

**ACROCHAETIUM SECUNDATUM (LYNGB.) NÄG.
(ACROCHAETIALES) EN AGLAOTHAMNION
SCOPULORUM (C. AG.) G. FELDM.-MAZ.
VAR. POLYSPERMUM (C. AG.) HALOS
(CERAMIALES), «NIEUWE» ROODWIJREN
LANGS DE BELGISCHE KUST**

door

E. COPPEJANS en D. DE VOS (*)

SAMENVATTING. — De Rhodophyceae *Acrochaetium secundatum* (Lyngb.) Näg. en *Aglaothamnion scopulorum* (C. Ag.) G. Feldm.-Maz. var. *polyspermum* (C. Ag.) Halos werden in 1977, 1978 en 1979 frekvent ingezameld langs de pier van Zeebrugge. Beide soorten waren totnogtoe niet gemeld langs de Belgische kust. Hun soortomschrijving wordt grondig besproken.

INLEIDING

In 1977-'78 vatte één der auteurs (De Vos, 1978), in het kader van een licentiaatsverhandeling bij het Laboratorium Morfologie, Systematiek en Ecologie van de Planten (Dir. Prof. Dr. P. VAN DER VEKEN) R.U.G., de studie aan van de wievegetatie van de pier van Zeebrugge.

De havendam die ongeveer 2 km in zee steekt en in 1907 voltooid werd, is langs de Belgische kust één der meest uitgebreide en meest gediversifieerde stenige biotopen, zodat het ons als ideaal uitgangspunt bleek voor een later uitgebreider onderzoek van de wieren langs deze kust.

Zowel de buitenzijde (aan de branding blootgesteld) als de binnenzijde (bescht) van dit bouwwerk werden frekvent bemonsterd, waarbij een maximaal aantal mikrobiotopen werden ingesloten, zoals horizontale, vertikale wanden, barsten, met zand overspoelde rotsblokken ... De be-

(*) Bursaal I.W.O.N.L.

monstering gebeurde in de supralitorale franje (spatzone), het mediolitoraal (getijdenzone), en de infralitorale franje.

In totaal werden 46 taxa ingezameld, waarvan 4 Cyanophyta, 18 Chlorophyta, 9 Phaeophyta en 15 Rhodophyta (DE VOS & COPPEJANS, 1979). Bij het sorteren van het materiaal hadden wij soms met determinatieproblemen te kampen; hierbij werden wij dan ook door enkele buitenlandse specialisten verdergeholpen. Hieruit bleek dat *Acrochaetium secundatum* en *Aglaothamnion scopulorum* var. *polyspermum* vrij frekwent in de monsters aanwezig waren, alhoewel deze soorten nooit eerder langs de Belgische kust vermeld werden. Dit betekent echter niet automatisch dat het om een recente kolonisatie van onze kust gaat; mogelijks werden beide wieren vroeger reeds ingezameld doch verkeerd getermineerd.

1. *Acrochaetium secundatum* (Lyngbye) Nägeli

Dit mikroskopisch kleine wiertje hebben wij steeds epifytisch genoteerd: op *Cladophora* spp., *Enteromorpha* spp., *Fucus vesiculosus* L. var. *evesciculosus* Cotton, *Pilayella littoralis* (L.) Kjellmann, *Sphacelaria furcigera* Kützing, *Ceramium deslongchampsii* Chauvin, *Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis var. *pulvinatum* (J. Agardh) J. Feldmann, *Rhodothamniella floridula* (Dillwyn) Nägeli, maar in het bijzonder op *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing waarop het veelal donzige kransen vormt ter hoogte van de dwarswanden (Pl. II, fig. 6). Het kwam zowel op beschutte als op aan de branding blootgestelde plaatsen voor, in het gehele mediolitoraal.

Taxonomisch wordt deze soort (net zoals de meeste andere Acrochaetiales) in verschillende genera geplaatst naargelang de auteur een opsplitsing doorvoert op basis van de kiemingswijze van de spore, al of niet vorming van een prostraat thallusgedeelte, aan- of afwezigheid van gametofyten, vorm van de plast (STEGENGA & VROMAN, 1977 en mond. med.). Oorspronkelijk beschreven als *Callithamnion daviesii* β *secundatum* Lyngbye (LYNGBYE, 1819: 129) wordt deze var. vervolgens als afzonderlijke soort beschouwd, maar in diverse genera: *Acrochaetium secundatum* (Lyngbye) Nägeli (NÄGELI, 1861: 405); *Chantransia secundata* (Lyngbye) Thuret in Le Jolis (LE JOLIS, 1863: 106); *Chromastrum secundatum* (Lyngbye) Papenfuss (PAPENFUSS, 1945: 323); *Kylinia secundata* (Lyngbye) Papenfuss (PAPENFUSS, 1947: 437); *Colaconema secundata* (Lyngbye) Woelkerling (WOELKERLING, 1973: 575); *Audouinella secundata* (Lyngbye) Dixon (DIXON, 1976: 590).

