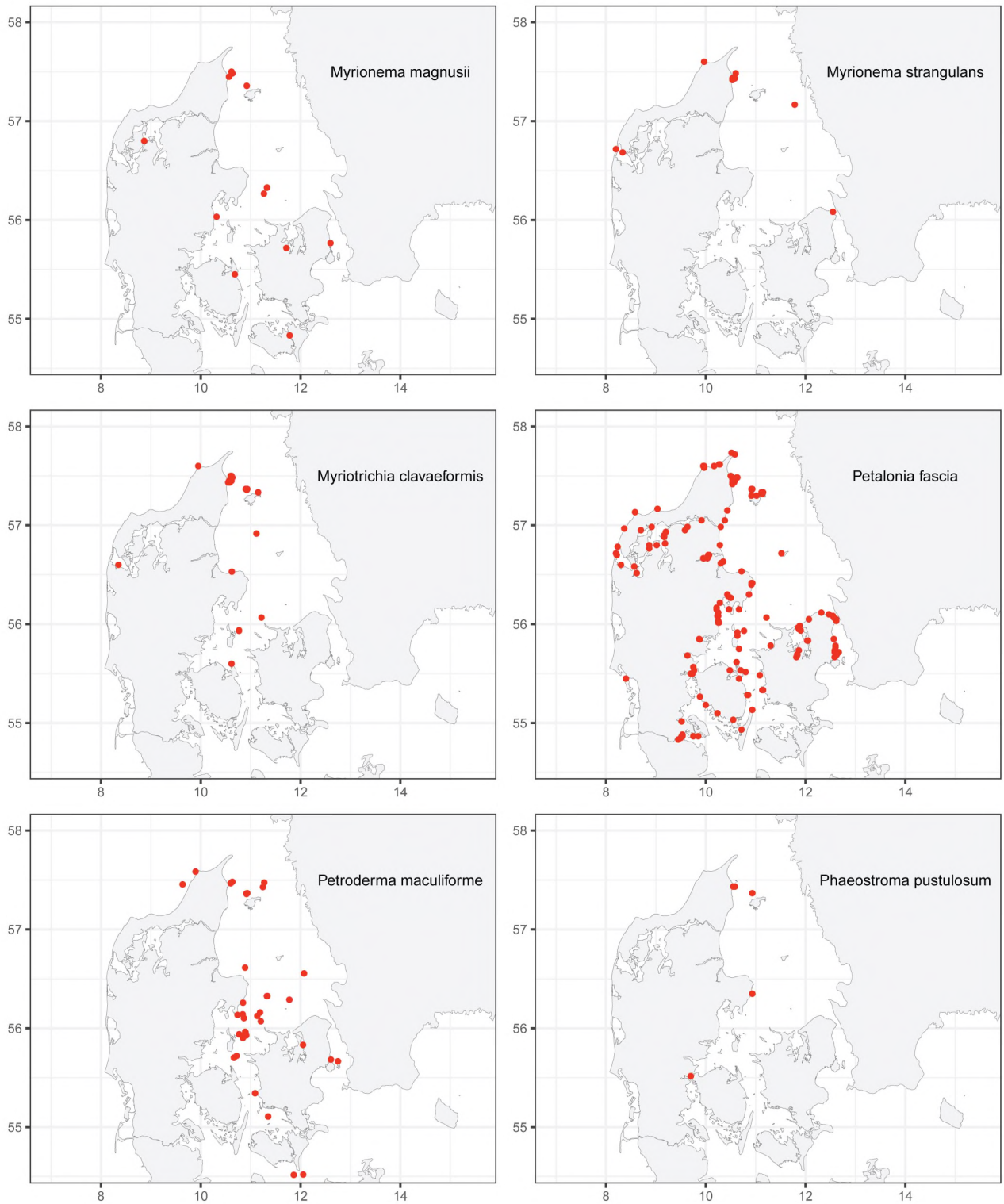

Fucus distichus
Fucus serratus
Fucus spiralis
Fucus vesiculosus
Giraudya sphacelarioides
Halidrys siliquosa
58
57
56
55
8
10
12
14

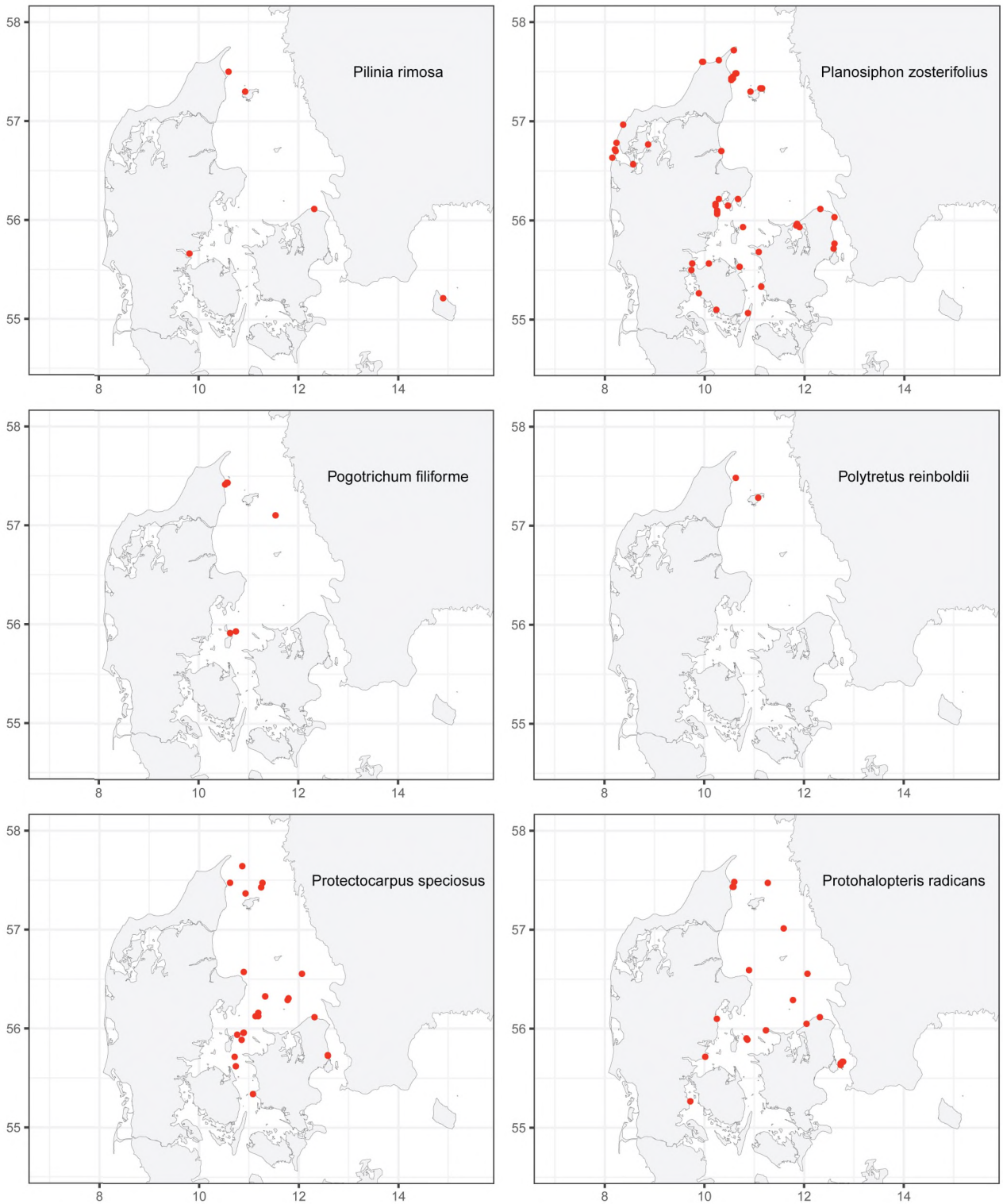

Halonema subsimplex
Halorhiza vaga
Halosiphon tomentosus
Halothrix lumbricalis
Haplospora globosa
Herponema desmarestiae
58
57
56
55
8
10
12
14

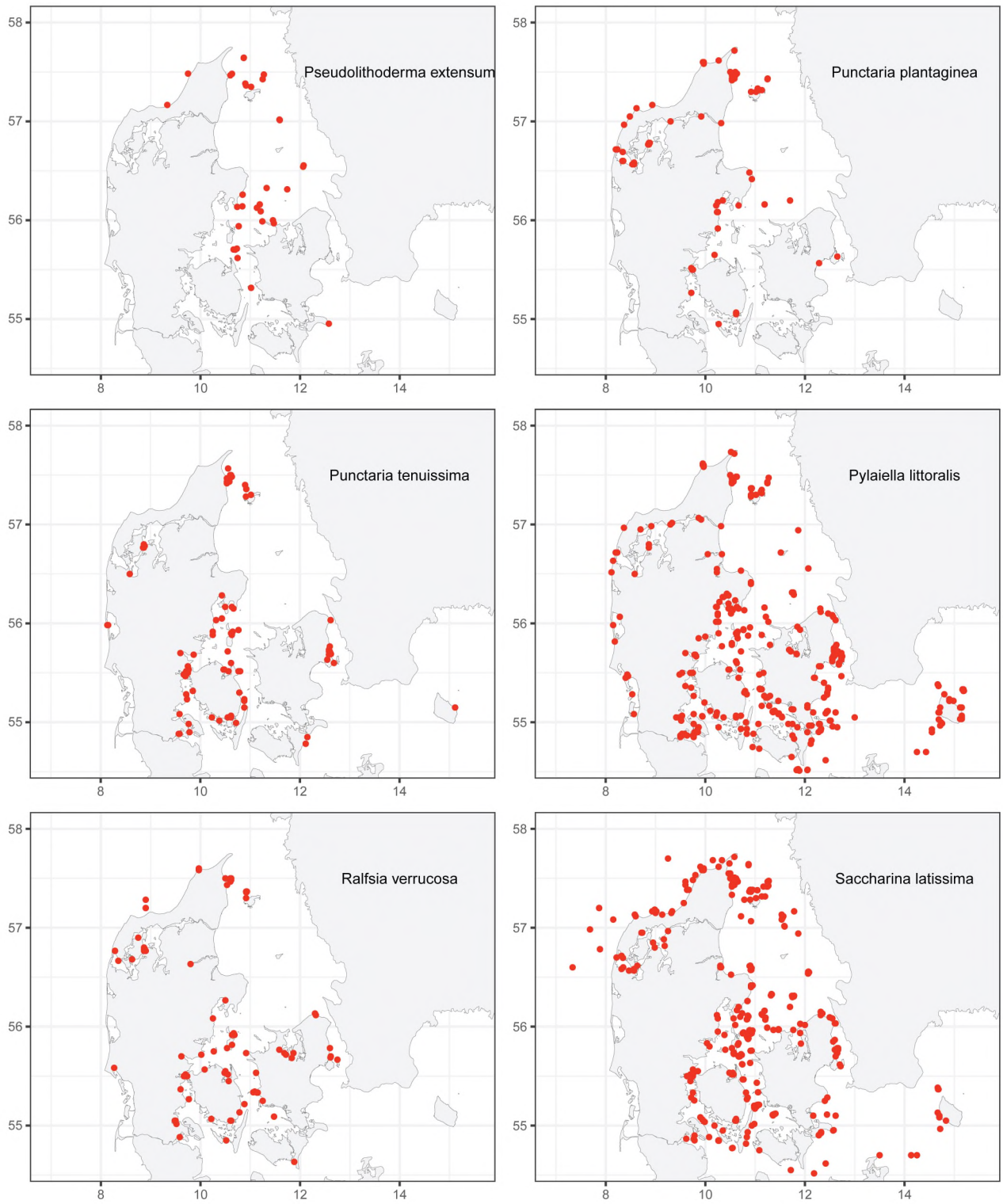

Hincksia granulosa
Hincksia hincksiae
Hincksia ovata
Hincksia sandriana
Isthmoplea sphaerophora
Laminaria digitata
58
57
56
55
8
10
12
14

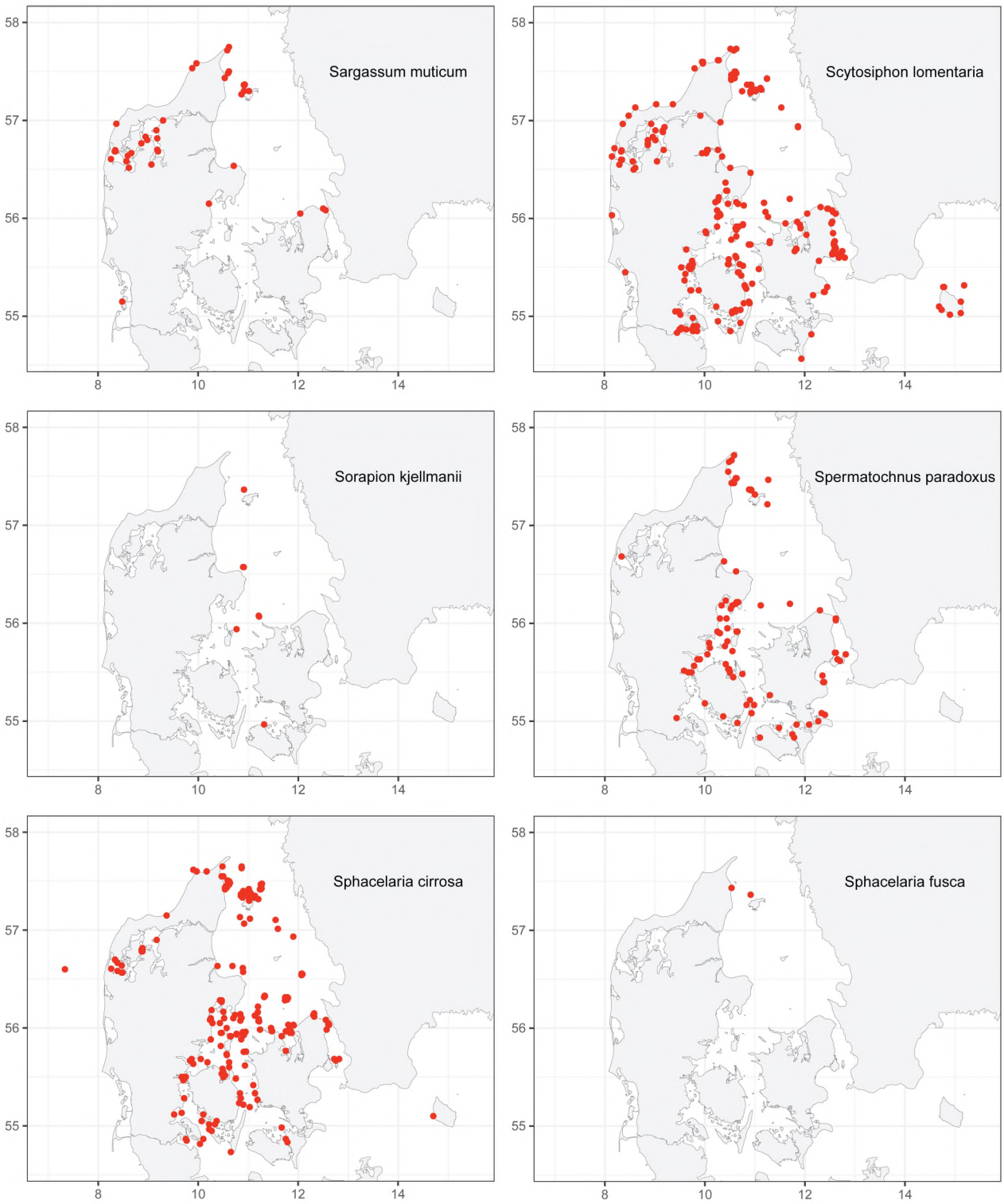

Laminaria hyperborea
Laminariocolax aecidioides
Laminariocolax tomentosoides
Leathesia marina
Leptonematella fasciculata
Litosiphon laminariae
58
57
56
55
8
10
12
14

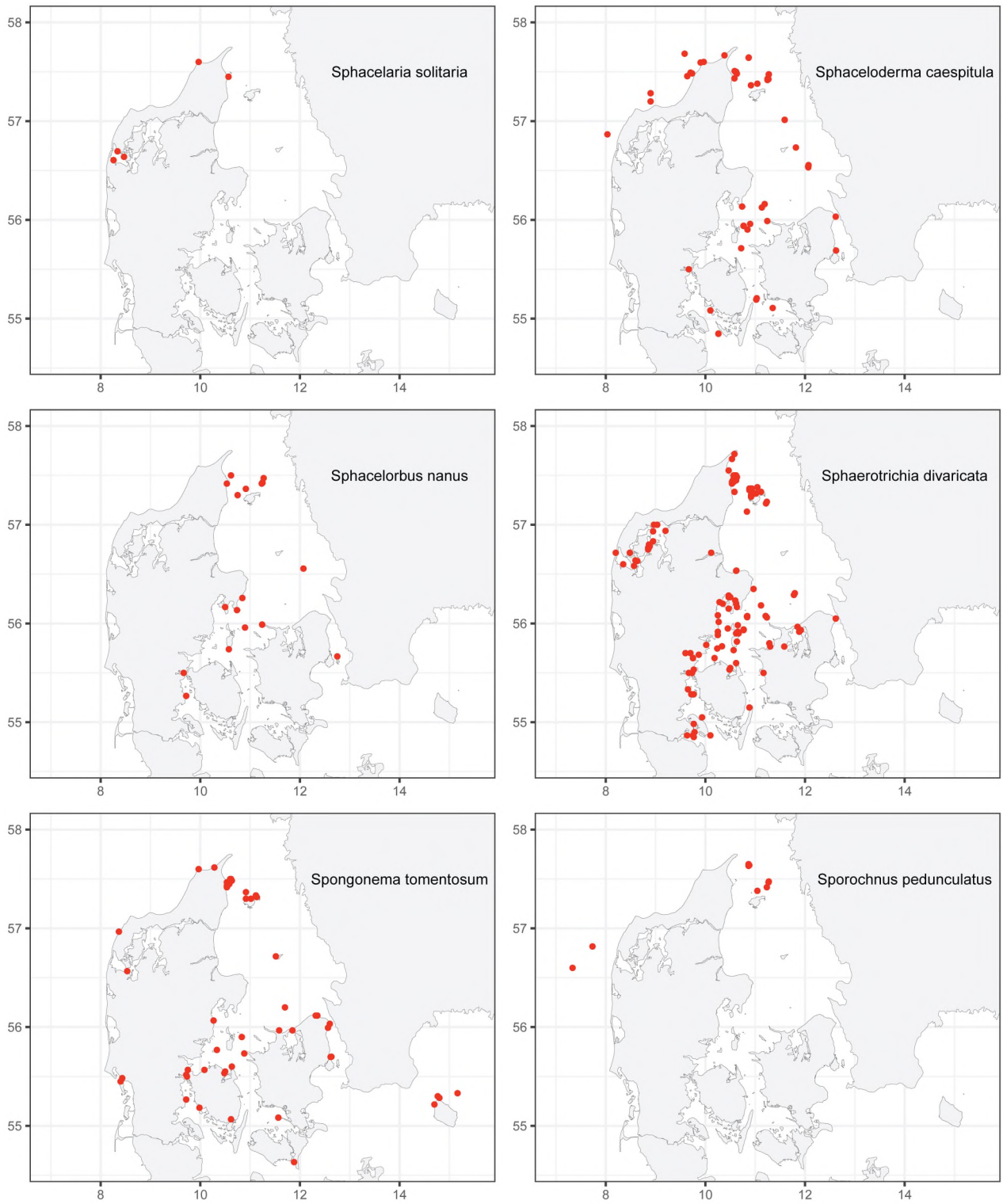

Mesogloia vermiculata
Microcoryne ocellata
Microspongium globosum
Mikrosyphar polysiphoniae
Mikrosyphar porhyrae
Myriocladia lovenii
58
57
56
55
8
10
12
14

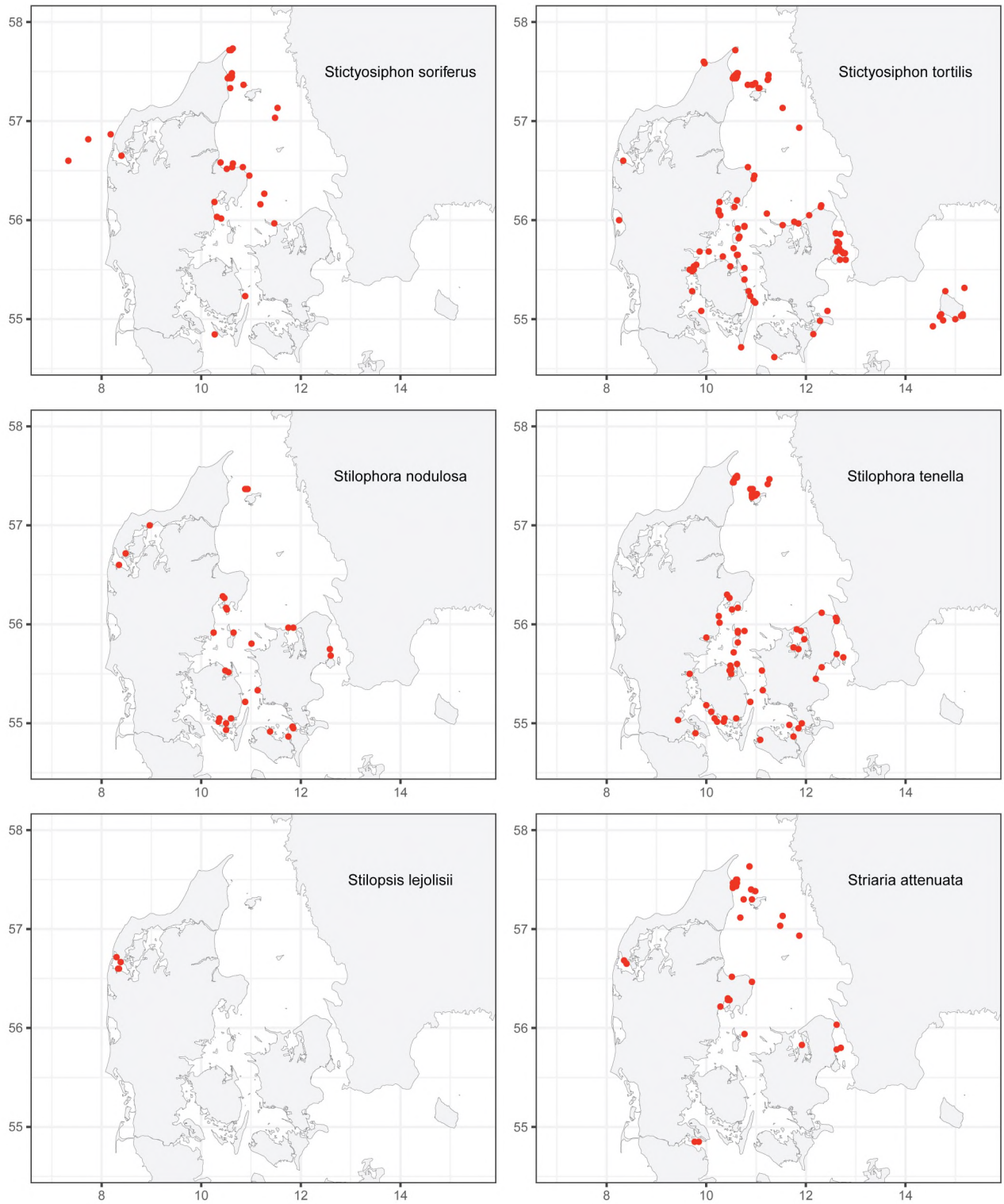

Myrionema magnusii
Myrionema strangulans
Myriotrichia clavaeformis
Petalonia fascia
Petroderma maculiforme
Phaeostroma pustulosum
58
57
56
55
8
10
12
14

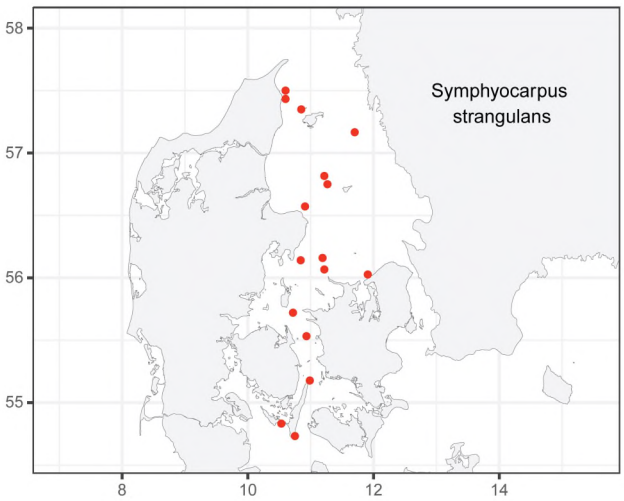

Pilinia rimosa
Planosiphon zosterifolius
Pogotrichum filiforme
Polytretus reinboldii
Protectocarpus speciosus
Protohalopteris radicans
58
57
56
55
8
10
12
14

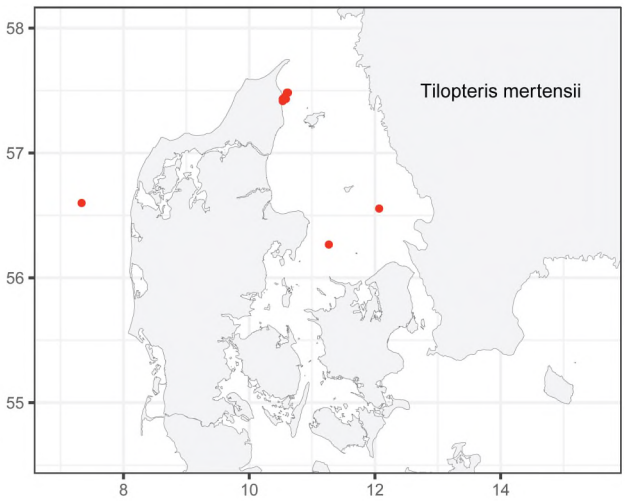

Pseudolithoderma extensum
Punctaria plantaginea
Punctaria tenuissima
Pylaiella littoralis
Ralfsia verrucosa
Saccharina latissima
58
57
56
55
8
10
12
14


Sargassum muticum
Scytosiphon lomentaria
Sorapion kjellmanii
Spermatochnus paradoxus
Sphacelaria cirrosa
Sphacelaria fusca
58
57
56
55
8
10
12
14


Sphacelaria solitaria
Sphaceloderma caespitula
Sphacelorbus nanus
Sphaerotrichia divaricata
Spongonema tomentosum
Sporochnus pedunculatus
58
57
56
55
8
10
12
14


Stictyosiphon soriferus
Stictyosiphon tortilis
Stilophora nodulosa
Stilophora tenella
Stilopsis lejolisii
Striaria attenuata
58
57
56
55
8
10
12
14


Symphyocarpus
strangulans
58
57
56
55
8
10
12
14


Tilopteris mertensii
58
57
56
55
8
10
12
14

Phylum: Chlorophyta – Grønalger

Klasse: Trebouxiophyceae · Orden: Prasiolales · Familie: Prasiolaceae

Prasiola

Persillealge

Løvet består af enradede tråde eller enlagede parenkymatiske blade med diffus vækst. Vegetative celler indeholder en stjerneformet kloroplast med et pyrenoid.

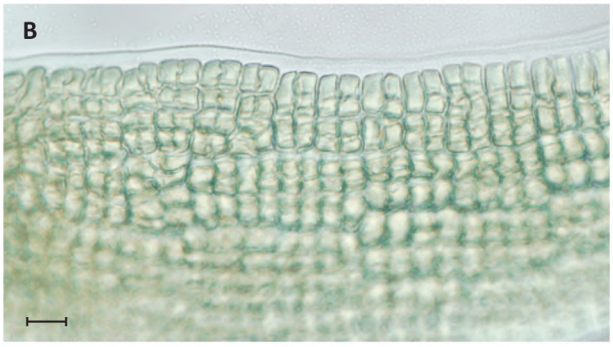
Prasiola calophylla

(Carmichael ex Greville) Kützing

Bånd-persillealge

Udseende: Smalle båndformede blade, der er op til 1 mm lange og vokser i totter af 3-4 blade.
Bygning: Enlagede parenkymer af små firkantede celler, der er 4-5 µm på tværs. Cellerne er rækkestillede både på langs og tværs af bladet. Før dannelse af formeringsceller bliver løvet flerlaget. Nederst har bladet en stilkagtig del af enradede korte celler. Bladet er fasthæftet til underlaget med en enkelt eller nogle få af de nederste celler. Unge alger er enradede med korte celler.
Formering: Der kendes kun vegetativ formering med aplanosporer (vegetative sporer uden svingtråde). Aplanosporangierne er omdannede vegetative celler i den øverste del af løvet. De er kugleformede og omgivet af en tyk væg. Frigjorte aplanosporangier vokser i størrelse, og ved modenhed indeholder de et varierende antal aplanosporer. Disse frigøres ved henfald af sporangievæggen og spirer til nye blade. Livshistorien kendes fra kulturstudier (Kornmann og Sahling 1974, Rindi et al. 2004).
Årstidsvariation: Få danske indsamlinger fra april og november.
Voksested: Mellem molegrønt (*Rosenvingiella radicans*) i saltstøvzonen.
Litteratur: Kornmann og Sahling 1974, Rindi et al. 1999, 2004, 2007.

A: *Prasiola calophylla*. Båndformede blade. Målestok 50 µm. A-B: Læsø, Vesterø Havn, den nordlige havnemole, øverst på bolværket, 11.11.2013.



B: *Prasiola calophylla*. Enlaget parenkym af små firkantede vegetative celler. Målestok 10 µm.

Prasiola furfuracea

(Mertens ex Hornemann) Kützing

Udseende: Små totter af oprette afrundede blade med en indbøjet rand. Der er en meget kort stilk, og bladene er mindre end 2 mm høje (Rindi i Brodie et al. (2007), Wærn (1952)).
Kommentar: Typelokaliteten er Hofmansgave ifølge Burrows 1991. Desværre kendes der ikke noget af det originale materiale, som blev indsamlet af Hofmann Bang, og tegningen i Florae Danicae (Tavle MCCC-CLXXXIX) er udpeget som lectotype. Arten er ikke registreret i det danske algeherbarium, Statens Naturhistoriske Museum, og status i danske farvande er ukendt.
Voksested: På sten midt i saltstøvzonen.
Litteratur: Kornmann og Sahling 1974, Rindi i Brodie et al. 2007, Wærn 1952.

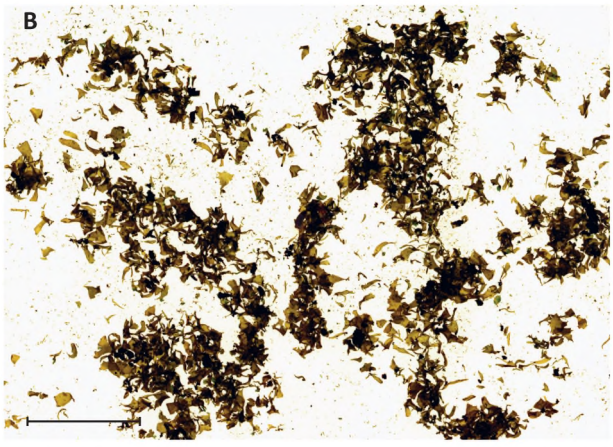
Prasiola stipitata

Suhr ex Jessen in Jessen

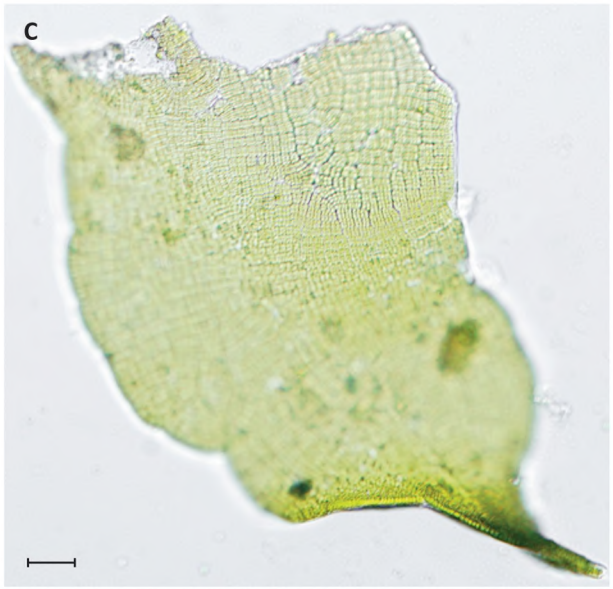
Stilket persillealge

Udseende: Spatel- eller vifteformede mørkegrønne blade, der ofte er sammenrullede, de er få millimeter til 1 cm høje. Nederst er bladene smalle, næsten stilkagtige med jævn overgang til bladet.
Bygning: Vegetative celler er firkantede og rækkestillede, især i den nederste del; de måler 5-8 µm på tværs. Cellerne danner felter, som er omgivet af tykkere vægge. Den nederste stilklignende del er flerradet og fasthæftet med flere celler. Før dannelse af formeringsceller bliver løvet flerlaget.
Formering: Algerne er diploide og har vegetativ eller kønnet formering. Den vegetative formering sker med tykvæggede afrundede sporer (cyster), der dannes enkeltvis fra vegetative celler i den øverste del af bladet, de måler 10-12 µm på tværs (fig. A side 24). Ved den kønnede oogame formering bliver bladet flerlaget og skakbræt-agtigt ternet. Algerne er enbo, og der dannes små hanlige spermatozoider med 2 svingtråde i blege felter og hunlige ægceller uden svingtråde i mørke felter. Kønscellerne dannes efter reduktionsdeling og frigøres samlet ved henfald af cellevæggene. De ubevægelige hunlige ægceller befrugtes af hanlige spermatozoider.
Årstidsvariation: Kan ses året rundt, dog med en reduceret udbredelse i varme og tørre perioder. Der er registreret cyster hele året og observeret alger med han- og hunlige felter i april og august.
Voksested: På stenblokke øverst i bølgesprøjtezonen,

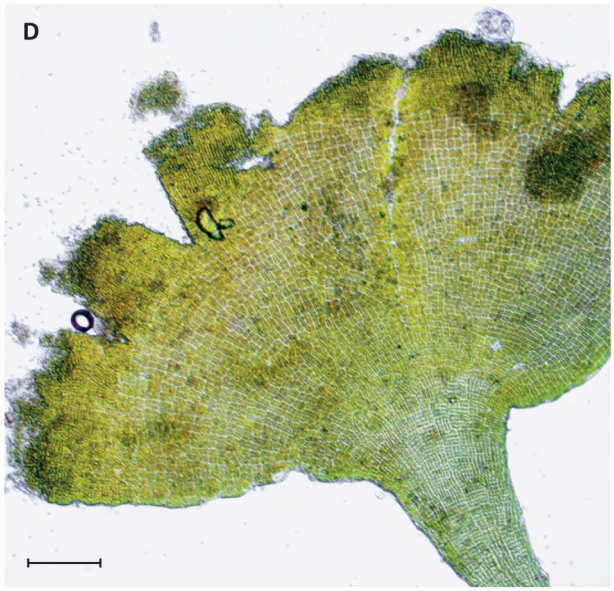
A: *Prasiola stipitata.* Toppen af stenblok dækket af stilket persillealge, K.L. Krabbe foto. A, D: Hirsholm, bølgesprøjtezonen, 11.10.2015.



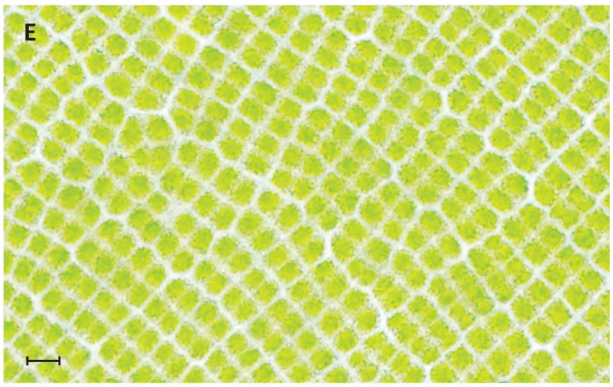
B: *Prasiola stipitata.* Trekantede blade på herbarieark. Gilleleje, 6.11.1989. Målestok 2 cm.



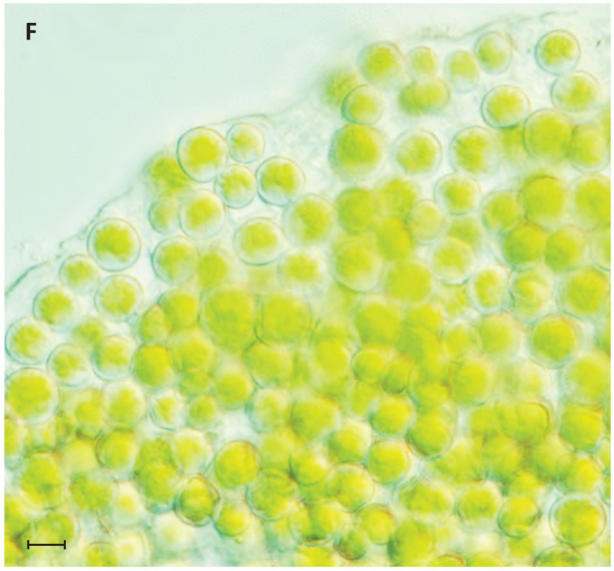
C: *Prasiola stipitata.* Enlaget blad med jævn overgang til stilken. Læsø, Vesterø Havn, den nordlige havnemole. 11.11.2013. Målestok 10 µm.



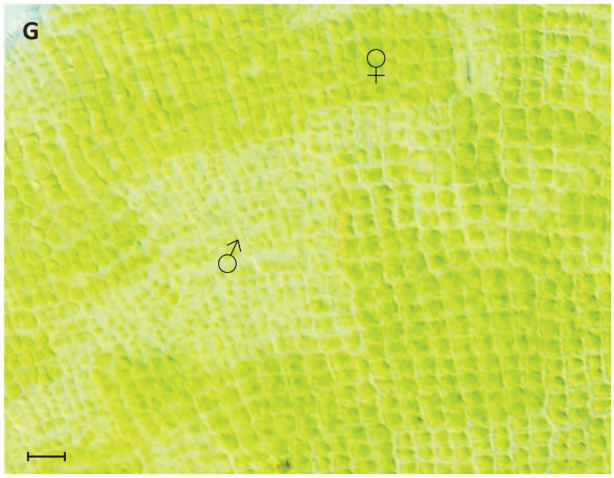
D: *Prasiola stipitata.* Bredt vifteformet blad med cystedannelse i den øverste del. Hirsholm 11.10.2015. Målestok 200 µm.



E: *Prasiola stipitata.* Parenkym af vegetative celler med stjerneformet, midtstillet kloroplast. Gilleleje, 29.5.2014. Målestok 10 µm.



F: *Prasiola stipitata.* Cystedannelse i kanten af blad. Målestok 10 µm. F-G: Hirsholm, 14.4.2015.



G: *Prasiola stipitata*. Kønnet formering med skakternmønstret blad. Hanlige felter har små blege celler, hunlige felter har større grønne celler. Vegetative felter er enlagede. Målestok 10 µm.

ofte på kvælstofberigede steder, f.eks. hvor fuglene gøder.

Forvekslingsmulighed: Kan minde om *Prasiola furfuracea*, der er mindre, kun op til 2 mm høj, og har en skarpt afsat stilk i modsætning til stilket persillealge (*P. stipitata)*, hvor overgangen mellem bladet og stilken er jævn.

Litteratur: Friedmann 1959, 1969, Kristiansen 1972, Moniz et al. 2014.

Rosenvingiella radicans

(Kützing) Rindi, L. McIvor & Guiry

Molegrønt

Udseende: Tynde tråde, der ofte vokser tæt sammen i et sammenflydende filtet overtræk, der i tør tilstand er gulgrønt.

Bygning: Enradede, ugrenede tråde af cylindriske celler, der er (7,6 -) 9-13 (-19) µm brede og 0,2-1 gang så lange som brede. Fasthæftet til underlaget med korte udvækster (rhizoider) fra vegetative celler. Rhizoiderne forekommer spredt, men ofte parvis fra to naboceller. Vegetative celler indeholder en midtstillet, stjerneformet kloroplast med et centralt pyrenoid.

Formering: Vegetativ formering med kugleformede cyster, der forekommer enkeltvis eller danner 2-6 celler lange rækker. Der er ikke observeret kønnet formering hos danske alger, men enkelte gange flerradede pseudoparenkymatiske områder, der formodes at være unge kønnede stadier i overensstemmelse med Rindi i Brodie et al. (2007).

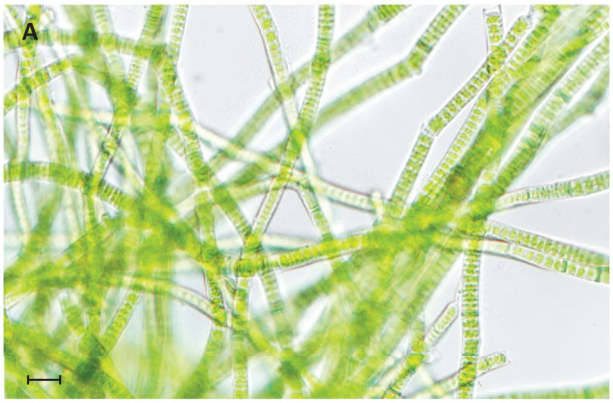
Årstidsvariation: Forekommer hele året, men er bedst udviklet i vinterhalvåret.

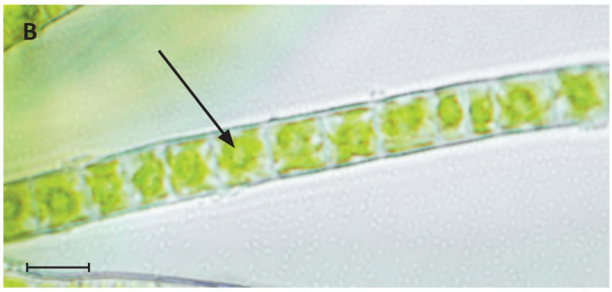
Voksested: På stenmure og bolværk i saltstøvzonen. Findes desuden på fugtige, kvælstofrige steder i indlandet.

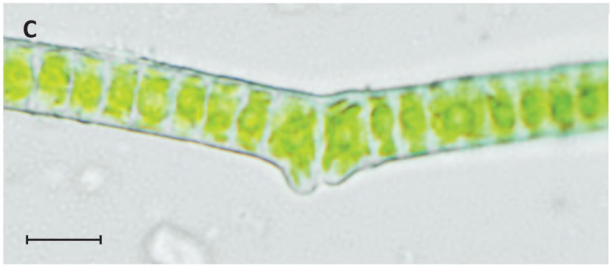
Forvekslingsmulighed: Adskilles fra *R. polyrhiza* (Rosenvinge) P.C. Silva ved, at denne har flere og op til 6 rhizoider lige efter hinanden på lige så mange naboceller, ifølge Rindi i Brodie et al. (2007).

Kommentar: *Rosenvingiella radicans* er først accepteret som selvstændig art i 2004 (Rindi et al. 2004). De fleste danske fund er tidligere registreret som *R. polyrhiza*. Det er uvist, om denne art forekommer i Danmark. Ved gennemgang af eksemplarerne i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, blev der kun fundet en alge, der havde enradede tråde med 4 rhizoider fra lige så mange naboceller, og kun et enkelt sted. Den var indsamlet i Esbjerg Fiskerihavn, 22.4.1984.

Litteratur: Kornmann og Sahling 1974 (*R. polyrhiza*), Kristiansen 1972 (*R. polyrhiza*), Rindi i Brodie et al. 2007, Rindi et al. 1999 (*R. polyrhiza*), 2004, 2007.







A: *Rosenvingiella radicans*. Vegetative, enradede, ugrenede tråde med korte celler. Målestok 20 µm. A-B, D: Læsø, Vesterø Havn, 13.3.2013.

B: *Rosenvingiella radicans*. Vegetative celler med stjerneformet kloroplast (pil). Målestok 10 µm.

C: *Rosenvingiella radicans*. Korte rhizoider fra 2 naboceller. Læsø, Vesterø Havn, 14.3.2014. Målestok 10 µm.

D: *Rosenvingiella radicans*. Tråd med en enkelt rhizoid. Målestok 10 µm.

Klasse: Ulvophyceae · Orden: Cladophorales · Familie: Chaetosiphonaceae

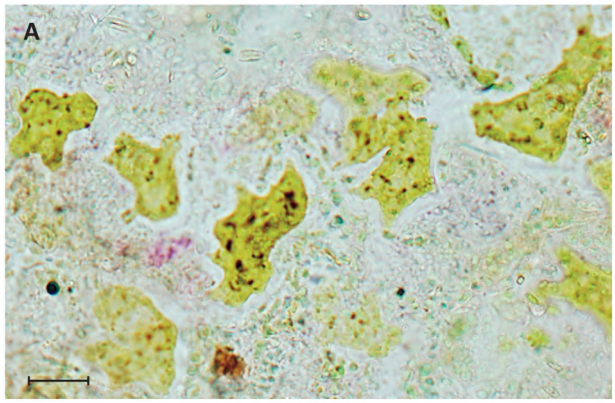
Blastophysa rhizopus

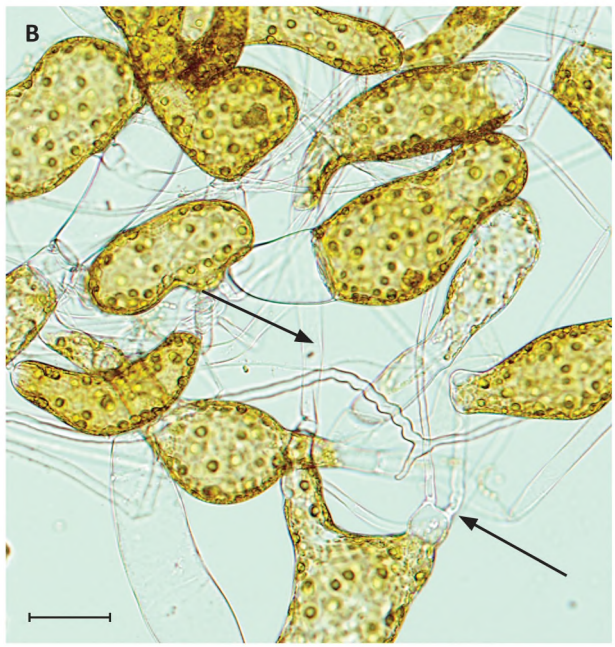
Reinke

Polygontråd

Udseende: Små, næsten mikroskopiske celler, der kan anes som grønne punkter med det blotte øje.
Bygning: Afrundede til uregelmæssigt kantede celler, der er 26-120 µm på tværs. Cellerne kan ligge tæt ved siden af hinanden eller med nogen afstand og være forbundet af tynde, farveløse forbindelsestråde. De vegetative celler indeholder flere cellekerner og en vægstillet kloroplast, der er opsplittet i mange små kantede plader, hvoraf nogle indeholder et stort pyrenoid. Der kan være et eller nogle få farveløse, encellede hår med en svagt fortykket basis på nogle af cellerne.
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer, som kendes fra kulturstudier. Sporangierne udvikles fra vegetative celler, som beholder samme form og størrelse, bortset fra en relativt lang udtømningstud, hvorigennem et stort antal zoosporer frigives ved modenhed. Ved spiringen dannes et tyndt spiringsrør. Den udtømte sporevæg og spiringsrøret afskæres efter spiringen, men kan ses på de unge alger.
Årstidsvariation: Til stede hele året, indsamlet i januar, marts-oktober.

Voksested: Epifyt, delvis eller helt endofyt i overfladen af bløde rød- og brunalger som gamle grisehaletang (*Cystoclonium purpureum*) og ældre dele af sukkertang (*Saccharina latissima*), desuden på ålegræs (*Zostera marina*) og på sten mellem skorpeformede rød- og brunalger. Indsamlet i 1-18 meters dybde.
Litteratur: Chappell et al. 1991, Iima og Tatewaki 1987, Nielsen i Brodie et al. 2007.





A: *Blastophysa rhizopus*. Uregelmæssigt kantede celler på sten med andre småalger. Lillebælt, Søndre Stenrøn, 6,5 m, 6.9.1993. Målestok 20 µm.

B: *Blastophysa rhizopus*. Store, uregelmæssigt afrundede celler i kultur. På en celle ses 2 hår (pil t.h.) og forbindelsestråd til nabocelle (pil t.v.). Målestok 50 µm. B-C: Kultur af alger fra Bergen, Norge.

C: *Blastophysa rhizopus*. Stor uregelmæssig celle i kultur. Kloroplast af kantede, sammenstødende plader, nogle af dem med pyrenoid (pil). Målestok 10 µm.

Familie: Cladophoraceae

Chaetomorpha

Børstetråd

Udseende: Enradede, ugrenede, ret stive tråde. De kan være fasthæftede med en lille skiveformet basis fra den nederste celle eller løstliggende. Fasthæftede alger er som regel rette med tiltagende tykkelse fra basis mod toppen. Løstliggende alger har krumme eller krøllede tråde, som er jævnt tykke, 15-600 µm i diameter.

Bygning: Trådene består af cylindriske til tøndeformede eller næsten kugleformede celler. Celledelinger foregår ofte i spredte celler (diffus vækst), men kan være lokaliseret til celler lige over basis. Cellevæggen er fint stribet af skråt liggende cellulosefibriller. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med mange pyrenoider og mange (flere end 50) cellekerner. Kloroplasten består af kantede plader, som er forbundet af tynde tråde, så den tilsyneladende fylder cellen som en svamp (spongiøs kloroplast), men udseendet er ofte kamufleret af stivelse.

Formering: Der er både kønnet og ukønnet formering med sværmere. Algerne er isomorfe og kan være haploide eller diploide. Der dannes sporangier fra vegetative celler i den øverste del af fasthæftede alger. De får samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Ved modenhed indeholder sporangierne et stort antal sværmere, der kan være kønnede gameter eller vegetative zoosporer. Sværmerne udtømmes gennem et eller flere huller i væggen af sporangiet. Det er almindeligt, at ikke fasthæftede alger formerer sig med løsrevne fragmenter, som kan fortsætte væksten.

Kommentar: Arter af børstetråd (*Chaetomorpha*) kan være vanskelige at adskille fra rodtråd (*Rhizoclonium*), hvis der ikke findes rhizoider på denne. En vigtig slægtskarakter er, at cellerne hos rodtråd (*Rhizoclonium*) har få midtstillede cellekerner, mens der er mange cellekerner hos børstetråd (*Chaetomorpha*).

Litteratur: Cormaci et al. 2014, Kim et al. 2010, Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Chaetomorpha*

1a.	Fasthæftede, meget stive, mørke blågrønne tråde, der er omkring 600 µm tykke	*C. melagonium*
1b.	Fasthæftede eller løstliggende tyndere grønne tråde	2
2a.	Trådene tynde, fasthæftede på andre alger, eller løstliggende og krøllede, 15-60 µm tykke	*C. ligustica*
2b.	Trådene lidt grovere, fasthæftede på sten eller løstliggende sammenfiltrede masser, 150-450 µm tykke	*C. linum*

Chaetomorpha ligustica

(Kützing) Kützing

Fin børstetråd

Udseende: Sammenviklede masser, der er få centimeter brede, 10-20 centimeter lange og består af tynde, krøllede tråde; på lavt vand, ofte omkring andre alger eller løst drivende. På dybere vand forekommer trådene enkeltvis fasthæftet på andre alger.

Bygning: Enradede, ugrenede tråde af cylindriske celler, der er 15-60 µm tykke. Cellerne er 1,5-4 gange så lange som brede. Basalcellen er ca. 3 gange så lang som bred.

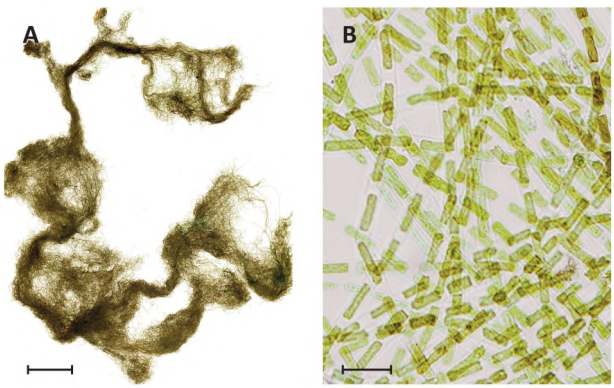
Formering: Fasthæftede alger har sporangier med 1-2 udtømningshuller, de er fundet på stenrev i det nordlige Kattegat.

Årstidsvariation: Indsamlet i marts, maj-august. Der er registreret sporangier i maj-juni.

Voksested: På lavt vand mellem andre alger i 0,5-3,5 meters dybde og på stenrev i 8-18 meters dybde.

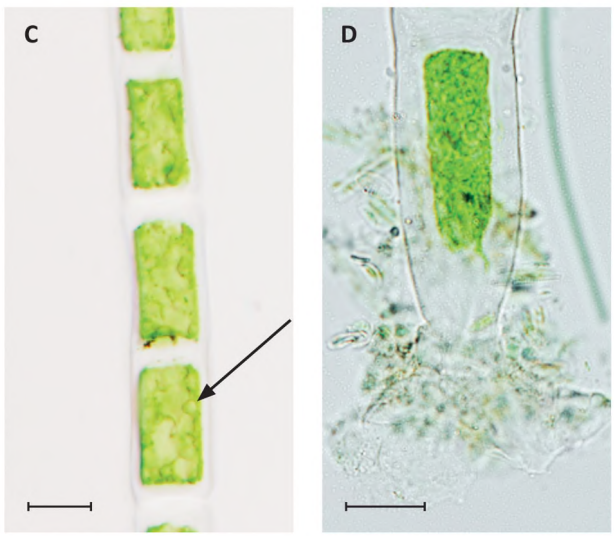
Kommentar: Få danske indsamlinger, de første fra den vestlige del af Limfjorden i 1964.

Litteratur: Christensen 1975 (*C. capillaris*).



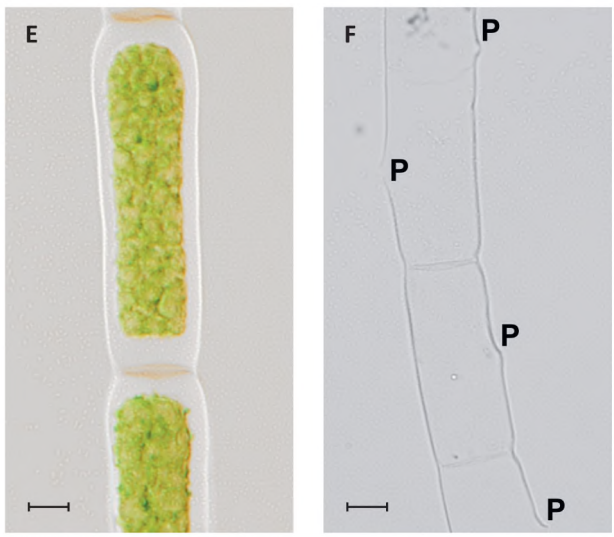
A: *Chaetomorpha ligustica.* Sammenviklede, løstliggende tråde. Hirsholm, havnebugten, 6.8.1979. Målestok 2 cm.

B: *Chaetomorpha ligustica.* Enradede, ugrenede vegetative tråde med ulige lange cylindriske celler. Helligsø. 3,5 m, 22.8.2000. Målestok 50 µm.



C: *Chaetomorpha ligustica.* Cylindriske celler med mange pyrenoider (pil). Læsø Trindel, 18 m, 3.6.1993. Målestok 50 µm.

D: *Chaetomorpha ligustica.* Basalcelle med hæfteskive. Målestok 25 µm. D, F: Tønneberg Banke, 11 m, 3.6.1993.



E: *Chaetomorpha ligustica.* Næsten modent sporangium med afrundede sværmere. Tønneberg Banke, 18 m, 3.6.1993. Målestok 25 µm.

F: *Chaetomorpha ligustica.* Tomme sporangier med 1 eller 2 udtømningshuller (P). Målestok 50 µm.

Chaetomorpha linum

(O.F. Müller) Kützing

Almindelig børstetråd, krølhårstang

Udseende: Stive, ugrenede, lysegrønne tråde, der i fasthæftet tilstand danner små knipper af flere tråde, der vokser op fra samme sted. De bliver få centimeter høje på eksponerede lokaliteter, men en del længere og op til 3 m på beskyttede steder. Det er desuden almindeligt at finde løstliggende måtter af sammenkrøllede tråde, der kan blive meterlange og har givet anledning til navnet krølhårstang. Arten optræder også som tæt sammenslyngede tråde, der har form som aflange bolde på størrelse med valnødder eller så store som tennisbolde, de går under betegnelsen »falske gedeboller« og findes ofte ilanddrevet om efteråret.

Bygning: Enradede, ugrenede tråde af cylindriske til tøndeformede celler, der er lidt indsnævrede ved tværvæggene. Fasthæftet med små hæfteskiver på korte nedadvoksende udvækster fra den nederste del af basalcellen. Umiddelbart oven for den langstrakte basalcelle er der korte celler i deling. Ellers er der diffus vækst, med celledelinger hvor døtrecellerne bliver ulige lange. Cellerne er 100-450 µm brede, og 0,5-2 gange så lange som brede.

Formering: Hos fasthæftede alger på bølgeeksponerede steder omdannes de øverste celler hele tiden til sporangier, der ved modenhed indeholder et stort antal sværmere. Disse alger bliver kun 2-5 cm høje på grund af den konstante sporangiedannelse fra de øverste celler. Løstliggende alger fortsætter væksten med spredte celledelinger og formerer sig ved fragmentering. Ved kulturforsøg med alger fra typelokaliteten i Danmark har Kornmann (1972a) fundet både gametofytter og sporofytter.

Årstidsvariation: Forekommer hele året, men er bedst udviklet i sommermånederne, indsamlet i januar-november, med sporangier i sommermåneder.

Voksested: På bølgeeksponerede stenmoler i 0,5-1 meters dybde og løstdrivende på lavt vand på beskyttede lokaliteter. Indsamlet af dykker ned til 11 meters dybde.

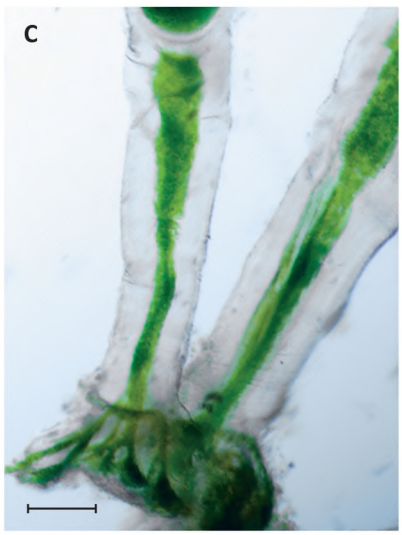
Forvekslingsmulighed: Minder om *C. aerea* (Dillwyn) Kützing, der af nogle forskere anses for en form af krølhårstang (*C. linum*), af andre for en selvstændig

A: *Chaetomorpha linum*. Knipper af korte, fasthæftede tråde, med tømte sporangier i den øverste del. Hirsholm, sydlige havnemole, bølgeeksponeret, 0,5 m, 13.8.1965. Målestok 2 cm.

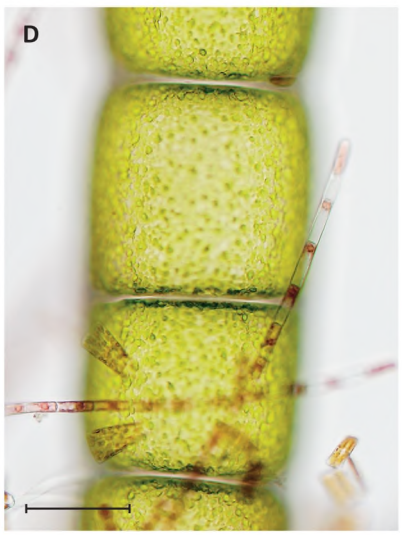
B: *Chaetomorpha linum*. Krølhårstang, løstliggende måtte af krøllede tråde. København, Frederiksholms Kanal, 3 m, 23.9.2007. Målestok 2 cm.

art (se Algaebase). Ifølge Kornmann (1972a) kan de to arter adskilles, ved at døtreceller efter celledelinger er ulige lange hos krølhårstang (*C. linum*), mens de er lige lange hos *C. aerea*.

Kommentar: Typelokalitet, Nakskov Fjord, Lolland.
Litteratur: Christensen 1957, Kornmann 1972a, Kristiansen 1978a.

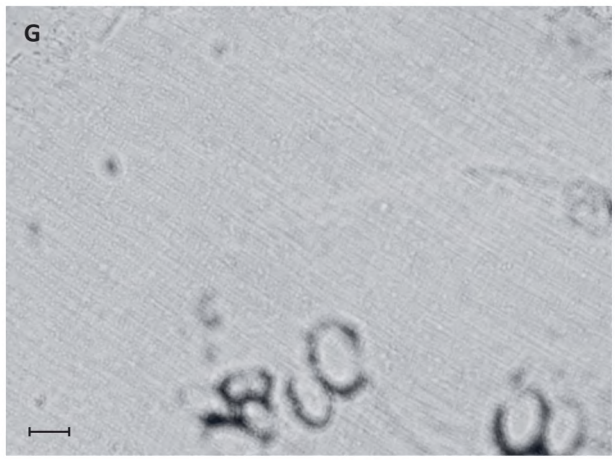


C: *Chaetomorpha linum*. Basalceller af fasthæftede tråde. Målestok 100 µm. C, F-G: Venø Bugt ud for Vinderup, 0,5 m, 6.10.2015. M.B. Rasmussen leg.



D: *Chaetomorpha linum*. 2 ulige lange døtreceller efter celledeling. Målestok 100 µm. D-E: København, Refshaleøen, nordøstlige del, 0,5 m, 21.9.2007.

E: *Chaetomorpha linum*. Kloroplast af små plader, der er forbundet af fine tråde; mange pyrenoider. Målestok 50 µm.



F: *Chaetomorpha linum*. Tømning af sporangium (pil). Sporangierne med 1 eller 2 udtømningshuller (P). Målestok 100 µm.

G: *Chaetomorpha linum*. Tom cellevæg, finstribet struktur af skrå cellulosefibriller, ovale epifytiske kiselalger. Målestok 10 µm.

Chaetomorpha melagonium

(F. Weber & D. Mohr) Kützing

Mørkegrøn børstetråd

Udseende: Mørkt blågrønne, stive, ugrenede tråde, der som regel er 5-10 cm høje, men kan blive op til 33 cm. Kendes kun som fasthæftede tråde, der vokser enkeltvis, men kan forekomme i tætte bestande.

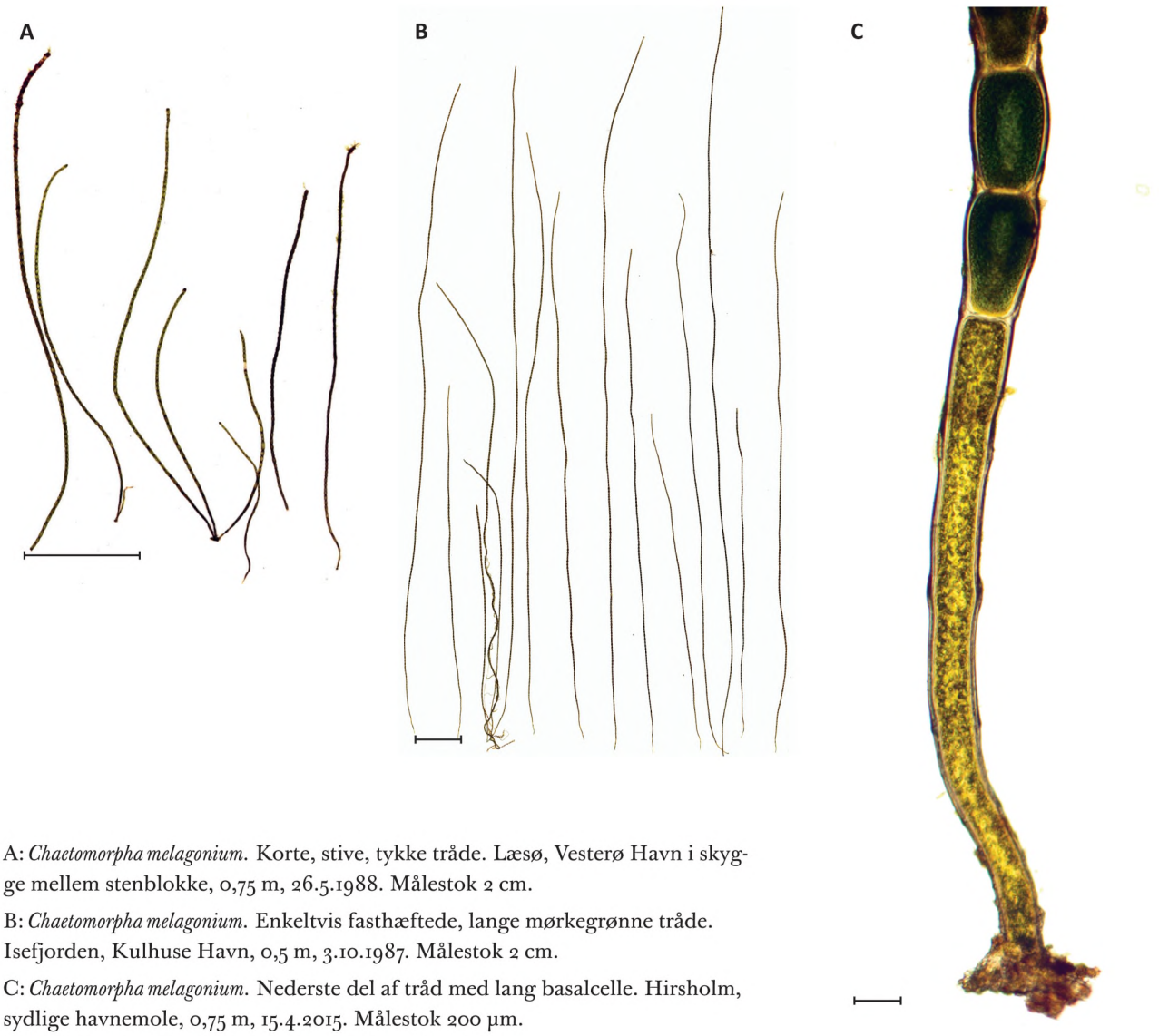
Bygning: Tråde af tøndeformede celler, der er indsnævrede ved tværvæggene og mod toppen bliver mere kugleformede. Cellerne er omkring 600 µm brede og 1-2 gange så lange som brede. Basalcellen er lang og består af flere fusionerede celler, efterfulgt af relativt korte celler.

Årstidsvariation: Forekommer hele året og er indsamlet i januar-december.

Voksested: På sten og andet fast underlag. I skygge mellem stenblokke på havnemoler i ca. 1 meters dybde og indsamlet af dykker på stenrev ned til 27 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Vokser enkeltvis, modsat almindelig børstetråd (*C. linum*), hvor flere tråde vokser i knipper.

Litteratur: Novaczek et al. 1990.



A: *Chaetomorpha melagonium*. Korte, stive, tykke tråde. Læsø, Vesterø Havn i skygge mellem stenblokke, 0,75 m, 26.5.1988. Målestok 2 cm.

B: *Chaetomorpha melagonium*. Enkeltvis fasthæftede, lange mørkegrønne tråde. Isefjorden, Kulhuse Havn, 0,5 m, 3.10.1987. Målestok 2 cm.

C: *Chaetomorpha melagonium*. Nederste del af tråd med lang basalcelle. Hirsholm, sydlige havnemole, 0,75 m, 15.4.2015. Målestok 200 µm.

Cladophora

Vandhår

Udseende: Buske af rigt gentaget grenede, tynde tråde, der er lyse- til mørkegrønne. De er fra millimeterstore til op mod 50 cm høje. Grenene er stive og virker ru, så trådene glider ikke så nemt fra hinanden ved et let træk. Når algerne trækkes op af vandet, kan det iagttages, at de stive grene stritter.

Bygning: Grenene er enradede med hovedgrene og spredte sidegrene. Der kan forekomme falske gaffelgrene, som dannes ved vækstforskydning af sidegrene. Grenene er indbyrdes frie og består af cylindriske celler. Der er både topcellevækst og diffus vækst. Sidegrenene anlægges ofte lige efter en celledeling og udgår fra den øverste del af cellen lige neden for den nye tværvæg. Hos nogle arter er grenene hovedsagelig knyttet til den øverste del, og der dannes en sidegren umiddelbart efter tværdeling af topcellen. Processen fortsætter fra topceller i de nye sidegrene, hvor de yngste sidegrene er nærmest den oprindelige topcelle, og de ældste grene har nye sidegrene (akropetal vækst). Længere nede i algen kommer der interkalære celledelinger uden sidegrene, men også interkalære celledelinger, hvor der dannes sekundære sidegrene. Disse alger får et udseende af relativt lange grene, der har en tot af sidegrene øverst. Hos andre arter dannes der ikke umiddelbart sidegrene i forbindelse med topcellernes deling, hos disse arter udvikles sidegrene efter interkalære celledelinger. Der kan være én eller flere sidegrene fra et enkelt forgreningssted. Buskene er fasthæftede med rhizoider fra de nederste celler af hovedgrene eller med en basal hæfteskive.

Cellerne indeholder mange cellekerner. Kloroplasten består af kantede plader, der er sammenstødende eller forbundet af tynde tråde, så kloroplasten virker netagtig og fylder hele cellen som et spongiøst net. Der er mange pyrenoider, de er indlejret i kloroplastpladerne, men ikke i dem alle. Stivelsen omkring pyrenoiderne har form som to halvcirkelformede skaller. Cellevæggen består af krydslejrede cellulosefibriller, der kan ses som et fint væv i mikroskop.

Formering: Der er isomorfe gametofytter og sporofyt. Sporangier udvikles fra vegetative celler, der beholder samme form og størrelse som i vegetativ tilstand eller bliver tøndeformede. Sværmerne udtømmes gennem et rundt hul i sporangievæggen, evt. gennem en lille tud. Sporangiedannelsen starter øverst i algerne og fortsætter nedad. Sporangierne er ofte rækkestillede, og store dele af løvet slides af efter udtømning af sværmerne. Ved den kønnede formering sker kopulationen mellem sværmere, der er ens (isogameter) og har 2 svingtråde. Der kan være et regelmæssigt skifte mellem haploide gametofytter (n) og en diploid sporofyt (2n), som efter reduktionsdeling danner haploide zoosporer (n) med 4 svingtråde. Disse spirer til nye gametofytter. Sværmere med 2 svingtråde kan fungere enten som kønnede gameter eller som vegetative zoosporer. Sværmere med 4 svingtråde er altid ukønnede, de dannes uden eller efter reduktionsdeling (Hoek et al. 1995).

Mange arter rives nemt løs og fortsætter væksten i en løstdrivende tilstand, noget tilsvarende kan også forekomme fra fragmenter af løvet.

Forvekslingsmulighed: Kan minde om arter af grønkugle (*Acrosiphonia*) og filtkugle (*Spongomorpha*), men hos disse er grenene sammenvævede af tynde, hyfeagtige tråde. Desuden har grønkugle (*Acrosiphonia*) og filtkugle (*Spongomorpha*) ikke falske gaffelgrene.

Kommentar: Slægten indeholder mange arter, der adskilles på det generelle udseende, størrelse, cellemål, fasthæftningssystem og især på forgreningsmønstre. Disse karakterer er dog noget variable efter voksested og mængde af næringssalte. Desuden har løstliggende alger ofte et lidt anderledes udseende, end når de er fastsiddende. Kraftig sværmerdannelse giver også anledning til variation, fordi den medfører, at store dele af løvet omdannes til sporangier og afslides. Derfor er artsbestemmelsen vanskelig, specielt hos de græs- og lysegrønne arter.

For danske vandhår (*Cladophora*) har Christensen (1988b) udarbejdet »Udkast til *Cladophora*-nøgle«, der kan være en vejledning ved bestemmelsesarbejdet, men den er ikke helt up to date, hvad angår nogle af navnene.

Der er endnu ikke foretaget en revision af herbarieeksemplarer for alle de arter, der opbevares i Algeher-

bariet, Statens Naturhistoriske Museum, og prikkortene for de græs- til lysegrønne arter er behæftet med stor usikkerhed.

Litteratur: Boedeker et al. 2016, Christensen 1988b, Christensen et al. 1985, Hoek 1963, Hoek og Chihara 2000, Hoek et al. 1995, Jónsson et al. 1989, Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007, Leliaert et al. 2009a, Noailles 1995, Söderström 1963.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Cladophora*

1a.	I algens øverste del er tværvægsdannelse næsten begrænset til topcellerne, og snart efter dannes en sidegren lige neden for den nye tværvæg (akropetal forgrening). Derfor er der kun få tværvægge, hvor der ikke er sidegrene lige nedenfor	2
1b.	Der kan dannes tværvægge i alle algens celler, men der er mange tværvægge uden sidegrene og mange celler mellem sidegrenene	5
2a.	Der er ofte 2, sjældent 3 grene fra samme celle. Forgreningen er jævnt tæt. Topceller er cylindriske og afrundede, for det meste > 45 µm brede	*C. laetevirens*
2b.	Der er ofte 3 eller flere grene fra samme celle. Topceller for det meste < 50 µm brede	3
3a.	Forgrening jævnt tæt. Hovedgrenene er meget tykkere end sidegrenene, der er omtrent jævnt tykke	*C. dalmatica*
3b.	Den øverste del af algen er tæt forgrenet, nedre del har betydelig interkalær vækst, så algen fremtræder som en buket af duske på stilke. Hos kraftige alger er grenene tydeligt afsmalnede mod toppen	4
4a.	Findes i fersk- og brakvand med saltholdighed op til 15. Der kendes kun ukønnet formering	*C. glomerata*
4b.	Findes i saltvand med saltholdighed ned til 6	*C. vagabunda*
5a.	Algen mørkegrøn, grene udgår med spidse grenvinkler, 1-6 grene ved hvert forgreningssted	*C. rupestris*
5b.	Algen græsgrøn, grene mere eller mindre udstående, meget sjældent flere end 3 grene fra samme celle	6
6a.	Topceller 90-220 µm brede. Sidegrene jævnt tykke	*C. hutchinsiae*
6b.	Topceller < 50 µm brede	7
7a.	Mange celler har 2, nogle har 3 sidegrene. De fleste celler ca. 20 µm brede, meget få > 50 µm. Algen er persilleagtigt kruset på eksponerede steder, men har rette skud på roligt vand	*C. albida*
7b.	Sædvanligvis kun en enkelt gren fra hver celle. Sidegrene af sidste orden, ofte i ensidige rækker	8
8a.	Sidegrene af sidste orden har cylindriske celler. Topceller afrundede	*C. flexuosa*
8b.	Sidegrene af sidste orden afsmalnede. Nogle topceller tilspidsede, så korte sidegrene kan virke tornagtige	*C. sericea*

Cladophora albida

(Nees) Kützing

Bleg vandhår, kruset vandhår

Udseende: Når algerne vokser bølgeeksponeret, får de meget krumme græsgrønne grene et kruset persilleagtigt udseende. På beskyttede lokaliteter er grenene langstrakte og buskene lysegrønne.

Bygning: Falsk gaffelgrenede hovedgrene. Topcellen deles ofte et par gange, før den første sidegren udvikles. Der bliver således 3-5 celler i skudspidsen, før sidegrenene viser sig, men derefter er der sidegrene for hver tværvæg. Sidegrenene vokser hurtigt, og det er almindeligt, at topcellerne på de øverste 3-4 sidegrene når op i samme højde. Topcellerne er næsten cylindriske og afrundede, de er 31-39 µm brede. Længere nede i grenene er der interkalær vækst og 2-3 sidegrene ved hvert forgreningssted.

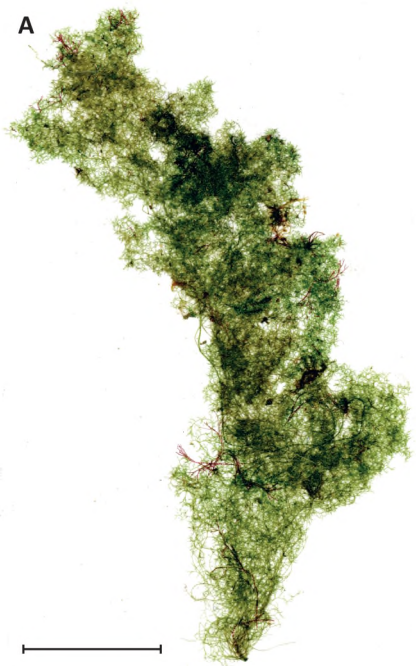
Hovedstammen har tykvæggede celler. Der er mange interkalære celledelinger overalt og også sidegrene i ensidige rækker nær skudspidsen. Der er tilbagekrummede grene af forskellig alder og længde mellem hinanden. Algerne er fasthæftet med et bundt af rhizoidale tråde fra de nederste celler.

Formering: Sporangier er cylindriske til tøndeformede.

Årstidsvariation: Indsamlet i marts, maj-september.

Voksested: På sten og epifyt på grovere alger i 0,5-6 meters dybde.

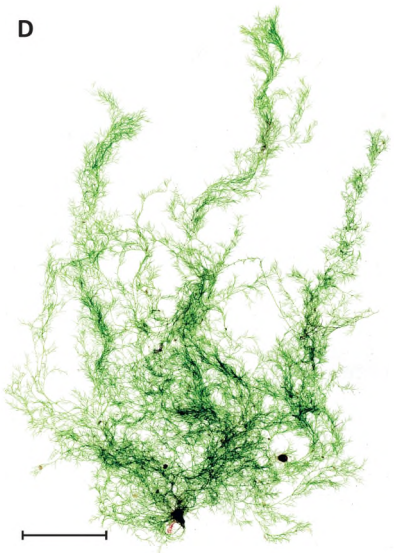
Litteratur: Hoek og Chihara 2000, Kim et al. 2010, Söderström 1963 (*C. albida*, *C. hamosa*).



A: *Cladophora albida*. Busk med kruset vækst. Målestok 2 cm. A-C: Søndre Stenrøn, 3 m, 7.9.1993.

B: *Cladophora albida*. Skudspids med første sidegren på den 6. celle, derefter ensidige grene og lidt nede ad grenen et forgreningssted med 2 sidegrene. Målestok 50 µm.

C: *Cladophora albida*. Skud nær toppen med cylindriske til tøndeformede sporangier, mange tomme. Forgreningssted med 3 ulige lange sidegrene (pil). Målestok 50 µm.



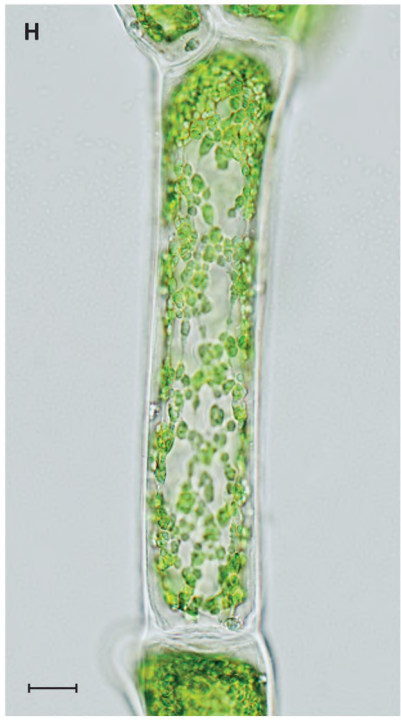
D: *Cladophora albida.* Ikke kruset, langstrakt busk. Målestok 2 cm. D-H: Læsø, Vesterø Havn, molestolpe i havnebassinet, 0,5 m, 23.8.2016.

E: *Cladophora albida.* Skudspids med de første sidegrene 4 celler neden for spidsen. Længere nede ad hovedgrenen 2 sidegrene ved forgreningsstederne (pil). Målestok 100 µm.

F: *Cladophora albida.* Afrundede topceller i sidegrene. Målestok 20 µm.

G: *Cladophora albida.* Hovedgren med 3 sidegrene ved forgreningssted. Målestok 50 µm.

H: *Cladophora albida.* Kloroplast af kantede plader, der er forbundet af tynde tråde. Målestok 20 µm.



Cladophora dalmatica

Kützing

Mangegrenet vandhår

Udseende: Rigt grenede, lysegrønne buske, der bliver op til 28 cm høje. De øverste grenknipper er tilbagebøjede.

Bygning: Algerne har akropetal vækst. Grenene er rette og jævnt tykke. Der er ofte mange (2-4 (-5)) udstående sidegrene fra samme forgreningssted, og dette mønster gentages med 2-3 cellers mellemrum. Derfor har hovedgrene nær skudspidsen flere efter hinanden følgende forgreningssteder med mange sidegrene. Sidegrenene afsluttes i grenknipper af korte grene, der er lidt tilbagekrummede. Topceller er afrundede, de er 26-29 µm i diameter og 2-3 gange så lange som brede.

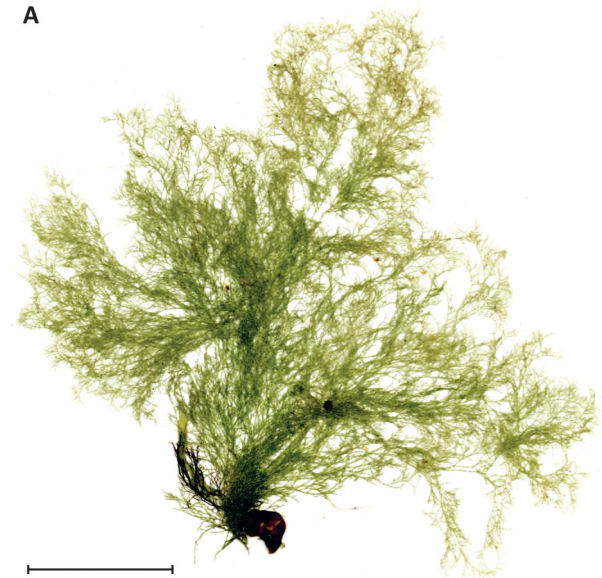
Formering: Rækkestillede, tøndeformede sporangier i den øverste del af algerne er 35-42 µm i diameter; lidt længere eller op til 2 gange så lange som brede.

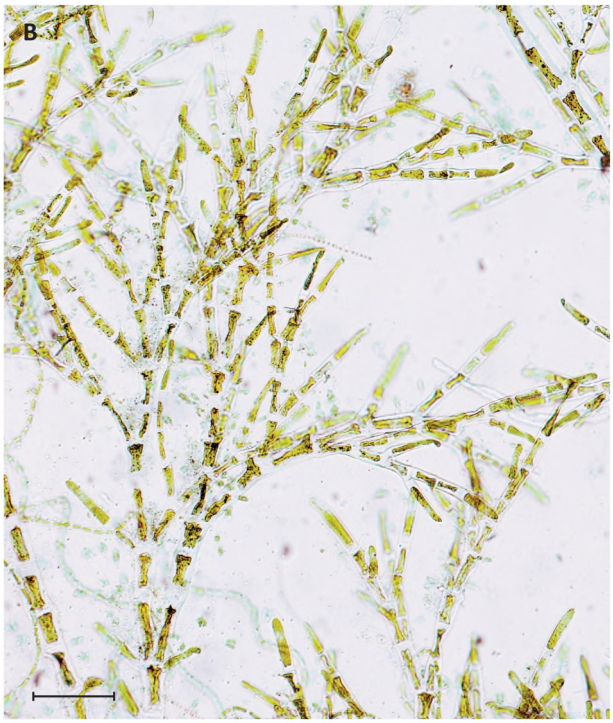
Årstidsvariation: Indsamlet i maj-oktober.

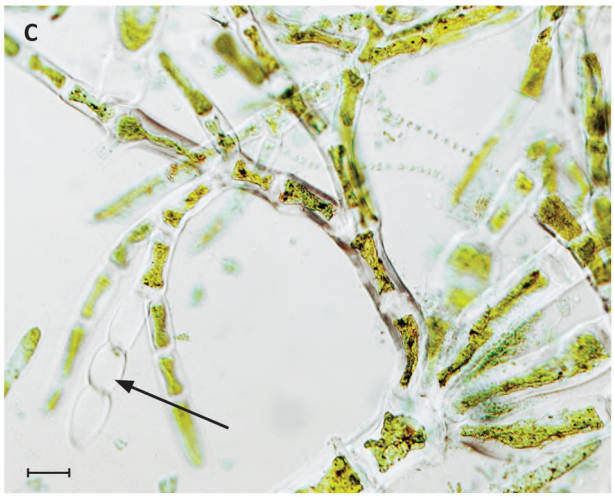
Voksested: På sten og epifyt på blæretang (*Fucus vesiculosus*) og andre grovere alger, i 0,1-1 meters dybde. Også indsamlet på lavt vand i en strandsø, Fynshoved.

Forvekslingsmulighed: Se dusk-vandhår (*C. glomerata*).

Litteratur: Söderström 1963 (*C. oblitterata*).







A: *Cladophora dalmatica.* Tæt grenet busk med tilbagekrummede grene. Læsø, Nordre Rønner, Lille Stenholm, sydlige del, 0,5 m, 15.8.2015. Målestok 2 cm.

B: *Cladophora dalmatica.* Skudspids med tæt forgrening. Grenene er jævnt tykke. Målestok 200 µm. B-C: Læsø, Nordre Rønner, Spirholm, sydlige del, 0,5 m, 19.8.2015.

C: *Cladophora dalmatica.* Forgreningssted med 4 sidegrene. Sidegren med tomme sporangier (pil). Målestok 50 µm.

Cladophora flexuosa

(O.F. Müller ex Vahl) Kützing

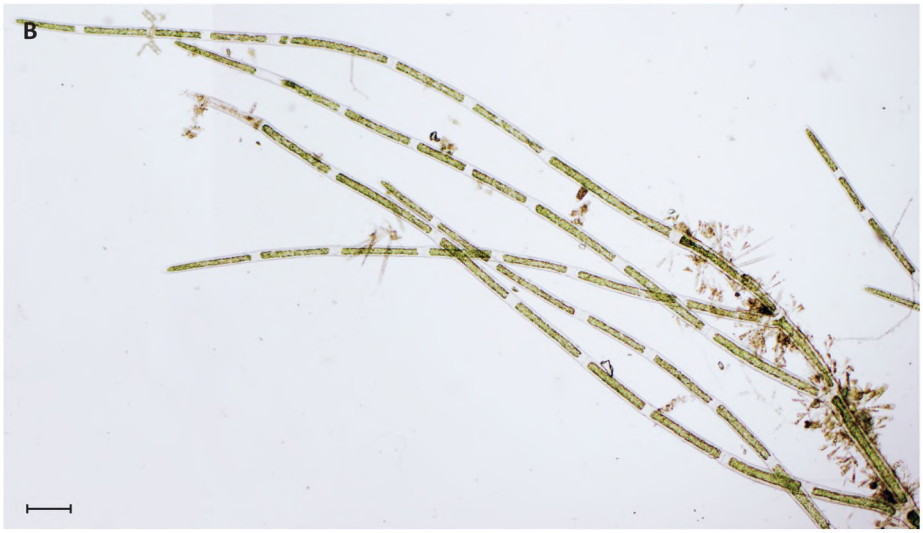
Ensidig vandhår

Udseende: Alsidig grenede lysegrønne buske med tynde grene. Algerne har ofte en langstrakt form og kan danne store hængende masser.

Bygning: Falsk gaffelgrenede hovedgrene, der sjældent har mere end en enkelt gren ved hvert forgreningssted. Sidegrenen er ofte tiltrykt, eller sammenhængende med hovedgrenen på et kort stykke. Sidegrenene er ensidige og relativt lange med mange celler. Grenene er cylindriske eller lidt afsmalnede, med afrundede topceller, der er 19-30 µm i diameter. Der kan være unge og ældre grene mellem hinanden. De unge grene er rette og skråt tilhæftede. Senere bliver væggen forskudt, så der dannes falske gaffelgrene. Basis er løst tilhæftet, og algerne forekommer ofte løstdrivende og i fortsat vækst.

Formering: I alger fra Storbritannien er der kønnet formering med gameter, der har 2 svingtråde og vegetativ formering med zoosporer, som har 4 svingtråde. Sporangierne er tøndeformede og rækkestillede i den øverste del af trådene (Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007).

Årstidsvariation: Forekommer hele året, registreret i januar-december.



A: *Cladophora flexuosa*. Langstrakt busk uden grenknipper i skudspidsen. Målestok 2 cm. A-D: Læsø, Horneks Odde. 24.8.2016.

B: *Cladophora flexuosa*. Skudspids med lange ensidige sidegrene. Målestok 100 µm.

C: *Cladophora flexuosa*. Afrundet, næsten cylindrisk topcelle. Målestok 20 µm.

D: *Cladophora flexuosa*. Falske gaffelgrene, der er karakteristisk sammenflydende i den nederste del. Målestok 50 µm.

Voksested: På lavt vand på beskyttede lokaliteter og som epifyt på andre alger ned til 15 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Arten er vanskelig og ikke altid mulig at adskille fra silke-vandhår (*C. sericea*) uden molekylærbiologiske undersøgelser. Kortet for indsamlingsstederne omfatter derfor begge arter.
Litteratur: Hoek 1963 (*C. sericea*), Hoek og Chihara 2000, Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007, Söderström 1963.

Cladophora glomerata

(Linnaeus) Kützing

Dusk-vandhår

Udseende: Åbent grenede, lyst til mørkt gulgrønne buske, der bliver 5-30 cm høje med tætte grenduske i skudspidserne. Algernes størrelse og forgrening varierer meget og afhænger af voksested og årstid.

Bygning: Der er topcellevækst med mange sidegrene i skudspidsen (akropetal vækst), længere nede i algen er der interkalære celledelinger, uden at der dannes sidegrene. Sidegrenene er alsidige, i den øverste del af algerne kan der være op til 4-5 grene fra samme celle. Topcellerne er 25-70 µm og ikke under 20 µm i diameter.

Formering: Sporangierne er tøndeformede og rækkestillede i den øverste del af grenene. Ved modenhed indeholder de sværmere med 2 svingtråde.

Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i januar-december. De største alger er indsamlet i september, de mindste er fra november-december.

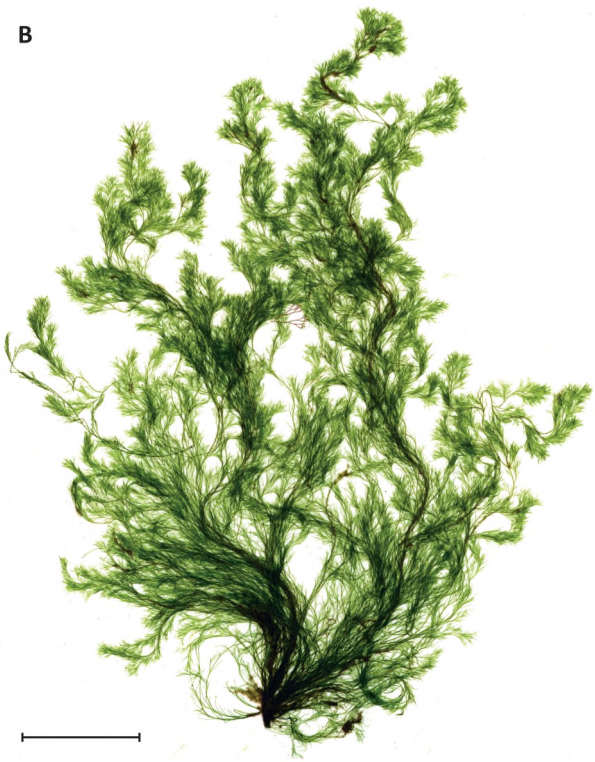
Voksested: På sten og andet fast underlag og kan forekomme løstdrivende, indsamlet i 0,5-8 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Kan forveksles med mangegrenet vandhår (*C. dalmatica*), pensel-vandhår, (*C. laetevirens*) og *C. vagabunda*, der alle har akropetal vækst. De kan bedst adskilles på cellestørrelsen, skønt der er lidt overlap i målene. Topcellerne er mindst hos *C. dalmatica* (26-29 µm i diameter) og størst hos pensel-vandhår (*C. laetevirens*), hvor topcellerne er mere end 45 µm i tværmål.

