

CENTROHELIOZOA - ZONNEDIERTJES

Wereldwijd 76 beschreven soorten. Eencelligen met in-trekbare axopodia: filamenteuze pseudopodiën die gesteund worden door 'microtubuli', gerangschikt in zes- of driehoeken. Zonnediertjes leven in zoet water. Deze groep omvat drie families van de vroegere 'Heliozoa' of zonnediertjes: Acanthocystidae, Heterophryidae en Raphidio-

phryidae. Andere voormalige zonnediertjes behoren nu tot de Cercozoa en verschillende andere groepen (NIKOLAEV ET AL. 2004). Er zijn 35 soorten Centroheliozoa uit Nederland gemeld (PAGE & SIEMENSMA 1991, SIEMENSMA 1981). *Acanthocystis dresscheri*, *Pterocystis pteracantha*, *P. anapoda*, *P. raineri* en *Raphidiophrys capitata* zijn beschreven aan de hand van Nederlands materiaal.

Chromalveolata (supergroep) ► Hacrobia ► Haptophyta (fylum)

HAPTOPHYTA (PRYMNESIOPHYTA)

REINOUW P.T. KOEMAN & JAN SIMONS

NEDERLAND ca. 150 gevestigd, nog 20 verwacht
WERELD ca. 500 beschreven

Eencellige en soms kolonievormende flagellaten. De twee gladde flagellen zijn apicaal ingeplant. Tussen de twee flagellen bevindt zich een derde flagelachtige draad (haptonema) die korter of langer is dan de flagellen. De celwand is meestal bezet met organische schubjes in één tot drie lagen. Bij de orde van de Coccolithophoridae zijn deze schubjes verkalkt en voorzien van velerlei structuren. De chloroplasten bevatten pigmenten die erg lijken op die van de Heterokontophyta, maar de structuur van de cellen is verschillend, zodat de groep als apart fylum wordt beschouwd (ANDERSEN 2004). De Haptophyta worden in het algemeen onderverdeeld in twee klassen: de Pavlovophyceae en de Prymnesiophyceae. Het overgrote deel van de soorten is marien, enkele soorten leven in brak of zoet water.

Cyclus

Voor zover bekend hebben de soorten een diplobiontische cyclus, waarbij een zelfstandige diploïde geflagelleerde fase (sporofyt) afgwisselt met een haploïde fase (gametofyt) die vaak bentisch is en draadvormig of coccaal. Er zijn ook soorten waarbij beide fasen geflagelleerd zijn.

Ecologie

Heel veel soorten zijn mixotroof, dat wil zeggen dat ze autotroof en heterotroof-fagotroof (voeding door opname van organische deeltjes) zijn. De pigmentatie voor de fotosynthese bestaat uit chlorofyl-a, -c1, -c2 en fucoxanthine dat de bruin(gele) kleur geeft. Met het haptonema worden organische deeltjes opgevangen en vervolgens naar een voedingsvacuole achter in de cel geleid. De belangrijkste reservestof is chrysolaminarine. Haptophyta kunnen soms een giftige algenbloei veroorzaken door de uitstoot van toxische stoffen. *Prymnesium parvum*, die in zwak brakke plassen (bv. de Botshol, UT) voorkomt, kan bij massaal voorkomen vissterfte veroorzaken. Het massaal voorkomen van *Phaeocystis*-soorten aan de kust – en met name *P. globosa*, onder bepaalde nutriëntencondities in windrijke omstandigheden in het voorjaar – kan tot onaangename schuimvorming op het strand leiden. Dit wordt veroorzaakt doordat de kolonies met polysaccharidematrix uiteengeslagen worden en 'opgeklapt' tot schuimige massa's. Deze negatieve zaken vallen in het niet bij het nut van Haptophyta. Deze algen vormen een aanzienlijk bestanddeel van het nanoplankton (celgrootte 2-20 µm) in de zeeën en oceanen en spelen dus een zeer grote rol als basis van mariene voedselketens. Ook zijn ze van groot belang voor de wereldwijde stoffencyclus van met

name koolzuur en kalk en zijn dus betrokken bij groot-schalige klimaatprocessen en geologische formaties. Dit is vooral het geval bij de soortenrijke orde der coccolieten (Coccolithophoridae) die kalk(CaCO₃)-schaaltjes vormen en enorme witte bloeien kunnen vormen (bv. *Emiliana huxleyi*) en op sommige plekken verantwoordelijk zijn (en waren) voor een groot gedeelte van de zeebodenvorming. De afzettingen uit het Krijt (zoals de krijtrotsen bij Dover) bestaan voor een groot deel uit de skeletten van coccolieten. Soorten als *Pavlova lutheri* en *Isochrysis*-soorten worden gebruikt als efficiënte voedselbron in de aquacultuur.

Diversiteit

Wereldwijd zijn er ongeveer 500 beschreven soorten (SPEER 1995). In Nederland komen ongeveer 150 soorten voor, maar hiervan is slechts een beperkt deel op naam gebracht (KOEMAN ET AL. 2009). Naast de al waargenomen nog te determineren soorten, gaat een voorzichtige schatting uit van nog 20 onontdekte soorten voor Nederland.