Wij argumenteerden reeds vroeger (COPPEJANS & BOUDOURESQUE, 1976 : 220) voor het klassifikatiesysteem van J. FELDMANN (1962) en behouden dus de genusnaam *Acrochaetium*. ROSENVINGE (1909 : 109) beschouwt *Chantransia secundata* als vorm van *Ch. virgatula*. Ook door WOELKERLING (1973 : 575) en STEGENGA (1979 : 3) worden *Acrochaetium secundatum* en *A. virgatulum* (respektievelijk als *Chromastrum* en *Colaconema* benoemd) als conspecifiek behandeld. KORNMANN & SAHLING (1977 : 176), DIXON & IRVINE (1977 : 115), alsook de andere hierbovenvermelde auteurs (in de synonymieënlijst), daarentegen houden beide soorten gescheiden omdat ze nog duidelijk hun eigen kenmerken blijven behouden, ook al komen ze naast elkaar, op dezelfde forofyt voor. Volgens STEGENGA (1979 : 3) echter is in het veld slechts een continuum van vormen waar te nemen. Te Zeebrugge waren de thalli van diverse biotopen steeds duidelijk van het *A. secundatum*-type.

Typisch voor beide soorten zijn de kieming van de spore tot een klein celplaatje (Pl. I, fig. 1-8) vóór de vorming van opgerichte assen (Pl. I, fig. 9-19), en de celdiameter van deze assen die in regel groter is dan 10 μm . In het materiaal van Zeebrugge blijven de 4 eerstgevormde cellen na de sporekieming vrij lang duidelijk onderscheidbaar in het celplaatje. Hun afmeting is iets groter, hun celwand dikker en ze zijn sterker lichtbrekend.

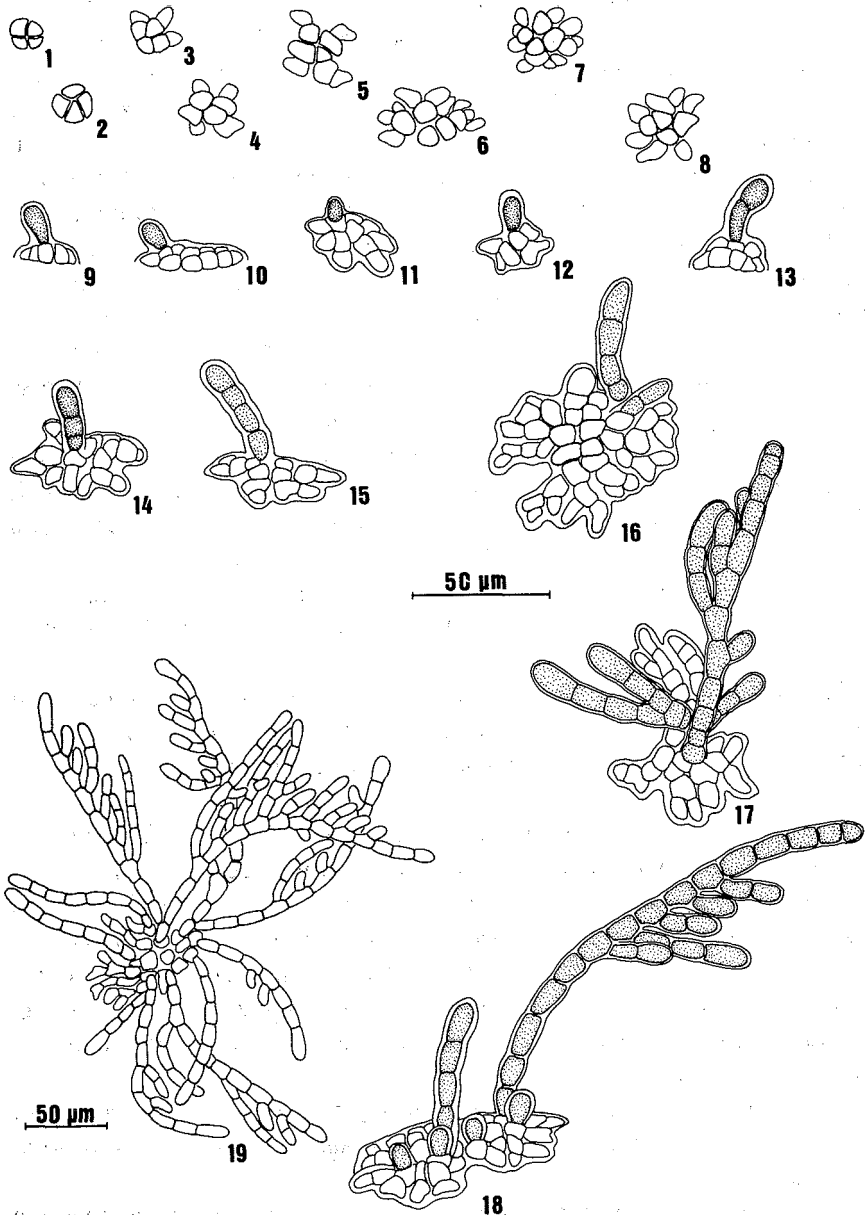
Bij beide soorten vormt vrijwel iedere cel van de opgerichte assen (uitgezonderd de basale cellen) hetzij een zijtak (bij *A. virgatulum* veelal 2 tegenoverstaande -) hetzij een voortplantingsstructuur, al dan niet met steelcel.

