

University of Groningen

The wax and wane of *Phaeocystis globosa* blooms

Peperzak, Louis

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2002

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Peperzak, L. (2002). The wax and wane of *Phaeocystis globosa* blooms Groningen: s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.



The wax and wane of
Phaeocystis globosa
blooms

Louis Peperzak

**The wax and wane of
Phaeocystis globosa blooms**

RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

**The wax and wane of
Phaeocystis globosa blooms**

Proefschrift

ter verkrijging van het doctoraat in de
Wiskunde en Natuurwetenschappen
aan de Rijksuniversiteit Groningen

op gezag van de

Rector Magnificus, dr. D.F.J. Bosscher,

in het openbaar te verdedigen op

vrijdag 19 april 2002

om 14.15 uur

door

Louis Peperzak

geboren op 22 september 1959

te Middelburg

Promotores: Prof. dr. W.J. Wolff
Prof. dr. F. Colijn
Co-promotor: Dr. W.W.C. Gieskes

Beoordelingscommissie: Prof. dr. W. Admiraal
Prof. dr. J.T.M. Elzenga
Prof. dr. P.G. Verity

Voorwoord

Op 19 juli 1991 startte ik uit pure nieuwsgierigheid een proef met als doel te meten wat het effect is van licht op de groei van de alg *Phaeocystis*. Dit eerste, hier niet zo wetenschappelijk beschreven experiment zou de aanleiding worden tot het maken van dit proefschrift.

Destijds bestond mijn werk bij de toenmalige Dienst Getijdewateren van Rijkswaterstaat uit het beschrijven van de seizoensontwikkeling van het plankton in Noordzee en Oosterschelde. Zo zag ik ieder voorjaar de kolonies van *Phaeocystis globosa* plotsklaps in de watermonsters verschijnen. En, na meerdere weken dominant aanwezig te zijn geweest, waren ze weer even snel verdwenen. Niemand kon mij deze mysterieuze verschijning en verdwijning verklaren, en eigenlijk was het mijn taak ook niet om een verklaring te vinden. Ik wil daarom in de eerste plaats mijn collega en projectleider Kees Peeters bedanken voor zijn toestemming om met het *Phaeocystis*-onderzoek te beginnen. Na wat puzzelen en rekenen had ik namelijk een hypothese, een idee dat het plotselinge verschijnen van de *Phaeocystis*-bloei verklaarde. Deze hypothese moest met een experiment getoetst worden.

Zo ging met dit eerste experiment het *Phaeocystis*-werk van start. Het onderzoek was echter geen officieel, op zich zelf staand project. Met andere woorden: er was geen geld voor en het moest daarom uitgevoerd worden met dat wat in het gebouw voorhanden was. Veel onderzoekers hebben een 'low-budget' project, dit was een 'no-budget' project. Mijn dank gaat daarom vooral ook uit naar Wim Schreurs, hoofd van het laboratorium in Middelburg, die me regelmatig hielp met chemicaliën en apparatuur, en naar zijn medewerkers Fred Geyp, Geert den Hartog, René de Leeuw, Riet Luteijn, Anneke Nijssse, Ben Sandee, Hetty Schade, Gerard Spronk en Martin Steendijk die er voor zorgden dat mijn monsters op uitstekende wijze door 'het lab' gemeten werden.

Gelukkig kon ik rekenen op de steun van nog meer collega's. Huig Hiemstra zorgde jarenlang voor *super*-gefiltreerd Oosterscheldewater om de algen in te kweken. Gilles Wattel hielp met de opsporing van meetgegevens in DONAR. Liana Pekaar bedank ik voor haar hulp in de zoektocht naar oude literatuur. De belangrijke berekeningen aan licht in de Noordzee had ik niet kunnen maken zonder de gegevens van Herman Haas. Wim Verlinde regelde de bemonsteringen op zee en José Joordens gaf me de mogelijkheid mee te varen met een groep fysici die de Rijnpluim onderzochten. Ik bedank hier ook de collega's van de directie Noordzee van Rijkswaterstaat, en de schippers en bemanningen van de ms. Holland en de ms. Mitra, die bij het onderzoek behulpzaam waren. Een woord van dank ook aan alle collega's die het dagelijkse werk bij de DGW en zijn opvolger, het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) veraangenaamden.

In de loop der jaren werden delen van het *Phaeocystis*-werk door studenten uitgevoerd. Christine Hozee, Anke Huiting, Arne de Kruijff, Nathalie Merandi,

Angela Pigmans en Geert Mol: bedankt voor jullie bijdrage. Mijn 'externe' collega's Marion Rademaker, Jan Rijstenbil, Wim van Boekel, Marion van Rijssel, Judith van Bleijswijk en Engel Vrieling waren zo vriendelijk in tijden van gebrek mij te helpen aan chemicaliën en algen. Reinoud Koeman en Marjo Vink hielpen met determinaties van mij onbekende planktonsoorten.