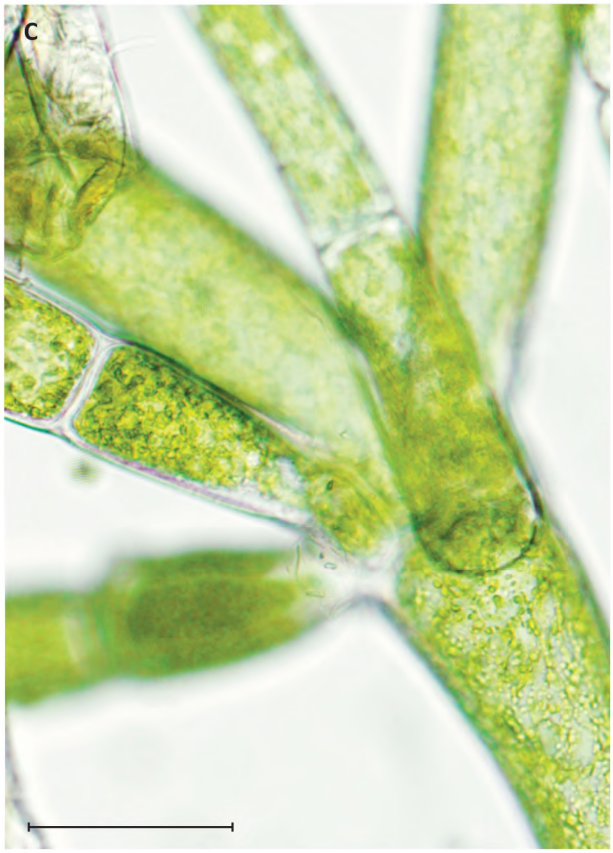
A

A: *Cladophora glomerata*. Mindre alge i begyndende vækst. København, Margretheholms Havn, den bølgeeksponerede side, 0,5 m, 19.2.2008. Målestok 1 cm.

B



B: *Cladophora glomerata*. Veludviklet alge med grenduske i skudspidserne. København, Margretheholms Havn, læsiden, 0,5 m, 15.4.2004. Målestok 2 cm.



Kommentar: En ferskvandsart, der kan tolerere brakvand med en saltholdighed, der er op til 15 (-17). I Københavns Havn er den et dominerende element i sommervegetationen (juli-september).
Litteratur: Kristiansen 1972.

C: *Cladophora glomerata.* Forgreningssted med 4 sidegrene. Målestok 50 µm. C-F: Gilleleje, østlige havnemoles ydersiде, 0,5 m, 16.7.2006.

D: *Cladophora glomerata.* Gren med rækkestillede tomme sporangier, der har udtømningstud i den øverste del af sporangiet. Målestok 50 µm.

E: *Cladophora glomerata.* Væg med krydslejrede cellulosefibriller, tomt sporangium. Målestok 10 µm.

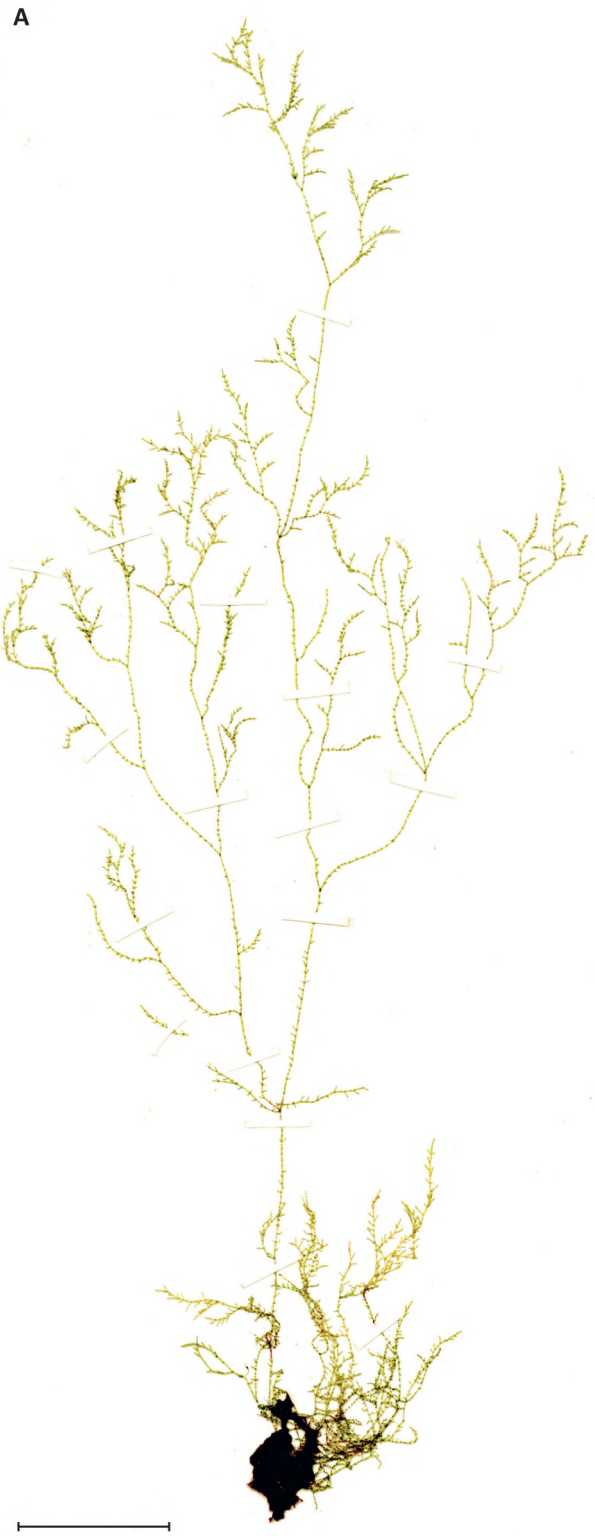
F: *Cladophora glomerata.* Dråbeformet sværmer med to svingtråde i den spidse forende, kloroplast og rød øjeplet (pil). Målestok 10 µm.

Cladophora hutchinsiae

(Dillwyn) Kützing

Limfjords-vandhår

Udseende: Græsgrønne, grove buske.
Bygning: Udstående sidegrene, der er jævnt tykke, sjældent flere end 3 grene ved hvert forgreningssted. Topceller er 90-220 µm i tværmål. Der er interkalære celledelinger, hvor der ikke umiddelbart dannes sidegrene neden for den nye tværvæg. Derfor er der mange tværvægge uden sidegrene lidt neden for toppen.
Kommentar: Der er kun få registreringer af denne art i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, alle af ældre dato. Den seneste indsamling er et ilanddrevet eksemplar fra 1943. Artens forekomst i danske farvande må dokumenteres med nye indsamlinger.



A: *Cladophora hutchinsiae*. Græsgrøn busk med korte, udstående sidegrene. Mors, Hanklit, ilanddrevet, 7.8.1943. T. Christensen leg. og det. Målestok 2 cm.

Cladophora laetevirens

(Dillwyn) Kützing

Pensel-vandhår

Udseende: Rigt grenede, græs- til lysegrønne buske med grenduske i den øverste del og mange sidegrene ned ad hovedgrenene. De er relativt grove og op til 17 cm høje.

Bygning: Algerne har topcellevækst, og umiddelbart efter celledeling anlægges der sidegrene lige neden for den nye tværvæg. Derfor er der mange sidegrene nær skudspidsen (akropetal vækst). Længere nede i algerne er der diffus vækst. Hovedgrene er falsk gaffelgrenede, men der er ofte 2 (3) sidegrene ved forgreningsstederne, og forgreningen bliver tæt. Topcellerne er cylindriske og afrundede, (35-) 45-75 (-110) µm i diameter og 2-10 gange så lange som brede. Cellerne i hovedgrenene er 100-260 µm i diameter.

Formering: Sporangier danner rækker af tøndeformede celler i den øverste del af grenene.

Årstidsvariation: Indsamlet i april-oktober.

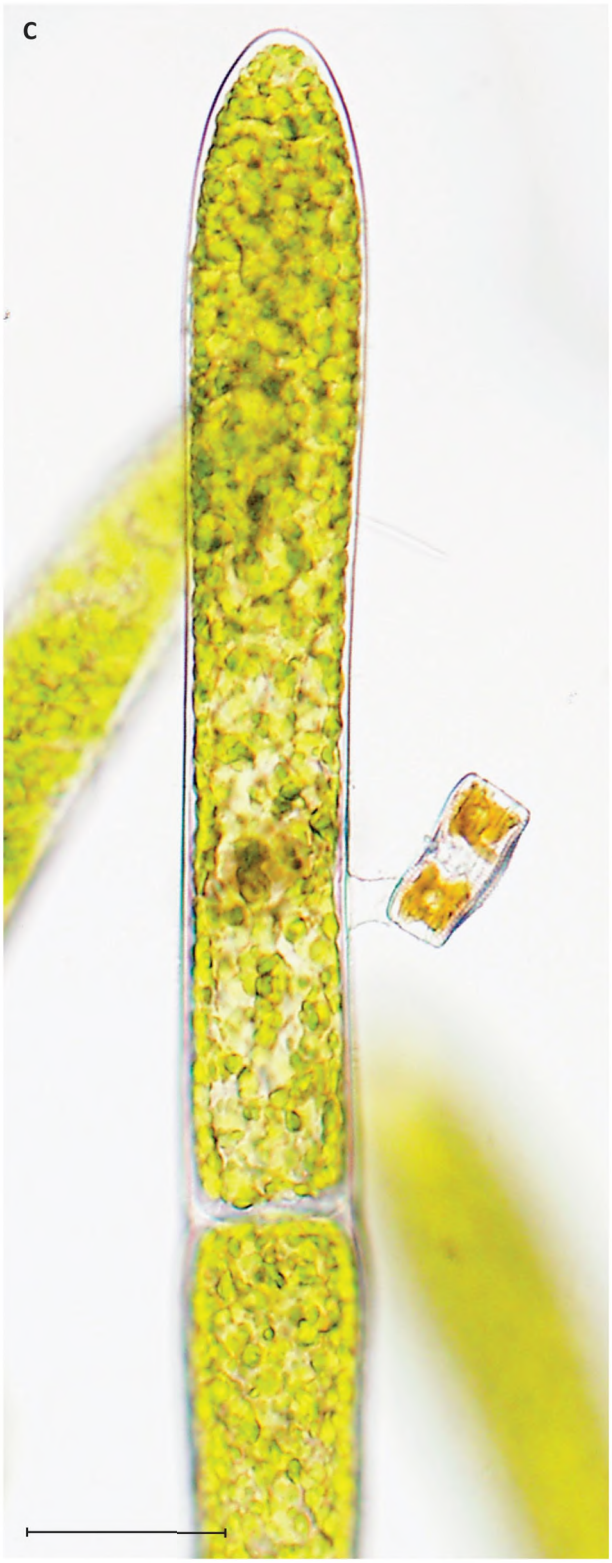
Voksested: På småsten og muslingeskaller på beskyttede lokaliteter med sandbund. I 0,2-3 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Se dusk-vandhår (*C. glomerata*).

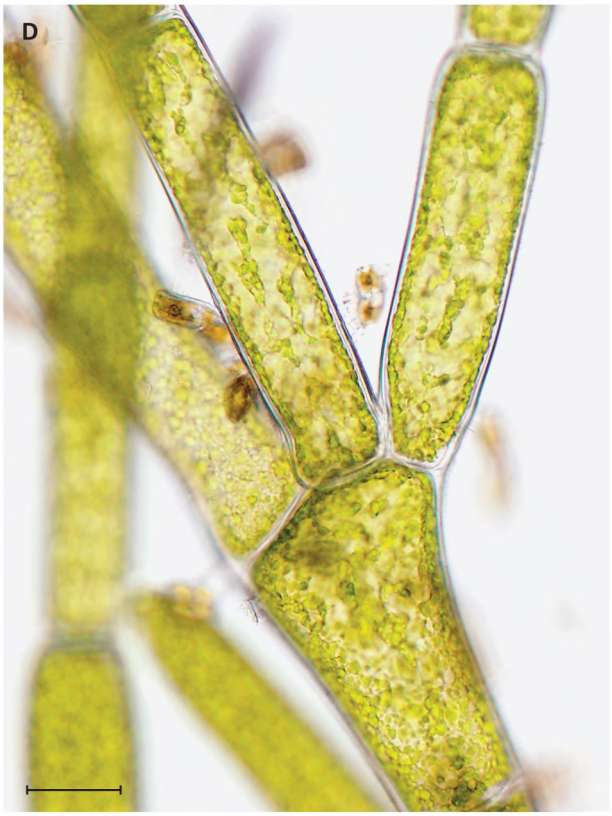
Litteratur: Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007.

A: *Cladophora laetevirens*. Rigt og alsidigt grenet alge. Frederikshavn, Deget, beskyttet sted mod nordøst, 13.7.1966. T. Christensen leg. og det. Målestok 2 cm.

B: *Cladophora laetevirens*. Tæt grenet busk. Målestok 2 cm. B-E: Frederikshavn, Rønnerne, 0,1 m, 22.9.2017.



C: *Cladophora laetevirens.* Cylindrisk bred topcelle, med epifytisk kiselalge. Målestok 50 µm.



D: *Cladophora laetevirens.* Forgreningssted med 2 sidegrene. Målestok 50 µm.

E: *Cladophora laetevirens.* Del af tæt grenet alge, flere karakteristiske forgreningssteder med 2 sidegrene. Målestok 200 µm.

Cladophora rupestris

(Linnaeus) Kützing

Klippe-vandhår

Udseende: Mørkegrønne, tætte buske med stive, alsidige, rette grene. Algerne bliver ofte op til 15-20 cm høje, men i Stege Nor er der indsamlet 30 cm høje alger.
Bygning: Grenene består af cylindriske celler med tykke vægge. Der er mange sidegrene, som udgår med spidse vinkler fra hovedgrenen. Væksten er diffus. Sidegrenene anlægges fra den øverste del af den bærende celle med en skrå væg, som efterhånden forskydes, så der dannes falske gaffelgrene. I ældre dele af algerne kan der være 2 eller flere grene fra samme forgreningssted. Vegetative celler indeholder kubiske krystaller, som består af protein (Leliaert og Coppejans 2004).
Formering: Hos alger fra Roscoff har Jónsson og Perrot (1967) påvist en livshistorie, som omfattede isomorfe haploide og diploide alger. De haploide alger formerede sig med gameter med 2 svingtråde og de diploide alger fik zoosporer med 4 svingtråde.
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i januar-december.
Voksested: På grus og stenblokke fra lavvandslinjen til 17,5 meters dybde. I ældre indsamling med skraber fra 28 meters dybde.
Litteratur: Jónsson og Perrot 1967, Leliaert og Coppejans 2004, Lund 1934.

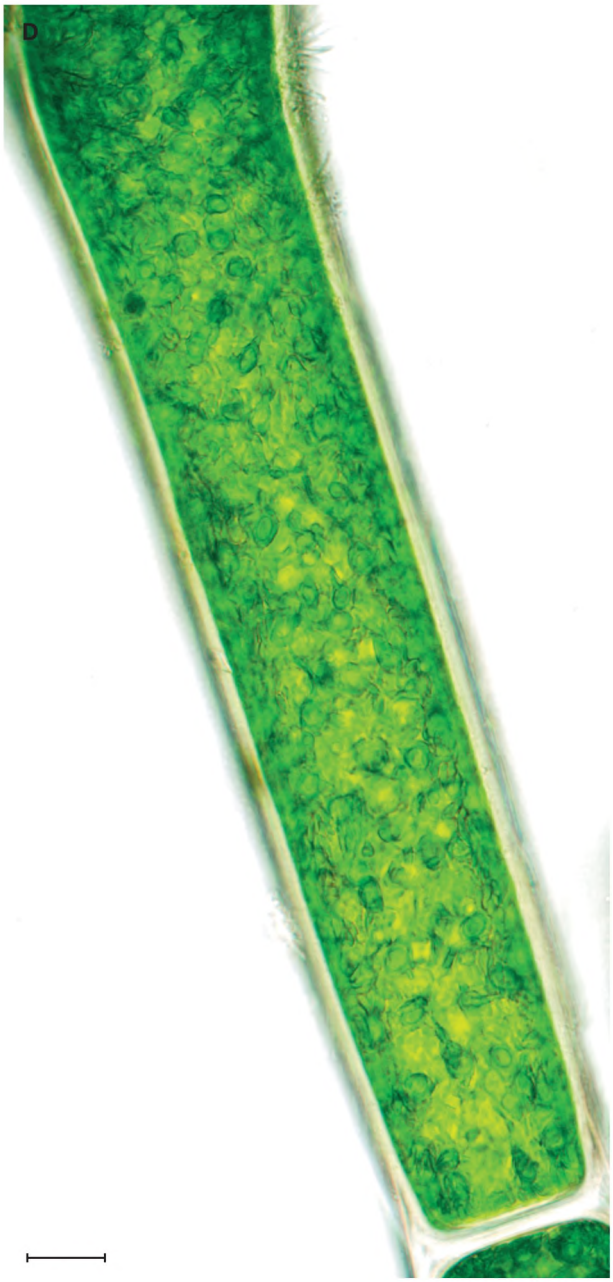
A: *Cladophora rupestris*. Mørkegrøn alge med rette, tætte grene. Lysegrund, 5 m, 5.8.1990. Målestok 2 cm.

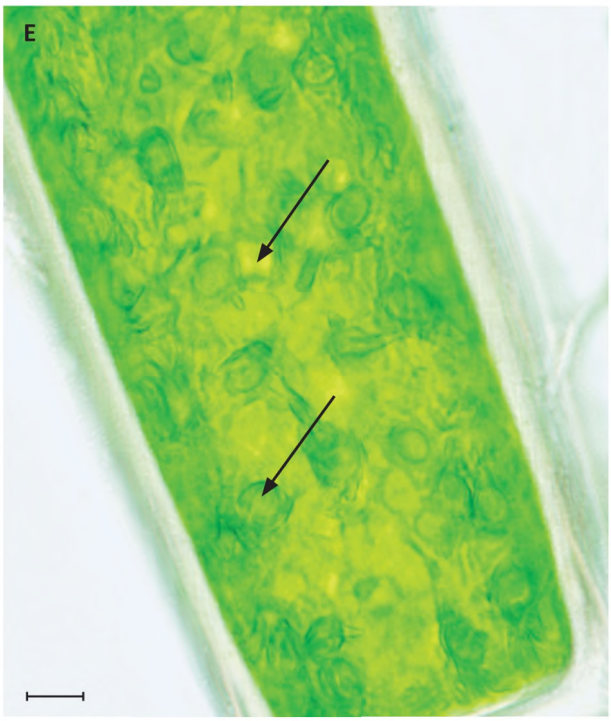
B: *Cladophora rupestris*. Falske gaffelgrene. Hirsholm, 0,5 m, 1.10.2015. K.L. Krabbe leg. Målestok 100 µm.

C: *Cladophora rupestris*. Forgreningssted med spidse grenvinkler og 3 sidegrene, fra samme celle. Målestok 100 µm. C-E: Hirsholm, 0,5 m, 14.4.2015.

D: *Cladophora rupestris*. Vegetativ celle med spongiøs kloroplast, mange pyrenoider og kubiske krystaller. Målestok 50 µm.

E: *Cladophora rupestris*. Kubisk krystal (øverste pil) og pyrenoid (nederste pil) samme celle som i fig. D. Målestok 10 µm.





Cladophora sericea

(Hudson) Kützing

Silke-vandhår

Udseende: Lysegrønne buske af tynde grene. De har et »langstrakt« udseende.

Bygning: Hovedgrenene har mange ensidige grene, der bliver smallere mod toppen til en lidt tilspidset topcelle. Topceller 11-26 µm i diameter. Basis består af en flercellet hæfteskive, der udvikles fra hovedgrenen.

Formering: Cylindriske til tøndeformede sporangier fra de øverste celler. I alger omkring Storbritannien er der registreret gameter med 2 svingtråde og zoosporer med 2 eller 4 svingtråde (Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007).

Årstidsvariation: Indsamlet i februar, april-oktober. Der er registreret sporangier i juli.

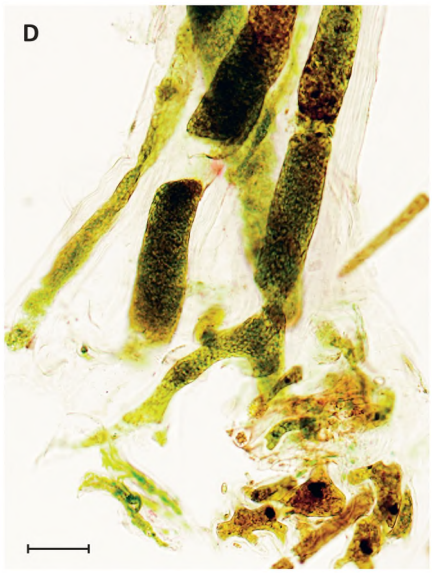
Voksested: På sten og løst drivende i 0,5-11,5 meters dybde.

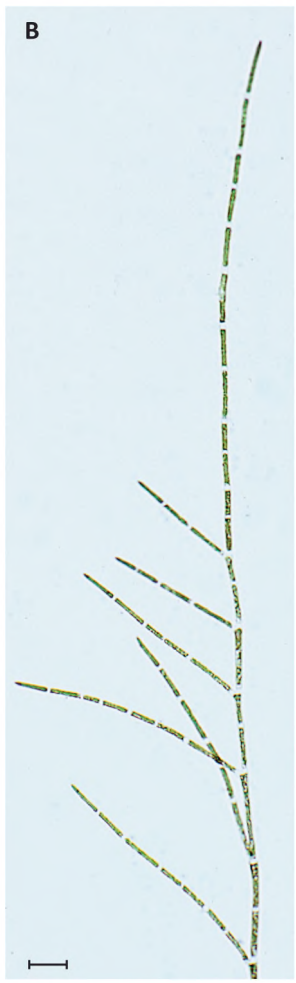
Forvekslingsmulighed: Se ensidig vandhår (*C. flexuosa*).

Litteratur: Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007, Söderström 1963 (*C. glaucescens*).

A: *Cladophora sericea*. Busk af langstrakte grene. Læsø, Nordre Rønner, Klatterne, 0,75 m, 15.8.2005. Målestok 2 cm.

D: *Cladophora sericea*. Basalsystem, der består af flere celler. Målestok 50 µm.





B: *Cladophora sericea*. Skudspids med ensidige, tilspidsede sidegrene. Målestok 100 µm. B-D: Ebbeløkke, 7 m, 26.7.1994.

C: *Cladophora sericea*. Tilspidset topcelle. Målestok 10 µm.

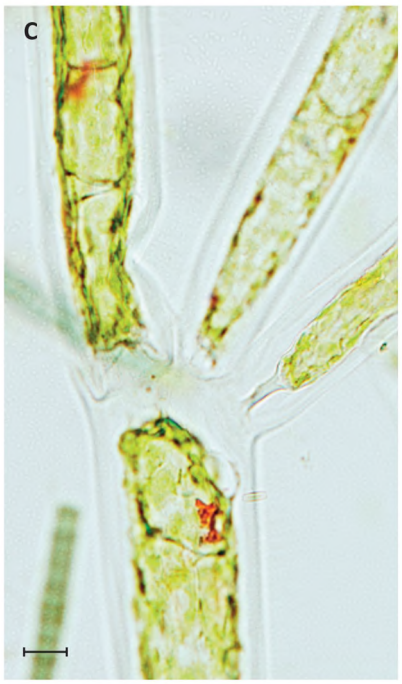
Cladophora vagabunda

(Linnaeus) Hoek

Udseende: Græsgrønne buske med knipper af sidegrene nær skudspidserne og ned ad grenene.
Bygning: Der er akropetal vækst med sidegrene, som anlægges lige neden for topcellen og ved hver af de efterfølgende tværvægge. Længere nede ad grenene er der interkalær vækst. Der kan være 2 til 3 sidegrene ved hvert forgreningssted. Hovedgrenene er falsk gaffelgrenede. Topceller er (17-) 25-60 (-80) µm brede og 1,5-10 (-15) gange så lange som brede ifølge Leliaert og Boedeker i Brodie et al. (2007).
Formering: Sporangier har samme størrelse og form, som cellerne havde i vegetativ tilstand. Der er registreret isogameter med 2 svingtråde og zoosporer med 4 svingtråde.
Forvekslingsmulighed: Ligner dusk-vandhår (*C. globularis*), der er en ferskvandsart, som tolererer brakvand og kun formerer sig med sværmere, der har 2 svingtråde. Har desuden samme vækstform som pensel-vandhår (*C. laetevirens*), men den er meget grovere med topceller, der er mere end 45 µm i diameter.
Litteratur: Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007.

A: *Cladophora vagabunda.* Alge med tætte grene fra skudspidsen og ned ad grenene. Målestok 2 cm. A-D: Vejrø, 0,5 m, 2.9.1993. Målestok 2 cm.

B: *Cladophora vagabunda.* Skudspids, sidegrene umiddelbart under topcellen. Begyndende sporangiedannelse i de øverste celler af sidegren (pil). Målestok 10 µm.



C: *Cladophora vagabunda.* Forgreningssted med 2 sidegrene, lidt neden for skudspidsen. Målestok 20 µm.

D: *Cladophora vagabunda.* Tomt sporangium. Målestok 20 µm.

Lychaete pygmaea

(Reinke) M.J. Wynne

Pygmæ-vandhår

Udseende: Højst millimeterstore, ret stive, mørkegrønne buske.

Bygning: Buske med alsidige spredte grene. De har én relativt stor basalcelle med hæfteskive. Cellerne er cylindriske til tøndeformede med tykke vægge. De er 17-57 µm i diameter og 1-4 gange så lange som brede. Der er diffus vækst med sidegrene, der afskæres med skrå vægge.

Formering: De øverste celler i trådene udvikles til rækkestillede sporangier. Ved modenhed udtømmes sværmerne gennem et rundt hul cirka midt i væggen. I Storbritannien er der registreret zoosporer med 4 svingtråde.

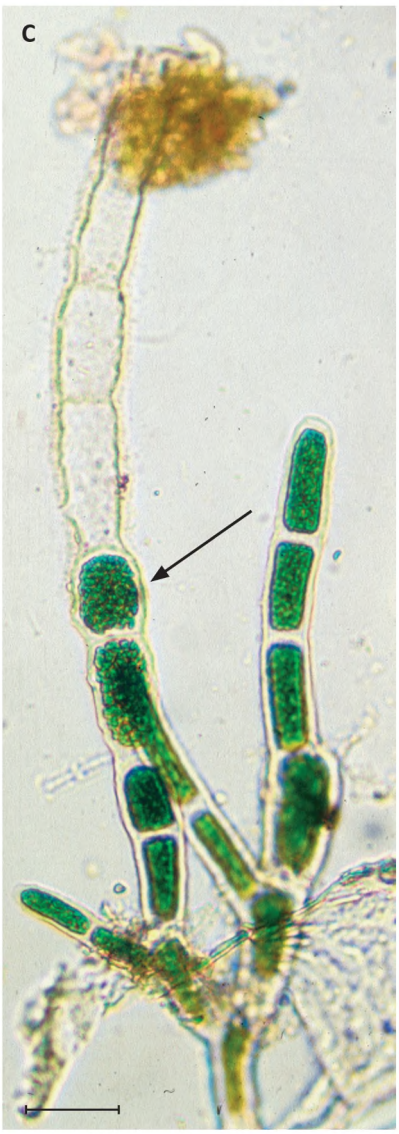
Årstidsvariation: Indsamlet i januar-september. Der er registreret sporangier i maj-september.

Voksested: På den beskyttede side af småsten og i sprækker på stenblokke, hvor algerne ofte danner små tætte bestande. Indsamlet i 3-27 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Adskilles fra danske *Cladophora* arter ved størrelsen og den store basalcelle.

Kommentar: Jónsson og Chesnoy (1991) undersøgte danske alger og fandt 9-32 små cellekerner i hver celle.

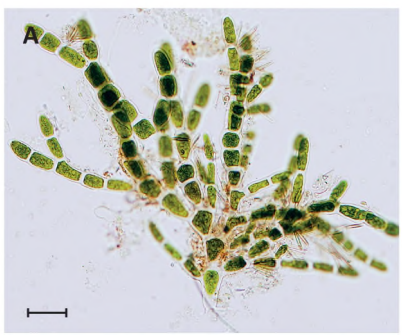
Litteratur: Boedeker et al. 2016 (*Acrocladus pygmaeus*), Jónsson og Chesnoy 1991 (*Cladophora pygmaea*), Leliaert et al. 2009a (*C. pygmaea*), Wynne 2017, Wærn 1940 (*C. pygmaea*).



A: *Lychaete pygmaea*. Rigt og alsidigt grenet busk med spredte sidegrene. Søndre Stenrøn, 9,5 m, 7.9.1993. Målestok 50 µm.

B: *Lychaete pygmaea*. Mindre alge, stor basalcelle med hæfteskive. Broen, 9,5 m, 9.9.1991. Målestok 20 µm.

C: *Lychaete pygmaea*. Rækkestillede tomme og modne (pil) sporangier. Tønneberg Banke, 10,5 m, 12.8.1990. Målestok 20 µm.



Rhizoclonium riparium

(Roth) Harvey

Grøn rodtråd

Udseende: Sammenfiltrede grønne overtræk af tynde tråde, som ofte virker krøllede, når de vokser på jord i strandenge.

Bygning: Tråde af cylindriske celler, der er ugrenede bortset fra tynde udvækster (rhizoider) fra spredte celler. Rhizoiderne forekommer med uregelmæssige mellemrum eller kan mangle. Der er diffus vækst. Cellerne er 10-20 µm i diameter og 2-4 gange så lange som brede. De har flere (2-4) midtstillede kerner. Kloroplasten er vægstillet og netformet gennembrudt med flere pyrenoider, men cellen er ofte helt fyldt af stivelse, og kloroplasten vanskelig at se.

Formering: Der er vegetativ formering fra fragmenter, som fortsætter væksten.

Desuden har Nienhuis (1975), ved studier af grøn rodtråd (*R. rhiparium*) i Holland, fundet vegetativ formering med zoosporer, der havde 2 eller 4 svingtråde, og kønnet formering med gameter, der havde 2 svingtråde. Sporangier udvikledes fra rækkestillede celler og havde samme form og størrelse som i vegetativ tilstand.

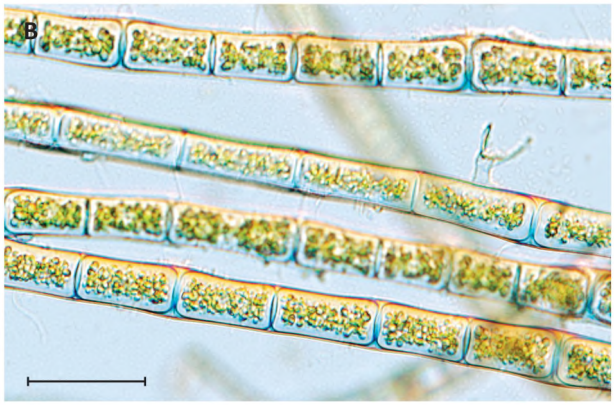
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i april-november.

Voksested: Almindelig som sammenfiltrede tråde på jord i strandenge. Desuden registreret fra 1,5 meters dybde, sammenfiltret med andre alger (Christensen 1975).

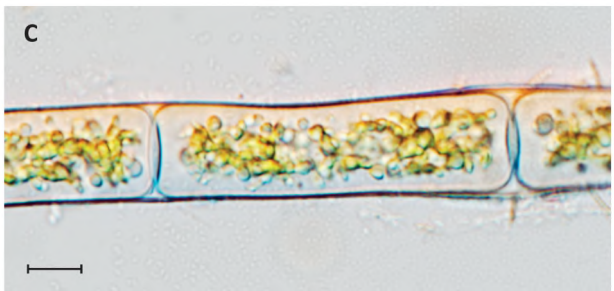
Kommentar: Tidligere blev *R. implexa* anset for en selvstændig art med celler, der er (10-) 14-18 (-21) µm tykke og 1-8,5 gange så lange som brede, og *R. riparium* med celler, der er 18-48 µm tykke og (0,5-) 1-2 (-4,5) gange så lange som brede (Koster 1955). Nienhuis (1975) fandt stor variation i trådtykkelse og anså *R. implexa* for synonym af *R. rhiparium*. Her anvendes navnet *R. riparium* i overensstemmelse med Leliaert og Boedeker i Brodie et al. (2007), selvom molekylærbiologiske undersøgelser har vist, at *R. riparium* omfatter et artskompleks af flere genetisk forskellige arter, som dog ikke kan identificeres på udseendet af alger i naturen (Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007).

Litteratur: Christensen 1975 (*R. implexa*), Ichihara et al. 2013, Kornmann og Sahling 1977, Koster 1955, Leliaert og Boedeker i Brodie et al. 2007, Nienhuis 1975.

A: *Rhizoclonium riparium*. Grønt overtræk af tynde tråde, på jord i strandeng. Fl. Thorning Lund, foto. A-D: Læsø, Sønder Nyland, 28.4.2016.



B: *Rhizoclonium riparium*. Vegetative tråde af ulige lange cylindriske celler. Målestok 50 µm.



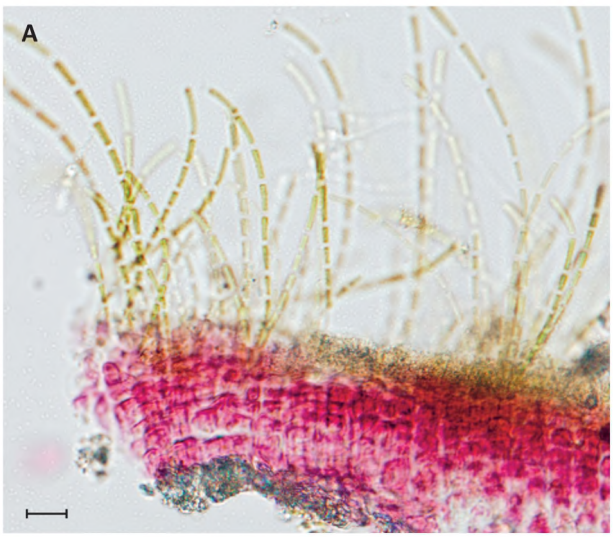
C: *Rhizoclonium riparium*. Vegetative celler. Målestok 10 µm.

D: *Rhizoclonium riparium*. Rhizoid fra vegetativ celle. Målestok 10 µm.

Familie: Okellyaceae

Okellya curvata

(Printz) Leliaert & Rueness in Leliaert *et al.*
Krumtråd



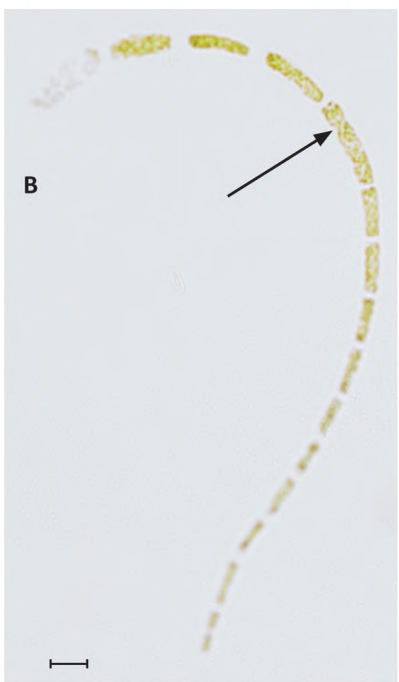
Udseende: Lidt krumme, gulgrønne mikroskopiske tråde, der ofte vokser tæt sammen i bestande med mange individer.
Bygning: Enradede, ugrenede tråde, der er 100-180 µm lange og lidt krumme. De er fasthæftet med en lille skive på den nederste celle og har en afrundet topcelle. Tykkelsen tiltager fra 4-6 µm ved basis til 7-14 µm i den øverste del af trådene. De består af op til 12 celler, der er 1,5-6 gange så lange som brede. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast uden pyrenoid.

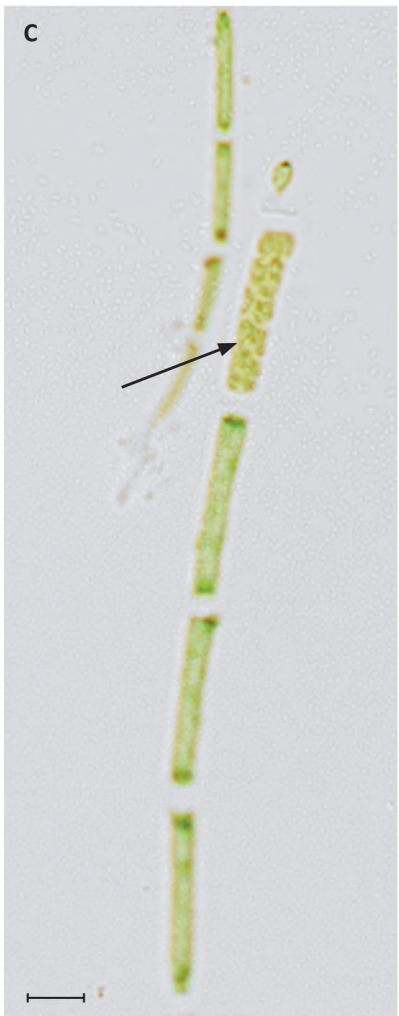
Formering: Der er formering med zoosporer. Sporangiedannelsen begynder med, at topcellen omdannes til sporangium og efterfølges af cellen nedenfor. Ved modenhed indeholder sporangierne mange zoosporer, der udtømmes gennem en pore på en lille tud i den øverste del af sporangiet. Når sporangievæggene henfalder efter udtømning af zoosporerne, er cellen umiddelbart nedenunder lige afskåret.

Årstidsvariation: Forekommer sandsynligvis hele året, indsamlet i januar-juni og august-september.

Voksested: På sten og grus, og ofte epifyt på teglskorpe (*Peyssonnelia dubyi*) og på encellede blågrønalger (*Cyanocystis* sp.) i 4-27 meters dybde.

Litteratur: Leliaert et al. 2009b, Maggs og Kelly i Brodie et al. 2007 (*Uronema curvatum*), Rueness 1992 (*U. curvatum*).





A: *Okellya curvata*. Tæt bestand af krumme tråde på teglskorpe (*Peyssonnlia dubyi*). Tønneberg Banke, 12 m, 11.6.1990. Målestok 20 µm.

B: *Okellya curvata*. Sporangiedannelse i de øverste celler (pil). Store Middelgrund, 24 m, 9.6.1993. Målestok 10 µm.

C: *Okellya curvata*. Udtømt sporangium, hvor der er efterladt en enkelt zoospore og lige nedenfor et næsten modent sporangium (pil). Læsø Trindel, 11 m, 3.6.1993. Målestok 10 µm.

Klasse: Bryopsidophyceae · Orden: Bryopsidales · Familie: Bryopsidaceae

Bryopsis hypnoides

J.V. Lamouroux

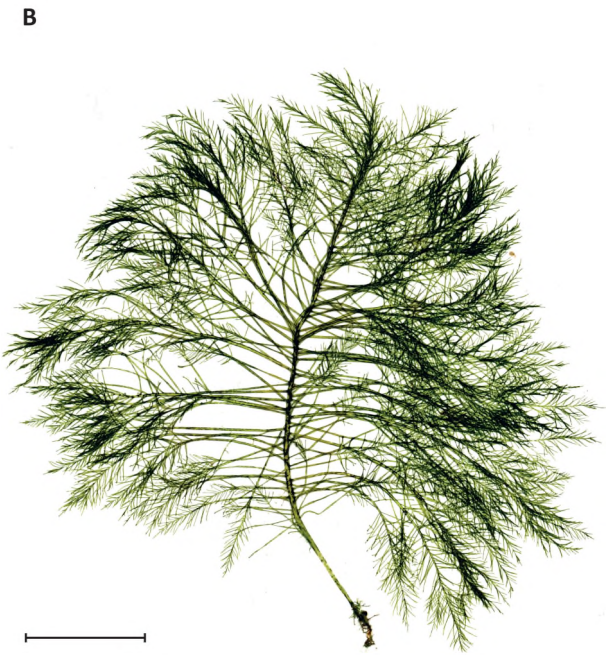
Grønfjer

Udseende: Busk med en klar grøn farve og en næsten skinnende overflade. Forgreningen virker fjerformet med en iøjnefaldende hovedgren og en eller flere generationer af sidegrene, der dog er alsidige. Sidegrenene er spredte med en gradvis aftagende længde, så algerne får et pyramideformet omrids. De er for det meste 10-15 cm høje, dog er der fundet 28 cm høje alger i det nordlige Kattegat.

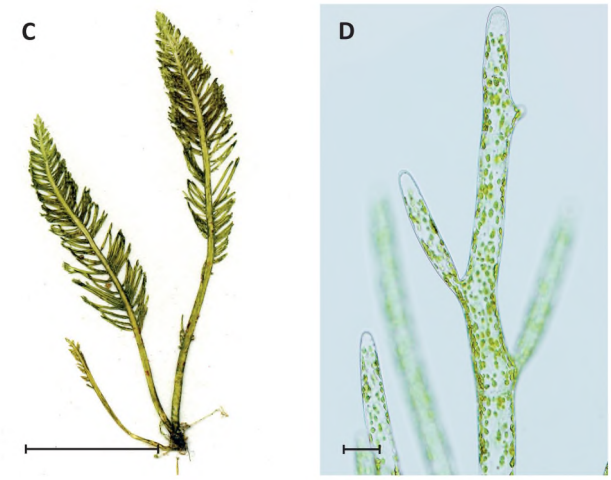
Bygning: Grenene er uden tværvægge (siphonale). De har mange cellekerner og mange kloroplaster og andre organeller i et lag lige under ydervæggen, mens det meste af algen er fyldt op af en stor saftvakuole. Kloroplasterne er aflange, ovale til tenformede, hver med 1 (-3) pyrenoider. Sidegrenene er jævnt tykke, men har en indsnævring ved basis. De oprette skud udgår fra krybende, uregelmæssigt grenede tråde, der kan have flere korte oprette skud.

Formering: Livshistorien omfatter oprette buske, der alternerer med et stadie af krybende tråde. Der kendes både ukønnet og kønnet formering med sværmere, som udvikles i sporangier, der er omdannede sidegrene. Ved sporangiedannelsen adskilles sidegrenen med en væg fra hovedgrenen, og hele grenens indhold omdannes til sværmere. De udtømmes gennem et rundt hul i væggen og efterlader en tom sporangievæg, som henfalder. De første sporangier dannes i de nederste grene, og processen fortsætter opad mod skudspidsen. Derfor er den nederste del af algerne ofte uden sidegrene. De oprette buske er gametofytter. Sværmerne er dråbeformede og har 2 svingtråde i den spidse forende. De kønnede sværmere er ulige store gameter (anisogameter), der er små blege hanlige og større grønne hunlige sværmere, zoosporer ligner de hunlige gameter. Allerede i sporangierne kan de kendes fra hinanden på farven, sporangier med hanlige sværmere er orangefarvede, mens dem med hunlige gameter eller zoosporer er grønne. Sommetider dannes de forskellige sværmere i hver sin ende af et sporangium og sommetider i forskellige sporangier eller alger. Zoosporerne vokser op til nye alger, der er identiske med dem, de kom fra. Efter kopulation spirer zygoten til krybende, uregelmæssigt grenede tråde, som minder om de basale tråde hos de oprette al-

A: *Bryopsis hypnoides.* Unge alger. København, Margretheholms Havn, yderside af mole, 1 m, 19.2.2008. Målestok 2 cm.

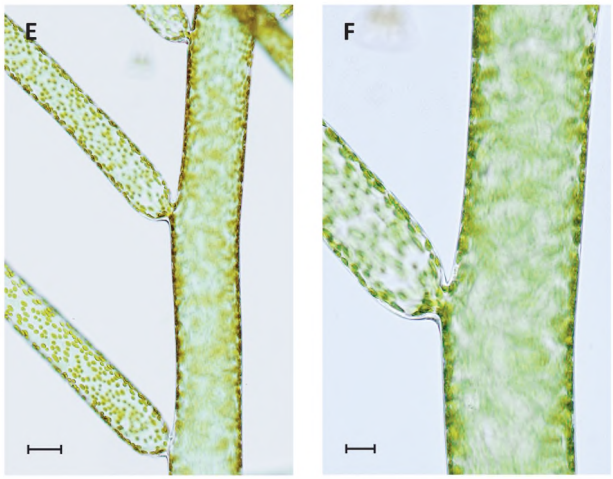


B: *Bryopsis hypnoides.* Veludviklet alge med tydelig hovedgren. Læsø, Vesterø Havn, 0,5 m, 5.6.2017. Målestok 2 cm.



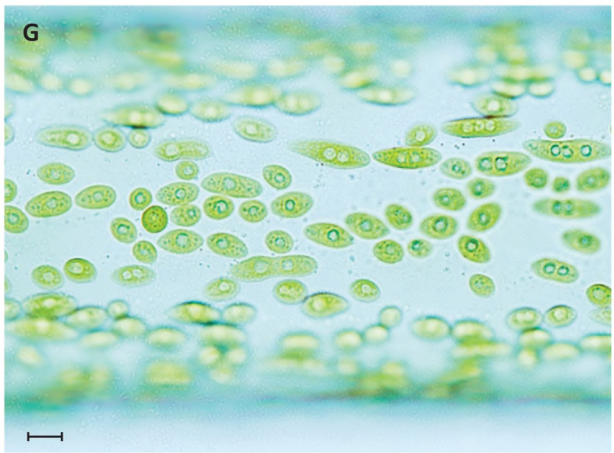
C: *Bryopsis hypnoides*. Fjerformede alger, der fik alsidige grene i kultur. Hirtshals, sydlige havnemole, 1 m, 5.8.1979. Målestok 1 cm.

D: *Bryopsis hypnoides*. Skudspids af siphonale grene, alsidige sidegrene. Målestok 50 µm. D-G: Flakfortet, 6 m, 22.6.2016. Målestok 50 µm.



E: *Bryopsis hypnoides*. Sidegrene med indsnævret basis. Målestok 50 µm.

F: *Bryopsis hypnoides*. Basis af sidegren, optisk længdesnit. Målestok 20 µm.



G: *Bryopsis hypnoides*. Tenformede kloroplaster, med 1 (-3) pyrenoider. Målestok 10 µm.

ger. Fra de krybende tråde kan der vokse nye skud op med fjerformede grene, eller hele algens indhold kan omdannes til sværmere. Disse sværmere er specielle, de er kugleformede med mange svingtråde i en kreds midt på cellen (stephanokont sværmer). De fungerer som zoosporer, spirer og vokser ud til nye alger med oprette fjerformede skud. Livshistorien er studeret i kultur af Rietema (1969, 1970, 1971).

Årstidsvariation: Forekommer hele året, er dog bedst udviklet i forsommermåneder.

Voksested: På fast substrat som betonvægge i havnebassiner, stolper og stenblokke eller som epifyt på grovere alger, indsamlet i 1-20,5 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: De krybende tråde kan minde om derbesiaalge (*Derbesia marina*) og om de basale tråde af plysalge (*Codium fragile*), se kommentar under derbesiaalge (*D. marina*).

Kommentar: I tidligere danske tjeklister kaldtes arten *B. plumosa* (Hudson) C. Agardh eller *B. hypnoides*, fordi de to arter i en periode blev opfattet som identiske med *B. hypnoides* som synonym af *B. plumosa*. Ved molekylærbiologiske analyser er det vist, at de er to uafhængige arter (Krellwitz et al. 2001; Lam og Zechman 2006). *Bryopsis plumosa* har flade, fjerformede skud med grenene i et plan, mens grenene er alsidige hos *B. hypnoides*. Der kan dog forekomme unge alger med fjerformede skud hos *B. hypnoides*. Sådanne alger er indsamlet ved Hirtshals og udviklede sig i kultur til alger med alsidige grene (egen observation, RN).

Litteratur: Kelly et al. i Brodie et al. 2007, Krellwitz et al. 2001, Lam og Zechman 2006, Rietema 1969, 1970, 1971.

Familie: Codiaceae

Codium fragile subsp. *fragile*

(Suringar) Hariot

Gaffelgrenet plysalge

Udseende: Buske af kraftige, trinde mørkegrønne skud, som kan blive op til 20-40 cm høje og 2-6 (-10) mm i diameter. De er gaffelgrenede, og forgreningen er gentaget en eller flere gange, desuden kan der være sekundære, ofte ensidige sidegrene. Der udgår et eller flere oprette skud fra en svampeagtig pudeformet basis. Skuddenes tykkelse aftager lidt fra basis mod skudspidsen. Store alger kan være 10 mm i diameter ved basis og 2-3 mm nær skudspidsen. Overfladen er lidt ru på grund af den specielle bygning, se nedenfor.

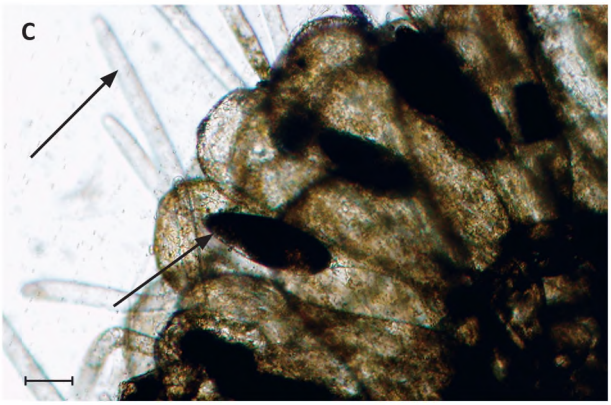
Bygning: Multiaksialt syntagma, der består af siphonale tråde. Der er en marv af tynde sammenslyngede tråde. Overfladen består af tæt sammensluttede blærer (utrikler), de dannes endestillet på marvtråde, som bøjer ud mod overfladen. Marvtrådene fortsætter væksten fra basis af utriklerne med en tynd tråd, der har en indvendig vægfortykkelse ved basis. Det er en slags sympodial vækst. Utriklerne er aflange, uregelmæssigt cylindriske eller kølleformede. De er 800-1005 (-1600) µm lange og 225- 465 (-600) µm brede, og 2,5-5,5 gange så lange som brede. De er afrundede i toppen, men de har ofte en lille brod, der kan være forlænget som en lille torn. De indeholder mange små kloroplaster i et lag lige under væggen. Kloroplasterne er små, tenformede og uden pyrenoider. Der kan udgå et eller to tynde hår med få kloroplaster fra den øverste del af utriklerne. Hårene ses især øverst på algerne, længere nede er de ofte væk, men der kan være ar efter dem.

Formering: Der er kønnet formering med sværmere fra enbo gametofytter. Sporangierne (gametangierne) er aflangt ægformede sideskud fra den midterste til øverste del af utriklerne, som de afskæres fra med en væg. De er 200-365 µm lange og 80-115 µm brede. Ved modenhed indeholder de mange sværmere med 2 svingtråde. De hunlige gametangier er mørkegrønne og indeholder relativt store grønne gameter, mens de hanlige er gullige og indeholder mindre hanlige gameter. I nogle tilfælde observeres kun mørkegrønne gametangier, og det er muligt, at sværmerne herfra kan spire uden kopulation og fungerer som zoosporer. De unge alger består af en tot tynde, indbyrdes frie tråde. Fra disse tråde udvikles de grove syntagmatiske oprette løv. Algerne kan desuden have vegetativ formering fra små sideskud eller fragmenter, som frigøres og fortsætter væksten.

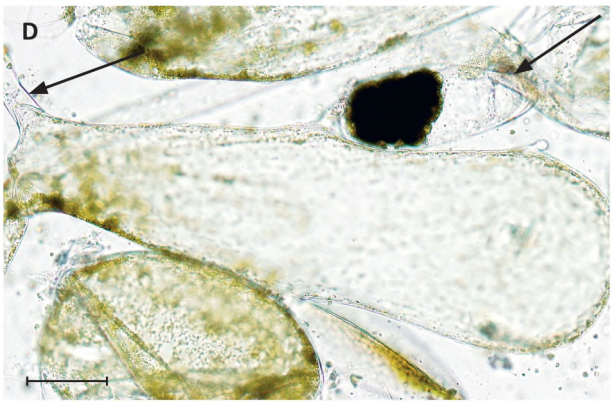
Årstidsvariation: Findes hele året, der er registreret gametangier i januar, marts, maj-oktober.

A: *Codium fragile.* Gentaget gaffelgrenet alge med flere oprette skud fra samme basis. Hirsholm, 12,5 m, 16.11.1989. Målestok 2 cm.

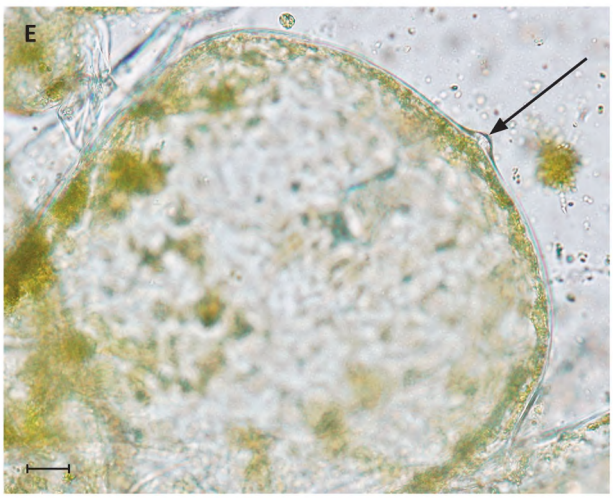
B: *Codium fragile.* Ung alge med et enkelt opret, tykt skud fra basis af en tot indbyrdes frie tråde. Herthas Flak, 13 m, 21.8.1991. Målestok 1 cm.



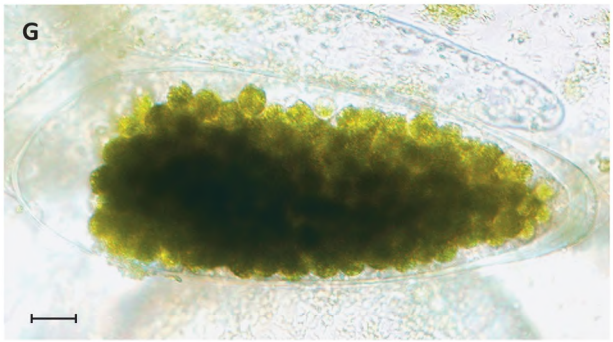
C: *Codium fragile.* Overflade af tætstillede utrikler med blege hår (øverste pil) og mørke gametangier (nederste pil), tværsnit. Målestok 100 µm. C-G: Læsø, Storedal, ilanddrevet, 29.8.2014.



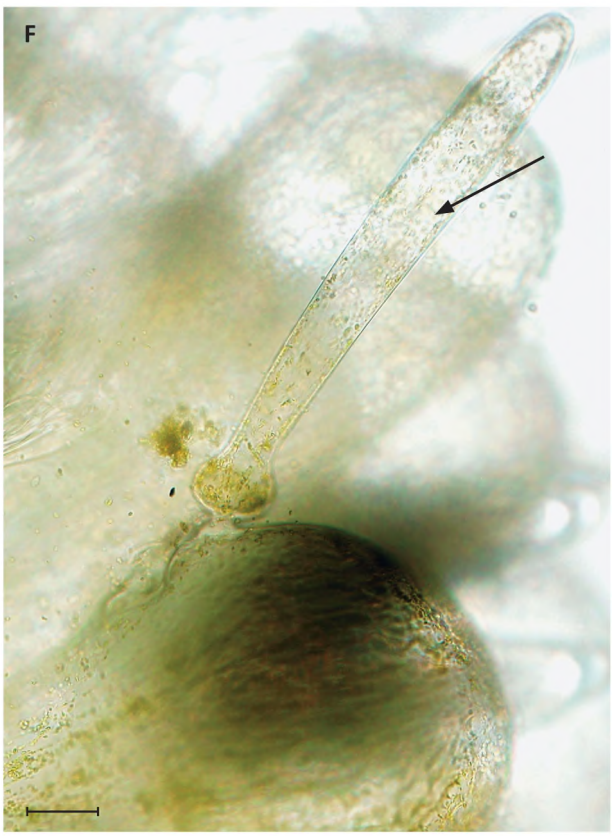
D: *Codium fragile.* Utrikel med gametangium (pil t.h.) og opadvoksende marvtråd, der har indvendig vægfortykkelse (pil t.v.). Målestok 100 µm.



E: *Codium fragile.* Top af utrikel med lille brod (pil). Målestok 20 µm.



G: *Codium fragile.* Gametangium med store grønne sværmere. Målestok 20 µm.



F: *Codium fragile.* Del af utrikel med et ungt hår (pil). Målestok 50 µm.

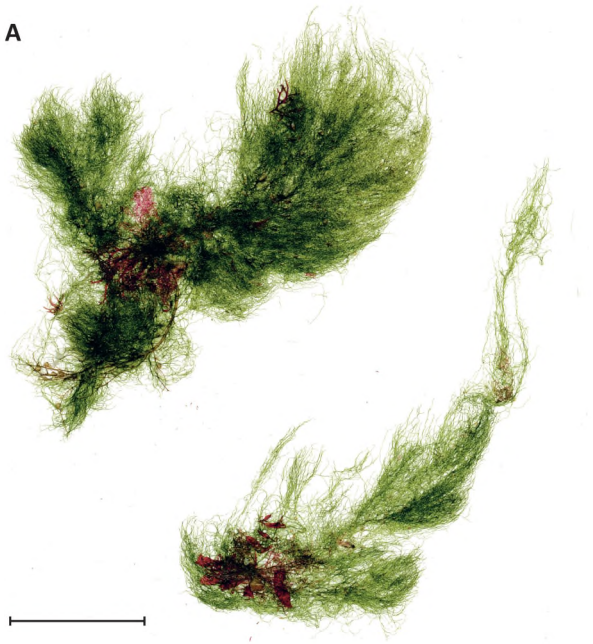
Voksested: På sten, træstolper, skaller af rur, muslinger og ormerør i 1-16 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: De basale tråde kan forveksles med juvenile tråde hos grønfjer (*Bryopsis hypnoides*) og derbesiaalge (*Derbesia marina*), se kommentar under derbesiaalge (*D. marina*).
Kommentar: Er en invasiv art i Europa, der sandsynligvis stammer fra Japan. Den er indvandret til danske farvande i 1913-19 ifølge Lund (1940).
Til *C. fragile* henføres flere underarter; i norske farvande er forekomsten af underarterne subsp. *fragile* og subsp. *atlanticum* (A.D. Cotton) P.C. Silva dokumenteret med genetiske undersøgelser af Armitage og Sjøtun (2016). Disse forskere redegør for et stort overlap i de morfologiske karakterer, som tidligere blev anvendt til at adskille disse taxa, og anbefaler, at deres identitet bekræftes med genetiske data. Navnet *C. fragile* subsp. *fragile* er her baseret på ældre morfologiske observationer og må anses for foreløbigt, indtil de danske *C. fragile* er undersøgt genetisk.
Litteratur: Armitage og Sjøtun 2016, Fralick og Mathieson 1972, Lund 1940 (*C. dichotomum*, *C. fragile* var. *typicum*), Maggs og Kelly i Brodie et al. 2007, Provan et al. 2005, Silva 1955, 1957.

Familie: Derbesiaceae

Derbesia marina

(Lyngbye) Solier
Derbesiaalge

Udseende: Bløde totter af tynde, gulgrønne, sparsomt og spredt grenede tråde, der er op til 3 cm høje. De repræsenterer sporofytgenerationen og alternerer med grønærte-store, kugle- eller ellipsoidiske, blæreformede gametofytter.
Bygning: De trådformede alger er siphonale. De er jævnt tykke med en diameter på 15-40 (-60) µm. Sidegrene er sparsomme, spredte og forekommer med uregelmæssig afstand. Ved basis af de ældste sidegrene, og mest i den nederste del af algerne, kan grenen være adskilt fra resten af løvet med en tyk væg. Den ser dobbelt ud og består af 2 tværvægge, der krummer mod hinanden, så væggen virker timeglasformet, eller der kan være en lille celle imellem de to krumme vægge. De oprette tråde udgår fra krybende tråde, der ofte gennemvokser underlaget, som kan være mosdyr. Kloroplasterne er små og skiveformede uden pyrenoid.
Det blæreformede stadie er siphonalt og har små kloroplaster som trådene. Blæren er 500-712 x 550-860 µm og har krybende tråde ved basis.
Formering: Livshistorien er påvist ved kulturstudier og er meget speciel. De blæreformede alger var tidligere kendt som *Halicystis ovalis* (Lyngbye) Areschoug. De repræsenterer isomorfe han- og hunlige gametofytter. Når de er modne, er hele indholdet i en blære omdannet til dråbeformede sværmere med 2 svingtråde. Sværmerne fra de hunlige blærer er lidt større end sværmerne fra de hanlige (anisogameter). Ved kopulationen smelter gameterne sammen, men



A: *Derbesia marina*. Gulgrønne, bløde totter af tynde oprette tråde. Målestok 2 cm. A, C-D: Munkegrunde, 13 m, 4.8.1994.

ikke deres kerner, og de udvikler sig til trådformede alger, der indeholder mange haploide kerner, både han- og hunlige. På trådene udvikles sporangier fra korte sidegrene. De bliver afskåret fra hovedgrenen med en tyk dobbeltvæg. Sporangierne er ellipsoidiske til omvendt ægformede og er 185-232 µm høje. Det er først i sporangierne, at de han- og hunlige kerner fusionerer til diploide kerner. Det diploide stadie er imidlertid kortvarigt, fordi kernerne i de sværmere (zoosporer), som dannes i sporangiet, har været gennem en reduktionsdeling, så de igen er haploide og zoosporerne han- og hunlige. Zoosporerne er næsten kugleformede eller bredt pæreformede med en krans af svingtråde nær den forreste ende (stephanokonte). Zoosporerne udvikles til nye han- eller hunlige blæreformede alger. Der er ikke foretaget kulturstudier af alger fra danske farvande, men allerede i 1938 fandt Kornmann en sammenhæng i livshistorien mellem de to stadier for alger fra Helgoland.

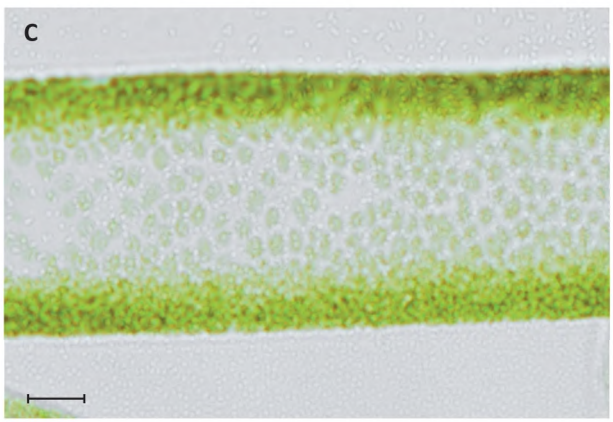
Årstidsvariation: Forekommer sandsynligvis hele året. Der er indsamlet trådformede alger i februar, april-september og november, og registreret unge sporangier i juli-august. I danske farvande er halicystis-stadiet kun observeret få gange i august.

Voksested: På fast substrat (betonvægge), på beskyttede skyggefulde steder i havne, i 1-1,5 meters dybde. Desuden på flerårige rødalger, mosdyr og svampe på stenrev i 8-20 meters dybde. I ældre indsamlinger med skraber indsamlet ned til 31 meters dybde. Halicystis-stadiet blev observeret som grønærte-store kugler på skorpeformede kalkrødalger i 14,5 meters dybde, (Kims Top, 17.8.1994), sandsynligvis med kalkborende, basale tråde.

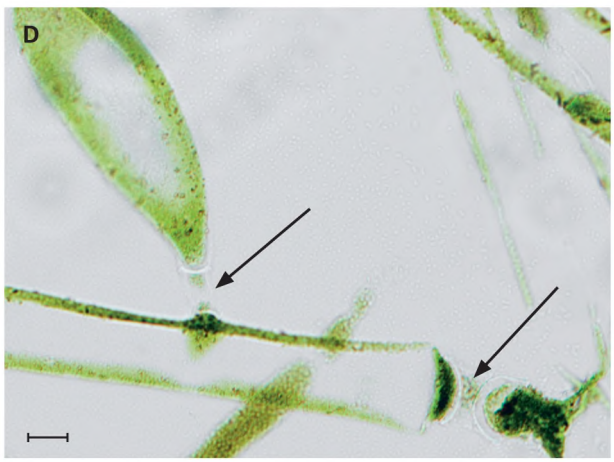
Forvekslingsmulighed: Kan være vanskelig at adskille fra trådformede juvenile stadier af grønfjer (*Bryopsis hypnoides*) og plysalge (*Codium fragile*), men kendes på de tykke dobbeltvægge. Desuden er kloroplasterne tenformede med et pyrenoid hos grønfjer (*B. hypnoides*), tenformede uden pyrenoid hos plysalge (*C. fragile*) og skiveformede uden pyrenoid hos derbesiaalge (*D. marina*).

Litteratur: Brodie og Bunker i Brodie et al. 2007, Eckhardt et al. 1986, Hoek et al. 1995, Kornmann 1938, 1981.

B: *Derbesia marina*. Fine tråde på bredt bladmosdyr (*Flustra foliacea*). Herthas Flak, 15 m, 5.6.1989. Målestok 2 cm.



C: *Derbesia marina*. Tråd med mange skiveformede kloroplaster uden pyrenoid. Målestok 10 µm.



D: *Derbesia marina*. Sidegren og ungt sporangium, begge afskåret fra resten af løvet med en dobbeltvæg (pile). Målestok 20 µm.

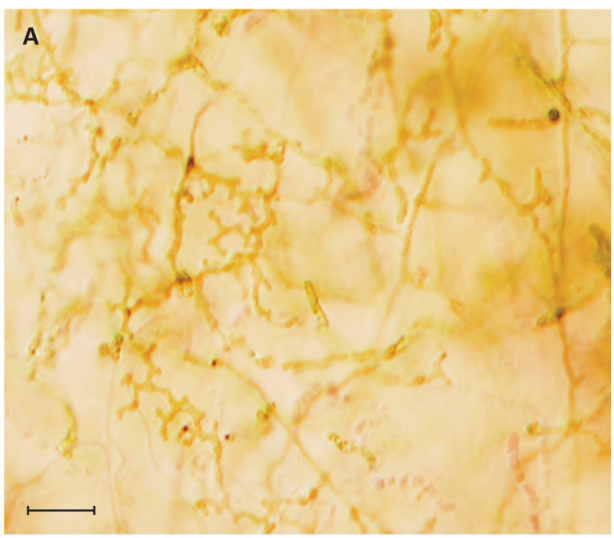
Familie: Ostreobiaceae

Ostreobium quekettii

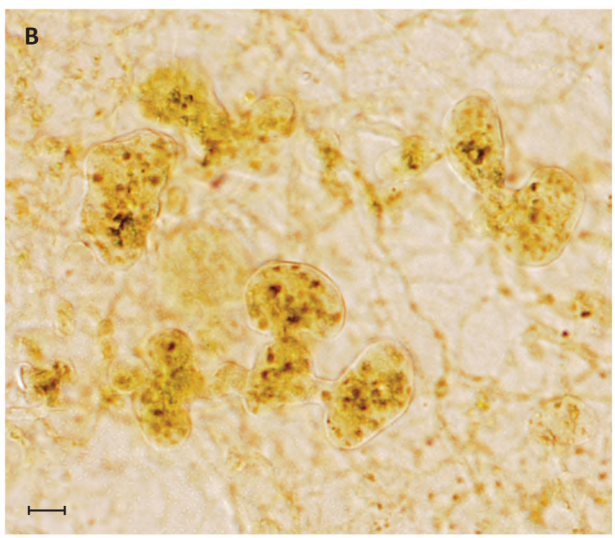
Bornet & Flahault

Kalkborende netalge

Udseende: Kalkborende, mikroskopiske tråde, der giver substratet en karakteristisk gulgrøn farve.
Bygning: Siphonale, grenede tråde. Forgreninger kan forekomme med relativt kort afstand, men der kan også være lange, lige tråde uden sidegrene. Sidegrenene udgår ofte med 90° grenvinkel og kan være lidt tilbagekrummede, så algerne får et netformet udseende. Trådene er 3-5 µm i diameter og afsmalnes til ca. 2 µm i skudspidser. Af og til ses uregelmæssige opsvulmninger. Kloroplaster er tenformede uden pyrenoider.
Formering: Der kendes vegetativ formering med zoosporer fra kulturstudier. Sporangierne er uregelmæssigt opsvulmede. I kultur er der observeret sporangier med lange udvækster, hvoraf en eller flere fungerede som udtømningstud for zoosporerne. I naturen er der kun observeret sporangier nogle få gange, de var uregelmæssigt afrundede.
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i januar-november. Der er observeret sporangier i september.
Voksested: Vokser i kalk (kalkborende). Arten er almindelig i skaller af østers og i kalkrør af posthornsorm (*Spirorbis*) og trekantorm (*Spirobranchus* (*Pomatoceros*) *triqueter*). Forekommer på lavt vand og er indsamlet af dykker ned til 27 meters dybde og med skraber fra båd i 31 meters dybde.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Kornmann og Sahling 1980, Nielsen i Brodie et al. 2007, Woolcott et al. 2000b.



A: *Ostreobium quekettii*. Tæt forgrenede tråde, de korte sidegrene udgår med 90° grenvinkel, og forgreningen virker netformet. Munkegrunde, 12 m, 18.9.1991. Målestok 20 µm. A-B: Kalkskal, der er afkalket i 3 % eddikesyre.



B: *Ostreobium quekettii*. Tråde med uregelmæssigt afrundede sporangier. Middelflak, 8,5 m, 15.9.1991. Målestok 10 µm.

Orden: Ulothricales · Familie: Ulotrichaceae

Acrosiphonia

Grønkugle

Udseende: Tæt grenede buske med rette grene, der ofte virker penselagtige. Unge buske kan være halvkugleformede og har en klar grøn farve, med alderen bliver algerne afbleget til gulgrønne, de bliver meget sammenfiltrede, og grenene kan danne reblignende bundter. Algerne bliver 5-10 cm høje.

Bygning: De enradede grene består af cylindriske celler og har spredte, eller sjældent modsatte sidegrene. Grene i kraftig vækst har en afrundet topcelle, der er topcellevækst og lange cylindriske celler i den øverste del af løvet. Længere nede ad grenene er der interkalære celledelinger, og cellerne i ældre dele er relativt korte. I den nederste del af algerne er der nedadvoksende, tynde, lidt bugtende rhizoider, som sammenfiltrer grenene. Cellerne har en vægstillet cylinderformet, netagtigt gennembrudt kloroplast med mange pyrenoider. De vegetative celler indeholder mange cellekerner. Det oprette løv har stor vegetativ regenerationsevne, så der kan udvikles nye alger fra nedslidte fragmenter. Algerne overvintrer som basale tråde.

Formering: Livshistorien er heteromorf, de oprette buske er gametofytter. Sporofytterne er encellede, såkaldte codiolum-stadier. De var tidligere kendt som *Codiolum petrocelidis* Kuckuck, der vokser som endofyt i skorpeformede rødalger. Det oprette løv formerer sig med sværmere fra sporangier, der udvikles fra interkalære vegetative celler i den øverste del af løvet. Sporangierne er i form og størrelse kun lidt forskellige fra de vegetative celler, men bliver mørke, lidt olivengrønne. Sværmerne udtømmes gennem et cirkulært hul i væggen, som åbnes med et lille låg. Sværmerne kan have 2 eller 4 svingtråde og fungerer som gameter eller zoosporer.

Livshistorien er påvist ved kulturstudier af Jónsson (1958, 1959a, b, 1962, 1966, 1967, 1969) og Kornmann (1964c) for europæiske alger, desuden er sammenhængen mellem den encellede sporofyt og oprette buske støttet af molekylærbiologiske undersøgelser i British Columbia, Canada (Sussmann et al. 1999).

Forvekslingsmulighed: Bygget som filtkugle (*Spongomorpha*), der adskilles ved kun at have en enkelt kerne per celle, og i øvrigt er mindre. Kan minde om arter af vandhår (*Cladophora* spp.), men hos dem er der indbyrdes frie grene uden rhizoider, kloroplasten fylder cellerne helt, og de har mange falske gaffelgrene.

Kommentar: Der er nogen usikkerhed om artsafgrænsningen inden for slægten, og endnu er der ikke foretaget molekylærbiologiske undersøgelser, som kan støtte artsopfattelsen. I den britiske flora (Brodie og Bunker i Brodie et al. 2007) er vår-grønkugle (*A. centralis*) opført som synonym af kroggrenet grønkugle (*A. arcta*). Dog viste molekylærbiologiske undersøgelser af Sussmann et al. (1999), at eksemplarer af kroggrenet grønkugle (*A. arcta*), der var identificeret på morfologiske karakterer, ikke havde samme stamform (de var ikke monofyletiske).

Litteratur: Brodie og Bunker i Brodie et al. 2007, Jónsson 1958, 1959a, b, 1962, 1966, 1967, 1969, Kornmann 1962b, 1964c, 1965, 1972b, Sussmann og DeWreede 2007, Sussmann og Scrosati 2011, Sussmann et al. 1999, Tolstoy og Österlund 2003.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Acrosiphonia*

1a.	Med korte spidse eller krumme sidegrene	*A. arcta*
1b.	Uden spidse eller krogformede sidegrene	2
2a.	Mange ensidige sidegrene. Sporangier forekommer enkeltvis. Grene 80-160 µm tykke	*A. sonderi*
2b.	De fleste grene er spredte. Sporangier i rækker. Grene 40-90 (-116) µm tykke	*A. centralis*

Acrosiphonia arcta

(Dillwyn) Gain

Kroggrenet grønkugle

Udseende: Grove, grenede buske.
Bygning: Bedst karakteriseret ved de korte, tilspidsede sidegrene, der kan være krumme som en lille krog og især forekommer i den nederste del af algerne. Grenene er 40-120 µm brede. Sporangierne forekommer enkeltvis eller i rækker på 3-9 celler.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli.
Voksested: I danske farvande er den kun registreret som ilanddrevne alger på Skagerrakkysten.
Kommentar: Almindelig i det nordlige Atlanterhav, bl.a. Færøerne, Island, Norge og Storbritannien.
Litteratur: Jónsson 1958, 1959a (*A. spinescens*), 1962, 1991.

A: *Acrosiphonia arcta*. Kort gren med tilspidset topcelle. Målestok 50 µm. A-B: Opblødt herbariemateriale. Skallerup, ilanddrevet, 4.7.1953. T. Christensen leg.

B: *Acrosiphonia arcta*. Tomme sporangier med cirkulært udtømningshul, på det ene ses det lille låg (pil). Målestok 50 µm.

Acrosiphonia centralis

(Lyngbye) Kjellman

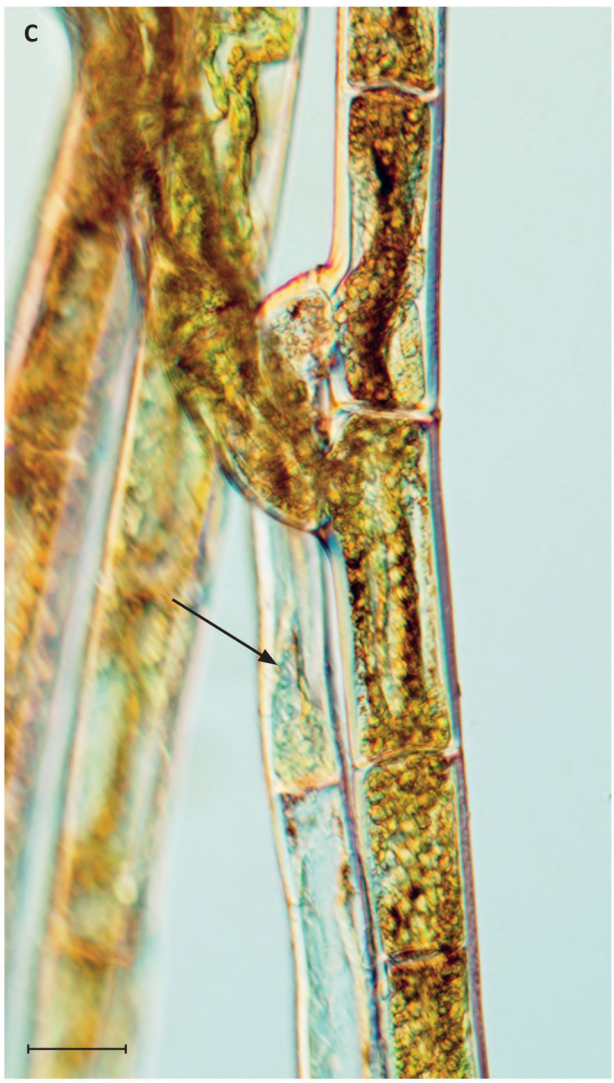
Vår-grønkugle

Udseende: Tæt grenede, grove buske med en klar grøn farve. De bliver op til 9 cm høje.
Bygning: Alsidigt spredt grenede tråde af cylindriske celler, der er 40-90 µm i diameter, men kan være tykkere i det nordlige Kattegat med grene, der er op til 116 µm tykke. Der er ikke korte, tilspidsede eller krogformede, krumme grene.

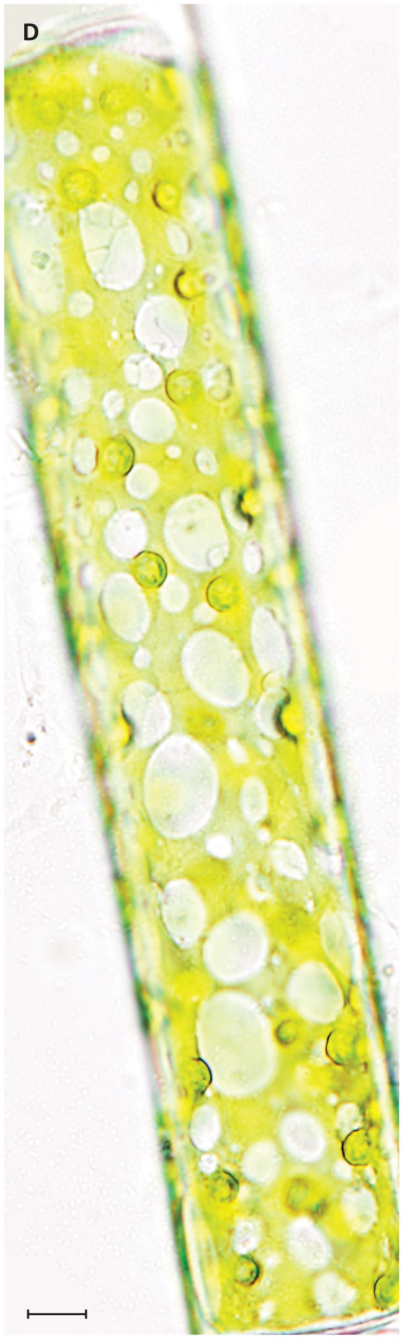
A: *Acrosiphonia centralis.* Halvkugleformet alge. Målestok 2 cm. A, C: Københavns Havn, Lynetteløbet, 0,5 m, 15.4.2004.

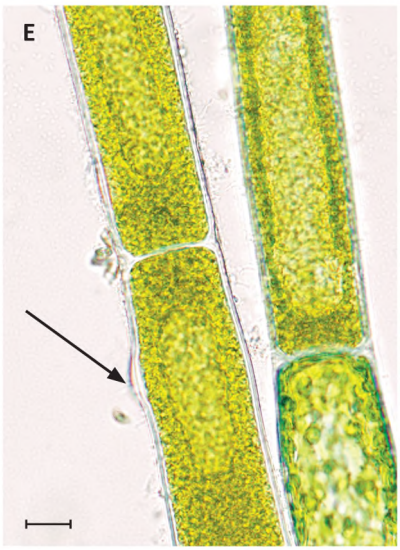
B: *Acrosiphonia centralis.* Ældre alge, hvor grenene er sammenfiltrede i reblignende bundter. København, Lynetteløbet, 0,5 m, 24.4.1998. Målestok 2 cm.

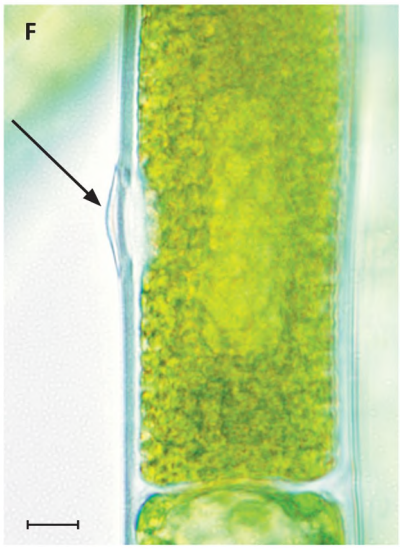
Formering: Sporangier kan forekomme enkeltvis eller danne interkalære rækker af 2-6 celler i den øverste del af grenene.
Årstidsvariation: Det oprette løv forekommer i forårsmånederne og er på denne årstid et dominerende element på havnemoler. Indsamlet i februar-juli.
Voksested: På stenblokke i den nederste del af litoralzonen og ned til 4 meters dybde.
Litteratur: Kristiansen 1972.

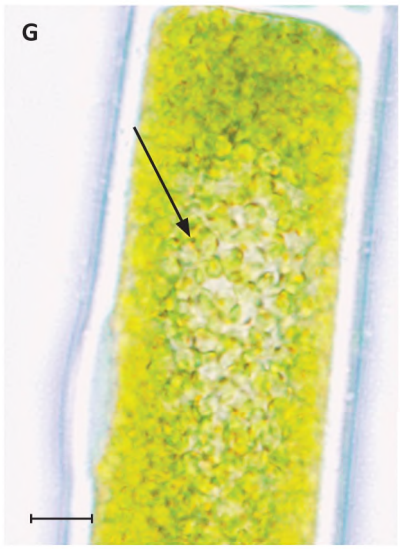


C: *Acrosiphonia centralis.* Vegetativ gren med nedadvoksende rhizoid (pil) og fra nabocellen en opadvoksende sidegren. Målestok 50 µm.









D: *Acrosiphonia centralis*. Celle med cylindrisk, netformet gennembrudt kloroplast med mange pyrenoider. Målestok 10 µm. D-G: Læsø, Østerby Havn, roden af nordlige havnemole, 0,2 m, 1.4.2017.

E: *Acrosiphonia centralis*. Grene med næsten modne, interkalære sporangier. Bule ved kommende sporangieåbning (pil). Målestok 20 µm.

F: *Acrosiphonia centralis*. Skiveformet låg på kommende sporangieåbning (pil), set i profil. Målestok 10 µm.

G: *Acrosiphonia centralis*. Næsten modent sporangium, sværmerne med røde øjepletter (pil). Målestok 10 µm.

H: *Acrosiphonia centralis*. Række af tomme sporangier med udtømningshuller. Opblødt herbariemateriale. København, Tuborg Havn. 30.5.1959. Aa. Kristiansen leg. Målestok 50 µm.

Acrosiphonia sonderi

(Kützing) Kornmann

Ensidig grønkugle

Udseende: Buske af stive, grove, grenede tråde, der bliver op til 9 cm høje. Når den øverste del er afslidt, efter at sporangierne er tømt, kan algebuskene virke »flade«.

Bygning: Kraftige buske med grene, der er 80-160 µm tykke med mange ensidige sidegrene.

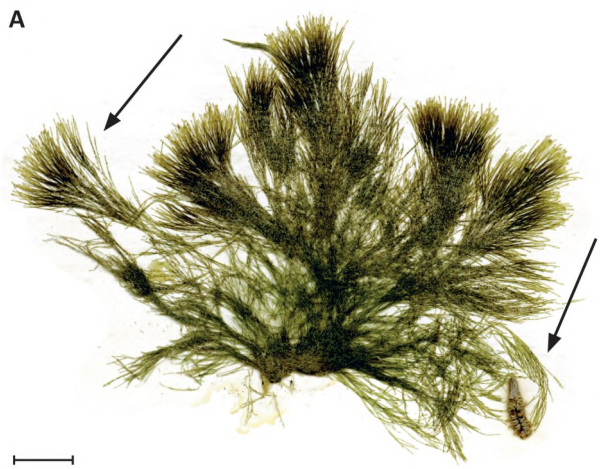
Formering: Sporangier forekommer enkeltvis som spredte interkalære celler i den øverste del af algerne. Efter udtømningen afslides grenene lige under sporangierne.

Årstidsvariation: Det oprette løv forekommer i forårsmånederne, indsamlet i marts-juni.

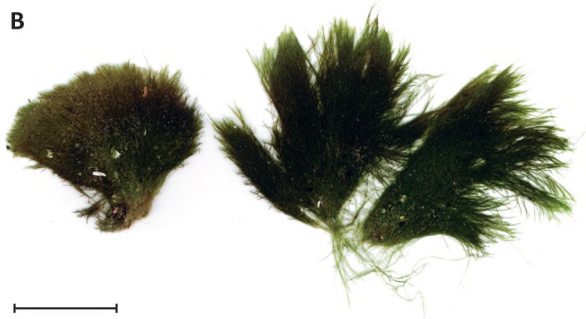
Voksested: På bølgeeksponerede havnemoler i 0-1 meters dybde.

Kommentar: Alger ved Helgoland kan have grene, som bliver op til 300 µm tykke.

Litteratur: Jónsson 1967, 1969, Kornmann 1962b.

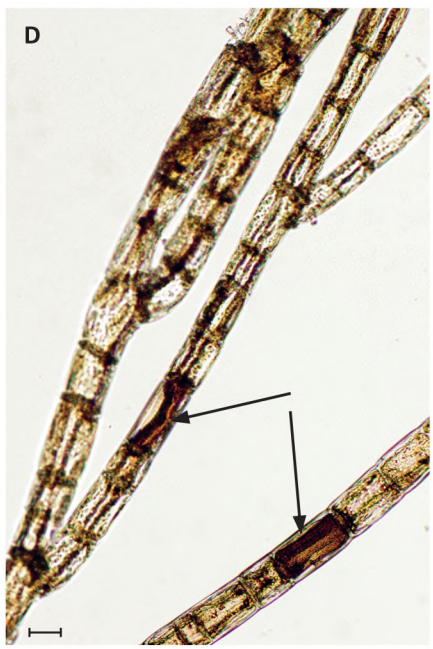


A: *Acrosiphonia sonderi.* Grov busk med ensidige sidegrene (pile). Frederikshavn, nordlige havnemole, ydersiden, 19.5.1971. Målestok 2 cm.



B: *Acrosiphonia sonderi.* En busk med strittende grene og en tæt sammenfiltret busk, hvor de øverste grene er afslidte, så toppen virker flad. Målestok 2 cm. B-D: Læsø, Vesterø Havn, 0,5 m, 21.5.2005.

C: *Acrosiphonia sonderi.* Gren med 3 ensidige sidegrene (pile). Målestok 100 µm. C-D: Opblødt herbariemateriale.



D: *Acrosiphonia sonderi.* Grene med spredte mørkfarvede celler, der sandsynligvis er umodne sporangier, der forekommer enkeltvis (pile). Målestok 100 µm.

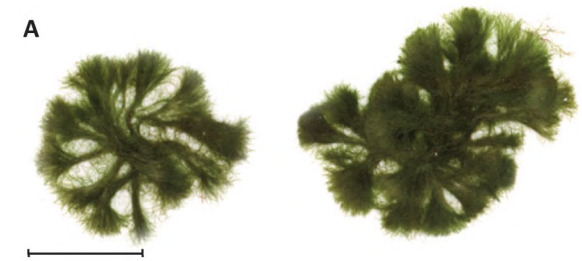
Spongomorpha aeruginosa

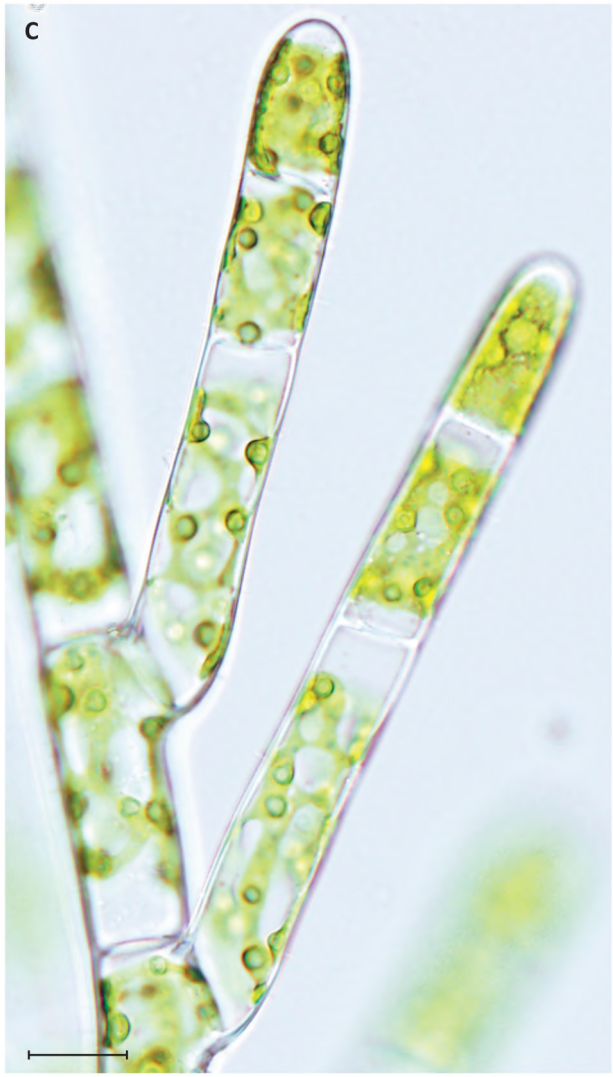
(Linnaeus) Hoek

Lys filtkugle

Udseende: Bløde, lysegrønne småbuske, der er op til 2 cm høje. De er ofte noget sammenfiltrede, vatagtige totter og mere eller mindre kugleformede. Livshistorien omfatter oprette buske, som er gametofytter og encellede sporofytter (codiolum-stadier), der tidligere var kendt som *Chlorochytrium inclusum* Kjellman.

Bygning: Enradede, spredt og alsidigt grenede bu-





Billedtekster til side 326:

A: *Spongomorpha aeruginosa.* Små, tætte totter. Gilleleje, østlige havnemole, 0,5 m, 29.5.2014. Målestok 1 cm.

B: *Spongomorpha aeruginosa.* Gren med spredte sidegrene og et par rhizoider (pil). Der er mange brune kiselalger på grenene. Målestok 100 µm. B-C: Flakfortet, 6 m, 22.6.2016.

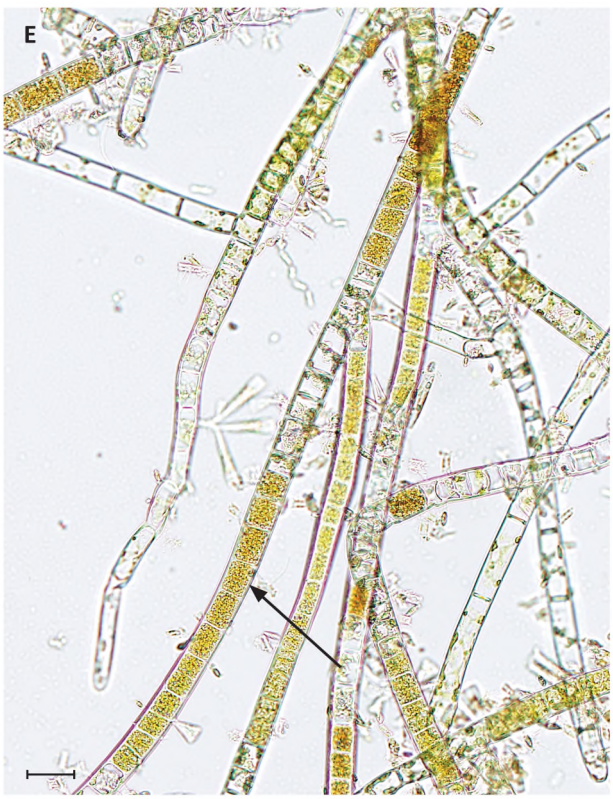
C: *Spongomorpha aeruginosa.* Lidt udstående sidegrene, hver celle med vægstillet, netformet gennembrudt kloroplast og mange pyrenoider. Målestok 20 µm.

D: *Spongomorpha aeruginosa.* Bugtet rhizoid. Målestok 20 µm. D-F: Gilleleje, østlige havnemole, 0,5 m, 29.5.2014.

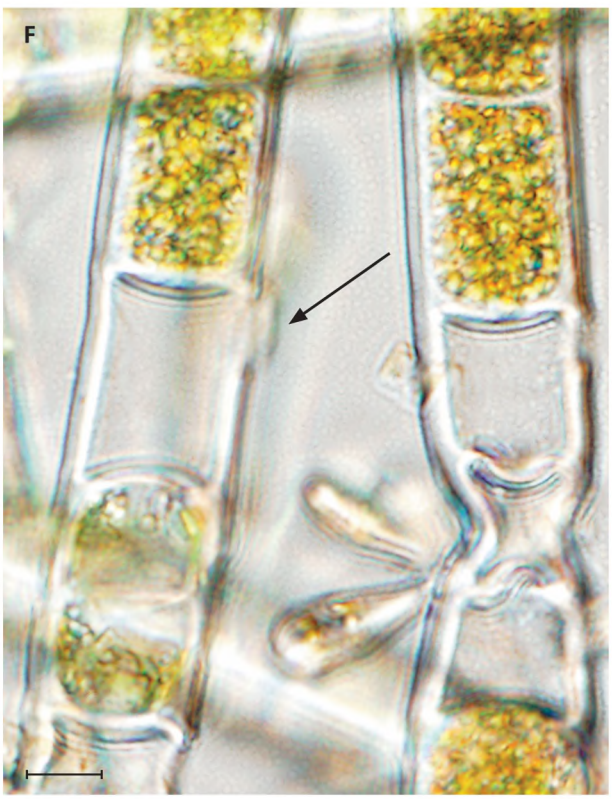
ske; grenene består af cylindriske celler og har en afrundet topcelle. Desuden er der nedadvoksende tynde, blege rhizoider, som væver grenene sammen. Der er topcellevækst, og nede i algerne også spredt, diffus vækst. De vegetative celler er 11,5-24 µm brede og 1-5 gange så lange som brede. De indeholder en enkelt cellekerne. Kloroplasten er vægstillet, cylinderformet og netformet gennembrudt med mange pyrenoider.

