

Subgen. I.

Se

e conceptacles

pe: *L. ramo*

e conceptac

pe: *L. c*

allus

e s
bed
d w
e cyst
form
fterwar
al.

pe: *Ph.*

Gen.

e sporangia
form slightly
afterwards dec
ne muciferons

Sect I.

Calcareous algae frequently referred to *Lithothamnion*, *Lithophyllum* and *Melobesia*, here principally based on the development of the sporangia.

Gen. **Archæolithothamnion** (Rothpl.) Fosl. mscr.
Sporangia solitary, grouped in zonate, more or less limited beds.

Sect. I. **Endospora** Fosl. mscr.
The sporangia beds growing down into the frond.
Type: *A. Aschersoni* (Schw.) Fosl. mscr.

Sect. II. **Epispora** Fosl.
The sporangia beds not growing down into the frond.
Type: *A. crispatum* Hauck

Gen. **Lithothamnion** (Rothpl.) Fosl. mscr.
The sporangia solitary, grouped in zonate, more or less limited beds.
Type: *Lithothamnion* (Rothpl.) Fosl. mscr.

SYSTEMATICAL SURVEY
OF
THE LITHOTHAMNIA

BY
M. FOSLIE

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER. 1898. NO. 2

AKTIETRYKKERIEET I TRONDHJEM
1898



Det Kongelige Norske
Videnskabs Selskabs Skrifter
(Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 2011 (4), 59-67)

Mikael Heggelund Foslie
Systematical survey of the Lithothamnia
DKNVS Skrifter 1898¹

Jan Rueness

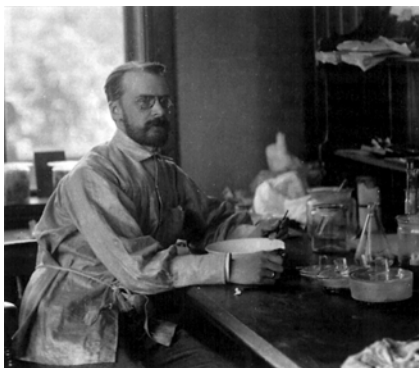
Universitetet i Oslo

I samme årgang av Skriftene fra 1898 publiserte Foslie også tre andre artikler (Foslie 1898 a, b; Foslie 1899 a, b) som hører til samme tema, nemlig systematiske studier av rødalgegruppen kalkalger (Rhodophyta, Corallinales). Foslie hadde da satt seg som mål å arbeide mot en global monografi over denne vanskelige og artsrike algegruppen med kosmopolitisk utbredelse. Av de ting som gjør disse organismene spesielt krevende å studere, er at de vokser vanskelig tilgjengelig fra fjæresonen og ned til store dyp (i Norge 30-40 m dyp). Og som navnet sier er algene forkalket, slik at det er en møysommelig prosedyre å avkalke og snitte tallus for å kunne studere essensielle anatomiske karakterer i mikroskop. I tillegg bør algene være fertile, da utformingen av reproduktive strukturer som sporangier og kjønnsceller er nøkkelkarakterer i systematikken.

I 1898 var Mikael Foslie 43 år og i den mest produktive fasen i sin vitenskapelige karriere som fortsatte helt til hans dødsdag. Han ble bare 54 år gammel. Han hadde som vanlig arbeidet hele dagen, men døde neste morgen, den 9. november 1909, av et hjertet sviktet.

Mikael Heggelund Foslie var en uvanlig forskerbegavelse, som uten noen formell akademisk utdannelse, klarte å forfølge sine naturinteresser og sin forskertrang til å bli en av verdens ledende spesialister innen sitt felt.

¹DKNVS Skrifter 1898 (2): 1-7.



Konservator Mikael Heggelund Foslie.
NTNU Universitetsbiblioteket.
Lødingen da han var 21 år gammel i 1876, og ble der fram til 1880.