Voorkomen

Het overgrote deel van de soorten is marien. In de Noord-zee komen de meeste soorten wat verder uit de kust voor dan bijvoorbeeld kiezelwieren. In het Nederlandse deel wordt even ten noorden van de Waddeneilanden de hoogste diversiteit aangetroffen. Voor de Zeeuwse kust is de diversiteit veel lager. Wel dicht bij de kust komt de geflagelleerde en kolonievormende soort *Phaeocystis globosa* voor. Deze soort (of in elk geval de schuimvorming) lijkt de laatste jaren minder voor te komen, mogelijk door vermindering van de nutriëntenbelasting van het kustwater doordat de grote rivieren Rijn en Maas voor een verminderende



Rhipidodendron splendidum

aanvoer van nutriënten zorgen. Over de zoetwatersoorten is vrijwel niets bekend; er zijn ongeveer vijf soorten te verwachten (JOHN ET AL. 2002).

Determinatie

GREEN & LEADBEATER 1994, TOMAS 1997, CROS & FORTUÑO 2002, HOPPENRATH ET AL. 2009, KRABERG ET AL. 2010.

Chromalveolata (supergroep) ► Hacrobia ► **Cryptophyta (fylum)**

CRYPTOPHYTA

JAN SIMONS

NEDERLAND ca. 20 verondersteld

WERELD ca. 200 beschreven

Een kleine groep van eencellige flagellaten (7-80 µm). Er zijn twee ongeveer even lange flagellen, elk of één met zijhaartjes, apicaal of lateraal ingeplant aan de basis van een depressie (gullet). Op de flagellen, en soms ook op de celmembraan, bevinden zich organische schubjes. Vlak onder de celmembraan bevinden zich de zogenaamde ejectisomen: microharpoentjes die uitgeschoten worden bij irritatie van de cel. Er is een nieuwe taxonomie in ontwikkeling die gebruik maakt van DNA-sequenties en ultrastructuurkenmerken. Cryptophyta leven zowel in zoete als in zoute wateren.

Cyclus

Er is alleen ongeslachtelijke voortplanting bekend door simpele deling van een cel.



Cryptomonas

te midden van kiezelwieren

Ecologie

Cryptophyten zijn mixotroof; ze zijn dus zowel heterotroof en 'eten' bacteriën op, als foto-autotroof waarbij de fotosynthese gebeurt met verschillende pigmenten: chlorofyl-a en -c2 en rode en blauwe fycobilinen.

Diversiteit

Wereldwijd zijn er 200 soorten beschreven (GUIRY & GUIRY 2010). In Nederland is het aantal soorten onbekend maar wordt verondersteld op ongeveer 20 (op basis van JOHN ET AL. 2002).

Voorkomen

De meeste soorten leven in zoete binnenwateren, zowel in voedselarme als voedselrijke situaties. Er zijn slechts enkele mariene soorten. Bepaalde (niet-Nederlandse) soorten kunnen onder zeer extreme omstandigheden leven, zoals in Antarctische zoetwatermeren en bergmeren en bij lage lichtintensiteiten (LEE 2008). Er is zeer weinig bekend over Nederlandse Cryptophyta. Dit komt onder andere omdat de soorten lastig te determineren zijn. Met een lichtmicroscoop zijn de soorten moeilijk te onderscheiden en bovendien schieten levende exemplaren in een preparaat snel door het beeld.

Determinatie

JOHN ET AL. 2002, LINNE VON BERG & MELKONIAN 2003.

Chromalveolata (supergroep) ► **Stramenopila**

STRAMENOPILA

ERIK J. VAN NIEUKERKEN, JAN SIMONS, ARTHUR DE COCK & HERRE STEGENGA

NEDERLAND ca. 2000 gevestigd (waarvan enkele exoten),

nog ca. 1050 verondersteld

WERELD ruim 19.350 beschreven



Waterschimmels - Oomycota



Heterokontophyta

De Stramenopila (of Straminipila, Stramenopiles) omvatten zowel eencellige als meercellige organismen, waarbij zelfs reuzenvormen voorkomen, zoals het bruinwier 'giant kelp' (*Macrocystis*) van de Pacifische kusten, dat tientallen meters lang kan worden. De Stramenopila hebben twee flagellen die ongelijk van lengte en structuur zijn (heterokont): er is een langere en, min of meer loodrecht daarop, een kortere. Meestal heeft de langere flagel aan twee zijden ingeplante gelede haren, bij de waterschimmels is dat de kortere flagel. De inplanting van de flagellen is subapicaal tot lateraal. De ultrastructuur en vorm van de flagellen is het beste morfologische kenmerk dat de groep karakteriseert, naast DNA-overeenkomsten. Zie voor de classificatie en stamboom de publicatie van Bailey (2010). De Stramenopila bestaan uit een grote monofyletische groep bruin gekleurde wieren, de Heterokontophyta (o.a. bruinwieren en kiezelwieren) en een aantal eencellige groepen zonder

bladgroen of andere pigmenten (heterotrofe organismen). Deze kleine groepen werden vroeger ten dele ondergebracht bij de Protozoa (Opalinata, Bicosoecida en Actinophryida) of bij de schimmels (Labyrinthulomycota, Hyphochytriomycota en Oomycota). De Oomycota en Heterokontophyta worden hierna apart behandeld, terwijl de andere groepen hier kort worden besproken.

OPALINATA

Wereldwijd circa 200 beschreven soorten. Endocommensale flagellaten waarbij de cel bedekt is met een rij korte flagellen. Deze flagellen lijken op cilia, waardoor deze organismen eerst werden aangezien voor ciliaten (Ciliophora). Ze missen echter de kenmerkende dubbele celkern (nucleus) en de structuur van de flagellen is wezenlijk anders dan van cilia. Opalinata leven vooral in kikkers en padden maar ook in sommige vissen en reptielen. Op