Codiolum-stadiet er relativt store, aflangt ellipsoidiske til ægformede celler, der er 28-37 µm brede og 73-81 µm lange. De har en tyk væg, som kan have en papilagtig fortykkelse i den yderste del og en forlænget farveløs, stilkagtig udvækst. Kloroplasten er vægstillet, med flere pyrenoider.

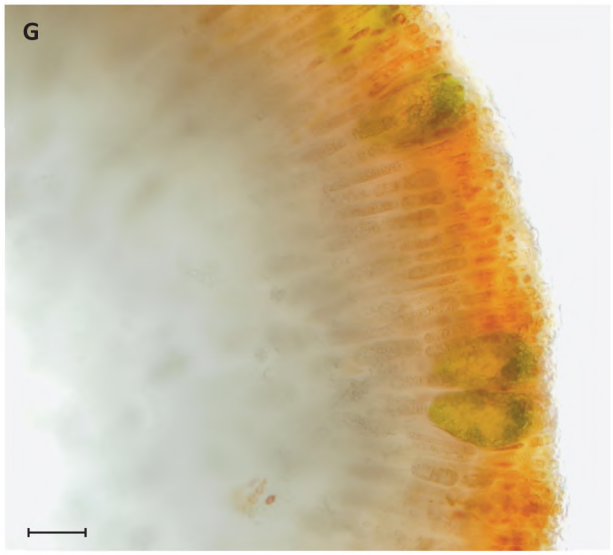
Formering: Der er kønnet og ukønnet formering med sværmere. Sporangierne dannes fra interkalære vegetative celler i den øverste del af grenene, de forekommer enkeltvis eller i lange rækker. Sporangier-



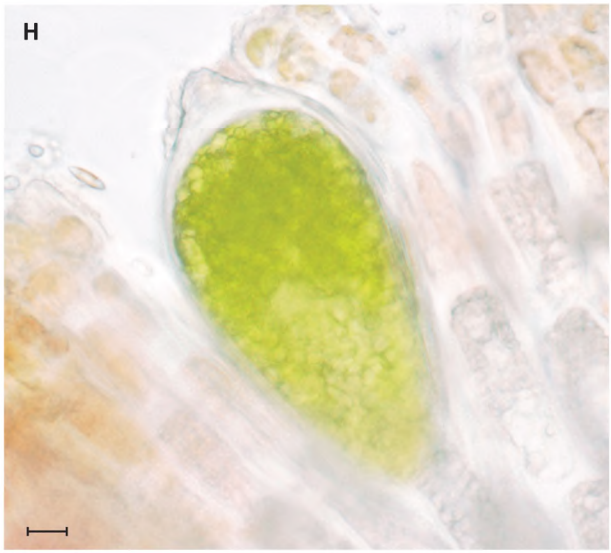
E: *Spongomorpha aeruginosa.* Grene med mange interkalære rækkestillede sporangier (pil), der er orange på grund af sværmernes røde øjepletter. Målestok 20 µm.



F: *Spongomorpha aeruginosa.* Modne og tomme sporangier, der har et næsten cirkulært udtømningshul med et lille låg (pil). Målestok 10 µm.



G: *Spongomorpha aeruginosa.* Endofytiske codiolum-stadier. Målestok 50 µm. G-H: Mellem barktråde af rødkløft (*Polyides rotunda*). Læsø, stranden øst for Holtemmen, ilanddrevet, 23.7.2013.



H: *Spongomorpha aeruginosa.* Codiolum-stadie med tyk væg og fortykket papil i den yderste del. Målestok 50 µm.

ne er ikke meget forskellige fra de vegetative celler, men sværmernes røde øjepletter giver anledning til, at sporangierne bliver olivengrønne eller brunlige. Ved modenhed udtømmes sværmerne gennem et rundt hul med et skiveformet låg. Sværmerne er dråbeformede, de har en basal kloroplast og en rød øjeplet. De kan være zoosporer med 4 svingtråde, som vokser op til nye buske; eller de kan være gameter med 2 svingtråde. Efter fusionen udvikles zygoten til det encellede codiolum-stadie. I dette omdannes hele cellens indhold til zoosporer, der efter udtømning spirer og vokser op til nye buske.

Årstidsvariation: De oprette buske er indsamlet i marts-september; de er bedst udviklet i forårs- og forsommermånederne. Der er registreret codiolum-stadier i januar og juni-september.

Voksested: Det oprette løv vokser på sten og som epifyt på forskellige rødalger; indsamlet af dykker i 0,5 til 18 meters dybde, og med skraber ned til 31 m i Nordsøen.

Codiolum-stadiet er endofyt og fundet mellem barkceller i kødblad (*Dilsea carnosa*), rødskorpe (*Haemescharia hennedyi*) og rødkløft (*Polyides rotunda*) i 1-16 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Bygget som grønkugle (*Acrosiphonia* spp.), men er meget mindre og har kun en enkelt cellekerne i hver celle. Adskilles fra arter af vandhår (*Cladophora* spp.) ved at have tynde rhizoider, som sammenfiltrer trådene.

Kommentar: Den heteromorfe livshistorie er påvist ved kulturstudier af alger fra Bretagne af Jónsson (1959b, 1966, 1986) og fra Helgoland af Kornmann (1961c, 1972b). Jónsson (1986) fandt desuden, at zygoten kunne vokse ud til nye oprette buske, hvor den første celledeling var en reduktionsdeling, på samme måde som han tidligere havde vist for *Acrosiphonia sonderi* (Jónsson 1969).

Litteratur: Jónsson 1959b (*S. lanosa*), 1962 (*S. lanosa*), 1966 (*S. lanosa*), 1969, 1986, Kornmann 1961c (*S. lanosa*), 1964d, 1972b.

Ulothrix

Grønbælte

Udseende: Tynde, få centimeter lange ugrenede tråde.
Bygning: Enradede ugrenede tråde af cylindriske celler, der har en vægstillet bælteformet kloroplast. I de fleste arter dækker kloroplasten mere end 180° af cellens omkreds og har ét eller flere pyrenoider. Der er diffus vækst. Trådene er hæftet til underlaget med basalcellen.
Formering: Der kendes både kønnet og ukønnet formering, der sker fra sværmere, som dannes i interkalære sporangier. De udvikles fra vegetative celler og beholder samme form og størrelse som i den vegetative tilstand. Sporangierne er ofte flere på række. Sværmerne er æg- eller tenformede, de har en spids forende med svingtråde, en vægstillet kloroplast med et pyrenoid og en rød øjeplet. Den vegetative formering sker med zoosporer, der har 2 eller 4 svingtråde eller fra sporer uden svingtråde (aplanosporer). Den kan desuden foregå fra fragmenter, som fortsætter væksten. De vegetative sporer spirer til nye trådformede alger. Den kønnede formering foregår med gameter, som har 2 svingtråde. Efter kopulation spirer zygoten til et encellet codiolum-stadie, der ved modenhed indeholder mange zoosporer, som spirer til nye tråde. **Codiolum-stadierne** er relativt store uregelmæssigt afrundede celler, der har en lille farveløs stilk hos nogle arter. Codiolum-stadierne er kun registreret få gange i danske farvande og kan kun bestemmes til art ved kulturstudier.
Kommentar: Grønbælte (*Ulothrix*) bestemmes traditionelt til art efter trådtykkelse, cellehøjde, vægstruktur og antal af pyrenoider per celle. Desværre er der stor variation i disse karakterer og overlap mellem arterne. Artsbestemmelsen er derfor vanskelig. Artsnavnene har desuden været anvendt uden konsekvens gennem litteraturen, så en sammenligning af oplysninger i forskellige kilder er ikke helt ligetil. Lokhorst (1978) har foretaget en omfattende revision af vesteuropæiske grønbælte (*Ulothrix*) og redegjort for de navnemæssige sammenhænge, så der henvises til hans publikation for yderligere oplysninger. Livshistorien er påvist ved kulturstudier af Kornmann (1964b) og Lokhorst (1978), for vesteuropæiske alger. I den danske tjekliste (Nielsen 2005a) er der registreret 4 arter af grønbælte (*Ulothrix* spp.), men der

Bestemmelsesnøgle til arter af *Ulothrix*

1a.	Trådene har en blød, tyk og glat ydervæg. Cellerne er korte, 0,2-1 gange så lange som brede og indeholder (1-) 2-3 (-6) pyrenoider	*U. speciosa*
1b.	Tråde med en tynd, fast væg, cellerne indeholder 1-2 (-6) pyrenoider	2
2a.	Trådene (10-) 15-18 (-25) µm brede. Cellerne er 0,2-1 gange så lange som brede, de får afrundede hjørner. Væggen er ofte ru, med tilhæftede småpartikler. Fertile tråde kan være spiralformede. Zoosporangier indeholder (4-) 8-32 zoosporer	*U. flacca*
2b.	Cylindriske celler, der er 0,3-2 (-3) gange så lange som brede. Væggen glat. Vokser i brakvand	3
3a.	Trådene (4,8-) 7,6-12 (-13) µm brede. Zoosporangier med (1-) 2-4 (-8) zoosporer	*U. subflaccida*
3b.	Trådene (3,5-) 9,8-14 (-15.4-26) µm brede, cellerne næsten lige så lange eller kun lidt længere end brede. Ofte anbragt i grupper af 2 eller 4. Zoosporangier med (2-) 4-16 (-32) zoosporer	*U. implexa*

er endnu ikke foretaget en gennemgående og kritisk revision af slægten her i landet. Registreringerne er baseret på tilfældige fund og floristiske undersøgelser i f.eks. Tuborg Havn (Kristiansen 1972), på Saltholm (Kristiansen 1978a) og i Stege Nor (Lund 1934). Redegørelsen nedenfor er støttet af oplysninger fra Lokhorst (1978), men især for brakvandsarterne *U. implexa* og *U. subflaccida* er der usikkerhed om arternes identifikation og forekomst.

Litteratur: Kornmann 1964b, Kristiansen 1972, 1978a, Lokhorst 1978, Lund 1934, Nielsen 2005a, Pedersen 2011, Wille 1901.

Ulothrix flacca

(Dillwyn) Thuret

Smal grønbælte

Udseende: Tynde, bløde tråde, der ofte er 1 cm lange, men kan blive op til 6 cm. Ældre tråde kan være spiralsnoede og ligne en ulden belægning.

Bygning: Enradede ugrenede tråde, der er (10-) 15-18 (-25) µm brede. Cellerne er 0,2-1 gange så lange som brede og får afrundede hjørner. De indeholder en bælteformet kloroplast med 1-2 (-3) pyrenoider. Karakteristisk er den faste, men ru væg, hvor der ofte er tilhæftede småpartikler. Trådene kan forløbe parallelt, som om de er klistret sammen. Der er en langstrakt basalcelle og nedadvoksende rhizoider fra nogle få af de nederste celler til at fasthæfte algerne. I tætvoksende tråde kan basalcellen være uregelmæssig med korte udvækster.

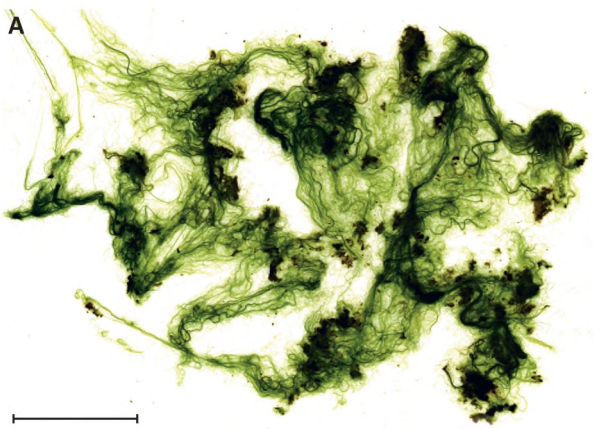
Formering: Ifølge Lokhorst (1978) kendes der både kønnet og ukønnet formering, som det er redegjort for i slægtsbeskrivelsen. Sporangierne indeholder (4-) 8-32 zoosporer eller (4-) 8-64 (-128) gameter. Der kan forekomme aplanosporer, de udvikler sig som zoosporer. Fertile tråde med sporangier er rette eller spiralsnoede. Der kan desuden foregå vegetativ formering fra fragmenter, som fortsætter væksten.

Årstidsvariation: Indsamlet i februar-september, bedst udviklet i forårsmånederne.

Voksested: Danner grønne overtræk på sten i fjæren (litoralzonen) og forekommer som epifyt på arter af klørtang (*Fucus* spp.), men vokser ikke på jord. Findes både på beskyttede og bølgeeksponerede steder.

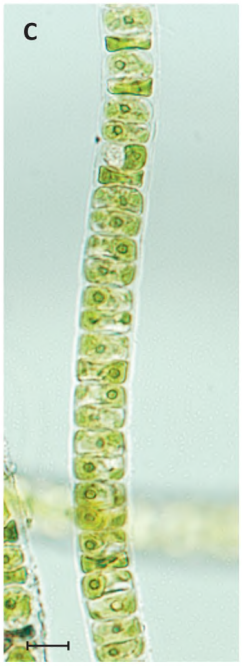
Kommentar: Ifølge Lokhorst (1978) omfatter arten de alger, som Wille (1901) og Lund (1934) omtalte som *U. pseudoflacca* f. *major* Wille og f. *minor* Wille samt *U. consociata* Wille. De alger, Wille (1901) omtalte som *U. flacca*, er identiske med den moderne opfattelse af *U. speciosa*.

Litteratur: Kornmann 1964b (*U. pseudoflacca*), Lokhorst 1978, Lund 1934 (*U. pseudoflacca*), Wille 1901 (*U. pseudoflacca, U. consociata*).

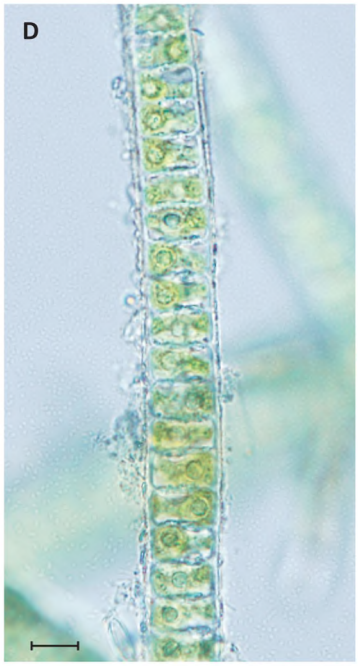


A: *Ulothrix flacca*. Tynde tråde plukket af sten og spredt ud på herbariepapir. København, Lynetteløbet, 0,5 m, 15.4.2004. Målestok 2 cm.

B: *Ulothrix flacca*. Sammensnoede tråde. Målestok 200 µm. B, F: Læsø, Vesterø Havn, 0,1 m, 19.3.2015.



C: *Ulothrix flacca.* Enradet tråd af vegetative celler med afrundede hjørner. Vægstillet kloroplast med et pyrenoid, tilsat jod-jod-kalium. Målestok 10 µm. C-E, G: Læsø, Vesterø Havn, 0,1 m, 14.3.2014.

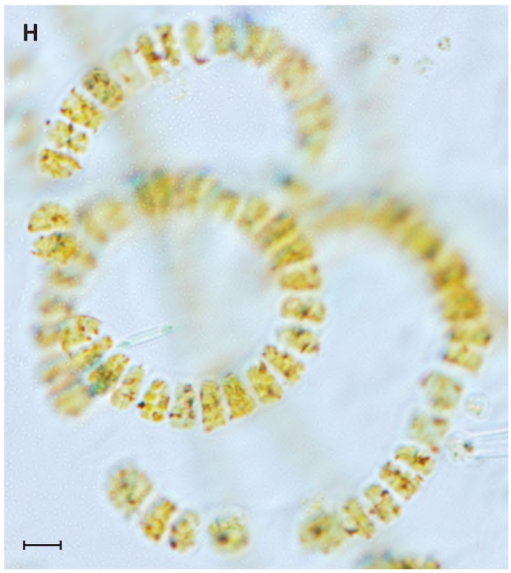


D: *Ulothrix flacca.* Enradet tråd med ru ydervæg, der har mange tilhæftede småpartikler. Målestok 10 µm.

E: *Ulothrix flacca.* Basalcelle med nedadvoksende rhizoid og rhizoider fra cellerne lige ovenfor. Målestok 10 µm.

F: *Ulothrix flacca.* Basalceller af tætvoksende tråde. Målestok 10 µm.

G: *Ulothrix flacca.* Enradet tråd, sporangier med mange sværmere. Målestok 10 µm.

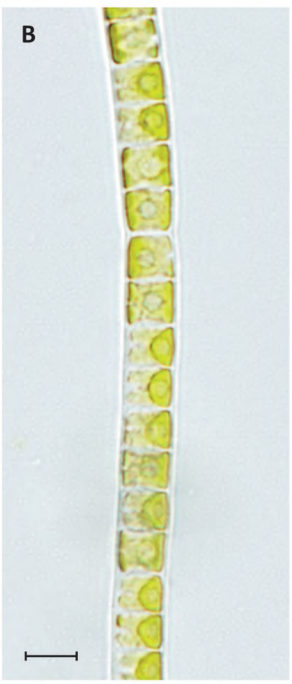


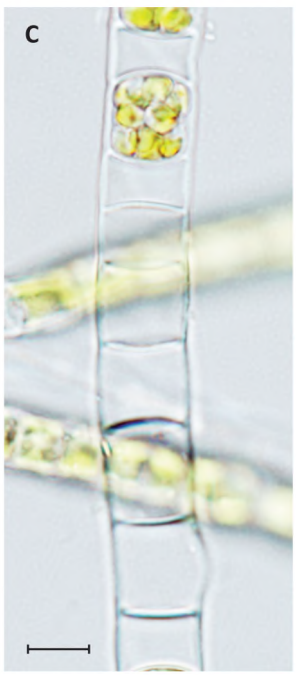
H: *Ulothrix flacca.* Spiralsnoet fertil tråd. København, Margretheholms Havn, 0,2 m, 17.3.2004. Målestok 10 µm.

Ulothrix implexa

(Kützing) Kützing

Udseende: Lysegrønne, tynde tråde.
Bygning: Trådene er (3,5-) 9,8-14 (-26) µm brede og har som regel en tynd, fast og glat væg. De består af tætstillede cylindriske celler uden afrundede hjørner. Cellerne kan forekomme i grupper af 2 eller 4 celler, de er 0,3-1,5 gange så lange som brede. Kloroplasten indeholder 1 (-4) pyrenoider, den er ofte kortere end cellens længde. Basalcellen vokser ud til en langstrakt rhizoid og kan være grenet. Desuden kan der dannes rhizoider fra interkalære vegetative celler (Lokhorst 1978).
Formering: Sporangier indeholder (2-) 4-16 (-32) zoosporer. Tråde med sporangier er rette eller lidt krumme og olivengrønne ved modenhed.
Voksested: Brakvandsart. På forskellige faste substrater i fjæren (litoralzonen) og epifyt på andre alger. Registreret på sten med *Rivularia* og *Ralfsia*, Fænø Biologiske Station, 23.4.1891, L.K. Rosenvinge leg.
Litteratur: Lokhorst 1978.





A: *Ulothrix implexa*. Epifyt på dumontalge (*Dumontia contorta*). København, Lynetteløbet, 0,5 m, 15.4.2004. Målestok 2 cm.

B: *Ulothrix implexa*. Parvis cylindriske celler med bælteformet kloroplast og et pyrenoid. Målestok 10 µm. B-D: København, Margretheholms Havn, 0,2 m, 23.2.2009.

C: *Ulothrix implexa*. Tråd med tomme sporangier og sporangium med mange sværmere. Målestok 10 µm.

D: *Ulothrix implexa*. Tråd med sporangier der har 4 sværmere. Målestok 10 µm.

Ulothrix speciosa

(Carmichael) Kützing

Bred grønbælte

Udseende: Måtter af tynde tråde øverst i fjæren (litoralzonen) på stenblokke og kan forekomme på jord.

Bygning: Trådene har en tyk glat ydervæg uden tilhæftede småpartikler, den virker ofte dobbelt, som om celletråden ligger inde i en skede. Cellerne har en tendens til at forekomme i grupper af 2 eller 4 celler. Trådene er 20-42 µm tykke med korte celler, der er 0,2-1 gange så lange som brede. De indeholder (1-) 2-3 (-6) pyrenoider.

Formering: Fertile tråde med sporangier er spiralsnoede og brunlige til orangefarvede. De indeholder mange små, tenformede gameter, der er blege med en rød øjeplet. Disse sværmere med 2 svingtråde vokser op til encellede codiolum-stadier uden eller efter kopulation ifølge Lokhorst (1978). Andre sporangier er grønne med større sværmere. Codiolum-stadierne er aflangt ellipsoidiske til ægformede.

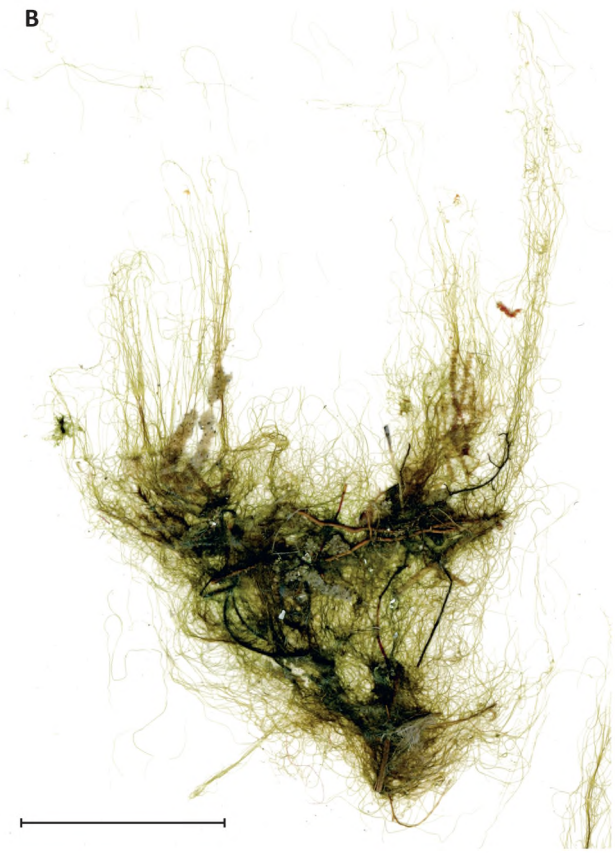
Årstidsvariation: Indsamlet i februar-juli, oktober-september og december.

Voksested: På sten i bølgeslagszonen. Desuden på lavt vand i strandenge på jord og epifyt på andre alger og planter.

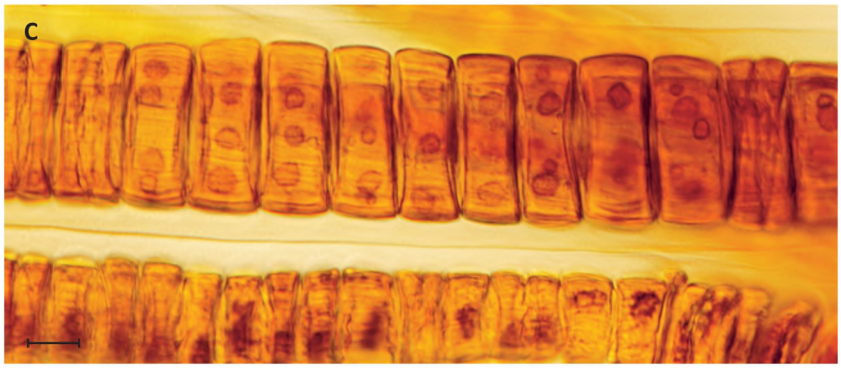
Kommentar: Ifølge (Lokhorst 1978 p. 199) er arten identisk med de alger, der er omtalt som *U. flacca* af Wille (1901) og som *U. flexuosa* af Kornmann (1964b).

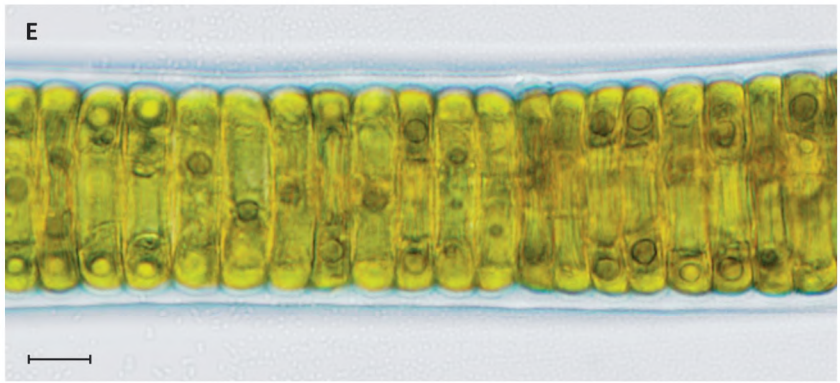
Litteratur: John i Brodie et al. 2007, Kornmann 1964b (*U. flexuosa*, *U. speciosa*), Lokhorst 1978, Pedersen 2011, Wille 1901 (*U. flacca*).

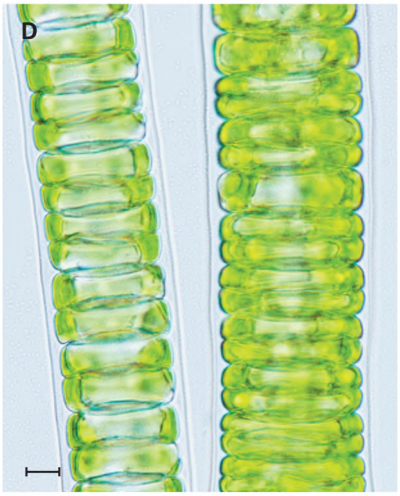
A: *Ulothrix speciosa*. Tynde tråde på stenblok. K.L. Krabbe foto. A, D-F: Aarhus Lystbådehavn, bølgeslagszone, 27.2.2017.



B: *Ulothrix speciosa*. Tråde på løstliggende fragmenter af andre alger. Målestok 2 cm. B-C: Frederikshavn, Rønnerne, lavt vand, 7.4.1969.







C: *Ulothrix speciosa*. Vegetativ tråd af korte celler med 3-5 pyrenoider. Tyk, glat ydervæg. Opblødt herbariemateriale. Målestok 10 µm.

D: *Ulothrix speciosa*. Tråde med tyk glat ydervæg og korte celler i grupper af 2 eller 4 celler. Målestok 10 µm.

E: *Ulothrix speciosa*. Korte celler med 2-4 pyrenoider, tilsat jod-jod-kalium. Målestok 10 µm.

F: *Ulothrix speciosa*. Spiralsnoede tråde med modne (pil t.h.) og tomme (pil t.v.) sporangier. Målestok 50 µm.

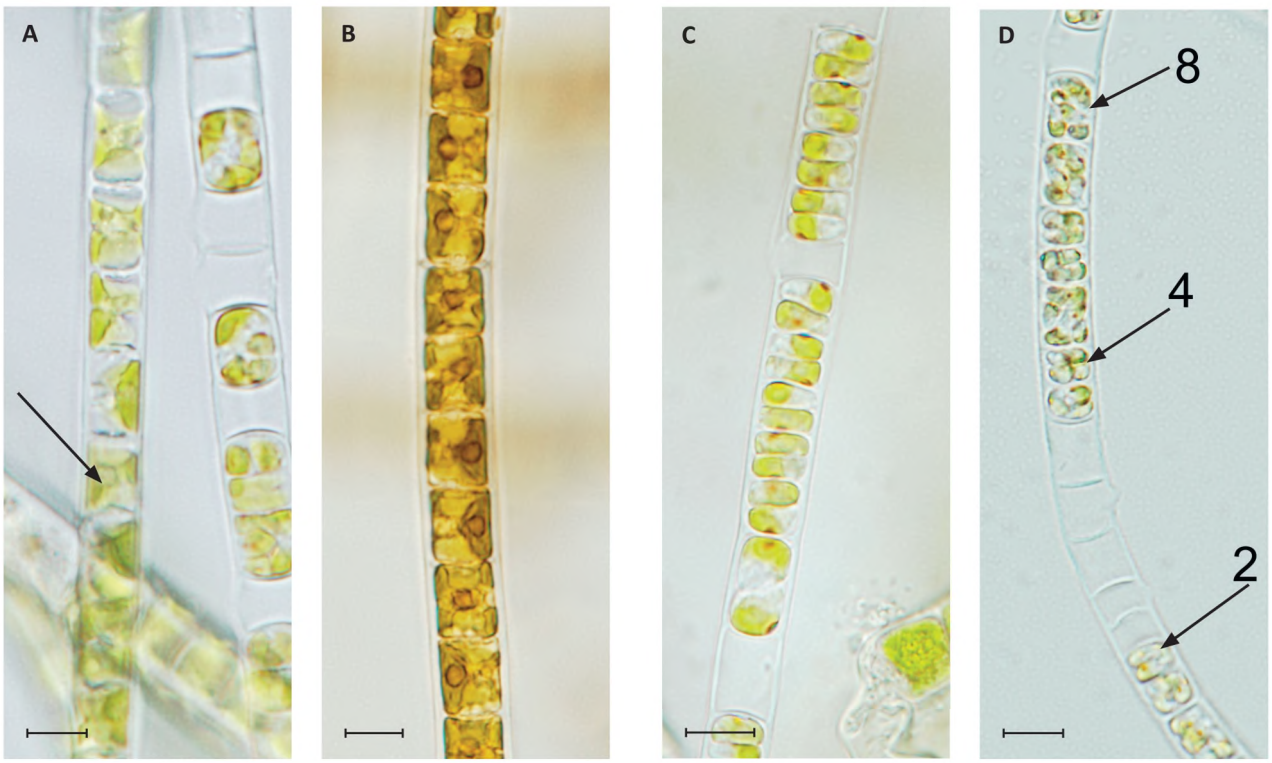
Ulothrix subflaccida

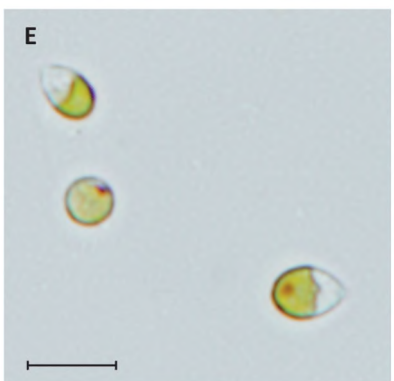
Wille

Langcellet grønbælte

Udseende: Meget tynde tråde i litoralzonen.
Bygning: Trådene er ofte mindre end 12 µm brede, men kan være (4,8-) 7,7-12,1 (-13,2 µm) ifølge Lokhorst (1978). De har en tynd glat væg og består af cylindriske celler, der er 1-2 (-3) gange så lange som brede. Kloroplasten indeholder 1 (-6) pyrenoider, der bliver mindre, samtidig med at antallet øges.

Formering: Zoosporangier indeholder (1-) 2-4 (-8) zoosporer. Sporangierne har næsten samme farve ved modenhed som i vegetativ tilstand.
Årstidsvariation: Registreret i februar-april, juli og september-oktober.
Voksested: Brakvandsart, på sten i litoralzonen og indsamlet mellem tråde af vatalge (*Ectocarpus*) og som epifyt på andre alger og ålegræs (*Zostera marina*).
Litteratur: Kristiansen 1972, 1978a, Lokhorst 1978, Lund 1934.





A: *Ulothrix subflaccida*. Vegetativ tråd med relativt lange celler med et pyrenoid (pil). Målestok 10 µm. A-E: København, Refshaleøen, nordøstlige punkt, 0,1 m, 23.2.2009.

B: *Ulothrix subflaccida*. Vegetativ tråd med cylindriske celler, der er længere end brede og indeholder et pyrenoid. Tilsat jod-jod-kalium. Målestok 10 µm.

C: *Ulothrix subflaccida*. Tråd af modne sporangier med 2 zoosporer. Målestok 10 µm.

D: *Ulothrix subflaccida*. Sporangier med 2, 4 eller 8 zoosporer. Målestok 10 µm.

E: *Ulothrix subflaccida*. Sværmere med spids forende, basal kloroplast og rød øjeplet. Målestok 10 µm.

Urospora

Frynsealge

Udseende: Bløde, ugrenede tråde, der bliver 5-10 (-20) cm høje. De alternerer med et encellet codiolum-stadie, der danner tætte mørkegrønne ca. 1 mm høje fløjlsagtige belægninger på sten.
Bygning: Trådene er enradede og består af cylindriske til tøndeformede celler. De er fasthæftet til underlaget med rhizoider fra de nederste celler. Trådene har diffus vækst. De vegetative celler indeholder en cylindrisk, vægstillet kloroplast med flere pyrenoider. Kloroplasten kan have folder ind i cellen og bliver gennembrudt i ældre celler.
Codiolum-stadiet er kølleformet med en farveløs stilkagtig del. Den øverste del er afrundet ellipsoidisk og indeholder en vægstillet og gennembrudt kloroplast med mange pyrenoider af samme form som kloroplasten hos trådene. Den nederste del er en farveløs stilk, som er en forlængelse af cellevæggen og er 1-2 gange så lang som den afrundede del af cellen. Codiolum-stadiet var tidligere kendt som *Codiolum gregarium* A. Braun.
Formering: Der er ukønnet og kønnet formering med sværmere. I trådene omdannes interkalære vegetative celler til sporangier, der bliver mere eller mindre tøndeformede. Sporangiedannelsen begynder i den øverste del af trådene og fortsætter mod basis. Ved ukønnet formering spirer zoosporer til nye trådformede alger. Zoosporerne er aflangt dråbeformede og har 4 svingtråde i den butte forende og en lang spids hale. De har en vægstillet kloroplast, et pyrenoid og en rød øjeplet. Ved den kønnede formering fusionerer ens udseende sværmere (isogameter). De er dråbeformede og har 2 svingtråde i den spidse forende, en vægstillet kloroplast og en rød øjeplet. Zygoten vokser op til den encellede sporofyt (codiolum-stadiet). Ved formering i den omdannes hele celleindholdet til zoosporer, de er dråbeformede med en lang spids hale og har 4 svingtråde i den butte forende. De spirer til nye trådformede alger.
Årstidsvariation: Veludviklet i vinter- og forårsmåneder.
Voksested: På sten øverst i bølgeslagszonen.
Kommentar: Codiolum-stadier af grøn frynsealge (*U. penicilliformis*) og vår-frynsealge (*U. wormskioldii*), der er indsamlet i naturen, kan kun adskilles med sikkerhed ved kulturstudier.
Litteratur: Kornmann 1961a, b.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Urospora*

1a.	Trådene (80-) 100-500 (-1200) µm brede	*U. wormskioldii*
1b.	Trådene (19-) 25-35 (-57) µm brede	2
2a.	Nedadvoksende rhizoider fra flere af de nederste celler	*U. penicilliformis*
2b.	Nedadvoksende rhizoid kun fra den nederste celle	*U. neglecta*

Urospora neglecta

(Kornmann) Lokhorst & Trask

Kommentar: Registreret fra Helsingør og Korsør af Lokhorst og Trask (1981 p. 388) baseret på ældre herbarieeksemplarer. Er sandsynligvis overset i nyere indsamlinger og forvekslet med grøn frynsealge (*U. penicilliformis*). De to arter ligner hinanden og kan adskilles på, at *U. neglecta* kun har en rhizoid fra basalcellen og ikke nedadvoksende rhizoider fra flere af de nederste celler som grøn frynsealge (*U. penicilliformis*).
Litteratur: Kornmann 1966 (*Hormiscia*), Lokhorst og Trask 1981.

Urospora penicilliformis

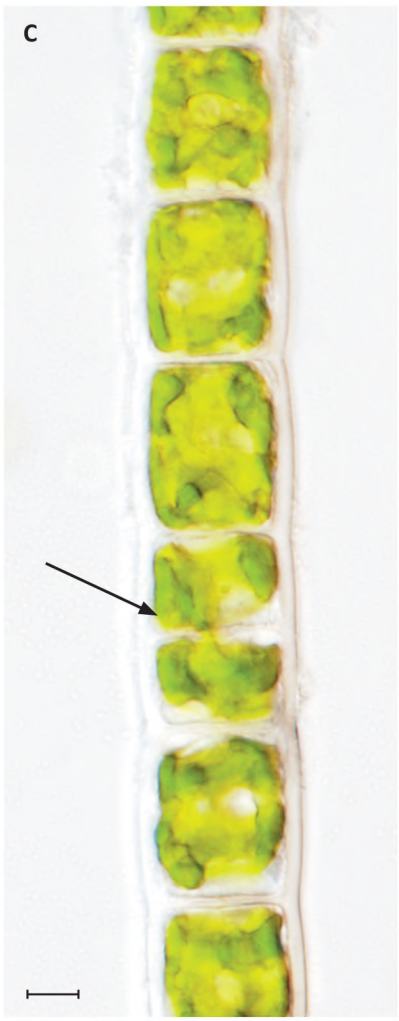
(Roth) Areschough

Grøn frynsealge

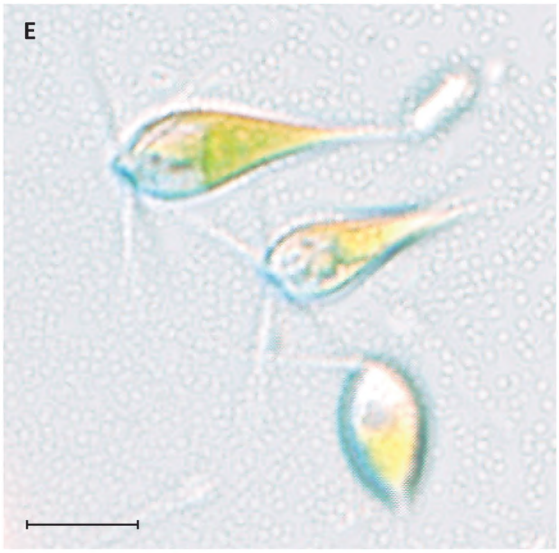
Udseende: Fine grønne tråde, der er op til 8 cm lange. Når de ikke er vanddækkede, ligner de tyndt, vådt hår.
Bygning: Enradede ugrenede tråde, der er fasthæftet til substratet med 3-5 rhizoider fra de nederste celler. Unge tråde har tyndvæggede cylindriske celler, der er (19-) 25-35 (-57) µm brede og 0,5-2 gange så lange som brede. Senere bliver cellerne tøndeformede og mere tykvæggede med en diameter på 32-45 (-57) µm og har næsten samme længde som bredde, eller kun lidt længere end brede. Vegetative celler har en cylindrisk, vægstillet kloroplast, der er gennembrudt til netformet med mange pyrenoider.
Formering: Gametangier og zoosporangier kan dannes i samme tråd eller i forskellige tråde. I næsten modne zoosporangier er zoosporerne anbragt med den spidse ende indad mod midten af sporangiet. De udtømmes gennem et rundt hul i væggen, der kan have en kort tud. Vegetativ formering kan desuden foregå med aplanosporer.
Årstidsvariation: Det trådformede stadie er indsamlet i alle årets måneder, men bedst udviklet i forårsmåneder. Codiolum-stadiet er indsamlet i december og i forårsmåneder (Kristiansen 1972).
Voksested: Trådene danner et tæt dække eller en frynse på store sten i bølgeslagszonen.
Litteratur: Kristiansen 1972, Lokhorst og Trask 1981, Wilkinson i Brodie et al. 2007.

A: *Urospora penicilliformis.* Tråde på herbariepapir. København, Margretheholms Havn, bølgeslagszone, 15.4.2004. Målestok 2 cm.

B: *Urospora penicilliformis.* Basis af tråd med rhizoider fra flere af de nederste celler. Mosede Havn, sydøstlige bassin, 0,5 m, 20.5.2008. Målestok 20 µm.



C: *Urospora penicilliformis.* Tråd af cylindriske vegetative celler med vægstillet gennembrudt kloroplast. Diffus vækst, 2 korte nye celler (pil). Målestok 10 µm. C-D: Kastrup, stensætning ved akvariet, Den Blå Planet, 15.2.2014.



D: *Urospora penicilliformis.* Tøndeformede sporangier, zoosporerne vender den spidse hale mod midten af sporangiet. Målestok 10 µm.

E: *Urospora penicilliformis.* Zoospore med 4 svingtråde i den butte forende og langt tilspidset hale. Gilleleje, østlige havnemole, 29.5.2014. Målestok 10 µm.

F: *Urospora penicilliformis.* Gametangier (pil t.v.) og zoosporangier (pil t.h.) i samme tråd. Skovshoved Havn, øverst på bolværk ved sauna. 27.2.2017. Målestok 10 µm.

G: *Urospora penicilliformis,* codiolum-stadie. Frederikshavn, nordre havnemole, læside, 0,1 m, 11.5.1975. Målestok 50 µm.

Urospora wormskioldii

(Mertens) Rosenvinge

Vår-frynsealge

Udseende: Lysegrønne blanke tråde, der er 10-20 cm lange og vokser i tætte bestande.

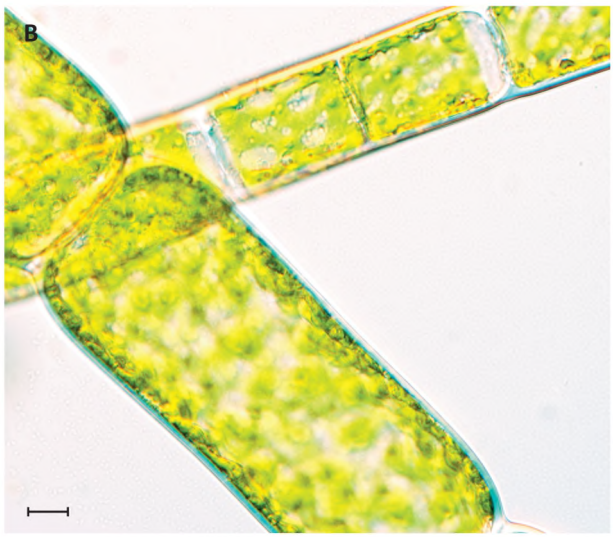
Bygning: Enradede ugrenede tråde, der er fasthæftet til substratet med rhizoider fra mange af de nederste celler. Unge celler er cylindriske, men bliver hurtigt tøndeformede med afrundede endevægge. De er (80) 100-500 (-1200) µm brede og 1-4 gange så lange som brede. De vegetative celler har en vægstillet gennembrudt til netformet kloroplast med mange pyrenoider.

Formering: Der er kønnet formering med tvebo gametofytter og ukønnet formering med zoosporer eller aplanosporer. Sporangierne er tøndeformede eller næsten kugleformede, lyst til mørkt olivengrønne ved modenhed, og op mod 1,5 mm brede. Gameterne er ulige store, dråbeformede med 2 svingtråde (anisogameter). Efter kopulation udvikles zygoten til encellede codiolum-stadier. Zoosporerne er omvendt dråbeformede med en tilspidset bagende og 4 svingtråde i den butte forende. De frigives gennem en pore i sporangievæggen og vokser op til nye tråde eller til dværgplanter afhængigt af ydre betingelser som temperatur, ifølge kulturstudier af Lokhorst og Trask (1981). Dværgplanterne danner zoosporer eller aplanosporer ligesom de andre tråde, ifølge Wilkinson i Brodie et al. (2007).

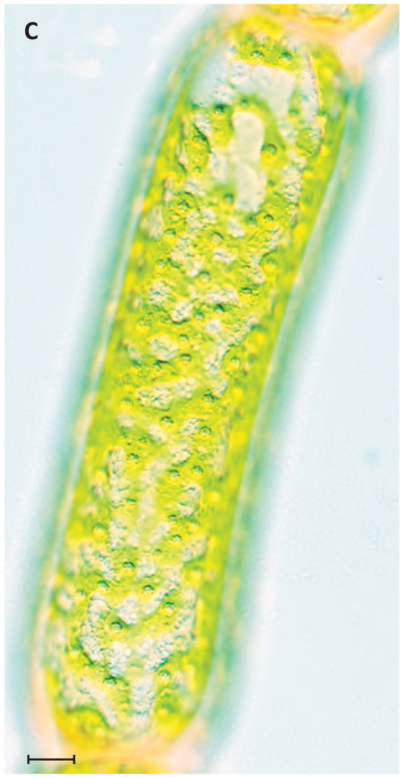
Årstidsvariation: Veludviklet i forårsmåneder, indsamlet i marts-maj.

Voksested: På fast underlag som træstolper og sten, hvor trådene danner en tæt bevoksning og på grovere alger og havgræs. Nederst i bølgeslagszonen og til 1 meters dybde.

A: *Urospora wormskioldii*. Relativt tykke tråde på herbariepapir. Thyborøn, 6.4.1980. T. Christensen leg. og det. Målestok 2 cm.

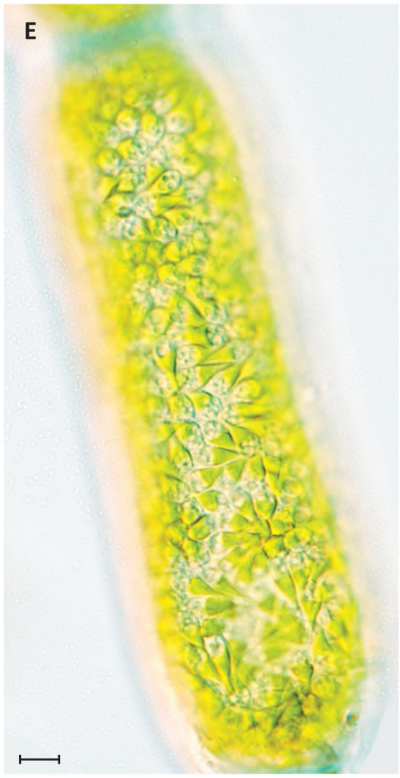


B: *Urospora wormskioldii*. Ung tråd af cylindriske celler krydser en ældre tråd af tøndeformede celler. Målestok 20 µm. B-F: Læsø, Vesterø Havn, stensætning mod vest, 0,3 m, 19.3.2015.



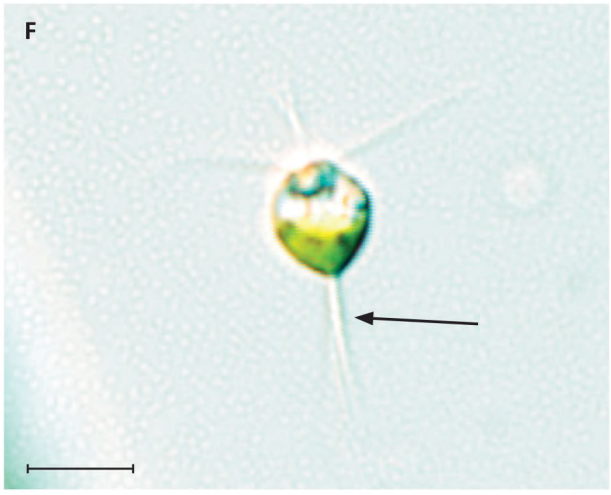
C: *Urospora wormskioldii*. Vegetativ celle med vægstillet gennembrudt kloroplast og mange pyrenoider. Målestok 10 µm.

D: *Urospora wormskioldii*. Tråd med 2 næsten orangefarvede gametangier mellem vegetative celler. Målestok 50 µm.



E: *Urospora wormskioldii*. Sporangium med zoosporer. Målestok 10 µm.

Forvekslingsmulighed: Kan minde om arter af børstetråd (*Chaetomorpha*), men trådene er ikke så stive og danner en sammenhængende belægning med en skinnende blank overflade.
Kommentar: I kulturer af Lokhorst og Trask (1981 p. 368) udvikledes *U. wormskioldii* gametofytter fra codiolum-stadier, der var indsamlet i Thyborøn og identificeret som *Codiolum gregarium*.
Litteratur: Lokhorst og Trask 1981, Wilkinson i Brodie et al. 2007.



F: *Urospora wormskioldii*. Zoosporer med spids hale (pil) og svingtråde i den butte forende, 3 af 4 er synlige. Målestok 10 µm.

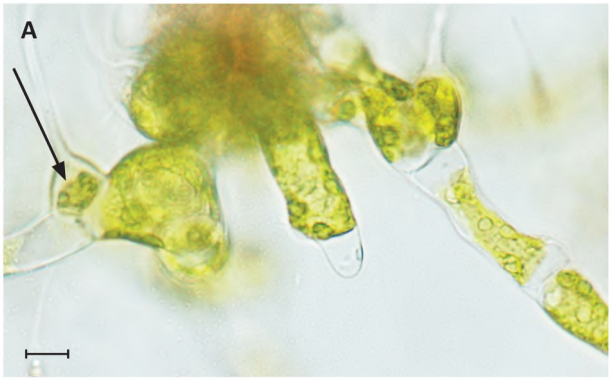
Orden: Ulvales · Familie: Bolbocoleonaceae

Bolbocoleon piliferum

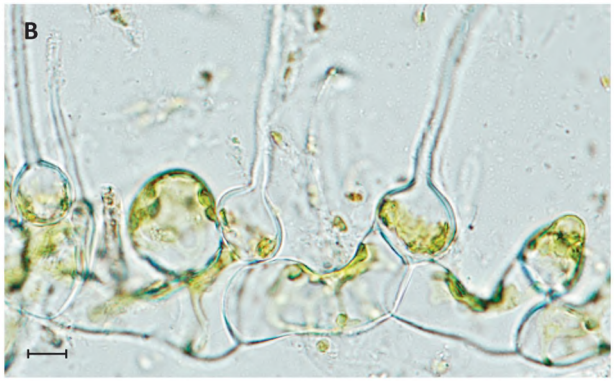
Pringsheim

Grøn løghår

Udseende: Mikroskopiske epi- eller endofytter.
Bygning: Algerne består af krybende enradede, spredt og alsidigt grenede tråde. Hos nogle alger er cellerne næsten cylindriske, 7-10 µm brede og 1-10 gange så lange som brede, hos andre er cellerne uregelmæssigt afrundede og 25-45 µm på tværs. Vegetative celler har en vægstillet, lidt gennembrudt kloroplast med 3-12 pyrenoider. Mellem de normale vegetative celler forekommer særlige små løgformede celler med en hårlignende farveløs forlængelse (bolbocoleon-hår). De indeholder en lille kloroplast med 1-2 pyrenoider, kloroplasten er anbragt i den nederste del af de små celler og har en indskåret rand, der kan ligne en frynse.
Formering: Der er ukønnet formering med zoosporer. De udvikles i sporangier, som er omdannede vegetative celler, der svulmer lidt op. Der er rapporteret sværmere med 2 eller 4 svingtråde; i danske farvande er der dog kun registreret zoosporer med 4 svingtråde. Zoosporerne vokser ud til nye trådformede alger. På alger i kultur er der en tom sporevæg og spiringsrør på de helt unge alger.
Voksested: Epifyt, der også vokser som endofyt i væggene mellem overfladeceller hos bløde rød- og brunalger.
Årstidsvariation: Indsamlet i maj, juli-november i 0,5-15 meters dybde.
Kommentar: Kan forveksles med andre epi- og endofytiske grønalger, når der ikke iagttages bolbocoleon-hår. I disse tilfælde er det nødvendigt med kulturstudier for at bekræfte bestemmelsen.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen 1979, Nielsen et al. i Brodie et al. 2007, O'Kelly et al. 2004b, O'Kelly et al. i Brodie et al. 2007, Pringsheim 1862, South 1968.

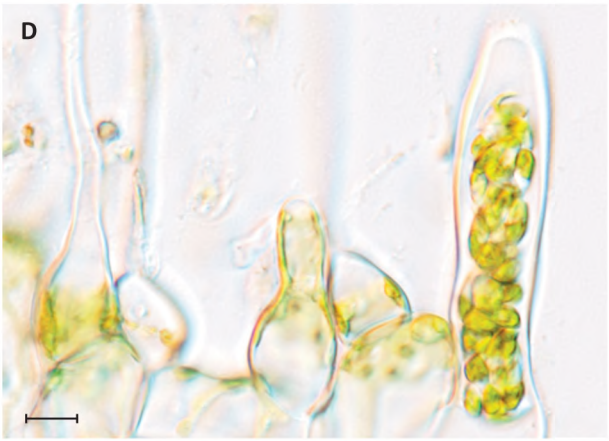


A: *Bolbocoleon piliferum*. Uregelmæssige vegetative celler med mange pyrenoider og bolbocoleon-hår med 2 pyrenoider (pil). Endofyt i ormetang (*Nemalion multifidum*). Målestok 10 µm. A-D: Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 9.7.2013.



B: *Bolbocoleon piliferum*. Krybende tråd med oprette bolbocoleon-hår. Målestok 10 µm. B-D: Endofyt mellem de assimilerende tråde hos søkartoffel (*Leathesia marina*).

C: *Bolbocoleon piliferum*. Oprette vegetative celler med gennembrudt kloroplast (pil t.h.), tomt sporangium (midterste pil) og bolbocoleon-hår med basal kloroplast, der har en frynset kant (pil t.v.). Målestok 10 µm.



D: *Bolbocoleon piliferum*. Næsten modent sporangium. Målestok 10 µm.

Familie: Capsosiphonaceae

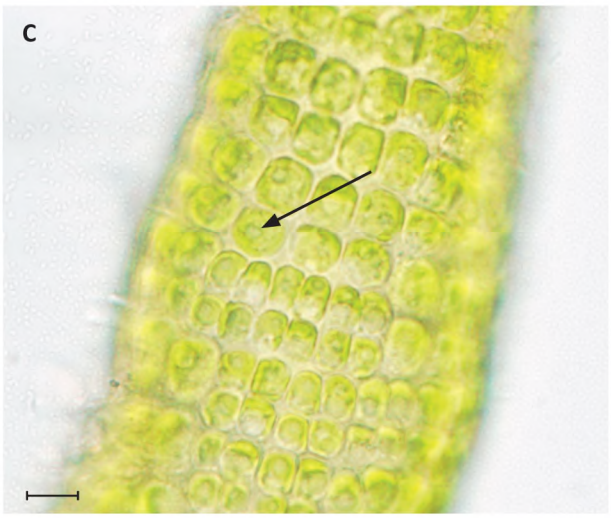
Capsosiphon fulvescens

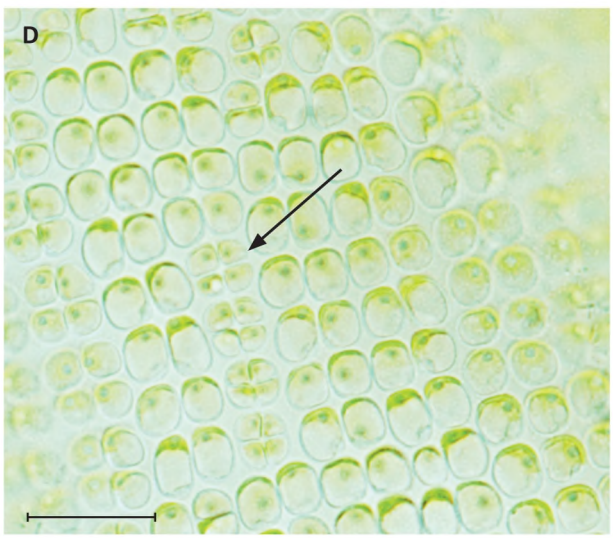
(C. Agardh) Setchell & N.L. Gardner

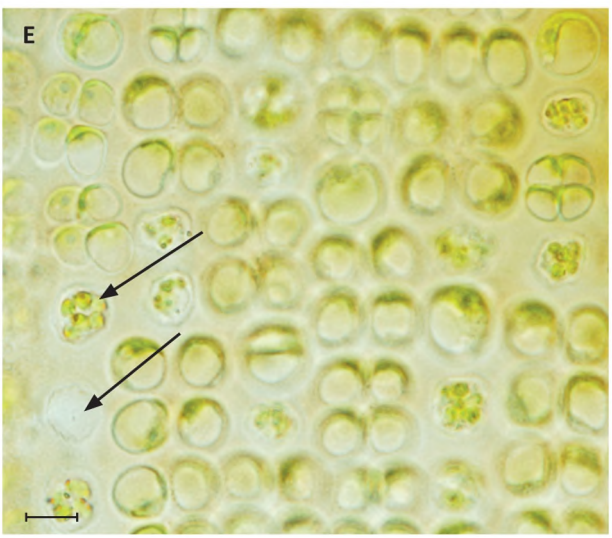
Gyldenrør

Udseende: Rørformede, olivengrønne til gulbrune alger, der er op til 5 mm brede og 18 cm lange.
Bygning: Enlagede, rørformede parenkymer af afrundede til firkantede celler, der er ordnede i distinkte rækker både på langs og tværs af løvet. Væggen er tyk. Der er diffus vækst, med nye celler grupperet 2-4 sammen i en fælles væg. Hver celle indeholder en vægstillet kloroplast med et pyrenoid.
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer, de er dråbeformede med en rød øjeplet. Sporangierne udvikles fra spredte vegetative celler i den ældste del af løvet. De har samme form og størrelse som i vegetativ tilstand.
Årstidsvariation: Indsamlet i april, juni, august-september.
Voksested: På sten og tomme muslingeskaller på lavvandede, beskyttede steder med sandbund.
Forvekslingsmulighed: Kan minde om arter af rørhinde (*Ulva* spp.), men genkendes på den olivengrøn-

ne til gulbrune farve, og i mikroskopet på de regelmæssigt rækkestillede celler.
Litteratur: Bliding 1963.







A: *Capsosiphon fulvescens*. Alger på tom skal af almindelig hjertemusling (*Cerastoderma edule*). Frederikshavn, Rønnerne, 29.6.1990. Målestok 2 cm.

B: *Capsosiphon fulvescens*. Grønne til olivenbrune, rørformede parenkymer, der består af regelmæssigt rækkestillede celler. Målestok 100 µm. B, D: Læsø, Sønder Nyland, 0,5 m, 28.4.2016.

C: *Capsosiphon fulvescens*. Vegetative celler i række både på langs og tværs af løvet. En vægstillet kloroplast med et pyrenoid (pil) i hver celle. C, E: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 23.6.2013. Målestok 10 µm.

D: *Capsosiphon fulvescens*. Nye celler i grupper på 4 (pil) efter vegetativ celledeling. Målestok 25 µm.

E: *Capsosiphon fulvescens*. Sporangier fra spredte celler i den ældste del af løvet. Sværmere med røde øjepletter i modne sporangier (øverste pil) og tomme sporangier (nederste pil). Målestok 10 µm.

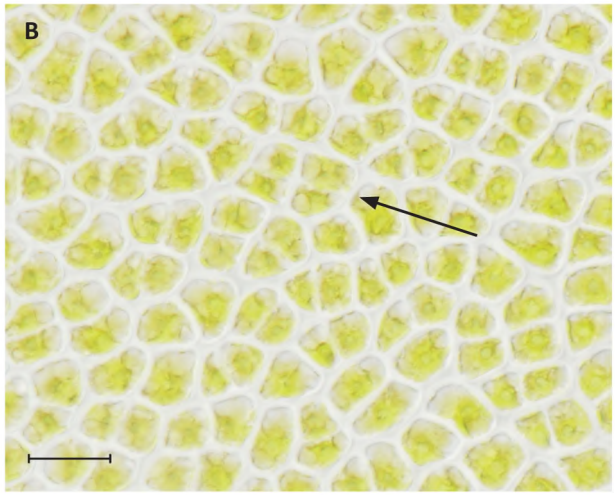
Familie: Gayraliaceae

Gayralia oxysperma

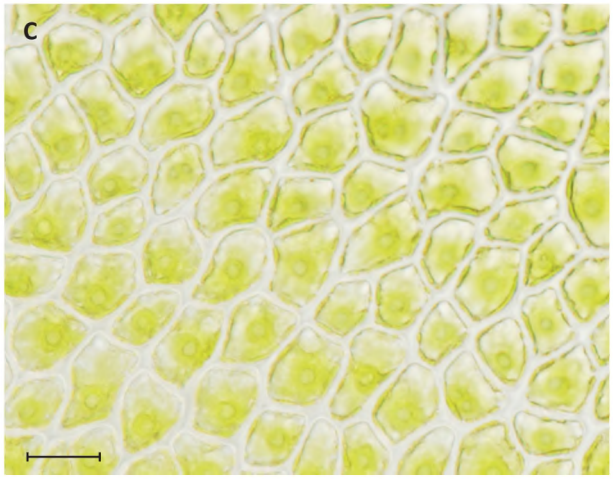
(Kützing) K.L. Vinogradova ex Scagel et al.
Sommersalat

Udseende: Tynde, hindeagtige blade, der har en lys grøn farve og en skinnende blank overflade. Bladene har en afrundet form og er fasthæftet til underlaget med tynde rhizoider fra et større område af bladenes nederste del. Fastsiddende alger er 2-4 cm høje, mens løstdrivende alger kan blive 20 cm høje.
Bygning: Enlaget parenkym, der består af kantede til afrundede celler, cellevæggene er tykke og noget gelatinøse. Cellerne i den øverste del af løvet måler 9-17 µm på tværs, de har en tendens til at være rækkestillede i små områder. I den mellemste del er cellerne store og kantede, 12-25 µm på tværs. De nederste celler er uregelmæssigt afrundede, de er relativt store (20-25 x 30-40 µm), og fra mange af dem udgår lange 6-10 µm brede rhizoider til fasthæftning af bladet. De vegetative celler indeholder en vægstillet, pladeformet lidt lobet kloroplast med et pyrenoid.
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. De øverste celler i bladet omdannes til sporangier, som bliver næsten kugleformede. Ved modenhed indeholder de et stort antal zoosporer, som frigøres ved henfald af sporangievæggen. Zoosporerne har 2 svingtråde, de spirer til en lille tråd. Ved fortsat diffus vækst deles cellerne både på langs og tværs, og der dannes en lille sæk, som splitter op, så bladet vokser ud som en enlaget celleflade (parenkym).
Årstidsvariation: Indsamlet i alle årets måneder.
Voksested: Vokser på bolværkspæle og sten i vandkanten ved middelvandstand, på beskyttede lokaliteter i brak- og saltvand.
Kommentar: Livshistorien er studeret i kultur af Kornmann (1964a), hans studier omfattede danske alger.
Litteratur: Bliding 1968 (*Ulvaria oxysperma*), Kornmann 1964a (*Monostroma oxyspermum*).

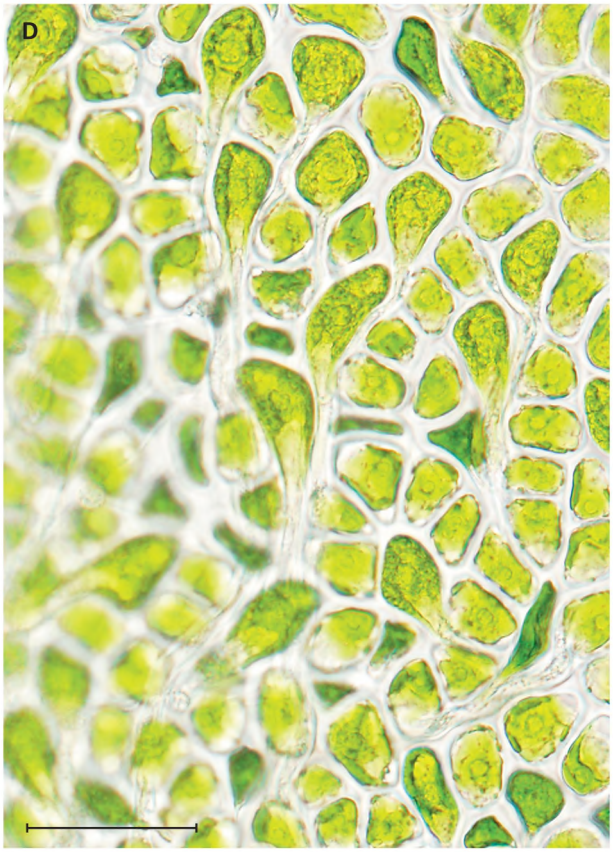
A: *Gayralia oxysperma.* Alge, der består af afrundede tynde blade. København, Margretheholms Havn, 15.4.2004. Målestok 2 cm.



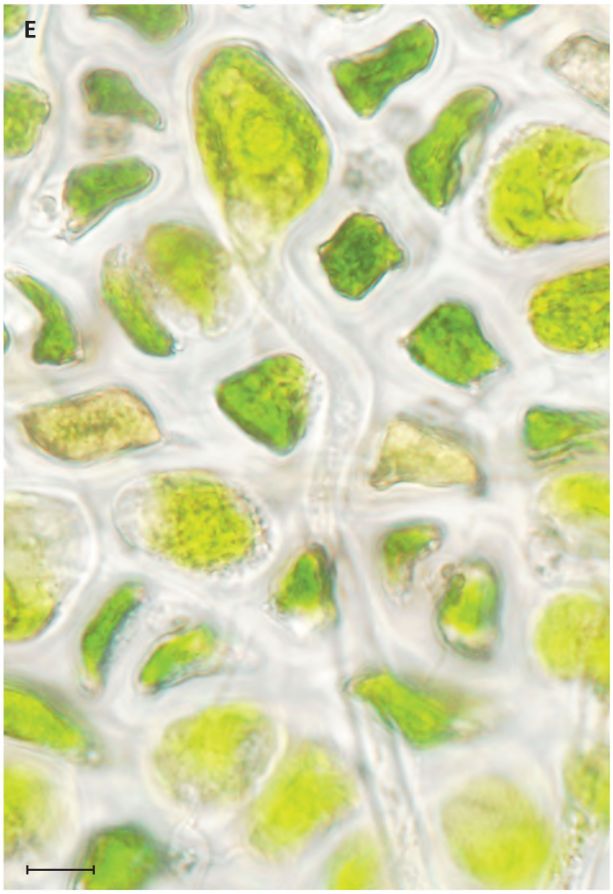
B: *Gayralia oxysperma.* Enlaget parenkym med diffus vækst, de nye celler er parvise (pil). Målestok 20 µm. B-F: København, Svanemøllehavnen, 20.9.2007.



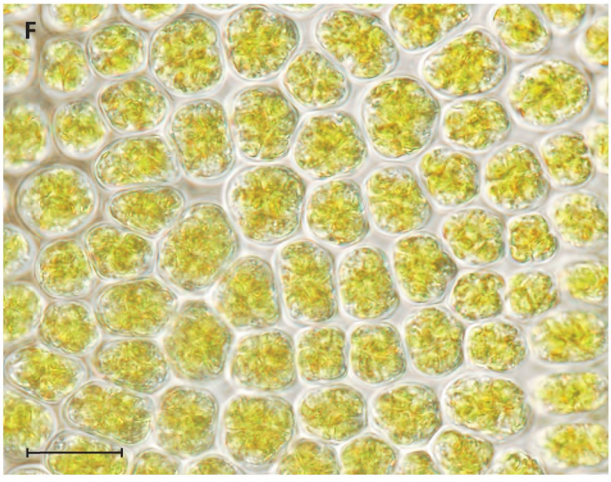
C: *Gayralia oxysperma.* Kantede celler med en lidt lobet kloroplast og et pyrenoid; mellemste del af ældre blad. Målestok 20 µm.



D: *Gayralia oxysperma.* Afrundede celler i nedre del af blad, mange med lange trådformede rhizoider. Målestok 20 µm.



E: *Gayralia oxysperma.* Vegetativ celle med rhizoid. Målestok 10 µm.



F: *Gayralia oxysperma.* Afrundede, næsten modne sporangier fra den øverste del af ældre blad. Målestok 20 µm.

Protomonostroma undulatum

(Wittrock) K.L. Vinogradova

Bølget forårssalat

Udseende: Tynde ovale, meget bløde og skrøbelige lysegrønne blade med en bølget kant. De kan blive op til 21 cm lange og har af og til afrundede lapper. Der er en smal basis med rhizoider, som hæfter bladet til underlaget.

Bygning: Enlaget parenkym med diffus vækst. De vegetative celler er kantede, 20-24 µm på tværs, og kan danne små grupper af 2-8 celler. De indeholder en vægstillet kloroplast med et pyrenoid. Mod basis bliver cellerne langstrakte og får nedadvoksende rhizoider til fasthæftning af bladet.

A: *Protomonostroma undulatum*. Ovalt blad med flæset kant på klørtang (*Fucus*). Hirsholm, 0,5 m, 16.4.1977. Målestok 2 cm.

Formering: De oprette blade alternerer med encellede codiolum-stadier. I bladene udvikles sporangier fra omdannede vegetative celler, de er afrundede og placeret i grupper af 4 eller 8 celler. Codiolum-stadierne er pære- eller omvendt ægformede med en tyk væg. Ved modenhed frigives zoosporer, der spirer til tråde, som ved længdedelinger og fortsat vækst udvikles til enlagede parenkymer. Den heteromorfe livshistorie er påvist ved kulturstudier af Kornmann og Sahling (1962) for alger fra Helgoland.

Årstidsvariation: Bladene er registreret i forårsmånederne, marts-maj.

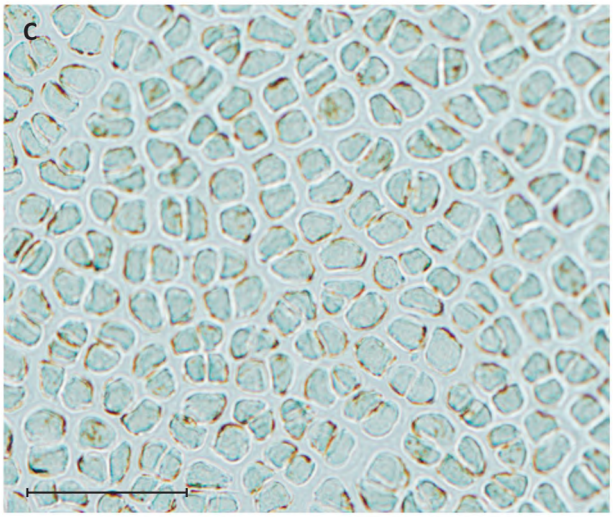
Voksested: På stenblokke og epifyt på andre alger i fjæren og bølgeslagszonen.

Forvekslingsmulighed: Afviger fra sommersalat (*Gayralia oxysperma*) ved den flæsede kant, og ved at den nederste del af bladet med rhizoider er relativt smal. Afviger fra kræmmerhusalge (*Monostroma grevillei*) og mørk fjordsalat (*Ulvaria fusca*) ved kun at have et pyrenoid i alle de vegetative celler, mens der forekommer celler med flere pyrenoider hos de to andre arter.

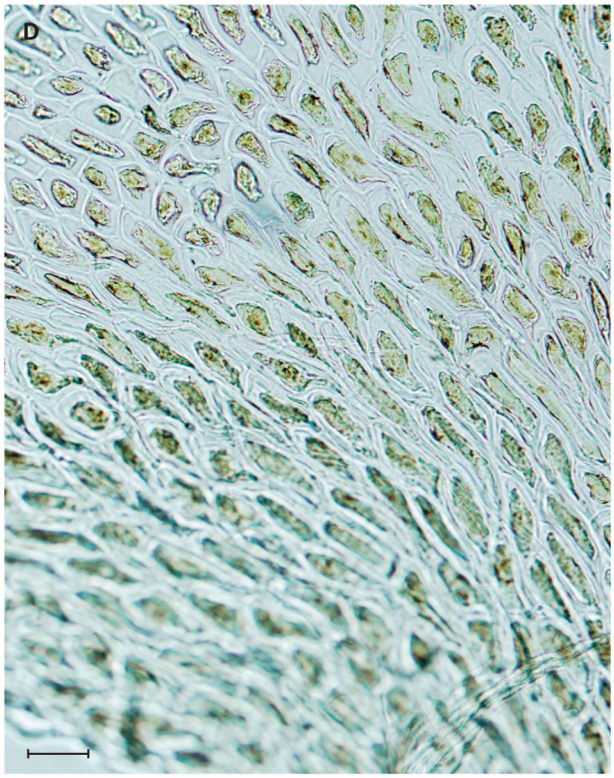
Kommentar: De første danske fund er fra 1973 (Pedersen i Moestrup et al. 1975).

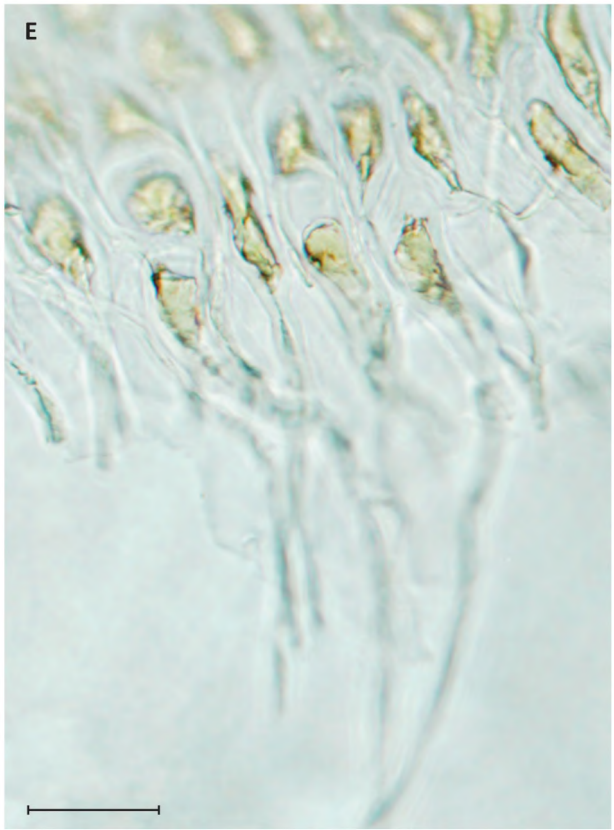
Litteratur: Kornmann og Sahling 1962 (*Monostroma undulatum*), Pedersen i Moestrup et al. 1975 (*M. undulatum*).

B: *Protomonostroma undulatum*. Aflange blade med karakteristisk bølget kant; på carrageentang (*Chondrus crispus*). Målestok 2 cm. B-E: Hirsholm, 0,5 m, 10.5.1983. L. Mathiesen leg.



C: *Protomonostroma undulatum*. Små kantede, vegetative celler fra øverste del af blad. Målestok 50 µm. C-E: Opblødt herbariemateriale.





D: *Protomonostroma undulatum*. Nederste del af blad, med rhizoider fra smalle langstrakte celler. Målestok 50 µm.

E: *Protomonostroma undulatum*. Celler med rhizoider. Målestok 50 µm.

Familie: Gomontiaceae

Algernes livshistorie omfatter haploide gametofytter og diploide sporofytter. De kan være isomorfe (*Eugomontia*) eller heteromorfe med encellede sporofytter (codiolum-stadier) og gametofytter, der er skiveformede pseudoparenkymer (*Gomontia*) eller blade (*Monostroma*).

Litteratur: O'Kelly et al. 2004a.

Eugomontia sacculata

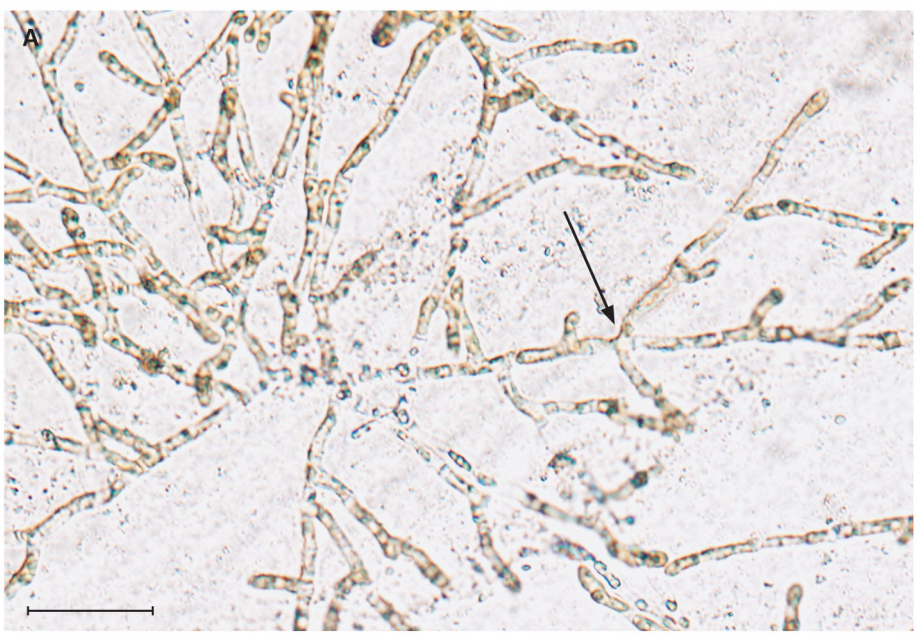
Kornmann

Tværvægsalge

Udseende: Mikroskopiske grenede tråde, der vokser i kalk, som for eksempel tomme muslingeskaller. De giver skallerne en lysegrøn farve.

Bygning: Algerne består af enradede tråde med spredte og modsatte grene. De yderste celler er cylindriske, mens de midterste celler er mere eller mindre uregelmæssigt afrundede. Tværvæggene er tykke og ofte lagdelte (lamellerede). De cylindriske celler er 4,5-6,5 µm brede og 2-6 (-10) gange så lange som brede. Hver celle indeholder en vægstillet pladeformet og lidt lobet kloroplast med 1-4 pyrenoider.

Formering: Livshistorien omfatter isomorfe gametofytter og sporofyt. Der udvikles sporangier fra interkalære vegetative celler, ofte fra flere efter hinanden følgende celler. Gametofytterne har afrundede sporangier (gametangier), der er 20-25 µm i diameter og udvikles på tråde, der er vokset ud af kalken. Ved modenhed indeholder de gameter med 2 svingtråde. Sporofytterne udvikler relativt store zoosporangier; de er afrundede og måler 40-60 µm på tværs, eller er sæk-



A: *Eugomontia sacculata*. Radierende tråde med spredte og enkelte modsatte grene (pil). Målestok 50 µm. A-D: I muslingeskal, der er afkalket i 2 % eddikesyre. A-B: Mariager Fjord, 0,2 m, 22.3.2014.

formede og 25-40 x 60-100 µm. Zoosporerne udtømmes gennem et rør til kalkens overflade. Zoosporerne har 4 svingtråde (Kornmann 1960).

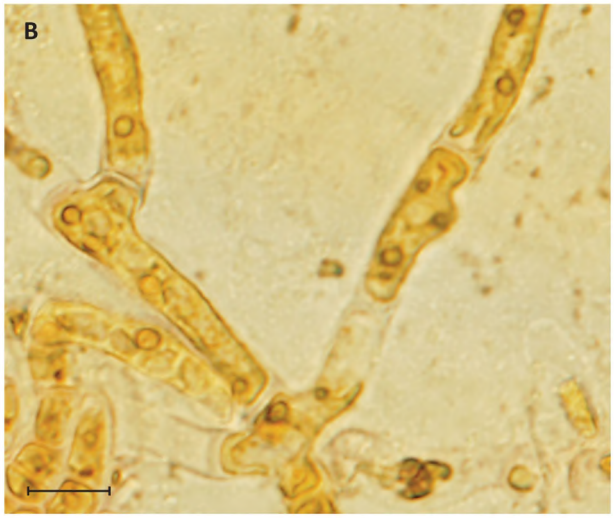
Årstidsvariation: Forekommer hele året.

Voksested: Almindelig i tomme muslingeskaller og forekommer desuden i skaller af rur og forkalkede ormerør. Indsamlet i 0,5-15 meters dybde.

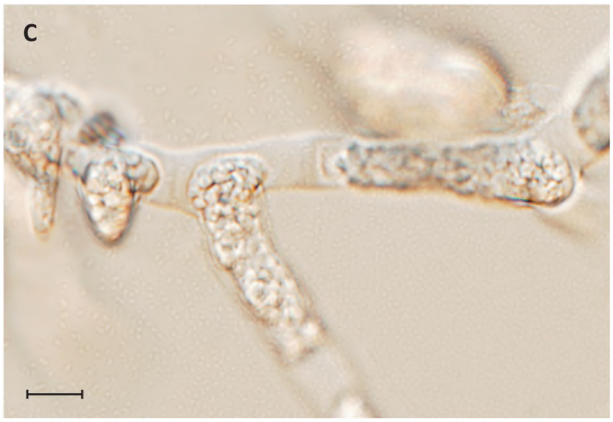
Forvekslingsmulighed: Kan forveksles med snohårsalge (*Phaeophila dendroides*), når den findes uden hår og har tykke tværvægge. De to arter kan adskilles, ved at de vegetative celler er større hos snohårsalge (*P. dendroides*), og ved at den har en netformet kloroplast med 6-20 pyrenoider, mens kloroplasten er pladeformet med 1-4 pyrenoider hos tværvægsalge (*E. sacculata*).

Kommentar: Blev anset for en form af *Gomontia polyrhiza,* indtil Kornmann (1959, 1960) ved kulturstudier viste, at der var to uafhængige arter.

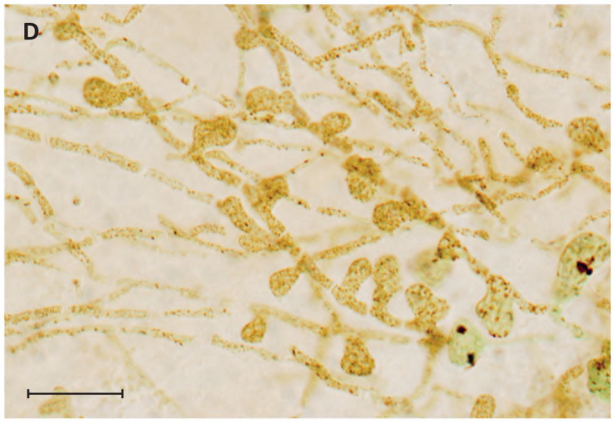
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, John i Brodie et al. 2007, John og Wilkinson i Brodie et al. 2007, Kornmann 1959, 1960, Nielsen 1972.



B: *Eugomontia sacculata*. Vegetative celler med 1-3 pyrenoider og tykke tværvægge. Målestok 10 µm.



C: *Eugomontia sacculata* med meget tykke tværvægge. Læsø, Holtemmen, 0,2 m, sommer 1971. Målestok 10 µm.



D: *Eugomontia sacculata* med sækformede sporangier. Læsø, Nordre Rønner, 24.5.2005. Målestok 50 µm.

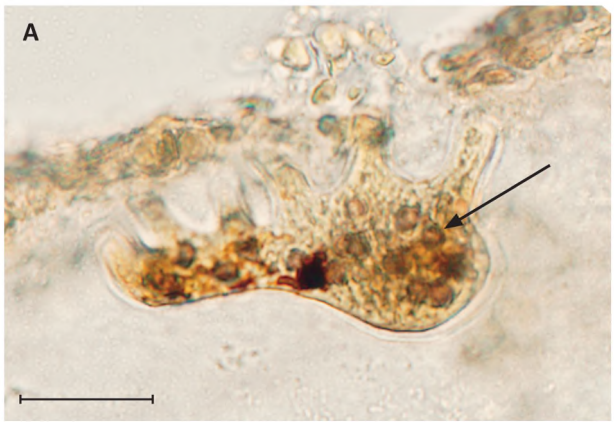
Gomontia polyrhiza

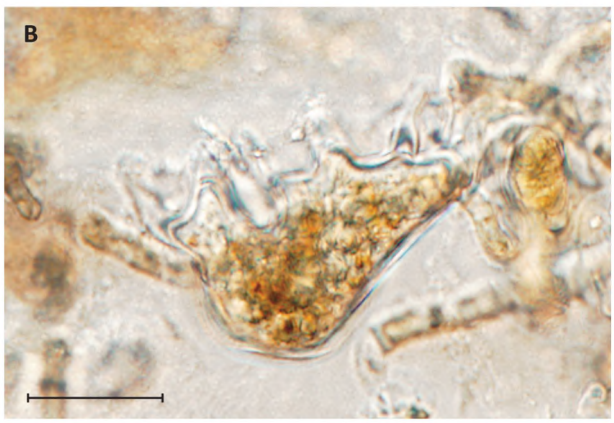
(Lagerheim) Bornet & Flahault

Udseende: Mikroskopiske, uregelmæssige enkeltceller, der vokser i kalk, for eksempel tomme muslingeskaller. De kan ses som små grønne prikker i kalken. Arten er heteromorf, den encellede alge alternerer med små, cirka 0,1 mm brede celleskiver på kalkens overflade.

Bygning: Enkeltcellerne er afrundede, næsten kugleformede eller uregelmæssigt sækformede, de er 100-250 µm lange og omkring 150 µm i tværmål. De har flere udvækster til kalkens overflade, som kan være korte og afrundede eller koniske og langstrakte og ofte har en tyk flerlaget (lamelleret) væg. Vegetative celler indeholder en vægstillet netagtigt gennembrudt kloroplast med mange pyrenoider.

De skiveformede alger er flerlagede i midten og har korte, indbyrdes frie tråde langs kanten. De vegetative celler er 4-10 µm i diameter og har en vægstillet kloroplast med et pyrenoid.





A: *Gomontia polyrhiza*. Encellet sporofyt med udvækster til kalkskallens overflade. I cellen er der mange pyrenoider (pil), tilsat jod-jod-kalium. Målestok 25 µm. A-B: I muslingeskal, der er afkalket i 2 % eddikesyre. Mariager Fjord, Mariager, 0,2 m, 22.3.2014.

B: *Gomontia polyrhiza*. Udvækster til kalkskallens overflade med flerlaget væg. Målestok 25 µm.

Formering: Livshistorien omfatter encellede kalkborende sporofytter (codiolum-stadier) og pseudoparenkymatiske skiveformede gametofytter. Sporofytterne indeholder ved modenhed et stort antal zoosporer, der udtømmes gennem en rørformet tud til kalkens overflade. Kulturstudier på Helgoland (Kornmann 1959) har vist, at zoosporerne spirer til næsten cirkulære skiveformede eller uregelmæssigt klumpede pseudoparenkymatiske gametofytter. Deres midterste celler omdannes til sporangier, som ved modenhed indeholder gameter. Efter kopulation spirer zygoterne til nye kalkborende codiolum-stadier.

Årstidsvariation: Kalkborende codiolum-stadier forekommer hele året. I forårsmåneder er der af og til observeret små skiveformede alger på overfladen af kalkskaller, som indeholdt modne codiolum-stadier. Disse skiveformede alger er sandsynligvis gametofytterne.

Voksested: Encellede codiolum-stadier forekommer i muslingeskaller, rurskaller, forkalkede ormerør og andet forkalket materiale. Indsamlet i 0,5-18 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Kræmmerhusalge (*Monostroma grevillei*) har også et encellet kalkborende codiolum-stadie, men ofte kun med en enkelt udvækst til kalkens overflade. En sikker bestemmelse kræver dog kulturstudier, som kan vise, hvordan gametofytten ser ud.

Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Kornmann 1959 (*Codiolum polyrhizum*), Nielsen 1972, Nielsen og Correa 1987, Pantasidou et al. 2006, Wilkinson i Brodie et al. 2007.

Monostroma grevillei

(Thuret) Wittrock

Kræmmerhusalge

Udseende: Det oprette løv består af lysegrønne, hindeagtige blade. De unge alger er skiveformede op til 0,5 mm i diameter, de har indbyrdes frie korte tråde i randen. Ved fortsat vækst i den midterste del hvælves løvet op og bliver sækformet. Med bølgeslag og strøm splittes sækken op, den bliver først kræmmerhusformet, senere mere opsplittet evt. med mange smalle flige. Algerne er oftest 5-10 cm høje, men kan blive op til 30 (60) cm på meget beskyttede steder, hvor opsplitningen sker sent og er sparsom. Algen er heteromorf, bladet alternerer med et encellet codiolum-stadie, som vokser ind i kalkskaller.

Bygning: Bladene er parenkymatiske og består af et enkelt cellelag; der er diffus vækst. Cellerne i den midterste del af bladet er kantede og har en vægstillet kloroplast med et pyrenoid. Opad bliver cellerne afrundede. Nedad i bladet bliver de langstrakte med tilspidsede ender og indeholder 1-6 pyrenoider. De allernederste celler har nedadvoksende udvækster, der minder om rhizoider, men er helt indesluttede i ydervæggen.

Det encellede stadie er næsten kugleformet og bliver ca. 90 µm i diameter. Det kan vokse ind i forkalket materiale og får en rørformet tud til kalkens overflade.

Formering: Livshistorien omfatter isomorfe tvebo gametofytter og en encellet sporofyt. Hos gametofytterne udvikles vegetative celler til sporangier med samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Sporangiedannelsen begynder i den øverste del af

A: *Monostroma grevillei.* Sækformede, endnu kun sparsomt opsplittede alger. Helgenæs, Begtrup Vig, 0,5 m, 3.3.1966, L. Mathiesen leg. Målestok 2 cm.

B: *Monostroma grevillei.* Opsplittet blad, der endnu er lidt kræmmerhusformet med sporangiedannelse i toppen (pil). København, Lynetteløbet, 0,5 m, 15.4.2004. Målestok 2 cm.

C: *Monostroma grevillei.* Kraftigt opsplittet blad. København, Margretheholms Havn, 0,5 m, 17.3.2004. Målestok 2 cm.

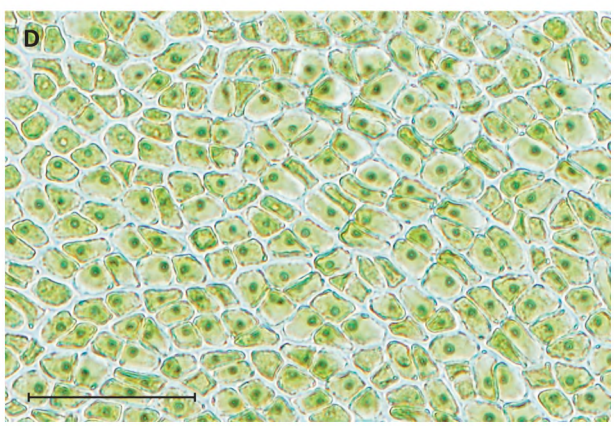
bladet og fortsætter nedad mod basis. Ved modenhed indeholder sporangierne gameter med to svingtråde. De hunlige gameter er større end de hanlige, hvilket resulterer i, at modne hunlige løv har en olivengrøn kant, mens de hanlige løv har en orange kant. Gameterne svømmer mod lyset (positivt fototaktiske), efter kopulationen svømmer de nydannede zygoter bort fra lyset (negativt fototaktiske). Zygoten spirer til det encellede codiolum-stadie. Ved modenhed bliver hele cellen til et sporangium og indholdet omdannet til zoosporer med 4 svingtråde. Zoosporerne frigøres gennem en rørformet tud. De spirer til skiveformede gametofytter, som ved temperaturer på 5-6 °C hvælver sig op på midten og ved fortsat vækst udvikles til parenkymatiske enlagede blade. Livshistorien kendes fra kulturstudier af alger fra Helgoland (Kornmann 1962a, Kornmann og Sahling 1962).

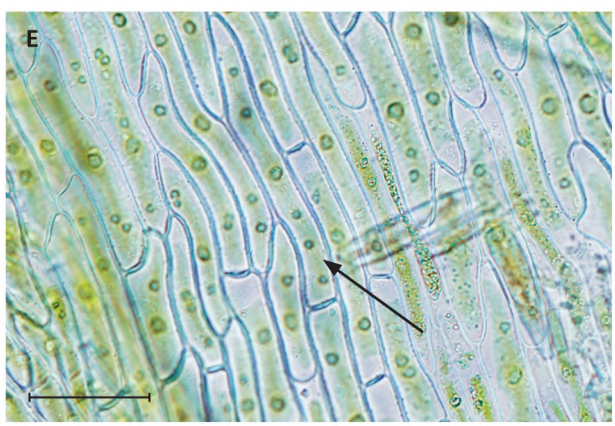
Årstidsvariation: Det hindeformede løv ses i vintermånederne fra oktober til begyndelsen af juni. Det overlever tilsyneladende ikke temperaturer over 9 °C ifølge undersøgelser af Kristiansen i Tuborg Havn (Kristiansen 1972). Den encellede sporofyt er ikke med sikkerhed identificeret i indsamlinger fra danske farvande. Det skiveformede stadie kendes fra kulturstudier (egen observation, RN).

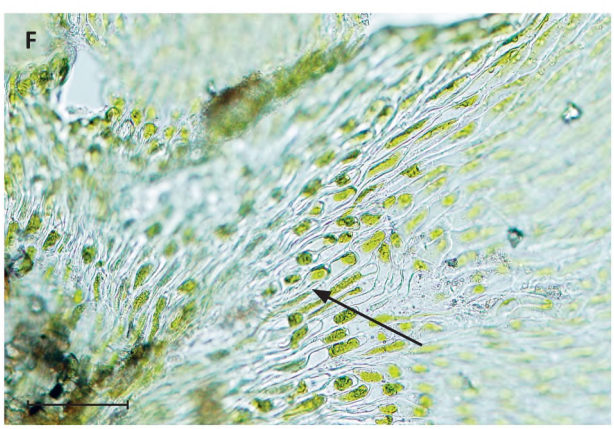
Voksested: På sten og muslingeskaller samt af og til epifyt på blæretang (*Fucus vesiculosus*) og andre alger. Almindelig på lavt vand på havnemoler og fladvandede beskyttede kyster, desuden enkelte indsamlinger fra dybere vand. Registreret i 0,5-11 meters dybde.