Han ble født 21. oktober 1855 i Borge i Lofoten der hans far, Jens Foslie, var lærer og kirkesanger, en tid også ordfører i bygda (Wille 1911, Rueness 2001). Moren het Anna Heggelund Foslie og var fra Oldervik i Tromsø kommune. Sammen hadde de fem barn, hvorav Mikael var nummer tre i rekken. Etter avsluttet middelskoleksamen i Tromsø, tok han utdanning som telegrafist, og han arbeidet som telegrafist under Lofotfiske fra han var 19 år gammel. Han fikk fast stilling som telegrafist i

Alt som barn hadde han sterke naturinteresser og hadde samlinger av planter og dyr, men interessen for algevegetasjonen i sjøen startet for alvor i tiden som telegrafist i Lødingen, og han startet innsamling og preparering av alger. Det eldste eksemplaret av en kalkalge som fortsatt er i Foslies samlinger er fra 1876 og kommer fra Balsfjord i Troms.

Av avgjørende betydning og et vendepunkt i Foslies videre utvikling som forsker, var at han i 1879 reiste til Oslo der han ble fra mai til oktober (Høegh 1943). Han oppsøkte da professor i botanikk, F. C. Schübel, som fattet stor interesse for Mikael Foslie, og må ha sett hans usedvanlige begavelse. Det førte til at Schübel ble en mentor for Foslie og ga ham veiledning, faglitteratur og tilgang til universitetets vitenskapelige algesamlinger. Schübel var også behjelpelig med å skaffe ham en stilling som telegrafist i Oslo, slik at Foslie flyttet dit i 1880, og arbeidet der som telegrafist i fem år ved siden av sine studier. I denne perioden mottok han flere stipend som muliggjorde innsamlingsreiser i Norge og studiereiser til utlandet. Han publiserte sin første vitenskapelige artikkel i 1881, der han beskrev i alt ni nye algearter fra sine innsamlinger (Foslie 1881). Dette ble lagt merke til i det skandinaviske fagmiljøet, og førte blant annet til at han sendte prøver av kalkalger fra Nord-Norge til professor Kjellman i Uppsala, og som inkluderte disse i sin store avhandling *Norra Ishafvets algflora* (Kjellman 1883) der han gir Foslie sin anerkjennelse.

I 1885 bevilget Stortinget midler til en konservatorstilling ved Tromsø Museum som var øremerket for Mikael Foslie. Dette skjedde etter anbefalinger fra professorene Frederik Christian Schübel og Axel Blytt og med en faglig uttalelse fra professor Veit Wittrock i Stockholm. Etter noen måneders reise og opphold i England og Frankrike vinteren 1885/1886, giftet Mikael Foslie seg våren 1886 med Anna Jensen fra Drammen, og han tiltrådte konservatorstillingen

i Tromsø. Der virket han i nesten 7 år og foretok omfattende innsamlinger på Finmarkskysten, noe som blant annet resulterte i en stor avhandling om algefloraen på denne kyststrekningen (Foslie 1890). Fram til 1896 publiserte Foslie i alt ca 20 vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler som stort sett omhandlet andre algegrupper enn kalkalger (Rueness 2005). Men etter at han i 1892 ble ansatt som konservator ved Vitenskapsmuseet i Trondheim, viet han nesten all sin forskning til studier av kalkalger. I denne perioden publiserte han mer enn 70 vitenskapelige artikler om disse algene, og hans omfattende kalkalgesamling inneholder i alt nærmere 4000 kollekter (Woelkerling 2008). Av disse er 533 samlet av Foslie fra Norge. Det meste materiale kommer fra utenlandske institusjoner og fra en rekke av Foslies samtidige kollegaer i utlandet og fra i alt 38 ulike vitenskapelige ekspedisjoner og reiser (Woelkerling 2008).