A. secundatum vertoont meestal een zuivere éézijdige vertakking (ook de monosporocysten staan éézijdig ingeplant), waardoor de hoofdas zeer duidelijk waarneembaar en teruggebogen is (Pl. I, fig. 18, 19 ; Pl. II, fig. 1, 2). Hierdoor heeft deze soort ook een meer gedrongen habitusbeeld (tot 0,5 mm hoog) dan *A. virgatulum* die alzijdig (en dikwijls tegenoverstaand) vertakt is en tot 1 mm hoog wordt. Afwijkingen op dit regelmatig vertakkingspatroon werden waargenomen doch deze waren sporadisch (Pl. II, fig. 3, 4).

De diameter van de opgerichte assen ligt tussen 10 en 15 μm ; bij *A. secundatum* zijn de cellen 1-2 \times zo lang als breed, bij *A. virgatulum* meestal 3-4 \times .

In het materiaal van *A. secundatum* afkomstig van Zeebrugge kwamen nooit terminale hyaliene haren voor, terwijl deze wel frekwent zijn bij *A. virgatulum*.

PLAAT I



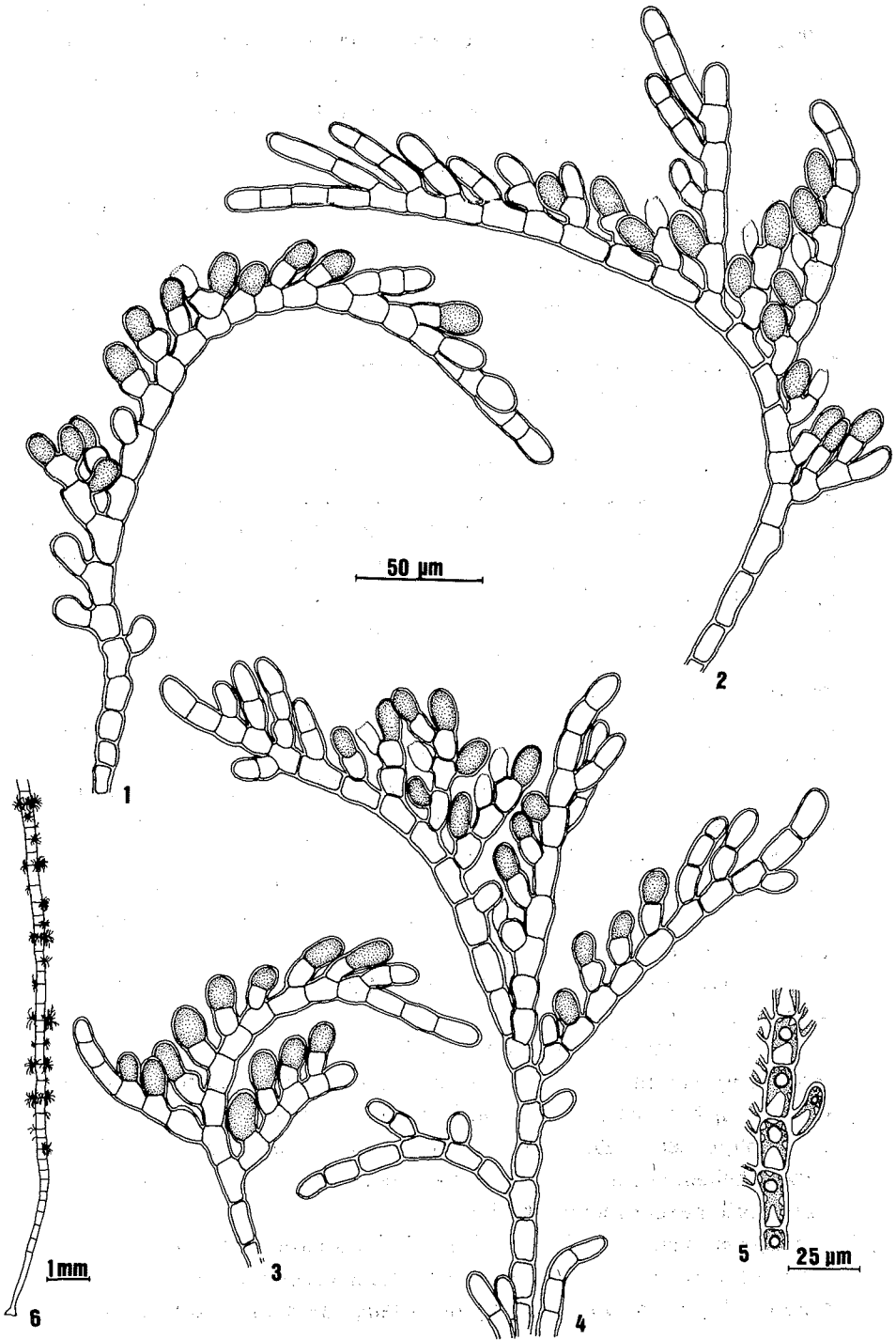
Acrochaetium secundatum (Lyngb.) Näg. Diverse kiemingsstadia

1-8 : vorming van de schijfvormige thallus ; de 4 eerstgevormde cellen blijven duidelijk onderscheidbaar.