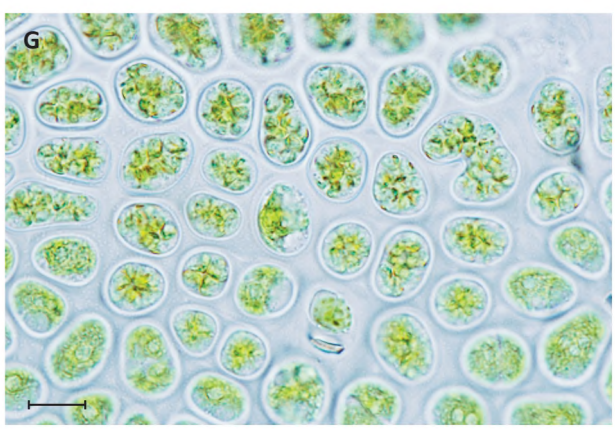
Forvekslingsmulighed: Kendes fra andre enlagede bladformede grønalger på kræmmerhusformen, ved ikke at have frie rhizoider og ved ikke at blive mørkfarvet ved henfald. Kulturstudier er nødvendige for med sikkerhed at adskille den encellede sporofyt fra sporofytten af *Gomontia polyrhiza*.

Litteratur: Bliding 1968, Kornmann 1962a, Kornmann og Sahling 1962, 1977, Kristiansen 1972 (*Ulvopsis grevillei*), Wilkinson i Brodie et al. 2007.









Familie: Kornmanniaceae

Blidingia

Krusrørhinde

Udseende: De oprette alger er rørformede eller delvis sammenklemte og få centimeter høje.
Bygning: Rørene er enlagede parenkymer med diffus vækst. De er ugrenede eller sparsomt grenede med få og små sidegrene. Cellerne er små og tykvæggede. De har en vægstillet pladeformet kloroplast, men da den udfylder cellen, ser det ud, som om den er midtstillet. Kloroplasten har ofte en indskåret rand og et centralt pyrenoid.
Formering: Der er kønnet eller ukønnet formering fra sværmere, som dannes i den øverste del af algerne. Her udvikles sporangier fra vegetative celler, som beholder samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Ved modenhed indeholder sporangierne et stort antal sværmere. Efter udtømning virker den øverste del af algerne blege, indtil den del, som består af tomme sporangievægge, slides af.
Forvekslingsmulighed: De små celler og den midtstillede kloroplast adskiller krusrørhinde (*Blidingia*) fra små alger af rørhinde (*Ulva*).
Litteratur: Bliding 1963, Kornmann og Sahling 1978, Tatewaki og Iima 1984, Woolcott et al. 2000a.

Blidingia marginata

(J. Agardh) P.J.L. Dangeard

Blød krusrørhinde

Udseende: Korte, få centimeter lange tråde, der danner en filtet belægning på underlaget. De er ugrenede eller sparsomt grenede i den nederste del.
Bygning: Rørformede eller smalt båndformede parenkymer, der udgår i grupper fra en skiveformet basis. Cellerne er rækkestillede og omkring 5-7 µm på tværs. De indeholder en kloroplast med et midtstillet pyrenoid.
Formering: Vegetativ formering med zoosporer. Efter spiringen er de unge alger skiveformede, der afskæres ikke en tom zoosporevæg.
Årstidsvariation: Kun få danske indsamlinger, fra februar, juli og august.
Voksested: Indsamlet på stenmole 70 cm over vandlinjen og i saltstøvzonen mellem persillealge (*Prasiola stipitata*).
Forvekslingsmulighed: Adskilles fra lille krusrørhinde (*B. minima*) på de rækkestillede celler.
Kommentar: Sandsynligvis overset og mere almindelig, end de få danske indsamlinger antyder. I områder uden for Danmark forekommer blød krusrørhinde (*B. marginata*) også på mudder og på strandengsplanter, hvor den er meget tolerant over for svingninger i saltholdighed og temperatur.
Litteratur: Maggs et al. i Brodie et al. 2007.

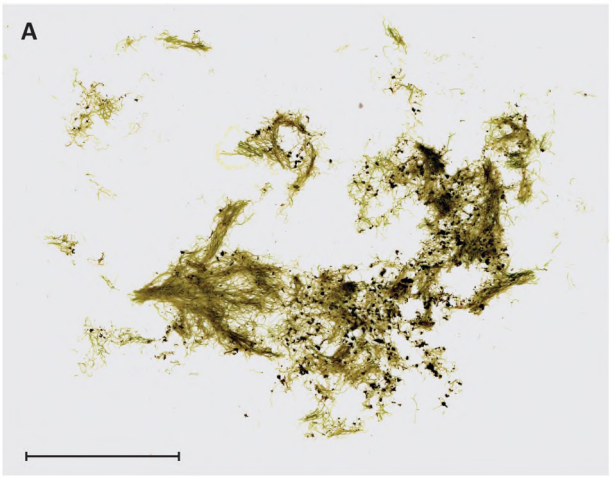
Billedtekster til side 352:

D: *Monostroma grevillei.* Kantede celler fra midterste del af blad, et pyrenoid i hver celle. Målestok 50 µm. Tilsat jod-jod-kalium. D, F: Læsø, Vesterø Havn, 0,5 m, 14.3.2014.

E: *Monostroma grevillei.* Langstrakte celler i nederste del af blad. Flere pyrenoider per celle (pil). E, G: Læsø, Sønder Nyland, 0,5 m, 28.4.2016. Målestok 50 µm.

F: *Monostroma grevillei.* Basale celler med nedadvoksende rhizoid-lignende tråde (pil). Målestok 50 µm.

G: *Monostroma grevillei.* Afrundede vegetative celler, der omdannes til sporangier med mange sværmere. Øjepletter ses som mørke punkter. Målestok 10 µm.

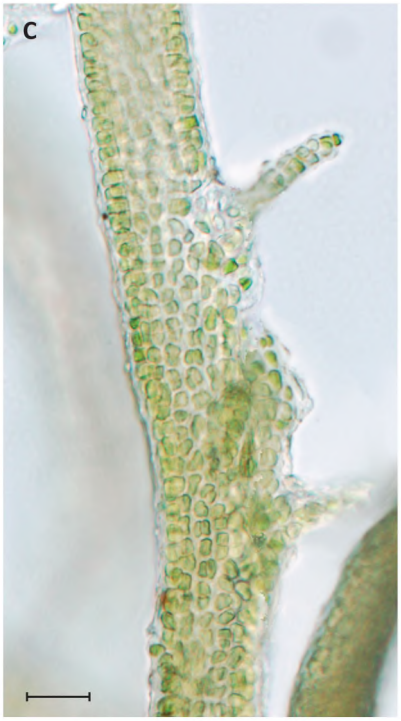


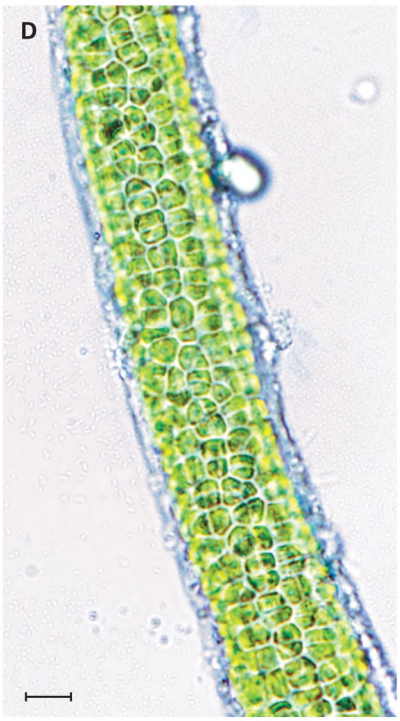
A: *Blidingia marginata*. Små tråde på herbariepapir. Målestok 2 cm. A-C: Strandby, nordre havnemole, 70 cm over vandlinjen, 11.8.1973. I. Pedersen leg., T. Christensen det.

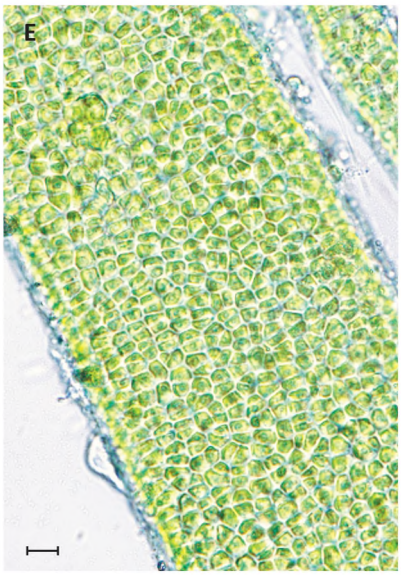
B: *Blidingia marginata*. Parenkym af små rækkestillede celler. Målestok 10 µm. B-C: Opblødt herbariemateriale.

C: *Blidingia marginata* med få korte grene. Målestok 20 µm.

D-E: *Blidingia marginata*. Ung og lidt ældre alge med rækkestillede celler. I hver celle en kloroplast med et midtstillet pyrenoid. Aarhus Lystbådehavn, mellem persillealge (*Prasiola stipitata*) 27.2.2017. K.L. Krabbe leg. Målestokke 10 µm.







Blidingia minima

(Nägeli ex Kützing) Kylin

Lille krusrørhinde

Udseende: Lysegrønne rørformede alger. De forekommer for det meste mange sammen i krusede tæppeagtige bestande. Algerne er ofte få centimeter høje, men de kan blive op til 10 cm.

Bygning: De oprette rørformede alger udgår flere sammen fra en skiveformet basis. De er enlagede parenkymer og består af små afrundede eller kantede celler, der er placeret uregelmæssigt i forhold til hinanden i det meste af løvet. Der kan dog være rækkestillede celler i små områder. Cellerne er 6,5-10 µm i tværmål, de indeholder en kloroplast med et pyrenoid.

Formering: Der dannes sporangier fra vegetative celler i den øverste del af algerne. De har samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Sværmerne kan være gameter eller zoosporer. Efter spiring dannes skiveformede, næsten cirkulære alger, der først er enlagede og senere bliver flerlagede i midten. Efter spiring af zoosporer afskæres den udtømte sporevæg, men den kan ses på fåcellede unge alger. Ved kulturstudier af lille krusrørhinde (*B. minima*) i Japan er der fundet stor variation i livshistorien. Skiven uden oprette rør kunne være et alternativt stadie i livshistorien, hvor oprette sporofytter alternerede med skiveformede gametofytter; der kunne være et skifte mellem isomorfe oprette tvebo gametofytter og oprette sporofytter; eller et uregelmæssigt skifte mellem oprette og skiveformede alger; og desuden kunne zoosporer fra oprette alger spire direkte til nye oprette alger.

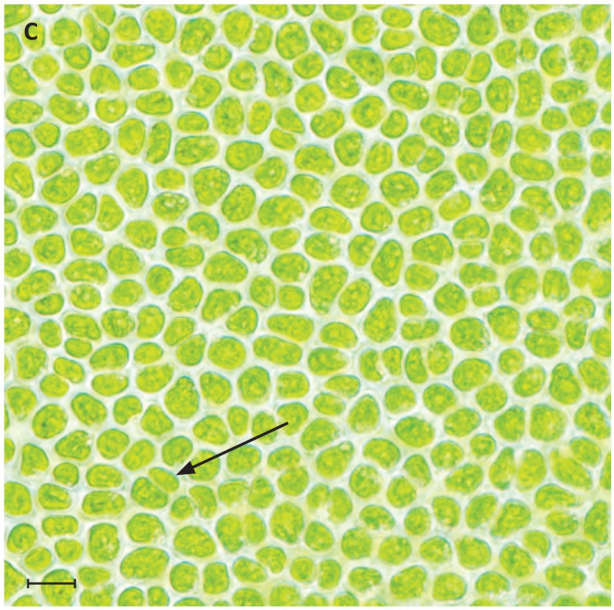
Årstidsvariation: Forekommer hele året, men er bedst udviklede i sommermåneder.

Voksested: På sten øverst i fjæren og i bølgeslagszonen.

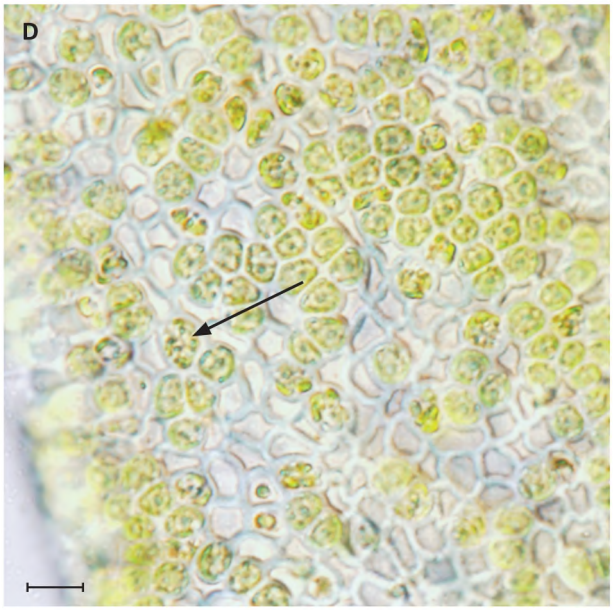
Litteratur: Tatewaki og Iima 1984, Kristiansen 1972.

A: *Blidingia minima*. Kruset bevoksning øverst på en stenblok i bølgeslagszonen. Aarhus Lystbådehavn, 27.2.2017. K.L. Krabbe foto.

B: *Blidingia minima*. Oprette lidt krumme, rørformede alger, med få grene. Københavns Havn, Slusen, 24.4.1998. Målestok 2 cm.



C: *Blidingia minima*. Parenkym af små afrundede celler med tyk væg og diffus vækst (pil). Kloroplasten fylder cellen og har et pyrenoid. Kastrup, stensætning ved akvariet, Den Blå Planet, 15.2.2014. Målestok 10 µm.



D: *Blidingia minima*. Vegetative celler, modne (pil) og tomme sporangier, øverste del af alge. Hirsholm, bølgeslagszone, 1.10.2015. K.L. Krabbe leg. Målestok 10 µm.

Neostromatella monostromatica

M.J. Wynne, G. Furnari & R. Nielsen

Grønplet

Udseende: Mikroskopiske pletter, der kan ses som små prikker.

Bygning: Næsten cirkulære, enlagede pseudoparenkymer (rosetter), der er 50-75 µm i diameter. Der er indbyrdes frie korte tråde i randen, som består af celler, der er omkring 5 µm brede og omtrent lige så lange. I midten af algerne er cellerne afrundede og omkring 7 µm i diameter. De vegetative celler indeholder en vægstillet pladeformet kloroplast med et pyrenoid. Der er ikke hår.

Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Der udvikles afrundede sporangier fra celler i midten af algerne. De har samme form, men er lidt større end i vegetativ tilstand. Ved modenhed indeholder de 4 zoosporer, der frigøres gennem et rundt hul i den øverste del af sporangievæggen. Alger med udtømte sporangier bliver tomme i den midterste del. Zoosporerne har 4 svingtråde, de spirer og vokser op til alger, der er identiske med forældregenerationen.

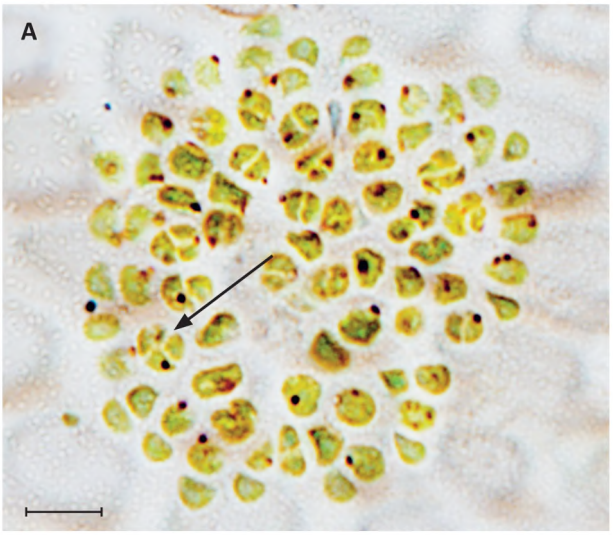
Årstidsvariation: Indsamlet i marts-april, juli-september og november.

Voksested: På ålegræsblade (*Zostera marina*) og på muslingeskaller i 0,5-8 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Kan minde om kølleplet (*Syncoryne reinkei*), men hos den bliver de midterste celler kølleformede og udvikles til sporangier med mange sværmere.

Kommentar: I kultur består unge tocellede alger af 2 ulige lange celler, mens de lidt ældre individer er næsten bilateralt symmetriske trådsystemer, før de bliver cirkulære eller uregelmæssigt klumpede pseudoparenkymer (Nielsen 1988a, b).

Litteratur: Kornmann og Sahling 1983 (*Stromatella monostromatica*), Nielsen 1988a, b (*S. monostromatica*), Wynne og Furnari 2014.



A: *Neostromatella monostromatica*. Enlaget cirkulær roset med korte indbyrdes frie tråde i randen. Modne sporangier med 4 zoosporer (pil). Tomt midterparti. På gammelt blad af ålegræs (*Zostera marina*), København, Holmen, Frederiksholm ved motortorpedobådshal, 0,5 m, 24.4.1998. Målestok 10 µm.

Pseudendoclonium

Grøngryn

Udseende: Mikroskopiske alger, der ofte er så mange sammen, at de farver underlaget grønt.
Bygning: Små klumpede pseudoparenkymer af afrundede celler, som i kanten kan have radierende spredt grenede tråde af cylindriske celler. Der er en pladeformet kloroplast med et pyrenoid. Ingen hår.

Formering: Vegetativ formering fra fragmenter, som deler sig og vokser videre, og fra zoosporer med 4 svingtråde, som spirer og vokser op til alger, der er identiske med den forrige generation. Hos en enkelt art er der iagttaget sværmere med 2 svingtråde, de kan være gameter, men der er ikke iagttaget kopulation. Der udvikles sporangier fra vegetative celler; de er kegleformede eller afrundede og lidt større end i vegetativ tilstand. Arterne kan stort set bestemmes efter voksested.

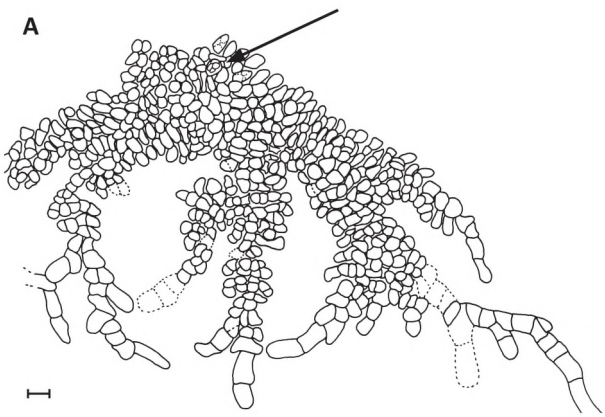
Bestemmelsesnøgle til arter af *Pseudendoclonium*

1a.	I væggen af trekantpolyp (*Dynamena pumila*)	*P. dynamenae*
1b.	På større alger, almindelig på blæretang (*Fucus vesiculosus*)	*P. fucicola*
1c.	På eller i træ eller på andet fast substrat i saltstøvzonen	*P. submarinum*

Pseudendoclonium dynamenae

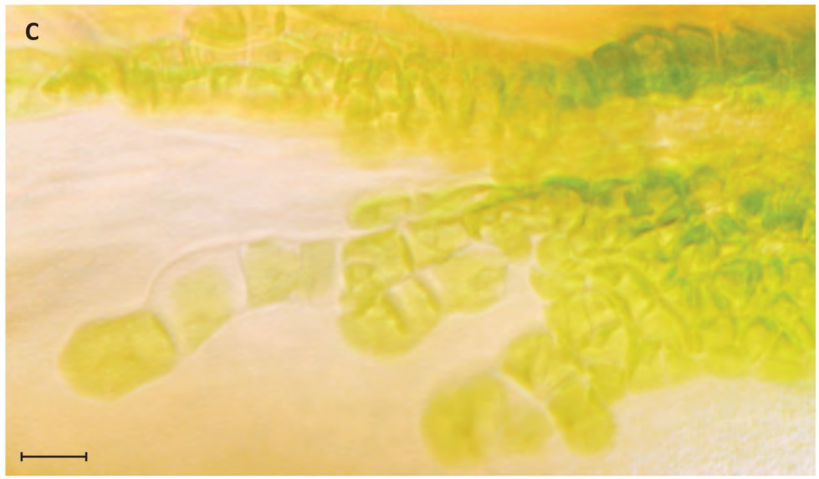
R. Nielsen
Hydroide-grøngryn

Udseende: Mikroskopiske tråde i kitinvæggen af hydroider.
Bygning: Algerne har et klumpet flerlaget midterparti, hvorfra der udgår enradede, spredt grenede tråde.



A: *Pseudendoclonium dynamenae.* Flerlaget pseudoparenkym med enradede, storcellede tråde i kanten. Sporangier med sværmere i midterste del (pil). Målestok 10 µm.

I midten er cellerne afrundede eller lidt kantede set fra overfladen og 2-3 µm på tværs. De frie tråde i kanten består af cylindriske celler, der er 4-5 µm brede og 2-4 gange så lange som brede. I snit gennem hydroidevæggen ses, at de midterste celler er aflange med længdeaksen vinkelret på værtens overflade. De vegetative celler har en vægstillet pladeformet kloroplast med et pyrenoid.
Formering: Der udvikles sporangier fra de øverste af de midterste celler. De indeholder 4 eller 8 zoosporer, når de er modne. Zoosporerne har 2 eller 4 svingtråde. På fåcellede unge alger i kultur ses en tom sporevæg og et kort udtømt spiringsrør.
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i januar og juni-juli med sporangier.
Voksested: I væggen af trekantpolyp (*Dynamena pumila*), der er almindelig på buletang (*Ascophyllum nodosum*). På lavt vand og ned til 5 meters dybde.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Kornmann og Sahling 1994, Nielsen 1984, Nielsen i Brodie et al. 2007.



B: *Pseudendoclonium dynamenae* farver trekantpolyp (*Dynamena pumila*) grønne. Målestok 2 cm. A-C: I trekantpolyp (*D. pumila*) på buletang (*Ascophyllum nodosum*). A-B: Hirsholm, sydlige havnemoles læside, 0,5 m, 5.1.1973.

C: *Pseudendoclonium dynamenae.* En perifer tråd med store celler, der tilsyneladende udgår fra små celler i den klumpede midterste del af algen. Hirsholm, sydlige havnemoles læside, 0,5 m, 14.4.2015. Målestok 10 µm.

Nederst: A: *Pseudendoclonium fucicola.* Pseudoparenkym af små celler med tomt sporangium (pil). På blæretang (*Fucus vesiculosus*), Frederikshavn Havn, 0,3 m, 9.4.1975. Målestok 100 µm.

Pseudendoclonium fucicola

(Rosenvinge) R. Nielsen

Klørtangs grøngryn

Udseende: Mikroskopiske epifytter, der ofte forekommer så mange sammen, at de ses som et grønligt pulver på værtsalgen.

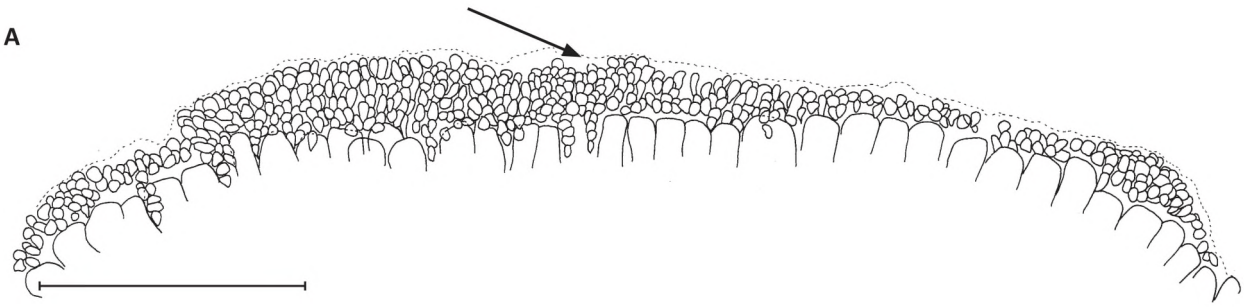
Bygning: Afrundede pudeformede pseudoparenkymer, der har tætstillede oprette tråde i den midterste del og enradede radierende tråde langs kanten. Cellerne er afrundede 3,5-5 µm på tværs med en vægstillet pladeformet kloroplast og et pyrenoid.

Formering: Der udvikles sporangier fra de midterste, øverste celler, som bliver lidt større end i vegetativ tilstand og får en konisk top. Der er observeret alger med sværmere, som har 4 svingtråde, og andre med sværmere, som har 2 svingtråde.

Årstidsvariation: Forekommer hele året.

Voksested: Epifyt på arter af klørtang (*Fucus* spp.) i 0,5-1 meters dybde.

Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen 1980, Nielsen i Brodie et al. 2007.

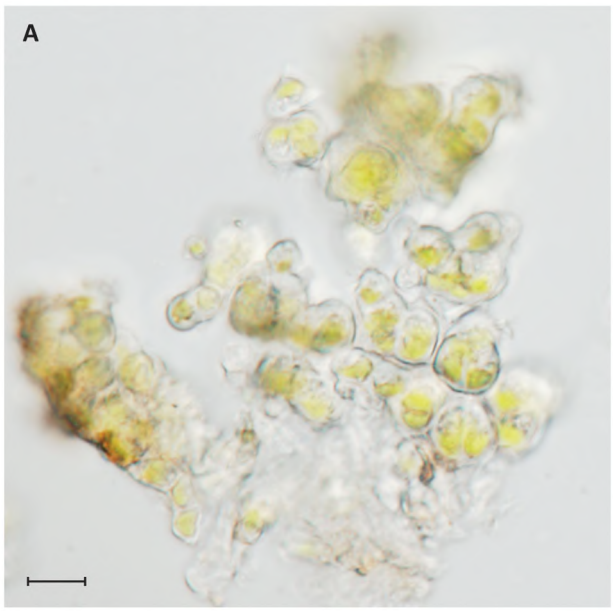


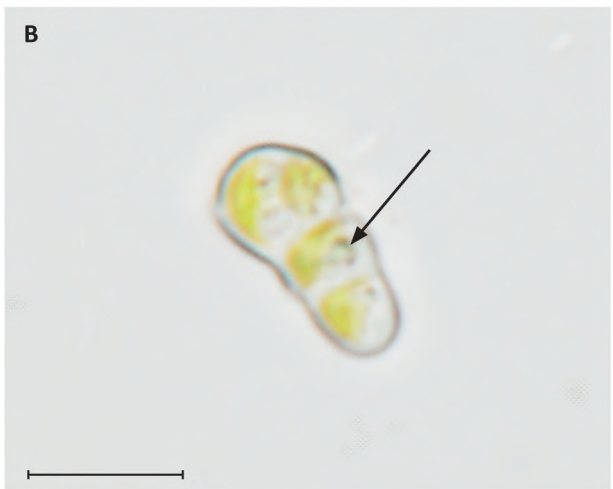
Pseudendoclonium submarinum

Wille

Pæle-grøngryn

Udseende: Mikroskopiske enkeltceller, eller celleklumper, der ofte forekommer i så store mængder, at underlaget farves grønt.
Bygning: Enkeltceller, fåcellede tråde, celleklumper eller korte, sparsomt grenede tråde. Cellerne er afrundede og op til 6-7 µm på tværs. De vegetative celler har en vægstillet pladeformet kloroplast med et pyrenoid.
Formering: Der er vegetativ formering fra fragmenter, som kan vokse videre og med zoosporer. Sporangier er omdannede vegetative celler, som er afrundede og lidt større end i vegetativ tilstand. Ved modenhed indeholder de få zoosporer med 4 svingtråde.
Årstidsvariation: Forekommer hele året.
Voksested: I saltstøvzonen på og i vedkarrene af træstolper og som en tynd grøn belægning på sten og andet fast underlag.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen 1980, Nielsen i Brodie et al. 2007, Wille 1901.





A: *Pseudendoclonium submarinum*. Celleklumper af afrundede enkeltceller eller korte tråde. Målestok 10 µm. A-C: København, Margretheholms Havn, sydlige del, på bolværkspæle, 21.9.2007.

B: *Pseudendoclonium submarinum*. Fåcellet tråd. Vægstillet kloroplast med et pyrenoid (pil). Målestok 10 µm.

C: *Pseudendoclonium submarinum*. Kort tråd med spredte grene. Målestok 10 µm.

Tellamia contorta

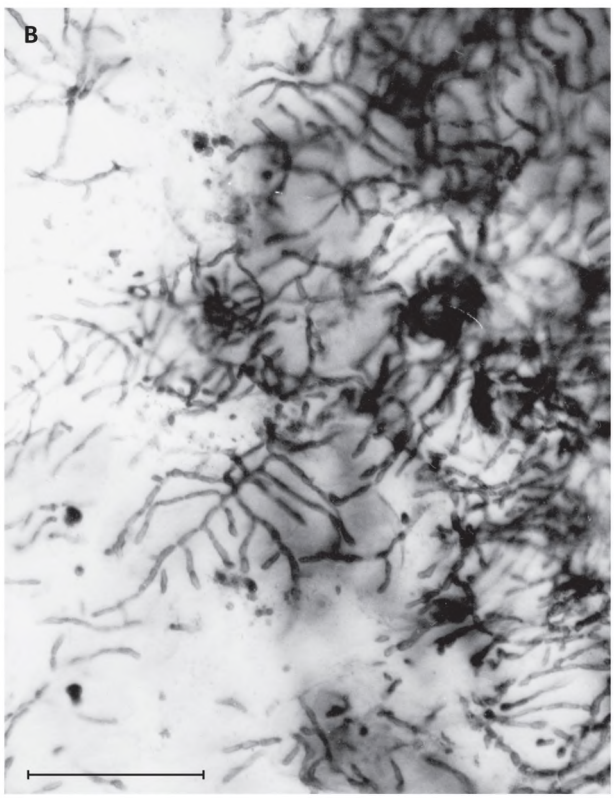
Batters

Snegleskalstråd

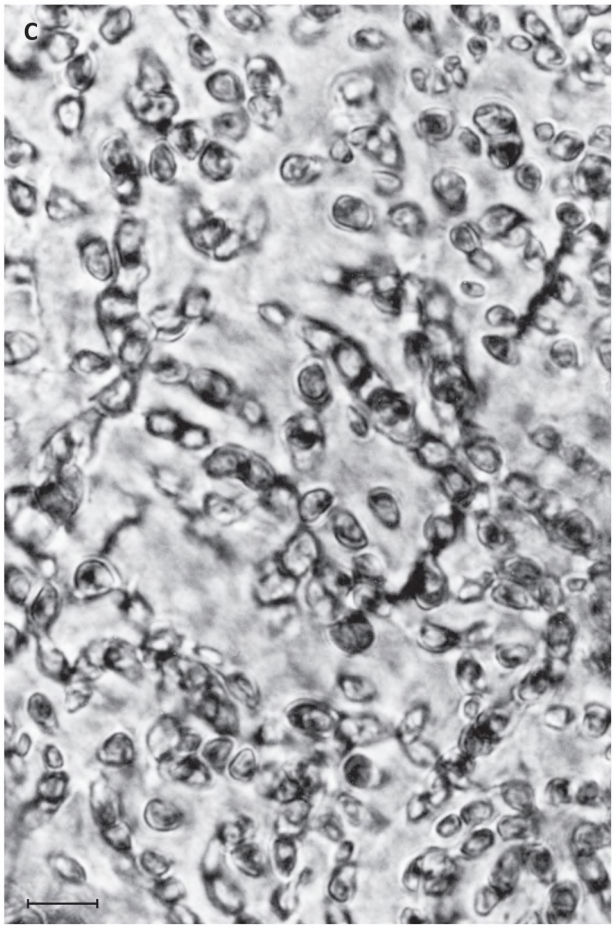
Udseende: Mikroskopiske tråde, der ofte forekommer mange sammen og farver underlaget grønt.
Bygning: Enradede tråde med spredte og modsatte grene. Sidegrene kan være lidt seglformede, krumme. Trådene er ofte indbyrdes frie hos alger, der vokser i områder af værten, som ikke er helt udfyldt af algerne. De har cylindriske celler, som er 1-4 gange så lange som brede. I alger, som fylder substratet, er trådene mere sammenklumpede, og cellerne er lidt indsnørede ved tværvæggene. Her er cellerne afrundede, linseformede eller næsten kugleformede og måler 2,5-4 µm på tværs. De vegetative celler indeholder en vægstillet pladeformet kloroplast med et pyrenoid.

A: *Tellamia contorta* i ældste del af but strandsnegl (*Littorina obtusata*), som er grøn. Læsø, Horneks Odde, 0,5 m, 24.9.2017. Målestok 0,5 cm. P. Corfixen foto.

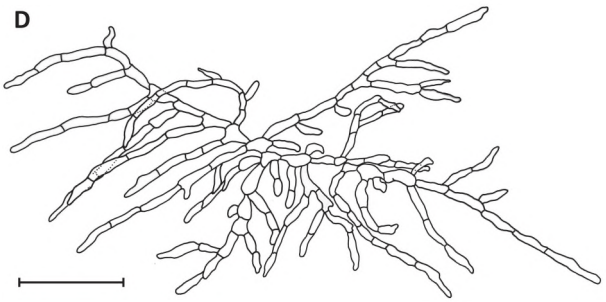
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Sporangierne udvikles fra vegetative celler og har samme form og størrelse som i vegetativ tilstand, bortset fra at sporangier fra cylindriske celler får en lille papil, og sporangier fra afrundede celler får en konisk top. Der dannes 2 eller 4 zoosporer per sporangium.
Årstidsvariation: Forekommer hele året. Der er registreret modne sporangier i januar, juli og november.
Voksested: I periostracum af but strandsnegl (*Littorina obtusata*) og den habituelt lignende *L. mariae*. Indsamlet i 0,5-1 meters dybde.
Kommentar: Oprindelig beskrevet som to arter (*T. contorta* og *T. intricata* Batters), men sandsynligvis er der tale om en enkelt art ifølge Nielsen og McLachlan (1986) og Printz (1926).
Litteratur: Batters 1895a, b, Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen og McLachlan 1986, Nielsen og Wilkinson i Brodie et al. 2007, Printz 1926.



B: *Tellamia contorta*. Åbent grenede tråde. Målestok 100 µm. A-F: I periostracum af but strandsnegl (*Littorina obtusata*). B-C: Frederikshavn, Deget, 0,5 m, 14.6.1974.



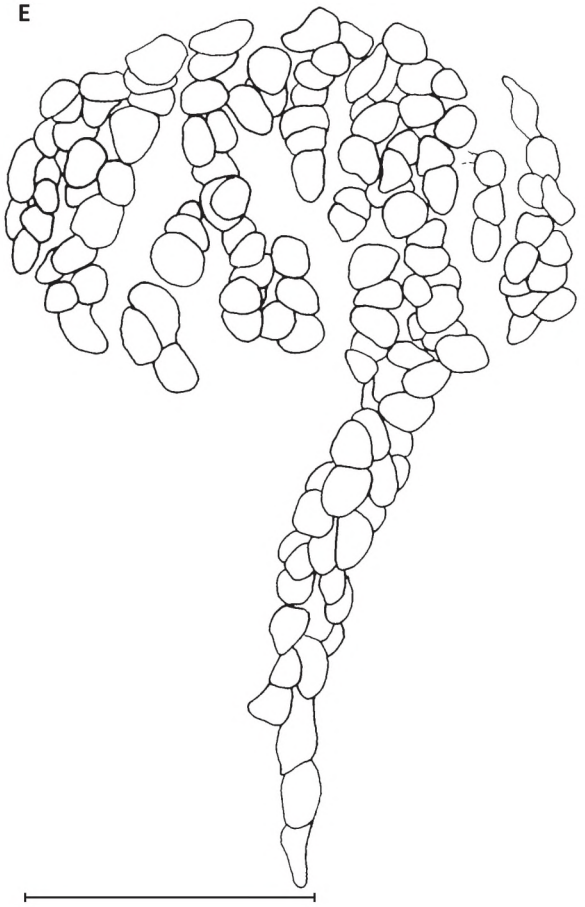
C: *Tellamia contorta*. Tæt vækst af alger med linseformede celler. Målestok 10 µm.

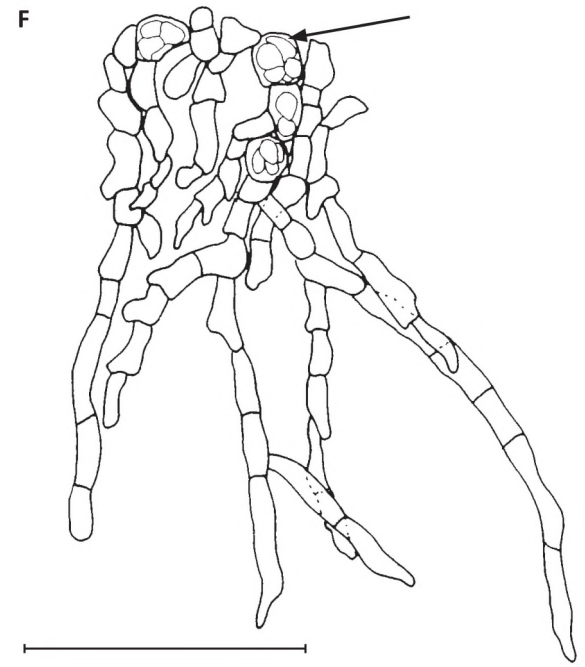


D: *Tellamia contorta*. Åbent grenet alge med spredte og modsatte grene. Målestok 50 µm. D-F: Hirsholm, 0,2 m, 11.1.1980.

E: *Tellamia contorta*. Tæt grenet alge. Målestok 50 µm.

F: *Tellamia contorta*. Alge, hvor de midterste celler er omdannet til sporangier (pil). Målestok 50 µm.





Familie: Phaeophilaceae

Phaeophila dendroides

(P. Crouan & H. Crouan) Batters

Snohårsalge

Udseende: Kalkborende, mikroskopiske grenede tråde.

Bygning: Enradede tråde med spredte og modsatte grene. Cellerne er cylindriske, afrundede eller har en uregelmæssig form. De cylindriske celler er 8-12 µm brede og 3-9 gange så lange som brede. De afrundede og uregelmæssige celler måler op til 40 µm på tværs og kan have tykke tværvægge. Cellerne har af og til nogle buler eller korte cylindriske udvækster til kalkskallens overflade. De vegetative celler indeholder en vægstillet, netformet opsplittet kloroplast med 6-20 pyrenoider. Algerne har karakteristiske farveløse, spiralsnoede hår fra væggen af vegetative celler (phaeophila-hår). De er af og til afskåret fra den vegetative celle med en tyk tværvæg ved basis.

Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Sporangier udvikles fra interkalære vegetative celler, som får en relativt lang udtømningstud. Zoosporerne er dråbeformede med 4 svingtråde i den spidse forende. Ved spiring i kultur dannes et tyndt spiringsrør, der udtømmes, men kan ses på fåcellede unge alger sammen med den tomme sporevæg.

Årstidsvariation: Forekommer hele året.

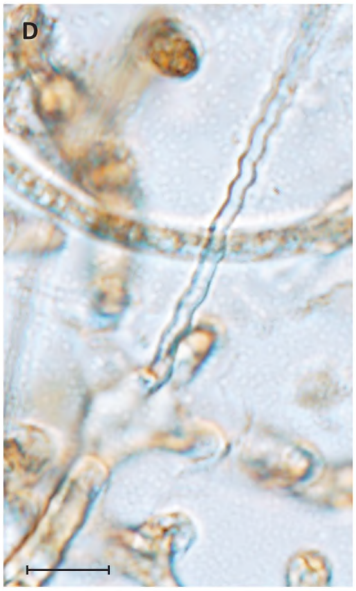
Voksested: Kalkborende i tomme muslingeskaller eller andet forkalket materiale fra helt lavt vand til 21 meters dybde. Forekommer ofte i kalkrør af almindelig posthornsorm (*Spirorbis spirorbis*) på arter af klørtang (*Fucus* spp.). I danske farvande er snohårsalge (*P. dendroides*) kun registreret som en kalkborende alge, men uden for Danmark forekommer den også som epi- og endofyt i større alger.

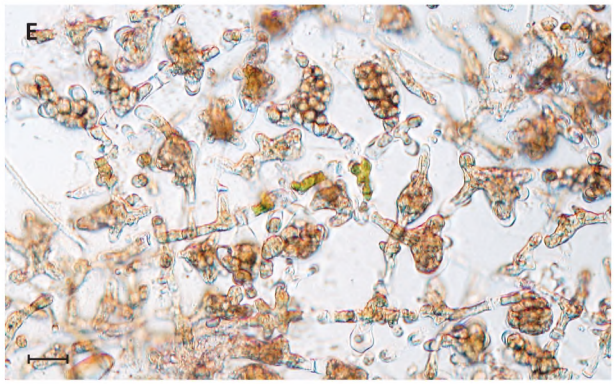
Forvekslingsmulighed: Kan forveksles med tværvægsalge (*Eugomontia sacculata*), når der ikke observeres phaeophila-hår. De to arter kan adskilles på kloroplastens form og antallet af pyrenoider.

Litteratur: Chappell et al. 1990, Correa et al. 1988, Gunnarsson og Nielsen 2016, Kylin 1935, Nielsen 1972, Nielsen i Brodie et al. 2007, O'Kelly et al. 2004c.

A: *Phaeophila dendroides*. Grenede tråde med oprette phaeophila-hår (pil). Målestok 20 µm. A-E: *Phaeophila dendroides* i kalkrør af almindelig posthornsorm (*Spirorbis spirobis*) på blæretang (*Fucus vesiculosus*). Afkalket i 2 % eddikesyre. Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, 0,2 m, 2.9.2017.

B: *Phaeophila dendroides*. Vegetative celler med buler mod kalkens overflade og snoede phaeophila-hår. Målestok 10 µm.





C: *Phaeophila dendroides*. Spredte og modsatte (pil) grene. Målestok 10 µm.

D: *Phaeophila dendroides*. Snoet phaeophila-hår midt i den modsatte forgrening (fig. C). Målestok 10 µm.

E: *Phaeophila dendroides*. Uregelmæssige sporangier. Målestok 20 µm.

Familie: Ulvaceae

Ochlochaete hystrix

Thwaites ex Harvey

Strithårsalge

Udseende: Mikroskopiske tråde eller pseudoparenkymer.

Bygning: Tråde, der er indbyrdes frie eller sammenflydende til næsten cirkulære pseudoparenkymer (rosetter) eller lidt klumpede alger. Trådene er enradede og spredt grenede. De består af cylindriske celler, der er omkring 5 µm brede og 3-7 gange så lange som brede. Cellerne i de rosetformede eller klumpede alger er afrundede eller ægformede og 7,5-12 µm på tværs. De vegetative celler har en vægstillet lobet kloroplast med 1 (-3) pyrenoider. Fra vegetative celler kan der være farveløse, grove, ofte rette hår (ochlochaete-hår). De er særlig karakteristiske, når de udgår fra den smalle ende af ægformede celler.

Formering: Der er vegetativ formering med sværmere, som kan have 2 eller 4 svingtråde og sandsynligvis fungerer som zoosporer. Sporangierne udvikles fra vegetative celler, der kan være ægformede og beholder samme form og størrelse. I andre tilfælde bliver de lidt større end i vegetativ tilstand og får en relativt

lang hals eller udtømningstud. De indeholder mange sværmere ved modenhed.

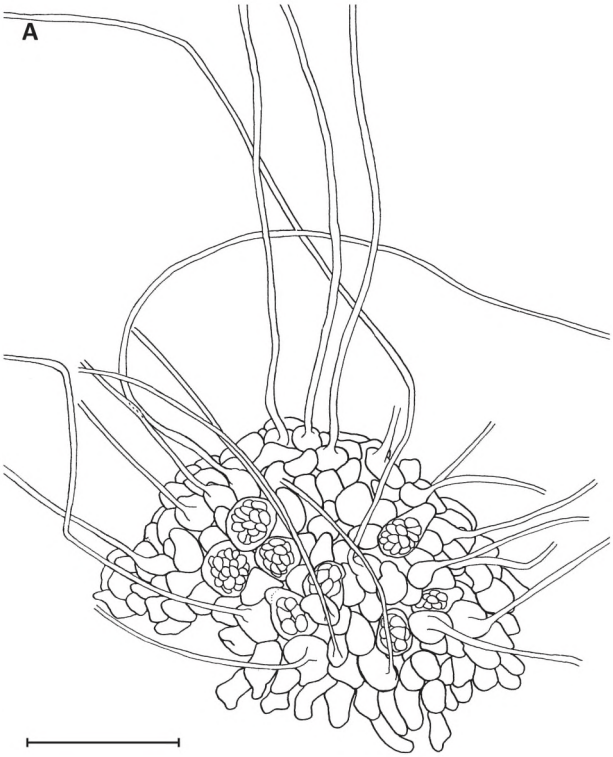
Årstidsvariation: Indsamlet i marts-november.

Voksested: På andre alger og blomsterplanter, desuden på muslinge- og snegleskaller og på sten, der kan være bløde at røre ved, når der er mange hår. Indsamlet i 0,5-13 meters dybde.

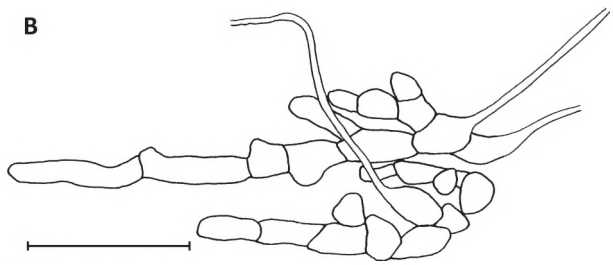
Forvekslingsmulighed: Hårene kan ligne bolboco-leon-hår. Arterne kan adskilles, ved at løghår (*B. piliferum*) har mange pyrenoider i vegetative celler, mens strithårsalge (*O. hystrix*) kun har 1 (-3) pyrenoider per celle.

Kommentar: Sikkert mere almindelig i brakvandsområder end i farvande med højere saltholdighed.

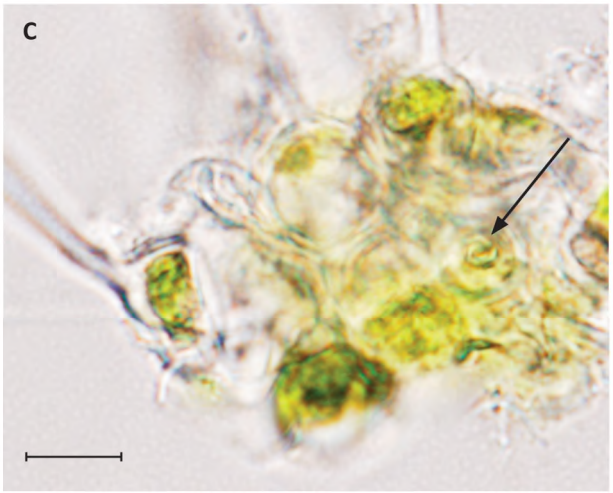
Litteratur: Nielsen 1978, Nielsen i Brodie et al. 2007, O'Kelly et al. 2004c, Wærn 1952 (*O. ferox*).



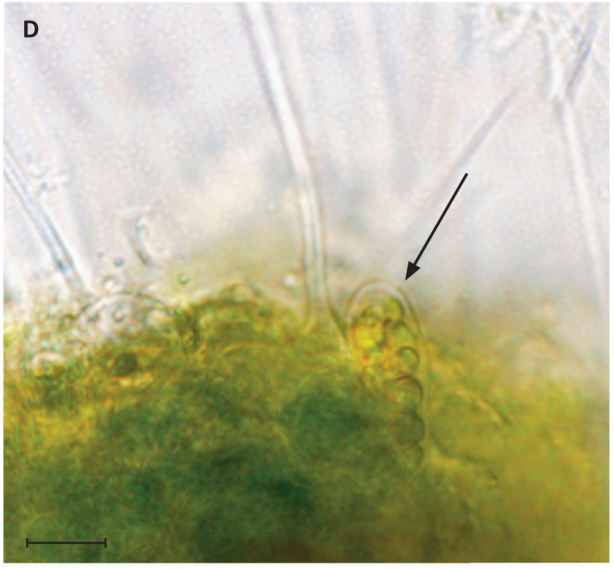
A: *Ochlochaete hystrix*. Tæt rosetformet alge med ochlochaete-hår og ægformede sporangier. Målestok 50 µm. A-B: På tom muslingeskal med andre små grønne alger, Mariager Fjord, Ajstrup, 0,5 m, 29.9.1979.



B: *Ochlochaete hystrix* med grene af cylindriske celler og ochlochaete-hår fra ægformede celler. Målestok 50 µm.



C: *Ochlochaete hystrix*. Afrundede celler med ochlochaete-hår. Vegetativ celle med et pyrenoid (pil). Målestok 10 µm. C-D: På muslingeskal, Dragør, sydstranden, 0,5 m, 13.8.2017.



D: *Ochlochaete hystrix*. Mange ochlochaete-hår og sporangium (pil). Målestok 10 µm.

Percursaria percursa

(C. Agardh) Rosenvinge

Tvillingtråd

Udseende: Tynde, lysegrønne ugrenede tråde, der kan ses som sammenfiltrede masser.

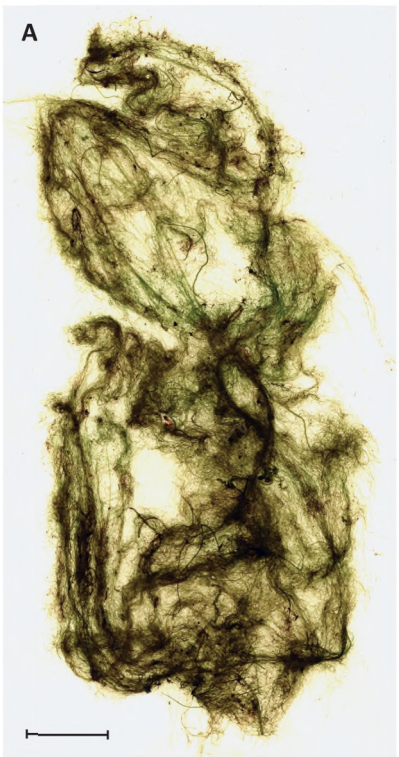
Bygning: De trådformede alger består af to rækker af firkantede celler, der er regelmæssigt anbragt ved siden af hinanden. Algerne er således smalle enlagede parenkymer, der er 25-30 µm brede. Der er diffus vækst, men sådan at cellerne forbliver parvise og fra siden ses som en enkelt cellerække, de er ikke fasthæftede til underlaget. Cellerne er 1-2,5 gange så lange som brede. De vegetative celler indeholder en vægstillet pladeformet kloroplast med 1-3 pyrenoider. Kloroplasten udfylder kun ca. det halve af cellelængden, så cellerne virker blege.

Formering: Der udvikles sporangier fra vegetative celler, som får en lille udtømningspapil. Ved studier af alger fra Sild har Kornmann (1956) iagttaget, at sværmere i kontakt med fast substrat spirede og udvikledes til små skiver, hvorfra de oprette tråde udgik.

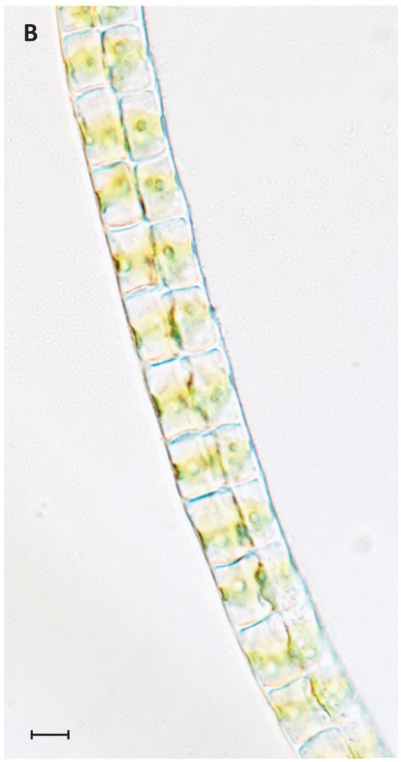
Årstidsvariation: Indsamlet i maj-oktober; der er registreret sporangier i juni.

Voksested: I strandenge som lysegrønne belægninger på jord sammen med grøn rodtråd (*Rhizoclonium rhiparium*). Eller som sammenhobede masser af tynde tråde på lavvandede beskyttede steder med sandbund, hvor algerne kan være tørlagte og dække sandbunden ved lavvande.

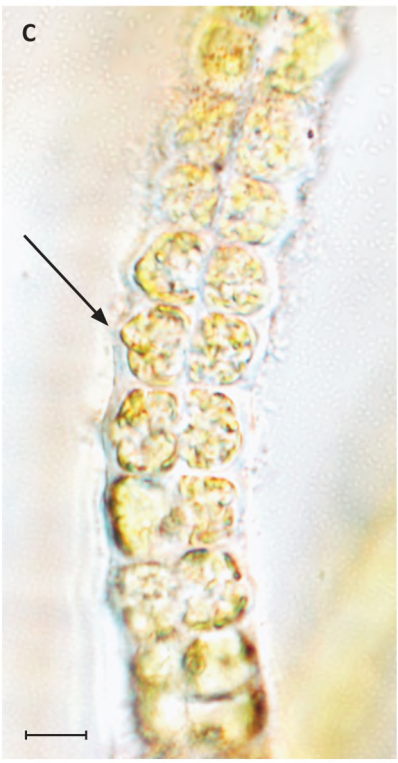
Litteratur: Kornmann 1956, Maggs og Kelly i Brodie et al. 2007.



A: *Percursaria percursa.* Tynde tråde spredt ud på herbariepapir. Læsø, Nordre Rønner. Dammen lige nord for anløbsbroen, 0,2 m, 8.8.2005. Målestok 2 cm.



B: *Percursaria percursa.* Parenkym af to cellerækker. Smalle vægstillede kloroplaster med 1-3 pyrenoider. Målestok 10 µm. B-C: Læsø, Vesterø Havn, nordstranden, lidt oppe på stranden, 23.6.2013.



C: *Percursaria percursa.* Sporangier med en lille papil (pil), mange sværmere, deres øjepletter ses som mørke punkter. Målestok 10 µm.

Ruthnielsenia tenuis

(Kylin) C.J. O'Kelly, B. Wysor & W.K. Bellows

Udseende: Mikroskopiske, kalkborende grenede tråde.

Bygning: Enradede spredt grenede tråde af cylindriske til uregelmæssigt afrundede celler. De cylindriske celler er 3-7,5 µm brede og 5-10 gange så lange som brede. De vegetative celler har en vægstillet kloroplast med 1-3 pyrenoider. Fra vegetative celler kan der være tynde, farveløse hår.

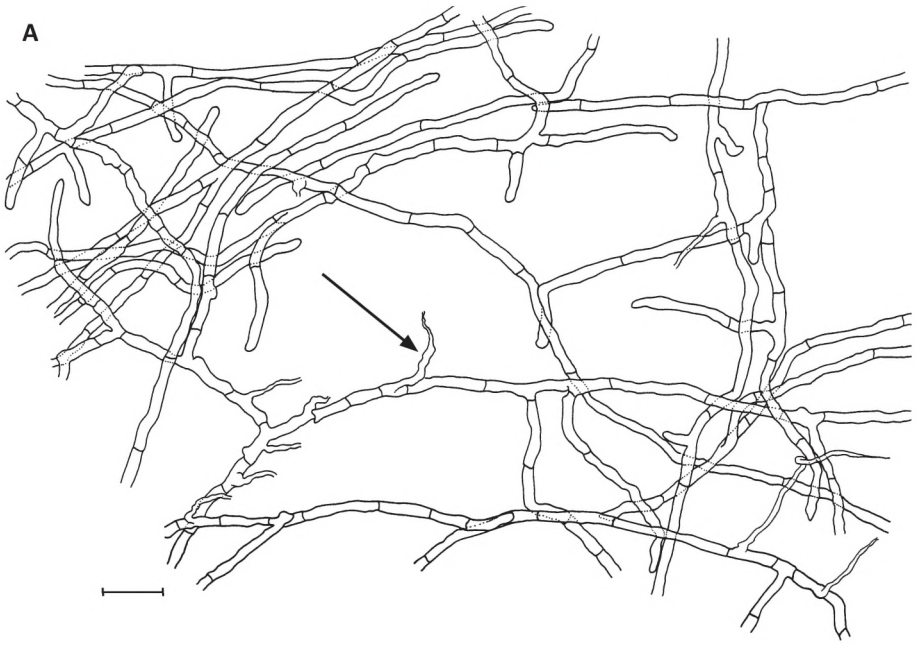
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Der udvikles sporangier fra de afrundede celler, som får en konisk top og en lille udtømningstud. Zoosporerne spirer til nye trådformede alger.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj-juli og september.

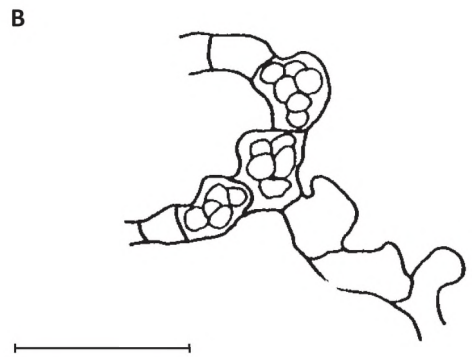
Voksested: Kalkborende i tomme muslingeskaller i 0,2-8 meters dybde.

Forvekslingsmulighed: Minder om *Ulvella testarum* (Kylin) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor, men den har ikke hår, og unge fåcellede stadier består af relativt korte, brede celler, mens de tilsvarende stadier er trådformede og består af relativt smalle cylindriske celler hos *R. tenuis*. *Ulvella testarum* er ikke registreret i danske farvande.

Litteratur: Kylin 1935 (*Entocladia tenuis*), Nielsen 1972 (*Phaeophila tenuis*), Nielsen i Brodie et al. 2007, O'Kelly et al. 2004c.



A: *Ruthnielsenia tenuis*. Spredt grenede tråde med oprette hår (pil). Målestok 25 µm. A-B: I tom muslingeskal. Afkalket i 2 % eddikesyre og indlejret i glycerin. Mariager Fjord, Ajstrup, 29.9.1978.



B: *Ruthnielsenia tenuis*. Sporangier. Målestok 25 µm.

Ulva

Rørhinde, søsalat

Udseende: Tynde, rørformede grenede eller ugrenede alger eller hindeagtige, flade blade, der er afrundede eller langstrakte. Bladene kan være udelte eller have afrundede lapper. De rørformede alger er mere eller mindre sammenklappede, nogle næsten helt flade, men har i det mindste en hul stilk og er hule i randen.
Bygning: Algerne består af parenkymer med diffus vækst. I de rørformede alger (rørhinde) er hulrummet omgivet af et enlaget parenkym, der bliver tolaget i sammenklappede områder, men de 2 cellelag kan adskilles ved præparation. Arter med flade blade (søsalat) er tolagede parenkymer, og de 2 cellelag er fast forbundne. Cellerne er afrundede, uregelmæssigt kantede eller cylindriske, der ses som rektangler udefra. Cellerne er anbragt uregelmæssigt eller danner rækker på langs eller tværs af løvet. De vegetative celler indeholder en vægstillet pladeformet kloroplast, der er helrandet eller har en bugtet eller tandet rand. Kloroplasten fylder hele cellen hos nogle arter, men kun en del af cellen hos andre arter. Hos enkelte er den anbragt i den øverste del af cellen som en lille kalot (hueformet kloroplast). Kloroplasten kan flytte efter lysretningen, den kan være rykket til den ene side eller dække hele cellen. Der er et eller flere pyrenoider. De unge alger er fasthæftet med krybende, spredt grenede tråde, senere også med rhizoider fra celler i den nederste del af de oprette blade. Trådene kan være sammenflydende til en hæfteskive.
Formering: Formeringen sker med sværmere, der dannes i den øverste del af løvet. Sporangierne udvikles fra vegetative celler og beholder samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Der kendes både kønnet og ukønnet formering. Hos arter med kønnet formering er generationerne ens (isomorfe). Sværmerne er dråbeformede med en pladeformet kloroplast, et pyrenoid og en rød øjeplet. De har 2 eller 4 lige lange svingtråde i den spidse forende. Gameter har 2 svingtråde, mens zoosporer har 2 eller 4 svingtråde. Den fertile del af løvet bliver mørkere grøn eller gulgrøn til orangegul på grund af indholdet af sværmere, hvor de røde øjepletter dominerer farven mere eller mindre. Ved spiringen dannes en basal celle og en enradet tråd, som ved fortsat vækst bliver rørformet. Basalcellen vokser ud til et enradet grenet trådsystem, som fasthæfter algerne. Hos søsalat (*U. curvata* og *U. fenestrata*) klapper den rørformede del hurtigt sammen, så løvet bliver et tolaget blad, mens det forbliver rørformet eller delvis rørformet hos arter af rørhinde.
Årstidsvariation: Søsalat og rørhindearter (*Ulva* spp.) kan træffes hele året, men er bedst udviklet i sommermåneder.
Voksested: På sten og som epifyt. På bølgeeksponerede kyster er det almindeligt at se et grønt tæppe af lille krusrørhinde (*Blidingia minima*) i bølgeslagszonen, arter af rørhinde (*Ulva* spp.) i fjæren (litoralzonen) og her nedenfor almindelig søsalat (*U. fenestrata*). Den tåler ikke længere tids udtørring, men kan forekomme allernederst i fjæren på kraftigt bølgeeksponerede kyster. På andre kyster er almindelig søsalat (*U. fenestrata*) altid vanddækket.
Forvekslingsmulighed: Lille krusrørhinde (*B. minima*) kan kendes fra arter af rørhinde (*Ulva* spp.) på de meget mindre celler, der har en kloroplast, som fylder cellen og et midtstillet pyrenoid.
Kommentar: Tidligere blev de rørformede arter henført til *Enteromorpha* og de bladformede til *Ulva*. Ved molekylærbiologiske analyser har det vist sig, at de to slægter ikke hver for sig er monofyletiske, så i dag er de slået sammen i en slægt under det ældste navn (*Ulva*). Vi har valgt at beholde de traditionelle danske navne rørhinde og søsalat.
Petersen (1939) har foretaget omfattende studier af indsamlinger af rørhinde (som *Enteromorpha* spp.) fra danske farvande. Ved identifikationen anvendte han den ydre form og størrelse, forgreningsmønstre, cellernes form og deres indbyrdes placering. Arbejdet resulterede i, at materialet blev grupperet i mange underarter. Desværre omtaler Petersen (1939) ikke kloroplastform og pyrenoid-antal, og studierne omfattede selvsagt ikke moderne undersøgelsesmetoder, hans arbejde må derfor betragtes som en foreløbig analyse af de danske rørhinder og deres forekomst.
Tarmrørhinde (*U. intestinalis*) og flad rørhinde (*U. com-*

pressa) er studeret og sammenlignet i kultur af Larsen (1981). Bortset fra hans undersøgelser er de danske arter af *Ulva* ikke studeret med moderne metoder. Fra andre europæiske områder har Bliding (1963, 1968) samt Koeman og Hoek (1980, 1982a, b, 1984) foretaget meget detaljerede undersøgelser, som omfattede kulturstudier. Senere har molekylærbiologiske analyser stort set bekræftet deres artsopfattelser og desuden afsløret nye arter (Hayden og Waaland 2002, Hayden et al. 2003, Kirkendale et al. 2013, Kraft et al. 2010).

Da Algeherbariet, Statens Naturvidenskabelige Museum, endnu ikke er revideret for denne gruppe, er kortene over arternes indsamlingssteder behæftet med stor usikkerhed. For at opnå en sikker viden om arternes forekomst i danske farvande er det nødvendigt med såvel nye indsamlinger som molekylærbiologiske undersøgelser.

Litteratur: Bliding 1963, 1968, Hayden og Waaland 2002, Hayden et al. 2003, Kirkendale et al. 2013, Koeman 1985, Koeman og Hoek 1980, 1982a, b, 1984, Kraft et al. 2010, Larsen 1981, 1988, Maggs et al. i Brodie et al 2007, Mares et al. 2011, Petersen 1939.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Ulva*

1a.	Rørformede, trådformede eller hindeagtige blade med hul stilk og hul bladkant	2
1b.	Hindeagtige flade blade, der består af 2 helt sammenvoksede cellelag	12
2a.	Afrundede celler med et pyrenoid og hueformet kloroplast	3
2b.	Cylindriske eller uregelmæssigt kantede celler med et eller flere pyrenoider, vægstillet pladeformet kloroplast	5
3a.	Ugrenet (kan dog være grenet i brakvandsområder), uregelmæssigt anbragte celler	4
3b.	Grenet fladt løv, med rækkestillede celler i mindre områder af løvet	*U. compressa*
4a.	Rørformede, ofte oppustede og krusede alger. Cellerne 10-16 µm brede	*U. intestinalis*
4b.	Smalle, båndformede alger. Cellerne 7-12 µm brede	*U. intestinaloides*
5a.	Store kantede celler 14-25 (-40-50) µm brede med 1-5 pyrenoider	6
5b.	Cylindriske celler med 1-3 pyrenoider	7
6a.	Grenede rør eller smalle båndformede alger. Celler i længderækker. Efter celledeling har søsterceller ofte modstående kloroplaster	*U. clathrata*
6b.	Spinkle *Cladophora*-lignende buske, celler i længde og tværrækker, de yderste grene enradede	*U. paradoxa*
7a.	Ugrenede alger. Cellerne i meget regelmæssige rækker på langs og tværs, et pyrenoid	8
7b.	Ugrenede eller grenede alger. Cellerne i uregelmæssige rækker på langs og korte rækker på tværs	10

8a.	Sammenfiltrede tynde tråde, løstliggende på beskyttede steder med sandbund	*U. torta*
8b.	Oprette alger	9
9a.	Rør- eller båndformede alger, den nederste del smal og spiralsnoet	*U. simplex*
9b.	Flade alger, der er brede, hindeagtige blade med en hul stilk og bladrand eller båndformede, de kan være lange og flæseagtigt bølgede	*U. linza*
10a.	Celler rektangulære set udefra, mange er dobbelt så lange som brede, nye celler afskæres med skrå vægge, cellerne har (1-) 2 (-4) pyrenoider	*U. flexuosa*
10b.	Cellerne med et pyrenoid	11
11a.	Mange celler er næsten kvadratiske set udefra, ofte parvise efter celledeling, et stort pyrenoid	*U. prolifera*
11b.	Tynde grenede rør, celler rektangulære set udefra	*U. procera*
12a.	Kloroplasten fylder hele cellen set udefra eller er forskudt til den ene side. Den nederste del af bladet har en kant af små celler, vokser ikke i brakvand	*U. fenestrata*
12b.	Kloroplasten hueformet, placeret i den øverste del af cellerne. Den nederste del af bladet har ikke en kant af små celler, vokser i brakvand	*U. curvata*

Ulva clathrata

(Roth) C. Agardh

Fin rørhinde

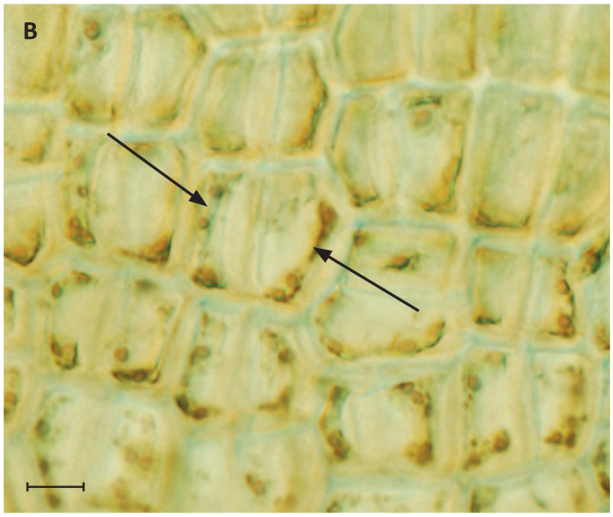
Udseende: Bånd-, rør- eller næsten trådformede grenede alger med en distinkt hovedgren. De er op til 30 cm lange og har ofte mange smågrene.

Bygning: Unge alger har rækkestillede, næsten rektangulære celler. Senere bliver cellerne uregelmæssigt kantede. De er 14-25 µm i tværmål og kan være op til 40-50 µm i den nederste del (Bliding 1963). Kloroplasten er tynd, pladeformet og kan have en bugtet rand. Den er ofte anbragt i den ene side af cellen og efter celledeling sådan, at søstercellernes kloroplaster er anbragt i modstående sider. Der er (1-) 3-5 pyrenoider per celle, få i de yngste celler og flere i ældre celler nederst i algerne.

Årstidsvariation: Indsamlet i juni-oktober.

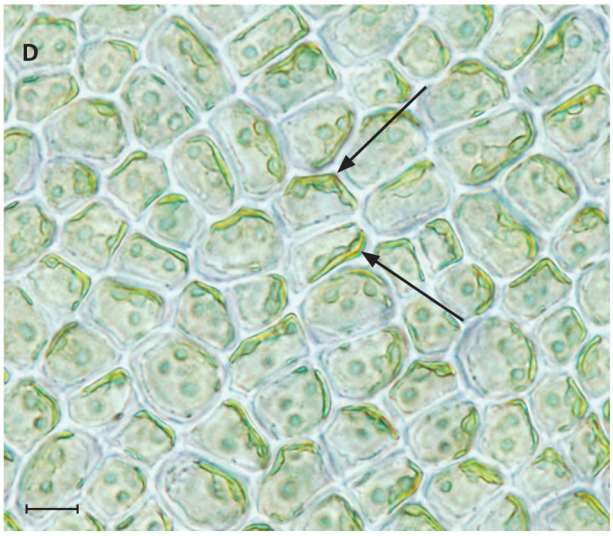
Voksested: På sten og epifyt på blæretang (*Fucus vesiculosus*) i 0,5-4 meters dybde.

Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha clathrata*), Blomster et al. 1999 (*E. muscoides*), Koeman og Hoek 1984 (*E. clathrata*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007.



A: *Ulva clathrata*. Veludviklet alge med hovedgren og sidegrene. Målestok 2 cm. A, B: Læsø, Nordre Rønner, på det lave vand lige nord for anløbsmolen, 8.8.2005.

B: *Ulva clathrata*. Rækkestillede vegetative celler med 3-4 pyrenoider per celle. Søsterceller har kloroplasterne anbragt i modstående sider (pile). Tilsat jod-jod-kalium. Målestok 10 µm.



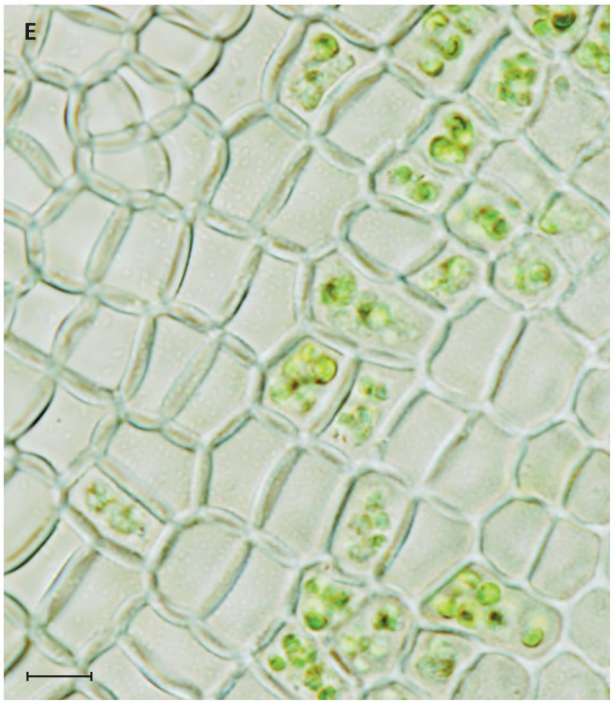
C: *Ulva clathrata*. Rigt grenede alger med tynde sidegrene. Målestok 2 cm. C-E: Læsø, Bløden Hale, 0,2 m, 22.8.2016.

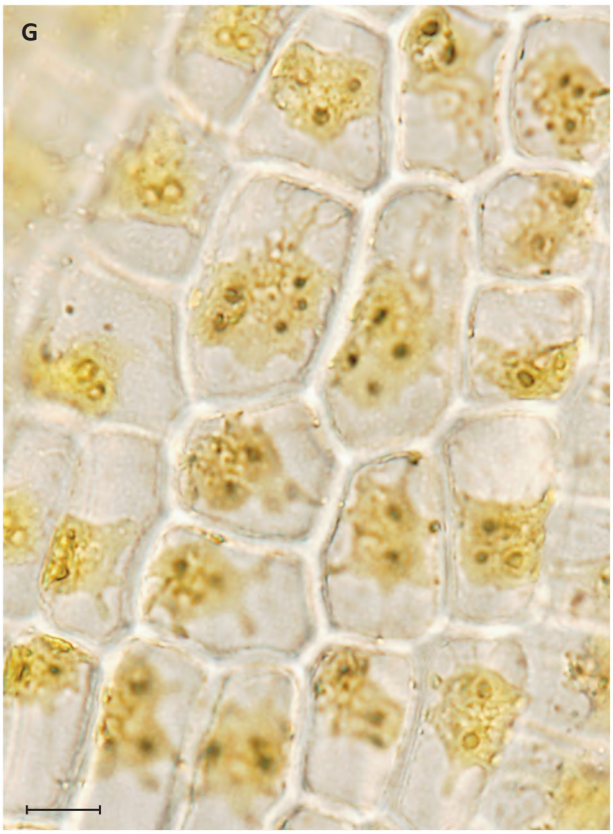
D: *Ulva clathrata*. Vegetative uregelmæssigt kantede celler med 1-4 pyrenoider. I søsterceller er kloroplasterne anbragt i modstående sider (pile). Målestok 10 µm.

E: *Ulva clathrata*. Modne og tomme sporangier fra den øverste del af gren. Målestok 10 µm.

F: *Ulva clathrata*. Busk af tynde grene. Målestok 1 cm. F-G: Frederikshavn, Rønnerne, 0,2 m, 22.9.2017.

G: *Ulva clathrata*. Midtstillet kloroplast med 2-5 pyrenoider. Tilsat jod-jod-kalium. Målestok 10 µm.



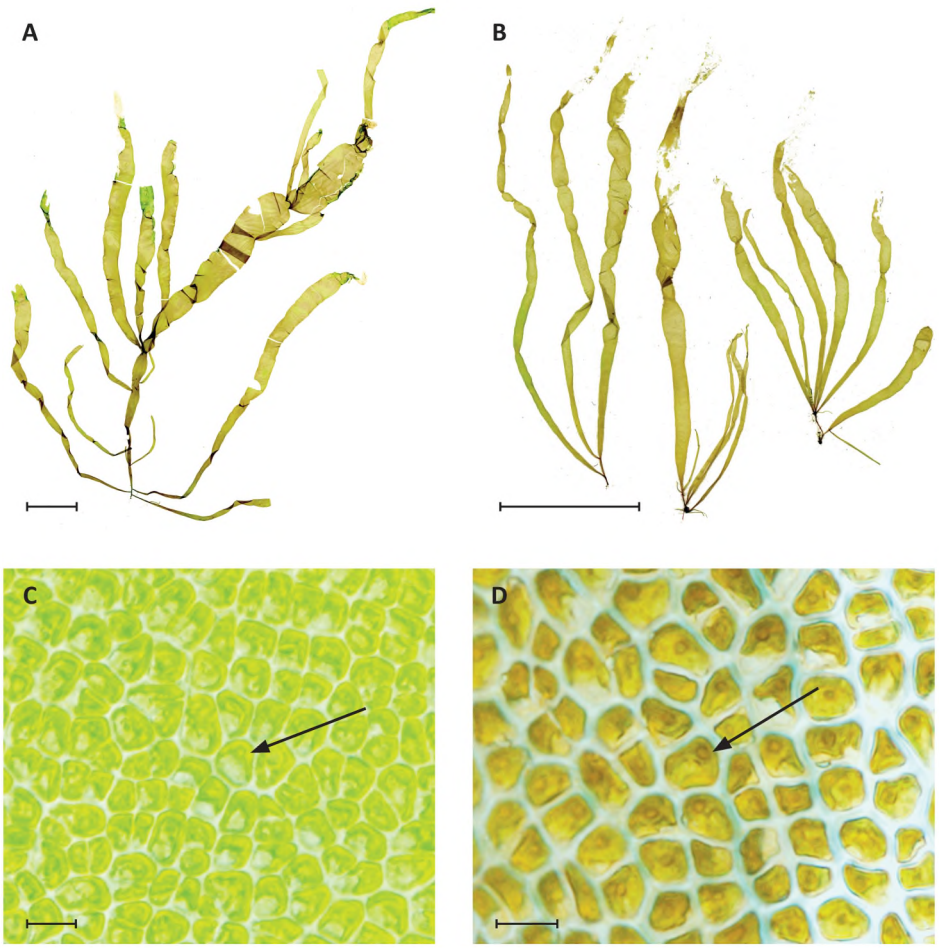


Ulva compressa

Linnaeus

Flad rørhinde

Udseende: Spredt grenet eller næsten ugrenet, kun med korte sidegrene fra basis af hovedgrenen. Grenene er flade og bliver bredere mod toppen.
Bygning: Cellerne har en kloroplast i den øverste del af cellen (hueformet), der er et pyrenoid. De afrundede celler er uregelmæssigt anbragt eller danner cirkler omkring en midtercelle, de måler 12-16 (-30) µm på tværs. I mindre områder er cellerne rækkestillede og rektangulære med afrundede hjørner, disse celler er 7,5-14 µm brede og 14,3-15,3 µm lange.
Årstidsvariation: Indsamlet i januar, marts-november.
Voksested: På sten og stenblokke på lavt vand, tåler bølgeeksponering. Vokser ikke i brakvand med saltholdighed under 9 (Koeman og Hoek 1982a). Indsamlet i 0,5-4 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Kan forveksles med tarmrørhinde (*U. intestinalis*), da begge arter har hueformet kloroplast med et pyrenoid. Tarmrørhinde (*U. intestinalis*) er som regel hul og ugrenet, men kan være grenet i områder med lav eller vekslende saltholdighed. Flad rørhinde (*U. compressa*) har fladt løv og er som regel grenet og vokser ikke ved saltholdighed mindre end 9. De to arter kan bedst adskilles ved, at flad rørhinde (*U. compressa*) har områder med rækkestillede celler, mens tarmrørhinde (*U. intestinalis*) kun har uregelmæssigt placerede celler.
Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha compressa*), Blomster et al. 1998 (*E. compressa*), Koeman og Hoek 1982a (*E. compressa*), Larsen 1981 (*E. compressa*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007.



A: *Ulva compressa* med spredte grene, der bliver bredere mod toppen. Læsø, Nordre Rønner, sydøstkysten, 0,2 m, 15.8.2005. Målestok 2 cm.

B: *Ulva compressa* med få grene ved basis og sværmerdannelse i de yderste grenspidser. Hirsholm, sydlige havnemole, molehovedets yderside, 0,5 m, 4.7.1984. Målestok 2 cm.

C, D: *Ulva compressa*. Celler med hueformet kloroplast og et pyrenoid (pil). Små områder med rækkestillede celler. Frederikshavn, den gamle nordlige havnemole nær molehoved, 0,1 m, 28.3.2017. Målestok 10 µm. D: Tilsat jod-jod-kalium.

Ulva curvata

(Kützing) De-Toni

Krum søsalat

Udseende: Lysegrønne til gulgrønne blade. De er aflange eller bredt ovale med en kort stilk, der er anbragt lidt forskudt fra midten på den nederste kant af bladet. Bladene er op til 35 cm lange og 14 cm brede. De er glatte og virker lidt tykke og bløde at tage på.

Bygning: Bladet består af 2 cellelag, som er fast forbundet. Cellerne er uregelmæssigt firkantede, 14,5-20 µm lange og 10,5-20 µm brede, set udefra. I mindre områder er cellerne anbragt i rækker, som kan være rette eller krumme. Kloroplasten er hueformet og anbragt i den øverste del af cellen. Den er pladeformet med lidt bugtet rand og 1 (-2) pyrenoider. I den nederste del af bladet er der mørkfarvede rhizoidale celler med tynde tråde, der vokser nedad mellem de 2 cellelag. Der er ikke specielle små celler i bladranden. Stilken er hul.

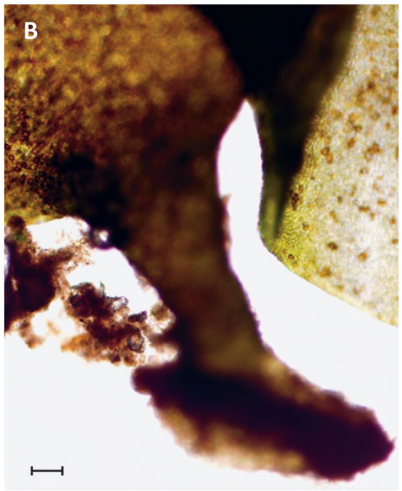
Formering: I alger fra Øresund er der iagttaget sporangier med sværmere, der har 2 svingtråde, de var 6-6,5 µm lange og 3-4 µm brede. I alger fra Frankrig er der kønnet formering med små hanlige og større hunlige gameter (Bliding 1968).

Årstidsvariation: Der er indsamlet vegetative alger i august og alger med sporangier i september.

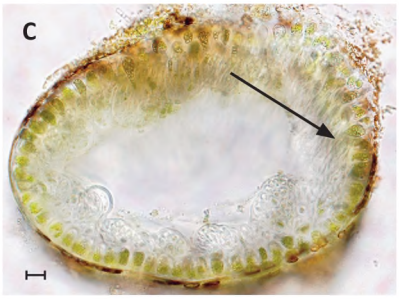
Voksested: På rhizomer af ålegræs (*Zostera marina*), tomme skaller af almindelig blåmusling (*Mytilus edulis*) og småsten i 0-1 meters dybde. På beskyttet fladvandet kyst med sand og mudderbund.

Forvekslingsmulighed: Afviger fra almindelig sø-

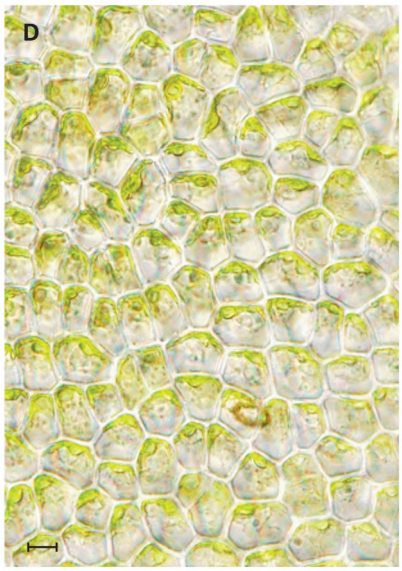
A: *Ulva curvata.* Lyst gulgrønt blad med skævt anbragt stilk. Målestok 2 cm. A-H: Øresund, Dragør, sydstranden, 0,2 m, 13.8.2017.



B: *Ulva curvata.* Lidt skæv stilk. Målestok 100 µm.



C: *Ulva curvata.* Hul stilk med nedadvoksende rhizoider (pil), skævt tværsnit. Målestok 20 µm.

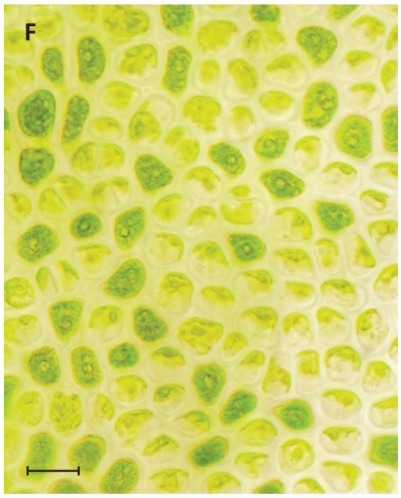


D: *Ulva curvata.* Vegetative celler. Hueformet kloroplast med et pyrenoid. Målestok 10 µm.

salat (*U. fenestrata*) ved ikke at have en vinge af små celler i bladranden nær basis. Desuden er kloroplasten hueformet og anbragt i den øverste del af cellerne hos krum søsalat (*U. curvata*), mens den fylder hele cellevæggen eller er anbragt i den ene side af cellerne hos almindelig søsalat (*U. fenestrata*).

Litteratur: Bliding 1968, Hoek 1962, Koeman og Hoek 1980, Kornmann og Sahling 1977.

E: *Ulva curvata*. Tolaget blad, tværsnit. Målestok 10 µm.

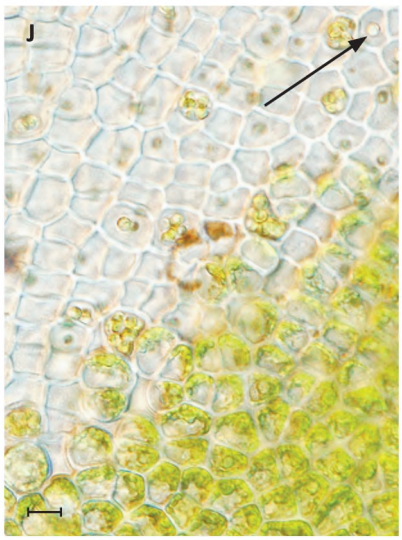


F: *Ulva curvata*. Mørkegrønne rhizoidale celler mellem almindelige vegetative celler. Målestok 20 µm.

G: *Ulva curvata*. Lange rhizoider i nederste del af bladet, skævt længdesnit. Målestok 20 µm.

H: *Ulva curvata*. Rhizoider nederst i bladet mellem de 2 cellelag, længdesnit. Målestok 20 µm.

I: *Ulva curvata*. Fertil alge med modne og tømte sporangier i den øverste del af bladet. Målestok 2 cm. I-J: Øresund, Dragør, sydstranden, 0,2 m, 12.9.2017.



J: *Ulva curvata*. Vegetative celler, modne og tømte sporangier, der har en rund udtømningspore (pil). Målestok 10 µm.

Ulva fenestrata

Postels & Ruprecht

Almindelig søsalat

Udseende: Hindeagtige blade med konsistens som en plasticpose. Fasthæftet med en skive på en uanseelig kompakt stilk. Bladenes form varierer fra afrundede til langstrakte eller næsten trekantede, og bladet kan være opsplittet i store lapper. Af større individer i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er et aflangt eksemplar 11 x 95 cm og et afrundet eksemplar 23 x 35 cm, begge med hæfteskive. Løstliggende eksemplarer kan fortsætte væksten og blive kvadratmeterstore i næringsrigt vand på beskyttede lokaliteter. Bladene er ofte hullede efter gnav af snegle og krebsdyr, såvel de løstdrivende som de fastsiddende alger.

Bygning: Bladet består af 2 cellelag, som er fast forbundet og består af uregelmæssigt afrundede celler, der er 10,3-15,7 µm på tværs. De vegetative celler har en pladeformet lobet kloroplast med et pyrenoid. Kloroplastens placering i cellen afhænger af lysretning og intensitet, den kan fylde hele cellen set udefra eller være forskubbet til den ene side i kraftigt lys. I den nederste del af bladet består bladranden af mindre celler, der danner en smal »vinge«. Den nederste del af bladet er mørkt farvet på grund af rhizoidale celler. De er ca. dobbelt så store som andre vegetative celler og indeholder flere pyrenoider. Rhizoiderne vokser ind mellem de to cellelag og er med til at holde dem sammen, de udgør den største del af stilken.

Formering: Der er kønnet formering med tvebo gametofytter og ukønnet formering med zoosporer. Sværmerne er dråbeformede og har en rød øjeplet. De ulige store anisogameter har 2 svingtråde, mens zoosporerne har 4 svingtråde. Sporangierne danner en bræmme i den øverste del af bladet. De hunlige gameter og zoosporerne er næsten lige store og udvikles i sporangier, som giver bladranden en mørkt olivengrøn farve, mens sporangier med mindre hanlige gameter gør bladkanten orangegul. Efter kopulationen vokser zygoten op til et diploidt blad, som danner zoosporer efter reduktionsdeling. Zoosporer vokser op til nye han- og hunlige gametofytter (Hoek et al. 1995).

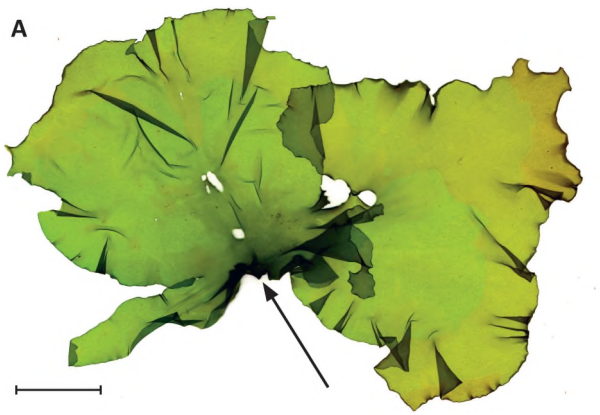
Årstidsvariation: Forekommer hele året, men er bedst udviklet om sommeren.

Voksested: På fast underlag og som epifyt, i 0-8 meters dybde. Er meget eutrofieringstolerant og danner masseforekomst af løstdrivende alger i næringsrige områder.

Forvekslingsmulighed: Kan forveksles med bred rørhinde (*U. linza*), men den har en rørformet stilk og er hul langs kanten af bladet, mens almindelig søsalat (*U. fenestrata*) er flad helt til basis og til kanten af bladet. Desuden er de to bladlag fast forbundet, hvor de kan præpareres fra hinanden hos bred rørhinde (*U. linza*).

Kommentar: Det er morsomt og let at iagttage kopulationen mellem små hanlige gameter og større hunlige gameter. Man indsamler fertile alger med orangefarvede bladkanter og andre med olivengrønne bladkanter og hjembringer dem hver for sig i lukkede beholdere uden vand. Hjemme anbringes små stumper af orangegule og olivengrønne fertile bladkanter på samme objektglas i en dråbe vand, hvor kopulationen kan iagttages i mikroskop. Der må dog tages hensyn til, at nogle af algerne med olivengrøn kant indeholder zoosporer. Så for at opnå det ønskede resultat er det en god ide at have flere alger med olivengrøn kant at forsøge med.

Litteratur: Bliding 1968, Hoek et al. 1995, Koeman 1985, Koeman og Hoek 1980, Loughnane et al. 2008, Maggs et al. i Brodie et al. 2007. Alle *U. lactuca*.

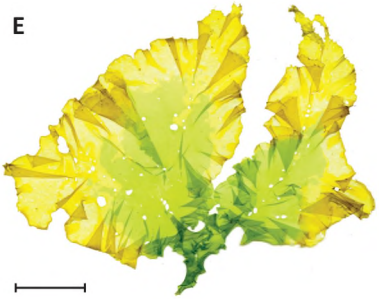


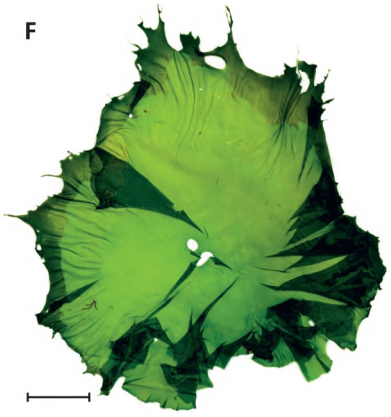
A: *Ulva fenestrata*. Bredt tolappet blad med basis (pil). Målestok 2 cm. A-B: Thisted Bredning, Hanklit, 0,5 m, 19.8.2008.

B: *Ulva fenestrata.* Aflangt blad med basis (pil). Målestok 2 cm.

C: *Ulva fenestrata.* Trekantet blad, opsplittet i flere lapper, små huller efter gnav af dyr. Fornæs, ved fyret, 0,5 m, 24.6.1980. L. Mathiesen leg. Målestok 2 cm.

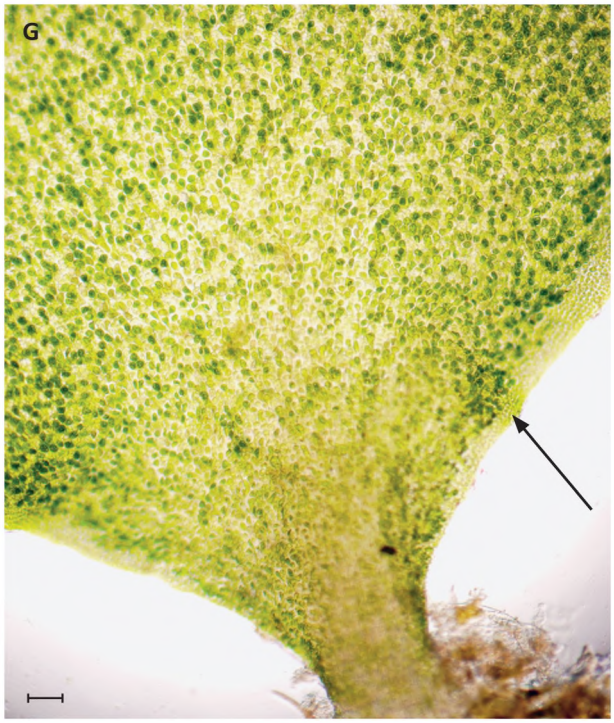
D: *Ulva fenestrata.* Langstrakt, trekantet blad opsplittet i 2 lapper. Gjerrild, 1 m, 12.7.1990. K. Nielsen leg. Målestok 2 cm.