Om kalkalger: historisk bakgrunn og Foslies bidrag

Selv om det var enkelte naturforskere på 1700-tallet som betraktet kalkalger som planter, var den rådende oppfatningen som bl.a. kom til uttrykk hos Linné (1758) og Gunnerus (1768), at disse forkalkede organismene var dyr. Gunnerus (1768) var den første som illustrerte en norsk kalkalge, og han plasserte den i en ny slekt som *Apora polymorpha* og førte den som nevnt til dyreriket. Det var først etter overbevisende undersøkelser av Philippi (1837) o.fl. som gjennom studier av reproduksjon og struktur av tallus dokumenterte at det dreier seg om forkalkede planter (alger), og ikke dyr. Alle kalkalgene har cellevegger som er innsatt med kalsiumkarbonat (calcitt). Det gjør dem steinharde og godt beskyttet mot beiting. I overensstemmelse med det kan kalkalgene i situasjoner med stort beitepress være den dominerende algegruppen. Det kan være under episoder med høye tettheter av kråkeboller, slik som langs store deler av Nord-Norges kyster de siste 30 årene, eller på tropiske korallrev med stort innslag av herbivore fisk. Kalkalgene er en rent marin gruppe og er utbredt i alle verdenshav der de forekommer fra fjæra og ned til store dyp, mer enn 200 m i de klareste havområder. Forkalkingen gjør også at denne algegruppen er spesielt godt bevart som fossile, og en har så godt som kontinuerlige registreringer av fossile kalkalger fra tidlig Kritt (ca 140 millioner år siden), og med et maksimum i tidlig Miocene (ca 20 millioner år siden).

Det er to hovedtyper av kalkalger: leddete kalkalger (geniculate) og ikke-leddete (non-geniculate). De første har et tallus som består av forkalkede segmenter (inter-genicula) som er forbundet med uforkalkede ledd (genicula). Det gir disse algene en viss fleksibilitet, og de kan danne opprette og grenete former. Som fossile er de imidlertid vanskelige å identifisere fordi de fragmenteres

og spres i sedimentet. Et eksempel på leddete kalkalger i vår flora er *Corallina officinalis* Linnaeus (norsk navn krasing). Foslie publiserte bare ett arbeid som omhandlet leddete kalkalger. Han beskrev det han mente var en ny art: *Corallina hemisphaerica* Foslie (1887), men som han senere reduserte til en form av *C. officinalis* (Foslie 1893). Den andre hovedtypen av kalkalger, de ikke-leddete, omfatter de aller fleste artene med mer enn 1600 beskrevne arter og former (Woelkerling 1988). Det er denne gruppen Foslie arbeidet med, og der han beskrev i alt 10 nye slekter og 239 nye arter og 235 former (Woelkerling 1984). Dette er langt flere enn noen annen kalkalgeforsker. I sine første arbeider med kalkalger, frem til 1895, fulgte Foslie den systematikken som var i alminnelig bruk blant europeiske fykologer (for eksempel Hauck 1883) med en fordeling av artene på tre slekter: *Lithophyllum*, *Lithothamnion* og *Melobesia*. Den sistnevnte slekten omfattet relativt få arter med meget tynne skorper og som ofte vokser epifyttisk. I 1895 publiserte Foslie den første sammenfattende oversikt over alle norske kalkalger Foslie (1895). Det er en avhandling på 180 sider og med 23 plansjer. Her reduserte han slekten *Lithophyllum* til en underslekt under slekten *Lithothamnion*, som dermed ble den slekten hos Foslie som omfattet nesten aller skorpeformete kalkalger. Han beskriver her hele 55 nye arter og former. Avhandlingen fra 1895 ga ham internasjonalt ry som kalkalgespesialist, og førte til at han stadig fikk tilsendt materiale fra hele verden, fra utenlandske fagfeller, og fra ekspedisjoner og andre regionale undersøkelser.