9-18 : vorming van de opgerichte takken.

19 : schijfvormig celplaatje met talrijke opgerichte takken in diverse ontwikkelingsstadia.

Originele figuren.



Acrochaetium secundatum (Lyngb.) Näg. Volwassen stadia

- 1, 2 : typische thalli met unilaterale vertakkingswijze en monosporocysten.
 3, 4 : thalli met licht afwijkende vertakkingswijze en talrijke monosporocysten.
 5 : detail van de plaststructuur van de hoofdas.
 6 : *Chaetomorpha aerea* (Dillw.) Kütz. met kransen epifytische *A. secundatum*.

Originele figuren.

Tenslotte noteerden wij uitsluitend monosporocysten ; deze waren aanwezig van oktober tot en met april ; ze zijn hetzij zittend of komen op een steelcel voor. Zulke steelcel kan soms nog een tweede monosporocyst vormen. Rijpe monosporocysten zijn $\pm 16 \mu\text{m}$ lang en $\pm 13 \mu\text{m}$ breed. DIXON & IRVINE (1977 : 114) melden eveneens tetrasporocysten. Volgens STEGENGA (1979 : 3) daarentegen is het alleen *A. virgatulum* (= de langcellige vorm van *A. secundatum*) die in cultuur tetrasporocysten vormt en vervolgens gametofyten ontwikkelt.