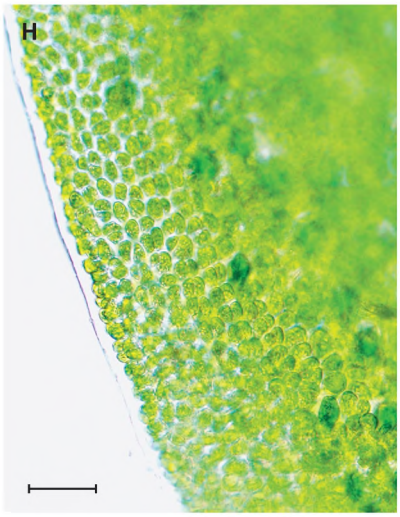




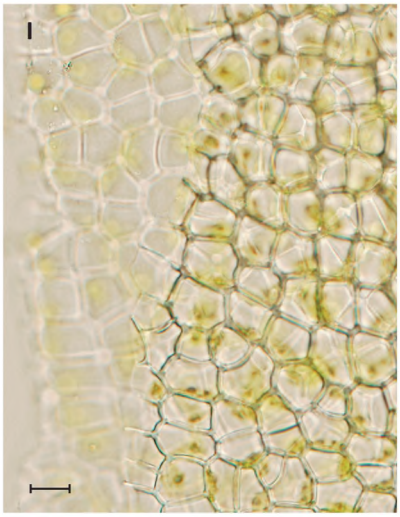
E: *Ulva fenestrata.* Tolappet blad med orangegul kant (hanligt). Læsø, Vesterø Havn, sydstranden, ilanddrevet, 3.6.2017. Målestok 2 cm.

F: *Ulva fenestrata.* Næsten cirkulært blad med mørk olivengrøn kant af sporangier med hunlige gameter eller zoosporer. Læsø, Vesterø Havn, 0,5 m, 11.8.2015. Målestok 2 cm.



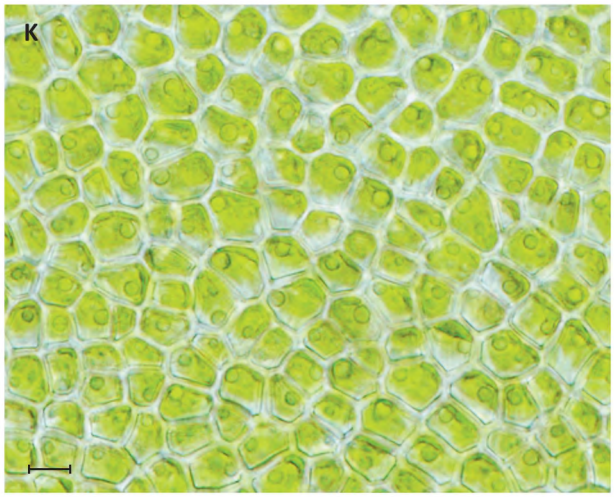


H: *Ulva fenestrata.* Nederste del af bladet med kant af små celler. Målestok 10 µm.

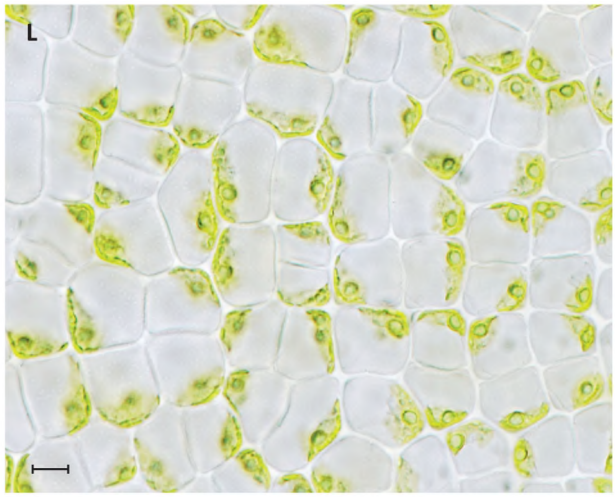


I: *Ulva fenestrata.* Blad, der er revet over, så de 2 cellelag ses. Målestok 20 µm. I, L: Læsø, Sønder Nyland, 0,5 m, 22.6.2013.

J: *Ulva fenestrata.* Tolaget blad, kloroplasterne er langs cellernes ydervægge, tværsnit. Målestok 20 µm. J-K: Mariager Fjord, Mariager, 0,5 m, 22.3.2014.



K: *Ulva fenestrata.* Parenkym af afrundede celler. Kloroplasterne fylder cellerne lige under ydervæggen, et stort pyrenoid per celle. Målestok 20 µm.



L: *Ulva fenestrata.* Celler med kloroplasterne forskudt til sidevæggene. Målestok 10 µm.

Billedtekst til side 377:
G: *Ulva fenestrata.* Kort kompakt stilk, nederste del af bladplade med mørkegrønne rhizoidale celler og smal kant af små celler (pil). Målestok 100 µm. G-H: Læsø, Vesterø Havn, nordlige havnemole, 0,5 m, 5.6.2017.

Ulva lactuca har fejlagtigt været anvendt for almindelig søsalat i Nordatlanten. Dette er dokumenteret af Hughey et al. (2019) efter molekyærbiologiske undersøgelser af typemateriale.

Ulva flexuosa

Wulfen

Hale-rørhinde

Udseende: Rigt grenede alger, de har en hovedgren med sidegrene fra basis og næsten til toppen. De er bånd-, tråd- eller rørformede.

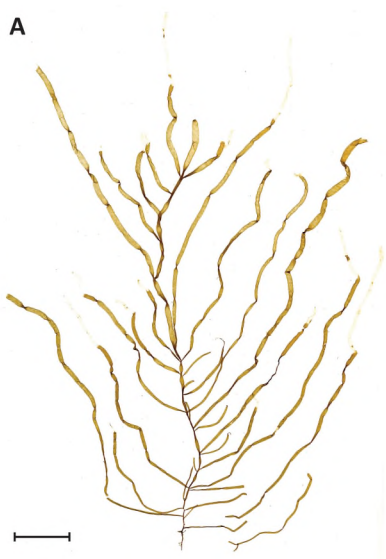
Bygning: Cellerne danner længderækker og korte rækker på tværs. De er ofte rektangulære og ca. dobbelt så lange som brede set udefra. I den midterste del af løvet er cellerne 12,5-21 (-30) µm brede. Ved celledelinger afskæres de nye celler med skrå vægge. Kloroplasten er sædvanligvis midtstillet langs den perifere væg eller forskubbet lidt hen mod den øverste del af cellen. Der er ofte 2 mellemstore pyrenoider, men antallet varierer fra 1-4 pyrenoider. Skudspidser i sidegrene er enradede.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj-november.

Voksested: På sten midt i fjæren, indsamlet i 0-1 meters dybde.

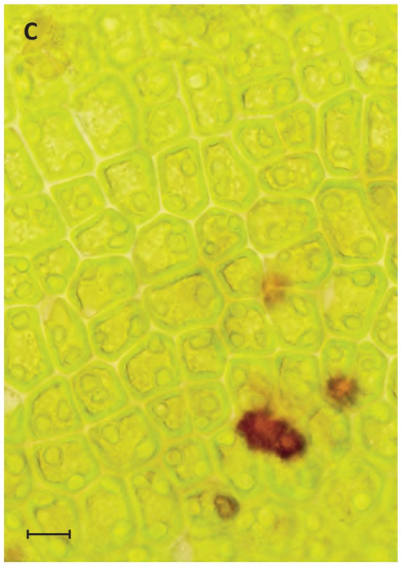
Forvekslingsmulighed: Kan minde om fin rørhinde (*U. clathrata*), da begge arter er rigt grenede og har flere pyrenoider per celle, adskilles på, at fin rørhinde (*U. clathrata*) har større uregelmæssigt kantede celler i den ældre del. Kan også minde om centralgrenet rørhinde (*U. prolifera*), men den har rektangulære celler med et stort pyrenoid.

Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha flexuosa*), Koeman og Hoek 1984 (*E. flexuosa*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007, Mares et al. 2011.



A: *Ulva flexuosa*. Hovedgren med alsidige sidegrene i hele længden. Frederikshavn, Deget, sandbugt mod sydvest, 0,2 m, 16.8.1977. J. Larsen leg. og det. Målestok 2 cm.

B: *Ulva flexuosa*. Næsten kvadratiske rækkestillede celler. Målestok 20 µm. B-C: København, Teglværkshavnen nordlige del, 1 m, 27.11.2007.



C: *Ulva flexuosa*. Rektangulære celler med skrå hjørner og 2 pyrenoider per celle. Målestok 10 µm.

Billedtekster til side 380:

C: *Ulva intestinalis*. Modne og tømte sporangier set fra overfladen. Sværmere har røde øjepletter (pil). Målestok 10 µm. C-D: København, Margretheholms Havn, 0,3 m, 18.7.2013.

D: *Ulva intestinalis*. Sporangier med lille udtømningspapil, set i profil. Målestok 10 µm.

Ulva intestinalis

Linnaeus

Tarm-rørhinde

Udseende: Rørformede, ugrenede alger, der kan være lidt krusede og ofte er uregelmæssigt oppustede af indesluttet luft. Der er en jævn overgang fra den nederste stilkagtige del til en bredere øvre del. Algerne er op til 8 cm brede og 50 cm høje. Der kan forekomme grenede individer i brakvandsområder (Blomster et al. 1998).

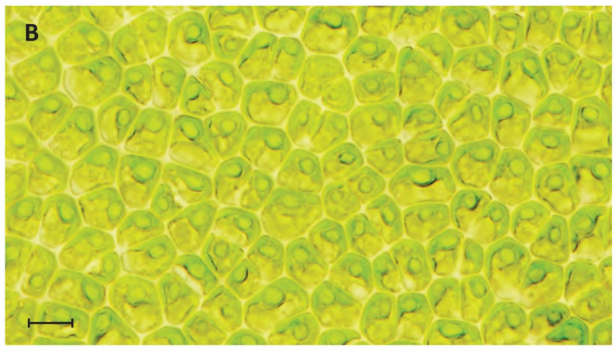
Bygning: Cellerne er afrundede og uregelmæssigt placeret i forhold til hinanden, de måler 10-16 µm på tværs. Kloroplasten er hueformet med et pyrenoid.

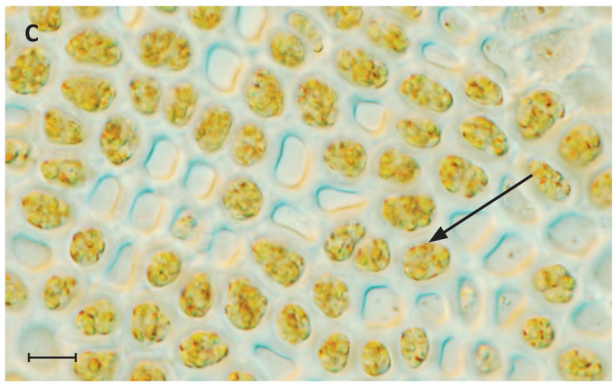
Årstidsvariation: Forekommer hele året, bedst udviklet i sommermåneder.

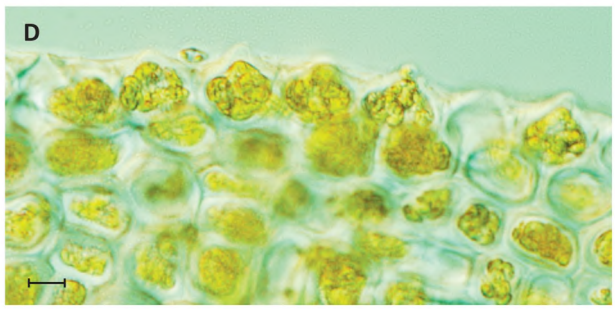
Voksested: På sten og epifyt på blæretang (*Fucus vesiculosus*) i 0,1-4 meters dybde. Løstdrivende alger kan danne masseforekomst på lavt vand i beskyttede næringsrige områder.

Forvekslingsmulighed: Se flad rørhinde (*U. compressa*).

Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha intestinalis*), Blomster et al. 1998 (*E. intestinalis*), Koeman og Hoek 1982a (*E. intestinalis*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007.







A: *Ulva intestinalis*. Ugrenede, uregelmæssigt oppustede og krusede alger. København, Østhavnen, syd for varmeværket, 21.9.2017. Målestok 2 cm.

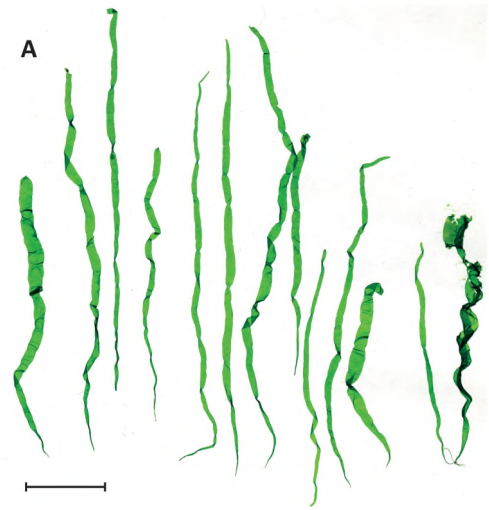
B: *Ulva intestinalis*. Afrundede, uregelmæssigt anbragte celler med hueformet kloroplast og et stort pyrenoid. København, Langelinie, Pramrenden, 0,2 m, 20.9.2007. Målestok 10 µm.

Ulva intestinaloides

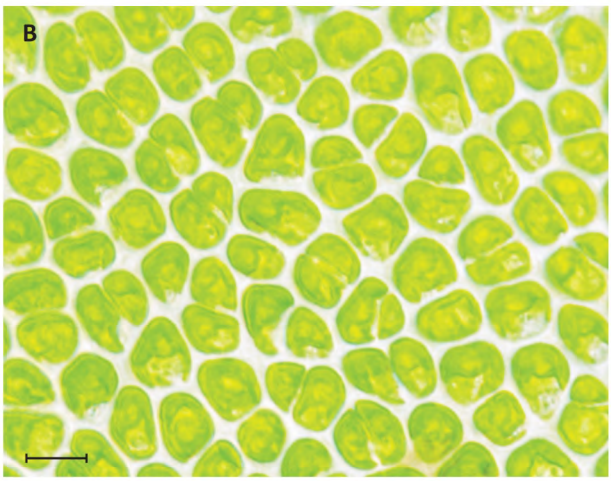
(R.P.T. Koeman & Hoek) H.S. Hayden et al.

Udseende: Smalle, båndformede alger, der er 0,1 cm brede og 10 cm lange.
Bygning: Små afrundede celler, der er uregelmæssigt anbragt. Lige over basis er cellerne 8-12 µm brede og 7-12 µm høje; midt i løvet er cellerne 8-11,5 µm brede og 7-12 µm høje; de øverste celler er 7-10 µm brede og 7-11,5 µm høje. Kloroplasten er hueformet med et pyrenoid.

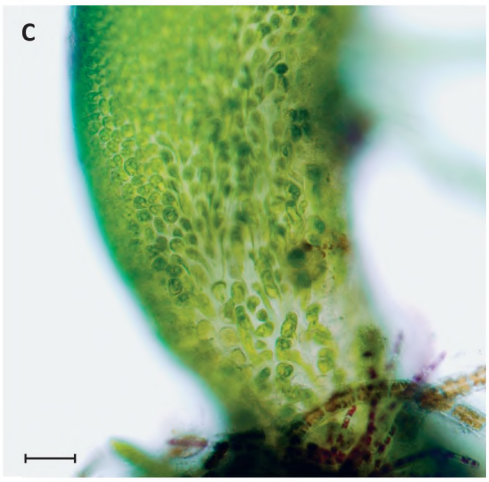
Årstidsvariation: Der er kun en enkelt indsamling fra danske farvande, marts 2017, med sporangier.
Voksested: På sten ved udløb af en å.
Forvekslingsmulighed: Kan minde om tarmrørhinde (*U. intestinalis*) med den hueformede kloroplast, men er flad og har lidt mindre celler. Kan også minde om flad rørhinde (*U. compressa*), men er ugrenet og har ikke områder med rækkestillede celler.
Litteratur: Koeman og Hoek 1982a (*Enteromorpha intestinaloides*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007.



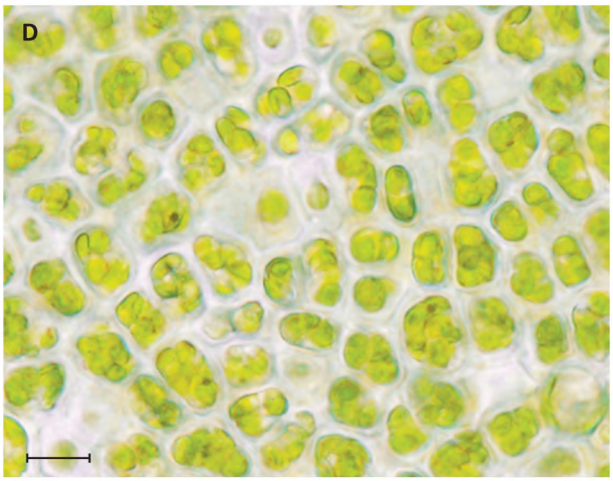
A: *Ulva intestinaloides.* Smalle, båndformede alger. Målestok 2 cm. A-D: Studstrup, udløb ved åen, 3 m fra havet, 19.3.2017. K.L. Krabbe leg.



B: *Ulva intestinaloides.* Vegetative celler med hueformet kloroplast og et pyrenoid, lige oven for basis af blad. Målestok 10 µm.



C: *Ulva intestinaloides.* Basis med rhizoidale celler. Målestok 50 µm.



D: *Ulva intestinaloides.* Modne og tomme sporangier. Målestok 10 µm.

Ulva linza

Linnaeus

Bred rørhinde

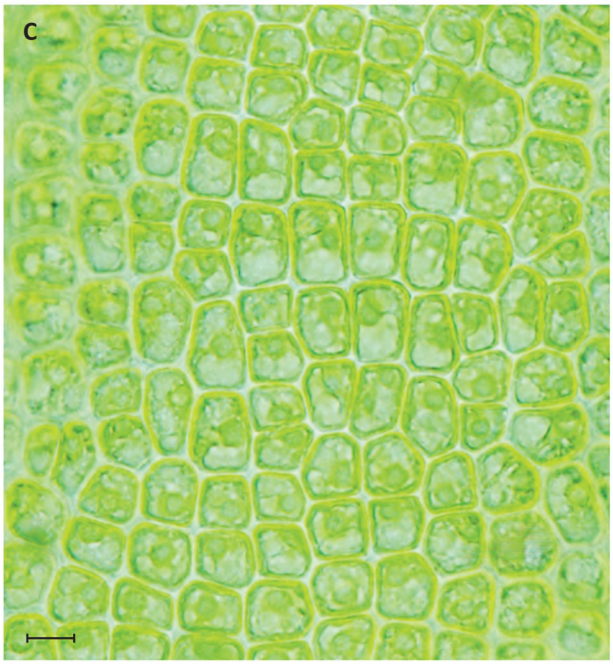
Udseende: Flade, ugrenede blade med en hul stilk, som kan have en jævn eller brat overgang til bladet. Bladene kan være op til 8 cm brede og 20 cm høje, af og til som en opret flæse, der kan være op til 30 cm høj; eller bladene kan være smallere og båndformede. Bladet er fladt med en hul kant.

Bygning: Cellerne er cylindriske og danner rækker både på langs og tværs af bladet. Set udefra er de kvadratiske 15 x 15 µm eller rektangulære 14 x 21 µm. Kloroplasten er vægstillet og fylder cellen. Der er 1 (-2) pyrenoider.

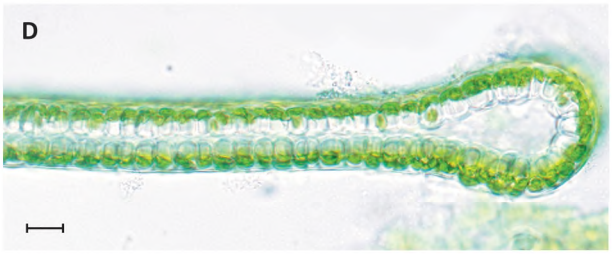
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i februar-december, men bedst udviklet i sommer- og sensommermåneder.

Voksested: Almindeligt forekommende på sten i 0-3 meters dybde og registreret fra 8 meters dybde.

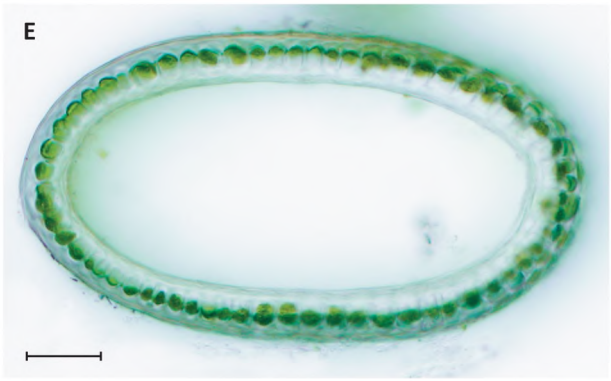
Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha linza*), Koeman 1985 (*E. linza*), Koeman og Hoek 1984 (*E. linza*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007.



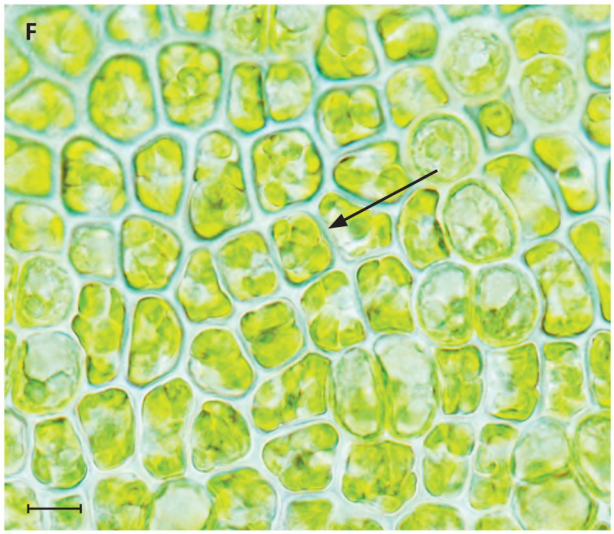
C: *Ulva linza.* Rækkestillede celler både på langs og tværs af bladet. Kloroplasten fylder cellen, et pyrenoid. Målestok 10 µm. C-F: Læsø, Østerby Havn, roden af nordlige havnemole, 0,1 m, 1.4.2017.



D: *Ulva linza.* Hul bladrand, tværsnit. Målestok 10 µm.



E: *Ulva linza.* Rørformet stilk, tværsnit. Målestok 50 µm.



F: *Ulva linza.* Øverste del af blad med mange sporangier (pil). Målestok 10 µm.

Billedtekster til side 382:

A: *Ulva linza.* Fladt ugrenet blad med en rørformet stilk. Målestok 2 cm. A, D-E: Frederikshavn, den gamle nordmole, 0,1 m, 28.3.2017.

B: *Ulva linza.* Form som opret flæse. Strandby, 11.6.1952. T. Christensen leg. Målestok 2 cm.

Ulva paradoxa

C. Agardh

Vandhårsagtig rørhinde

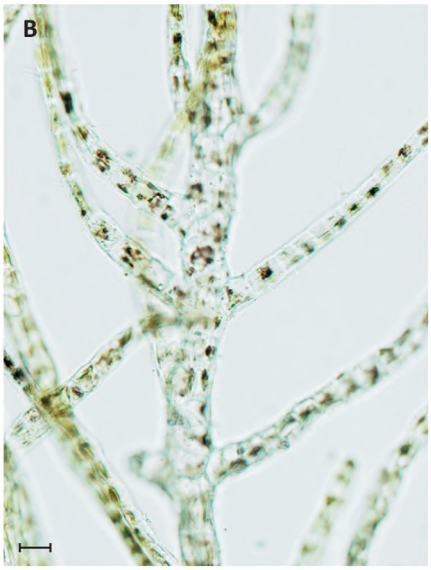
Udseende: Fine, gentaget grenede buske, der bliver omkring 15 cm høje. De har en tydelig hovedgren. De minder overfladisk set lidt om vandhår (*Cladophora* sp.).

Bygning: Forgreningen er spredt, af og til med modsatte grene. De yderste sidegrene er enradede. Cellerne er rækkestillede på langs og tværs af grenene, de er relativt store, 15-25 µm i tværmål. Der er en pladeformet kloroplast med en tandet rand og 1-4 pyrenoider.

Årstidsvariation: Indsamlet i maj-august.

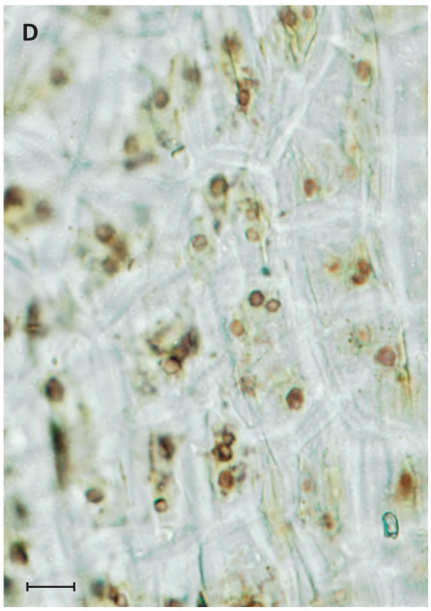
Voksested: I nyere indsamlinger er den fundet på småsten og tomme muslingeskaller, på lavvandede beskyttede lokaliteter med sandbund i 0,5-3 meters dybde. I ældre indsamlinger med skraber er arten registreret fra 8 meters dybde på Læsø Trindel.

Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha flexuosa* ssp. *paradoxa*), Mares et al. 2011 (*U. flexuosa* ssp. *paradoxa*).



A: *Ulva paradoxa.* Fint grenet alge med tydelig hovedgren. Frederikshavn, Rønnerne, 0,2 m, 11.7.1984. Målestok 2 cm.

B: *Ulva paradoxa.* Hovedgren med tætstillede enradede sidegrene. Målestok 20 µm. B-D: Hirsholmene, Kølpen, 3 m, indsamlet med skraber, 16.6.1997. Opblødt herbariemateriale tilsat jod-jod-kalium.



C: *Ulva paradoxa.* Rækkestillede celler. Målestok 20 µm.

D: *Ulva paradoxa.* Celler med 1-4 pyrenoider. Målestok 10 µm.

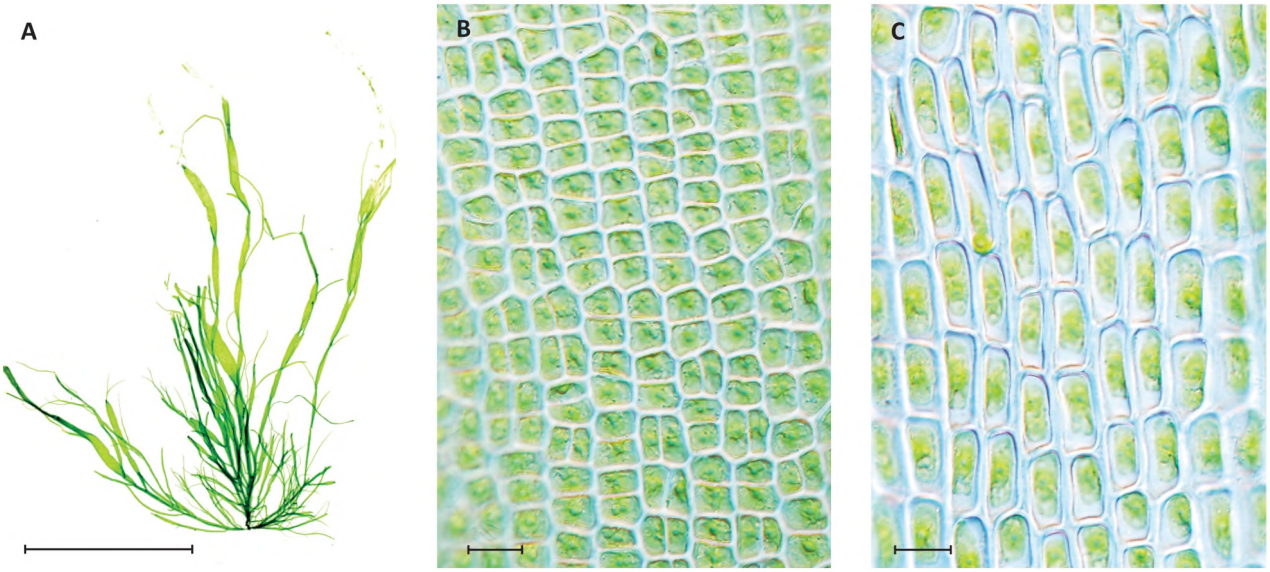
Ulva procera

(K. Ahlner) H.S. Hayden *et al.*

Fintgrenet rørhinde

Udseende: Mere eller mindre sammenpressede, forgrenede rør, 0,5-10 mm brede og op til ca. 30 cm lange. **Bygning:** Cellerne er cylindriske og danner rækker både på langs og tværs af løvet. Set udefra er cellerne kvadratiske til rektangulære og måler 15-30 x 7-11 µm. Kloroplasten fylder cellen og har et pyrenoid.

Årstidsvariation: Indsamlet i april-december.
Voksested: Indsamlet i 0,5-1 meters dybde.
Kommentar: *Ulva procera* er synonym med *U. linza* ifølge Maggs et al. i Brodie et al. (2007), der brugte ITS-sekvenser ved molekylærbiologiske undersøgelser. Opretholdt som selvstændig art af Kraft et al. (2010) og af Kirkendale et al. (2013), som benyttede *rbc*L- og *tuf*A-sekvenser ved deres undersøgelser.
Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha ahlneriana*), Kirkendale et al. 2013, Kraft et al. 2010, Maggs et al. i Brodie et al. 2007 (*U. linza*).



A: *Ulva procera*. Fintgrenet alge. Målestok 2 cm. A-D: Bornholm, stranden ud for Sandkås, 0,2 m, 29.8.2018. N. Lundholm leg.

B: *Ulva procera*. Rækkestillede celler med et pyrenoid, fra midterste del af alge. Målestok 20 µm.

C: *Ulva procera*. Lange cylindriske celler, nederste del af alge. Målestok 20 µm.

D: *Ulva procera*. Sidegrene, nederste del af alge. Målestok 20 µm.

Ulva prolifera

O.F. Müller

Centralgrenet rørhinde

Udseende: Den ydre form varierer fra sparsomt grenede, båndformede løv, der er omkring 20 cm høje og 0,5 cm brede, til rigt grenede alger med tynde grene, der er mindre end 1 mm brede og udgår i hele hovedgrenens længde.

Bygning: Cellerne er rækkestillede både på langs og tværs af løvet. De er næsten kvadratiske til rektangulære og måler (6-) 9-13 x 9-18 µm set udefra. Ved celledeling deles modercellen lige over, og døtreceller ses ofte parvis. Kloroplasten er væg- eller midtstillet med 1 stort centralt pyrenoid eller 2 pyrenoider lige før celledeling.

Årstidsvariation: Indsamlet i februar-december.

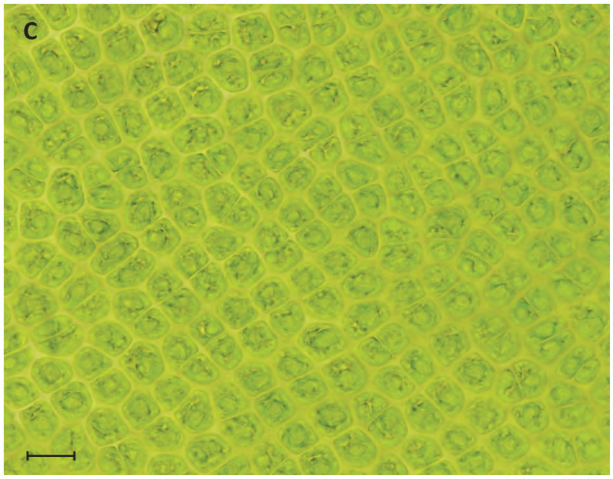
Voksested: På lavt vand og registreret ned til 9 meters dybde i enkelte indsamlinger.

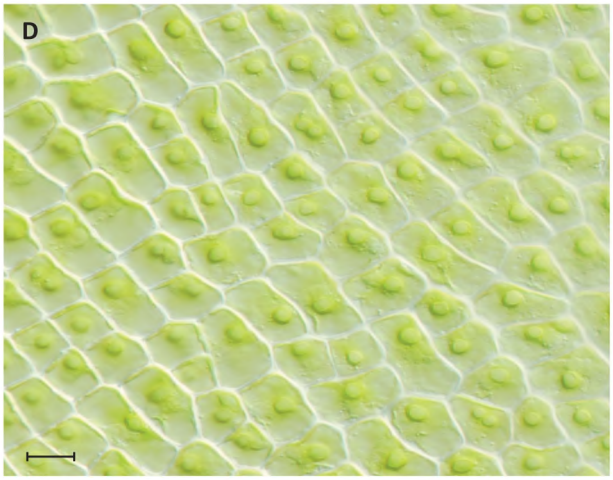
Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha prolifera*), Cui et al. 2018, Koeman og Hoek 1982b (*E. prolifera*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007.

A: *Ulva prolifera*. Ugrenede, båndformede alger. København, Langelinie, Pramrenden, 0,5 m, 24.4.1993. Målestok 2 cm.

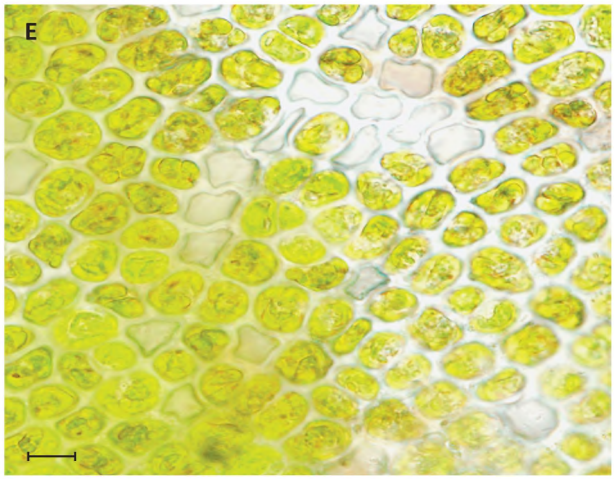
B: *Ulva prolifera*. Hovedgren med sidegrene i hele forløbet. B, D: København, Holmen, Quintus, 0,5 m, 21.9.2007. Målestok 2 cm.

C: *Ulva prolifera*. Næsten kvadratiske til rektangulære rækkestillede celler, hver med et stort pyrenoid. Målestok 10 µm. C, E: København, lige nord for Sluseholmen, 0,5 m, 27.11.2007.





D: *Ulva prolifera*. Rektangulære, rækkestillede celler, hver med et stort pyrenoid. Målestok 10 µm.

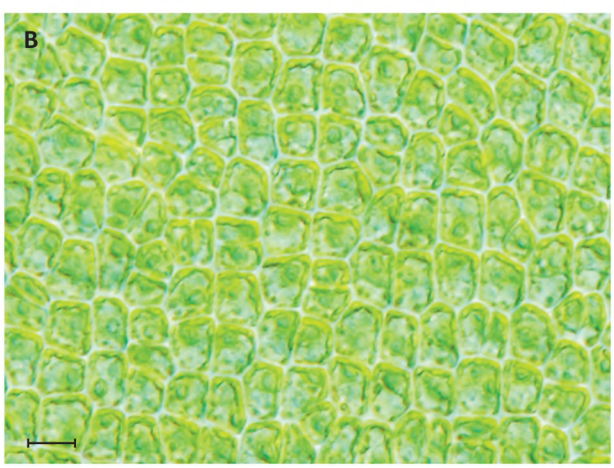


E: *Ulva prolifera*. Sporangiedannelse i den øverste del af løvet, modne og tømte sporangier. Målestok 10 µm.

Ulva simplex

(K.L. Vinogradova) H.S. Hayden *et al.*
Spiral-rørhinde

Udseende: Ugrenede rørformede alger, der er omkring 8 cm høje og 0,2 cm brede, jævnt aftagende i tykkelse mod basis til en trådformet spiralsnoet stilk.
Bygning: Små til mellemstore rækkestillede celler, der er rektangulære set udefra. De har afrundede hjørner og måler 5-6,5 x 8,5-11,5 µm. Der er en midtstillet kloroplast med et pyrenoid.
Årstidsvariation: Indsamlet i maj og august-september.
Voksested: På småsten på beskyttet kyst, med sandbund i 0,1-0,5 meters dybde.
Litteratur: Bliding 1963 (*E. prolifera* Typus I), Koeman og Hoek 1982b (*E. simplex*).



A: *Ulva simplex* med spiralformet basis. Læsø, Nordre Rønner, 0,5 m, 15.8.2005. Målestok 2 cm.

B: *Ulva simplex*. Rækkestillede celler med et stort pyrenoid. Frederikshavn, Rønnerne, 0,2 m, 22.9.2017. Målestok 10 µm.

Ulva torta

(Mertens) Trevisan

Tynd rørhinde

Udseende: Sammenfiltrede, tynde, ugrenede tråde.
Bygning: Trådene er 25-50 µm tykke (Bliding 1963), de består af cylindriske celler i 3-12 længderækker. Det centrale hulrum er 12-15 µm i diameter. Set udefra er cellerne rektangulære og måler 5,5-8 x 8-10,5 µm. Der er en midtstillet kloroplast, som vender mod den yderste væg og indeholder et pyrenoid.
Årstidsvariation: Registreret i april og juni.
Voksested: Løstliggende på lavvandede beskyttede lokaliteter med sandbund.
Litteratur: Bliding 1963 (*Enteromorpha torta*), Koeman og Hoek 1982b (*E. torta*), Maggs et al. i Brodie et al. 2007.

A: *Ulva torta*. Sammenfiltrede tråde. Målestok 2 cm. A-B: Frederikshavn, Rønnerne, 0,1 m, 28.6.1997.

B: *Ulva torta*. Længderækker af vegetative celler med et pyrenoid. Opblødt herbariemateriale tilsat jod-jod-kalium. Målestok 10 µm.

Ulvaria splendens

(Ruprecht) K.L. Vinogradova

Mørk fjordsalat

Udseende: Hindeagtige blade, der ved henfald bliver mørkebrune. Bladene driver ofte omkring og kan blive op til 30 cm lange. Fasthæftede alger er mindre, de har en karakteristisk hul stilk, der er 1-2 mm lang.

Bygning: Enlaget parenkym med diffus vækst. Det består af kantede celler, som er 11,5-25 µm på tværs, de indeholder en vægstillet kloroplast med 1-7 pyrenoider. Randcellerne er relativt store med en tyk væg.

Formering: Livshistorien kendes fra kulturstudier af Bliding (1968). Der er både kønnet og ukønnet formering med sværmere. Sporangierne udvikles fra vegetative celler og har samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Ved modenhed udtømmes sværmerne gennem et rundt hul i væggen. Efter spiring dannes en kort tråd, der ved fortsat vækst bliver til et lille rør. Den nederste del af røret bliver til stilken i det udvoksede løv. Den øverste del af røret breder sig ud til en lille sæk, som splittes op og vokser videre til den enlagede bladplade.

Årstidsvariation: Forekommer hele året, er indsamlet i januar-december.

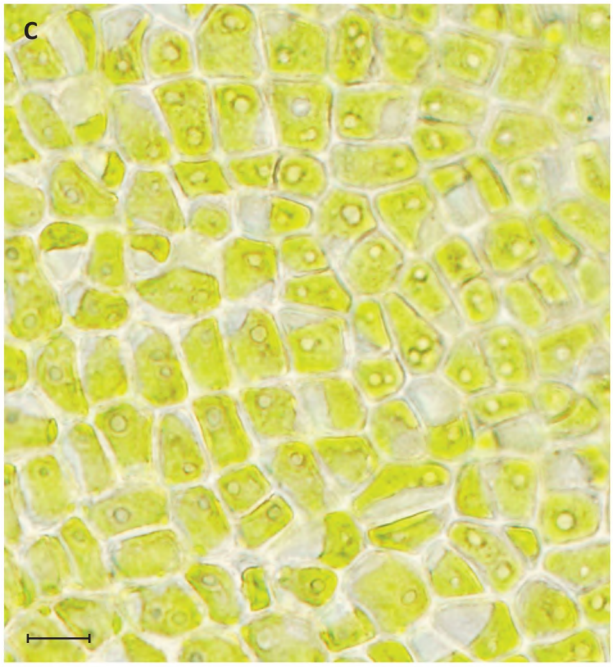
Voksested: På sten og andet fast underlag i beskyttede områder, specielt i fjorde hvor mørk fjordsalat (*Ulvaria splendens*) ofte er drivende på lavt vand. Dykkerindsamlet ned til 5 meters dybde og med skraber ned til 13 meters dybde. Tilsyneladende forsvundet fra Frederikshavn Havn, hvorfra de seneste indsamlinger i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, er fra 1927, selvom der er foretaget mange senere indsamlinger herfra.

Forvekslingsmulighed: Kendes fra andre enlagede, hindeagtige blade som sommersalat (*Gayralia oxysperma*) og kræmmerhusalge (*Monostroma grevillei*) på de mørkebrune områder i henfaldende blade, den lille hule stilk og de store randceller.

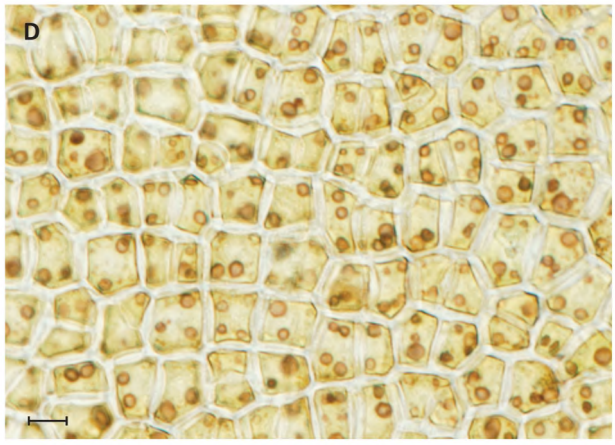
Litteratur: Bliding 1968 (*U. obscura* var. *blyttii*), Wilkinson i Brodie et al. 2007 (*U. fusca*).

A: *Ulvaria splendens.* Drivende alge, med henfaldende mørkebrune pletter. Mariager Fjord, Ajstrup, 0,5 m, 29.9.1979. Målestok 2 cm.

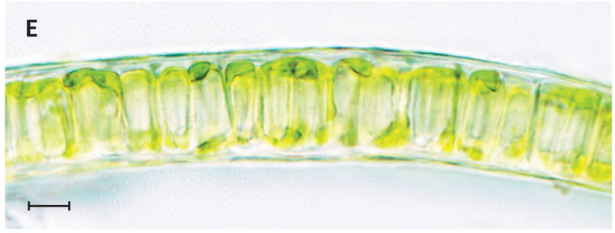
B: *Ulvaria splendens.* Mindre alge med stilk. Frederikshavn, sydlige bådehavn, 1.8.1922. Målestok 2 cm.



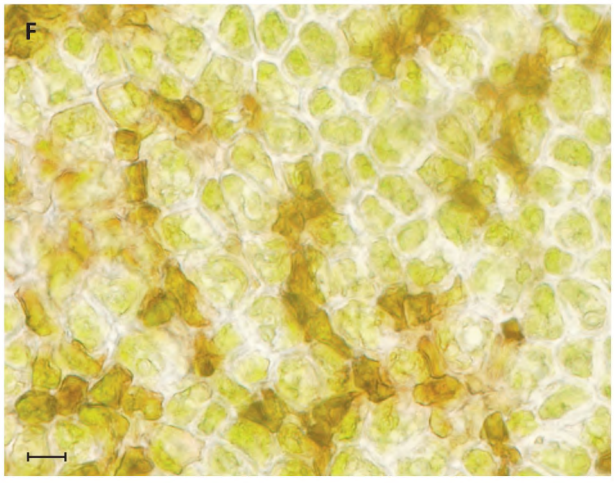
C: *Ulvaria splendens.* Parenkym i vækst, celler med 1-2 pyrenoider, tilsat jod-jod-kalium. Målestok 10 µm. C, E-G: Mariager Fjord, Mariager, 0,2 m, 22.3.2014.



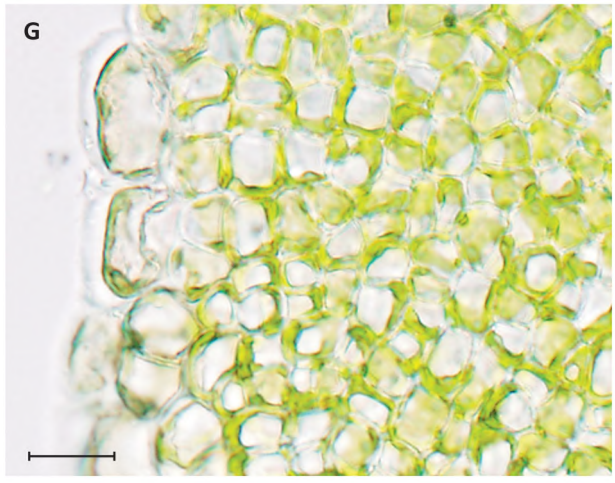
D: *Ulvaria splendens.* Ældre celler med 1-4 pyrenoider. Opblødt herbarieeksemplar tilsat jod-jod-kalium. Øresund, Nordre Røse, 13 m, 25.4.1934. Målestok 10 µm.



E: *Ulvaria splendens.* Enlaget parenkym, tværsnit. Målestok 10 µm.



F: *Ulvaria splendens.* Parenkym med friske grønne og brunlige henfaldende celler. Målestok 10 µm.



G: *Ulvaria splendens.* Kanten af blad med store randceller. Målestok 10 µm.

Familie: Ulvellaceae

Epicladia

Grønpusling

Mikroskopiske, spredt grenede, enradede tråde, der flyder sammen til pseudoparenkymer. Der er ikke hår. Der er ukønnet formering med zoosporer, som spirer til alger, der er identiske med forældregenerationen.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Epicladia*

1a.	Endofytisk i epidermisceller af *Zostera marina*	*E. perforans*
1b.	Endozoisk	2
2a.	I væg af *Flustra* eller *Securiflustra*	*E. flustrae*
2b.	I væg af *Alcyonidium hirsutum*	*E. phillipsii*

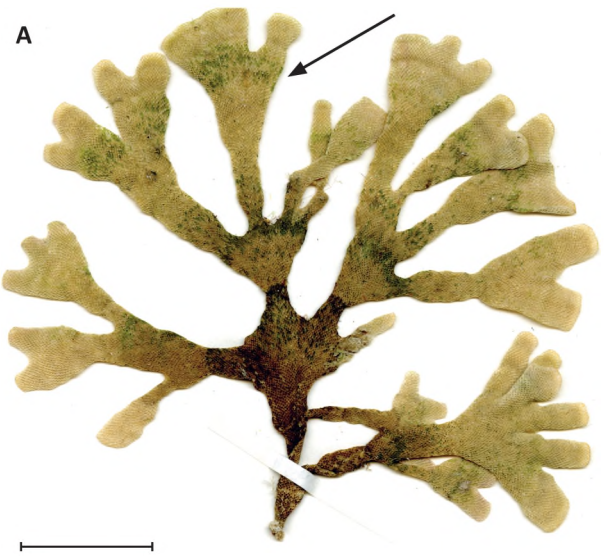
Epicladia flustrae

Reinke

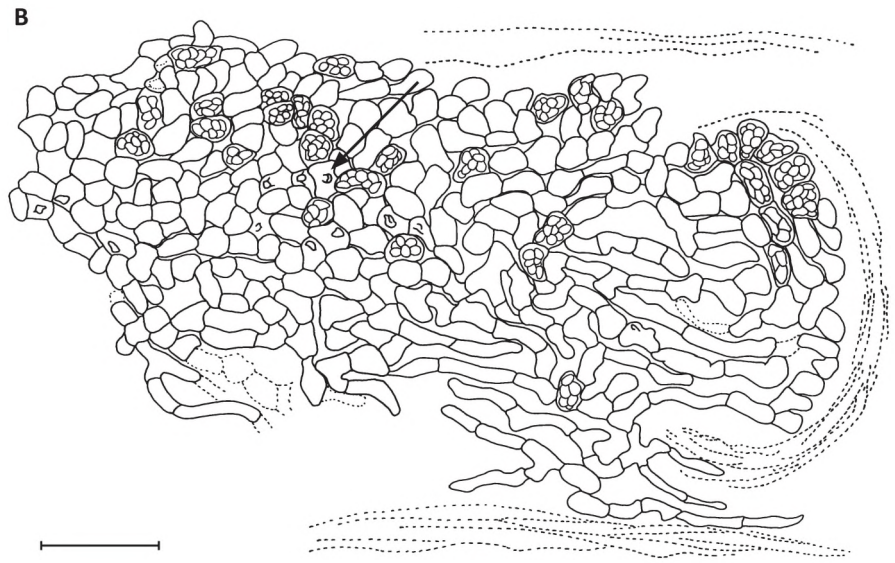
Flustras grønpusling

Udseende: Mikroskopiske, grenede tråde, der giver værten en lysegrøn farve.
Bygning: Enradede, spredt grenede tråde, der flyder sammen til et enlaget pseudoparenkym med indbyrdes frie tråde i kanten. De perifere celler er cylindriske omkring 3,5-5 µm brede og 2-4 gange så lange som brede. De midterste celler er afrundede og måler 10-15 µm på tværs. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med et pyrenoid.
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Sporangierne udvikles fra de centrale afrundede celler og beholder samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Zoosporer med 4 svingtråde udtømmes gennem et rundt hul, der kan være på en lille papil.
Årstidsvariation: Forekommer hele året, er indsamlet i marts-november.
Voksested: I kitinvæggen hos bredt bladmosdyr (*Flustra foliacea*) og smalt bladmosdyr (*Securiflustra securifrons*) i 5-17 meters dybde.

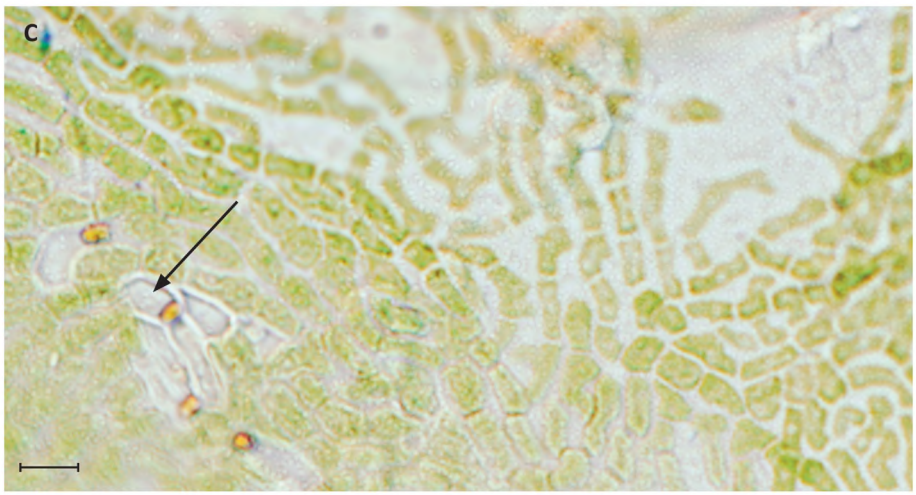
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen 1984, Nielsen i Brodie et al. 2007.



A: *Epicladia flustrae* i bredt bladmosdyr (*Flustra foliacea*), ses som grønne pletter (pil). Vejrø, 15 m, 12.8.1992. Målestok 2 cm.



B: *Epicladia flustrae* i kitinvæg (stiplede linjer) af smalt bladmosdyr (*Securiflustra securifrons*). Næsten modne sporangier med sværmere og tomme sporangier med udtømningsporer (pil). Herthas Flak, 28.5.1978. Målestok 25 µm.



C: *Epicladia flustrae*. Tråde i kitinvæg af bredt bladmosdyr (*Flustra foliacea*), enkelte tomme sporangier (pil). Munkegrunde, 11 m, 4.8.1994. Målestok 10 µm.

Epicladia perforans

(Huber) R. Nielsen

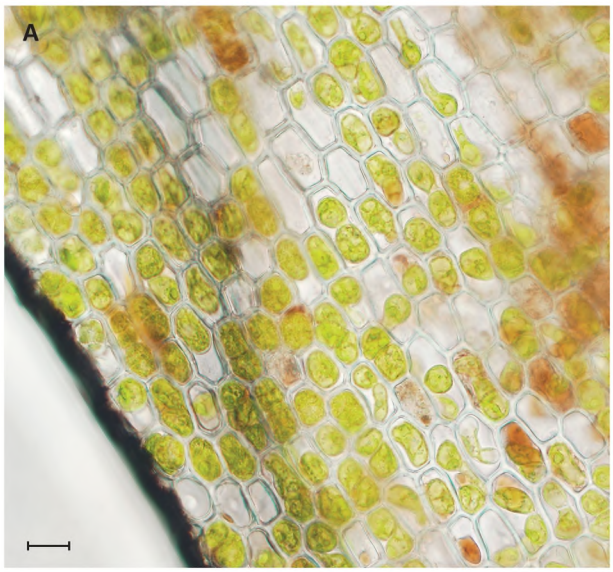
Ålegræssets grønpusling

Udseende: Mikroskopiske, grenede tråde.

Bygning: Enradede, spredt og sparsomt grenede tråde, der fylder overfladecellerne (epidermiscellerne) i værtsplanten. De alleryderste celler i trådene er cylindriske, 4-6 µm brede og 1,5-3 gange så lange som brede, de fleste celler er dog afrundede ellipsoidiske til næsten kugleformede og måler 10-15 µm på tværs. De vegetative celler har en vægstillet kloroplast med et pyrenoid.

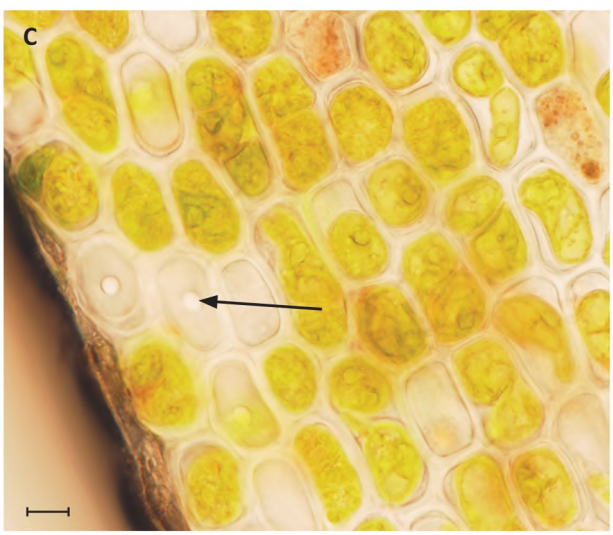
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Sporangierne udvikles fra de afrundede celler og har samme form og størrelse som i vegetativ tilstand. Ved modenhed udtømmes zoosporer med 4 svingtråde gennem et rundt hul i væggen. Alger, der er studeret i kultur, har store afrundede, næsten kugleformede sporangier. Ved modenhed indeholder de 16 zoosporer, som udtømmes gennem en kort tud. Zoosporerne spirer til nye trådformede alger, efter spiringen ses den

tomme zoosporevæg og spiringsrør på de unge alger.
Årstidsvariation: Bedst udviklet i sensommer- og efterårsmåneder, indsamlet i maj og august-november.
Voksested: Endofytisk i overfladeceller af henfaldende, drivende blade af ålegræs (*Zostera marina*) i 0,5-4 meters dybde.
Litteratur: Huber 1892, Nielsen 1980, Nielsen i Brodie et al. 2007.

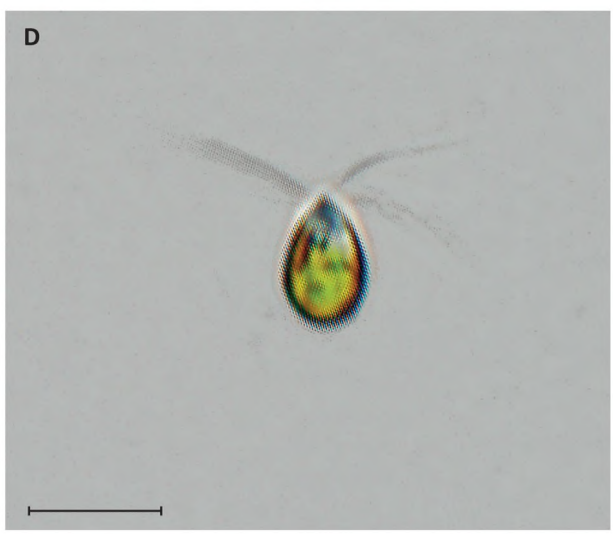


A: *Epicladia perforans.* Tråde i overfladeceller af henfaldende ålegræsblade. Målestok 20 µm. A-D: København, Teglværkshavnen, den nordlige del, 1 m, 27.11.2007.

B: *Epicladia perforans.* Spredt grenet alge med cylindriske og afrundede vegetative celler med et pyrenoid. Algen vokser gennem flere af værtens celler. Målestok 10 µm.



C: *Epicladia perforans.* Modne sporangier, sværmernes røde øjepletter ses som mørke punkter. I tomme sporangier ses udtømningshul (pil). Målestok 10 µm.



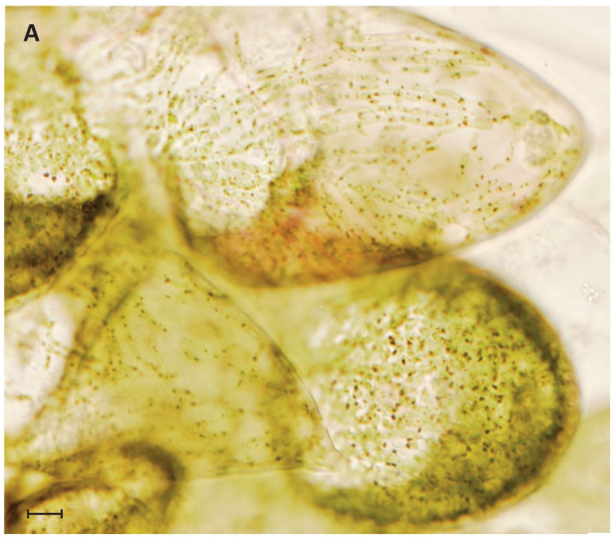
D: *Epicladia perforans.* Zoospore med rød øjeplet, og i den spidse forende ses 3 af 4 svingtråde. Målestok 10 µm.

Epicladia phillipsii

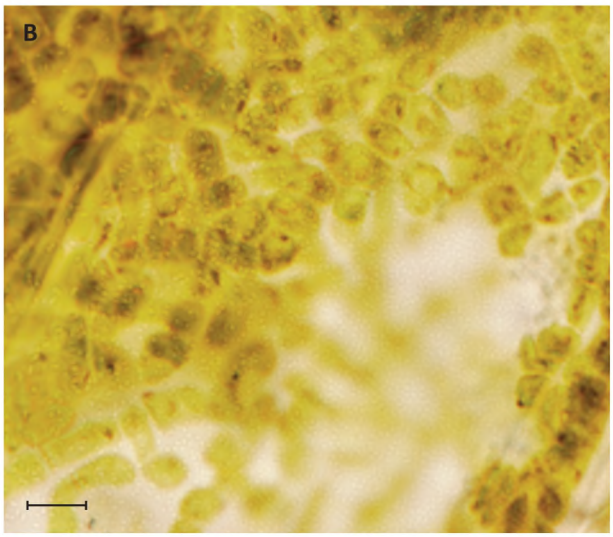
(Batters) R. Nielsen

Alcyonidiums grønpusling

Udseende: Mikroskopiske, grenede tråde, der giver værten en mørkegrøn farve.
Bygning: Spredt grenede tråde. I algernes yngste dele er forgreningen åben, og trådene består af lange tynde celler, der er 3,5-5 µm brede og 2-6 gange så lange som brede. I den ældre og midterste del af algerne flyder trådene sammen til et enlaget pseudoparenkym af afrundede, næsten isodiametriske celler, der er 6-9 µm på tværs. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med et pyrenoid.
Formering: Der udvikles sporangier fra afrundede celler i de pseudoparenkymatiske områder. Sværmerne udtømmes gennem et rundt hul i væggen og kan have 2 eller 4 svingtråde.
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i januar-marts, maj, juli-september og november.
Voksested: I kitinvæggen af loddent lædermosdyr (*Alcyonidium hirsutum*), i 3-15 meters dybde.
Litteratur: Nielsen 1984, Nielsen i Brodie et al. 2007.



A: *Epicladia phillipsii.* Åbent grenede tråde og pseudoparenkym. Hatter Barn, 9 m, 18.9.1993. Målestok 20 µm. A-B: I kitinvæg af loddent lædermosdyr (*Alcyonidium hirsutum*).



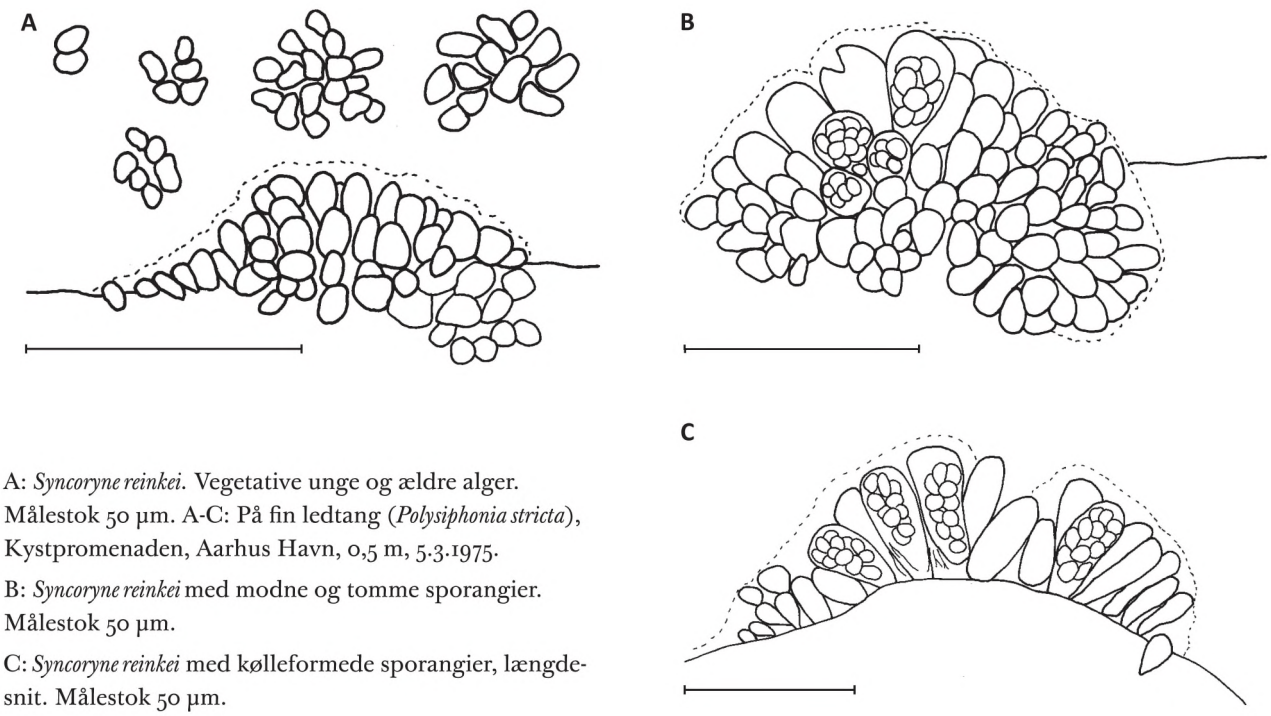
B: *Epicladia phillipsii.* Pseudoparenkym af korte celler. Hirsholm, Stålhage, 3 m, 3.2.1996. Målestok 10 µm.

Syncoryne reinkei

R. Nielsen & P.M. Pedersen

Køllepletalge

Udseende: Mikroskopiske, epifytiske rosetter.
Bygning: Enlagede små rosetter med indbyrdes frie celler i kanten. Rosetterne er omkring 125 µm i diameter, og de perifere celler 5-7 µm brede. I midten af algerne hvælver cellerne sig op og bliver kølleformede, 6-13 µm brede og omkring 20 µm høje. De vegetative celler indeholder en vægstillet pladeformet kloroplast med et pyrenoid. I de midterste celler er kloroplasten anbragt i den øverste del af cellerne.
Formering: De kølleformede celler midt i algerne udvikles til sporangier af samme form som i vegetativ tilstand. Ved modenhed indeholder de et stort antal sværmere, der frigøres ved henfald af den øverste del af sporangievæggen. Sværmerne er zoosporer med 4 svingtråde, som spirer og vokser ud til alger, der ligner forældregenerationen. Det er karakteristisk, at kimplanter er afrundede og består af to halvcirkelformede celler.
Årstidsvariation: Indsamlet i januar-juli.
Voksested: Epifyt på større alger, ofte på fin ledtang (*Polysiphonia stricta*), rødplys (*Rhodochorton purpureum*) og tang-totalge (*Sphaceloderma caespitula*) i 0,5-1,5 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Kan minde om grønplet (*Neostromatella monostromatica*), men hos den bliver de centrale celler ikke kølleformede.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen og Pedersen 1977.



A: *Syncoryne reinkei*. Vegetative unge og ældre alger. Målestok 50 µm. A-C: På fin ledtang (*Polysiphonia stricta*), Kystpromenaden, Aarhus Havn, 0,5 m, 5.3.1975.

B: *Syncoryne reinkei* med modne og tomme sporangier. Målestok 50 µm.

C: *Syncoryne reinkei* med kølleformede sporangier, længdesnit. Målestok 50 µm.

Ulvella

Knoldhår

Udseende: Mikroskopiske tråde eller pseudoparenkymer, sjældent millimeterstore.
Bygning: Trådene kan være indbyrdes frie eller sammenflydende til pseudoparenkymer. Disse kan være uregelmæssigt klumpede eller cirkulære med tvedelte randceller (skiveformede). Nogle arter har relativt tykke, oprette tråde og tyndere tråde ved basis (heterotriche). Disse forskellige vækstformer er sjældent synlige på alger i naturen, men udvikles på alger i kultur.
De vegetative celler indeholder en vægstillet, pladeformet, lobet og ofte lidt gennembrudt kloroplast med et eller flere pyrenoider. Hos mange arter udvikles farveløse hår, som har en lille afrundet basis, der er adskilt fra den underliggende vegetative celle med en væg (acrochaete-hår). De er endestillede hos nogle arter og dannes på interkalære celler hos andre arter. Hårene er ikke altid til stede, men kan udvikles på alger i kultur. Det sker ofte, når alger i god vækst i næringsrigt vækstmedium overføres til havvand uden tilsætning af næringssalte, eller når algerne vokser i kraftigt lys.
Formering: Formering sker med sværmere og kan være kønnet eller ukønnet. Sporangierne er omdannede vegetative celler, der beholder samme form eller får en konisk top eller udtømningspapil. De dannes fra tilsvarende celler som acrochaete-hårene. Sværmerne er dråbeformede med en rød øjeplet og har svingtråde i den spidse forende. Gameter har 2 svingtråde. De hanlige gameter er små og blege, uden kloroplast, de hunlige gameter er større og har en basal kloroplast med et pyrenoid (anisogameter). Sværmere med 2 svingtråde kan også fungere som zoosporer, mens sværmere med 3 eller 4 svingtråde er zoosporer. Efter spiring forbliver sporen en del af den nye alge hos nogle arter, mens der ses en tom sporevæg og spiringsrør hos andre arter.
Voksested: På kalkskaller, træ, sten og andet fast underlag, på eller i større alger og planter (epi-, endofytisk) eller dyr (epi-, endozoisk).
Kommentar: Man finder ofte små grønalger i naturen, hvor artskarakterer ikke er til stede i tilstrækkeligt omfang til at foretage en sikker artsbestemmelse, og blandt dem også *Ulvella*-arter. For en sikker artbestemmelse er det derfor nødvendigt at studere algerne i kultur, hvor der kan udvikles flere karakterer. De vigtigste er vækstform, størrelse, antal pyrenoider per celle, forekomst af hår og deres placering, størrelse og form af sporangier og spiringsmønster, med eller uden en tom sporevæg. Det kan i mange tilfælde være tilstrækkeligt med en råkultur, hvor en lille stump af algen, evt. med det substrat den vokser på, lægges i en petriskål med næringsberiget sterilt havvand. Skålen anbringes i et kulturrum, hvor temperatur, lysinterval og lysstyrke er tilpasset forholdene på indsamlingsstedet. Har man ikke adgang til et kulturrum, kan skålen anbringes i vindueskarmen i et nordvendt vindue. Her er temperaturudsving begrænsede i forhold til et solbeskinnet sydvindue, og det er et udmærket alternativ til et fint kulturrum.
Slægten er revideret efter molekylærbiologiske analyser af kloroplast-genet *tuf*A og omfatter arter, der tidligere blev henført til *Acrochaete*, *Entocladia*, *Pringsheimiella* og *Ulvella* (Nielsen et al. 2013).
Litteratur: Nielsen et al. i Brodie et al. 2007 (*Acrochaete*, *Pringsheimiella*, *Ulvella*), Nielsen et al. 2013.

Bestemmelsesnøgle til arter af *Ulvella*

Nøglen er baseret på algernes udseende i naturen, hvor forekomst på specifikke værtsalger ofte er artskarakteristisk. Det er dog nødvendigt at supplere med kulturstudier for at identificere flere af arterne.

1a.	Skiveformede epifytter med gaffelgrenede randceller	2
1b.	Grenede tråde eller fåcellede celleklumper	3
2a.	Enlaget, randceller 2-3 gange så lange som brede	*U. scutata*
2b.	Midterparti flerlaget, bredt enlaget randområde af celler, der er 3-6 gange så lange som brede	*U. setchellii*
3a.	Epi-endofyt i *Chondrus crispus*	4
3b.	Tråde på eller i andre alger eller på fast substrat	5
4a.	Tynde tråde, der gennemvokser værtsalgens marv	*U. operculata*
4b.	Epifyt af grenede tråde og pseudoparenkymatisk midterparti, som vokser ned i værtsalgens bark	*U. heteroclada*
5a.	Spredt og modsat grenede tråde i den yderste cellevæg af *Chylocladia verticillata*. Cellerne er 2-4 µm brede og 10-15 gange så lange som brede	*U. inflata*
5b.	På andet underlag, kulturstudier ofte nødvendige for at identificere algen	6
6a.	Relativt grove alger på eller i store brunalger, kulturstudier er nødvendige for at identificere arten	*U. parasitica* og *U. repens* på *Fucus* sp.; *U. pseudorepens* og *U. repens* på *Chorda filum*
6b.	Mindre, på eller i forskellige værtsalger	7
7a.	Spredt grenede tråde, i trådformede brunalger som f.eks. *Ectocarpus* spp., *Elachista fucicola* og *Pylaiella littoralis*. Distale cylindriske celler er 4-5 µm brede og (1-) 2-3 gange så lange som brede	*U. wittrockii*
7b.	Cylindriske vegetative celler med 1 -3 pyrenoider	*U. heteroclada, U. leptochaete*
7c.	Cylindriske vegetative celler med 1 (-2) pyrenoider	*U. pachypes* der kun er kendt fra kulturstudier, *U. ramulosa* på *Chaetomorpha linum*, *U. heteroclada* og *U. viridis* på forskellige værtsalger.

Ulvella heteroclada

(Correa & R. Nielsen) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske, radierende epi-endofytiske tråde.

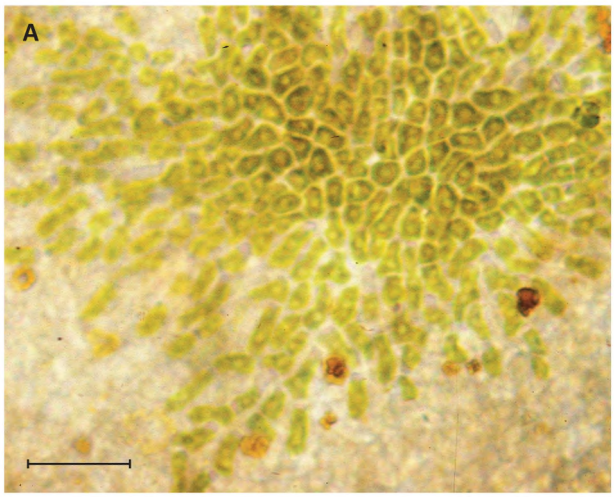
Bygning: Mikroskopiske, pseudoparenkymatiske alger, der i kanten har radierende korte epifytiske tråde og i den midterste klumpede del også har korte tråde, som vokser ned mellem værtsalgens overfladeceller. De radierende tråde består af cylindriske celler, som er 4-5 µm brede og 3-10 gange så lange som brede. De midterste celler er næsten isodiametriske og 9-11 µm på tværs. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med 1-2 pyrenoider.

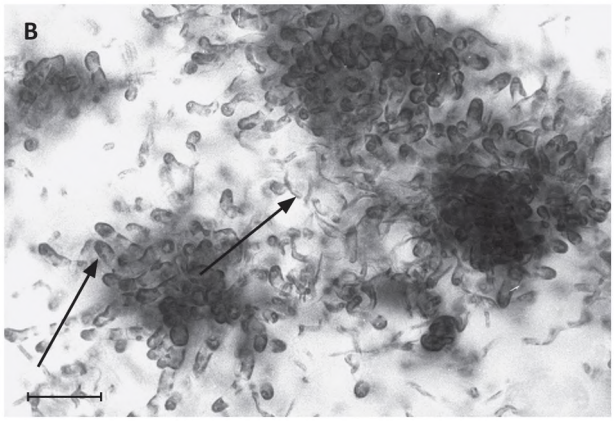
Kulturstudier: Unge alger, der er i kontakt med et fast underlag, består af radierende tråde, som flyder sammen til et pseudoparenkymatisk lag i den midterste del. Herfra udgår der tykkere oprette tråde på lidt ældre alger. Ikke fasthæftede alger danner totter, hvor der kan skelnes tykke tråde, som har nogle tynde tråde ved basis. Vækstformen med tynde og tykke tråde er heterotrich. Cellerne i de tykke tråde har 1-3 (-4) pyrenoider, i de tynde tråde er der 1-2 pyrenoider. Der dannes acrochaete-hår, som er endestillede på de tykke tråde. Sporangier får en aflang cylindrisk form og dannes fra topcellerne i de tykke tråde. Efter spiring forbliver sporen en del af den unge alge.

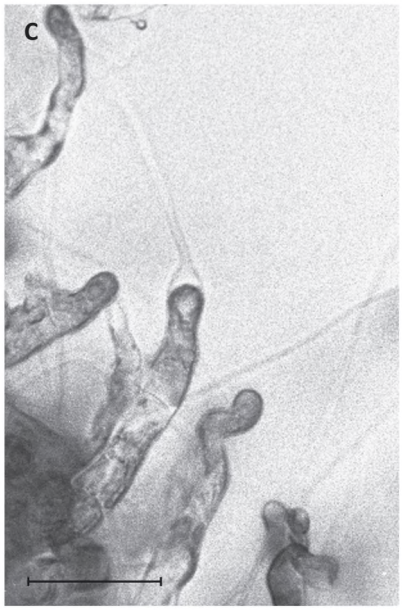
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i januar, marts-juni, august-oktober og december.

Voksested: På carrageentang (*Chondrus crispus*) i 0,5-15 meters dybde.

Litteratur: Correa et al. 1988 (*Acrochaete heteroclada*), Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen et al. i Brodie et al. 2007 (*A. heteroclada*), Nielsen et al. 2013.







A: *Ulvella heteroclada.* Pseudoparenkym med indbyrdes frie grenede tråde i kanten. På carrageentang (*Chondrus crispus*), Hirsholm, havnebugten, 0,75 m, 28.12.1985. Målestok 50 µm.

B: *Ulvella heteroclada* i kultur, relativt tykke oprette tråde (pil t.v.) og tyndere basale tråde (pil t.h.). Målestok 50 µm. B-C: Oprindelig kultur fra typelokaliteten, Canada, Nova Scotia, Peggy Cove, 30.5.1985, J. Correa leg.

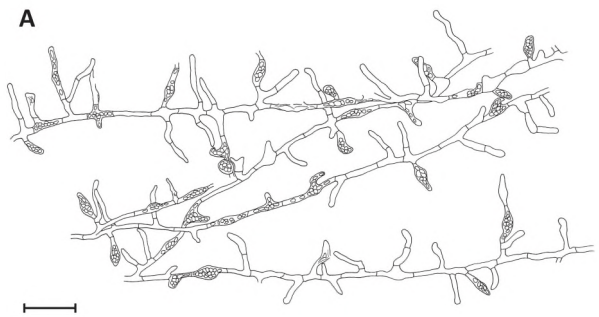
C: *Ulvella heteroclada.* Endestillet acrochaete-hår på opret tyk tråd. Målestok 25 µm.

Ulvella inflata

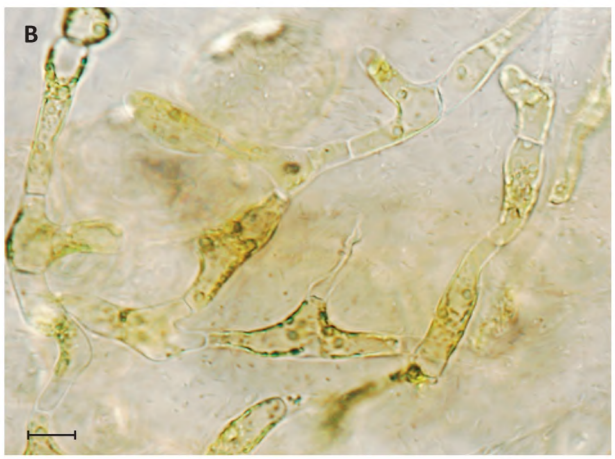
(A. Ercegovic) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske endofytiske tråde.
Bygning: Krybende enradede tråde med spredte og modsatte grene. Der er mange fåcellede sidegrene, som udgår fra hovedgrenen med næsten rette grenvinkler. Den første cellevæg i grenen er ofte anbragt lidt ude i grenen og ikke i forgreningsstedet. Cellerne er cylindriske, relativt tynde og lange, 2-4 µm brede og 10-15 gange så lange som brede. De vegetative celler indeholder en vægstillet pladeformet kloroplast med 1-3 (-4) pyrenoider. Der kan være acrochaete-hår på spredte interkalære celler.

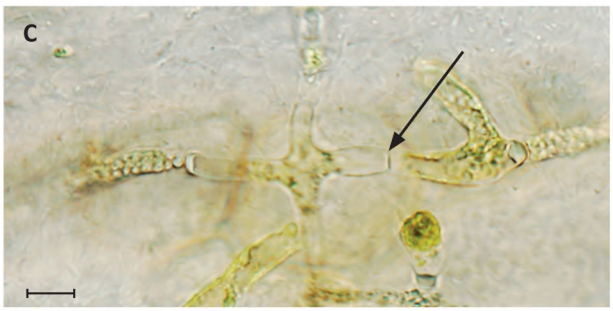
Formering: Der kendes vegetativ formering med zoosporer. Sporangierne udvikles fra vegetative celler, som bliver lidt tykkere på midten. Sporangierne indeholder mange zoosporer ved modenhed. De udtømmes gennem en papil eller en lille rørformet tud gennem værtsalgens tykke ydervæg. På helt unge alger er en tom sporevæg og spiringsrør.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli-oktober, der er registreret sporangier i juni og oktober.
Voksested: I ydervæggen mellem overfladecellerne af kransrør (*Chylocladia verticillata*), sandsynligvis værtsspecifik. Indsamlet i 0,5-3 meters dybde.
Litteratur: Ercegovic 1957 (*Pseudodictyon inflatum*), Lein et al. 1999 (*Acrochaete inflata*), Nielsen et al. i Brodie et al. 2007 (*A. inflata*), Nielsen et al. 2013.



A: *Ulvella inflata*. Spredt og modsat grenede tråde med mange sporangier. I væg af kransrør (*Chylocladia verticillata*), Helligsø, ved teglværk, ilanddrevet, 27.10.1973. Målestok 50 µm.



B: *Ulvella inflata*. Vegetative tråde med spredte grene. Cellerne med 1-4 pyrenoider. Målestok 10 µm. A-D: I væg af kransrør (*Chylocladia verticillata*), Nissum Bredning, 3,5 m, 18.6.2007.



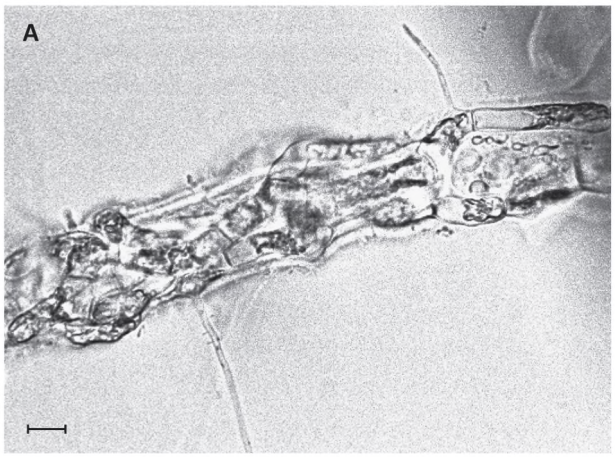
C: *Ulvella inflata*. Modsat forgrening, med de første tværvægge i grenene (pil), ikke i forgreningsstedet. Målestok 10 µm.

D: *Ulvella inflata*. Sporangier (pil) fra omdannede vegetative celler. Målestok 10 µm.

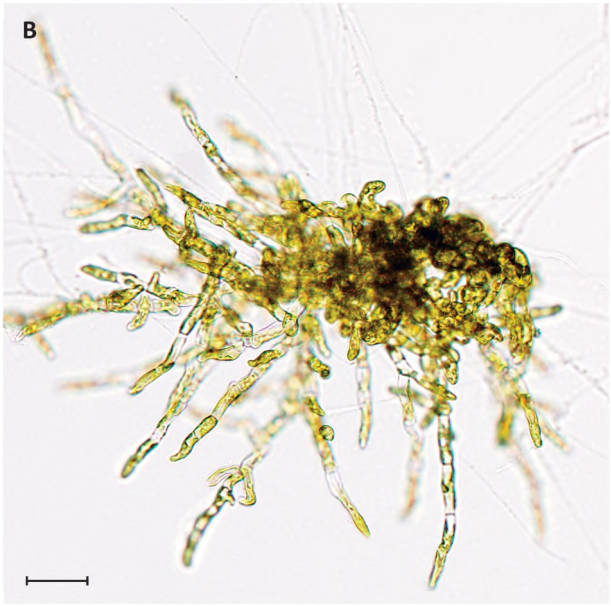
Ulvella leptochaete

(Huber) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

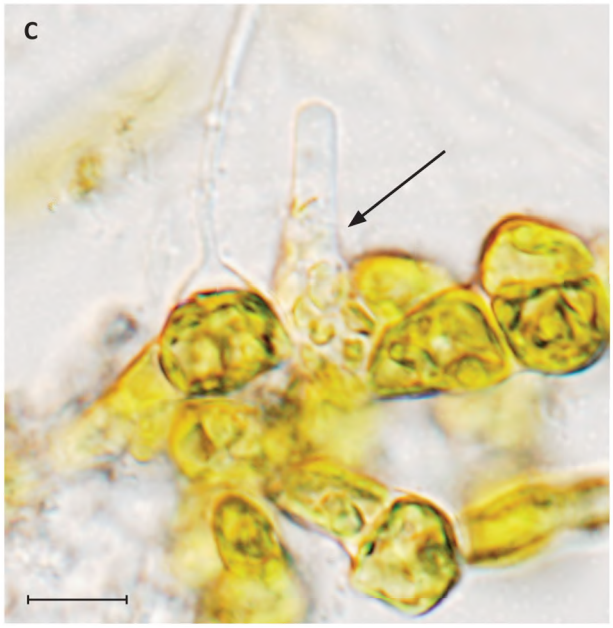
Udseende: Mikroskopiske, epifytiske tråde.
Bygning: Spredt grenede tråde og små pseudoparenkymer. De vegetative celler har en pladeformet kloroplast med 1-3 pyrenoider. En sikker artsbestemmelse er betinget af kulturstudier.
Kulturstudier: Unge alger består af enradede tråde med spredte grene. De har cylindriske celler, som er 7,5-10,5 µm brede og 2,5-8 gange så lange som brede. Hos ældre alger er de midterste celler afrundede og tæt samlede, som et lidt klumpet pseudoparenkym. De afrundede celler måler 13-22 µm på tværs. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med 1-3 (-4) pyrenoider. Der forekommer acrochaete-hår på interkalære celler, de er specielle ved at have 1-3 (-5) hårlignende udvækster fra den basale afrundede del. Der er vegetativ formering med zoosporer og iagttaget mindre blege sværmere, der kunne være hanlige gameter, men der er ikke observeret kopulation. Sporangier udvikles fra afrundede celler, som bliver flaskeformede med en konisk top eller udtømningstud. Efter spiring forbliver sporen en del af den nye alge.
Årstidsvariation: Registreret i marts, august, oktober-november, men kun få af indsamlingerne er bekræftet med kulturstudier.
Voksested: Epifyt på forskellige større alger. Registreret i 0,5-1 meters dybde.
Kommentar: Kulturstudierne er nødvendige for at bekræfte udvikling af de karakteristiske acrochaete-hår med mere end én hårlignende udvækst fra den afrundede basis, hvilket ikke er rapporteret på alger i naturen.
Litteratur: Huber 1892 (*Endoderma leptochaete*), Kylin 1949 (*Ectochaete leptochaete*), Nielsen 1983 (*Acrochaete leptochaete*), Nielsen et al. i Brodie et al. 2007 (*A. leptochaete*), Nielsen et al. 2013.



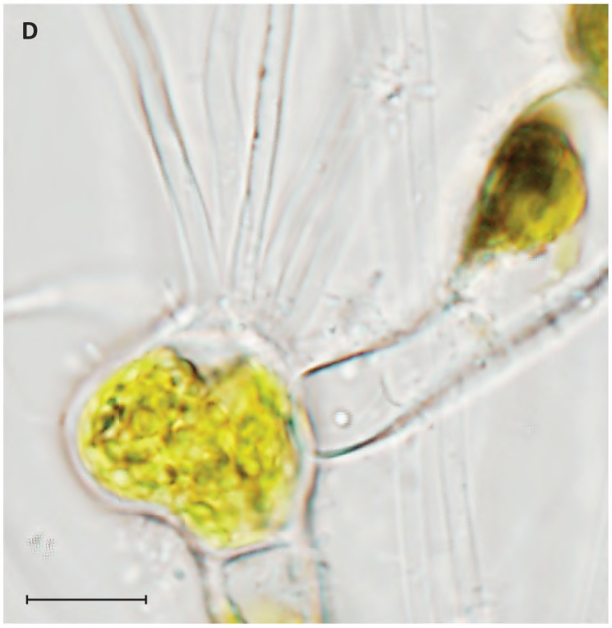
A: *Ulvella leptochaete.* Epifytiske tråde med acrochaete-hår. På dusktang (*Dasya pedicellata*), København, Margretheholms Havn, 0,5 m, 20.7.2004. Målestok 10 µm.



B: *Ulvella leptochaete.* Klumpet pseudoparenkym med radierende, enradede grenede tråde, med tynde hår. Målestok 20 µm. B-E: Alger i kultur, der er startet fra den alge, der er vist i fig. A.

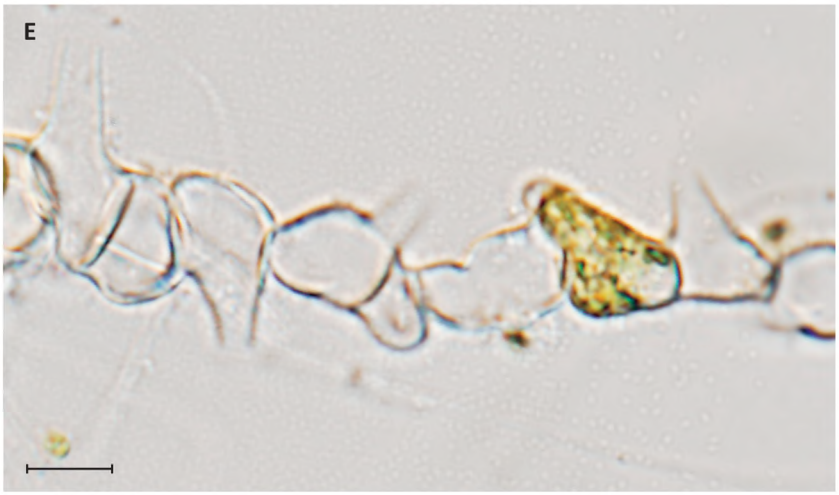


C: *Ulvella leptochaete*. Celle med acrochaete-hår og et flaskeformet sporangium (pil). Målestok 10 µm.



D: *Ulvella leptochaete*. Celle med acrochaete-hår, hvor der er flere (6) hårlignende udvækster. Målestok 10 µm.

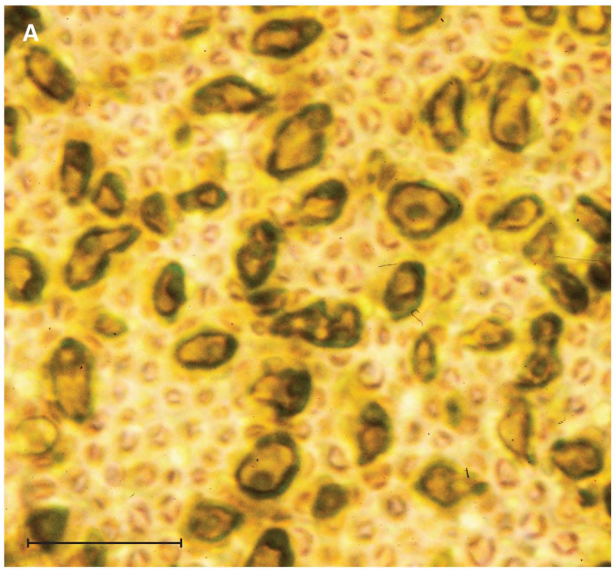
E: *Ulvella leptochaete*. Gren med tomme, flaskeformede sporangier. Målestok 10 µm.

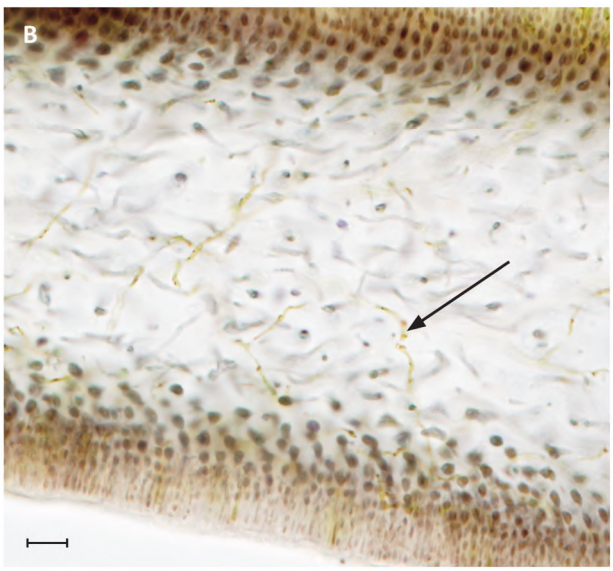


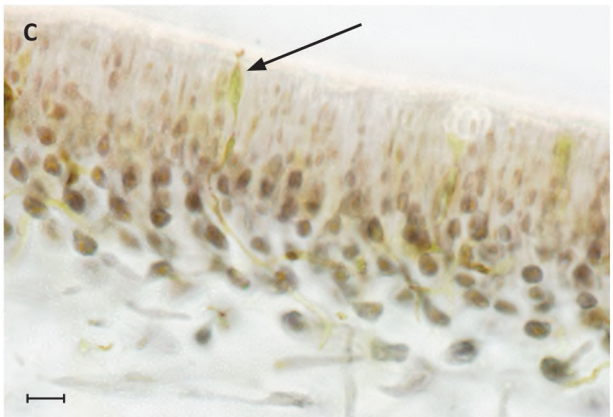
Ulvella operculata

(Correa & R. Nielsen) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske, endofytiske tråde.
Bygning: Sparsomt grenede, tynde tråde, der gennemvokser værtsalgens marv og bark. Der er tynde, lidt bugtede tråde i marven. De består af celler, der er 2-7,5 µm brede og 4-20 gange så lange som brede. Topcellerne findes mellem værtsalgens overfladeceller, de er aflangt ellipsoidiske, 14-18 µm brede og omkring 28 µm lange. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med 1-3 pyrenoider. Der forekommer acrochaete-hår på topcellerne.
Formering: Der kendes vegetativ formering med zoosporer. Sporangier udvikles fra topcellerne mellem værtsalgens overfladeceller. De har samme form og størrelse som i vegetativ tilstand, men den øverste del af sporangiet får ofte en brunlig farve. Sværmerne udtømmes gennem en pore i toppen af sporangiet, der har et lille brunt låg. På unge alger i kultur ses en tom sporevæg og spiringsrør.
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i februar, marts, maj-september og december.
Voksested: Endofytiske tråde i marven og mellem overfladecellerne af carrageentang (*Chondrus crispus*), sandsynligvis værtspecifik. Indsamlet i 0,5-9 meters dybde.
Litteratur: Correa et al. 1988 (*Acrochaete operculata*), Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen et al. i Brodie et al. 2007 (*A. operculata*), Nielsen et al. 2013.