Det er i en slik kontekst at den utvalgte artikkelen fra 1898 kan forstås. Med det store tilfanget av materiale, var det behov for å etablere en bedre klassifikasjon for de skorpeformete kalkalgene og som differensierte ulike grupperinger innen slekten *Lithothamnion sensu lato*, slik den først var avgrenset i Foslie (1895). I 1898 beskriver Foslie følgende nye slekter: *Chaetolithon* Foslie; *Clathromorphum* Foslie; *Dermatolithon* Foslie; *Goniolithon* Foslie og *Phymatolithon* Foslie. Han ga også forbedrete beskrivelser av tidligere beskrevne slekter som *Lithophyllum* Philippi *emend.* Foslie og *Melobesia* Lamouroux *emend.* Foslie. I senere avhandlinger beskrev han ytterligere 5 slekter. Det viktigste grunnlaget for å skille slektene var utformingen av sporangier og ytre morfologiske trekk.

Så selv om den aktuelle artikkelen er kortfattet med bare 7 sider, så inneholder den Foslies taksonomiske rammeverk som hans fremtidige monografi over skorpeformete kalkalger skulle utfylle. Det må her nevnes at Foslie ikke var en ubestridt autoritet på feltet kalkalger i sin tid. Den samtidige tyske algeforskeren Franz Heydrich, arbeidet likeledes med klassifikasjon av skorpeformete kalkalger og beskrev mange slekter og arter. De to var sterkt uenige, og det resulterte i en serie polemiske artikler fra begge sider mot slutten av

1890-tallet (Foslie 1897 a, b; Heydrich 1897 a, b; Foslie 1900, 1901; Heydrich 1901). I ettertid kan det ikke sies at det var den ene eller den andre som hadde rett, men det er Foslie som har fått mest betydning for ettertiden, blant annet gjennom at hans omfattende samlinger som er tatt godt vare på og har vært gjenstand for vitenskapelige analyser og detaljert katalogisering. (Heydrichs herbarium gikk tapt under 2. verdenskrig). Moderne analyser av Foslies samlinger startet med Adey & Lebednik (1967), videreført av Adey (1970) og Woelkerling (1984, 1993), og er så langt fullført med Woelkerling *et al.* (2005), som er en revidert og annotert katalog på 625 sider. Foslies herbarium vil for fremtiden, ikke minst takket være den store innsatsen til professor Bill Woelkerling (Department of Botany, La Trobe University; Victoria, Australia), være en kilde for nye studier. Sannsynligvis vil det kunne ekstraheres DNA fra mange av prøvene i Foslies herbarium, og de molekylære data vil kunne gi ny og viktig informasjon for å avklare spørsmål knyttet til taksonomi og nomenklatur.

Foslies planlagte globale monografi ble dessverre aldri fullført, men han var nær en avslutning da han plutselig døde i 1909. Han brukte arbeidstitlen «*Contributions towards a Monograph of the Lithothamnia*» og planla i alt 75 fotografiske planser og 150 tekstfigurer. I perioden 1898 til 1909 publiserte han 58 større og mindre artikler om kalkalger, og blant disse var en ny oversikt over de nordiske lithothamnier (Foslie 1905) et viktig skritt mot målet. Den kom 10 år etter hans første oversikt over de samme algene (Foslie 1895), og mye var forandret i Foslies taksonomiske behandling i løpet av denne 10-årsperioden.

Først 20 år etter Foslies død ble det som var tilgjengelig av planser og tekst til Foslies monografi stilt sammen og utgitt av professor Henrik Printz (Printz 1929), med Foslies opprinnelige arbeidstitel.

