



▲  
*Pterothamnion plumula*

roodwieren niet voor. De voortplanting van de sporofyt is vaak door middel van tetrasporen, die onder reductiedeling gevormd worden. Ongeslachtelijke vermeerdering komt in diverse groepen roodwieren voor. Bij het onderscheiden van soorten is het een grote uitdaging de verschillende generaties van één levenscyclus bij elkaar te ordenen.

### Ecologie

Vrijwel alle soorten zijn foto-autotroof. De pigmentatie bestaat uit chlorofyl-a en rode en blauwe phycobinen. Opvallend is dat veel zoetwaterroodwieren een groene of blauw-groene kleur hebben (bv. sommige *Batrachospermum*-soorten), terwijl de mariene soorten bijna altijd een variatie van rood zijn. Mineralen en sporenelementen worden uit het water opgenomen. Een klein deel van de roodwieren ontbeert chlorofyl en leeft daarom parasitair op andere roodwieren, meestal een verwante soort. In Nederland is dat alleen *Choreocolax polysiphoniae*, die een enkele keer op *Polysiphonia lanosa* voorkomt; de laatste is weer een verplichte epifyt op het bruinwier *Ascophyllum nodosum*. De consumptie van (rood)wieren is in Nederland niet populair, hoewel van tijd tot tijd pogingen worden ondernomen om die status te verbeteren. Heel anders is de situatie in Oost-Azië, waar veel roodwieren geregeld op het menu staan. Bepaalde mariene roodwieren leveren stoffen als agar en medicinale stoffen als carrageen.

### Diversiteit

Wereldwijd zijn er ongeveer 6600 soorten beschreven (GUIRY & GUIRY 2010, OTT 2009). Naar verwachting zijn er nog honderden onbeschreven soorten. In Nederland zijn ongeveer 105 soorten bekend, waaronder 15 exoten. Soorten die zich hier vestigen met als oorsprong andere West-Europese landen worden hier niet als exoten beschouwd.

### Voorkomen

Wereldwijd leven de meeste roodwieren in zee (6000) en een minderheid in het zoete water (600) (OTT 2009). Ze komen langs alle kusten voor, tot een diepte van ongeveer 200 m, maar in gematigde gebieden aanmerkelijk minder diep. De meeste soorten leven op rotsachtige ondergrond, slechts enkele kunnen op een zandige ondergrond gedijen. De di-

versiteit in Zeeland is groter dan in de Waddenzee, al ligt dat deels aan de geringere aandacht die aan het laatste gebied geschonken is. Door een recente inventarisatie in de Waddenzee konden verschillende nieuwe soorten gemeld worden, waaronder een nog ongedetermineerde soort (GITTEBERGER ET AL. 2009). Een minderheid van de soorten leeft in het zoete water; slechts een tiental soorten is voor Nederland vermeld (SIMONS ET AL. 1999), waarvan één recent beschreven van het Naardermeer: *Erythrocladia setifera*.

De rijkdom van de Nederlandse zeewierflora is beperkt in vergelijking tot die van de ons omringende landen. Bretagne (Frankrijk) en Zuidwest-Engeland hebben minstens drietot viermaal zoveel roodwieren. Behalve het ontbreken van voldoende rotsachtig milieu is de ruime temperatuurvariatie van het water (0-22°C) aan de Nederlandse kust hiervoor waarschijnlijk verantwoordelijk. Deze temperatuurvariatie geeft mogelijk ook aan waarom onze kust juist een 'hotspot' voor de introductie van Oost-Aziatische exoten is geworden; deze regio heeft een vergelijkbare grote variatie in temperaturen. De laatste decennia konden ongeveer 25 soorten aan onze flora toegevoegd worden. Hieronder bevinden zich diverse op de voorgrond tredende exoten: *Agardhiella subulata*, *Chondria coerulescens*, *Dasya 'baillouwiana'*, *Heterosiphonia japonica*, *Gracilaria vermiculophylla*, *Grateloupia turuturu* en *Polysiphonia senticulosa* zijn talrijk te noemen, vooral in de Oosterschelde. Op enkele uitzonderingen na zijn al deze exoten afkomstig van het Verre Oosten, en zijn hier waarschijnlijk gearriveerd met de import van schelpdieren. De kort geleden gevestigde *Caulacanthus ustulatus* blijkt niet dezelfde te zijn als de soort die in Zuid-Europa voorkomt, maar identiek aan een Zuid-Amerikaanse soort en zal nog een nieuwe naam moeten krijgen. Daarnaast zijn er ook verscheidene zuidelijke soorten die door de stijging van de gemiddelde temperatuur ons land konden bereiken (STEGENGA 1994). Als de gemiddelde (winter)temperatuur blijft stijgen kunnen er nog meer verwacht worden. Bij een stijging van bijvoorbeeld 3°C kan het water geschikt worden voor nog eens 60 soorten (STEGENGA 1994).