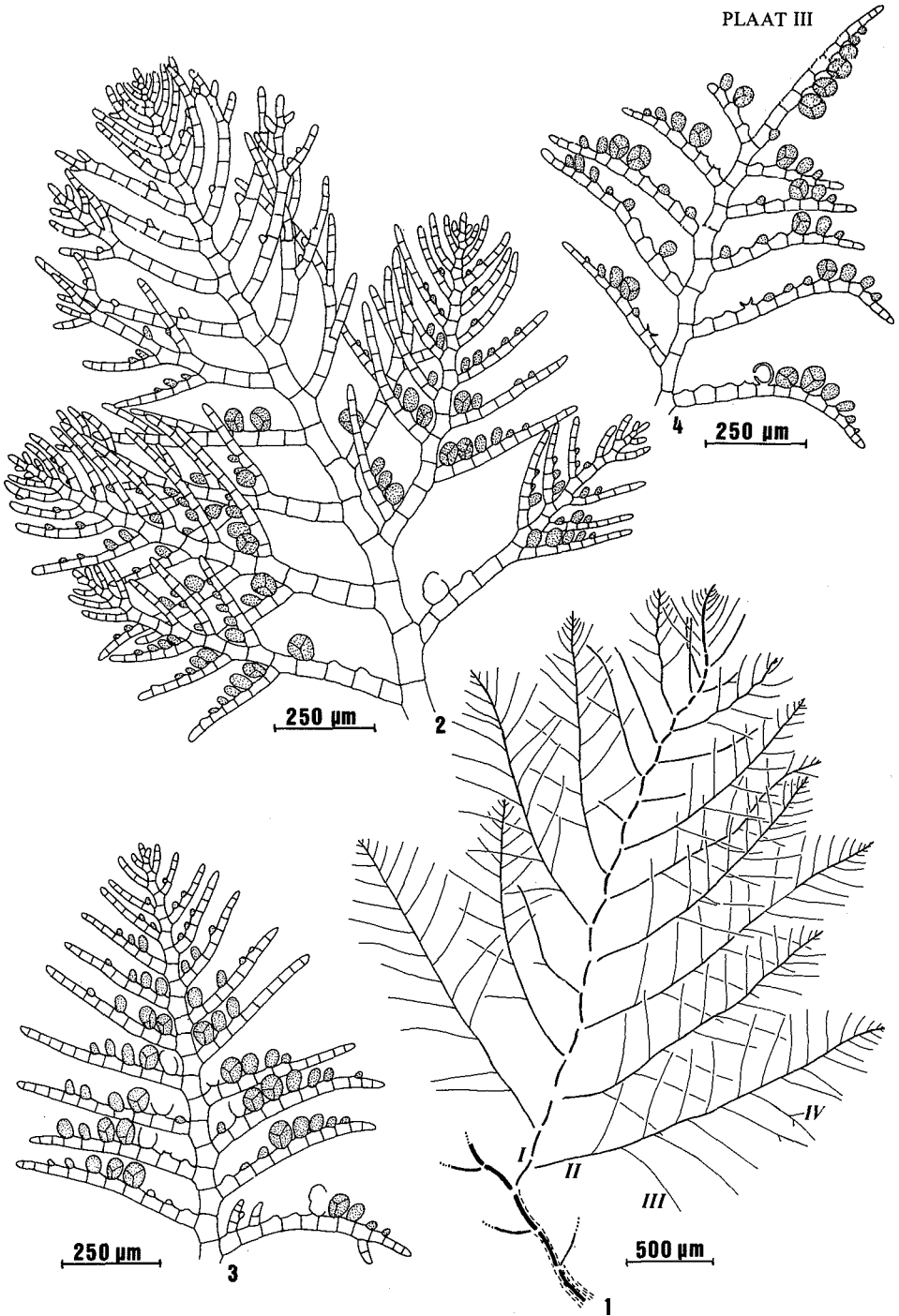
Referentiemateriaal : GENT : DDV 78/255, 267 (geformoleerd).

2. *Aglaothamnion scopulorum* (C. Agardh) G. Feldmann-Mazoyer var. *polyspermum* (C. Agardh) Halos

Dit pluimvormig vertakte 5-10 mm hoge roodwiertje vormt plaatselijk aaneengesloten matjes op geëxposeerde rotsblokken in het mediolitoraal. Het is er het gehele jaar door aanwezig maar lijdt gedurende de zomer wel sterk aan uitdroging. Optimaal ontwikkelt het zich in de *Balanus*-gordel op verticale wanden. Wij noteerden het zowel epilithisch als epifytisch op volgende forofyten : *Enteromorpha* spp., *Ulva lactuca* L., *Fucus vesiculosus* L. var. *evesiculosus* Cotton, *Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis var. *pulvinatum* (J. Agardh) J. Feldmann, *Polysiphonia urceolata* (Lightfoot ex Dillwyn) Greville, maar in het bijzonder op *Ceramium deslongchampsii* Chauvin. Het was in het algemeen beter ontwikkeld op aan de branding blootgestelde plaatsen. Halos (1964 : 99) beschouwt *A. polyspermum* als var. van *A. scopulorum* (C. Agardh) G. Feldmann-Mazoyer, omdat er geen duidelijke onderscheidende kenmerken zijn. Zij meldt wel dat de ecologie van beide var. verschillend zou zijn : var. *scopulorum* zou in het hoog mediolitoraal voorkomen en dus meer tegen langdurige emersie bestand zijn terwijl var. *polyspermum* zich ter hoogte van *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis (of lokaal vervangende soort) zou ontwikkelen.