Faghistorisk betydning av Foslies artikkel i lys av dagens status

Det kan synes urettferdig å vurdere Foslies mer enn 100 år gamle arbeider i lys av dagens kunnskaper og krav. Foslie var kjent for stadig å endre oppfatning om systematiske avgrensninger etter som ny kunnskap kom til, og mange av hans ideer og forslag til taksonomisk behandling var foreløpige, spesielt når det gjaldt avgrensninger på artsnivå. Den kjente danske algeforskeren Kolderup Rosenvinge (1917, s. 209) skriver om Foslie: «As we know, this writer repeatedly altered his view concerning the limitation of these difficult species». Med alt for mange beskrevne arter og former, uten alltid å spesifisere et type-eksemplar, har det vært et enormt arbeid for dagens forskere å analysere Foslies beskrivelser og belegg og sette dem inn i en moderne kontekst i overensstemmelse med de botaniske nomenklaturregler. Den viktigste bidragsyteren til dette er Woelkerling som

skriver: «With respect to the specific and infraspecific taxonomy on nongeniculate Corallinaceae, there is little doubt that the publications of M.H. Foslie have created more difficulties than those of nearly any other author» (Woelkerling 1984, s. 18). Men han skriver også: «There is no doubt that Foslie's herbarium is and will remain an international scientific treasure» (Woelkerling 2008, s. 28).

Av de fem slektene som Foslie stilte opp i artikkelen fra 1898 står fortsatt *Clathromorphum* Foslie og *Phymatolithon* Foslie som gyldige slektsnavn. Dagens taksonomiske skjema for kalkalgene, basert på fylogenetiske analyser av en kombinasjon av morfologi, finstruktur og molekylære data der både fossile og recente former er med, er naturlig nok brakt et langt stykke videre (se Aguirre *et al.* 2010 og referanser gitt der).

Litteratur

- Adey, W.H. 1970. A revision of the Foslie crustose coralline herbarium. - *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1970 (1): 1-46.
- Adey, W.H. & Lebednik, P. 1967. Catalog of the Foslie herbarium. - *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab Museet*, 92 s.
- Aguirre, J., Perfectti, F. & Braga, J.C. 2010. Integrating phylogeny, molecular clocks, and the fossil record in the evolution of coralline algae (Corallinales and Sporolithales, Rhodophyta). *Paleobiology* 36(4): 519-533.
- Foslie, M.H. 1881. Om nogle nye arctiske havalger. *Christiania Videnskabers Selskabs Forhandlinger* 1881-14: 1-14.
- Foslie, M.H. 1887. Nye havsalger. *Tromsø Museums Aarshefter* 10: 175-195.
- Foslie, M.H. 1890. Contribution to knowledge of the marine algae of Norway. I. East-Finmarken. *Tromsø Museums Aarshefter* B., 13: 1-183.
- Foslie, M.H. 1893. Den botaniske afdeling. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Aarsberetning* 1892: IX.
- Foslie, M.H. 1895. The Norwegian forms of Lithothamnion.- *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1894: 29-208.
- Foslie, M.H. 1897 a. Einige Bemärkungen über Melobesieae. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 15: 252-260.
- Foslie, M.H. 1897 b. Weiteres über Melobesieae. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 15: 521-526.
- Foslie, M.H. 1898 a. Systematic survey of the Lithothamnia. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1898 (2): 1-7.
- Foslie, M.H. 1898 b. List of species of the Lithothamnia. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1898 (3): 1-11.