Vele malen leenden mijn collega's Bert Wetsteyn, Ies de Vries, Kees Peeters, Vincent Escaravage en Richard Duin een gewillig oor om naar mijn ideeën te luisteren. Commentaar op bepaalde onderdelen van het onderzoek en op manuscripten werd geleverd door dr. M.-J. Chrétiennot-Dinet (Laboratoire d'Océanographie Biologique de Banyuls), dr. J. Green (Plymouth Marine Laboratory), dr. Johan de Kok (RIKZ), dr. dr. H.C. Kornmann (Biologische Anstalt Helgoland), dr. R. Leewis (RIVM), M. van de Tol (RIKZ), dr. P.G. Verity (Skidaway Institute of Oceanography) en dr. P. Wassmann (Norwegian College of Fisheries Science).

Tenslotte bedank ik mijn promotoren Franciscus Colijn, Wim Wolff en Winfried Gieskes voor het in mij gestelde vertrouwen. Het enthousiasme van Franciscus bracht me er toe om, vele jaren geleden, met hem de mogelijkheid te bespreken om op het *Phaeocystis*-werk te promoveren. Ik dank prof. dr. C. van den Hoek die daar zijn toestemming voor gaf. Het experimenteren, rekenen en schrijven nam echter wel wat meer tijd in beslag dan verwacht. Mijn speciale dank gaat dan ook uit naar Wim om als promotor voor dit proefschrift op te treden. Daar komt bij dat geen wetenschappelijk werk klaar is met een handvol ideeën en een laboratoriumjournaal met meetgegevens. In wetenschappelijke artikelen moeten de ideeën worden omgezet in 'introductions', de meetmethoden in 'methods', de gegevens in 'results' en het geheel moet kritisch van een beschouwing worden voorzien in de 'discussion'. In dit verband wil ik, naast Franciscus en Wim, in het bijzonder Winfried bedanken van wie ik in de afgelopen jaren heb geleerd mijn gedachten helder op papier te zetten.

In het laatste jaar van de 19^e eeuw gaf Aladar Scherffel de eerste microscopische beschrijving van *Phaeocystis globosa*. Halverwege de 20^e eeuw begon Peter Kornmann zijn beroemde *Phaeocystis*-artikel met de woorden: "Es ist verwunderlich, wie gering unsere Kenntniss über die Biologie von *Phaeocystis* ist". Ik verwonder me nog regelmatig over *Phaeocystis* en ik verwacht dat pas in de loop van de huidige eeuw, als in aanvulling op het traditionele veld- en laboratoriumonderzoek ook moderne moleculair-biologische technieken toegepast worden, we echt gaan begrijpen hoe die biologie in elkaar steekt. Ik hoop dat mijn proefschrift een bijdrage kan leveren aan dit *Phaeocystis*-onderzoek van de 21^e eeuw.

Middelburg, februari 2002

CONTENTS

Chapter 1	Introduction	11
Chapter 2	Daily irradiance governs growth rate and colony formation of <i>Phaeocystis</i> (Prymnesiophyceae)	21
Chapter 3	The development of a <i>Phaeocystis</i> bloom in a mesocosm experiment in relation to nutrients, irradiance and coexisting algae	33
Chapter 4	Development of the diatom- <i>Phaeocystis</i> spring bloom in the Dutch coastal zone of the North Sea: the silicon depletion versus the daily irradiance threshold hypothesis	51
Chapter 5	Growth and mortality of flagellates and non-flagellate cells of <i>Phaeocystis globosa</i> (Prymnesiophyceae)	73
Chapter 6	Phytoplankton sinking rates in the Rhine region of fresh water influence	87
Chapter 7	The vitamin B requirement of <i>Phaeocystis globosa</i> (Prymnesiophyceae)	117
Chapter 8	Inorganic carbon availability influences cell numbers and carbon content of colonies of <i>Phaeocystis globosa</i> (Prymnesiophyceae)	127
Chapter 9	Observations of flagellates in colonies of <i>Phaeocystis globosa</i> (Prymnesiophyceae); a hypothesis for their position in the life cycle	143
Chapter 10	<i>Phaeocystis globosa</i> : autecological data and bloom phenomena	167
Chapter 11	Synthesis	195
	Summary / Samenvatting	213
	References	225
	Publications	251