A: *Ulvella operculata*. Topceller mellem værtsalgens overfladeceller set udefra. Hirsholm, havnebugten, 0,75 m, 28.12.1985. Målestok 25 µm. A-C: I carrageentang (*Chondrus crispus*).

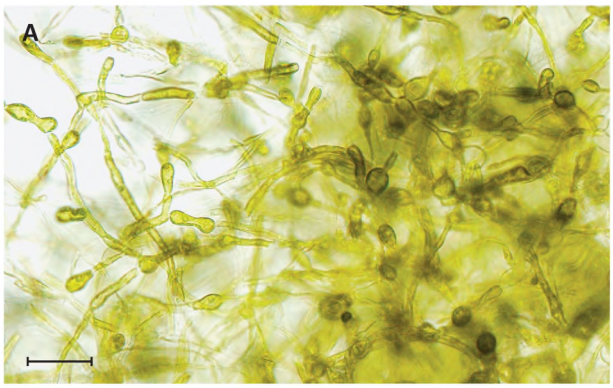
B: *Ulvella operculata*. Tynde tråde gennem værtsalgens marv (pil) og aflangt ellipsoidiske celler mellem værtens bark, tværsnit. Målestok 20 µm. B-C: Hirsholm, havnebugten, 0,5 m, 19.2.1985.

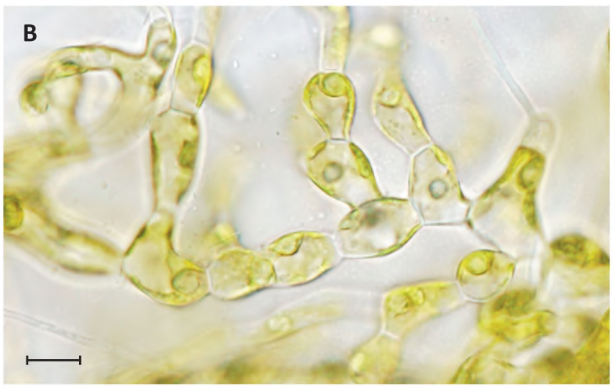
C: *Ulvella operculata*. Ellipsoidiske celler mellem værtsalgens bark (pil), tværsnit. Målestok 10 µm.

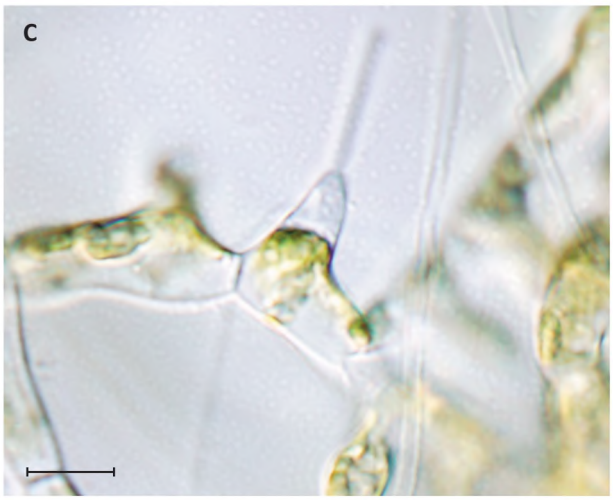
Ulvella pachypes

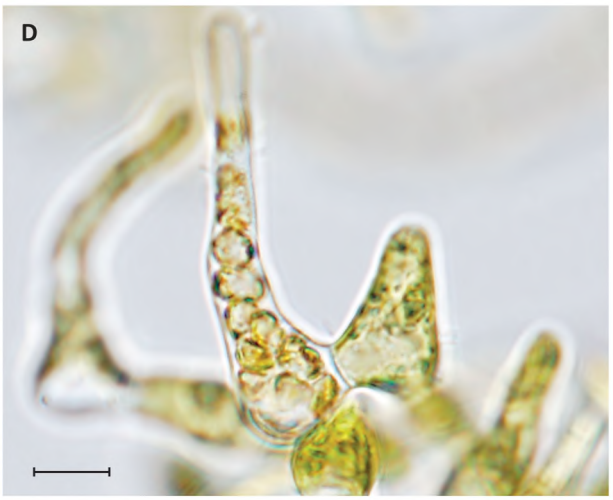
R. Nielsen

Udseende: Mikroskopisk grenede tråde med acrochaete-hår. Kun kendt fra kultur.
Kulturstudier: Spredt grenede tråde af cylindriske celler, der er 4,5-5 µm brede og 2-4 gange så lange som brede. Ældre celler får en afrundet eller uregelmæssig form og måler 12,5-22 µm på tværs. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med 1 (-2) relativt store pyrenoider. Der udvikles acrochaete-hår på spredte interkalære celler. De er specielle ved, at den afrundede basis er relativt høj, 5-5,5 µm bred og 7-8 µm høj.
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Der udvikles sporangier fra de afrundede celler, som bliver flaskeformede med en lang udtømningstud. Spirede sporer forbliver en del af de nye alger.
Voksested: Fundet i råkultur blandt andre mikroskopiske alger, som voksede på lille sten fra 11 meters dybde.
Årstidsvariation: Indsamlet i august, kendes kun fra et fund.
Litteratur: Nielsen et al. 2013.









A: *Ulvella pachypes*. Åbent grenede tråde med lange cylindriske celler og ældre afrundede celler. Målestok 20 µm. A-D: Kultur startet fra alge på lille sten, indsamlet ved Endelave, 11 m, 23.8.1988.

B: *Ulvella pachypes*. Tråde med korte linseformede celler, hver med et stort pyrenoid. Målestok 10 µm.

C: *Ulvella pachypes*. Ungt hår med høj løgformet basis på interkalær celle. Målestok 10 µm.

D: *Ulvella pachypes*. Flaskeformet sporangium med lang hals. Målestok 10 µm.

Ulvella parasitica

(Oltmanns) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske tråde, der er forgrenet som et net mellem værtsalgens overfladeceller.

Kulturstudier: Tætte, pseudoparenkymatiske alger, der har et pudeformet midterparti af korte afrundede celler og perifere tråde af cylindriske celler. Der er en gradvis overgang fra de afrundede celler, som er 19-23 µm på tværs, til de cylindriske celler, som er 7,5-8 µm brede og 3-6 gange så lange som brede. De vegetative celler indeholder en vægstillet lobet og gennembrudt kloroplast med 1-3 pyrenoider. Der forekommer acrochaete-hår på den øverste del af afrundede celler.

Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Sporangierne udvikles fra de afrundede celler, som bliver flaskeformede med en udtømningstud i den smalle ende. Spirede sporer forbliver en del af de nye alger.

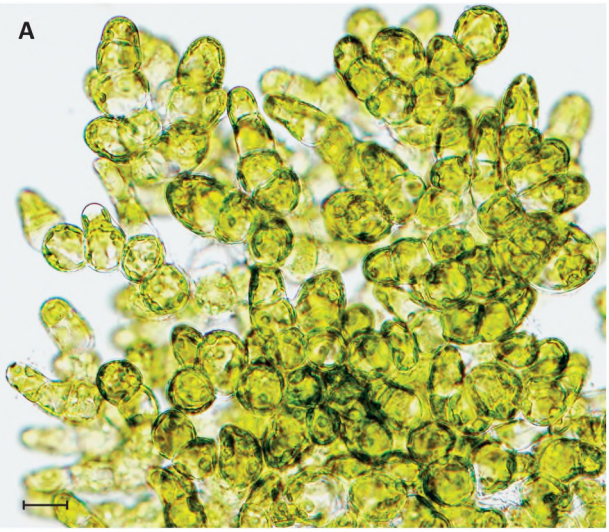
Årstidsvariation: Forekommer sandsynligvis hele året, indsamlet i september.

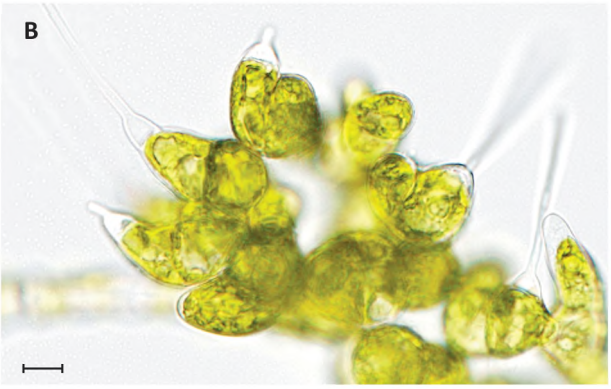
Voksested: Endofytiske tråde mellem overfladecellerne hos savtang (*Fucus serratus*). Registreret fra 0,5-5 meters dybde.

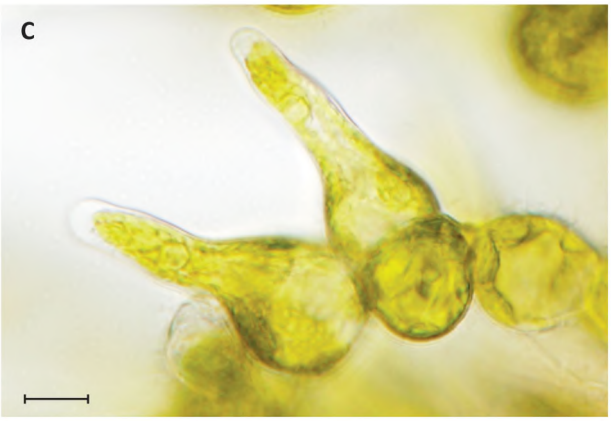
Forvekslingsmulighed: Afviger fra *U. repens* ved ikke at have heterotrich vækst som denne, desuden er sporangierne afrundede flaskeformede, ikke langstrakt cylindriske. Vækstformen i kultur minder om *U. reticulata* (Printz) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor, men den har større celler og flere pyrenoider. Den er endofyt i sukkertang (*Saccharina latissima*), men er ikke registreret fra danske farvande.

Kommentar: Kulturstudier er nødvendige for at foretage en sikker bestemmelse, da den kan forveksles med *U. repens*, som den tidligere blev anset for at være identisk med (Nielsen 1979).

Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen 1979 (*Acrochate*), Nielsen et al. 2013, Oltmanns 1894 (*A. parasitica*).







A: *Ulvella parasitica*. Tæt alge af afrundede celler med 1-3 pyrenoider. Målestok 20 µm. A-C: Alger i kultur startet fra endofyt mellem overfladeceller af savtang (*Fucus serratus*). Læsø, Nordre Rønner, 1 m, 6.9.1972.

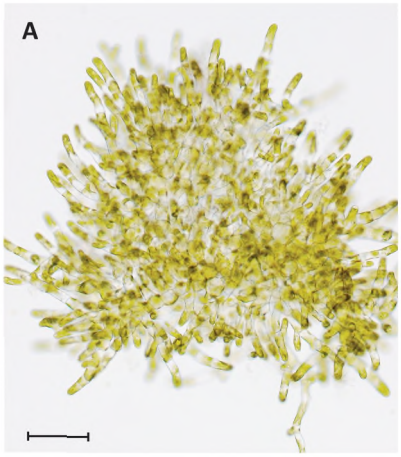
B: *Ulvella parasitica*. Afrundede vegetative celler med unge og ældre acrochaete-hår. Målestok 10 µm.

C: *Ulvella parasitica*. Unge flaskeformede sporangier. Målestok 10 µm.

Ulvella pseudorepens

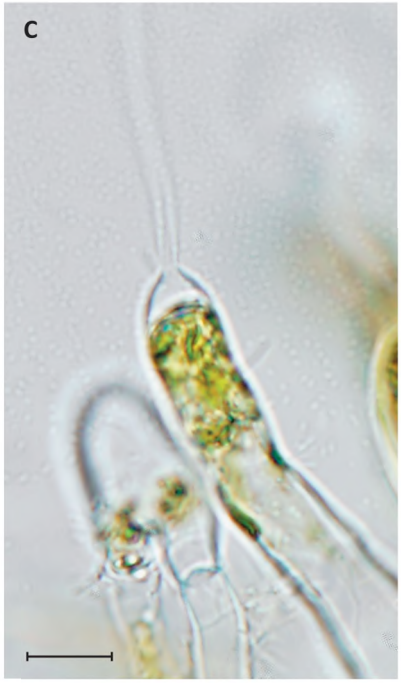
R. Nielsen

Udseende: Mikroskopiske, endofytiske tråde. En sikker bestemmelse er afhængig af kulturstudier.
Kulturstudier: Heterotriche alger med tynde, krybende tråde ved basis af oprette relativt tykke tråde. Algerne danner næsten kugleformede totter af oprette tråde, der består af cylindriske celler, som er 11-15 µm brede og 3-6 gange så lange som brede. De udgår fra store afrundede celler, der måler 25-40 µm på tværs og danner den midterste del af algerne. De vegetative celler indeholder en vægstillet, lobet og lidt gennembrudt kloroplast med 3-7 små pyrenoider. Der forekommer acrochaete-hår, som er endestillede på topceller i de tykke tråde eller på oprette udvækster fra andre celler i de tykke tråde.
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Sporangierne udvikles fra topceller i de tykke tråde og fra andre celler i disse tråde, som får en opret udvækst. Sporangierne er aflangt cylindriske.
Voksested: Endofytiske tråde mellem parafyser hos strengetang (*Chorda filum*).
Årstidsvariation: Indsamlet i oktober.
Forvekslingsmulighed: Minder om *U. repens*, der også vokser mellem parafyserne hos strengetang (*C. filum*), men den har kun 1-3 pyrenoider i vegetative celler.
Kommentar: Arten er kun identificeret med sikkerhed i to indsamlinger, som begge er studeret i kultur og identiteten bekræftet med molekylærbiologiske analyser (Nielsen et al. 2013). Registreringer af *U. repens* i databasen, Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, omfatter sandsynligvis også *U. pseudorepens,* derfor indeholder kortet for arternes indsamlingssteder registreringer af begge arter.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen et al. 2013



A: *Ulvella pseudorepens.* Tot af relativt grove, oprette tråde. Målestok 50 µm. A-C: Alger i kultur, der er startet fra alge på strengetang (*Chorda filum*). Lyngså Strand, ilanddrevet, 7.10.1976.

B: *Ulvella pseudorepens.* Oprette tråde udgår fra afrundede celler. Kloroplasten er vægstillet, lobet og gennembrudt med flere små pyrenoider (pil). Målestok 10 µm.



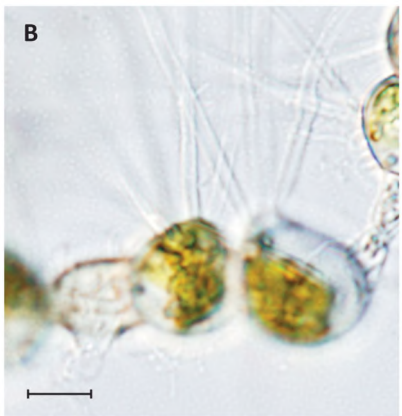
C: *Ulvella pseudorepens.* Acrochaete-hår, der er endestillet på en af de oprette tråde. Målestok 10 µm.

Ulvella ramulosa

(L. Moewus) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske, grenede tråde. En sikker bestemmelse kan kun foretages med kulturstudier.
Kulturstudier: Fåcellede spredt grenede tråde; de perifere celler er cylindriske 4,5-7 µm brede og 2-3 gange så lange som brede. Der er en gradvis overgang fra de midterste næsten kugleformede celler, som er 10,5-14 µm i diameter. De vegetative celler har en vægstillet kloroplast med et pyrenoid. Acrochaete-hår forekommer på de afrundede celler og kan have flere hårlignende udvækster fra den afrundede basale del.

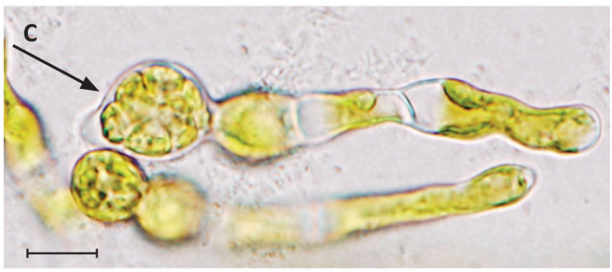
Formering: Der er vegetativ formering med zoosporer. Sporangierne er omdannede afrundede celler, som bliver ægformede med en udtømningspapil i den smalle ende. Spirede zoosporer forbliver en del af de nye alger.
Årstidsvariation: Indsamlet i juli.
Voksested: Epifyt på almindelig børstetråd (*Chaetomorpha linum*).
Forvekslingsmulighed: Har acrochaete-hår med en eller flere hårlignende udvækster som hos *A. leptochaete*, men denne har 1-3 pyrenoider per celle.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Moewus 1949 (*Ectochaete ramulosa*), Nielsen et al. 2013.



A: *Ulvella ramulosa.* Fåcellet vegetativ alge, hver celle med vægstillet kloroplast og et pyrenoid. Målestok 10 µm. A-E: Alger i kultur startet fra epifytiske tråde på almindelig børstetråd (*Chaetomorpha linum*), Hirsholm, 7.7.1978.

B: *Ulvella ramulosa.* Acrochaete-hår med 3 hårlignende udvækster. Målestok 10 µm.

C: *Ulvella ramulosa.* Ugrenet fåcellet alge med et næsten modent sporangium (pil). Målestok 10 µm.



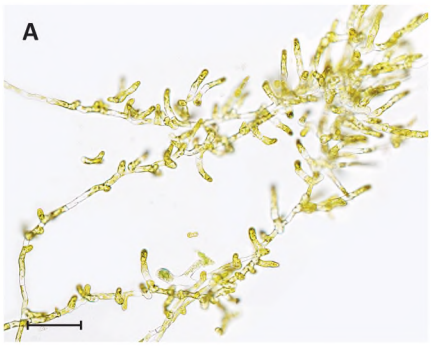
D: *Ulvella ramulosa.* Grenet alge med 1 modent (pil) og 2 tomme sporangier. Målestok 10 µm.

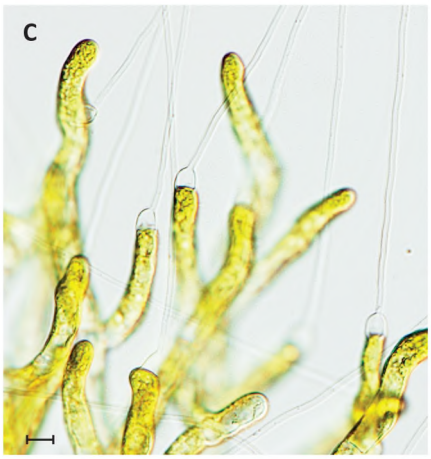
E: *Ulvella ramulosa.* Spirende zoospore (pil) forbliver en del af den unge alge. Målestok 10 µm.

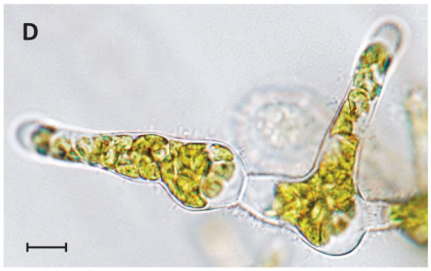
Ulvella repens

(Pringsheim) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske, endofytiske tråde.
Bygning: Krybende enradede tråde, der er 5-6 µm brede og har fåcellede oprette grene, der er 10-15 µm brede. De vegetative celler har en vægstillet kloroplast og 1 stort eller 2-3 mindre pyrenoider. Der forekommer acrochaete-hår, som er endestillede på de oprette tråde.
Kulturstudier: Danner totter af oprette 17-20 µm brede tråde med tyndere krybende tråde ved basis (heterotrich), de tynde tråde er 7,5-10 µm brede. Den vægstillede kloroplast er gennembrudt og har 1-4 (5) pyrenoider. Der er endestillede acrochaete-hår på de oprette brede tråde, og på oprette udvækster fra celler i de krybende tråde.
Formering: Der udvikles sporangier fra topceller i de brede tråde, som bliver aflangt cylindriske og fra oprette udvækster af andre celler i disse tråde, som bliver L-formede. Der er observeret zoosporer med 4 svingtråde og sværmere med 2 svingtråde, der enten var små og blege eller større og grønne og sandsynligvis repræsenterede anisogameter. Spirede sporer forbliver en del af de unge alger.
Årstidsvariation: Forekommer sandsynligvis hele året på arter af klørtang (*Fucus* spp.) og i sommer- og efterårsmåneder på strengetang (*C. filum*).
Voksested: Krybende tråde mellem parafyser af strengetang (*Chorda filum*) og mellem overfladeceller af klørtang (*Fucus*). Registreret i 0,5-15 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Bestemmelser bør bekræftes med kulturstudier, fordi arten kan forveksles med *U. pseudorepens,* der også vokser mellem parafyser af strengetang (*Chorda filum*) og med *U. parasitica*, som vokser mellem overfladeceller på arter af klørtang (*Fucus* spp.). Arterne kan adskilles, ved at *U. parasitica* er grovere end de andre og ikke har heterotrich vækst. De andre kan adskilles på antallet af pyrenoider, *U. pseudorepens* har 3-7 pyrenoider i vegetative celler, mens *A. repens* har 1-4 (5) pyrenoider.
Kommentar: Se kommentar for *U. pseudorepens*.
Litteratur: Nielsen et al. 2013, Pringsheim 1862 (*Acrochaete repens*).







A: *Ulvella repens.* Del af større alge, som består af krybende tråde med oprette fåcellede grene. Målestok 100 µm. A-D: Alger i kultur startet fra alge på blæretang (*Fucus vesiculosus*), Hirsholm, 0,5 m, 26.2.1975.

B: *Ulvella repens.* Oprette vegetative celler. Målestok 20 µm.

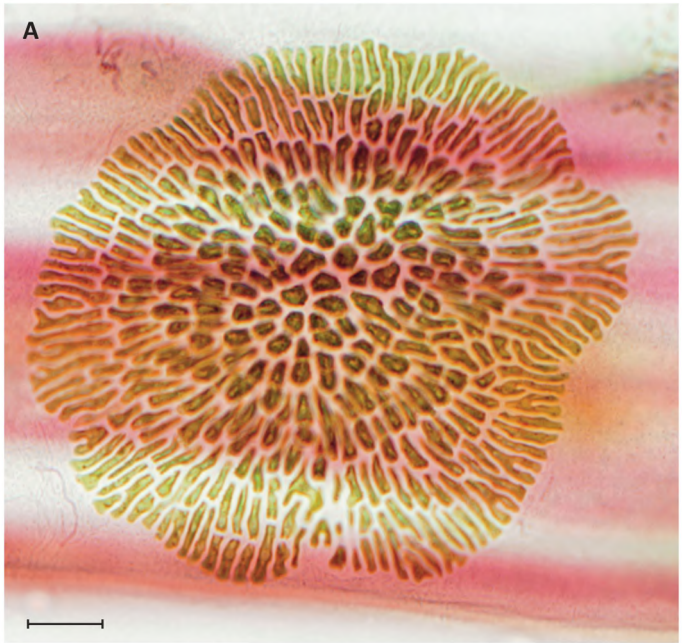
C: *Ulvella repens.* Mange oprette tråde med endestillede acrochaete-hår. Målestok 10 µm.

D: *Ulvella repens.* Modne sporangier, det ene endestillet og aflangt, det andet interkalært og L-formet. Målestok 10 µm.

Ulvella scutata

(Reinke) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor
Pringsheims grønskive

Udseende: Mikroskopiske, skiveformede epifytter.
Bygning: Næsten cirkulære enlagede, skiveformede pseudoparenkymer, der er 100-150 µm på tværs. De består af radierende tråde med tvedelte randceller. De midterste celler er afrundede eller lidt kantede med en jævn overgang til perifere cylindriske celler, som er 2-3 gange så lange som brede. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med et pyrenoid. De midterste celler kan have fine, tynde hår.
Formering: Der udvikles sporangier fra alle vegetative celler, sporangiedannelsen begynder i de midterste celler og fortsætter udefter. Sporangierne har samme form og størrelse som i vegetativ tilstand bortset fra en lille udtømningspapil. Ved modenhed indeholder de enten små blege eller større grønne sværmere med 2 svingtråde. De udvikles i forskellige sporangier på samme alge og er sandsynligvis anisogameter. Ved kulturstudier er det påvist, at næste generation består af irregulære klumpede alger, hvor sporangierne indeholder zoosporer med 4 svingtråde. I Japan er der fundet skiveformede alger med sporangier, der indeholdt zoosporer med 4 svingtråde, men det er ikke observeret i alger fra danske farvande.
Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i januar, marts-december.
Voksested: Epifyt på andre alger, f.eks. fin ledtang (*Polysiphonia stricta*), rødplys (*Rhodochorton purpureum*) og på blade af ålegræs (*Zostera marina*), desuden almindelig på skaller af levende almindelig blåmusling (*Mytilus edulis*).
Forvekslingsmulighed: Skiveformede *U. lens* P. Crouan & H. Crouan og *U. setchellii* har også tvedelte randceller, men kan adskilles fra pringsheims grønskive (*U. scutata*) ved at være flerlagede i den midterste del. Desuden er de cylindriske celler hos *U. setchellii* 3-6 gange så lange som brede, og kun 2-3 gange så lange som brede hos pringsheims grønskive (*U. scutata*). *Ulvella lens* er ikke registreret i danske farvande.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen i Brodie et al. 2007 (*Pringsheimiella scutata*), Nielsen og Pedersen 1977 (*P. scutata*), Nielsen et al. 2013, Reinke 1888b, 1889a, b (*Pringsheimia scutata*).

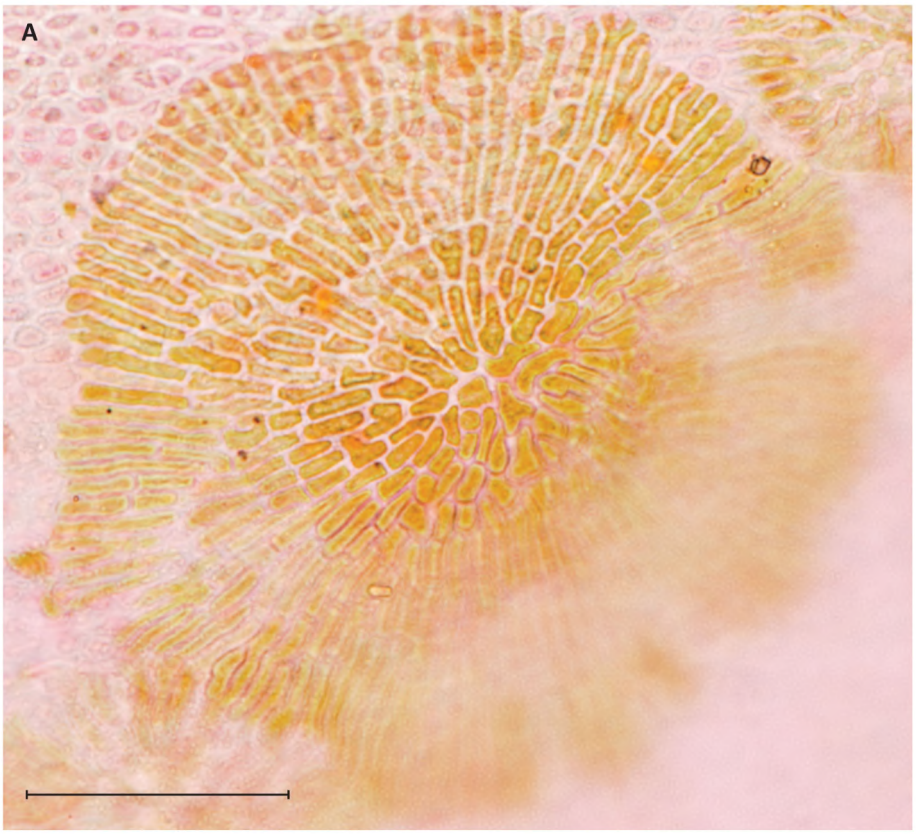


A: *Ulvella scutata*. Enlaget skive med gaffelgrenede randceller. På fin ledtang (*Polysiphonia stricta*), Lysegrund, 10,5 m, 19.1.1997. Målestok 20 µm.

Ulvella setchellii

P.J.L. Dangeard

Udseende: Skiveformede epifytter, der kan være op til 2 mm på tværs.
Bygning: Næsten cirkulære eller uregelmæssige pseudoparenkymer af sammenflydende radierende tråde. De unge alger er enlagede. I ældre alger er det midterste område få cellelag tykt og består af afrundede celler, der måler 5-8 µm på tværs. Den perifere del er enlaget og består af relativt lange cylindriske celler, de er 3-5 µm brede og 3-6 gange så lange som brede. Der er tvedelte randceller. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med et pyrenoid. Der kan forekomme hårlignende udvækster fra de centrale celler på alger, der er studeret i kultur.
Formering: Der udvikles sporangier fra de midterste afrundede celler, de får en konisk udtømningstud, men er ellers identiske med celler i vegetativ tilstand. Ved kulturstudier er der fundet vegetativ formering med zoosporer, der havde 4 svingtråde.
Årstidsvariation: Forekommer hele året. Indsamlet i januar-juni, august og december.
Voksested: Hyppig på ældre dele af bånd-rødblad (*Phyllophora crispa*), indsamlet i 11-19 meters dybde.
Forvekslingsmulighed: Pringsheimsgrønskive (*U. scutata*) har også tvedelte randceller, men den er enlaget, og randcellerne kun 2-3 gange så lange som brede.
Litteratur: Dangeard 1931, Nielsen 1977, Nielsen i Brodie et al. 2007, Nielsen et al. 2013.



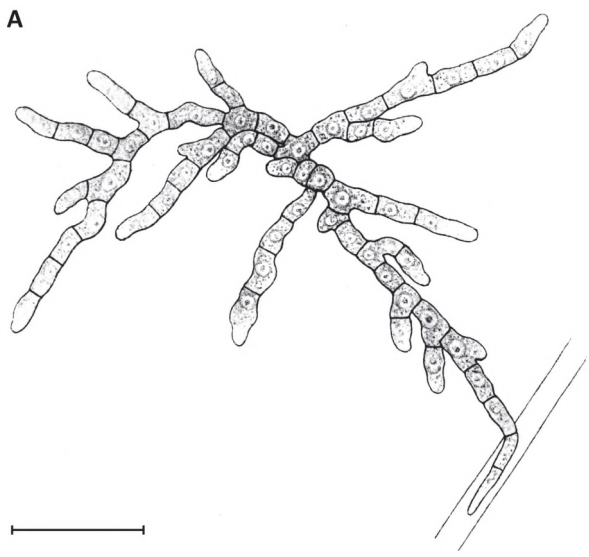
A: *Ulvella setchellii*. Skiveformet alge med lange celler og tvedelte randceller. På bånd-rødblad (*Phyllophora crispa*), Kims Top, 19 m, 4.2.1996. Målestok 200 µm.

Ulvella viridis

(Reinke) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske, grenede tråde.
Bygning: Radierende indbyrdes frie tråde med spredte grene og vegetative celler med et pyrenoid; et udseende der er fælles for flere arter, så en sikker identifikation kræver omhyggelige kulturstudier, gerne suppleret med molekylærbiologiske analyser.
Kulturstudier: Større alger består af klumpede pseudoparenkymer, der kan have et substrattilhæftet basallag. De midterste celler er uregelmæssigt afrundede og 5-15 (-20) µm brede. Herfra udgår spredt grenede tråde, der består af cylindriske celler, som er 3-5 µm brede og 2-3 (-10) gange så lange som brede. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med 1 (-2) pyrenoider. Der forekommer acrochaetehår på spredte interkalære celler.
Formering: Der udvikles sporangier fra afrundede interkalære celler, som bliver kort flaskeformede med en konisk top eller udtømningspapil.
Årstidsvariation: Der forekommer *U. viridis*-lignende tråde hele året.
Voksested: Epi- og endofytiske spredt grenede tråde, på større alger.

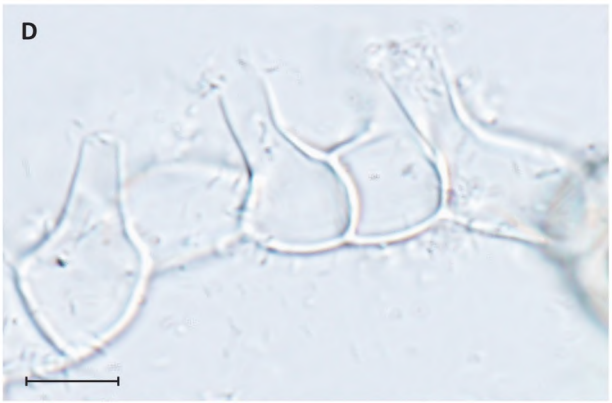
Kommentar: Det er almindeligt at finde grenede tråde, der passer med beskrivelsen af *U. viridis* på og mellem overfladeceller af forskellige større alger. Sådanne alger er tidligere henført til *U. viridis* (Nielsen 1979, 2005a (som *Acrochaete viridis* (Reinke) R. Nielsen)). Moderne molekylærbiologiske analyser har dog afsløret, at der er tale om flere forskellige arter. I danske farvande forekommer der ofte krybende tråde i cellevægge af bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*). De har cylindriske vegetative celler med et pyrenoid og sporangier, der er omdannede interkalære celler. Amerikanske fund af tilsvarende alger i bugtet ribbeblad (*P. rubens*) har vist sig at være forskellige fra *U. viridis* (Nielsen et al. 2013), men deres identitet er endnu ikke klarlagt. I undersøgelsen af Nielsen et al.(2013) blev der ikke opnået gensekvenser for alger fra bugtet ribbeblad (*P. rubens*) i danske farvande, men vi anser det for meget sandsynligt, at det er samme art som i de amerikanske undersøgelser.
Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Nielsen 1979, 2005a (*Acrochaete viridis*), Nielsen et al. i Brodie et al. 2007 (*A. viridis*), Nielsen et al. 2013, Reinke, 1879 (*Entocladia viridis*).



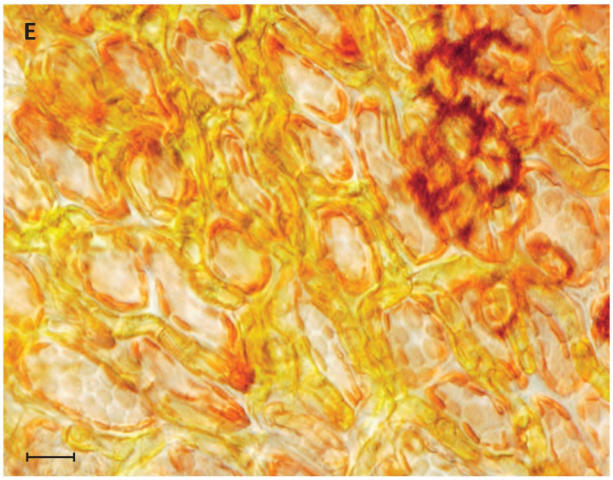
A: *Ulvella viridis*. Epifyt på *Derbesia* med et par celler i værtsalgens væg. Oprindelig illustration af alge fra Napoli, efter Reinke (1879). Målestok 50 µm.

B: *Ulvella viridis*. Ung alge af spredt grenede tråde, der har cylindriske celler. Målestok 20 µm. B-D: Alger i kultur, der er startet fra alge fra typelokaliteten i Napoli.

C: *Ulvella viridis*. Acrochaete-hår på interkalær afrundet celle (pil). Målestok 10 µm.



D: *Ulvella viridis*. Tomme interkalære sporangier med udtømningstud. Målestok 10 µm.



E: Grenede tråde i væg af pebertang (*Osmundea oederi*), der kunne være *U. viridis*. Hirsholm, ilanddrevet, 14.4.2015. Målestok 10 µm.

Ulvella wittrockii

(Wille) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor

Udseende: Mikroskopiske, grenede tråde i ydervægge af værtsalge.

Bygning: Korte, grenede tråde af cylindriske eller lidt afrundede celler. De cylindriske celler er 4-5 µm brede og (1-) 2-3 gange så lange som brede, de afrundede celler er op mod 10 µm brede. De vegetative celler indeholder en vægstillet kloroplast med et pyrenoid. Acrochaete-hår forekommer på spredte interkalære celler.

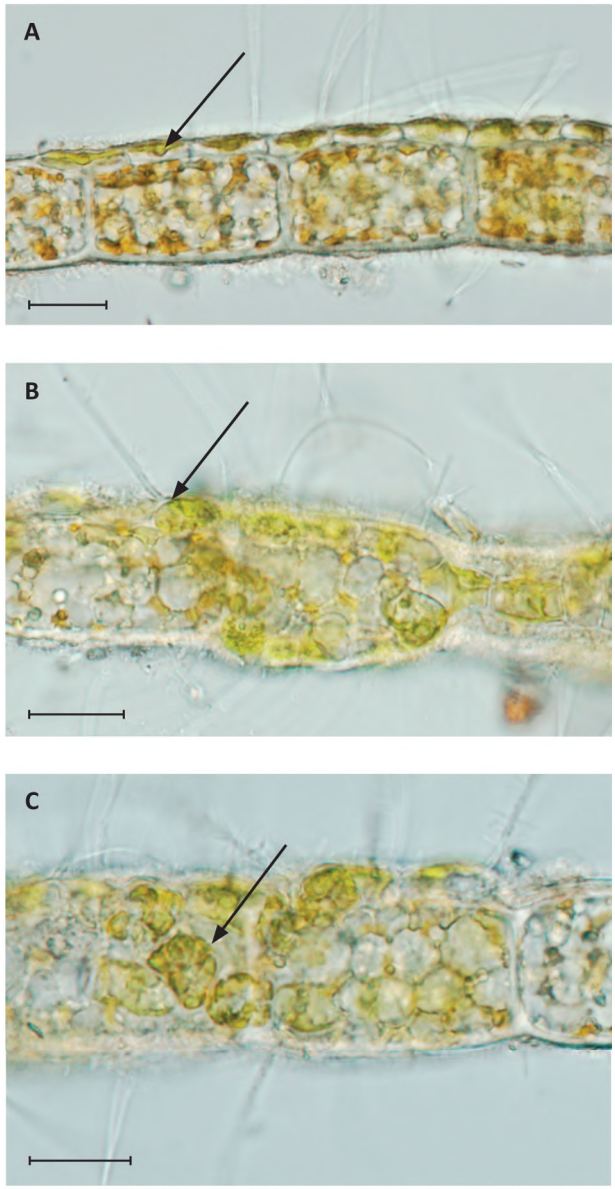
Formering: Der kan udvikles sporangier fra en hvilken som helst celle, den bliver lidt bredere end i vegetativ tilstand og får en lille udtømningspapil. Sværmerne kan have 2, 4 eller 3 svingtråde; det sidste er meget usædvanligt, men veldokumenteret. Spirede sporer forbliver en del af nye alger.

Årstidsvariation: Forekommer hele året, indsamlet i april-november.

Voksested: I ydervæggen af trådformede brunalger som arter af vatalge (*Ectocarpus* spp.), knold-og-tot-alge (*Elachista fucicola*) og dunalge (*Pylaiella littoralis*).

Forvekslingsmulighed: Kan forveksles med andre *Ulvella*-arter, der har celler med et pyrenoid. Det er dog sandsynligt, at en alge, der er endofyt i ydervæggen af trådformede brunalger, er denne art. Det kan bekræftes ved observation af zoosporer med 3 svingtråde, som er unikt for arten.

Litteratur: Gunnarsson og Nielsen 2016, Kornmann 1993 (*Acrochaete wittrockii*), Kylin 1938 (*Ectochaete wittrockii*), Nielsen 1983 (*A. wittrockii*), Nielsen et al. i Brodie et al. 2007 (*A. wittrockii*), Nielsen et al. 2013, Wille 1880 (*Entocladia wittrockii*).



A: *Ulvella wittrockii.* Tråd af cylindriske vegetative celler, hver med et pyrenoid (pil), tynde hår. Målestok 10 µm. A-C: I cellevæg af dunalge (*Pylaiella littoralis*). A-C: Nakkehoved Fyr, 0,5 m, 6.7.2006.

B: *Ulvella wittrockii.* Grenede tråde, acrochaete-hår med farveløs, kort, løgformet basis (pil). Målestok 10 µm.

C: *Ulvella wittrockii.* Interkalært næsten modent sporangium (pil). Målestok 10 µm.

Bestemmelsesnøgle til slægter af Chlorophyta – Grønalger

1a.	Makroskopiske alger	2
1b.	Mikroskopiske eller få mm store alger	22
2a.	Blad-, bånd-, rør- eller trådformet parenkym	45
2b.	Løvet anderledes formet og ikke et parenkym	3
3a.	Algerne består af indbyrdes frie tråde, grenede eller ugrenede	4
3b.	Algerne har en mere sammensat bygning	21
4a.	Grenede tråde	5
4b.	Ugrenede tråde	15
5a.	Trådene siphonale (uden tværvægge)	6
5b.	Trådene består af celler	11
6a.	Algerne har hovedgrene med sidegrene	*Bryopsis*
6b.	Uregelmæssig forgrening uden tydelig forskel på grenene	7
7a.	Små omvendt ægformede, sidestillede sporangier med mange sporer	*Derbesia*
7b.	Uden sporangier, eller sporangier med 1 stor zoospore	8
8a.	På jord i strandenge. Tværvægge kun i forbindelse med formeringsorganer	*Vaucheria* (Tribophyceae, se Christensen 1987
8b.	I sublitoralzonen	9
9a.	Kloroplaster skiveformede. Med tykke tværvægge ved forgreninger	*Derbesia*
9b.	Kloroplaster tenformede	10
10a.	Kloroplaster med pyrenoider	Juvenile *Bryopsis*
10b.	Kloroplaster uden pyrenoider	Juvenile *Codium*
11a.(5)	Sidegrene begrænset til korte rhizoidale udvækster fra enkelte celler	12
11b.	Buske, der består af grenede tråde	13
12a.	Rhizoider forekommer enkeltvis og spredt. Kloroplasten et spongiøst net	*Rhizoclonium*
12b.	Rhizoider sædvanligvis på to naboceller, så de forekommer parvis. Kloroplasten central stjerneformet	*Rosenvingiella*
13a.	Grenene indbyrdes frie, kloroplasten et spongiøst net	*Cladophora*
13b.	Grenene mere eller mindre sammenvævede af tynde hyfeagtige tråde, kloroplasten er cylinderformet og netagtigt gennembrudt	14

14a.	Grene > 40 µm brede. Cellerne med flere cellekerner	*Acrosiphonia*
14b.	Grene < 30 µm brede. Cellerne med én cellekerne	*Spongomorpha*
15a.[4]	Trådene danner sammenfiltrede masser	16
15b.	Trådene er indbyrdes frie	17
16a.	Central kloroplast med et pyrenoid. På sten og bolværk i saltstøvzonen	*Rosenvingiella*
16b.	Spongiøst, netformet kloroplast med flere pyrenoider. Almindelig på jord i strandenge, kan også findes på stenede kyster som et tyndt overtræk i sprøjte- eller saltstøvzonen, og desuden sublitoralt som løse tråde mellem andre alger	*Rhizoclonium*
17a.	Trådene ikke fastsiddende og ofte krøllede, danner løstliggende måtter på fladvandede beskyttede kyster, er sammenslyngede til aflange bolde eller viklet omkring andre alger i sublitoralzonen	*Chaetomorpha linum*, *C. ligustica*
17b.	Trådene fastsiddende	18
18a.	Vægstillet plade- eller bælteformet kloroplast	19
18b.	Kloroplasten er et spongiøst net eller en gennembrudt cylinder; der er mange pyrenoider	20
19a.	På sten eller epifyt, i litoralzonen eller den øverste del af sublitoralzonen. Cellerne med et eller få pyrenoider	*Ulothrix*
19b.	Epifyt på skorpeformede alger i sublitoralzonen. Fåcellede lidt krumme tråde 4-14 µm brede. Cellerne uden pyrenoid	*Okellya*
20a.	Danner tætte bestande i fjæren og øverst i sublitoralzonen, især i forårsmånederne. Fasthæftet med rhizoider fra den eller de nederste celler i tråden	*Urospora*
20b.	Forekommer enkeltvis eller i knipper med få individer. Den basale celle er forlænget og ender i en hæfteskive	*Chaetomorpha*
21a.[3]	Trinde ca. 0,5 cm tykke grene. Syntagma af siphonale tråde	*Codium*
21b.	Hovedgrene med korte, kransstillede sidegrene	Charophyceae (se Schubert og Blindow 2004)
22a.[1]	Vokser i kalk (skaller, kalksten, ormerør, kalkinkrusterede rødalger)	23
22b.	Vokser ikke i kalk	27
23a.	Encellede alger	sporofyt af *Gomontia* eller *Monostroma*
23b.	Grenede tråde	24
24a.	Trådene siphonale (uden tværvægge)	*Ostreobium*
24b.	Trådene består af flere celler	25

25a.	Tykke ofte lamellerede tværvægge, uden hår	*Eugomontia*
25b.	Tværvægge sædvanligvis ikke usædvanligt tykke, med hår	26
26a.	Spiralsnoede hår, trådene er 8-12 µm brede	*Phaeophila*
26b.	Rette tynde hår, trådene er 3-7,5 µm brede	*Ruthnielsenia*
27a.[22]	Encellede alger	28
27b.	Flercellede alger	30
28a.	Cellerne små, ellipsoidiske 1,5-5 x 3,5-8 µm, men i så stort antal at de danner blågrønne pletter eller belægninger på pighuder eller i kappe-randen af muslinger	*Coccomyxa* (Chlamydomonadales, se Mortensen og Rosenvinge 1933)
28b.	Cellerne store, ellipsoidiske 15-100 µm på tværs	29
29a.	Cellerne har en farveløs stilk. På sten i bølgeslagszonen, hvor de kan danne en plysagtig belægning	*Codiolum*-stadie af *Urospora*
29b.	Endofytter	*Codiolum*-stadie af *Acrosiphonia*, *Monostroma*, *Spongomorpha*, *Ulothrix*
30a.	Små enlagede parenkymer eller trådformede med parenkymatiske afsnit. Central stjerneformet kloroplast. Bølgesprøjte- og saltstøvzonen	*Prasiola*
30b.	Ikke parenkym. Vægstillet kloroplast	31
31a.	Løvet opret. Små grenede buske af enradede tråde, op til 3 mm høje. En distinkt basalcelle	*Lychaete*
31b.	Løvet er skive-, skorpe- eller rosetformet eller består af trådsystemer uden en distinkt basalcelle	32
32a.	Store uregelmæssige celler, 25-125 µm på tværs, ofte med en indbyrdes afstand og forbundet af tynde farveløse forbindelsestråde	*Blastophysa*
32b.	Ingen farveløse forbindelsestråde mellem cellerne	33
33a.	Næsten cirkulære skiver eller rosetter	34
33b.	Grenede tråde, evt. sammenflydende til pseudoparenkymer	38
34a.	Skiveformede, jævn randzone med gaffelgrenede randceller	*Ulvella scutata*, *U. setchellii*
34b.	Rosetter med indbyrdes frie, 1-2 celler lange tråde i randen	35
35a.	Vegetative celler er ofte ægformede med grove rette hår	*Ochlochaete*
35b.	Uden hår	36
36a.	Næsten cirkulære enlagede rosetter med cylindriske perifere celler, der er 3-4 µm brede og 1,5-3 gange så lange som brede	37
36b.	Uregelmæssigt formet flerlaget pseudoparenkym. Epifyt på *Fucus* spp.	*Pseudendoclonium fucicola*

37a.	Centrale celler udvikles til kølleformede sporangier, der ved modenhed indeholder mange sværmere	*Syncoryne*
37b.	Centrale celler udvikles til sporangier, der kun er lidt større end vegetative celler og indeholder 4 sværmere	*Neostromatella*
38a.	Med hår	30
38b.	Uden hår	41
39a.	Hårene er rette og en del af almindelige vegetative celler, der har 1 (-3) pyrenoider	*Ochlochaete*
39b.	Hårenes basaldel afrundet, løgformet, mindre end almindelige vegetative celler	40
40a.	Hårenes basaldel med en lille kloroplast	*Bolbocoleon*
40b.	Hårenes basaldel farveløs, uden kloroplast	*Ulvella*
41a.	Endozoisk	42
41b.	Epi- eller endofyt, på sten eller andet fast substrat	44
42a.	I periostracum af but strandsnegl (*Littorina obtusata*)	*Tellamia*
42b.	I væggen af mosdyr eller hydroider	43
43a.	I hydroiden *Dynamena pumila*	*Pseudendoclonium dynamenae*
43b.	I mosdyr (*Alcyonidium*, *Flustra* og *Securiflustra*)	*Epicladia philipsii, E. flustrae*
44a.	I træ som bolværkspæle og på sten, fåcellede alger	*Pseudendoclonium submarinum*
44b.	I epidermisceller af løstliggende blade af ålegræs (*Zostera marina*)	*Epicladia perforans*
45a.(2)	Få mm til højst 1 cm stort blad, der består af tykvæggede rækkestillede celler. Central stjerneformet kloroplast med et pyrenoid. Bølgesprøjte- og saltstøvzonen	*Prasiola*
45b.	For det meste større. Cellerne med vægstillet kloroplast	46
46a.	Trådformet parenkym, der består af 2 parallelle cellerækker	*Percursaria*
46b.	Parenkym med mere end 2 cellerækker	47
47a.	Løvet er et enlaget blad	48
47b.	Løvet består af et 2 cellelag tykt blad eller er et rør, der kan være ugrenet eller grenet og delvis sammenklappet	51
48a.	Basis rørformet, bladets randceller markant større end de øvrige celler. Vegetative celler med 1-4 pyrenoider. Løvet bliver olivenbrunt til næsten sort ved tørring	*Ulvaria*
48b.	De fleste vegetative celler med et pyrenoid. Algerne er også grønne efter tørring	49

49a.	Unge alger er enlagede, blæreformede hinder, de splittes op og bliver kræmmerhusformede, senere uregelmæssigt opsplittede. Cellerne lige over basis er langstrakte med flere pyrenoider. Forekommer i december-april	*Monostroma*
49b.	Bladet lancet- eller tungeformet, fasthæftet med en filt af rhizoider. Har en skinnende blank overflade efter tørring	50
50a.	Bladet aflangt, kan have få lapper, randen meget bølget, som en flæse. Forekommer om foråret	*Protomonostroma*
50b.	Bladet bredt afrundet, fasthæftet til underlaget med rhizoider fra celler i et stort område nederst i bladet. Forekommer hele året	*Gayralia*
51a.	Centimeterstore rør med relativt små, tykvæggede celler (5-7 µm i diameter). Kloroplast med et centralt pyrenoid	*Blidingia*
51b.	Større alger med celler > 7 µm i diameter. Vægstillet kloroplast med ét til flere pyrenoider	52
52a.	Rørformet ugrenet parenkym med meget regelmæssigt rækkestillede celler både på langs og tværs af løvet. Nye celler grupperet 2 eller 4 celler sammen i en fælles indervæg. Olivengrøn til brunlig	*Capsosiphon*
52b.	Cellerne er uregelmæssigt anbragt eller rækkestillede. Klar grøn	*Ulva*

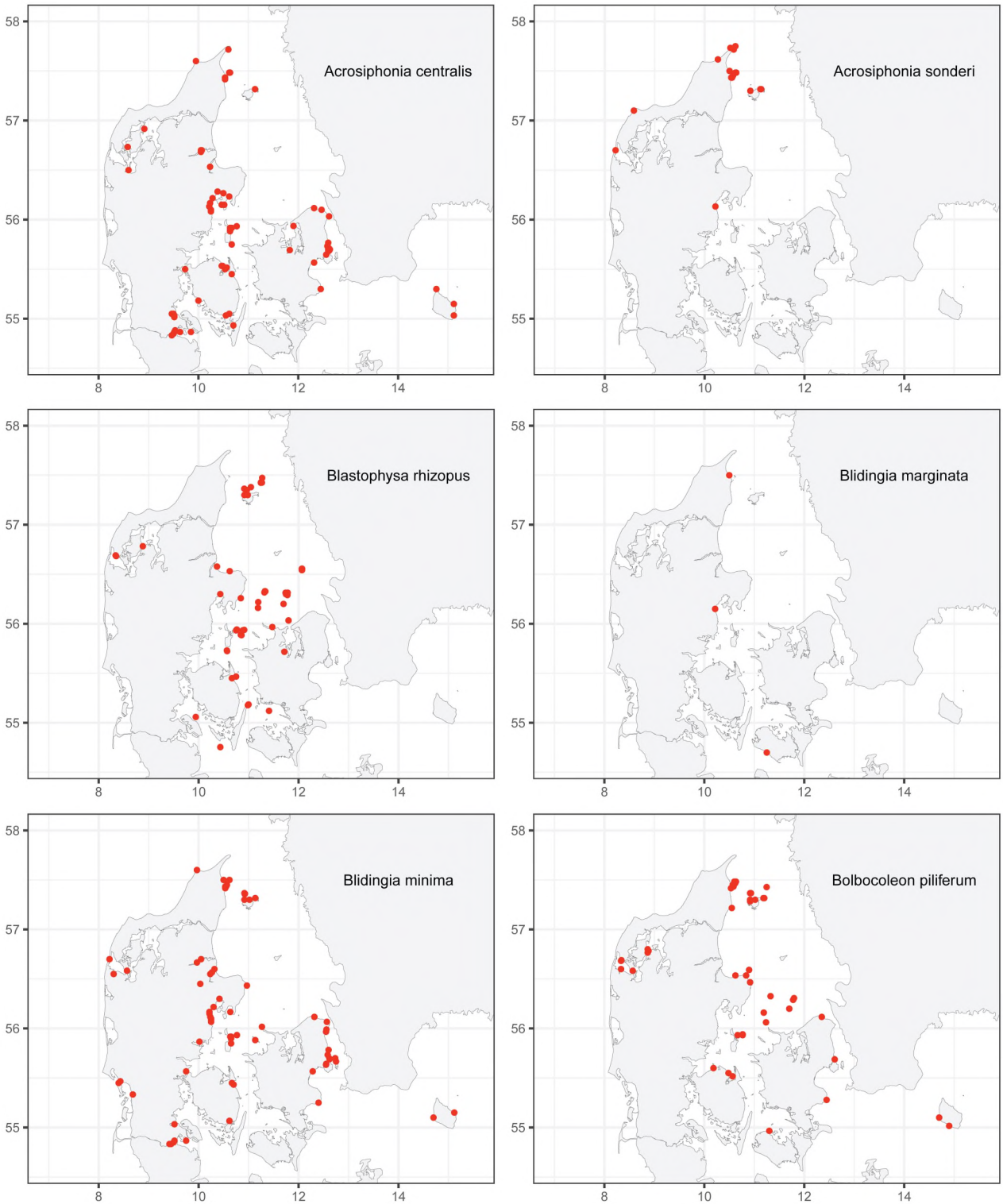
Indsamlingssteder for grønalgerne

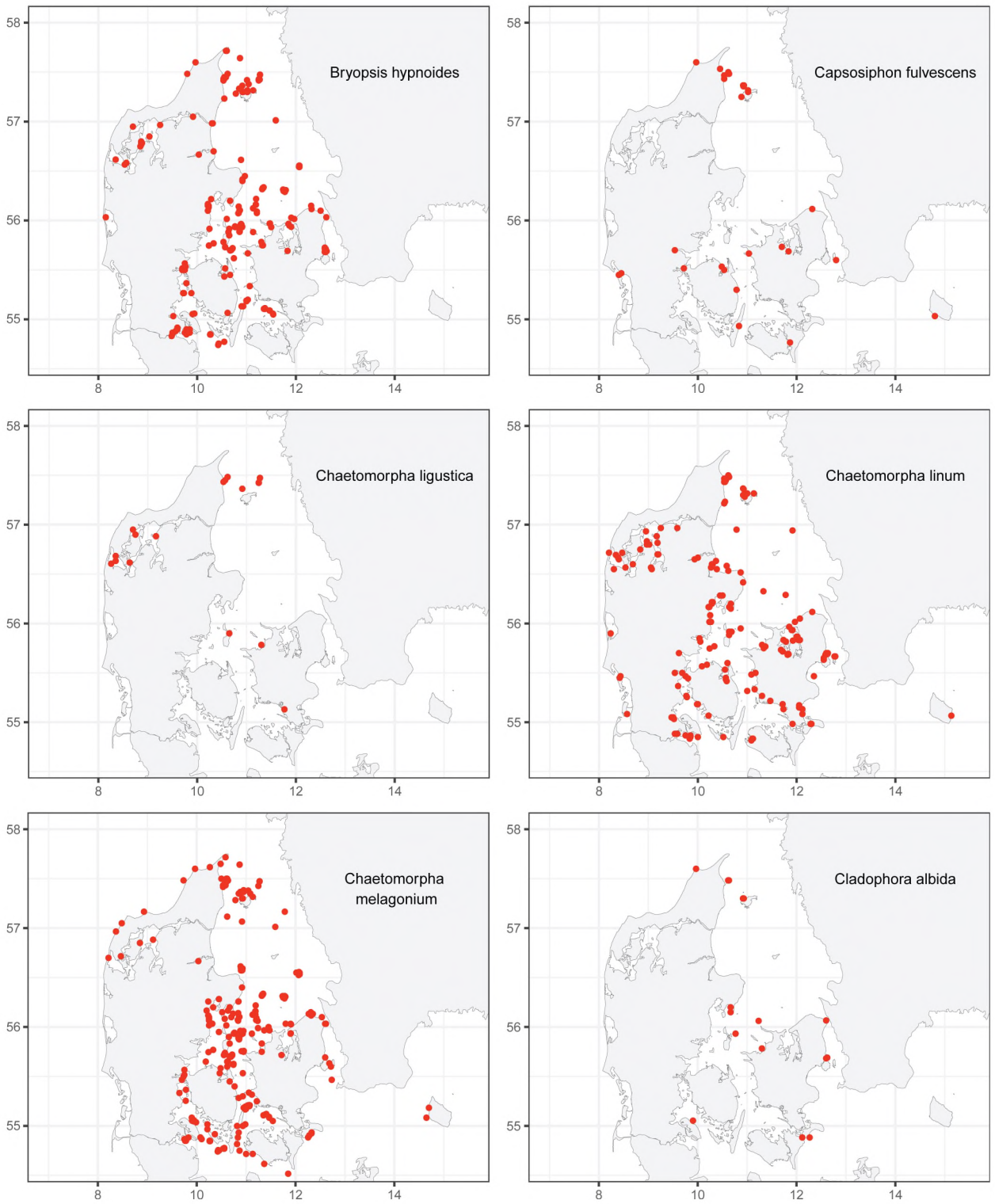
Kortene med algernes indsamlingssteder er baseret på oplysninger i databasen i Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum, der indeholder registreringer af ca. 60.000 danske havalger. Prikkerne på kortene viser, hvor algerne er indsamlet, og omfatter såvel fastsiddende som løstdrivende og ilanddrevne alger.

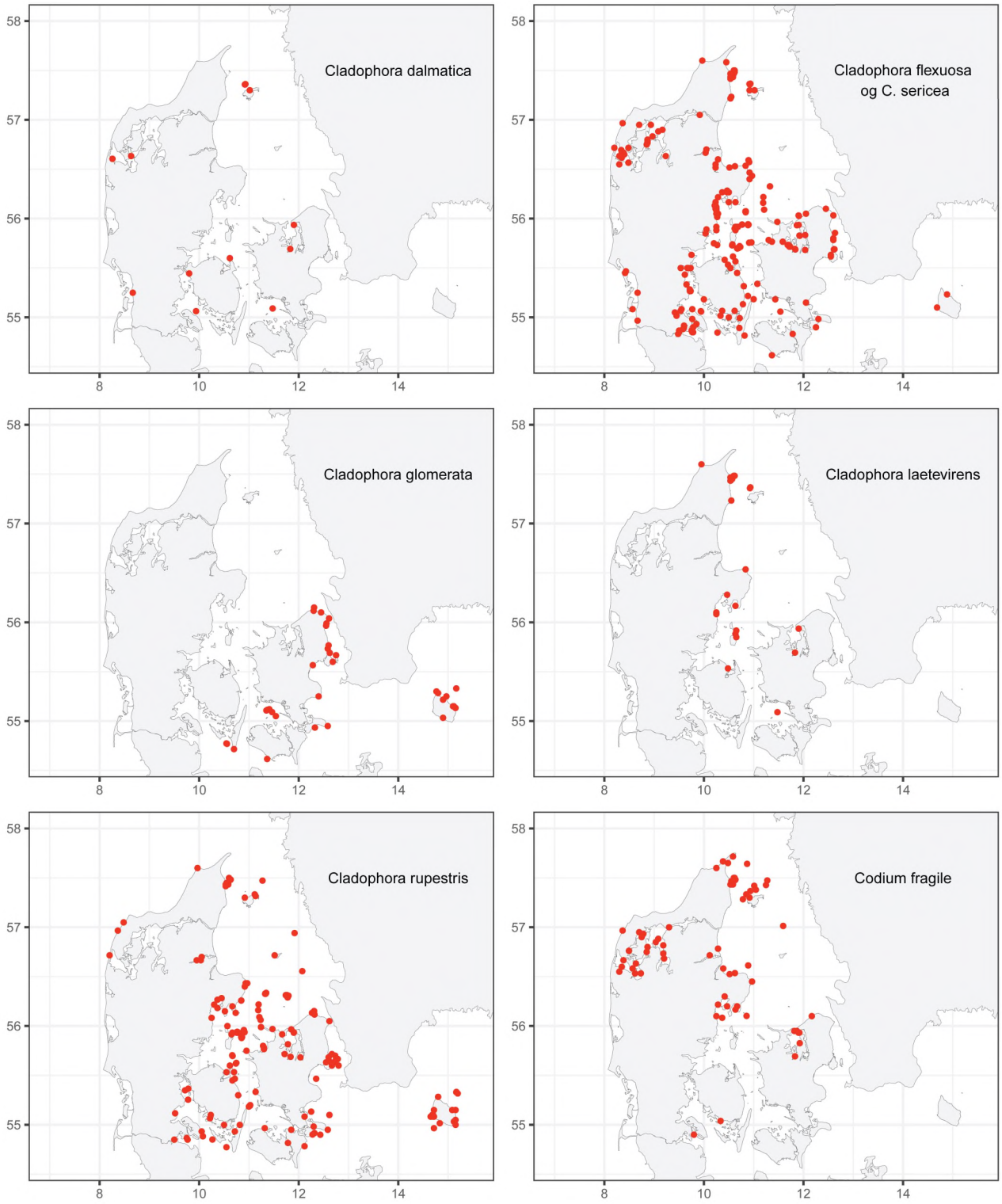
Der er udarbejdet et enkelt kort for hver af de respektive arter. For arter med en heteromorf livshistorie indeholder kortene således registreringer af begge generationer i et kort.

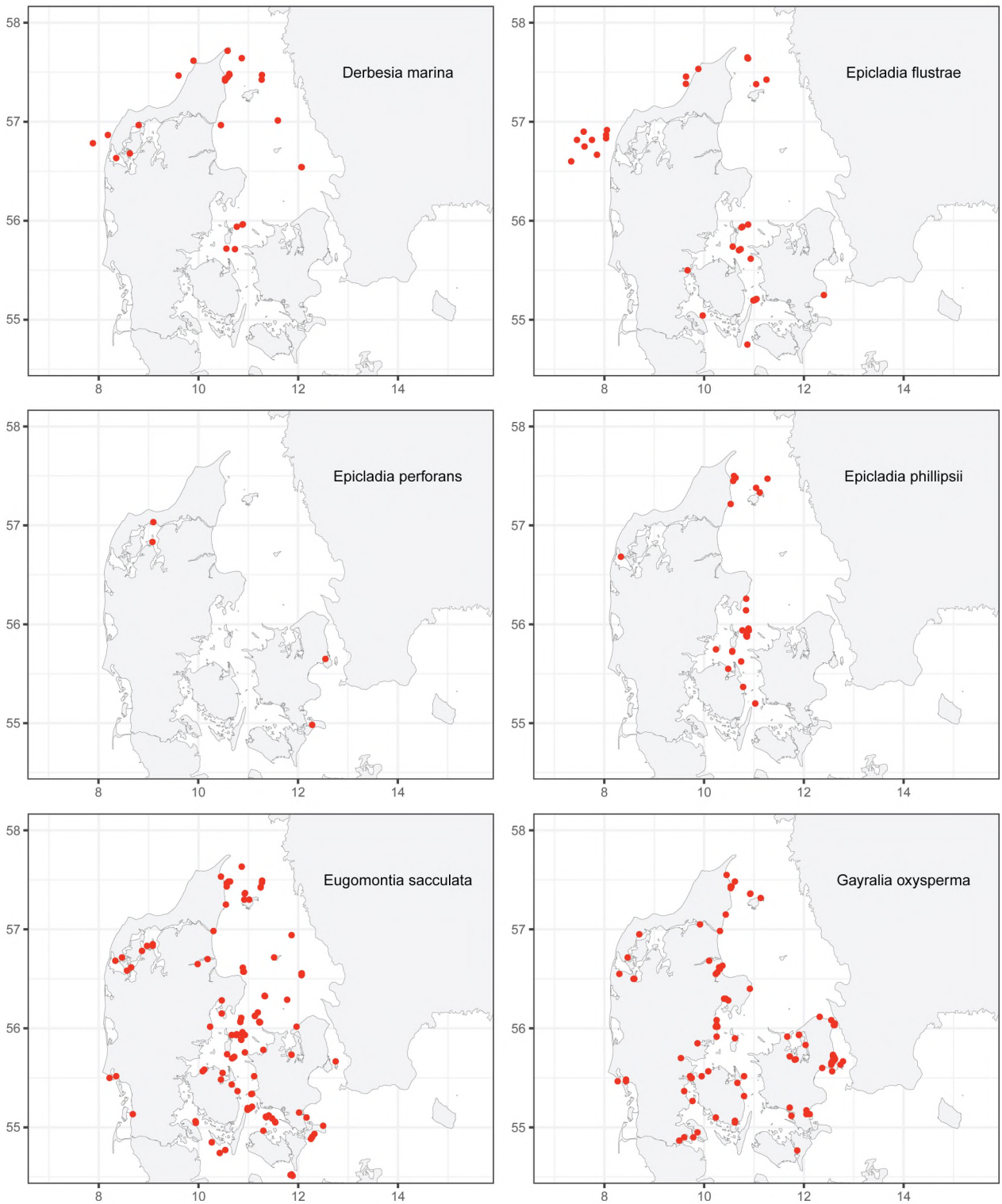
Der er ikke udarbejdet kort for kroggrenet grønkugle (*Acrosiphonia arcta*), som kun er fundet ilanddrevet. Heller ikke for arter, der kun er fundet på en enkelt eller få lokaliteter; dette vedrører limfjords vandhår (*Cladophora hutchinsiae*), krum søsalat (*Ulva curvata*), *U. intestinaloides*, *Ulvella pachypes*, *U. ramulosa* og *Urospora neglecta*. Desuden er der ikke udarbejdet kort for fintgrenet rørhinde (*Ulva procera*), som er behandlet sent i vores arbejdsproces.

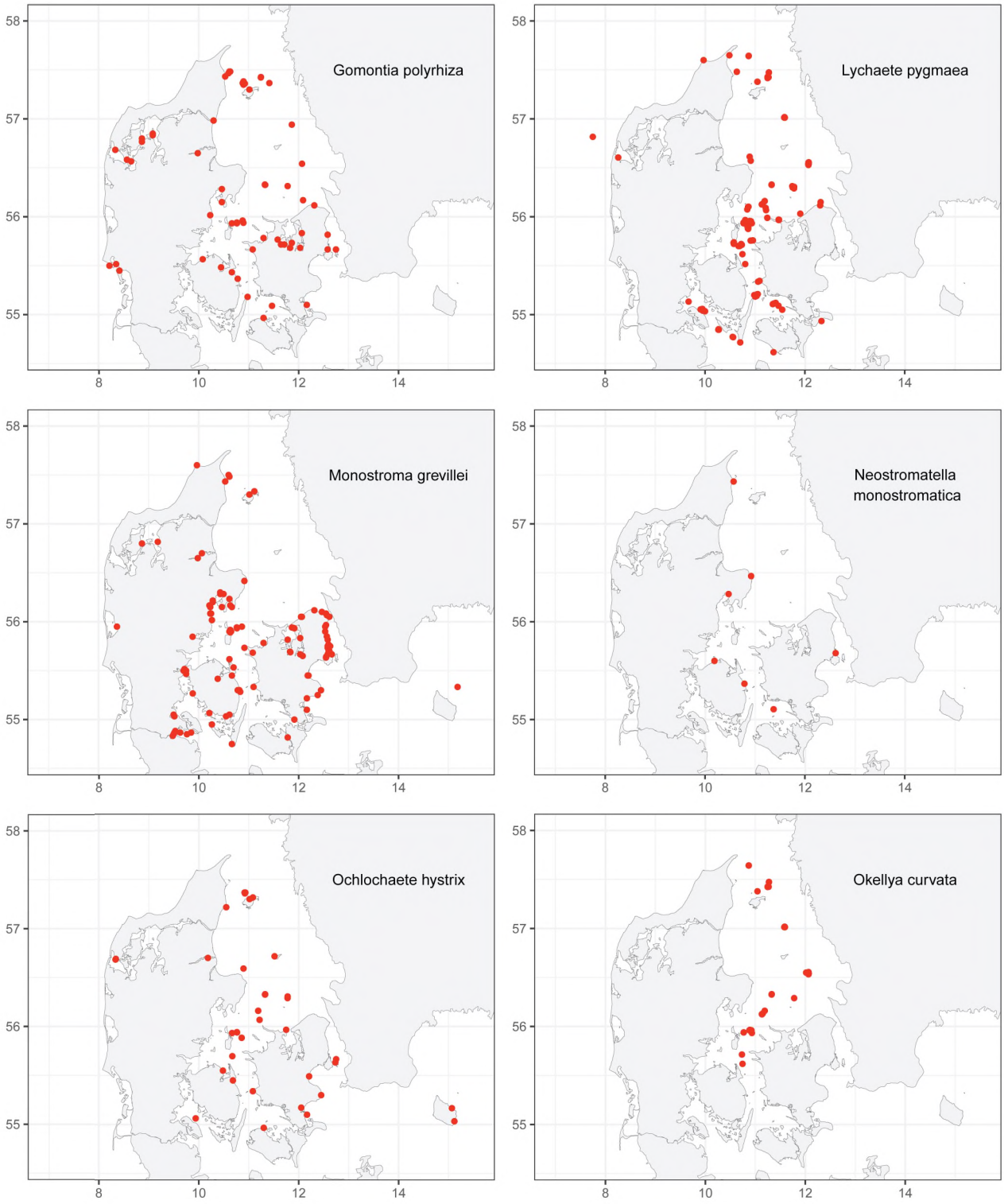
For ensidig vandhår (*Cladophora flexuosa*) og silke-vandhår (*C. sericea*), der nemt forveksles, er findestederne for begge arter angivet på et enkelt kort. Tilsvarende er der kun et enkelt kort for *Ulvella pseudorepens* og *U. repens*, der vokser på samme værtsalge og kun kan adskilles efter kulturstudier.

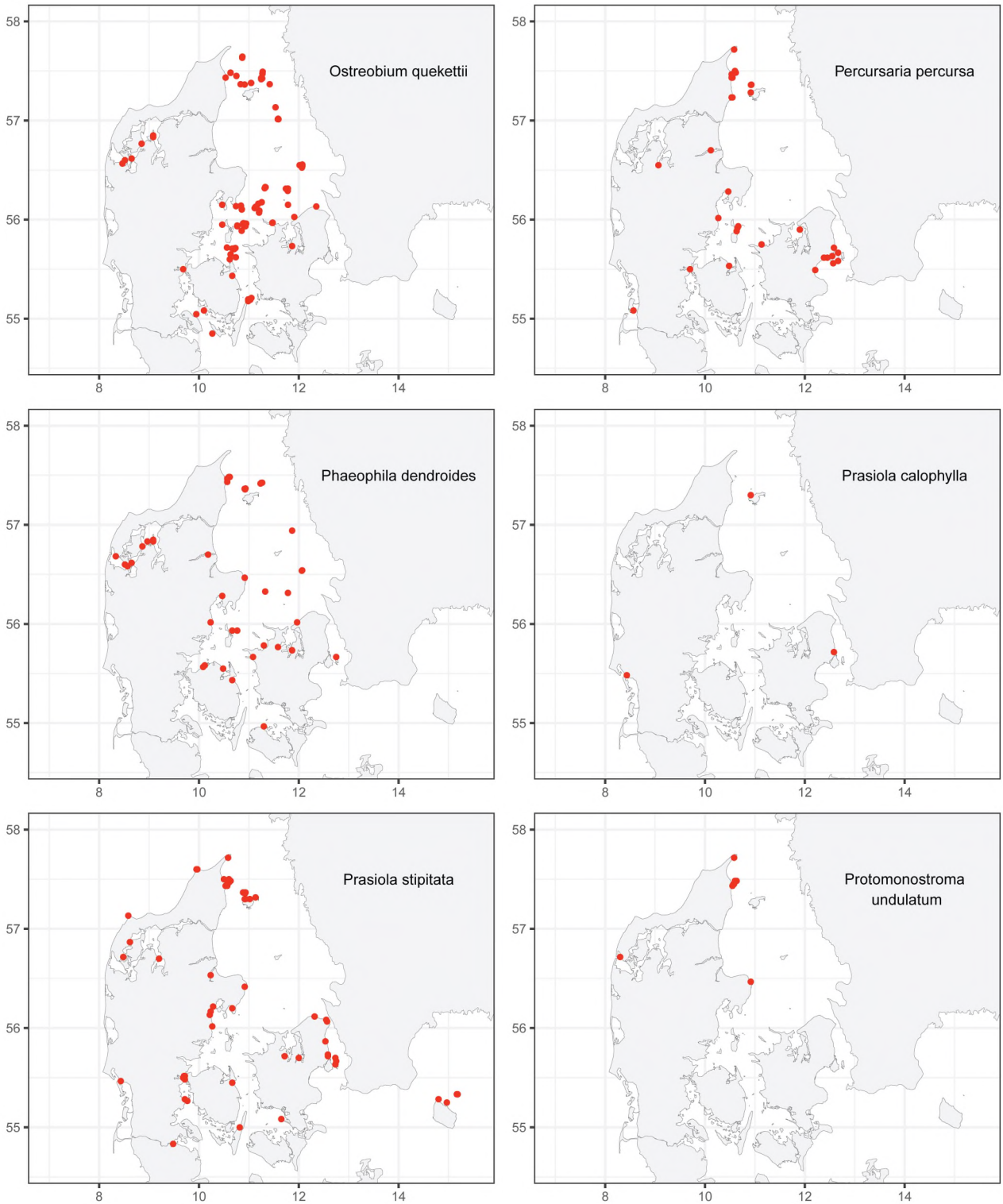

Acrosiphonia centralis
Acrosiphonia sonderi
Blastophysa rhizopus
Blidingia marginata
Blidingia minima
Bolbocoleon piliferum
58
57
56
55
8
10
12
14

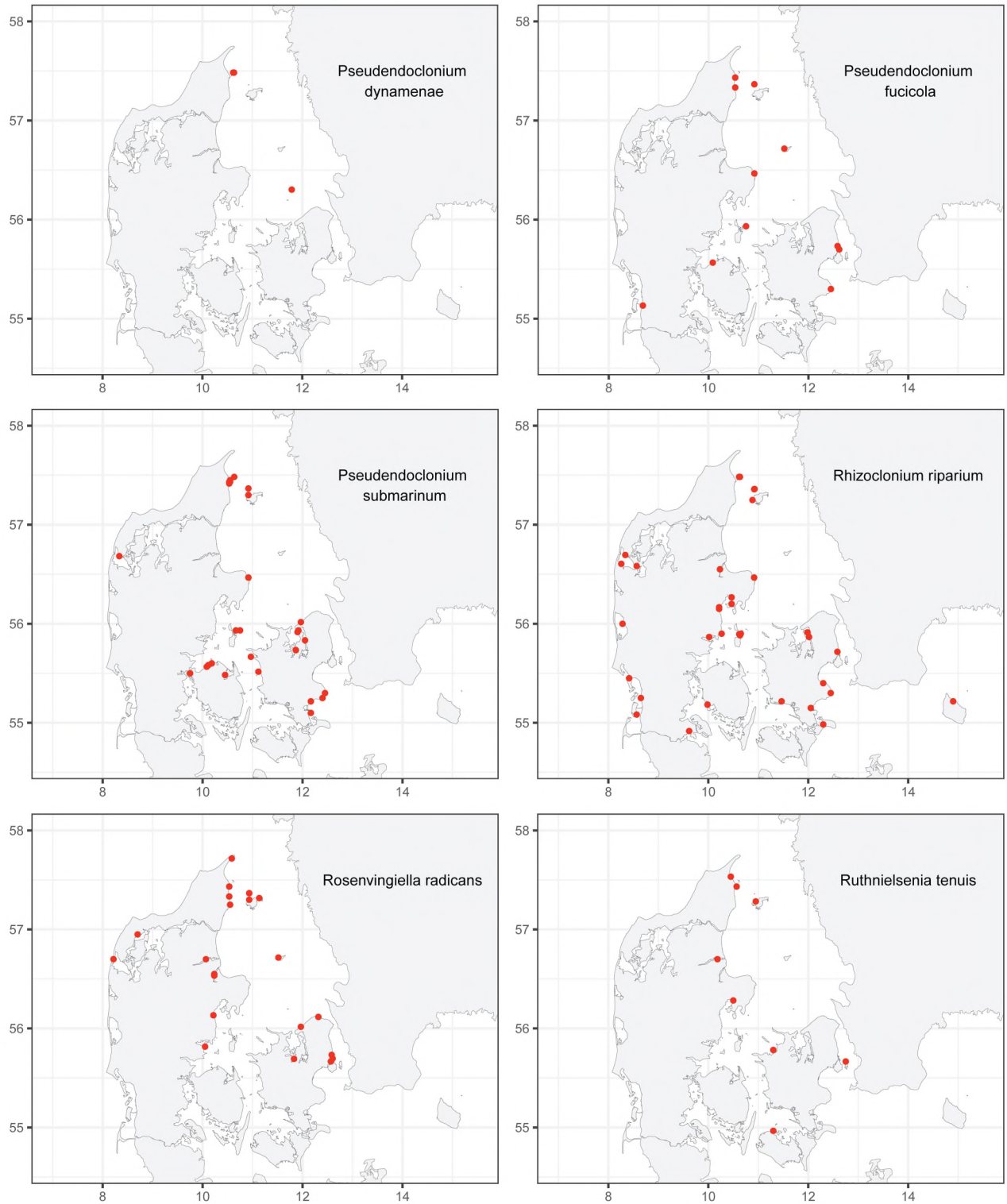

Bryopsis hypnoides
Capsosiphon fulvescens
Chaetomorpha ligustica
Chaetomorpha linum
Chaetomorpha melagonium
Cladophora albida
58
57
56
55
8
10
12
14

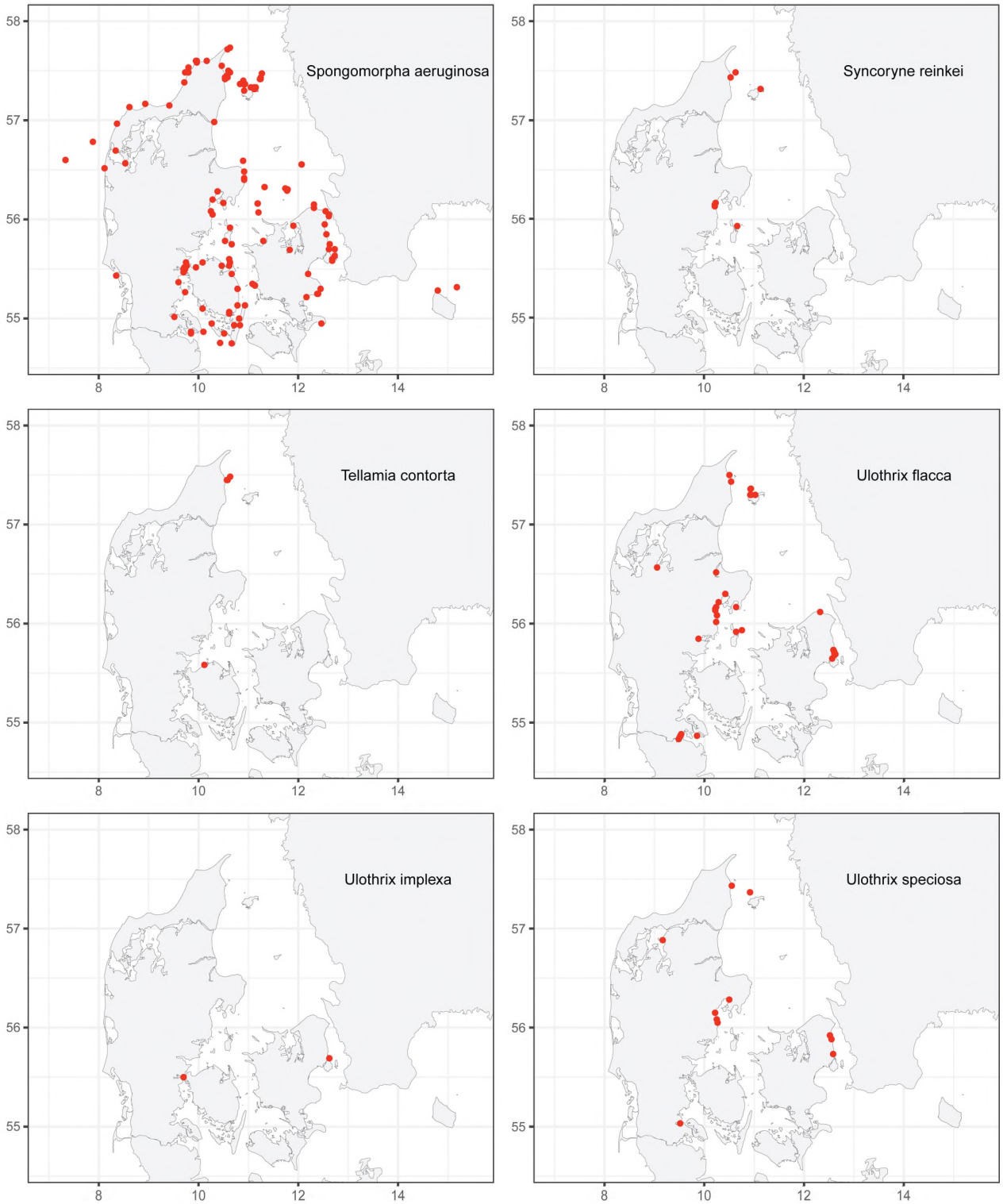

Cladophora dalmatica
Cladophora flexuosa
og C. sericea
Cladophora glomerata
Cladophora laetevirens
Cladophora rupestris
Codium fragile
58
57
56
55
8
10
12
14

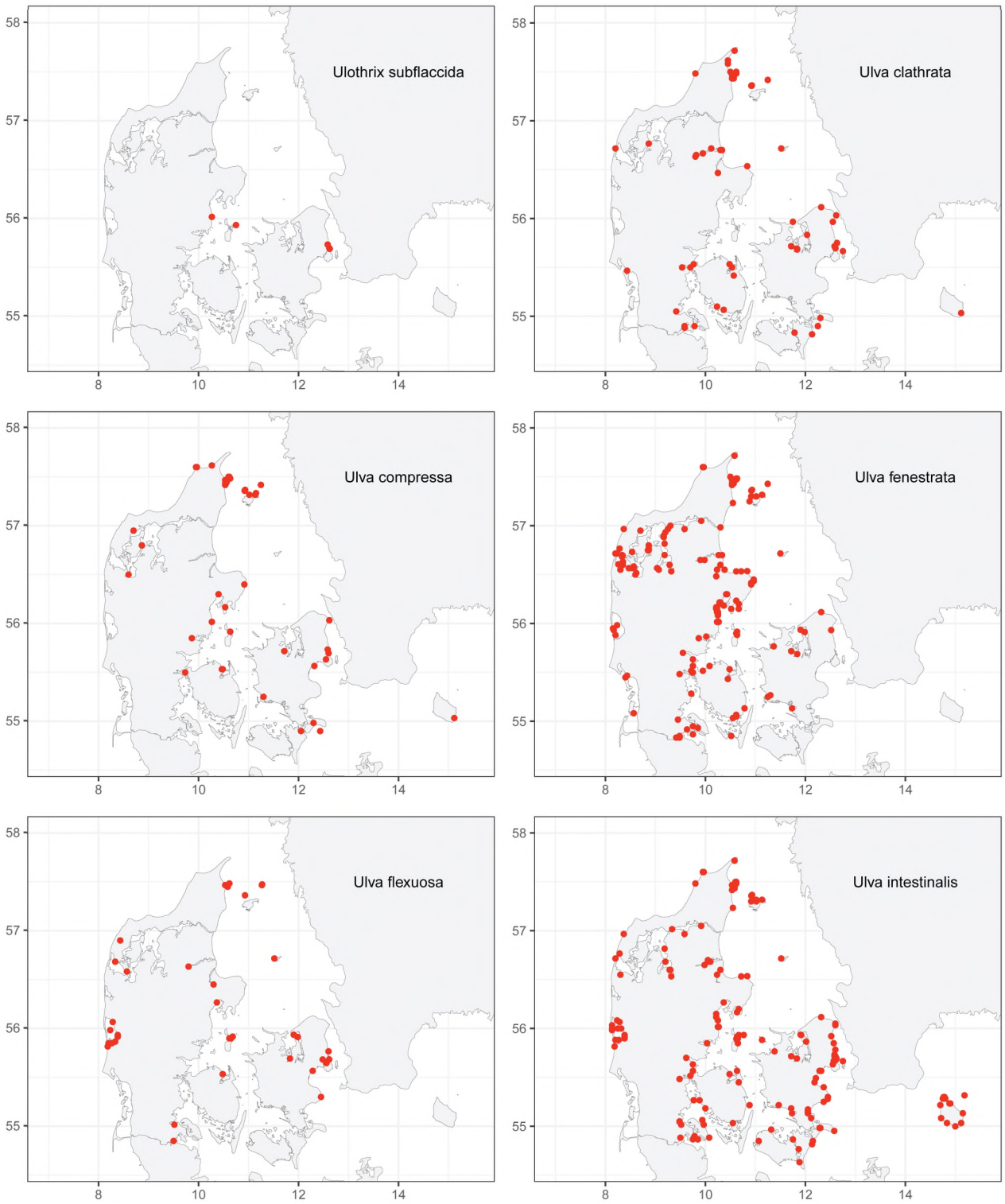

Derbesia marina
Epicladia flustrae
Epicladia perforans
Epicladia phillipsii
Eugomontia sacculata
Gayralia oxysperma
58
57
56
55
8
10
12
14

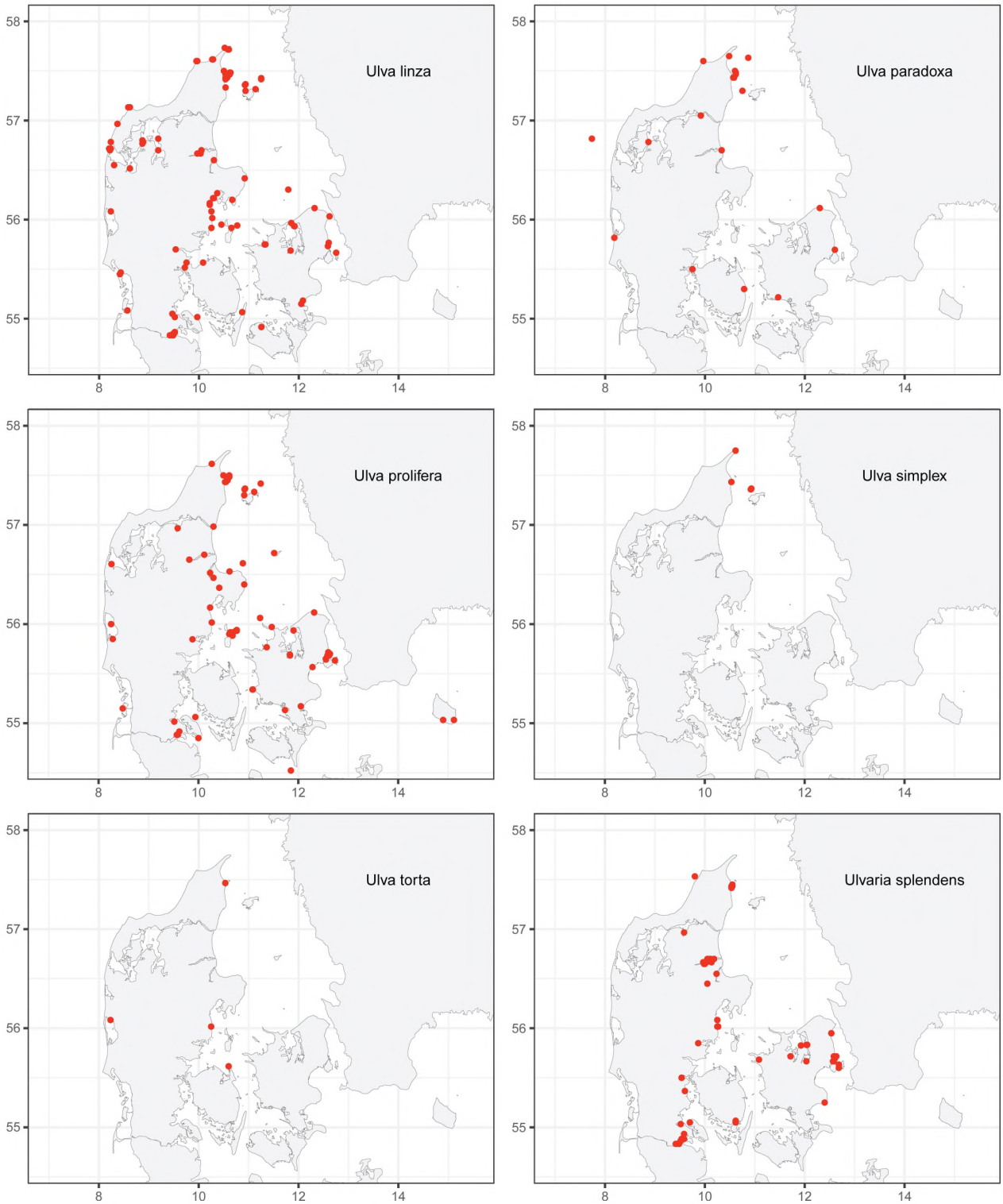

Gomontia polyrhiza
Lychaete pygmaea
Monostroma grevillei
Neostromatella monostromatica
Ochlochaete hystrix
Okellya curvata
58
57
56
55
8
10
12
14

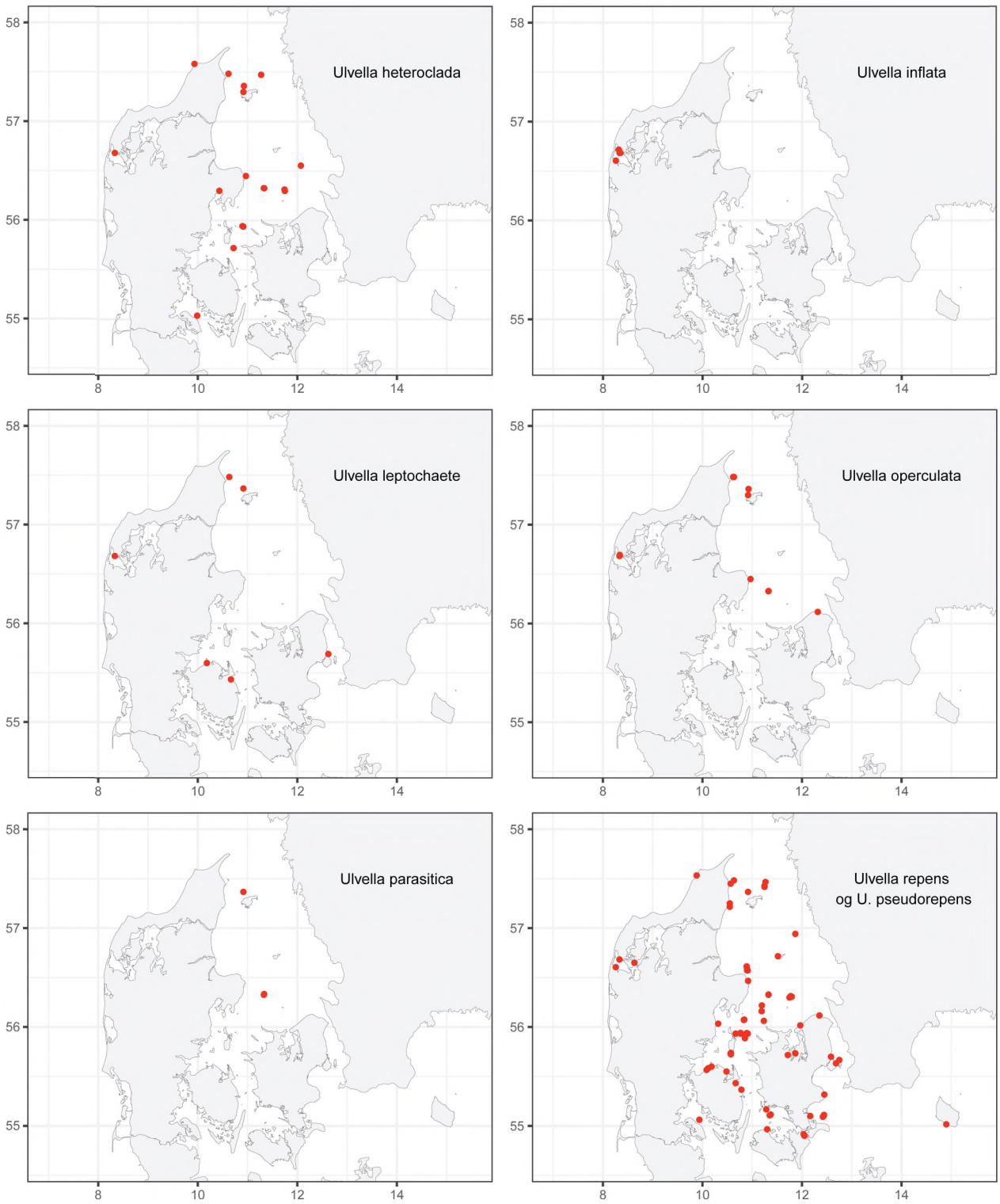

Ostreobium quekettii
Percursaria percursa
Phaeophila dendroides
Prasiola calophylla
Prasiola stipitata
Protomonostroma undulatum
58
57
56
55
8
10
12
14

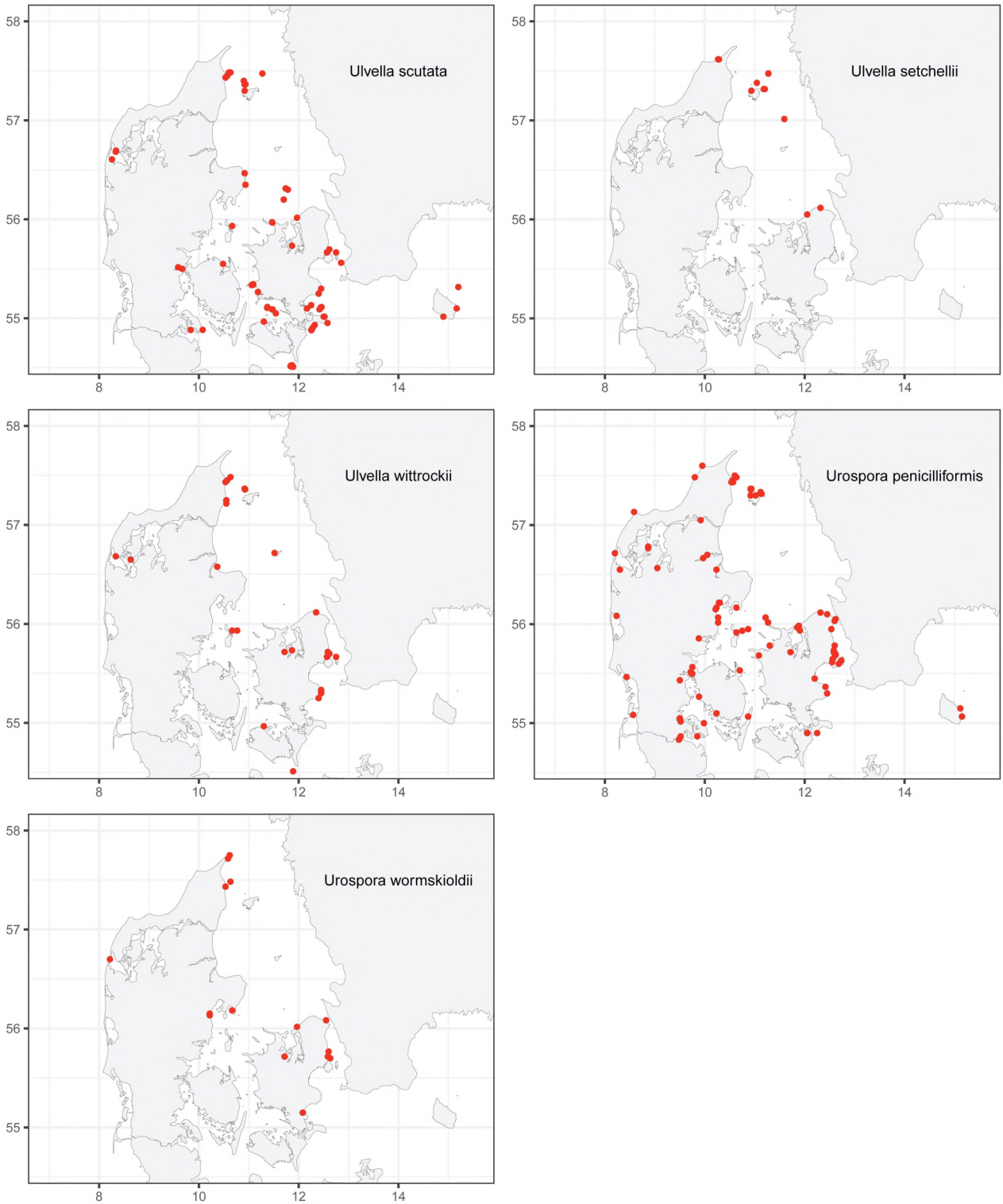

Pseudendoclonium dynamenae
Pseudendoclonium fucicola
Pseudendoclonium submarinum
Rhizoclonium riparium
Rosenvingiella radicans
Ruthnielsenia tenuis
58
57
56
55
8
10
12
14


Spongomorpha aeruginosa
Syncoryne reinkei
Tellamia contorta
Ulothrix flacca
Ulothrix implexa
Ulothrix speciosa
58
57
56
55
8
10
12
14


Ulothrix subflaccida
Ulva clathrata
Ulva compressa
Ulva fenestrata
Ulva flexuosa
Ulva intestinalis
58
57
56
55
8
10
12
14


Ulva linza
Ulva paradoxa
Ulva prolifera
Ulva simplex
Ulva torta
Ulvaria splendens
58
57
56
55
8
10
12
14


Ulvella heteroclada
Ulvella inflata
Ulvella leptochaete
Ulvella operculata
Ulvella parasitica
Ulvella repens
og U. pseudorepens
58
57
56
55
8
10
12
14


Ulvella scutata
Ulvella setchellii
Ulvella wittrockii
Urospora penicilliformis
Urospora wormskioldii
58
57
56
55
8
10
12
14

Ordforklaringer

Abaksialt. Vender væk fra hovedaksen. Grene eller sporangier er anbragt på sidegrenes yderside.
Adaksialt. Vender ind imod hovedaksen. Grene eller sporangier er anbragt på sidegrenes inderside.
Agamosporer. Sporer, der dannes efter mitotiske delinger i en vegetativ celle; de frigives og vokser op til conchocelis (Bangiaceae).
Akineter. Hvilesporer, der dannes fra vegetative celler, hvis indhold koncentreres og omgives med en tyk væg. (Stjernehår (*Chroodactylon*) og vinkelhår (*Stylonema*)).
Akropetal vækst. Vækst og anlæg af sidegrene sker især i skudspidsen (vandhår (*Cladophora*)).
Alsidig. I alle retninger.
Alternerende. Skiftevis. Anvendes om grene eller sporangier, der regelmæssigt vender til den ene eller anden side. Desuden om skiftet mellem forskellige stadier i en livshistorie.
Androphor. Særlig stilkcelle, der bærer antheridier (*Kylinia*).
Anisogameter. Gameter, der er uens eller opfører sig forskelligt, f.eks. at nogle sætter sig fast før andre.
Antheridie. Celle, hvori de hanlige kønsceller udvikles.
Antiklin. Vinkelret på overfladen (Sphacelariales).
Apikalt. Endestillet.
Aplanosporer. Ubevægelige vegetative sporer, der dannes i sporangier.
Archeosporer. Sporer, der udvikles fra en vegetativ celle, frigives og spirer til et nyt opret løv (Bangiaceae).
Ascocyst. Særlig celle med fucosan.
Assimilatorer. Særlige tråde af vegetative celler med kloroplaster (Chordariaceae).
Autor. Forfatter. Her benyttes ordet om et personnavn, der føjes efter et latinsk navn, f.eks. for en art som den pågældende har beskrevet eller har flyttet til en anden slægt end den oprindelige.
Auxiliærceller. Hjælpeceller på den hunlige gametofyt hos rødalger.
Bisporangium. Sporangium med 2 sporer.
Byssustråde. Blåmuslingernes tynde hæftetråde, som består af et klæbrigt stof, der bliver hornagtigt stift.
Caecostomata. Små hulrum under løvets overflade, der kan ses i gennemfaldende lys (langfrugtet klørtang (*Fucus distichus*)).
Cellefusioner. Sammensmeltning af celler i tætliggende, men forskellige tråde.
Centralaksecelle. Celle i den midterste cellerække i et centralaksesyntagma.
Centralaksesyntagma. Syntagma med en midtstillet cellerække (centralakse) og 1 topcelle. Kaldes også uniaksialt syntagma.
Coaxialt. Thallus består af celler, som har ensartet længde, endecellevæggene danner buer på tværs af celletrådene. Bruges om kalkrødalger (Corallinaceae) og ses ved scanning-elektronmikroskopi (SEM).
Cryptostomata. Små gruber med brunalgehår (klørtang, *Fucus*)).
Cyster. Tykvæggede, afrundede vegetative sporer, der er omdannede vegetative celler. (Persillealge (*Prasiola*)).
Determinavit (det.). Bestemt af.
Dichotom forgrening. Et andet ord for gaffelgrening.
Diffus vækst. Vækst ved deling af spredtliggende celler.
Dimerisk thallus. Består af 2 forskellige slags celletråde. Den ene slags kryber langs underlaget, og herfra udgår den anden slags, som består af oprette celletråde (kalkrødalger (Corallinaceae)).
Diploid. Med et dobbelt sæt kromosomer (2n).
Diplont. Kun en enkelt generation, der har et dobbelt sæt kromosomer (2n) (klørtang (*Fucus*)).
Direkte livshistorie. Uden generationsskifte.
Distal. Retning væk fra basis, den yderste del.
Emulgator. Fortykningsmiddel.
Enbo. Han- og hunlige formeringsorganer på samme individ.
Endofyt. Organisme, der vokser inde i en alge eller en plante.