- Foslie, M.H. 1899 a. Some new or critical Lithothamnia. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1898 (6): 1-19.
- Foslie, M.H. 1899 b. Remarks on the nomenclature of the Lithothamnia. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1898 (9): 1-7.
- Foslie, M.H. 1900. Bemerkung zu F. Heydrich's Arbeit 'Die Lithothamnien von Helgoland' *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen Helgoland, N.S.* 4:63-82.
- Foslie, M.H. 1901. Bieten die Heydrich'schen Melobesien-arbeiten eine sichere Grundlage?. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1901 (2): 1-28.
- Foslie, M.H. 1905. Remarks on northern Lithothamnia. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1905 (3): 1-138.
- Gunnerus, J.E. 1768. Om nogle Norske Coraller. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 4: 38-73.
- Hauck, F. 1883. *Die Meeresalgen Deutschland und Österreichs*. E. Kummer, Leipzig.
- Heydrich, F. 1897 a. Corallinaceae, insbesodere Melobesieae. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 15: 34-71.
- Heydrich, F. 1897 b. Melobesieae. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 15: 403-420.
- Heydrich, F. 1901. Bieten die Foslie'schen Melobesien-systematik eine sichere Begrenzung? *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 19: 180-194.
- Høeg, O.A. 1943. Mikael Heggelund Foslie. – *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandling* 16: 21.36.
- Kjellman, F.R. 1883. Norra Ishafvets Algflora. – Vega-expeditionens Vetenskapliga Iakttagelser 3: 1-431.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae*. 10 ed. 1- L. Salvii, Stockholm, 828 s.
- Philippi, R.A. 1837. Beweis dass die Nulliporen Pflanzen sind. – *Archiv für Naturgeschichte* 3: 387-393.
- Printz, H. 1929. M. Foslie- 'Contributions to a Monograph of the Lithothamnia'. – *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab Museet, Trondhjem*, 60 s. + 75 Pl.
- Rosenvinge, L.K. 1917. The marine algae of Denmark. Part I. Rhodophyceae II. (Cryptonemiales). – *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Ser. 7 (Natur. og Math. Afd.)* 7: 155-283.
- Rueness, J. 2001. Foslie, Mikael Heggelund. – *Norsk biografisk leksikon* vol. 3: 158
- Rueness, J. 2008. On Mikael Foslie's work on non-coralline algae. - *Gunneria* 79: 56-66.

- Wille, N. 1911. Mikael Heggelund Foslie. – *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1910: 1-18.
- Woelkerling, W.J. 1984. *M.H. Foslie and the Corallinaceae: an analysis and indexes*. J. Cramer, Vaduz. Bibliotheca Phycologica. 69, 142 s.
- Woelkerling, W.H. 1988. *The coralline red algae: an analysis of the genera and subfamilies of nongeniculate Corallinaceae*. British Museum (Natural History), London and Oxford University Press, Oxford, 268 s.
- Woelkerling, W.J. 1993. Type collections of Corallinales (Rhodophyta) in the Foslie Herbarium (TRH). – *Gunneria* 67: 1-289.
- Woelkerling, W.J. 2008. The coralline red algal herbarium of Mikael Foslie and its impact on scientific research.- *Gunneria* 79: 16-35.
- Woelkerling, W.J., Gustavsen, G., Myklebost, H.E., Prestø, T. & Såstad, S.M. 2005. The coralline red algal herbarium of Mikael Foslie: revised catalogue with analyses. – *Gunneria* 77: 1-625.

Summary

M.H. Foslie produced about 70 publications on coralline red algae from 1887 until his death in 1909. He described far more taxa within this group than any other author. In the paper from 1898 he proposed a generic classification scheme for the non-geniculate corallines. At this time he was regarded as the world expert on these algae, and he received many collections from foreign institutions, colleagues and scientific expeditions. He aimed at producing a world monograph of the coralline red algae. His sudden death in 1909, at the age of 54 years, set a sad stop for the completion of this work. He published however two monographic accounts of Northern Lithothamnia in 1895 and 1905, and his contributions to a world monograph was prepared and published by Henrik Printz twenty years after Foslie's death. The professional career of Mikael Foslie was unusual in that he started off as an amateur with a keen interest in natural history. In 1885 Foslie was offered a scientific position as curator at the Museum in Tromsø, and in 1892 he moved to Trondheim where he became curator at the Museum of the Royal Norwegian Society for Science and Letters where he remained until his death. The taxonomic concepts used by Foslie, especially at species level, differed from present day usage and he was known for frequent changes of mind with respect to species delineation. Foslie's coralline herbarium is housed at the Museum in Trondheim and contains hundreds of type collections and voucher material from worldwide collections. Because of the meticulous and scholarly revisions carried out by Professor Bill Woelkerling and others, culminating in a more than 600 pages revised catalogue with analyses in 2005,

Foslie's herbarium and publications will continue to be an international scientific treasure.