Recent meldde L'HARDY-HALOS (1979 mond. med.) ons dat wanneer beide «soorten» in cultuur onder gelijkaardige omstandigheden gebracht worden zij hun diskriminerende kenmerken verliezen. Voor ecologisch werk blijft het echter wel waardevol om beide vormen te blijven onderscheiden ; of dit op var. of fa.-niveau moet gebeuren zal uit verdere laboratoriumexperimenten blijken.

Volgens BØRGESEN (1930 : 378) en G. FELDMANN-MAZOYER (1940 : 472) vertoont *A. scopulorum* vrijwel geen cortex-vormende rhizoïden, terwijl deze bij *A. polyspermum* tot vrij hoog langs de hoofdas zouden voorko-



Aglaothamnion scopulorum (C. Ag.) G. Feldm.-Maz. var. *polyspermum* (C. Ag.) Halos

1 : schematische weergave van de vertakkingswijze van een thallus ; hoofdas met basale kortex van rhizoiden ; zijtakken van Iste, IIde, IIIde en IVde orde.

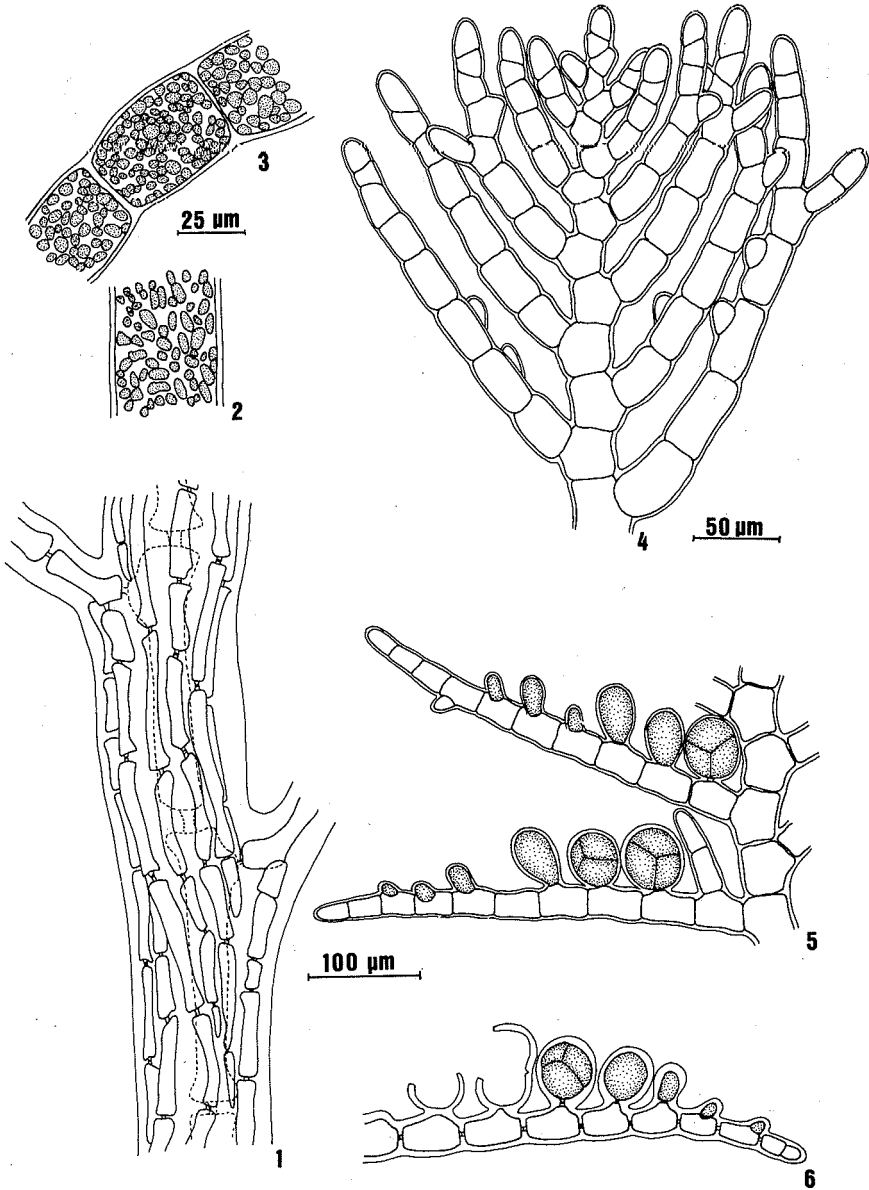
2 : zijtak van Iste orde met zijtakken van IIde en IIIde orde en talrijke tetrasporocysten.