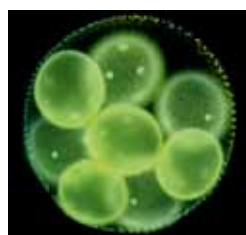
### Determinatie

DIXON & IRVINE 1977, IRVINE 1983, MAGGS & HOMMERSAND 1993, IRVINE & CHAMBERLAIN 1994, BRODIE & IRVINE 2003, HARDY & GUIRY 2003.

Plantae (supergroep) » Viridiplantae

## VIRIDIPLANTAE - GROENE PLANTEN

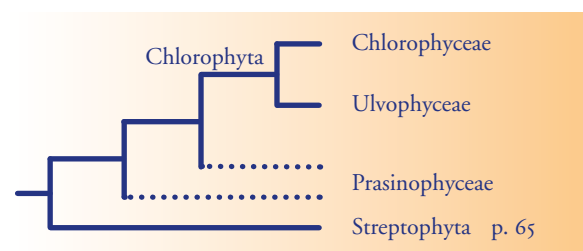
JAN SIMONS, ERIK J. VAN NIEUKERKEN & MARCO ROOS



Groenwieren - Chlorophyta



Streptophyta



Een grote groep van eukaryotische, een- of meercellige algen en landplanten, ook wel Chlorobionta genoemd. Per cel nul, twee, vier of vele flagellen. In elke levenscyclus komt op enig

moment een stadium voor van flagellate cellen, met uitzondering van de bloemplanten. De flagellen zijn apicaal (aan de celtop) of subapicaal ingeplant en hebben dezelfde lengte

en structuur. De fotosynthesepigmenten zijn chlorofyl-a en -b en enkele carotenoïden. De reservestof is zetmeel. Als thallusorganisatie komen alle vijf hoofdtypen die binnen algen of wieren onderscheiden worden voor: flagellaat (eencellig of kolonies), coccaal (a-flagellaat, eencellig of kolonies), trichaal (draadvormig, onvertakt of vertakt), parenchymatisch (cellen in een tweedimensionaal weefsel), sifonaal (cellichaam meerkernig en niet in cellen opgedeeld) en daarnaast de ingewikkeldere organisatie van mossen en vaatplanten. De oude groenwieren (Chlorophyta) zijn geen monofyletische groep, omdat de landplanten het nauwst verwant zijn aan één van de deelgroepen ervan. Er worden vier klassen van groenwieren onderscheiden, voornamelijk op grond van details van de flagelverankering in de cel en het type cel- en kerndeling: Chlorophyceae, Ulvophyceae en de niet monofyletische 'Prasinophyceae' en 'Charophyceae'.