Endogen gren. Sidegren, som dannes indvendigt, f.eks. en sidegren som udgår fra en centralaksecelle hos ledtang (*Polysiphonia*).

Endozoisk. Bruges om en organisme, der vokser inde i et dyr.

Enradet. Består af en enkelt cellerække.

Enrummet sporangium. Sporangium med et rum.

Ensidig. Kun på den ene side (af en gren).

Epidermis. Overfladelag på en alge, som er flerlaget.

Epifyt. Organisme, der vokser på en alge eller en plante.

Epilit. Organisme, der vokser på sten.

Epitelceller. Celler, der danner overfladen på algen (kalkrødalger (Corallinaceae)).

Epithet. Latinsk artsbetegnelse, f.eks '*vesiculosus*' i *Fucus vesiculosus*.

Epizoisk. Bruges om en organisme, der vokser på et dyr.

Falsk forgrening. Enradet tråd, hvor der er sket et brud i cellerækken. Den del af tråden, som er oven for brudstedet, vokser videre. Celletråden neden for brudstedet fortsætter som en tilsyneladende sidegren. (Stylonemataceae).

Falsk hår. Skudspids, der afsluttes i en række relativt lange tynde celler med få kloroplaster, så de virker blege.

Fjersvingtråd. Svingtråd, med tynde sidestillede vedhæng og bugtende bevægelser. Hos brunalgesværmere, hvor den er fremadrettet.

Fjæren. Øverste del af kysten, hvor vandstanden veksler, så der er vanddækket ved højvande og tørlagt ved lavvande. Kaldes ofte litoralzonen, der dog også kan omfatte bølgeslags-, sprøjte- og saltstøvzonen.

Flerrummede sporangier. Udvikles fra en celle, som deles i flere små rum, sværmerne fra hvert rum udtømmes gennem en separat pore, der dog kan vende indad i sporangiet, hvorefter alle sværmere udtømmes i en fælles strøm gennem en enkelt ydre åbning (brunalger).

Fucosan. Tanninholdig bestanddel, der ofte forekommer i små blærer omkring cellekerner. Forekommer desuden i særlige celler (brunalger).

Fusionere. Smelte sammen.

Gaffelgrening. Forgreningssted, hvorfra 2 ens udseende grene fortsætter væksten.

Gaffelgrenet, falsk. Tilsyneladende gaffelgrenet, men forgreningen sker ikke efter deling af en topcelle. Udvikles ofte ved forskydning af en sidegren, f.eks. hos vandhår (*Cladophora*). Hos rødtråd (*Ceramium*) vokser cellen lige neden for topcellen ud som en sidegren, der ligner hovedgrenen.

Gaffelgrenet, ægte. Gaffelgrening efter deling af topcelle, hvor søstercellerne vokser ud til ens grene. (Bændelalge (*Dictyota*), klørtang (*Fucus*)).

Gametangium. Særlig celle, hvori der dannes kønsceller.

Gameter. Kønsceller.

Gametofyt. Kønnet individ, der oftest er haploidt (n).

Gonidie. Nøgen vegetativ formeringscelle, der dannes, når indholdet af en vegetativ celle udtømmes. Den føres passivt med vandet eller har amøboide bevægelser i kontakt med et fast underlag. (*Erythrotrichiaceae*).

Gonimoblast. Tæt diploidt cellevæv (2n), der udvikles på den hunlige gametofyt ved kønnet formering. Omtales af nogle forfattere som cystokarpium (rødalger).

Gonimokarpium. Gonimoblast omgivet af perikarpium. Omtales af nogle forfattere som cystokarpium (rødalger).

Haploid. Med et enkelt sæt kromosomer (n).

Hapterer. Korte sidegrene til fasthæftning af en alge (Laminariales).

Heteromorf. Forskelligt udseende.

Heterotrich. Består af tråde, der er forskellige.

Hueformet kloroplast. Kloroplast, der er anbragt som en lille kalot i den øverste del af en celle (*Ulva*).

Hyfe. Tynd bleg tråd.

Hår. Lang tynd, en- eller flercellet farveløs tråd på en alges overflade eller i skudspidsen.

Hårskud. Tynde enradede tråde af cylindriske celler, med eller uden kloroplaster. Trådene kan være ugrenede, gaffelgrenede eller have modsatte grene.

Illegitimt navn. Ugyldigt navn, der ikke er i overensstemmelse med reglerne i botanisk nomenklatur.

Interkalær. Indskudt (ofte om en vækstzone).

Isogameter. Ens udseende gameter. De har samme form, størrelse og opfører sig på samme måde.

Isomorfe. Ens udseende.
Karpogoniegren. Særlig gren, der ender i et karpogonium.
Karpogonium. Hunlig kønscelle hos rødalger.
Karposporangium. Celle på karposporofytten, hvori der dannes karposporer (rødalger).
Karpospore. Diploid spore, der udvikles i karposporangier på karposporofytten (rødalger).
Karposporofyt. Diploidt cellevæv, der udvikles fra zygoten på den hunlige gametofyt hos rødalger.
Kirtelcelle. Speciel lysbrydende farveløs celle (rødalger).
Konceptakel. Krukkeformet fordybning med formeringsorganer.
Konceptakeltag. Cellelag som dækker konceptakler hos kalkrødalger (Corallinaceae).
Kopulation. Sammensmeltning af kønsceller.
Kransstillet. Tre eller flere enheder fra samme position. Bruges om grene og sporangier.
Lamelleret. Lagdelt.
Legit (leg.). Indsamlet af.
Litoralzone. Fjæren. Bruges også mere generelt om fjæren og den del af kysten, som er oven for fjæren.
Lobe. Udvækst eller lap.
Maerl. Områder på havbunden, der hovedsagelig består af små løstliggende kalkrødalger (Corallinaceae).
Makrothallus. De største alger i en livshistorie med et alternativt stadie af mindre alger. Flertal: makrothalli.
Marv. Det inderste ofte farveløse væv i siphonale eller parenkymatiske alger.
Meiose. Kernedeling, hvor kromosomsættet halveres.
Meristem. Vækstlag.
Mikrothallus. De mindste alger i en livshistorie med et alternativt stadie af større alger. Flertal: mikrothalli.
Mitose. Kernedeling, hvor kromosomsættet ikke ændres.
Modsatte. To fra samme position, over for hinanden, bruges f.eks. om sidegrene og sporangier.
Molekylærbiologiske undersøgelser. Anvendt her for genetiske og andre kemiske undersøgelser.
Monofyletisk. Gruppe af organismer, som har en fælles stamform.
Monomerisk thallus. Består af celletråde, der kryber langs underlaget, bøjer op og bliver vinkelrette på underlaget (kalkrødalger, Corallinaceae).
Monopodial. Vækstform, hvor sidegrene dannes neden for en topcelle, som fortsætter væksten.
Monosporangier. Sporangier, der indeholder en enkelt spore.
Multiaksialt syntagma. Syntagma med marv af flere tråde og flere topceller i skudspidsen. Kaldes også springvandssyntagma.
Multiporat konceptakel. Konceptakeltag med mange porer (kalkrødalger (Corallinaceae)).
Negativt fototaktisk. Bevægelse væk fra lyskilde.
Nemathecium. Fortykkede områder eller særligt skud med formeringsorganer (rødalger).
Neutralsporer. Sporer, der dannes efter mitotiske delinger i en vegetativ celle og spirer til en ny opret alge (Bangiaceae).
Nomenklatur. Navngivning.
Octosporangium. Sporangium med 8 sporer.
Omvendt ægformet. Ægformet, med den brede ende vendende udad.
Oogam formering. Kønnet formering mellem ubevægelige hunlige ægceller og hanlige gameter.
Oogonium. Celle, hvori der dannes ægceller.
Oprette tråde. Tråde, der er vinkelrette på underlaget.
Opstigende tråde. Krybende tråde, der bøjer opad.
Palisadeceller. Meget høje smalle celler (kalkrødalger (Corallinaceae)).
Parafyser. Korte tråde eller særlige celler mellem sporangier.
Parasit. Vokser og snylter på en anden organisme.
Parasporangium. Sporangium med sporer, der har samme kernefase som forældrealgen og forekommer i et antal, der er forskelligt fra 4.
Parenkym. Celleflade, hvor celledelinger sker i mere end én retning, det kan være fladt eller trindt.
Pericentralceller. Celler, der ligger rundt om og dannes fra en centralaksecelle i et centralaksesyntagma.
Pericyst. Særlig celle med stor lysbrydning, indeholder fucosan (brunalger).
Perikarpium. Haploidt cellevæv, der omgiver en gonimoblast og er dannet fra den hunlige gametofyt. Det er ofte krukkeformet (rødalger).
Periklin. Parallel med overfladen.
Phycocyanin. Blåt farvestof i kloroplaster (rødalger).

Phycoerythrin. Rødt farvestof i kloroplaster (rødalger).

Piskesvingtråd. Glat svingtråd med stive, rette bevægelser. Hos brunalgesværmere, hvor den er bagudrettet.

Polysporangium. Sporangium med sporer, der ikke har samme kernefase som forældrealgen og forekommer i et antal, der er forskelligt fra 4 (rødalger).

Poreforbindelse. Anvendes her om en særlig struktur i cellevægge hos rødalger. Der er primære og sekundære poreforbindelser.

Poreprop. Struktur midt i cellevægge hos rødalger. Består af protein omgivet af membraner, hvis antal er forskelligt hos forskellige systematiske grupper. Kaldes ofte poreforbindelse.

Positiv fototaktisk. Bevægelse hen imod lyskilde.

Primær poreforbindelse. Poreforbindelse mellem naboceller i samme celletråd (rødalger).

Prioritetsregel. Navneregel som siger, at det navn, der først er brugt for en art (det ældste navn), skal anvendes.

Proksimal. Mod basis.

Protuberanser. Udvækster (kalkrødalger (Corallinaceae)).

Pseudoparenkym. Tråde, der er så tæt sammensluttede, at det minder om et parenkym.

Pyrenoid. Proteinholdig struktur i forbindelse med kloroplaster. Oplagsstoffer aflejres ofte omkring pyrenoider.

Receptakler. Særlige grene eller skudspidser med formeringsorganer (Fucales).

Reduktionsdeling, meiose. Celledeling, hvor kromosomsættet halveres.

Resin. Plastikagtigt indlejringsmateriale, der anvendes før snitning i mikrotom.

Rhizoider. Tynde tråde, der vokser ned ad grene og kan bidrage til fasthæftning af algerne. Desuden om korte udvækster fra celler hos rodtråd (*Rhizoclonium*) og molegrønt (*Rosenvingiella*).

Rhodolither. Løstliggende grenede kalkrødalger (Corallinaceae).

Rosetter. Små næsten cirkulære pseudoparenkymer med korte indbyrdes frie tråde i randen.

Rødalgehår. Encellede farveløse hår med cytoplasmaet koncentreret i toppen.

Segmenter. Ensartet opbyggede dele af grene. Ses ofte hos alger med centralaksesyntagma.

Sekundær poreforbindelse. Poreforbindelse mellem naboceller i tætliggende, men forskellige celletråde. De opstår efter cellefusion mellem en celle og en lille hjælpecelle, der er afsnøret fra nabocellen (rødalger).

Siphonal. Uden indre cellevægge (rørformet).

Skede. Tyk ydervæg.

Skedehår. Ægte brunalgehår med en vægrest (skede) fra den celle, håret er udgået fra.

Skiveformet. Næsten cirkulær, flad pseudoparenkymatisk alge med tvedelte randceller.

Skorpeformet. Flad alge, som danner en en- eller flerlaget belægning på underlaget.

Skruestillede. Anbragt i en spiral omkring en hovedgren, anvendes f.eks. om sidegrene.

Sorus. Plet på løvet med formeringsceller. Flertal: sori.

Spermatangium. Celle, hvori der dannes spermatier efter mitotiske delinger (Bangiaceae).

Spermatie. Hanlig kønscelle uden svingtråde (rødalger).

Spermatozoid. Hanlig kønscelle med svingtråde.

Spiringsrør. Tynd udvækst som ofte dannes fra en spore ved spiring. Hos nogle arter tømmes sporen og spiringsrøret, som derefter afskæres med en væg fra kimplanten (polygontråd (*Blastophysa*), snohårsalge (*Phaeophila*)).

Spongiøs kloroplast. Svampeagtig kloroplast, der udfylder cellen, men består af mange små tæt liggende plader eller korte bånd.

Sporespiringsplade. Spiringsmønster, hvor de første celler ligger i samme plan og danner en lille firkant (kalkrødalger (Corallinaceae)).

Sporofyller. Særlige blade med sporangier (vingetang (*Alaria*)).

Sporofyt. Ukønnet diploid alge (2n).

Spredt grenet. Grene forekommer enkeltvis.

Squashpræparat. Præparat, der er klemt, så tråde, sporangier m.m. er presset fra hinanden. Opnås ved at lægge præparatet på et stykke filtrerpapir med dækglasset nedad og klemme det.

Stephanokont sværmer. Sværmer med svingtråde i en kreds omkring cellen.
Stichidier. Særlige smågrene med antheridier eller tetrasporangier (Dasyaceae).
Stjerneformet kloroplast. Kloroplast med flere korte eller længere udvækster fra et midterparti.
Stoloner. Krybende grene, der minder om de oprette grene.
Strækningsvækst. Foregår uden celledeling, når celler strækker sig.
Sublitoral. Den altid vanddækkede del af havet.
Submergere. Algernes vertikale udbredelse ændres, fra at de forekommer på lavt vand til kun at vokse i større dybde.
Sværmere. Formeringsceller med svingtråde.
Svøbgrene. Smågrene, der omgiver gonimoblaster (rødalger).
Sympodial vækst. Vækst, hvor topcellen vokser ud til et hår, en sidegren eller et sporangium, og hvor væksten fortsætter fra en celle neden for den oprindelige topcelle.
Synonymer. Navne, der har været anvendt for en art, men er forskellige fra det gyldige navn.
Syntagma. Består af tråde, der holdes sammen i en fælles vægsubstans. Se kommentarer til centralaksesyntagma og multiaksialt syntagma.
Tetrasporangium. Sporangium, hvor der dannes 4 sporer. På tetrasporofytten hos rødalger kan det være tværdelt, korsdelt eller tetraedrisk delt.
Tetraspore. Haploid spore, der dannes i tetrasporangium, efter reduktionsdeling. Spirer til han- eller hunlig gametofyt (rødalger).
Tetrasporofyt. Den diploide generation (2n) i rødalgers livshistorie.
Topcelle. Den øverste celle, som ved deling giver anledning til en alges vækst.
Topcellevækst. Væksten sker, hovedsageligt ved at topcellen deles.
Toradet. I to rækker, ofte om sidegrene på hver sin side af en hovedgren, så skuddet bliver fladt.
Trichogyn. Trådformet udvækst på karpogonium, der opfanger spermatier (rødalger).
Trichothallisk vækst. Vækstzone i skudspidsen, som udad danner et hår eller et hårlignende kortskud og indad det meste af algen (brunalger).
Trichotom forgrening. Forgreningssted, hvorfra 3 ens udseende grene fortsætter væksten.
Trompetcelle. Langstrakt marvcelle hos Laminariales, cellens oprindelige tykkelse findes kun ved tværvæggen, mens resten af cellen er meget smal med tykke længdevægge.
Tvebo. Han- og hunlige formeringsorganer på forskellige individer.
Typelokalitet. Det oprindelige indsamlingssted, som oplyses i beskrivelsen af en ny art.
Ugrenet. Uden grene.
Uniporat konceptakel. Konceptakel, hvor konceptakeltaget har 1 pore (kalkrødalger (Corallinaceae)).
Utrikler. Blærer, der danner overfladen hos plysalge (*Codium*).
Vakuole. Del af en celle, som er omgivet af en membran og indeholder væske.
Vækstzone. Område med mange celledelinger. Kendes på mange små korte celler.
Yngleskud. Specielt skud til vegetativ formering.
Zoosporer. Vegetative sværmere.
Zygote. Den diploide celle (2n), der dannes umiddelbart efter kopulationen ved kønnet formering.
Zygotosporangium. Celle, der dannes efter befrugtning (Bangiaceae).
Zygotospore. Dannes efter mitotiske delinger i zygotosporangier.
Ægcelle. Ubevægelig hunlig kønscelle, der sædvanligvis er større end den hanlige kønscelle.
Ægte brunalgehår. Tynd enradet tråd af cylindriske celler uden kloroplaster, med basal vækstzone.
Øjeplet. Orangerød plet hos sværmere; den består af carotenoid og findes ofte nær en svingtråd.

Arter, der kun er fundet i ældre indsamlinger

Enkelte arter kendes kun fra ældre indsamlinger. De bør eftersøges og deres forekomst i danske farvande må klarlægges og dokumenteres med nye indsamlinger.

	Rødalger (Rhodophyta):
Acrochaetium balticum,	seneste fund: Bornholm, syd for Broens Rev, 8 m, 6.8.1894.
Acrochaetium cytophagum,	seneste fund: Helsingør Havn, 0,5 m, 10.9.1894.
Acrochaetium dumontiae,	seneste fund: Gilleleje havn, 0,5 m, 14.5.1905.
Acrochaetium immersum,	seneste fund: Skagen havn, 0,5 m, 25.7.1921.
Choreonema thuretii (Bornet) F. Schmitz,	seneste fund: Det nordlige Kattegat før 1917 (Rosenvinge 1917).
Colaconema attenuatum,	seneste fund: Nissum Bredning, 5 m, 26.8.1893.
Helminthocladia calvadosii,	seneste fund: Rev øst for Hirtshals Havn, 1 m, 13.7.1914.
Polysiphonia orthocarpa,	seneste fund: Fur, Knudshoved, Lisehøj, 2 m, 24.7.1920.
Tsengia bairdii,	seneste fund: Lillebælt, ved Lyngsodde, 17 m, 23.7.1915.
	Brunalger (Phaeophyceae):
Asperococcus ensiformis,	seneste fund: Hirsholmene, Nordøst Rev, 8 m, 4.8.1922.
Endodictyon infestans,	seneste fund: Nordsøen, 12,5 m, 8.8.1905.
Pogotrichum setiforme,	seneste fund: Havnemolen i Aggersund, 6.5.1895.
Sphacelaria plumula,	seneste fund: Lønstrup, Mellemgrund, 10-8 m, 2.8.1904.
Sphacelaria reticulata,	seneste fund: Hofmansgave, 1867, sandsynligvis uddød.
Sphacelaria tribuloides,	seneste fund: Aalbæk Bugt, Hulsig Stene, 25.7.1933.
Stilopsis lejolisii,	seneste fund: Nissum Bredning, Mullerne, 5 m, 26.7.1905.
Streblonema fasciculatum,	seneste fund: Korsør, 8.11.1892.
Stypocaulon scoparium,	seneste fund: Læsø Trindel, 15 m, 13.7.1892.
Trachynema mortensenii,	seneste fund: Vodstrup Hage, 15.5.1895.
Ulonema rhizophorum,	seneste fund: Bastholm, 15.6.1922.
	Grønalger (Chlorophyta):
Cladophora hutchinsiae,	seneste fund: Mors, Hanklit, ilanddrevet, 7.8.1943.
Prasiola furfuracea,	typelokalitet: Hofmansgave, ingen nyere indsamling.
Urospora neglecta,	seneste fund: Helsingør, 1.5.1892.

Litteratur

AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. M.D. Guiry & G.M. Guiry, http://www.algaebase.org;

Andersen, J., 1983. Benthiske alger fra Ebeltoft Vig. Silkeborg. 50 pp.

Andersen, R.A. (red.), 2005. Algal culturing techniques. Elsevier Academic Press, Burlington, 578 pp.

Andersson, S., L. Kautsky & A. Kalvas, 1994. Circadian and lunar gamete release in *Fucus vesiculosus* in the atidal Baltic Sea. Marine Ecology Progress Series 110: 195-201.

Armitage, C.S. & K. Sjøtun, 2016. *Codium fragile* in Norway: subspecies identity and morphology. Botanica Marina 59: 439–450.

Arzel, P., 1987. Les goémoniers. Le Chasse-Marée Editions de l'Estran. 309 pp. ISBN: 2.903 708.05.3.

Batters, E.A.L., 1895a. Some new British algae. Annals of Botany 9: 168-169.

Batters, E.A.L., 1895b. On some new British marine algae. Annals of Botany 9: 307-321.

Billard, E., C. Daguin, G. Pearson, E. Serrão, C. Engel & M. Valero, 2005a. Genetic isolation between three closely related taxa: *Fucus vesiculosus, F. spiralis* and *F. ceranoides* (Phaeophyceae). Journal of Phycology 41: 900-905.

Billard, E., E.A. Serrão, G.A. Pearson, C.R. Engel, C. Destombe & M. Valero, 2005b. Analysis of sexual phenotype and prezygotic fertility in natural populations of *Fucus spiralis*, *F. vesiculosus* (Fucaceae, Phaeophyceae) and their putative hybrids. European Journal of Phycology 40: 397-407.

Bliding, C., 1963. A critical survey of European taxa in Ulvales. Part I. *Capsosiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. Opera Botanica 8(3): 1-160.

Bliding, C., 1968. A critical survey of European taxa in Ulvales. Part II. *Ulva*, *Ulvaria*, *Monostroma*, *Kornmannia*. Botaniska Notiser 121: 535-629.

Blomster, J., C.A. Maggs & M.J. Stanhope, 1998. Molecular and morphological analysis of *Enteromorpha intestinalis* and *E. compressa* (Chlorophyta) in the British Isles. Journal of Phycology 34: 319-340.

Blomster, J., C.A. Maggs & M.J. Stanhope, 1999. Extensive intraspecific morphological variation in *Enteromorpha muscoides* (Chlorophyta) revealed by molecular analysis. Journal of Phycology 35: 575-586.

Boedeker, C., F. Leliaert & G.C. Zuccarello, 2016. Molecular phylogeny of the Cladophoraceae (Cladophorales, Ulvophyceae), with the resurrection of *Acrocladus* Nägeli and *Willeella* Børgesen, and the description of *Lurbica* gen. nov. and *Pseudorhizoclonium* gen. nov. Journal of Phycology 52: 905-928.

Briand, X., 1991. Seaweed harvesting in Europe. I: Guiry, M.D. & G. Blunden (red.). Seaweed resources in Europe, uses and potential. John Wiley & Sons Chichester. Pp. 259-308.

Brodie, J. & L.M. Irvine, 2003. Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 3B Bangiophycidae. The Natural History Museum. London. 167 pp.

Brodie, J., C.A. Maggs & D.M. John (red.), 2007. The green seaweeds of Britain and Ireland. British Phycological Society. xii, 242 pp.

Bruhn, A., D.B. Tørring, M. Thomsen, P. Canal-Vergés, M.M. Nielsen, M.B. Rasmussen, K.L. Eybye, M.M. Larsen, T.J.S. Balsby, J.K. Petersen, 2016. Impact of environmental conditions on biomass yield, quality, and bio-mitigation capacity of *Saccharina latissima*. Aquaculture Environment Interactions 8: 619-636.

Burkhardt, E. & A.F. Peters, 1998. Molecular evidence from nrDNA ITS sequences that *Laminariocolax* (Phaeophyceae, Ectocarpales *sensu lato*) is a worldwide clade of closely related kelp endophytes. Journal of Phycology 34: 682-691.

Burrows, E.M., 1991. Seaweeds of the British Isles. Volume 2 Chlorophyta. Natural History Museum, London. 238 pp.

Caram, B., 1955. Sur l'alternance de générations chez *Chordaria flagelliformis*. Botanisk Tidsskrift 52: 18-36.

Caram, B., 1965. Recherches sur la reproduction et le cycle sexué de quelques Phéophycées. Vie Milieu 16: 21-122.

Caram, B., 1966. Sur la reproduction de deux Striariacées des eaux danoise. Comptes rendus des sciences de l'Académie des Science 262: 2333-2335.

Caram, B. & S. Nygren, 1970. A propos de la reproduction comparée en France et en Suède d'une Phéophycée-Phéosporée: le *Striaria attenuata*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 20: 130-135.

Cardinal, A., 1964. Étude sur les Éctocarpacées de la Manche. Behiefte zur Nova Hedwigia 15: 1-86.

Carlson, L., 1991. Seasonal variation in growth, reproduction and nitrogen content of *Fucus vesiculosus* L. in the Öresund, Southern Sweden. Botanica Marina 34: 447-453.

Chappell, D.F., C.J. O'Kelly, L.W. Wilcox & G.L. Floyd, 1990. Zoospore flagellar apparatus architecture and the taxonomic position of *Phaeophila dendroides* (Ulvophyceae, Chlorophyta). Phycologia 29: 515-523.

Chappell, D.F., C.J. O'Kelly & G.L. Floyd, 1991. Flagellar apparatus of the biflagellate zoospores of the enigmatic marine green alga *Blastophysa rhizopus*. Journal of Phycology 27: 423-428.

Choi, H.-G., G.T. Kraft, H.-S. Kim, M.D. Guiry & G.W. Saunders, 2008. Phylogenetic relationships among lineages of the Ceramiaceae (Ceramiales, Rhodophyta) based on nuclear small subunit rDNA sequence data. Journal of Phycology 44: 1033-1048.

Christensen, C., 1924-26. Den danske botaniks historie med tilhørende bibliografi. I. Den danske botaniks historie fra de ældste tider til 1912. København. 544 pp.

Christensen, T., 1957. *Chaetomorpha linum* in the attached state. Botanisk Tidsskrift 53: 311-316.

Christensen, T., 1966. Systematisk Botanik. Alger. 2. Udgave. København. 180 pp. (1. Udgave 1962).

Christensen, T., 1975. Annotations to a distribution survey of Danish marine algae. Botanisk Tidsskrift 69: 253-256.

Christensen, T., 1980. Algae. A taxonomic survey. Fasc. 1. AiO Tryk A/S Odense. Pp. 1-216.

Christensen, T., 1984. Sargassotang, en ny algeslægt i Danmark. Urt: 1984 (4): 99-104.

Christensen, T., 1987. Seaweeds of the British Isles. Volume 4 Tribophyceae (Xanthophyceae). British Museum (Natural History), London. 36 pp.

Christensen, T., 1988a. Alger i naturen og i laboratoriet. 2. Udgave. København. 137 pp. ISBN: 87-981980-1-7. (1. Udgave 1982).

Christensen, T., 1988b. Udkast til *Cladophora*-nøgle. I: Jespersen, H., H. Kaas, G.R. Larsen, K. Nielsen, J.S. Laursen, N. Rask & S. Schwærter. Miljøstyrelsens Havforureningslaboratorium. Retningslinier for bundvegetation. Bilag 1: 21.

Christensen, T., 1994. Algae. A taxonomic survey. Fasc. 2. AiO Tryk A/S Odense. Pp. 217-472.

Christensen, T., C. Koch & H. Thomsen, 1985. Distribution of algae in Danish salt and brackish waters. University of Copenhagen. 64 pp. ISBN: 8798198009.

Coppejans, E., 1983. Iconographie d'Algues Méditerranéennes. Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta. FL-9490 Vaduz. I-XXVII, 317 tavler.

Cormaci, M., G. Furnari, M. Catra, G. Alongi & G. Giaccone, 2012. Flora marina bentonica del Mediterraneo: Phaeophyceae. Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania 45: 1-508.

Cormaci, M., G. Furnari & G. Alongi, 2014. Flora marina bentonica del Mediterraneo: Chlorophyta. Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania 47: 11-436.

Cornish, M.L., A.T. Critchley & O.G. Mouritsen, 2015. A role for dietary macroalgae in the amelioration of certain risk factors associated with cardiovascular disease. Phycologia 54: 649-666.

Cornish, M. L., A.T. Critchley & O.G. Mouritsen, 2017. Consumption of seaweeds and the human brain. Journal of Applied Phycology 29: 2377-2398.

Correa, J.A., R. Nielsen & D.W. Grund, 1988. Endophytic algae of *Chondrus crispus* (Rhodophyta). II. *Acrochaete heteroclada* sp. nov., *A. operculata* sp. nov., and *Phaeophila dendroides* (Chlorophyta). Journal of Phycology 24: 528-539.

Coyer, J.A., A.F. Peters, G. Hoarau, W.T. Stam & J.L. Olsen, 2002a. Inheritance patterns of ITS1, chloroplasts and mitochondria in artificial hybrids of the seaweeds *Fucus serratus* and *Fucus evanescens* (Phaeophyceae). European Journal of Phycology 37: 173-178.

Coyer, J.A., A.F. Peters, G. Hoarau, W.T. Stam & J.L. Olsen, 2002b. Hybridisation of the marine seaweeds, *Fucus serratus* and *Fucus evanescens* (Heterokontophyta: Phaeophyceae) in a 100-year-old zone of secondary contact. Proceedings of the Royal Society of London. Serie B 269: 1829-1834.

Coyer, J.A., H. Veldsink, K. Jones, W.T. Stam & J.L. Olsen, 2002c. Characterization of microsatellite loci in the marine seaweeds, *Fucus serratus* and *Fucus evanescens* (Heterokontophyta: Fucaceae). Molecular Ecology Notes 2: 35-37.

Cui, J., A.P. Monotilla, W. Zhu, Y. Takano, S. Shimada, K. Ichihara, T. Matsui, P. He & M. Hiraoka, 2018. Taxonomic reassessment of *Ulva prolifera* (Ulvophyceae, Chlorophyta) based on specimens from the type locality and Yellow Sea green tides. Phycologia 57: 692-704.

Dahl, K., J. Hansen, S. Helmig, R. Nielsen & H.S. Larsen, 2001. Naturkvalitet på stenrev - Hvilke indikatorer kan vi bruge? Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU 352. 128 pp.

Dahl, K., S. Lundsteen & S.A. Helmig, 2003. Stenrev – havbundens oaser. Gads Forlag, København. 104 pp. ISBN: 87-12-04019-3.

Dahl, S., 1941. Den danske plante- og dyreverdens udforskning. København. 340 pp.

Dangeard, P., 1931. L'*Ulvella lens* de Crouan et l'*Ulvella setchellii* sp. nov. Bulletin de la Société Botanique de France 78: 312-318.

Dietz, A. & L.K.G. Andersen, 2017. Tang et hav af mad. Lindhardt og Ringhof, København. 191 pp.

Dixon, P.S. & L.M. Irvine, 1977. Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 1 Introduction, Nemaliales, Gigartinales. British Museum (Natural History), London. i-xi, 252 pp.

Draisma, S.G.A., W.F. Prud'homme van Reine & H. Kawai, 2010. A revised classification of the Sphacelariales (Phaeophyceae) inferred from a *psb*C and *rbc*L based phylogeny. European Journal of Phycology 45: 308-326.

Eckhardt, R., R. Schnetter & G. Seibold, 1986. Nuclear behavior during the life cycle of *Derbesia*. (Chlorophyceae). British Phycological Journal 21: 287-295.

Ercegovic, A., 1957. La flore sous-marine de l'Ilot de Jabuka. (Podmosska flora Jabuke). Acta Adriatica Institut za Oceanografiju i Ribarstvo – Split FNR Jugoslavija. 8 (8): 1-130.

Erting, L., N. Daugbjerg & P.M. Pedersen, 2004. Nucleotide diversity within and between four species of *Laminaria* (Phaeophyceae) analysed using partial LSU and ITS rDNA sequences and AFLP. European Journal of Phycology 39: 243-256.

Fletcher, R.L., 1975a. Studies on the recently introduced brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. I. Ecology and reproduction. Botanica Marina 18: 149-156.

Fletcher, R.L., 1975b. Studies on the recently introduced brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. II. Regenerative ability. Botanica Marina 18: 157-162.

Fletcher, R.L., 1978. Studies on the family Ralfsiaceae (Phaeophyta) around the British Isles. I: Irvine, D.E.G. & J.H. Price (red.). Modern approaches to the taxonomy of red and brown algae. Pp. 371-398.

Fletcher, R.L., 1980. Studies on the recently introduced brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. III. Periodicity in gamete release and 'incubation' of early germling stages. Botanica Marina 23: 425-432.

Fletcher, R.L., 1987. Seaweeds of the British Isles. Volume 3. Fucophyceae (Phaeophyceae) Part 1. British Museum (Natural History). London. 359 pp.

Forward, S.G. & G.R. South, 1985. Observations on the taxonomy and life history of North Atlantic *Acrothrix* Kylin (Phaeophyceae, Chordariales). Phycologia 24: 347-359.

Foslie, M., 1894. New or critical Norwegian algae. Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1893: 114-144, 3 tavler.

Fralick, R.A. & A.C. Mathieson, 1972. Winter fragmentation of *Codium fragile* (Suringar) Hariot ssp. *tomentosoides* (Van Goor) Silva (Chlorophyceae, Siphonales) in New England. Phycologia 11: 67-70.

Friedmann, I., 1959. Structure, life-history, and sex determination of *Prasiola stipitata* Suhr. Annals of Botany, New Series 23: 571-594.

Friedmann, I., 1969. Geographic and environmental factors controlling life history and morphology in *Prasiola stipitata* Suhr. Österreichische Botanische Zeitschrift 116: 203-225.

Fritsch, F.E., 1965. The structure and reproduction of the algae. Volume II Foreword, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae. Cambridge. 939 pp. (1. Udgave 1945).

Gran, H.H., 1897. Kristianiafjordens algeflora. Rhodophyceæ og Phæophyceæ. Videnskabsselskabets Skrifter. I, Mathematisk-Naturvidenskabelig Klasse 1896 no. 2: 1-56, 2 tavler.

Guiry, M.D. in Guiry, M.D. & G.M. Guiry, 2017. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org;

Gunnarsson, K. & R. Nielsen, 2016. Culture and field studies of Ulvellaceae and other microfilamentous green seaweeds in subarctic and arctic waters around Iceland. Nova Hedwigia 103: 17-46.

Hansen, S.C.B., 2013. Dyrkning og anvendelse af alger i Danmark. The Ocean Centre Denmark, Havets Hus. Grenaa. 69 pp. info@havetshus.dk www.havetshus.dk

Hayden, H.S. & J.R. Waaland, 2002. Phylogenetic systematics of the Ulvaceae (Ulvales, Ulvophyceae) using chloroplast and nuclear DNA sequences. Journal of Phycology 38: 1200-1212.

Hayden, H.S., J. Blomster, C.A. Maggs, P.C. Silva, M.J. Stanhope & J.R. Waaland, 2003. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. European Journal of Phycology 38: 277-294.

Hendriksen, N.B. & S. Lundsteen, 2014. Forekomsten af mikroorganismer på tang – specielt på spiseligt tang, der forekommer i de danske farvande. DCA Rapport 48: 1-34. (Aarhus Universitet. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug). http://dca.au.dk/fileadmin/DJF/DCA/DCArapport48.pdf

Hoek, C. van den, 1962. Sur la synonymie de trois Ulves d'eau saumâtre: *Ulva curvata*, *U. dangeardii* et *U. incurvata*. Phycologia 2: 184-186.

Hoek, C. van den, 1963. Revision of the European species of *Cladophora*. E.J. Brill, Leiden. 248 pp, 55 tavler.

Hoek, C. van den & M. Chihara, 2000. A taxonomic revision of the species of *Cladophora* (Chlorophyta) along the coasts of Japan and the Russian Far-east. Natural Science Museum [Tokyo] Monographs 19: 1-242.

Hoek, C. van den, D.G. Mann & H.M. Jahns, 1995. Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press. 623 pp.

Holdt, S.L. & S. Kraan, 2011. Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and legislation. Journal of Applied Phycology 23: 543-597.

Hooper, R.G., G.R. South & R. Nielsen, 1987. Transfer of *Pilinia* Kuetzing from Chlorophyceae with *Waerniella* Kylin in synonymy. Taxon 36: 439-440.

Hoshino, M., S. Ishikawa & K. Kogame, 2018. Concordance between DNA-based species boundaries and reproductive isolating barriers in the *Scytosiphon lomentaria* species complex (Ectocarpales, Phaeophyceae). Phycologia 57: 232-242.

Huber, M.J., 1892. Contributions à la connaissance des chaetophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités. Annales des Sciences Naturelles, Botanique, ser. 7, 16: 263-359.

Hughey, J.R., C.A. Maggs, F. Mineur & C. Jarvis, 2019. Genetic analysis of the Linnaean *Ulva lactuca* (Ulvales, Chlorophyta) holotype and related type specimens reveals name misapplications, unexpected origins, and new synonymies. Journal of Phycology. 55: 503-508. doi. org/10.1111/jpy.12860

Ichihara, K., S. Shimada & K. Miyaji, 2013. Systematics of *Rhizoclonium*-like algae (Cladophorales, Chlorophyta) from Japanese brackish waters, based on molecular phylogenetic and morphological analyses. Phycologia 52: 398-410.

Iima, M. & M. Tatewaki, 1987. On the life history and host-specificity of *Blastophysa rhizopus* (Codiales, Chaetosiphonaceae), an endophytic green alga from Muroran in laboratory cultures. Japanese Journal of Phycology 35: 241-250.

Irvine, L.M., 1983. Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 2A Cryptonemiales, (sensu stricto) Palmariales, Rhodymeniales. British Museum (Natural History). London. 115 pp.

Irvine, L.M. & Y.M. Chamberlain, 1994. Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 2B Corallinales, Hildenbrandiales. The Natural History Museum. HMSO London. 276 pp.

Jaasund, E., 1951. Marine algae from northern Norway, I. Botaniska Notiser 1951: 128-142.

Jaasund, E., 1963. Beiträge zur Systematik der Norwegischen Braunalgen. Botanica Marina 5: 1-8.

Jaasund, E., 1965. Aspects of the marine algal vegetation of North Norway. Botanica Gothoburgensis 4: 1-174.

Jensen, A. & A. Haug, 1952. Fargereaksjon til adskillelse av Stortare (*Laminaria cloustonii*) og Fingertare (*Laminaria digitata*). Tidsskrift for kjemi, bergvesen og metallurgi. 1952: 138-139.

Jónsson, S., 1958. Sur la structure et la reproduction de *Codiolum petrocelidis* Kuck., Algue verte unicellulaire endophyte. Comptes rendus des sciences de l'Académie des Science 247: 325-328.

Jónsson, S., 1959a. L'existence de l'alternance hétéromorphe de générations entre *Acrosiphonia spinescens* Kjellm. et le *Codiolum petrocelidis* Kuck. Comptes rendus des sciences de l'Académie des Science 248: 835-837.

Jónsson, S., 1959b. Le cycle de développement du *Spongomorpha lanosa* (Roth) Kütz. et la nouvelle famille des Acrosiphoniacées. Comptes rendus des sciences de l'Académie des Science 248: 1565-1567.

Jónsson, S., 1962. Recherches sur des Cladophoracées marines, structure, reproduction, cycles comparés, consequences systématiques. Paris. 230 pp., 16 tavler.

Jónsson, S., 1966. Sur l'identification du sporophyte du *Spongomorpha lanosa* (Roth) Kütz. (Acrosiphoniacées). Comptes rendus des sciences de l'Académie des Science 262: 626-629.

Jónsson, S., 1967. Sur l'existence de générations mictohaploïdes issues de faux zygotes codioloïdes chez l'*Acrosiphonia sonderi* (Kütz.) Kornm. Comptes rendus des sciences de l'Académie des Science 264: 1009-1012.

Jónsson, S., 1969. Le cycle évolutif de l'*Acrosiphonia sonderi* (Kütz.) Kornm. d'Islande et l'origine de ses races asexuées. Revue générale de Botanique 76: 267-286.

Jónsson, S., 1986. Isolement, en culture, de lignées haploïdes a partir du cycle hétéromorphe chez le *Spongomorpha aeruginosa* (Acrosiphoniales, Chlorophyta). Cryptogamie, Algologie 7: 149-159.

Jónsson, S., 1991. Typification of *Spongomorpha* (Kützing) Wille and *Acrosiphonia* (J.G. Agardh) Wille (Acrosiphoniales, Chlorophyta). Cryptogamie, Algologie 12: 171-181.

Jónsson, S. & L. Chesnoy, 1991. Observations en microscope à fluorescence des noyaux du *Cladophora pygmaea* (Cladophoracées, Siphonocladales). Cryptogamie, Algologie 12: 265-269.

Jónsson, S. & Y. Perrot, 1967. Le cycle de reproduction du *Cladophora rupestris* (L.) Kütz., (Cladophoracées). Comptes Rendus de l'Académie des Sciences 264: 2628-2631.

Jónsson, S., C. van den Hoek & P.V.M. Bot, 1989. Clé de détermination des *Cladophora* des côtes francaises. Cryptogamie, Algologie 10: 15-22.

Kain, J.M., (Mrs. N.S. Jones), 1963. Aspects of the biology of *Laminaria hyperborea*. II. Age, weight and length. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 43: 129-151.

Kalvas, A. & L. Kautsky, 1993. Geographical variation in *Fucus vesiculosus* morphology in the Baltic and North Seas. European Journal of Phycology 28: 85-91.

Kawai, H., 1986. On the life history of Japanese *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag. (Phaeophyceae, Chordariales) in culture. Japanese Journal of Phycology 34: 203-208.

Kawai, H. & M. Kurogi, 1980. Morphological observations on a brown alga, *Delamarea attenuata* (Kjellman) Rosenvinge (Dictyosiphonales), new to Japan. Japanese Journal of Phycology 28: 225-231.

Keum, Y.-S., J.H. Oak, W.F. Prud'homme van Reine & I.K. Lee, 2001. Two species of *Sphacelaria* (Sphacelariales, Phaeophyceae), *S. solitaria* (Pringsheim) Kylin and *S. recurva* sp. nov. from Korea. Botanica Marina 44: 267-275.

Keum, Y.-S., J.H. Oak, S.G.A. Draisma, W.F. Prud'homme van Reine & I.K. Lee, 2005. Taxonomic reappraisal of *Sphacelaria rigidula* and *S. fusca* (Sphacelariales, Phaeophyceae) based on morphology and molecular data with special reference to *S. didichotoma*. Algae 20: 1-13.

Kim, H.-S., 2010. Ectocarpaceae, Acinetosporaceae, Chordariaceae. I: Kim, H.-S. & S.-M. Boo (red.). Algal flora of Korea. Volume 2, Number 1 Heterokontophyta: Phaeophyceae: Ectocarpales. Marine brown algae I. National Institute of Biological Resources. Incheon. Pp. 3-153.

Kim, H.-S., C.-J. Kwon & I.-K. Hwang, 2010. Cladophorales. I: Bae, E.H., H.-S. Kim, C.-J. Kwon, I.-K. Hwang, G.H. Kim & T.A. Klochkova (red.). Algal flora of Korea. Volume 1, Number 1 Chlorophyta: Ulvophyceae: Ulotrichales, Ulvales, Cladophorales, Bryopsidales. Marine green algae. National Institute of Biological Resources. Incheon. Pp. 55-154.

Kirkendale, L., G.W. Saunders & P. Winberg, 2013. A molecular survey of *Ulva* (Chlorophyta) in temperate Australia reveals enhanced levels of cosmopolitanism. Journal of Phycology 49: 69-81.

Koeman, R.P.T., 1985. The taxonomy of *Ulva* Linnaeus, 1753, and *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. Scientific Doctoral Thesis. Drukkerij van Denderen. 201 pp.

Koeman, R.P.T. & A.M. Cortel-Breeman, 1976. Observations on the life history of *Elachista fucicola* (Vell.) Aresch. (Phaeophyceae) in culture. Phycologia 15: 107-117.

Koeman, R.P.T. & C. van den Hoek, 1980. The taxonomy of *Ulva* (Chlorophyceae) in the Netherlands. British Phycological Journal 16: 9-53.

Koeman, R.P.T. & C. van den Hoek, 1982a. The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in The Netherlands. I. The section *Enteromorpha*. Archiv für Hydrobiologie, Supplement 63: 279-330.

Koeman, R.P.T. & C. van den Hoek, 1982b. The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands II. The section Proliferae. Cryptogamie, Algologie 3: 37-70.

Koeman, R.P.T. & C. van den Hoek, 1984. The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. III. The sections Flexuosae and Clathratae and an addition to the section Proliferae. Cryptogamie, Algologie 5: 21-61.

Kogame, K., 1997. Sexual reproduction and life history of *Petalonia fascia* (Scytosiphonales, Phaeophyceae). Phycologia 36: 389-394.

Kogame, K. & H. Kawai, 1993. Morphology and life history of *Petalonia zosterifolia* (Reinke) O. Kuntze (Scytosiphonales, Phaeophyceae) from Japan. Japanese Journal of Phycology 41: 29-37.

Kogame, K. & Y. Yamagishi, 1997. The life history and phenology of *Colpomenia peregrina* (Scytosiphonales, Phaeophyceae) from Japan. Phycologia 36: 337-344.

Kornmann, P., 1938. Zur Entwicklungsgeschichte von *Derbesia* und *Halicystis*. Planta 28: 464-470.

Kornmann, P., 1953. Der Formenkreis von *Acinetospora crinita* (Carm.) nov. comb. Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 4: 205-224.

Kornmann, P., 1956. Zur Morphologie und Entwicklung von *Percursaria percursa*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 6: 259-272.

Kornmann, P., 1959. Die heterogene Gattung *Gomontia*. I. Der sporangiale Anteil, *Codiolum polyrhizum*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 6: 229-238.

Kornmann, P., 1960. Die heterogene Gattung *Gomontia*. II. Der fädige Anteil, *Eugomontia sacculata* nov. gen. nov. spec. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 7: 59-71.

Kornmann, P., 1961a. Die Entwicklung von *Codiolum gregarium* A. Braun. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 7: 252-259.

Kornmann, P., 1961b. Über *Codiolum* und *Urospora*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 8: 42-57.

Kornmann, P., 1961c. Über *Spongomorpha lanosa* und ihre Sporofytenformen. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 7: 195-205.

Kornmann, P., 1962a. Die Entwicklung von *Monostroma grevillei*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 8: 195-202.

Kornmann, P., 1962b. Eine Revision der Gattung *Acrosiphonia*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 8: 219-242.

Kornmann, P., 1962c. Die Entwicklung von *Chordaria flagelliformis*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 8: 276-279.

Kornmann, P., 1962d. Plurilokuläre Sporangien bei *Elachista fucicola*. Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 8: 293-297.

Kornmann, P., 1964a. Über *Monostroma bullosum* (Roth) Thuret und *M. oxyspermum* (Kütz.) Doty. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 11: 13-21.

Kornmann, P., 1964b. Die *Ulothrix*-Arten von Helgoland. I. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 11: 27-38.

Kornmann, P., 1964c. Der lebenszyklus von *Acrosiphonia arcta*. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 11: 110-117.

Kornmann, P., 1964d. Zur Biologie von *Spongomorpha aeruginosa* (Linnaeus) van den Hoek. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 11: 200-208.

Kornmann, P., 1965. Was ist *Acrosiphonia arcta*? Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 12: 40-51.

Kornmann, P., 1966. *Hormiscia* neu definiert. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 13: 408-425.

Kornmann, P., 1972a. Ein Beitrag zur Taxonomie der Gattung *Chaetomorpha* (Cladophorales, Chlorophyta). Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 23: 1-31.

Kornmann, P., 1972b. Les sporophytes vivant en endophyte de quelques acrosiphoniacées et leurs rapports biologiques et taxonomiques. Bulletin de la Société Botanique de France. Mémoires 1972: 75-86.

Kornmann, P., 1981. Die Kultur von *Halicystis parvula* (Codiales, Chlorophyta) auf kalkhaltigem Substrat. Helgoländer Meeresuntersuchungen 34: 371-374.

Kornmann, P., 1993. The life history of *Acrochaete wittrockii* (Ulvellaceae, Chlorophyta). Helgoländer Meeresuntersuchungen 47: 161-166.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1962. Zur Taxonomie und Entwicklung der *Monostroma*-arten von Helgoland. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 8: 302-320.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1973. *Striaria attenuata* (Phaeophyta, Dictyosiphonales), neu bei Helgoland: Entwicklung und Aufbau. Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 25: 14-25.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1974. Prasiolales (Chlorophyta) von Helgoland. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 26: 99-133.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1977. Meeresalgen von Helgoland. Benthische Grün-, Braun- und Rotalgen. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 29: 1-289. (Veränderter Nachdruck 1978).

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1978. Die *Blidingia*-Arten von Helgoland (Ulvales, Chlorophyta). Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 31: 391-413.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1980. *Ostreobium quekettii* (Codiales, Chlorophyta). Helgoländer Meeresuntersuchungen 34: 115-122.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1983. Meeresalgen von Helgoland: Ergänzung. Helgoländer Meeresuntersuchungen 36: 1-65.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1984. Der *Sorocarpus*-complex (Ectocarpaceae, Phaeophyta). Helgoländer Meeresuntersuchungen 38: 87-101.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1988. Die Entwirrung des *Botrytella (Sorocarpus)*-Komplexes (Ectocarpaceae, Phaeophyta). Helgoländer Meeresuntersuchungen 42: 1-12.

Kornmann, P. & P.-H. Sahling, 1994. Meeresalgen von Helgoland: Zweite Ergänzung. Helgoländer Meeresuntersuchungen 48: 365-406.

Koster, J.Th., 1955. The genus *Rhizoclonium* Kütz in the Netherlands. Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli 27: 335-357.

Krabbe, K.L., 2017. Spis Tang. Guide til bæredygtig høst af dansk spisetang. Smag på Aarhus, Aarhus. 16 pp.

Kraft, L.G.K., G.T. Kraft & R.F. Waller, 2010. Investigations into southern Australian *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta) taxonomy and molecular phylogeny indicate both cosmopolitanism and endemic cryptic species. Journal of Phycology 46: 1257-1277.

Krellwitz, E.C., K.V. Kowallik & P.S. Manos, 2001. Molecular and morphological analysis of *Bryopsis* (Bryopsidales, Chlorophyta) from the western North Atlantic and Carribean. Phycologia 40: 330-339.

Kristiansen, Aa., 1960. *Microspongium globosum*, en for Danmark ny brunalge. Botanisk Tidsskrift 56: 251-254.

Kristiansen, Aa., 1972. A seasonal study of the marine algal vegetation in Tuborg Harbour, the Sound, Denmark. Botanisk Tidsskrift 67: 201-244.

Kristiansen, Aa., 1978a. Marine algal vegetation in shallow water around the Danish island of Saltholm, The Sound. Botanisk Tidsskrift. 72: 203-226.

Kristiansen, Aa., 1978b. Havalger – indsamling og presning. Urt 78: 72-77.

Kristiansen, Aa., 1979. Den fastsiddende vegetation. Danmarks Natur 3, Havet. Politikens Forlag, København. Pp. 48-73.

Kristiansen, Aa., 1981. Seasonal occurrence of *Scytosiphon lomentaria* (Scytosiphonales, Fucophyceae) in relation to environmental factors. I: Levring, T. (red.). X[th] International Seaweed Symposium. Gruyter W. de, New York. Pp. 321-326.

Kristiansen, Aa., 1984. Experimental field studies on the ecology of *Scytosiphon lomentaria* (Fucophyceae, Scytosiphonales) in Denmark. Nordic Journal of Botany 4: 719-724.

Kristiansen, Aa., 2014. Havets planter. I: Køie, M., Aa. Kristiansen & S. Weitemeyer. Havets dyr og planter. 2. Udgave. København. Pp. 233-307. (1. Udgave 2000).

Kristiansen, Aa. & P.M. Pedersen, 1979. Studies on life history and seasonal variation of *Scytosiphon lomentaria* (Fucophyceae, Scytosiphonales) in Denmark. Botanisk Tidsskrift 74: 31-56.

Kristiansen, Aa., P.M. Pedersen & L. Moseholm, 1991. Growth and reproduction of *Scytosiphon lomentaria* (Fucophyceae) in relation to temperature in two populations from Denmark. Nordic Journal of Botany 11: 375-383.

Kristiansen, Aa., P.M. Pedersen & L. Moseholm, 1994. Salinity-temperature effects on growth and reproduction of *Scytosiphon lomentaria* (Fucophyceae) along the salinity gradient in Danish waters. Phycologia 33: 444-454.

Kuckuck, P., 1897. Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen, 3. Die Gattung *Mikrosyphar* Kuckuck. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, N.F. 2: 349-359.

Kuckuck, P., 1899. Ueber Polymorphie bei einigen Phaeosporeen. Sonderabdruck aus der Festschrift für Schwendener. Berlin. Pp. 357-384.

Kuckuck, P., 1930. Fragmente einer Monographie der Phaeosporeen. Band XVII. Nr. 4. Udgivet af W. Nienburg. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, N.F. 17 (2): 1-93.

Kuckuck, P., 1953. Ectocarpaceen – Studien I. *Hecatonema, Chilionema, Compsonema*. Udgivet af P. Kornmann. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 4(3): 316-352.

Kuckuck, P., 1954. Ectocarpaceen – Studien II. *Streblonema*. Udgivet af P. Kornmann. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 5(1): 103-117.

Kuckuck, P., 1955. Ectocarpaceen – Studien III. *Protectocarpus* nov. gen. Udgivet af P. Kornmann. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 5(2): 119-140.

Kuckuck, P., 1958. Ectocarpaceen – Studien V. *Kuckuckia*, *Feldmannia*. Udgivet af P. Kornmann. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 6(2): 171-192.

Kuckuck, P., 1960. Ectocarpaceen – Studien VI. *Spongonema*. Udgivet af P. Kornmann. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 7(3): 93-113.

Kuhlenkamp, R., 1989. Photomorphogenesis in early development of *Tilopteris mertensii* (Tilopteridales: Phaeophyceae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 69: 555-562.

Kuhlenkamp, R. & R.G. Hooper, 1995. New observations on the Tilopteridaceae (Phaeophyceae). Field studies of *Haplospora* and *Phaeosiphoniella*, with implications for survival, perennation and dispersal. Phycologia 34: 229-239.

Kuhlenkamp, R. & D.G. Müller, 1985. Culture studies on the life history of *Haplospora globosa* and *Tilopteris mertensii* (Tilopteridales, Phaeophyceae). British Phycological Journal 20: 301-312.

Kuhlenkamp, R., D.G. Müller & A. Whittick, 1993. Genotypic variation and alternating DNA levels at constant chromosome numbers in the life history of the brown alga *Haplospora globosa* (Tilopteridales). Journal of Phycology 29: 377-380.

Kurogi, M., 1978. The genus *Polytretus* (Ectocarpaceae, brown algae) in Japan. Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University. Series 5 (Botany). 11: 237-248.

Kylin, H., 1907. Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Akademische Abhandlung zur Erlangung der Doctorwürde. Uppsala. 287 pp.

Kylin, H., 1918. Studien über die Entwicklungeschichte der Phaeophyceen. Svensk Botanisk Tidskrift 12 (1): 1-64.

Kylin, H., 1933. Über die Entwicklungeschichte der Phaeophyceen. Lunds Universitets Årsskrift. N.F. Avd. 2. 29 (7): 1-102, 2 tavler.

Kylin, H., 1934. Zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte einiger Phaeophyceen. Lunds Universitets Årsskrift. N.F. Avd. 2. 30 (9): 1-19.

Kylin, H., 1935. Über einige kalkbohrende Chlorophyceen. Kungliga Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhandlingar. 5(19): 1-19.

Kylin, H., 1938. Über die Chlorophyceengattungen *Entocladia, Epicladia* und *Ectochaete*. Botaniska Notiser 1938: 67-76.

Kylin, H., 1940. Die Phaeophyceenordnung Chordariales. Lunds Universitets Årsskrift. N.F. Avd. 2. 36 (9): 1-67, 8 tavler.

Kylin, H., 1944. Die Rhodophyceen der Schwedischen Westküste. Lunds Universitets Årsskrift. N.F. Avd. 2. 40 (2): 1-104, 32 tavler.

Kylin, H., 1947. Die Phaeophyceen der Schwedischen Westküste. Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2. 43 (4): 1-99, 18 tavler.

Kylin, H., 1949. Die Chlorohyceen der Schwedischen Westküste. Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2. 45 (4): 1-79.

Lam, D.W. & F.W. Zechman, 2006. Phylogenetic analyses of the Bryopsidales (Ulvophyceae, Chlorophyta) based on RUBISCO large subunit gene sequences. Journal of Phycology 42: 669-678.

Lane, C.E., C. Mayes, L.D. Druehl & G.W. Saunders, 2006. A multi-gene molecular investigation of the kelp (Laminariales, Phaeophyceae) supports substantial taxonomic re-organization. Journal of Phycology 42: 493-512.

Larsen, J., 1981. Crossing experiments with *Enteromorpha intestinalis* and *E. compressa* from different European localities. Nordic Journal of Botany 1: 128-136.

Larsen, J., 1988. Oversigt over de almindeligste danske *Enteromorpha*-arter. I: Jespersen, H., H. Kaas, G. Larsen, K. Nielsen, J.S. Laursen, N. Rask & S. Schwærter (red.). Retningslinier for bundvegetation. Miljøstyrelsens Havforureningslaboratorium. Bilag 2: 23.

Larsen, J.C.G., P.J. Hansen & T.H. Bredsdorff, 1986. Tang. Natur og Museum, Naturhistorisk Museum Århus. 25. Årgang (4): 1-32.

Lee, E.Y., P.M. Pedersen & I.K. Lee, 2002. *Neoleptonema yongpilii* E.-Y. Lee & I.K. Lee, gen. et sp. nov. (Phaeophyceae), based on morphological characters and RuBisCO spacer sequences. European Journal of Phycology 37: 237-245.

Le Gall, L. & G.W. Saunders, 2007. A nuclear phylogeny of the Florideophyceae (Rhodophyta) inferred from combined EF2, small subunit and large subunit ribosomal DNA: Establishing the new red algal subclass Corallinophycidae. Molecular Phylogenetics and Evolution 43: 1118–1130

Lein, T.E., K. Sjøtun & S. Wakili, 1991. Mass-occurrence of a brown filamentous endophyte in the lamina of the kelp *Laminaria hyperborea* (Gunnerus) Foslie along the southwestern coast of Norway. Sarsia 76: 187-193.

Lein, T.E., G. Bruntse, K. Gunnarsson & R. Nielsen, 1999. New records of benthic marine algae for Norway, with notes on some rare species from the Florø district, western Norway. Sarsia 84: 39-53.

Leliaert, F. & E. Coppejans, 2004. Crystalline cell inclusions: a new diagnostic character in the Cladophorophyceae (Chlorophyta). Phycologia 43: 189-203.

Leliaert, F., C. Boedeker, V. Peña, F. Bunker, H. Verbruggen & O. de Clerck, 2009a. *Cladophora rhodolithicola* sp. nov. (Cladophorales, Chlorophyta), a diminutive species from European maerl beds. European Journal of Phycology 44: 155-169.

Leliaert, F., J. Rueness, C. Boedeker, C.A. Maggs, E. Cocquyt, H. Verbruggen & O. de Clerck, 2009b. Systematics of the marine microfilamentous green algae *Uronema curvatum* and *Urospora microscopica* (Chlorophyta). European Journal of Phycology 44: 487-496.

Leliaert, F., D.R. Smith, H. Moreau, M.D. Herron, H. Verbruggen, C.F. Delwiche & O. De Clerck, 2012. Phylogeny and molecular evolution of the green algae. Critical Reviews in Plant Sciences 31: 1-46.

Levring, T., 1937. Zur Kenntnis der Algenflora der Norwegischen Westküste. Acta Universitatis Lundensis 33(8): 1-148.

Levring, T., 1940. Studien über die Algenvegetation von Blekinge, Südschweden. Lund. 179 pp.

Lokhorst, G.M., 1978. Taxonomic studies on the marine and brackish-water species of *Ulothrix* (Ulotricales, Chlorophyceae) in Western Europe. Blumea 24: 191-299.

Lokhorst, G.M. & B.J. Trask, 1981. Taxonomic studies on *Urospora* (Acrosiphoniales, Chlorophyceae) in Western Europe. Acta Botanica Neerlandica 30: 353-431.

Loughnane, C.J., L.M. McIvor, F. Rindi, D.B. Stengel & M.D. Guiry, 2008. Morphology, *rbc*L phylogeny and distribution of distromatic *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta) in Ireland and southern Britain. Phycologia 47: 416-429.

Lund, S., 1934. Die Algenvegetation in Stege Nor. Botanisk Tidsskrift 43: 17-39.

Lund, S., 1938. On *Lithoderma fatiscens* Areschoug and *L. fatiscens* Kuckuck. Meddelelser om Grønland udgivne af Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland 116 (5): 1-18.

Lund, S., 1940. On the genus *Codium* Stackh. in Danish waters. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Meddelelser 15(9): 1-35, 5 tavler.

Lund, S., 1945. On *Colpomenia peregrina* Sauv. and its occurrence in Danish waters. 1942, Report of the Danish Biological Station 47: 1-16. (Dansk særtryk, 1944).

Lund, S., 1949. Nye alger for de danske farvande. Botanisk Tidsskrift 48: 231-253.

Lund, S., 1950. The marine algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Vol. II. Phaeophyceæ IV. Sphacelariaceæ, Cutleriaceæ, and Dictyotaceæ. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Skrifter 6(2): 1-80.

Lund, S., 1959. The marine algae of east Greenland. I. Taxonomical Part. Meddelelser om Grønland 156: 1-247.

Lund, S., 1966. On a sporangiabearing microthallus of *Scytosiphon lomentaria* from nature. Phycologia 6: 67-78.

Lund, S., 1967. "*Ralfsia lucida*", a new brown alga from Danish waters. Botaniste 50: 287-295.

Lüning, K., 1990. Seaweeds. Their environment, biogeography, and ecophysiology. John Wiley & Sons Inc. New York. 527 pp.

Lüning, K. & D. Müller, 1978. Chemical interaction in sexual reproduction of several Laminariales (Phaeophyceae): release and attraction of spermatozoids. Zeitschrift für Pflanzenphysiologie 89: 333-341.

Lyngbye, H.C., 1818. *Sphacelaria reticulata*. I: Hornemannn, J.V. (red.). Flora Danica. København. Vol. 9, fasc. 27, tavle 1600.

Lyngbye, H.C., 1819. Tentamen hydrophytologiæ danicæ. København. 248 pp, 70 tavler.

Maggs, C.A. & M.H. Hommersand, 1993. Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 3A Ceramiales. The Natural History Museum. London. 444 pp.

Maier, I., 1984. Culture studies of *Chorda tomentosa* (Phaeophyta, Laminariales). British Phycological Journal 19: 95-106.

Maier, I. & D. Müller, 1986. Sexual pheromones in algae. The Biological Bulletin 170: 145-175.

Mares, J., E. Leskinen, M. Sitkowska, O. Skácelová & J. Blomster, 2011. True identity of the European freshwater *Ulva* (Chlorophyta, Ulvophyceae) revealed by a combined molecular and morphological approach. Journal of Phycology 47: 1177-1192.

Marinho, G.S., S.L. Holdt, M.J. Birkeland & I. Angelidaki, 2015. Commercial cultivation and bioremediation potential of sugarkelp, *Saccharina latissima*, in Danish waters. Journal of Applied Phycology 27: 1963-1973.

Mathieson, A.C. & C.J. Dawes, 2017. Seaweeds of the Northwest Atlantic. University of Massachusetts Press. Amherst & Boston. 798 pp.

Matsumoto, K., K. Ichihara & S. Shimada, 2014. Taxonomic reinvestigation of *Petalonia* (Phaeophyceae, Ectocarpales) in southeast of Honshu, Japan, with a description of *Petalonia tenuis* sp. nov. Phycologia 53: 127-136.

McCauley, L.A.R. & J.D. Wehr, 2007. Taxonomic reappraisal of the freshwater brown algae *Bodanella*, *Ectocarpus*, *Heribaudiella*, and *Pleurocladia* (Phaeophyceae) on the basis of *rbc*L sequences and morphological characters. Phycologia 46: 429-439.

McDevit, D.C. & G.W. Saunders, 2017. A molecular investigation of Canadian Scytosiphonaceae (Phaeophyceae) including descriptions of *Planosiphon* gen. nov. and *Scytosiphon promiscuus* sp. nov. Botany 95: 653-671.

Middelboe, A.L., K. Sand-Jensen & K. Brodersen, 1997. Patterns of macroalgal distribution in the Kattegat-Baltic region. Phycologia 36: 208-219.

Middelboe, A.L., K. Sand-Jensen & D. Krause-Jensen, 1998. Patterns of macroalgal species diversity in Danish estuaries. Journal of Phycology 34: 457-466.

Moestrup, Ø., I. Nicolaisen, H. Nielsen & P.M. Pedersen, 1975. Some new or noteworthy marine benthic algae from Denmark. Botanisk Tidsskrift 69: 257-261.

Moewus, L., 1949. Zur Biologie und Systematik der Gattung *Ectochaete* (*E. polymorpha* und *E. ramulosa*). Botaniska Notiser 1949: 283-312.

Mols-Mortensen, A., E.G. Ortind, C. Jacobsen & S.L. Holdt, 2017. Variation in growth, yield and protein concentration in *Saccharina latissima* (Laminariales, Phaeophyceae) cultivated with different wave and current exposures in the Faroe Islands. 22nd International Seaweed Symposium Copenhagen. Journal of Applied Phycology 29: 2277-2286.

Moniz, M.B.J., M.D. Guiry & F. Rindi, 2014. *tuf*A phylogeny and species boundaries in the green algal order Prasiolales (Trebouxiophyceae, Chlorophyta). Phycologia 53: 396-406.

Mortensen, T. & L.K. Rosenvinge, 1933. Sur une nouvelle algue, *Coccomyxa astericola*, parasite dans une astérie. Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Biologiske Skrifter 10(9): 1-8.

Moss, B.L., 1967. The apical meristem of *Fucus*. New Phytologist 66: 67-74.

Moss, B.L. & E. Elliot, 1957. Observations on the cytology of *Halidrys siliquosa* (L.) Lyngb. Annals of Botany 21: 143-151.

Moss, B. & A. Lacey, 1963. The development of *Halidrys siliquosa* (L.) Lyngb. New Phytologist 62: 67-74.

Mouritsen, O.G., 2009. Tang. Grøntsager fra havet. Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck A/S. København. 284 pp.

Mouritsen, O.G., 2013. Seaweeds. Edible, available and sustainable. University of Chicago Press. Chicago. 277 pp.

Mouritsen, O.G., 2017. Those tasty weeds. Journal of Applied Phycology 29: 2159-2164.

Mouritsen O.G., P. Rhatigan & J.L. Pérez-Lloréns, 2018a. World cuisine of seaweeds: Science meets gastronomy. International Journal of Gastronomy and Food Science. Udgivet online https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2018.09.002

Mouritsen, O.G., L. Duelund, M.A. Petersen, A.L. Hartmann & M. B. Frøst, 2018b. Umami taste, free amino acid composition, and volatile compounds of brown

seaweeds. Journal of Applied Phycology. 31: 1213-1232 (2019). Udgivet online 26. september 2018.

Mouritsen, O.G., P. Rhatigan & J.L. Pérez-Lloréns, 2018c. The rise of seaweed gastronomy: phycogastronomy. Botanica Marina Udgivet online https://doi.org/10.1515/bot-2018-1141

Müller, D.G., 1972. Life cycle of the brown alga *Ectocarpus fasciculatus* var. *refractus* (Kütz.) Ardis. (Phaeophyceae, Ectocarpales) in culture. Phycologia 11: 11-13.

Müller, D.G., 1974. Sexual reproduction and isolation of a sex attractant in *Cutleria multifida* (Smith) Grev. (Phaeophyta). Biochemie und Physiologie der Pflanzen 165: 212-215.

Müller, D.G., 1975. Experimental evidence against sexual fusions of spores from unilocular sporangia of *Ectocarpus siliculosus* (Phaeophyta). British Phycological Journal 10: 315-321.

Müller, D.G., 1977. Sexual reproduction in British *Ectocarpus siliculosus* (Phaeophyta). British Phycological Journal 12: 131-136.

Müller, D.G., 1981. Culture studies on reproduction of *Spermatochnus paradoxus* (Phaeophyceae, Chordariales). Journal of Phycology 17: 384-389.

Müller, D.G. & W. Eichenberger, 1995. Note: Crossing experiments, lipid composition, and the species concept in *Ectocarpus siliculosus* and *E. fasciculatus* (Phaeophyceae, Ectocarpales). Journal of Phycology 31: 173-176.

Müller, D.G. & G. Gassmann, 1978. Identification of the sex attractant in the marine brown alga *Fucus vesiculosus*. Naturwissenschaften 65: 389.

Müller, D.G. & G. Gassmann, 1980. Sexual hormone specificity in *Ectocarpus* and *Laminaria* (Phaeophyceae). Naturwissenschaften 67: 462-463.

Müller, D.G. & N.M. Lüthe, 1981. Hormonal interaction in sexual reproduction of *Desmarestia aculeata* (Phaeophyceae). British Phycological Journal 16: 351-356.

Müller, D.G. & H. Meel, 1982. Culture studies on the life-history of *Arthrocladia villosa* (Desmarestiales, Phaeophyceae). British Phycological Journal 17: 419-425.

Müller, D.G. & U.U. Schmidt, 1988. Culture studies on the life history of *Elachista stellaris* Aresch. (Phaeophyceae, Chordariales). British Phycological Journal 23: 153-158.

Müller, D.G., G. Gassmann, F.-J. Marner, W. Boland & L. Jaenicke, 1982. The sperm attractant of the marine brown alga *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae). Science 218: 1119-1120.

Müller, D.G., I. Maier & G. Gassmann, 1985. Survey on pheromone specificity in Laminariales (Phaeophyceae). Phycologia 24: 475-477.

Naylor, M., 1958. Observations on the taxonomy of *Stictyosiphon* Kütz. Revue Algologique, Nouvelle Série 4: 7-24.

Newton, L., 1931. A handbook of the British Seaweeds. British Museum (Natural History), London. 478 pp.

Nielsen, M.M., C. Paulino, J. Neiva, D. Krause-Jensen, A. Bruhn & E.A. Serrão, 2016. Genetic diversity of *Saccharina latissima* (Phaeophyceae) along a salinity gradient in the North Sea-Baltic Sea transition zone. Journal of Phycology 52: 523-531.

Nielsen, R., 1972. A study of the shellboring marine algae around the Danish island Læsø. Botanisk Tidsskrift 67: 245-269.

Nielsen, R., 1977. Culture studies on *Ulvella lens* and *U. setchellii*. British Phycological Journal 12: 1-5.

Nielsen, R., 1978. Variation in *Ochlochaete hystrix* (Chaetophorales, Chlorophyceae) studied in culture. Journal of Phycology 14: 127-131.

Nielsen, R., 1979. Culture studies on the type species of *Acrochaete*, *Bolbocoleon* and *Entocladia* (Chaetophoraceae, Chlorophyceae). Botaniska Notiser 132: 441-449.

Nielsen, R., 1980. A comparative study of five marine Chaetophoraceae. British Phycological Journal 15: 131-138.

Nielsen, R., 1982a. Ilanddrevne alger. Urt 1982: 49-52.

Nielsen, R., 1982b. Ilanddrevne alger 2. Urt 1982: 85-90.

Nielsen, R., 1983. Culture studies of *Acrochaete leptochaete* comb. nov. and *A. wittrockii* comb. nov. (Chaetophoraceae, Chlorophyceae). Nordic Journal of Botany 3: 689-694.

Nielsen, R., 1984. *Epicladia flustrae*, *E. phillipsii* stat. nov., and *Pseudendoclonium dynamenae* sp. nov. Living in bryozoans and a hydroid. British Phycological Journal 19: 371-379.

Nielsen, R., 1985. Vinteralger. Dansk Natur Dansk Skole. Årsskrift 1985: 19-44.

Nielsen, R., 1988a. Small green algae from brackish water in the Tvärminne area, southern Finland. Annales Botanici Fennici 25: 237-257.

Nielsen, R., 1988b. Morphological variation of *Stromatella monostromatica*. Helgoländer Meeresuntersuchungen 42: 427-434.

Nielsen, R., 1998. Changes in the macroalgal flora on reefs in Danish waters. I: Scott, G. & I. Tittley (red.). Changes in the marine flora of the North Sea. Cerci, University College Scarborough, Scarborough. Pp. 89-98.

Nielsen, R., 2002. Ilanddrevne havalger. Urt 26: 24-27.

Nielsen, R., 2005a. Danish Seaweeds. List of species. List of Danish names. Notes to species with references. Distributional Index. Statens Naturhistoriske Museum, 2018. http://snm.ku.dk/samlingerne/toer-og-vaadsamlinger/botanik/algal-herbarium/marine-macroalgae-of-denmark/

Nielsen, R., 2005b. Algevegetationen ved Nordre Rønner 2005. København. 37 pp.

Nielsen, R., 2008. Marine makroalger i Københavns Havn med fund af *Polysiphonia kiliana* – ny art for Danmark. Flora og Fauna 114: 77-89.

Nielsen, R. & J.A. Correa, 1987. A comparative study of *Gomontia polyrhiza* and *Chlorojackia pachyclados* gen. et sp. nov. (Chlorophyta). Canadian Journal of Botany 65: 2467-2472.

Nielsen, R. & J.L. McLachlan, 1986. A re-evaluation of *Tellamia contorta* and *T. intricata* (Chlorophyta). British Phycological Journal 21: 281-286.

Nielsen, R. & P.M. Pedersen, 1977. Separation of *Syncoryne reinkei* nov. gen., nov. sp. from *Pringsheimiella scutata* (Chlorophyceae, Chaetophoraceae). Phycologia 16: 411-416.

Nielsen, R., G. Petersen, O. Seberg, N. Daugbjerg, C.J. O'Kelly & B. Wysor, 2013. Revision of the genus *Ulvella* (Ulvellaceae, Ulvophyceae) based on morphology and *tuf*A gene sequences of species in culture, with *Acrochaete* and *Pringsheimiella* placed in synonymy. Phycologia 52: 37-56.

Nienburg, W., 1925. Eine eigenartige Lebensgemeinschaft zwischen *Fucus* und *Mytilus*. Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft 43: 292-298.

Nienburg, W., 1932. *Fucus mytili* spec. nov. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 50a: 28-41.

Nienhuis, P.H., 1975. Biosystematics and ecology of *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harv. (Chlorophyceae, Cladophorales) in the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. Bronder Offset B.V., Rotterdam. 240 pp.

Noailles, M.-C., 1995. Les espéces de *Cladophora* (Chlorophyta) les plus communes des côtes Nord Finistère, région de Roscoff en particulier (France). Cahiers de Biologie Marine 36: 81-121.

Novaczek, I., C.J. Bird & J.L. McLachlan, 1986. Culture and field study of *Stilophora rhizodes* (Phaeophyceae, Chordariales) from Nova Scotia, Canada. British Phycological Journal 21: 407-416.

Novaczek, I., G.W. Lubbers & A.M. Breeman, 1990. Thermal ecotypes of amphi-Atlantic algae. I. Algae of Arctic to cold-temperate distribution (*Chaetomorpha melagonium, Devaleraea ramentacea* and *Phycodrys rubens*). Helgoländer Meeresuntersuchungen 44: 459-474.

Nygren, S., 1975a. Life history of some Phaeophyceae from Sweden. Botanica Marina 18: 131-141.

Nygren, S., 1975b. Influence of salinity on the growth and distribution of some Phaeophyceae from Swedish West coast. Botanica Marina 18: 143-147.

Oak, J.H., 2010. Fucales. I: Boo, S.M., W.J. Lee, I.K. Hwang, Y.-S. Keum, J.H. Oak & G.Y. Cho (red.). Algal flora of Korea. Volume 2, Number 2. Heterokontophyta: Phaeophyceae: Ishigeales, Dictyotales, Desmarestiales, Sphacelariales, Cutleriales, Ralfsiales, Fucales, Laminariales. Marine brown algae. National Institute of Biological Resources. Incheon. Pp. 111-172.

O'Kelly, C.J., B. Wysor & W.K. Bellows, 2004a. *Collinsiella* (Ulvophyceae, Chlorophyta) and other ulotrichalean taxa with shell-boring sporophytes form a monophyletic clade. Phycologia 43: 41-49.

O'Kelly, C.J., W.K. Bellows & B. Wysor, 2004b. Phylogenetic position of *Bolobocoleon piliferum* (Ulvophyceae, Chlorophyta): evidence from reproduction, zoospore and gamete ultrastructure and small subunit r-RNA gene sequences. Journal of Phycology 40: 209-222.

O'Kelly, C.J., B. Wysor & W.K. Bellows, 2004c. Gene sequence diversity and the phylogenetic position of algae assigned to the genera *Phaeophila* and *Ochlochaete* (Ulvophyceae, Chlorophyta). Journal of Phycology 40: 789-799.

Oltmanns, F., 1894. Ueber einige parasitische Meeresalgen. Botanische Zeitung. Berlin 52: 207-216.

Oltmanns, F., 1904. Morphologie und Biologie der Algen. Erster Band. Verlag Gustav Fischer, Jena. 733 pp.

Oltmanns, F., 1905. Morphologie und Biologie der Algen. Zweiter Band. Verlag Gustav Fischer, Jena. 443 pp.

Pantazidou, A., I. Louvrou & A. Economou-Amilli, 2006. Euendolithic shell-boring cyanobacteria and chlorophytes from the saline lagoon Ahivadolimni on Milos Island, Greece. European Journal of Phycology 41: 189-200.

Parente, M.I., R.L. Fletcher, A.I. Neto, I. Tittley, A.F. Sousa, S. Draisma & D. Gabriel, 2010. Life history and morphological studies of *Punctaria tenuissima* (Chordariaceae, Phaephyceae), a new record for the Azores. Botanica Marina 53: 223-231.

Parodi, E.R. & D.G. Müller, 1994. Field and culture studies on virus infections in *Hincksia hincksiae* and *Ectocarpus fasciculatus* (Ectocarpales, Phaeophyceae). European Journal of Phycology 29: 113-117.

Parusel, E.S., 1991. Brown algae (*Fucus vesiculosus* f. *mytili*) entangled by blue mussels (*Mytilus edulis*) – a beneficial status of nutrient supply? British Phycological Journal 26: 93.

Pedersen, P.M., 1974a. The life history of *Sorocarpus micromorus* (Phaeophyceae, Ectocarpaceae) in culture. British Phycological Journal 9: 57-61.

Pedersen, P.M., 1974b. On the systematic position of *Delamarea attenuata* (Phaeophyceae). British Phycological Journal 9: 313-318.

Pedersen, P.M., 1975. Culture studies on marine algae from West Greenland I. Chromosomal information relating to the life history of *Isthmoplea sphaerophora* (Phaeophyceae, Dictyosiphonales). British Phycological Journal 10: 165-168.

Pedersen, P.M., 1976. Culture studies on marine algae from West Greenland II. *Coelocladia arctica* (Dictyosiphonales, Coelocladiaceae fam. nov.). Norwegian Journal of Botany 23: 243-249.

Pedersen, P.M., 1977. *Polytretus reinboldii*, a rare brown alga in culture (Ectocarpales, Sorocarpaceae fam. nov.). Botaniska Notiser 130: 35-40.

Pedersen, P.M., 1978a. Culture studies in the pleomorphic brown alga *Myriotrichia clavaeformis* (Dictyosiphonales, Myriotrichiaceae). Norwegian Journal of Botany 25: 281-291.

Pedersen, P.M., 1978b. Culture studies on marine algae from West Greenland. III. The life histories and systematic positions of *Pogotrichum filiforme* and *Leptonematella fasciculata* (Phaeophyceae). Phycologia 17: 61-68.

Pedersen, P.M., 1979a. Culture studies on marine algae from West Greenland IV. *Giffordia ovata* (Fucophyceae, Ectocarpales). Botanisk Tidsskrift 74: 57-65.

Pedersen, P.M., 1979b. Culture studies on the brown algae *Halothrix lumbricalis* and *Elachista fucicola* (Elachistaceae). Botaniska Notiser 132: 151-159.

Pedersen, P.M., 1981a. Phaeophyta: Life histories. I: Lobban, C.S. & M.J. Wynne (red.). The biology of seaweeds. (Botanical Monographs; v. 17), London. Pp. 194-217.

Pedersen, P.M., 1981b. *Porterinema fluviatile* as a stage in the life history of *Sorapion kjellmanii* (Fucophyceae, Ralfsiaceae). I: Levring, T. (red.). Xth International Seaweed Symposium. Gruyter W. de, New York. Pp. 203-208.

Pedersen, P.M., 1981c. The life histories in culture of the brown algae *Gononema alariae* sp. nov. and *G. aecidioides* comb. nov. from Greenland. Nordic Journal of Botany 1: 263-270.

Pedersen, P.M., 1981d. Culture studies on the rare brown alga *Phaeostroma longisetum* comb. nov. and its common relative *P. pustulosum* from Greenland. Nordic Journal of Botany 1: 271-276.

Pedersen, P.M., 1984. Studies on primitive brown algae (Fucophyceae). Opera Botanica 74: 1-76.

Pedersen, P.M., 1985. *Trachynema*, a new genus in the Punctariaceae (Fucophyceae). Nordic Journal of Botany 5: 497-498.

Pedersen, P.M., 1989. Studies on *Kuckukia spinosa* (Fucophyceae, Sorocarpaceae): life history, temperature gradient experiments, and synonymy. Nordic Journal of Botany 9: 443-447.

Pedersen, P.M., 2006. Brunalgen *Kuckuckia spinosa* i Danmark. Urt 30: 62-63.

Pedersen, P.M., 2011. Grønlands havalger. ForlagetEpsilon.dk. København. 208 pp.

Pedersen, P.M. & Aa. Kristiansen, 2001. On the enigmatic brown algae *Acinetospora crinita* (Ectocarpales, Fucophyceae). Cryptogamie, Algologique 22: 209-218.

Pedersen, P.M. & G. Sokhi, 1990. Studies on the type species of *Compsonema*, *C. minutum* (Fucophyceae, Scytosiphonales) aspects of life history, taxonomic position, shedding of wall elements and plasmodesmata. Nordic Journal of Botany 10: 547-555.

Pedersen, P.M., B.L. Siemer & R.T. Wilce, 2000. Field and culture observations on *Coelocladia arctica* (Fucophyceae): growth and reproduction in relation to temperature. Phycologia 39: 429-434.