3, 4 : zijtak van IIde orde met zijtakken van IIIde orde en talrijke tetrasporocysten ;

4 : tetrasporocysten op het apikaal gedeelte van een zijtak van IIde orde.

Originele figuren.

PLAAT IV



Aglaothamnion scopulorum (C. Ag.) G. Feldm.-Maz. var. *polyspermum* (C. Ag.) Halos

1 : Basis van een hoofdas met kortexvormende rhizoiden.

2 : Plasten van een zijtak van Iste orde.

3 : Plasten van een zijtak van IIIde orde.

4 : Detail van een apex.

5, 6 : Detail van de plaatsing van de tetrasporocysten ; in 6 : 2 lege tetrasporocysten.

Originele figuren.

men. Het materiaal ingezameld te Zeebrugge had soms een rhizoidale kortex, maar deze was nooit zeer sterk ontwikkeld en bleef tot de basis beperkt (Pl. IV, fig. 1).

De 5-10 mm hoge thalli hebben aan de basis een diameter van 150-200 μm ; de zijtakken van 1ste, 2de en 3de orde zijn telkens in 1 vlak afwisselend ingeplant (Pl. III, fig. 1-4). De basale cellen van de zijtakken van 2de orde dragen geen takken van 3de orde; naar hun apex toe vormt echter iedere cel van deze takken van 2de orde een afwisselend geplaatste zijtak. Zijtakjes van 4de orde hebben wij slechts zeer zelden waargenomen. In ongunstige biotopen (te sterk beschaduwd, of uitdroging), waar het wier zich echter nog kan handhaven, kan de vertakkingswijze onregelmatiger worden. Op het materiaal afkomstig van Zeebrugge noteerden wij uitsluitend tetrasporocysten. Deze waren aanwezig van maart tot november maar vooral talrijk van april tot oktober: vrijwel iedere cel van de zijtakjes van 3de orde (uitgezonderd de apikale en subapikale cellen) vormde aan de binnenzijde éénekele zittende, sferische tot subsferische tetrasporocyst (Pl. III, fig. 3, 4; Pl. IV, fig. 5, 6). Soms vormde de niet vertakte apex van de zijtakken van 2de orde eveneens een reeks éénzijdig geplaatste tetrasporocysten (Pl. III, fig. 4). De rijpe tetrasporocysten zijn $\pm 60\mu\text{m}$ breed en $\pm 70\mu\text{m}$ hoog. Het scheuren van de wand van de tetrasporocyst voor het vrijlaten van de tetrasporen gebeurt in het equatoriaal of subequatoriaal vlak (Pl. IV, fig. 6). In Wimereux (Pas-de-Calais, Frankrijk) werd in september 1978 materiaal met gonimoblasten ingezameld.

Referentiemateriaal: GENT, DDV 78/215 (uitgeslibd); DDV 77/254, 268 (geformoleerd).

RÉSUMÉ

Les Rhodophycées *Acrochaetium secundatum* (Lyngb.) Näg. et *Aglaothamnion scopulorum* (C. Ag.) G. Feldm.-Maz. var. *polyspermum* (C. Ag.) Halos ont fréquemment été récoltées le long du môle de Zeebrugge (Belgique) en 1977, 1978 et 1979. Les deux taxons n'avaient jusqu'à présent jamais été mentionnés le long de la côte belge. Le problème de leur délimitation d'espèces très voisines est discuté.

ABSTRACT

The Rhodophyceae *Acrochaetium secundatum* (Lyngb.) Näg. and *Aglaothamnion scopulorum* (C. Ag.) G. Feldm.-Maz. var. *polyspermum* (C. Ag.) Halos have frequently been collected along the pier of Zeebrugge (Belgium) in 1977, 1978 and

1979. Both taxa have not been mentioned along the Belgian coast until now. The problem of their distinction from closely related species is discussed.