Op grond van de fylogenetische verwantschappen (LEWIS & MCCOURT 2004, zie stamboom) kunnen de Chlorophyceae en Ulvophyceae worden samengenomen als het fylum Chlorophyta sensu stricto, de Charophyceae vormen samen met de landplanten (Embryophyta) de Streptophyta. In andere systemen worden meer klassen onderscheiden, maar hier is gekozen voor het systeem van klassen en ordes zoals gepresenteerd in het recente handboek van Lee (2008). De Prasinophyceae vormen slechts een klein, heterogeen en waarschijnlijk polyfyletisch groepje eencellige flagellaten. Hiervan zijn wereldwijd circa 138 soorten beschreven (GUIRY & GUIRY 2010). Op basis van John et al. (2002) is het aantal soorten dat voor Nederland wordt verwacht ruim 40. Ze worden hier niet verder besproken. De groenwieren (Chlorophyta) in de huidige omgrenzing worden eerst besproken, gevolgd door een bespreking van de Streptophyta.

Plantae (supergroep) ► Viridiplantae ► Chlorophyta (fylum)

## CHLOROPHYTA - GROENWIJEREN

JAN SIMONS

NEDERLAND ca. 970 gevestigd  
WERELD ca. 4060 beschreven

De algen van de klassen Chlorophyceae en Ulvophyceae zijn micro- of macroscopisch en planktonisch of bentisch. Geflagelleerde cellen hebben twee of vier flagellen, en deze zijn apicaal ingeplant. Bij de Oedogoniales van de Chlorophyceae hebben de zoösporen vele flagellen die een eindje onder de top in een krans staan ingeplant. De morfologische verschillen tussen Chlorophyceae en Ulvophyceae zijn voornamelijk van cytologische aard en betreffen details van het flagelapparaat en cel- en kerndeling. De soorten van de Chlorophyceae leven voornamelijk in zoet water, en de klasse omvat negen in Nederland vertegenwoordigde ordes: Volvocales, Tetrasporales, Prasiolales, Chlorellales (Chlorococcales), Chlorosarcinales, Trebouxiales, Sphaeropleales, Chaetophorales en Oedogoniales. Vertegenwoordigers van de eerstgenoemde zes ordes zijn meestal ééncellig of kolonievormend en coccaal of flagellaat, planktonisch of bodembewonend en microscopisch klein. Een uitzondering op het laatste is de macroscopische coccale alg *Hydrodictyon reticulatum* (waternetje) die massaal in drijvend flab kan voorkomen. Er zijn systemen waarbij de Trebouxiales opgevat worden als aparte klasse: de Trebouxiophyceae. De soorten van de laatstgenoemde drie ordes zijn meestal van draadvormige of parenchymatische organisatie. De Ulvophyceae zijn in Nederland vertegenwoordigd met de vier ordes Ulotrichales, Ulvales, Cladophorales en Caulerpales waarvan de meeste soorten marien zijn en van het trichale en sifonale thallustype.

### Cyclus

Bij de Chlorophyceae komt het levenscyclustype haplobiontisch-haplont bij de planktonische microalgen het meeste voor. Dit houdt in dat er één vegetatieve haploïde fase is en dat alleen de zygote (cel ontstaan uit de fusie van twee gameten) diploïd is. Uit de bevruchte eicel (zygote) worden vaak bruin gekleurde en gestructureerde en dikwandige (zygo)sporen gevormd, waaruit na reductiedeling weer een nieuw haploïd individu groeit. Groeidelingen (snelle ongeslachtelijke vermenigvuldiging) vinden plaats

in de haploïde fase en kunnen tot algenbloei leiden. Bij de draadvormige vertegenwoordigers van de Chlorophyceae is het type diplobiontisch-isomorf gebruikelijk. Dit houdt in dat er twee zelfstandig levende fasen zijn van gelijk uiterlijk, en dat één daarvan haploïd is (de gametofyt) en de andere diploïd (de sporofyt). Ongeslachtelijke voortplanting is algemeen en geschiedt meestal door geflagelleerde zoösporen. Bij de Ulvophyceae komen zowel de diplobiontische cyclus voor (bij de Ulotrichales en Cladophorales) als de haplobiontische-diplontcyclus (als de haplobiontische haplont, alleen is hier de ene vegetatieve fase diploïd), deze laatste vooral bij de macroscopische zeewieren van de Caulerpales, zoals *Bryopsis* en *Codium*.



◀ *Bryopsis plumosa*