Peters, A.F., 1988. Culture studies of a sexual life history in *Myriotrichia clavaeformis* (Phaeophyceae, Dictyosiphonales). British Phycological Journal 23: 299-306.

Peters, A.F., 1989. Sexuelle Fortpflanzung bei der braunen Krustenalge *Pseudolithoderma extensum*. Helgoländer Meeresuntersuchungen 43: 195-205.

Peters, A.F., 1991. First record of *Striaria attenuata* (Phaeophyceae, Dictyosiphonales) in South America, and its life history in laboratory cultures. Revista Chilena de Historia Natural 64: 261-269.

Peters, A.F., 1998. Ribosomal DNA sequences support taxonomic separation of the two species of *Chorda*: reinstatement of *Halosiphon tomentosus* (Lyngbye) Jaasund (Phaeophyceae, Laminariales). European Journal of Phycology 33: 65-71.

Peters, A.F., 2003. Molecular identification, distribution and taxonomy of brown algal endophytes, with emphasis on species from Antarctica. I: Chapman, A.R.O., R.J. Anderson, V.J. Vreeland & I.R. Davidson (red.). Proceedings of the 17th International Seaweed Symposium Cape Town, 2001. Oxford University Press, U.S.A. Pp. 293-301.

Peters, A.F. & D.G. Müller, 1985. On the sexual reproduction of *Dictyosiphon foeniculaceus* (Phaeophyceae, Dictyosiphonales). Helgoländer Meeresuntersuchungen 39: 441-447.

Peters, A.F. & D.G. Müller, 1986. Sexual reproduction of *Stilophora rhizodes* (Phaeophyceae, Chordariales) in culture. British Phycological Journal 21: 417-423.

Peters, A.F., I. Novaczek, D.G. Müller & J. McLachlan, 1987. Culture studies on reproduction of *Sphaerotrichia divaricata* (Chordariales, Phaeophyceae). Phycologia 26: 457-466.

Petersen, H.E., 1908. Danske arter af slægten *Ceramium* (Roth) Lyngbye. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Serie 5: 41-96.

Petersen, H.E., 1911. *Ceramium*-Studies I and II. (I. Remarks on Danish species of *Ceramium*. II. Researches on *Ceramium* species from the Færöes, Iceland and Greenland). Botanisk Tidsskrift 31: 97-120.

Petersen, H.E., 1929. Oversigt over de i det nordvestlige Kattegat forekommende *Ceramium*-arter. Botanisk Tidsskrift 40: 390-407.

Petersen, H.E., 1939. Über Dänische *Enteromorpha* arten I. Dansk Botanisk Arkiv 9 (8): 1-25, 6 tavler.

Powell, H.T., 1957. Studies in the genus *Fucus* L. I. *Fucus distichus* L. *emend.* Powell. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 36: 407-432.

Pringsheim, N., 1862. Beiträge zur Morphologie der Meeres-Algen. Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Reprint: 1-37, 8 tavler.

Printz, H., 1926. Die Algenvegetation des Trondhjemsfjordes. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. I. Mathematisk-Naturvideskabelig Klasse. 1926 (5): 1-274.

Provan, J., S. Murphy & C.A. Maggs, 2005. Tracking the invasive history of the green alga *Codium fragile* ssp. *tomentosoides*. Molecular Ecology 14: 189-194.

Prud'homme van Reine, W.F., 1972. Notes on Sphacelariales (Phaeophyceae) II. On the identity of *Cladostephus setaceus* Suhr and remarks on European *Cladostephus*. Blumea 20: 138-144.

Prud'homme van Reine, W.F., 1982. A taxonomic revision of the European Sphacelariaceae (Sphacelariales, Phaeophyceae). Leiden Botanical Series 6: 1-293.

Prud'homme van Reine, W.F., 1993. Sphacelariales (Phaeophyceae) of the World, a new synthesis. The Korean Journal of Phycology 8: 145-160.

Reinke, J., 1879. Zwei parasitische Algen. Botanische Zeitung 37: 473-478.

Reinke, J., 1888a. Die braunen Algen (Fucaceen und Phaeosporeen) der Kieler Bucht. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft Berlin 6: 14-20.

Reinke, J., 1888b. Einige neue braune und grüne Algen der Kieler Bucht. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft Berlin 6: 240-241.

Reinke, J., 1889a. Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Kommission zur Wissenschaftlichen Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel 6: 1-101.

Reinke, J., 1889b. Atlas deutscher Meeresalgen. Kommission zur Wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. I.P. Parey. Berlin. 1. Heft, tavle 1-25. 2. Heft, 1892, tavle 26-50.

Rhatigan, P., 2009. Irish Seaweed Kitchen. Holywood, Ireland. 288 pp. (www.prannie.com).

Rice, E.L. & A.R.O. Chapman, 1985. A numerical taxonomic study of *Fucus distichus* (Phaeophyta). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 65: 433-459.

Rietema, H., 1969. A new type of life-history in *Bryopsis* (Chlorophyceae, Caulerpales). Acta Botanica Neerlandica 18: 615-619.

Rietema, H., 1970. Life-histories of *Bryopsis plumosa* (Chlorophyceae, Caulerpales) from European coasts. Acta Botanica Neerlandica 19: 859-866.

Rietema, H., 1971. Life-history studies in the genus *Bryopsis* (Chlorophyceae) IV. Life-histories in *Bryopsis hypnoides* Lamx. from different points along the European coasts. Acta Botanica Neerlandica 20: 291-298.

Rindi, F., M.D. Guiry, R.P. Barbiero & F. Cineli, 1999. The marine and terrestrial Prasiolales (Chlorophyta) of Galway City, Ireland: A morphological and ecological study. Journal of Phycology 35: 469-482.

Rindi, F., L. McIvor & M.D. Guiry, 2004. The Prasiolales (Chlorophyta) of Atlantic Europe: an assessment based on morphological, molecular, and ecological data, including the characterization of *Rosenvingiella radicans* (Kützing) comb. nov. Journal of Phycology 40: 977-997.

Rindi, F., L. McIvor, A.R. Sherwood, T. Friedl, M.D. Guiry & R.G. Sheath, 2007. Molecular phylogeny of the green algal order Prasiolales (Trebouxiophyceae, Chlorophyta). Journal of Phycology 43: 811-822.

Rosenvinge, L.K., 1905. Om fremmede alger ilanddrevne paa Jyllands vestkyst. Botanisk Tidsskrift 27: 83-106.

Rosenvinge, L.K., 1909. The marine algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Part I. Introduction Rhodophyceæ. I. (Bangiales and Nemalionales). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling 7: 1-152.

Rosenvinge, L.K., 1917. The marine algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Part II. Rhodophyceæ II. (Cryptonemiales). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling 7: 153-284.

Rosenvinge, L.K., 1923-24. The marine algæ of Den-

mark. Contributions to their natural history. Part III. Rhodophyceæ III. (Ceramiales). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling 7: 285-488.

Rosenvinge, L.K., 1931. The marine algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Part IV. Rhodophyceæ IV. (Gigartinales. Rhodymeniales. Nemastomatales). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling 7: 489-630.

Rosenvinge, L.K., 1935a. Distribution of the Rhodophyceæ in the Danish waters. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling, 9. Række, 6 (2): 1-43.

Rosenvinge, L.K., 1935b. On some Danish Phaeophyceæ. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling 9. Række, 6 (3): 1-40.

Rosenvinge, L.K. & S. Lund, 1941. The Marine algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Vol. II. Phaeophyceæ I. Ectocarpaceæ and Acinetosporaceæ. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Skrifter 1 (4): 1-79.

Rosenvinge, L.K. & S. Lund, 1943. The marine algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Vol. II. Phaeophyceæ. II. Corynophlaeaceæ, Chordariaceæ, Acrothricaceæ, Spermatochnaceæ, Sporochnaceæ, Desmarestiaceæ, Arthrocladiaceæ with supplementary comments on Elachistaceæ. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Biologiske Skrifter 2 (6): 1-59.

Rosenvinge, L.K. & S. Lund, 1947. The marine algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Vol. II. Phaeophyceæ. III. Encoeliaceæ, Myriotrichiaceæ, Giraudiaceæ, Striariaceæ, Dictyosiphonaceæ, Chordaceæ, and Laminariaceæ. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Biologiske Skrifter 4 (5): 1-99.

Rueness, J., 1974. Life history in culture and chromosome number in *Isthmoplea sphaerophora* (Phaeophyceae) from southern Scandinavia. Phycologia 13: 323-328.

Rueness, J., 1977. Norsk algeflora. Oslo. 266 pp.

Rueness, J., 1992. Field and culture observations on *Uronema curvatum* Printz (Chlorophyta). Acta Phytogeographica Suecica 78: 125-130.

Rueness, J., 1998. Alger i farger. En felthåndbok om kystens makroalger. Almater Forlag, Oslo. 136 pp.

Russell, G., 1964. *Laminariocolax tomentosoides* on the Isle of Man. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 44: 601-612.

Russell, G., 1966. The genus *Ectocarpus* in Britain. I. The attached forms. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 46: 267-294.

Russell, G., 1994. A Baltic variant of *Pilayella littoralis* (Algae, Fucophyceae). Annales Botanici Fennici 31: 127-138.

Russel, G. & P.M. Pedersen, 1994. *Microspongium globosum* (Algae: Fucophyceae). An addition to the marine flora of Finland. Annales Botanici Fennici 31: 143-146.

Sansón, M., M.J. Martín & J. Reyes, 2006. Vegetative and reproductive morphology of *Cladosiphon contortus, C. occidentalis* and *C. cymodoceae* sp. nov. (Ectocarpales, Phaeophyceae) from the Canary Islands. Phycologia 45: 529-545.

Sasaki, H. & H. Kawai, 2007. Taxonomic revision of the genus *Chorda* (Chordaceae, Laminariales) on the basis of sporophyte anatomy and molecular phylogeny. Phycologia 46: 10-21.

Sauvageau, M.C., 1897. Sur quelques Myrionémacées. Annales Sciences Naturelles, Botanique 8. Série, 5: 1-130.

Schneider, C.W. & M.J. Wynne, 2007. A synoptic review of the classification of red algal genera a half century after Kylin's "Die Gattungen der Rhodophyceen". Botanica Marina 50: 197-249.

Schneider, C.W. & M.J. Wynne, 2013. Second addendum to the synoptic review of red algal genera. Botanica Marina 56: 111-118.

Schubert, H. & I. Blindow (red.), 2004. Charophytes of the Baltic Sea. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft. 332 pp.

Silberfeld, T., F. Rousseau & B. de Reviers, 2014. An updated classification of brown algae (Ochrophyta, Phaeophyceae). Cryptogamie Algologie 35: 117-156.

Silva, P.C., 1955. The dichotomous species of *Codium* in Britain. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 34: 565-577.

Silva, P.C., 1957. *Codium* in Scandinavian waters. Svensk Botanisk Tidsskrift 51: 117-134.

Silva, P.C., P.W. Basson & R.L. Moe, 1996. Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. University of California Publications in Botany 79: 1-1259.

South, G.R., 1968. Aspects of the development and reproduction of *Acrochaete repens* and *Bolbocoleon piliferum*. Canadian Journal of Botany 46: 101-113.

South, G.R., 1972. On the life history of *Tilopteris mertensii* (Turn. in Sm.) Kütz. I: Wisizawa, K. (red.). Procee-

dings of the 7th International Seaweed Symposium. Pp. 83-89.

South, G.R., 1980. Observations on the life histories of *Punctaria plantaginea* (Roth) Greville and *Punctaria orbiculata* Jao (Punctariaceae, Phaeophyta). Phycologia 19: 266-272.

South, G.R. & E.M. Burrows, 1967. Studies on marine algae of the British Isles. 5. *Chorda filum* (L.) Stackh. British Phycological Bulletin 3: 379-402.

Stache-Crain, B., D.G. Müller & L.J. Goff, 1997. Molecular systematics of *Ectocarpus* and *Kuckuckia* (Ectocarpales, Phaeophyceae) inferred from phylogenetic analysis of nuclear- and plastid-encoded DNA sequences. Journal of Phycology 33: 152-168.

Stegenga, H. & I. Mol, 1983. Flora van de Nederlandse Zeewieren. KNNV, Hoogwoud. 263 pp.

Stæhr, P.A., M.F. Pedersen, M.S. Thomsen, T. Wernberg & D. Krause-Jensen, 2000. Invasion of *Sargassum muticum* in Limfjorden (Denmark) and its possible impact on the indigenous macroalgal community. Marine Ecology Progress Series 207: 79-88.

Sundene, O., 1963. Reproduction and ecology of *Chorda tomentosa*. Nyt Magasin for Botanikk 10: 159-167.

Sussmann, A.V. & R.E. DeWreede, 2007. Relative contribution of vegetative propagation and sexual reproduction in the maintenance of *Acrosiphonia* (Chlorophyta) populations. Phycologia 46: 79-85.

Sussmann, A.V. & R.A. Scrosati, 2011. Morphological variation in *Acrosiphonia arcta* (Codiolales, Chlorophyta) from environmentally different habitats in Nova Scotia, Canada. Rhodora 113: 87-105.

Sussmann, A.V., B.K. Mable, R.E. DeWreede & M.L. Berbee, 1999. Identification of green algal endophytes as the alternate phase of *Acrosiphonia* (Codiolales, Chlorophyta) using ITS1 and ITS2 ribosomal DNA sequence data. Journal of Phycology 35: 607-614.

Svedelius, N., 1901. Studier öfver Östersjöns hafsalgflora. Uppsala. 140 pp.

Söderström, J., 1963. Studies in *Cladophora*. Botanica Gothoburgensia. Göteborg. 147 pp.

Tanaka, J., 1986. The taxonomy of *Protectocarpus speciosus* (Børgesen) Kornmann (Myrionemataceae, Phaeophyceae). Japanese Journal of Phycology 34: 287-292.

Taskin, E. & P.M. Pedersen, 2012. First report of the alien brown alga *Botrytella parva* (Takamatsu) H.-S. Kim (Chordariaceae, Phaeophyceae) from the eastern Mediterranean Sea. Botanica Marina 55: 467-471.

Tatewaki, M. & M. Iima, 1984. Life history of *Blidingia minima* (Chlorophyceae), especially sexual reproduction. Journal of Phycology 20: 368-376.

Tendal, O.S., 2011. Hovedtræk af havbiologisk sommerkursus' historie. Dansk Naturhistorisk Forenings Årsskrift 19 og 20, 2008/2009 og 2009/ 2010: 73-85.

Thomsen, M.S., D. Krause-Jensen, T. Wernberg, P. Stæhr & N. Risgård-Petersen, 2005. Fremmede tangarter i Danmark: Hvilke, hvornår og hvor udbredte? Urt 29: 110-115.

Thomsen, M.S., T. Wernberg, P. Stæhr, D. Krause-Jensen, N. Risgaard-Petersen & B.R. Silliman, 2007. Alien macroalgae in Denmark – a broad-scale national perspective. Marine Biology Research 3: 61-72. http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17451000701213413;

Tolstoy, A. & K. Österlund, 2003. Alger vid Sveriges östersjökust – en fotoflora. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 283 pp.

Tronholm, A., M. Sansón, J. Afonso-Carrillo & O. De Clerck, 2008. Distinctive morphological features, life-cycle phases and seasonal variations in subtropical populations of *Dictyota dichotoma* (Dictyotales, Phaeophyceae). Botanica Marina 51: 132-144.

Tronholm, A., F. Steen, L. Tyberghein, F. Leliaert, H. Verbruggen, M.A.R. Siguan & O. De Clerck, 2010. Species delimitation, taxonomy, and biogeography of *Dictyota* in Europe (Dictyotales, Phaeophyceae). Journal of Phycology 46: 1301-1321.

Wernberg-Møller, T., M. Thomsen & P. Stæhr, 1998. Invasion af Butblæret Sargassotang i Danmark – status anno 1998. Urt 22: 128-132.

Wernberg, T., M.S. Thomsen, P.A. Stæhr & M.F. Pedersen, 2000. Comparative phenology of *Sargassum muticum* and *Halidrys siliquosa* (Phaeophyceae: Fucales) in Limfjorden, Denmark. Botanica Marina 44: 31-39.

Wilce, R.T., E.E. Webber & J.R. Sears, 1970. *Petroderma* and *Porterinema* in the New World. Marine Biology; International Journal on Life in Oceans and Coastal Waters 5: 119-135.

Wille, N., 1880. Om en ny endophytisk alge. Skrifter udgivne af Videnskabs-Selskabet i Christiania. Mathematisk-Naturvideskabelig Klasse. Christiania 4: 1-4.

Wille, N., 1901. Studien über Chlorophyceen. Skrifter udgivne af Videnskabs-Selskabet i Christiania. Mathematisk-Naturvideskabelig Klasse. Christiania 6: 1-46, 3 tavler.

Womersley, H.B.S., 1987. The marine benthic flora of southern Australia. Part II. South Australian Government Printing Division. Adelaide. 481 pp.

Woolcott, G.W., M. Iima & R.J. King, 2000a. Speciation within *Blidingia minima* (Chlorophyta) in Japan: evidence from morphology, ontogeny, and analyses of nuclear rDNA ITS sequence. Journal of Phycology 36: 227-236.

Woolcott, G.W., K. Knöller & R.J. King, 2000b. Phylogeny of the Bryopsidaceae (Bryopsidales, Chlorophyta): cladistic analyses of morphological and molecular data. Phycologia 39: 471-481.

Wynne, M.J., 2003. The identity of *Laminaria ensiformis* Delle Chiaje (Phaeophyceae). Webbia 58: 471-476.

Wynne, M.J., 2017. The reinstatement of *Lychaete* J. Agardh (Ulvophyceae, Cladophoraceae). Notulae algarum No. 31 (8 August 2017) ISSN 2009-8987.

Wynne, M.J. & G. Furnari, 2014. A census of J.P.L. Dangeard's invalid taxa with proposals to resolve the nomenclatural problems of some of them. Nova Hedwigia 98: 515-517.

Wynne, M.J. & C-W. Schneider, 2010. Addendum to the synoptic review of red algal genera. Botanica Marina 53: 291-299.

Wærn, M., 1940. *Cladophora pygmaea* und *Leptonema lucifugum* an der schwedischen Westküste. Acta Phytogeographica Suecica 13: 1-7.

Wærn, M., 1945. Remarks on some Swedish Sphacelariaceae. Svensk Botanisk Tidsskrift 39: 396-418.

Wærn, M., 1949. Remarks on Swedish *Lithoderma*. Svensk Botanisk Tidsskrift 43: 633-670.

Wærn, M., 1952. Rocky-shore algae in the Öregrund Archipelago. Acta Phytogeographica Suecica 30: 1-298.

Register bind 1 og 2

Sidetal med almindelig skrift henviser til bind 1 og indledningen i bind 2.
Sidetal med **bold** henviser til bind 2, efter side 42.

Abaksialt 197
Acinetospora 10
Acinetospora crinita **83**
Acinetospora pusilla **83**
Acinetosporaceae (Familie) 10, **83**
Acrochaete **396**
Acrochaete heteroclada **398**
Acrochaete inflata **399**
Acrochaete leptochaete **400**
Acrochaete operculata **402**
Acrochaete parasitica **404**
Acrochaete repens **407**
Acrochaete viridis **410**
Acrochaete wittrockii **412**
Acrochaete-hår **396**
Acrochaetiaceae (Familie) 7, 88
Acrochaetiales (Orden) 7, 88
Acrochaetium 7, 88, 113, 116
Acrochaetium balticum 90
Acrochaetium collopodum 90, 94
Acrochaetium cytophagum 91, 92, 94
Acrochaetium dasyae 119
Acrochaetium densum 93
Acrochaetium dumontiae 91, 94
Acrochaetium hallandicum 94
Acrochaetium humile 92, 100
Acrochaetium immersum 96
Acrochaetium kylinoides 103, 108
Acrochaetium leptonema 96
Acrochaetium luxurians 98
Acrochaetium macula 99
Acrochaetium microscopicum 91
Acrochaetium moniliforme 100
Acrochaetium moniliforme var. *mesogloiae* 91
Acrochaetium parvulum 102
Acrochaetium polyblastum 92, 94
Acrochaetium polyidis 123
Acrochaetium reductum 103
Acrochaetium rhipidandrum 104
Acrochaetium secundatum 28, 31, 104
Acrochaetium strictum 108, 120
Acrochaetium thuretii 119
Acrochaetium virgatulum 105
Acrocladus pygmaeus **310**
Acrosiphonia 11, **321**
Acrosiphonia arcta **321**, **322**
Acrosiphonia centralis 25, 28, **321**, **323**
Acrosiphonia sonderi **321**, **325**, **328**
Acrosiphonia spinescens **322**
Acrothrix 10
Acrothrix gracilis **98**
Adaksialt 116
Agamospore 54
Agar 30
Aglaothamnion 8, 142
Aglaothamnion bipinnatum 143
Aglaothamnion byssoides 150
Aglaothamnion gallicum 145
Aglaothamnion hookeri 29, 31, 146
Aglaothamnion roseum 31, 148
Aglaothamnion sepositum 149
Aglaothamnion tenuissimum 29, 150
Aglaozonia-stadie **242**
Ahnfeltia 7
Ahnfeltia plicata 69
Ahnfeltiaceae (Familie) 7, 69
Ahnfeltiales (Orden) 7, 69
Ahnfeltiophycidae (Underklasse) 7, 69
Akineter 32
Akropetal vækst **294**
Alaria 10
Alaria esculenta **224**
Alariaceae (Familie) 10, **224**
Alcyonidiums grønpusling **394**
Algeherbariet, Statens Naturhistoriske Museum 14, 38
Algekulturer 39
Alger i mad 36
Algernes bygning og vækst 24
Alginat 32, **228**
Alginsyre 32, **228**
Almindelig blåmusling 23
Almindelig børstetråd **291**
Almindelig båndtang **198**
Almindelig dunalge **96**
Almindelig havpryd 29, 150
Almindelig klotang 182

Almindelig knold-og-tot-alge 118
Almindelig kællingehår 79
Almindelig ledtang 240
Almindelig priktunge 172
Almindelig rosenrør 322
Almindelig rødhår 49
Almindelig rødplet 132
Almindelig skægtang 116
Almindelig søsalat 376
Almindelig søstjerne 23
Almindelig vatalge 28, 33, **191**
Androphor 108
Anisogameter 34
Antheridie 29, 30
Antithamnion 8, 157
Antithamnion boreale 189
Antithamnion cruciatum 157, 158
Antithamnion cruciatum var. *radicans* 157
Antithamnion floccosum 162
Antithamnion plumula 186
Antithamnion tenuissimum var. *scandinavicum* 157
Antithamnion villosum 160
Antithamnionella 8
Antithamnionella floccosa 162
Apikal 115
Apoglossum 8
Apoglossum ruscifolium 196, 197, 198
Archeospore 53
Arktisk hulgren 110
Arthrocladia 9
***Arthrocladia villosa* 77**
Arthrocladia villosa f. *australis* **77**
Arthrocladiaceae (Familie) 9, **77**
Ascocyclus **156**
Ascocyclus affinis **156**
Ascocyclus orbicularis **156**
Ascophyllum 10
***Ascophyllum nodosum* 207**
Ascophyllum nodosum f. *scorpioides* **208**
Asperococcus 10, **100**
***Asperococcus bullosus* 101**
Asperococcus compressus **101**
Asperococcus echinatus **102**
***Asperococcus ensiformis* 101**
***Asperococcus fistulosus* 102**
Asperococcus turneri **101**
Asterias rubens 23
Asterocytis ramosa 46
Atractophora 8
Atractophora hypnoides 141
Audouinella 118
Audouinella efflorescens 107
Audouinella membranacea 128
Audouinella microscopica 91
Audouinella monilliforme var. *mesogloiae* 91
Audouinella purpurea 110
Audouinella spetsbergensis 127
Autor 35
Auxiliærceller 30

Bang, Niels Hofman 14, 15
Bangia 7
Bangia atropurpurea 57
Bangia fuscopurpurea 22, 53, 56
Bangiaceae (Familie) 7, 53
Bangiadulcis 57
Bangiales (Orden) 7, 53
Bangiophyceae (Klasse) 7, 53
Battersia 9, **52**
***Battersia arctica* 53**
***Battersia plumigera* 56**
Battersia racemosa **53**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Acrochaetium* 88
Bestemmelsesnøgle til arter af *Acrosiphonia* **321**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Aglaothamnion*, *Callithamnion*, *Seirospora* 142
Bestemmelsesnøgle til arter af *Antithamnion* 157
Bestemmelsesnøgle til arter af *Asperococcus* **100**
Bestemmelsesnøgle til arter af Bangiaceae 55
Bestemmelsesnøgle til arter af *Battersia* **52**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Ceramium* 165
Bestemmelsesnøgle til arter af *Chaetomorpha* **289**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Cladophora* **295**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Cladosiphon* **107**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Colaconema* 111
Bestemmelsesnøgle til arter af Corallinaceae 75
Bestemmelsesnøgle til arter af Dasyaceae 192
Bestemmelsesnøgle til arter af Delesseriaceae 196, 197
Bestemmelsesnøgle til arter af *Dictyosiphon* **113**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Ectocarpus* **190**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Elachista* **117**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Epicladia* **391**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Fucus* **211**
Bestemmelsesnøgle til arter af Gracilariaceae 307
Bestemmelsesnøgle til arter af *Halorhiza* og *Stilophora* **124**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Hildenbrandia* 86
Bestemmelsesnøgle til arter af *Hincksia* **87**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Laminaria* **229**

Bestemmelsesnøgle til arter af *Melanothamnus, Polysiphonia, Vertebrata* 216
Bestemmelsesnøgle til arter af *Microspongium* **144**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Microsyphar* **146**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Myriactula* **149**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Myrionema* **156**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Pogotrichum* **93**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Pseudendoclonium* **358**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Pseudolithoderma* **235**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Punctaria* **171**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Rhodophysema* 132
Bestemmelsesnøgle til arter af *Sphacelaria* **59**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Stictyosiphon* **181**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Ulothrix* **329**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Ulva* **369**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Ulvella* **397**
Bestemmelsesnøgle til arter af *Urospora* **336**
Bestemmelsesnøgle til *Coccotylus brodiei, C. truncatus* 292
Bestemmelsesnøgle til slægter af brunalger **250**
Bestemmelsesnøgle til slægter af grønalger **413**
Bestemmelsesnøgle til slægter af rødalger 325
Betingelser for algevækst 19
Bisporangium 31, 73
Bladtang 10, **227**, **229**
Blastophysa 11
Blastophysa rhizopus **287**
Bleg vandhår **296**
Blidingia 11, **353**
Blidingia marginata **353**
Blidingia minima **355**, **368**
Blodrød ribbeblad 8, 23, 196, 199
Blodskorpe 8, 266
Blomkålstang 280
Blæretang **210**, **216**
Blød krusrørhinde **353**
Blød kællingehår **81**
Blød vinkeltang **179**
Blå stjernehår 45
Blågrøn skvatalge 22
Blåmusling, almindelig 23
Bolbocoleon 11
Bolbocoleon piliferum **341**
Bolbocoleonaceae (Familie) 11, **341**
Bolbocoleon-hår **341**
Bonnemaisonia 8
Bonnemaisonia asparagoides 136
Bonnemaisonia hamifera 25, 29, 139
Bonnemaisoniaceae (Familie) 8, 136
Bonnemaisoniales (Orden) 8, 136
Botrytella 10
Botrytella micromora **104**
Botrytella reinboldii **168**
Brandtop 9, **76**
Bred grønbælte **333**
Bred kilerødblad 295
Bred priktarm **101**
Bred rørhinde **382**
Bregnetang 9
Bregnetang, rød 313
Brodspidset rødsky 154
Brongniartella byssoides 238
Brun fehår **83**
Brun morbæralge **104**
Brun totalge **60**
Brunalgehår 32
Brunalger 9, 32, **43**
Brunalgesværmer 33
Brunfilt 10, **166**
Brungaffel 10, **124**, **125**
Brunkølle 10, **112**
Brunlig gracilariatang 310
Brunplet 10
Brunplet, klørtangs **164**
Brunprik 10, **156**
Brunprik, grønblads **158**
Brunprik, ålegræssets **156**
Brunpusling 10, **146**
Brunpusling, polysiphonias **147**
Brunpusling, porphyras **148**
Brunskorpe 10, **235**
Brunskorpe, rosenvinges **237**
Brunskorpe, udstrakt 26, **236**
Bryopsidaceae (Familie) 11, **314**
Bryopsidales (Orden) 11, **314**
Bryopsidophycea (Klasse) 11, 34, **314**
Bryopsis 11
Bryopsis hypnoides 28, **314**
Bryopsis plumosa **315**
Bugtet ribbeblad 8, 204
Buletang 10, **207**
Busket havhaletang 256
Butblæret sargassotang **221**
Butcellet skeletbusk 254
Bændelalge 9
Bændelalge, tvedelt **47**
Bændelalgens minitot **153**
Bændel-purpurhinde 66
Bølger 21

Bølgeslagszone 22
Bølgesprøjtezone 22
Bølget forårssalat 346
Bølget priktunge 32, **174**
Børstetråd 11, **289**
Børstetråd, almindelig 291
Børstetråd, fin 290
Børstetråd, mørkegrøn 293
Bånd-persillealge 283
Bånd-rødblad 300
Båndtang 10
Båndtang, almindelig 198

Callithamniaceae (Familie) 8, 142
Callithamnion 8, 142, 152
Callithamnion arbuscula 149
Callithamnion bipinnatum 143
Callithamnion brodiaei 145
Callithamnion byssoides 150
Callithamnion corymbosum 152
Callithamnion furcellariae 150
Callithamnion granulatum 154
Callithamnion hookeri 146
Callithamnion roseum 148
Callithamnion tetragonum 154
Callophyllis 8
Callophyllis cristata 289
Callophyllis laciniata 288
Calosiphoniaceae (Familie) 8, 263
Calothrix scopulorum 22
Capsosiphon 11
***Capsosiphon fulvescens* 342**
Capsosiphonaceae (Familie) 11, **342**
Caroline Rosenberg 15
Carrageenan 30, 282
Carrageentang 8, 280
Cellefusion 30
Centralaksesyntagma 25, 27
Centralgrenet rørhinde 24, **386**
Ceramiaceae (Familie) 8, 157
Ceramiales (Orden) 8, 142
Ceramium 8, 163
Ceramium abyssale 175
Ceramium arborescens 166
Ceramium boergesenii 175
Ceramium cimbricum 168, 179
Ceramium corticatulum 182
Ceramium danicum 166
Ceramium deslongchampsii 170
Ceramium diaphanum 25, 172, 181, 182
Ceramium diaphanum f. *strictoides* 182
Ceramium fruticulosum f. *penicillatum* 175
Ceramium furcatum 179
Ceramium gobii 181, 182
Ceramium nodulosum 182
Ceramium pallidum 174
Ceramium polyceras 172
Ceramium recissum 175
Ceramium rosenvingii 175
Ceramium rubriforme 166
Ceramium rubrum 182
Ceramium rubrum f. *fasciculata* 175
Ceramium rubrum f. *pedicellata-virgata* 179
Ceramium rubrum f. *pedicellatum* 179
Ceramium rubrum f. *prolifera secundata* 179
Ceramium rubrum f. *secundata* 179
Ceramium rubrum var. *proliferum* 179
Ceramium scandinavicum 166
Ceramium secundatum 176
Ceramium septentrionale 167
Ceramium strictum 181, 182
Ceramium sungminbooi 179
Ceramium tenuicorne 180
Ceramium tenuissimum 172
Ceramium vendlicum 179
Ceramium vertebrale 180, 182
Ceramium virgatum 179, 182
Ceratocolax hartzii 291
Chaetomorpha 11, **289**
Chaetomorpha aerea **291**
Chaetomorpha capilaris **290**
***Chaetomorpha ligustica* 290**
***Chaetomorpha linum* 291**
***Chaetomorpha melagonium* 293**
Chaetopteris 9
***Chaetopteris plumosa* 57**
Chaetosiphonaceae (Familie) 11, **287**
Champiaceae (Familie) 9, 320
Chantransia 90, 92, 94, 97, 99, 120
Chantransia attenuata 112
Chantransia collopoda 91
Chantransia daviesii 113, 116
Chantransia efflorescens 107
Chantransia emergens 114
Chantransia gynandra 115
Chantransia hallandica 95
Chantransia hallandica f. *parvula* 102
Chantransia humilis 100

Chantransia immersa 96
Chantransia immersa f. *polysiphoniae* 96
Chantransia immersa f. *rhodomelae* 96
Chantransia microscopica var. *collopoda* 91
Chantransia moniliformis 100
Chantransia nemalionis 119
Chantransia polyblasta 95
Chantransia polyidis 123
Chantransia reducta 103
Chantransia rhipidandra 105
Chantransia thuretii var. *agama* 119
Chantransia thuretii var. *amphicarpa* 116
Chantransia virgatula 105
Chantransia virgatula f. *tetrica* 105
Chantransia virgatula var. *luxurians* 98
Chara alopecuroides 16
Chilionema foecundum **164**
Chlorochytrium inclusum **326**
Chlorophyceae 34
Chlorophyta (Phylum) 11, 33, **281**
Chondria 8
Chondria dasyphylla 207
Chondrus 8
Chondrus crispus 280
Chondrus crispus f. *incurvata* 280, 282
Chorda 10
Chorda filum **225**
Chorda tomentosa **246**
Chordaceae (Familie) 10, **225**
Chordaria 10
Chordaria flagelliformis 32, **105**
Chordariaceae (Familie) 10, **98**
Chordas minitot **150**
Choreonema thuretii **438**
Christensen, Tyge A. 17
Chromastrum 88, 91, 94, 95, 100
Chroodactylon 7
Chroodactylon ornatum 45
Chylocladia 9
Chylocladia kaliformis 320
Chylocladia verticillata 320
Cladophora 11, **294**
Cladophora albida **296**
Cladophora dalmatica **298**
Cladophora flexuosa **299**
Cladophora glaucescens **308**
Cladophora glomerata 28, **301**
Cladophora hamosa **296**
Cladophora hutchinsiae **303**
Cladophora laetevirens **304**
Cladophora oblitterata **298**
Cladophora pygmaea **310**
Cladophora rupestris **306**
Cladophora sericea **308**
Cladophora vagabunda **309**
Cladophoraceae (Familie) 11, **289**
Cladophorales (Orden) 11, **287**
Cladosiphon 10, **107**
Cladosiphon contortus **108**
Cladosiphon zosterae **109**
Cladostephaceae (Familie) 9, **51**
Cladostephus 9
Cladostephus spongiosus **51**
Cladostephus verticillatus **51**
Coaxialt 72
Coccotylus 8
Coccotylus brodiei 292
Coccotylus brodiei f. *stellata* 294
Coccotylus hartzii 291
Coccotylus truncatus 292, 295
Codiaceae (Familie) 11, **316**
Codiolum gregarium **336**, **340**
Codiolum petrocelidis **321**
Codiolum polyrhizum **350**
Codiolum-stadie **321**, **326**, **328**, **329**, **333**, **336**, **338**, **346**, **348**, **350**, **351**
Codium 11
Codium dichotomum **318**
Codium fragile **316**
Codium fragile subsp. *atlanticum* **318**
Codium fragile* subsp. *fragile **316**, **318**
Codium fragile var. *typicum* **318**
Coelocladia 10
Coelocladia arctica **110**
Colaconema 8, 110
Colaconema attenuatum 112
Colaconema daviesii 112
Colaconema emergens 114
Colaconema gynandrum 115
Colaconema nemalii 116
Colaconema nemalionis 116
Colaconema pectinatum 118
Colaconema savianum 119
Colaconema* sp. *'obeliae' 121
Colaconema strictum 120
Colaconemataceae (Familie) 8, 110
Colaconematales (Orden) 7, 110
Colpomenia 10

***Colpomenia peregrina* 195**
Compsonema 10
Compsonema minutum **197**
***Compsonema saxicola* 197**
Compsopogonophyceae (Klasse) 7, 48
Compsothamnion 8
Compsothamnion thuioides 253
Conchocelis 53, 54
Conchocelis rosea 54
Conchospore 54
Conchosporetråde 54
Corallina 7
Corallina officinalis 76, 77
Corallinaceae (Familie) 7, 71, 73
Corallinales (Orden) 7, 71
Corallinoideae (Underfamilie) 7, 73, 76
Corallinophycidae (Underklasse) 7, 71
Crouan's hildenbrandia 87
Cruoria 8
Cruoria pellita 266
Cruoria rosea 278
Cruoriaceae (Familie) 8, 266
Cruoriella codana 316
Cruoriella dubyi 316
Cruoriopsis danica 283, 285
Cruoriopsis gracilis 304
Cruoriopsis hauckii 285
Cutleria 11
***Cutleria multifidia* 242**
Cutleriaceae (Familie) 11, **242**
Cyster 24
Cystocloniaceae (Familie) 8, 268
Cystoclonium 8
Cystoclonium purpureum 31, 268
Cystokarpium 30

Danagar 277
Dasya 8
Dasya baillouviana 191
Dasya pedicellata 190
Dasyaceae (Familie) 8, 189
Dasysiphonia 8
Dasysiphonia japonica 192
Dasysiphonia sp. 193
Delamarea 10
***Delamarea attenuata* 112**
Delesseria 8, 196
Delesseria sanguinea 23, 196, 197, 199
Delesseriaceae (Familie) 8, 196
Derbesia 11
***Derbesia marina* 318**
Derbesiaalge 11, **318**
Derbesiaceae (Familie) 11, **318**
Desmarestia 9, **79**
***Desmarestia aculeate* 79**
***Desmarestia viridis* 81**
Desmarestiaceae (Familie) 9, **79**
Desmarestiales (Orden) 9, **77**
Desmotrichum undulatum **174**
Determinavit (det.) 39
Diamant-plet 10, **206**
Dictyosiphon 10, **113**
***Dictyosiphon chordaria* 114**
***Dictyosiphon foeniculaceus* 116**
Dictyota 9
***Dictyota dichotoma* 47**
Dictyotaceae (Familie) 9, **47**
Dictyotales (Orden) 9, **47**
Dictyotophycidae (Underklasse) 9, **47**
Diffus vækst 25, 27
Dilsea 8
Dilsea carnosa 272
Dilsea edulis 272
Dimerisk 72
Diploid 30
Disphacella reticulata **67**
Drew-Baker, Kathleen 54
Dumontalge 8, 273
Dumontia 8
Dumontia contorta 273
Dumontia incrassata 274
Dumontiaceae (Familie) 8, 272
Dunalge 10, 28
Dunalge, almindelig 96
Dusklyng 8
Dusklyng, japansk 192
Dusktang 8, 190
Dusk-vandhår 28, **301**
Dværg-totalge 70
Dybdegrænse 20
Dybvands knold-og-tot-alge 119

Ectocarpaceae (Familie) 10, **189**
Ectocarpales (Orden) 10, **83**
Ectocarpus 10, **189**
Ectocarpus confervoides **189, 191**
Ectocarpus confervoides f. *arcta* **191**
Ectocarpus confervoides f. *dasycarpa* **191**

Ectocarpus confervoides f. *hiemalis* **193**
Ectocarpus confervoides f. *penicillatus* **191**
Ectocarpus confervoides f. *siliculosa* **193**
Ectocarpus confervoides f. *typica* **191**
Ectocarpus draparnaldioides **193**
Ectocarpus fasciculatus **190**
Ectocarpus granulosus **88**
Ectocarpus irregularis **86**
Ectocarpus ovatus **90**
Ectocarpus ovatus var. *intermedia* **90**
Ectocarpus penicillatus 28, 33, **191**
Ectocarpus reinboldii **168**
Ectocarpus sandrianus **92**
Ectocarpus siliculosus **193**
Ectocarpus tomentosoides **135**
Ectocarpus tomentosus **194**
Ectochaete leptochaete **400**
Ectochaete ramulosa **406**
Ectochaete wittrockii **412**
Elachista 10, **117**
Elachista fucicola **118**
Elachista stellaris **119**
Elegant rødfjer 257
Enbo 30
Endoderma leptochaete **400**
Endodictyon 10
Endodictyon infestans **120**, **185**
Endofyt 106
Endogene grene 215, 235
Endozoisk 106
Enradet 24
Enrummet sporangium 33
Ensidig 27
Ensidig grønkugle **325**
Ensidig vandhår **299**
Enteromorpha **368**
Enteromorpha ahlneriana **385**
Enteromorpha clatrata **370**
Enteromorpha compressa **373**
Enteromorpha flexuosa **379**
Enteromorpha flexuosa ssp. *paradoxa* **384**
Enteromorpha intestinalis **380**
Enteromorpha intestinaloides **381**
Enteromorpha linza **382**
Enteromorpha muscoides **370**
Enteromorpha prolifera **386**, **387**
Enteromorpha simplex **387**
Enteromorpha torta **388**
Entocladia **396**
Entocladia tenuis **367**
Entocladia viridis **410**
Entocladia wittrockii **412**
Entonema **185**
Entonema aecidioides **134**
Entonema aequale **162**
Entonema effusum **174**
Entonema oligosporum **140**
Epicladia 11, **391**
Epicladia flustrae **391**
Epicladia perforans **392**
Epicladia phillipsii **394**
Epifyt 39
Epilit 71
Epitelcelle 72, 81, 83
Erythrocladia 7
Erythrocladia irregularis 48
Erythrodermis 8
Erythrodermis allenii 296
Erythrodermis traillii 296
Erythropeltidales (Orden) 7, 48
Erythropeltis 52
Erythrotrichia 7, 48
Erythrotrichia carnea 49
Erythrotrichia reflexa 50
Erythrotrichiaceae (Familie) 7, 48
Eudesme 10
Eudesme virescens **121**
Eugomontia 11
Eugomontia sacculata **348**
Euthora 8
Euthora cristata 289

Falsk brunalgehår 32
Falsk forgrening 45
Falsk gaffelgrenet 27
Falske gedeboller **291**
Farvandsdistrikter 40
Fehår 10
Fehår, brun **83**
Feldmannia 10
Feldmannia desmarestiae **86**
Feldmannia irregularis **85**
Feldmannia paradoxa **86**
Filtet ledtang 234
Filtkugle 11
Filtkugle, lys **326**
Fin børstetråd **290**
Fin klotang 180

Fin ledtang 31, 235
Fin rørhinde 370
Fin vinkelhår 46
Fingertang 20, **227**, **229**
Fingertangsfilt 10, **135**
Fintgrenet rørhinde 385
Fisketang 10, **177**
Fjerkrans 8, 141
Fjersvingtråd 33
Fjertang 8, 259
Fjer-totalge 57
Fjordsalat 11
Fjordsalat, mørk 389
Fjæren 22, **215**, **216**
Flad rørhinde 373
Fladrør 10
Fladrør, græsbladet 200
Flaskerenseralge 246, 250
Flerrummet sporangium 33
Fligbændel 11, **242**
Fliget havbånd 278
Fliget rødblad 301
Florae Danicae 16
Florideophyceae (Klasse) 7, 69
Flustras grønpusling 391
Forbindelsescelle 30
Forbindelsestråde 30
Forgrening 27
Forsskål, Peter 14
Forårssalat 11
Forårssalat, bølget 346
Frederikshavn, Havbiologisk Laboratorium 17, 18
Fregnetang 10, **124**
Fregnetang, glat 126
Fregnetang, ru 127
Frynsealge 11, **336**
Frynsealge, grøn 24, **337**
Frynsealge, vår- 339
Fucaceae (Familie) 10, **207**
Fucales (Orden) 10, **206**
Fucoidan 32
Fucophycidae (Underklasse) 9, **77**
Fucosan **45**
Fucoxanthin 32
Fucus 10, 19, **210**
Fucus distichus **210**, **212**
Fucus distichus ssp. *edentatus* **212**
Fucus edentatus **212**
Fucus evanescens **210**, **212**
Fucus serratus **210**, **213**
Fucus serratus f. *elongata* **213**
Fucus spiralis **210**, **215**
Fucus vesiculosus **210**, **216**
Fucus vesiculosus f. *filiformis* **216**, **217**
Fucus vesiculosus f. *mytilii* **216**, **217**
Furcellaran 30, 277
Furcellaria 8
Furcellaria fastigiata 277
Furcellaria lumbricalis 20, 276
Furcellariaceae (Familie) 8, 276
Fusionere 34

Gaffelgrenet 27
Gaffelgrenet plysalge 316
Gaffelrør 8, 125
Gaffeltang 8, 20, 276
Gameter 33
Gametofyt 30
Gayralia 11
Gayralia oxysperma **344**
Gayraliaceae (Familie) 11, **344**
Geléstreng 8
Geléstreng, grenet 263
Genikulat 73
Gennemsigtig klotang 172
Gennemsigtig ledtang 217
Giffordia fuscata **90**
Giffordia granulosa **88**
Giffordia hincksiae **89**
Giffordia ovata **90**
Giffordia sandriana **92**
Gigartina mamillosa 299
Gigartina stellata 299
Gigartinaceae (Familie) 8, 280
Gigartinales (Orden) 8, 263
Giraudia **122**
Giraudya 10
Giraudya sphacelarioides **122**
Glat fregnetang 126
Gloiosiphonia 8
Gloiosiphonia capillaris 283
Gloiosiphoniaceae (Familie) 8, 283
Gomontia 11
Gomontia polyrhiza 24, **350**
Gomontiaceae (Familie) 11, **348**
Gonidie 32
Gonimoblast 29, 30
Gonimokarpium 29, 30

Goniotrichum alsidii 47
Goniotrichum elegans 47
Gonodia **149**
Gonodia pulvinata f. *chordæ* **150**
Gonodia pulvinata f. *fucorum* **152**
Gononema aecidioides **134**
Gracilaria 9
Gracilaria confervoides 308, 312
Gracilaria confervoides f. *tenuissima* 308
Gracilaria gracilis 307
Gracilaria vermiculophylla 310
Gracilaria verrucosa 308, 312
Gracilariaceae (Familie) 9, 307
Gracilariales (Orden) 9, 307
Gracilariatang 9
Gracilariatang, brunlig 310
Gracilariatang, tynd 307
Gracilariopsis 9
Gracilariopsis longissima 312
Grania 7
Grania efflorescens 106
Grateloupia 9
Grateloupia filicina var. *luxurians* 313
Grateloupia subpectinata 313
Grenet geléstreng 263
Grenet slimgren 108
Grenet slimrør 283
Grenet stjernetråd 28, 31, 104
Griffithsia 8, 254
Griffithsia corallinoides 254
Griffithsia devoniensis 255
Grisehaletang 8, 31, 268
Grov hincksiaalge 88
Grusbunde 19
Græsbladet fladrør 200
Græsningstryk 23
Grøn frynsealge 24, **337**
Grøn løghår 341
Grøn rodtråd 311
Grønalger 11, 33, **281**
Grønblads brunprik 158
Grønbælte 11, 28, **329**
Grønbælte, bred 333
Grønbælte, langcellet 335
Grønbælte, smal 330
Grønfjer 11, 28, **314**
Grøngryn 11, **358**
Grøngryn, hydroide- 358
Grøngryn, klørtangs 359
Grøngryn, pæle- 360
Grønkorn 27
Grønkugle 11, **321**
Grønkugle, ensidig 325
Grønkugle, kroggrenet 321, 322
Grønkugle, vår- 25, 28, **321, 323**
Grønplet 11, **357**
Grønpusling 11, **391**
Grønpusling, alcyonidiums 394
Grønpusling, flustras 391
Grønpusling, ålegræssets 392
Grønskive, pringsheims 408
Grønt søpindsvin 23
Gulbrun hincksiaalge 92
Gylden skægtang 114
Gyldenrør 11, **342**

Haemescharia 8
Haemescharia hennedyi 286
Haemeschariaceae (Familie) 8, 286
Hai dai **228**
Halarachnion 8
Halarachnion ligulatum 278
Hale-rørhinde 379
Halicystis ovalis **318**
Halidrys 10
Halidrys siliquosa 14, **218**
Halonema 10
***Halonema subsimplex* 123**
Halorhiza 10, **124**
***Halorhiza vaga* 125**
Halosiphon 11
***Halosiphon tomentosus* 245**
Halosiphonaceae (Familie) 11, **245**
Halothrix 10
***Halothrix lumbricalis* 129**
Halurus 8
Halurus flosculosus 256
Halymeniaceae (Familie) 9, 313
Halymeniales (Orden) 9, 313
Hans Christian Lyngbye 14
Haploid 30
Haplospora 11
***Haplospora globosa* 246**
Hapterer 276, **227**
Harveyella 8
Harveyella mirabilis 209
Havbiologiske sommerkurser 17
Havbånd 8

Havbånd, fliget 278
Havdun 8, 184
Havfjer 8
Havfjer, regelmæssig 162
Havhaletang 8
Havhaletang, busket 256
Hav-hildenbrandia 87
Havlyng 8, 194
Havnemoler 22
Havpryd 8, 142
Havpryd, almindelig 29, 150
Havpryd, hooker's 29, 31, 146
Havpryd, rosenrød 31, 148
Havpryd, tosidet 143
Havpryd, udspærret 145
Havskræpper 10, **227**
Hecatonema 10, **100**, **102**, **112**, **130**, **185**, **187**
Hecatonema maculans **130**
Hecatonema terminalis **130**
Helminthocladia 8
Helminthocladia calvadosii 122
Helminthocladia purpurea 122
Helminthora 8
Helminthora divaricata 123
Helminthora stackhousei 123
Henning E. Petersen 16, 17
Herbarier, om presning af alger 38
Herponema 10
Herponema desmarestiae **86**
Heteromorf 31
Heterosiphonia 8
Heterosiphonia japonica 193
Heterosiphonia plumosa 194
Hildenbrandia 7, 86
Hildenbrandia crouani 87
Hildenbrandia crouaniorum 87
Hildenbrandia prototypus 87
Hildenbrandia rubra 87
Hildenbrandia, crouan's 87
Hildenbrandia, hav- 87
Hildenbrandiaceae (Familie) 7, 86
Hildenbrandiales (Orden) 7, 86
Hildenbrandiophycidae (Underklasse) 7, 86
Himanthalia 10
Himanthalia elongata **218**
Himanthaliaceae (Familie) 10, **218**
Hincksia 10, **87**
Hincksia granulosa **88**
Hincksia hincksiae **89**
Hincksia intermedia **90**
Hincksia ovata **90**
Hincksia ovata var. *intermedia* **90**
Hincksia sandriana **92**
Hincksiaalge 10, **87**
Hincksiaalge, grov **88**
Hincksiaalge, gulbrun **92**
Hincksiaalge, nordlig **90**
Hincksiaalge, takket **89**
Hofman Bang, Niels 14, 15
Hofmansgave 14
Hooker's havpryd 29, 31, 146
Hormiscia **336**
Horntang 7, 69
Hulgren 10
Hulgren, arktisk **110**
Hundredtråd 10, **130**
Hvidplettet purpurhinde 67
Hydroide-grøngryn **358**
Hydroide-rødpusling 8, 128
Hydrolithoideae (Underfamilie) 7, 73, 77
Hydrolithon 7
Hydrolithon boreale 77
Hydrolithon cruciatum 77
Hydrolithon farinosum 77
Hymenoclonium serpens 136
Håndbøger og lokale floraer 36
Håndskraber 38
Hårgrubeskorpe 10, **204**
Hårskud 215

Illegitimt 86
Indsamling af alger 38
Indsamlingssteder for brunalgerne **263**
Indsamlingssteder for grønalgerne **419**
Indsamlingssteder for rødalgerne 335
Intercellulær endofyt 96
Interkalær vækst 27
Irsk mos 299
Ishavs-totalge **53**
Ishigeales (Orden) 9, **45**
Ishigeophycidae (Underklasse) 9, **45**
Isogameter 34
Isomorfe 31
Isthmoplea 10
Isthmoplea sphaerophora **131**

Jania 7
Jania rubens 77

Janus Lauritz Andreas Kolderup Rosenvinge 16
Japansk dusklyng 192
Juletræsalge 20, 237

Kalkborende netalge 320
Kalkhindealge 7, 83
Kalkpletalge 7, 79
Kalkrødalger 71
Kalkskorpealge 7, 83
Kallymeniaceae (Familie) 8, 288
Kamtang 9, 318
Kantgrenet rosenrør 324
Kappa-carrageenan 282
Karpogonium 29, 30
Karposporangium 30
Karpospore 30
Karposporofyt 30
Kathleen Drew-Baker 54
Kilerødblad 8
Kilerødblad, bred 295
Kilerødblad, smal 292
Kilerødblads parasit 291
Kirtelcelle 137, 140, 159, 161, 173, 177, 185, 186, 187, 279, 322, 323
Kirtel-klotang 176
Klasetråd 10, **104**
Klippe-vandhår 306
Kloroplaster 27, 28
Klotang 8, 163
Klotang, almindelig 182
Klotang, fin 180
Klotang, gennemsigtig 25, 172
Klotang, kirtel- 176
Klotang, mørkstribet 170
Klotang, regelmæssig 174
Klotang, spæd 168
Klotang, træformet 166
Klørtang 10, 19, **210**
Klørtang, langfrugtet 210, 212
Klørtang, lav 210, 215
Klørtangs brunplet 164
Klørtangs grøngryn 359
Knippe-ledtang 220
Knippetråd 10, **137**
Knippe-vatalge 190
Knoldhår 11, **396**
Knold-og-tot-alge 10, **117**
Knold-og-tot-alge, almindelig 118
Knold-og-tot-alge, dybvands 119
Knudetang 268
Kolderup Rosenvinge, Janus Lauritz Andreas 16
Kombu **228**
Konceptakler 72, 86, **207**
Konkurrence 23
Kopulation 30
Koralalge 7, 77
Koralgaffel 7, 77
Koralskorpealge 7, 80
Kornmanniaceae (Familie) 11, **353**
Korssky 8, 157
Korssky, kortcellet 158
Korssky, langcellet 160
Kortcellet korssky 158
Kortcellet kostetang 181
Kostetang 10, **181**
Kostetang, kortcellet 181
Kostetang, langcellet 183
Kransrør 9, 320
Kraterprik 10, **134**
Krogalge 139
Kroggrenet grønkugle 322
Krum rødhår 50
Krum søsalat 374
Krumtråd 11, **312**
Kruset vandhår 296
Krusrørhinde 11, **353**
Krusrørhinde, blød 353
Krusrørhinde, lille 355
Krybende stjernetråd 103
Kræmmerhusalge 11, 34, **351**
Krølhårstang 291
Kuckuckia 10
***Kuckuckia spinosa* 132**
Kuglespidsalge, lille 289
Kuglespidsalge, stor 288
Kugletråd 10, **131**
Kulturstudier **396**
Kylinia 7
Kylinia hallandica 95
Kylinia parvula 102
Kylinia rosulata 108
Kællingehår 9, **79**
Kællingehår, almindelig 79
Kællingehår, blød 81
Kødblad 8, 272
Kødede skorper 266
Køllepletalge 11, **395**
Kølleslimalge 10, **143**

Kølletang 8, 207
Kølletråd 10, **168**

Lambda-carrageenan 282
Laminaria 10, **229**
Laminaria digitata 20, **227, 229**
Laminaria hyperborea **227, 232**
Laminaria japonica **228**
Laminaria saccharina **235**
Laminariaceae (Familie) 10, **227**
Laminariales (Orden) 10, **224**
Laminariocolax 10
Laminariocolax aecidioides **134**
Laminariocolax tomentosoides **135**
Lamprothamnion papilosum 16
Lang pseudogracilaria 312
Lang totalge **56**
Langcellehår 10, **162**
Langcellet grønbælte **335**
Langcellet korssky 160
Langcellet kostetang **183**
Langcellet skeletbusk 255
Langfrugtet klørtang **210, 212**
Langstrakt ledtang 29, 224
Laurencia 213
Laurencia pinnatifida 213
Lav klørtang **210, 215**
Laver bread 37
Leathesia 10
Leathesia difformis **136**
Leathesia marina **136**
Ledtang 8, 20, 215
Ledtang, almindelig 240
Ledtang, filtet 234
Ledtang, fin 31, 235
Ledtang, gennemsigtig 217
Ledtang, knippe- 220
Ledtang, langstrakt 29, 224
Ledtang, mørk 244
Ledtang, riskost- 228
Ledtang, rød 222
Ledtang, uldtottet 243
Ledtang, violet 230
Legit (leg.) 39
Leptonema fasciculatum **137**
Leptonema lucifugum **166**
Leptonematella 10
Leptonematella fasciculata **137**
Leptophytum 86
Leptophytum laeve 86
Liagoraceae (Familie) 8, 122
Lille krusrørhinde **355**
Lille kuglespidsalge 8, 289
Lille vintersky 187
Limfjords-vandhår **303**
Lisbeth Mathiesen 17
Lithoderma **235**
Lithoderma extensum **236**
Lithoderma fatiscens **236**
Lithoderma rosenvingei **237**
Lithodermataceae (Familie) 10, **235**
Lithophylloideae (Underfamilie) 7, 73, 78
Lithophyllum 7
Lithophyllum crouaniorum 78
Lithophyllum incrustans 78
Lithothamnion 7, 80
Lithothamnion corallioides 81
Lithothamnion glaciale 82
Lithothamnion sonderi 82
Litoralzone 22, **215, 216**
Litosiphon 10
Litosiphon filiformis **95**
Litosiphon laminariae **138, 185**
Litosiphon pusillus **139**
Litosiphon setiformis **95**
Litosiphon sp. **187**
Litosiphon subcontinuus **110**
Litteratur 365, **439**
Lobe 163
Lodden vinterstreng **245**
Lomentaria 9
Lomentaria clavellosa 322
Lomentaria orcadensis 324
Lomentaria rosea 324
Lomentariaceae (Familie) 9, 322
Lund, Søren 16, 17
Lychaete 11
Lychaete pygmaea **310**
Lyngbya 15
Lyngbya aestuarii 15
Lyngbye, Hans Christian 14
Lys 19
Lys filtkugle **326**
Løghår 11
Løghår, grøn **341**

Maerl 72
Mangegrenet vandhår **298**

Mastocarpus 8
Mastocarpus stellatus 298
Mastophoroideae (Underfamilie) 7, 73, 79
Mathiesen, Lisbeth 17
Meiodiscaceae (Familie) 8, 126
Meiodiscus 8
Meiodiscus spetsbergensis 126
Melanothamnus 8, 215
Melanothamnus harveyi 217
Melobesia 7
Melobesia membranacea 83
Melobesioideae (Underfamilie) 7, 73, 80
Membranoptera 8
Membranoptera alata 25, 196, 197, 201
Meristemcelle 72
Mesogloia 10
Mesogloia lanosa **142**
Mesogloia vermiculata **141**
Metacallophylis laciniata 288
Microcoryne 10
Microcoryne ocellata **143**
Microspongium 10, **144**
Microspongium gelatinosum **201**
Microspongium globosum **145**
Microspongium stilophorae **146, 185**
Microspongium tenuissimum **146**
Mikroskopiske præparater, fremstilling 39
Mikrosyphar 10, **146**
Mikrosyphar polysiphoniae **147**
Mikrosyphar porphyrae **148**
Minitot 10, **149**
Minitot, bændelalgens 153
Minitot, chordas 150
Minitot, sargassotangs 151
Minitot, scytosiphons 151
Molegrønt 11, **286**
Monomerisk 72
Monosporangium 31, 32
Monostroma 11
Monostroma grevillei 34, **351**
Monostroma oxyspermum **344**
Monostroma undulatum **346**
Morbæralge, brun 104
Mortensens rutråd 187
Mosdyr 23
Muffetråd 10, **129**
Multiaksialt syntagma 26, 27
Multiporat konceptakel 73
Myriactula 10, **149**
Myriactula chordae **150**
Myriactula fucorum **152**
Myriactula haydenii **151**
Myriactula pulvinata **152**
Myriactula rivulariae **151**
Myriactula stellulata **153**
Myriadetråd 10, **159**
Myriocladia 10
Myriocladia lovenii **154**
Myrionema 10, **156**
Myrionema aecidioides **134**
Myrionema magnusii **107, 156**
Myrionema strangulans **158, 188**
Myriotrichia 10
Myriotrichia clavaeformis **159**
Myriotrichia filiformis **161**
Myriotrichia repens **161**
Mytilus edulis 23
Mørk fjordsalat 389
Mørk ledtang 244
Mørkegrøn børstetråd 293
Mørkfjer 8, 252
Mørkstribet klotang 170

Naccariaceae (Familie) 8, 141
Navle-purpurhinde 22, 61
Navngivning 35
Nemaliaceae (Familie) 8, 124
Nemaliales (Orden) 8, 122
Nemalion 8
Nemalion multifidum 26, 29, 124
Nemaliophycidae (Underklasse) 7, 88
Nemathecium 71, 293, 303
Neosiphonia elongella 229
Neosiphonia harveyi 218
Neostromatella 11
Neostromatella monostromatica **357**
Netalge 11
Netalge, kalkborende 320
Neutralspore 54
Niels Hofman Bang 14, 15
Njords purpurhinde 63
Nomenklatur 35
Nordlig hincksiaalge 90
Nordsøen 20
Næringssaltbelastning 23

Obelias pusling 121
Objektglaspræparater, fremstilling 39

Ochlochaete 11
Ochlochaete ferox **365**
Ochlochaete hystrix **364**
Ochlochaete-hår **364**
Octosporangium 253
Octospore 32
Odonthalia 8
Odonthalia dentata 210
Okellya 11
Okellya curvata **312**
Okellyaceae (Familie) 11, **312**
Olivengrøn slimalge **121**
Oogam formering 33
Oprette tråde 27
Opstigende tråde 27
Ordforklaringer **433**
Ormetang 8, 26, 29, 124
Osmundea 8
Osmundea oederi 212
Osmundea ramosissima 213
Osmundea truncata 213
Ostreobiaceae (Familie) 11, **320**
Ostreobium 11
Ostreobium quekettii **320**

Palisadeceller 78
Palmaria 8
Palmaria palmata 36, 37, 130
Palmariaceae (Familie) 8, 130
Palmariales (Orden) 8, 126
Palmetang **227, 232**
Parafyser 132, 135
Parasitkugle 8
Parasitkugle, ulvehalens 209
Parasporangium 31
Paraspore 32
Parenkym 24
Pebertang 8, 212
Pelstang 9, **77**
Penseltang 11, **240**
Pensel-vandhår **304**
Percursaria 11
Percursaria percursa **366**
Perikarpium 29, 30
Perlepude 10, **145**
Persillealge 11, 24, **283**
Persillealge, bånd- **283**
Persillealge, stilket **284**
Petalonia 10
Petalonia fascia **198**
Petalonia zosterifolia **200**
Peter Forsskål 14
Petersen, Henning E. 16, 17
Petrocelis cruenta 298, 299
Petrocelis hennedyi 287
Petroderma 9
Petroderma maculiforme **45**
Petrodermataceae (Familie) 9, **45**
Peyssonnelia 9
Peyssonnelia codana 316
Peyssonnelia dubyi 316
Peyssonneliaceae (Familie) 9, 316
Peyssonneliales (Orden) 9, 316
Phaeophila 11
Phaeophila dendroides **363**
Phaeophila tenuis **367**
Phaeophila-hår **363**
Phaeophilaceae (Familie) 11, **363**
Phaeophyceae (Klasse) 9, 32, **43, 45**
Phaeostroma 10
Phaeostroma pustulosum **162, 185**
Phaeostroma-hår **123, 162**
Phycocelis 10
Phycocelis foecunda **164**
Phycocelis tenuissima **146**
Phycocyanin 30
Phycodrys 8
Phycodrys rubens 197, 204
Phycoerythrin 30
Phyllophora 9
Phyllophora brodiaei 294
Phyllophora brodiaei f. *stellata* 294
Phyllophora crispa 300
Phyllophora epiphylla 300
Phyllophora epiphylla f. *bangii* 300, 301
Phyllophora epiphylla f. *tenuior* 300
Phyllophora membranifolia 303
Phyllophora pseudoceranoides 301
Phyllophora traillii 296
Phyllophora truncata 294
Phyllophora truncata f. *brodiaei* 294
Phyllophora truncata f. *truncata* 294
Phyllophoraceae (Familie) 8, 291
Phyllospore 54
Phymatolithon 7, 83
Phymatolithon calcareum 84
Phymatolithon laevigatum 84
Phymatolithon lenormandii 85

Phymatolithon purpureum 85
Phymatolithon tenue 86
Piberenseralge 9, **51**
Pilayella **97**
Pilinia 10
Pilinia rimosa **166**
Pilocladus **185**
Pilocladus danicus **140**
Pilocladus thuretii **140**
Pilocladus volubilis **140**
Piskesvingtråd 33
Pisketang 10, 32, **105**
Pladetråd 8, 110
Plagiospora 9
Plagiospora gracilis 304
Plagiosporaceae (Familie) 9, 304
Planosiphon 10
Planosiphon zosterifolius **200**
Platoma bairdii 315
Plet-stjernetråd 99
Plocamiaceae (Familie) 9, 318
Plocamiales (Orden) 9, 318
Plocamium 9
Plocamium cartilagineum 319
Plocamium coccineum 319
Plocamium lyngbyanum 318
Plumaria 8
Plumaria elegans 258
Plumaria plumosa 257
Plysalge 11
Plysalge, gaffelgrenet **316**
Pneophyllum 7, 79
Pneophyllum caulerpae 79
Pneophyllum confervicola 79
Pneophyllum fragile 79
Pneophyllum limitatum 79
Pneophyllum lobescens 79
Pneophyllum myriocarpum 79
Pogotrichum 10, **93**
Pogotrichum filiforme **94**
Pogotrichum setiforme **95**
Polygontråd 11, **287**
Polyideaceae (Familie) 9, 305
Polyides 9
Polyides rotunda 305
Polyides rotundus 305
Polysiphon 189
Polysiphonia 8, 20, 215
Polysiphonia atrorubescens 244
Polysiphonia brodiei 220
Polysiphonia denudata 222
Polysiphonia elongata 29, 224
Polysiphonia elongata f. *baltica* 224, 226
Polysiphonia elongata f. *schuebeleri* 224, 226
Polysiphonia elongella 228
Polysiphonia fastigiata 243
Polysiphonia fibrata 234
Polysiphonia fibrillosa 218, 230
Polysiphonia fucoides 242
Polysiphonia harveyi 218
Polysiphonia kieliana 222
Polysiphonia lanosa 243
Polysiphonia nigra 244
Polysiphonia nigrescens 242
Polysiphonia nigrescens f. *flaccida* 242
Polysiphonia nigrescens f. *fucoides* 242
Polysiphonia nigrescens f. *pectinata* 242
Polysiphonia nigrescens f. *reducta* 242
Polysiphonia orthocarpa 234
Polysiphonia stricta 31, 235
Polysiphonia urceolata 236
Polysiphonia violacea 230, 231
Polysiphonia violacea f. *aculeata* 230, 231
Polysiphonia violacea f. *tenuis* 230, 231
Polysiphonias brunpusling **147**
Polyspore 32
Polytretus 10
Polytretus reinboldii **168**
Poreforbindelse 29, 30
Poreprop 30
Porphyra 7, 36, 37, 53, 58
Porphyra linearis 59
Porphyra purpurea 53, 58, 60
Porphyra umbilicalis 22, 61
Porphyra umbilicalis f. *linearis* 59
Porphyras brunpusling **148**
Porphyrodiscus simulans 70
Porphyropsis 7
Porphyropsis coccinea 51
Porterinema fluviatile **204**
Porterinema-stadiet **204**
Prasiola 11, **283**
Prasiola calophylla **283**
Prasiola furfuracea **284**
Prasiola stipitata 24, **284**
Prasiolaceae (Familie) 11, **283**
Prasiolales (Orden) 11, **283**
Presning af alger 38

Priktarm 10, **100**
Priktarm, bred 101
Priktarm, smal 102
Priktarm, sværd- 101
Priktunge 10, **171**
Priktunge, almindelig 172
Priktunge, bølget 32, **174**
Primær poreforbindelse 30
Pringsheimia scutata **408**
Pringsheimiella **396**
Pringsheimiella scutata **408**
Pringsheims grønskive 408
Prioritetsregel 35
Protectocarpus 10
***Protectocarpus speciosus* 170**
Protohalopteris 9
***Protohalopteris radicans* 74**
Protomonostroma 11
***Protomonostroma undulatum* 346**
Protuberanser 71
Prægtig stjernetråd 98
Pseudendoclonium 11, **358**
***Pseudendoclonium dynamenae* 358**
***Pseudendoclonium fucicola* 359**
***Pseudendoclonium submarinum* 360**
Pseudodictyon inflatum **399**
Pseudogracilaria 9
Pseudogracilaria, lang 312
Pseudolithoderma 10, **235**
Pseudolithoderma extensum 26, **235**, **236**
***Pseudolithoderma rosenvingii* 235**, **237**
Pseudolithoderma subextensum **235**
Pseudoparenkym 48
Pterosiphonia parasitica 252
Pterothamnion 8
Pterothamnion plumula 184
Pterothamnion plumula ssp. *plumula* 184
Pterothamnion plumula ssp. *verticillatum* 184
Ptilota 8
Ptilota gunneri 259
Ptilota plumosa 259
Pudderkvastalge 8, 261
Punctaria 10, **171**
***Punctaria plantaginea* 172**
Punctaria tenuissima 32, **174**, **185**
Purpurhinde 7, 36, 37, 53, 58
Purpurhinde, bændel- 66
Purpurhinde, hvidplettet 67
Purpurhinde, navle- 61
Purpurhinde, njords 63
Purpurhinde, rød 60
Purpurhinde, smal 59
Purpurhinde, stribet 64
Purpurhinde, tolaget 68
Purpurhinde, tynd 62
Purpurtråd 7, 22, 53, 56
Pygmæ-vandhår 310
Pylaiella 10
Pylaiella littoralis 28, **96**
Pylaiella rupincola **97**
Pyrenoid 29, 32, 34
Pyropia 7, 53, 58
Pyropia collinsii 62
Pyropia njordii 63
Pyropia novae-angliae 64
Pyropia peggicovensis 66
Pyropia* sp. *'leucosticta' 67
Pæle-grøngryn 360
Pølsetang 10, **201**

Ralfsia 10
Ralfsia clavata **200**
***Ralfsia lucida* 238**
Ralfsia verrucosa 26, **239**
Ralfsiaceae (Familie) 10, **238**
Ralfsiales (Orden) 10, **235**
Ralfsiaskorpe 10
Ralfsiaskorpe, vortet 239
Regelmæssig havfjer 162
Regelmæssig klotang 174
Remmetang 10, **218**
Rhizoclonium 11
Rhizoclonium implexa **311**
***Rhizoclonium riparium* 311**
Rhizoider 56, 163, 215
Rhodochorton 7
Rhodochorton membranaceum 121, 128
Rhodochorton pectinatum 118
Rhodochorton penicilliforme 127
Rhodochorton purpureum 109
Rhodochorton rothii 110
Rhododermis elegans 133
Rhododermis georgii 134
Rhododiscus pulcherrimus 141
Rhodolither 71
Rhodomela 8, 246
Rhodomela confervoides 247
Rhodomela subfusca 246, 247, 250

Rhodomela subfusca f. *abyssicola* 246, 247
Rhodomela subfusca f. *genuina* 246
Rhodomela subfusca f. *lycopodioides* 246
Rhodomela subfusca f. *tenuior* 246, 247
Rhodomela subfusca f. *virgata* 246
Rhodomela virgata 250
Rhodomelaceae (Familie) 8, 207
Rhodophyllis 8
Rhodophyllis bifida 270
Rhodophyllis divaricata 270
Rhodophysema 8, 132
Rhodophysema elegans 132
Rhodophysema georgei 134
Rhodophysema georgii 134
Rhodophysemataceae (Familie) 8, 132
Rhodophyta (Phylum) 7, 29, 43
Rhodymenia palmata 131
Rhodymeniales (Orden) 9, 320
Rhodymeniophycidae (Underklasse) 8, 136
Ribbeblad, blodrød 8, 23, 199
Ribbeblad, bugtet 8, 204
Ribbeblad, vinget 8, 25, 201
Riskost-ledtang 228
Rodtråd 11
Rodtråd, grøn 311
Rosenberg, Caroline 15
Rosenhinde 7, 51
Rosenrød havpryd 31, 148
Rosenrør 9
Rosenrør, almindelig 322
Rosenrør, kantgrenet 324
Rosenvinge, Janus Lauritz Andreas Kolderup 16
Rosenvinges brunskorpe 237
Rosenvingiella 11
Rosenvingiella polyrhiza **286**
***Rosenvingiella radicans* 286**
Ru fregnetang 127
Rubrointrusa 8
Rubrointrusa membranacea 128
Ruthnielsenia 11
***Ruthnielsenia tenuis* 367**
Rutråd 10
Rutråd, mortensens 187
Rævehaletråd 16
Rød bregnetang 313
Rød ledtang 222
Rød purpurhinde 60
Rødalgebæltet 242
Rødalgehår 29, 30
Rødalger 7, 29, 43
Rødalgernes livshistorie 30
Rødblad 9
Rødblad, bånd- 300
Rødblad, fliget 301
Rødfjer 8
Rødfjer, elegant 257
Rødflig 8, 270
Rødhår 7, 48
Rødhår, almindelig 49
Rødhår, krum 50
Rødkløft 9, 305
Rødplet 8, 132
Rødplet, almindelig 132
Rødplet, ålegræssets 134
Rødplys 7, 31, 109
Rødpusling, hydroide- 128
Rødris 8, 247
Rødskive 7
Rødskive, sahlings 52
Rødskorpe 8, 286
Rødsky 8, 142
Rødsky, brodspidset 154
Rødsky, tæt 152
Rødtot 8, 29, 139
Rørhinde 11, 19, 37, **368**
Rørhinde, bred 382
Rørhinde, centralgrenet 24, **386**
Rørhinde, fin 370
Rørhinde, fintgrenet 385
Rørhinde, flad 373
Rørhinde, hale- 379
Rørhinde, spiral- 387
Rørhinde, tarm- 380
Rørhinde, tynd 388
Rørhinde, vandhårsagtig 384

Saccharina 10
Saccharina japonica **228**
Saccharina latissima 20, **227, 234**
Sahlingia 7
Sahlingia subintegra 52
Sahlings rødskive 52
Saltholdighed 20
Saltstøvzone 22
Sargassaceae (Familie) 10, **218**
Sargassotang 10
Sargassotang, butblæret 221
Sargassotangs minitot 151

Sargassum 10
Sargassum muticum **221**
Savtang 210, 213
Scagelia 189
Scagelia pusilla 189
Scagelothamnion 8
Scagelothamnion pusillum 187
Scagelothamnion pusillum var. *droebackense* 187
Scagelothamnion pusillum var. *pusillum* 187
Schmitzia 8
Schmitzia hiscockiana 263
Schmitzia neapolitana 263
Scinaia 8
Scinaia forcellata 125
Scinaia forcellata subsp. *scandinavica* 125
Scinaia furcellata 125
Scinaia furcellata* subsp. *scandinavica 125
Scinaiaceae (Familie) 8, 125
Scytosiphon 10
Scytosiphon lomentaria **201**
Scytosiphonaceae (Familie) 10, **195**
Scytosiphons minitot 151
Segmenter 163, 196, 210, 215
Seirospora 8, 142
Seirospora griffithsiana 157
Seirospora interrupta 156
Sejlgarnsalge 10, **194**
Sekundær poreforbindelse 30
Silke-vandhår 308
Siphonal 27, 28
Skedehår 32
Skeletbusk 8, 254
Skeletbusk, butcellet 254
Skeletbusk, langcellet 255
Skivetot 8, 126
Skorpeformede alger 26, 27
Skulpetang 10, 14, **218**
Skvatalge, blågrøn 22
Skæghår 10, **93**, **94**
Skægtang 10, **113**
Skægtang, almindelig 116
Skægtang, gylden 114
Skævspore 9, 304
Slimalge 10
Slimalge, olivengrøn 121
Slimgren 10, **107**
Slimgren, grenet 108
Slimgren, ålegræs- 109
Slimrør 8
Slimrør, grenet 283
Slimtang 10, **141**
Slimtrevl 10, **154**
Smal grønbælte 330
Smal kilerødblad 292
Smal priktarm 102
Smal purpurhinde 59
Snegleskalstråd 11, **361**
Snohårsalge 11, **363**
Sommersalat 11, **344**
Sorapion 10
Sorapion kjellmanii **204**
Sorocarpaceae **132**
Sorocarpus **132**
Sorocarpus micromorus **104, 168**
Sorocarpus uvaeformis **104**
Sorus (sori) 30, 296
Spatelblad 8, 296
Spermatangium 53
Spermatie 30
Spermatochnus 10
Spermatochnus paradoxus **177**
Spermatozoid 33
Spermothamnion 8
Spermothamnion repens 261
Sphacelaria 9, **59**
Sphacelaria arctica **53**
Sphacelaria bipinnata **63**
Sphacelaria brittanica **70**
Sphacelaria caespitula **72**
Sphacelaria cirrosa **60**
Sphacelaria cirrosa f. *aegagrophila* **60**
Sphacelaria cirrosa f. *patentissima* **62**
Sphacelaria furcigera **68**
Sphacelaria fusca **65**
Sphacelaria nana **70**
Sphacelaria olivacea **70**
Sphacelaria plumigera **56**
Sphacelaria plumula **66**
Sphacelaria racemosa f. *arctica* **53**
Sphacelaria racemosa f. *typica* **53**
Sphacelaria radicans **74**
Sphacelaria reticulata **67**
Sphacelaria rigidula **68**
Sphacelaria saxatilis **70**
Sphacelaria solitaria **68**
Sphacelaria tribuloides **69**
Sphacelariaceae (Familie) 9, **52**
Sphacelariales (Orden) 9, **50**

Sphaceloderma 9
Sphaceloderma caespitulum **72**
Sphacelodermaceae (Familie) 9, **72**
Sphacelorbus 9
Sphacelorbus nanus **70**
Sphaerotrichia 10
Sphaerotrichia divaricata **179**
Spidsgaffel 10, **184**
Spidstang 10, **98**
Spiral-rørhinde **387**
Spiraltråd 7, 106
Spongomorpha 11
Spongomorpha aeruginosa **326**
Spongomorpha lanosa **328**
Spongonema 10
Spongonema tomentosum **194**
Sporekædesky 8, 142, 156
Sporespiringsplade 73
Sporetråd 11, **246**
Sporochnaceae (Familie) 11, **240**
Sporochnales (Orden) 10, **240**
Sporochnus 11
Sporochnus pedunculatus **240**
Sporofyl **224**
Sporofyt 53
Springvandssyntagma 26, 27
Spæd klotang 168
Stenbladalge 7, 78
Stenrev 19, 41
Stenrevslokaliteter 41
Sten-totalge **74**
Stephanokont sværmer **315**, **319**
Stereocolax decipiens 71
Stichidier 189
Stictyosiphon 10, **181**
Stictyosiphon soriferus **181**
Stictyosiphon subarticulatus **182**
Stictyosiphon tortilis **183**
Stilket persillealge **284**
Stilophora 10, **124**
Stilophora nodulosa **126**
Stilophora rhizodes **127**
Stilophora tenella **127**
Stilophora tuberculosa **126**
Stilopsis 10
Stilopsis lejolisii **184**
Stjernehår 7
Stjernehår, blå 45
Stjernetråd 7, 88
Stjernetråd, grenet 28, 31, 104
Stjernetråd, krybende 103
Stjernetråd, plet- 99
Stjernetråd, prægtig 98
Stjernetråd, tynd 96
Stor kuglespidsalge 8, 288
Stragularia clavata **198**, **199**
Strandhud 9, **45**
Streblonema 10, **185**
Streblonema aequale **162**, **185**
Streblonema chordariae **105**
Streblonema danicum **139**, **140**, **185**
Streblonema deformans **135**
Streblonema effusum **174**, **175**, **185**
Streblonema fasciculatum **185**
Streblonema infestans **120**, **185**
Streblonema oligosporum **139**, **140**
Streblonema sphaericum **161**
Streblonema tenuissimum **146**, **185**
Streblonema thuretii **139**, **140**
Streblonema thuretii (?) **140**, **185**
Streblonema volubile **139**
Strengetang 10, **225**
Striaria 10
Striaria attenuata **186**
Stribet purpurhinde 64
Stribetang 10, **186**
Strithårsalge 11, **364**
Stromatella monostromatica **357**
Strongylocentrotus droebachiensis 23
Strækningsvækst 27
Stylonema 7
Stylonema alsidii 46
Stylonema cornu-cervi 47
Stylonemataceae (Familie) 7, 45
Stylonematales (Orden) 7, 45
Stylonematophyceae (Klasse) 7, 45
Stypocaulaceae (Familie) 9, **74**
Stypocaulon 9
Stypocaulon scoparium **76**
Stypocaulon scoparium f. *patentissimum* **76**
Stypocaulon scoparium f. *spinulosum* **76**
Sublitoralzonen 22, **213**
Sukkertang 10, 20, **227**, **234**
Sværd-priktarm **101**
Sværmere 33
Svøbgrene 163, 261
Symphyocarpus 10
Symphyocarpus strangulans **206**

Symphyocladia 8
Symphyocladia parasitica 252
Sympodial vækst 96, 189, 195
Syncoryne 11
Syncoryne reinkei **395**
Synonymer 35
Syntagma 27
Systematik 34
Søasparges 8, 25, 136
Søkartoffel 10, **136**
Søl 8, 36, 37, 130
Søpindsvin, grønt 23
Søren Lund 16, 17
Søsalat 11, **368**
Søsalat, almindelig **376**
Søsalat, krum **374**
Søstjerne, almindelig 23

Takket hincksiaalge **89**
Tandtang 8, 210
Tang-totalge **72**
Tangtråd 10, **138**
Tarm-rørhinde **380**
Teglskorpe 9, 316
Tellamia 11
Tellamia contorta **361**
Tellamia intricata **361**
Tentamen Hydrophytologiae Danicae 14
Tetrasporangium 30, 31
Tetraspore 30
Tetrasporofyt 30
The marine algæ of Denmark 17
Tilopteridaceae (Familie) 11, **246**
Tilopteridales (Orden) 11, **242**
Tilopteris 11
Tilopteris mertensii 24, **248**
Titanoderma 7
Titanoderma corallinae 78
Titanoderma laminariae 78
Titanoderma pustulatum 78
Titanoderma pustulatum var. *confine* 79
Titanoderma pustulatum var. *macrocarpum* 79
Titanoderma pustulatum var. *pustulatum* 78
Togrenet totalge **68**
Tolaget purpurhinde 68
Topcelle 25, 27
Topcellevækst 25, 27
Toradet 27
Tosidet havpryd 143
Totalge 9, **52**, **59**
Totalge, brun **60**
Totalge, dværg- **70**
Totalge, fjer- **57**
Totalge, ishavs- **53**
Totalge, lang **56**
Totalge, sten- **74**
Totalge, tang- **72**
Totalge, togrenet **68**
Trachynema 10
Trachynema mortensenii **187**
Trailliella intricata 140
Trebouxiophyceae (Klasse) 11, **283**
Trekantskraber 16, 38
Trichogyn 29, 30
Trichothallisk vækst 27
Træformet klotang 166
Tsengia 9
Tsengia bairdii 315
Tsengiaceae (Familie) 9, 315
Tuja-busk 8, 253
Tungeblad 8, 198
Tvebo 30
Tvedelt bændelalge **47**
Tvillingtråd 11, **366**
Tværvægsalge 11, **348**
Tyge A. Christensen 17
Tynd gracilariatang 307
Tynd purpurhinde 62
Tynd rørhinde **388**
Tynd stjernetråd 96
Tynd vatalge **193**
Typelokalitet 35
Typer 35
Tæt rødsky 152

Udspærret havpryd 145
Udstrakt brunskorpe 26, **236**
Uldtottet ledtang 243
Ulonema 10
Ulonema rhizophorum **188**
Ulothrix 11, 28, **329**
Ulothrix consociata **330**
Ulothrix flacca **330**, 333
Ulothrix flexuosa **333**
Ulothrix implexa **332**
Ulothrix pseudoflacca **330**
Ulothrix pseudoflacca f. *major* **330**
Ulothrix pseudoflacca f. *minor* **330**

Ulothrix speciosa **333**
Ulothrix subflaccida **335**
Ulotrichaceae (Familie) II, **321**
Ulotrichales (Orden) II, **321**
Ulva II, 19, 37, **368**
Ulva clathrata **370**
Ulva compressa **373**
Ulva curvata **374**
Ulva fenestrata **368**, **376**
Ulva flexuosa **379**
Ulva flexuosa ssp. *paradoxa* **384**
Ulva intestinalis **380**
Ulva intestinaloides **381**
Ulva lactuca **378**
Ulva linza **376**, **382**
Ulva paradoxa **384**
Ulva procera **385**
Ulva prolifera 24, **386**
Ulva simplex **387**
Ulva torta **388**
Ulvaceae (Familie) II, **364**
Ulvales (Orden) II, **341**
Ulvaria II
Ulvaria fusca **389**
Ulvaria obscura var. *blyttii* **389**
Ulvaria oxysperma **344**
Ulvaria splendens **389**
Ulvehalens parasitkugle 209
Ulvehaletang 246, 247
Ulvella II, **396**
Ulvella heteroclada **398**
Ulvella inflata **399**
Ulvella lens **408**
Ulvella leptochaete **400**
Ulvella operculata **402**
Ulvella pachypes **403**
Ulvella parasitica **404**, **407**
Ulvella pseudorepens **405**, **407**
Ulvella ramulosa **406**
Ulvella repens **405**, **407**
Ulvella reticulata **404**
Ulvella scutata **408**
Ulvella setchellii **409**
Ulvella testarum **367**
Ulvella viridis **410**
Ulvella wittrockii **412**
Ulvellaceae (Familie) II, **391**
Ulvophyceae (Klasse) II, **287**
Ulvopsis grevillei **352**
Uniaksialt syntagma 27
Uniporat konceptakel 73
Uregelmæssig vækstzonetråd **85**
Uronema curvatum **313**
Urospora II, **336**
Urospora neglecta **336**
Urospora penicilliformis 24, **337**
Urospora wormskioldii **339**

Vandhår II, **294**
Vandhår, bleg **296**
Vandhår, dusk- **301**
Vandhår, ensidig **299**
Vandhår, klippe- **306**
Vandhår, kruset **296**
Vandhår, limfjords- **303**
Vandhår, mangegrenet **298**
Vandhår, pensel- **304**
Vandhår, pygmæ- **310**
Vandhår, silke- **308**
Vandhårsagtig rørhinde **384**
Vandstandssvingninger 22
Vatalge 10, **189**
Vatalge, almindelig 28, 33, **191**
Vatalge, knippe- **190**
Vatalge, tynd **193**
Vattråd 10, **170**
Vertebrata 8, 215
Vertebrata byssoides 20, 237
Vertebrata fucoides 240
Vertebrata lanosa 243
Vertebrata nigra 244
Vind 22
Vinget ribbeblad 8, 25, 201
Vingetang 10, **224**
Vinkelhår 7
Vinkelhår, fin 46
Vinkeltang 10
Vinkeltang, blød **179**
Vintersky 8
Vintersky, lille 187
Vinterstreng II
Vinterstreng, lodden **245**
Violet ledtang 230
Vortet ralfsiaskorpe 26, **239**
Vortetang 8, 298
Vækst 27
Vækstzonetråd 10
Vækstzonetråd, uregelmæssig **85**

Vår-frynsealge **336**, **339**
Vår-grønkugle 25, 28, **323**

Waerniella lucifuga **166**
Wildemania 7, 53, 58
Wildemania amplissima 68
Wrangeliaceae (Familie) 8, 253

Yngleskud 181

Zoospore 33
Zygote 30
Zygotosporangium 53
Zygotospore 53

Ægte brunalgehår 32
Ægte gaffelgrenet 27
Ægtråd 11, 24, **248**
Ældre indsamlinger **438**

Øjeskive 7, 48
Østerstyv 10, **195**
Østersøen 20

Ålegræssets brunprik **156**
Ålegræssets grønpusling **392**
Ålegræssets rødplet 134
Ålegræs-slimgren **109**
Årstidsvariation 23

General guidelines

The Academy invites original papers that contribute significantly to research carried on in Denmark. Foreign contributions are accepted from temporary residents in Denmark, participants in a joint project involving Danish researchers, or those in discussion with Danish contributors..

Instructions to authors

Please make sure that you use the stylesheet on our homepage www.royalacademy.dk. All manuscripts will be refereed. Authors of papers accepted for publication will receive digital proofs; these should be returned promptly to the editor. Corrections other than of printer's errors will be charged to the author(s) insofar as the costs exceed 15% of the cost of typesetting.

Authors receive a total of 50 free copies. Authors are invited to provide addresses of up to 20 journals to which review copies could profitably be sent.

Manuscripts can be returned, but only upon request made before publication of the paper. Original photos and artwork are returned upon request.

Manuscript

General

Book manuscripts and illustrations must comply with the guidelines given below. The digital manuscript and illustrations plus one clear printed copy of both should be sent to the editor of the series. Digital manuscripts should be submitted in a commonly used document format (contact the editor if you are in doubt), and the illustrations should be sent as separate files. Please do not embed illustrations within text files.

A manuscript should not contain less than 48 printed pages. This also applies to the Sci.Dan.M where contributions to the history of science are welcome.

Language

Manuscripts in Danish, English, German and French are accepted; in special cases other languages too. Linguistic revision may be made a condition of final acceptance.

Title

Titles should be kept as short as possible, preferring words useful for indexing and information retrieval.

Abstract, Summary

An abstract in English is required. It should be of 10-15 lines, outline main features, stress novel information and conclusions, and end with the author's name, title, and institutional and/or private postal address. – Papers in Danish must be provided with a summary in another language as agreed between author and editor.

Manuscript

Page 1 should contain title, author's name and the name of the Academy. Page 2: Abstract, author's name and address. Page 3: Table of contents if necessary. Consult a recent issue of the series for general layout. Indicate the position of illustrations and tables. A printout must accompany manuscripts submitted electronically.

Figures

All illustrations submitted must be marked with the author's name. It is important that the illustrations are of the highest possible quality. Foldout figures and tables should be avoided.

References

In general, the editor expects all references to be formally consistent and in accordance with accepted practice within the particular field of research. Bibliographical references should be given in a way that avoids ambiguity.

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab
The Royal Danish Academy of Sciences and Letters

Biologiske Skrifter, BS

Biol.Skr.Dan.Vid.Selsk.

VOL DKK

57 Philippe Provençal:
The Arabic Plant Names of Peter Forsskål's flora Aegyptiaco-Arabica. 2010. 160 pp. 200.-

58 Ib Friis, Sebsebe Demissew and Paulo van Breugel:
Atlas of the Potential Vegetation of Ethiopia. 2010. 308 pp. Lavishly illustrated. 400.-

Scientia Danica. Series B, Biologica

Sci.Dan.B

VOL DKK

1 Inge Bødker Enghoff:
Regionality and biotope exploitation in Danish Ertebølle and adjoining periods. 2011. 394 pp. Lavishly illustrated. 320.-

2 Jesper Guldberg Hansen, Reinhardt Møbjerg Kristensen and Aslak Jørgensen:
The armoured marine tardigrades (Arthrotardigrada, Tardigrada). 2012. 92 pp. Lavishly illustrated. 150.-

3 Sachin Rustgi, Nuan Wen, Claudia Osorio, Rhoda A.T. Brew-Appiah, Shanshan Wen, Richa Gemini, Jaime H. Mejias, Nii Ankrah, Charles P. Moehs and Diter von Wettstein:
Natural dietary therapies for the 'gluten syndrome'. 2014. 87 pp. Lavishly illustrated. 150.-

4 Elvira Cotton, Finn Borchsenius and Henrik Balslev:
A revision of Axinaea (Melastomataceae). 2014. 120 pp. Lavishly illustrated. 160.-

5 Pétur M. Jónasson, Kirsten Hamburger, Claus Lindegaard, Ebbe Lastein and Peter Dall †:
Respiratory adaptation of zoobenthos to access to oxygen and habitat structure in dimictic eutrophic lakes affecting vertical distribution. 2015. 38 pp. Illustrated. 80.-

6 *Tropical Plant Collections: Legacies from the Past? Essential Tools for the Future?* Proceedings of an international symposium held by The Royal Danish Academy of Sciences and Letters in Copenhagen, 19th–21st of May, 2015.
Edited by Ib Friis and Henrik Balslev. 2017. 320 pp. Lavishly illustrated. 300.-

7 Ruth Nielsen og Steffen Lundsteen:
Danmarks Havalger bind 1. Rødalger (Rhodophyta). 2019. 398 s. Rigt illustreret. Sælges kun sammen med bind 2 for 500.-

8 Ruth Nielsen og Steffen Lundsteen:
Danmarks Havalger bind 2. Brunalger (Phaeophyceae) og Grønalger (Chlorophyta). 2019. 476 s. Rigt illustreret. Sælges kun sammen med bind 1 for 500.-

Priser ekskl. moms / Prices excl. VAT

Printed in Denmark by Specialtrykkeriet Arco A/S
ISSN 1904-5484 · ISBN 978-87-7304-422-3

SCIENTIA DANICA · SERIES B · BIOLOGICA · VOL. 8