DANKWOORD

Hierbij wensen wij Dr. H. STEGENGA (Vrije Universiteit, Amsterdam) en Dr. M. Th. L'HARDY-HALOS (Laboratoire de Biologie Marine, Le Mans) te danken voor de hulp bij de determinatie van het hierboven beschreven materiaal alsook voor het meedelen van ongepubliceerde gegevens.

Dr. Ch.-F. BOUDOURESQUE (Université d'Aix-Marseille/Luminy) danken wij voor de hulp bij het bibliografische onderzoekswerk.

Prof. Dr. P. VAN DER VEKEN zijn wij dankbaar voor zijn steun tijdens het onderzoek en het doornemen van het manuscript.

GECITEERDE LITERATUUR

- BØRGESEN, F. (1930). Marine algae from the Canary Islands, especially from Tenerife and Gran Canaria. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd.*, **9** : 1-159.
- COPPEJANS, E. & BOUDOURESQUE, Ch.-F. (1976). Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XII : Sur *Acrochaetium molinieri* sp. nov. et *Lophosiphonia cristata* Falkenberg. *Giorn. bot. it.*, **110** : 219-229.
- DE VOS, D. (1978). De wierevegetatie van de pier van Zeebrugge. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling R.U.G., Gent, 124 pp. + 43 pl.
- DE VOS, D. & COPPEJANS, E. (1979). Actuele inventaris van de zeewieren van de pier van Zeebrugge. *Dumortiera* (in druk).
- DIXON, P. S. (1976). Appendix, in PARKE, M. & DIXON, P. S. Check-list of British marine algae-third revision. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **56** : 527-594.
- DIXON, P. S. & IRVINE, L. M. (1977). *Seaweeds of the British Isles. Vol. 1. Rhodophyta, 1 : Nemaliales, Gigartinales*. British Museum (Natural History) London. 252 pp.
- FELDMANN, J. (1962). The Rhodophyta order Acrochaetiales and its classification. *Proc. pacif. Sci. Congr.*, **9** : 219-221.
- FELDMANN-MAZOYER, G. (1940). *Recherches sur les Cérarniacées de la Méditerranée occidentale*. Alger. 510 pp. + 4 pl.
- HALOS, M.-Th. (1964). *Étude morphologique et systématique de quelques Cérarniacées de la Manche*. Thèse 3^e cycle. Université de Paris. 119 pp. + 54 pl.
- KORNMAN, P. & SAHLING, P.-H. (1977). Meeresalgen von Helgoland. Benthische Grün-, Braun- und Rotalgen. *Helgol. wiss. Meeresunters.*, **29** : 1-289.
- LE JOLIS, A. (1863). Liste des algues marines de Cherbourg. *Mém. Soc. nat. Sci. nat. math. Cherbourg*, **10** : 6-168.
- LYNGBYE, H. C. (1819). *Tentamen Hydrophytologiae Danicae*. Hafniae.

- NÄGELI, C. (1861). Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ceramiaceen. *Sber. bayer. Akad. Wiss.*, **1861** (2): 297-415.
- PAPENFUSS, G. (1945). Review of the *Acrochaetium-Rhodochorton* complex of the red algae. *Univ. Calif. Publs. Bot.*, **18**: 299-334.
- PAPENFUSS, G. (1947). Further contributions toward an understanding of the *Acrochaetium-Rhodochorton* complex of the red algae. *Univ. Calif. Publs. Bot.*, **18**: 433-447.
- ROSENVINGE, L. K. (1909). The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. I. Introduction. Rhodophyceae I. (Bangiales and Nemaliales). *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr.*, **7**: 1-151.
- WOELKERLING, W. J. (1973). The morphology and systematics of the *Audouinella* complex (Acrochaetiales, Rhodophyta) in northern United States. *Rhodora*, **75**: 529-621.
- STEGENGA, H. (1979). Voorlopige sleutel voor de Nederlandse Acrochaetiaceae. 3 blz. Niet gepubliceerd.
- STEGENGA, H. & VROMAN, M. (1977). The significance of life history characters for the systematics of the Acrochaetiaceae. Abstract in *J. Phycol.*, **13** (Suppl.): 64.

Rijksuniversiteit Gent,
 Laboratorium voor Morfologie, Systematiek
 en Ecologie van de Planten,
 (Dir. Prof. Dr. P. Van der Veken),
 K. L. Ledeganckstraat, 35,
 B-9000 Gent.

