

primaire endosymbiose de chloroplast ontstaan, dat wil zeggen door een eenmalige opname van een cyanobacterieel door een fagotrofe (voeding door opname van orga-

nische deeltjes) eukaryote cel. Alle chloroplasttypen van alle algengroepen worden hieruit afgeleid (KEELING 2010).

Plantae (supergroep) ► Glaucophyta (fylum)

## GLAUCOPHYTA

JAN SIMONS

Eukaryotische algen bestaande uit één cel of uit kolonies van twee tot vier cellen. De grootte van een cel bedraagt 20-30 µm. Er komen in principe twee flagellen per cel voor, maar deze zijn sterk gereduceerd en niet meer uitwendig zichtbaar of ze zijn omgevormd tot stijve borstels (setae). Glaucophyta leven in zoet water.

### Cyclus

Ongeslachtelijke voortplanting door middel van cellen van dezelfde vorm als de moedercel (autosporen) die in groepjes van 2-16 binnen de moedercel gevormd worden.

### Ecologie

De cellen hebben meerdere stervormig gerangschikte blauw-groene 'cyanellen' die gebruikt worden voor de fotosynthese. Deze cyanellen zijn chloroplasten die rechtstreeks te herleiden zijn van coccale cyanobacteriën en nog helemaal daarop lijken (evolutionaire endosymbiose). Ook de pigmentatie is gelijk aan die van cyanobacteriën, namelijk chlorofyl-a en phycobilinen.

### Diversiteit

Wereldwijd zijn slechts drie soorten bekend, elk in een ander genus: *Glaucocystis nostochinearum*, *Gloeochaete wittrockiana* en *Cyanophora paradoxa* (LINNE VON BERG & MELKONIAN

NEDERLAND 2 gevestigd  
WERELD 3 beschreven

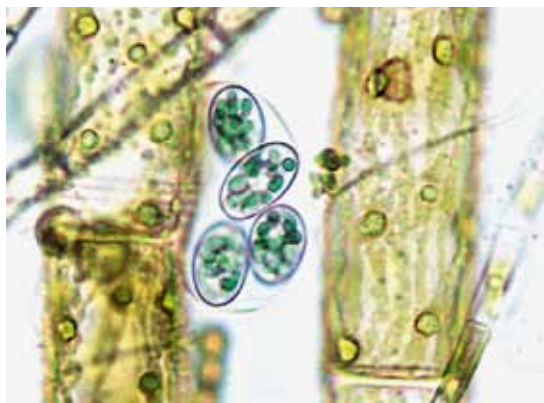
2003). De eerste twee zijn ook bekend uit Nederland (A.J. Dop pers. med.).

### Voorkomen

*Glaucocystis nostochinearum* en *Gloeochaete wittrockiana* komen incidenteel voor in kleine binnenwateren in Nederland. Ze leven bentisch op waterplanten en draadalg, in zacht- en hardwaterhabitats.

### Determinatie

LINNE VON BERG & MELKONIAN 2003.



*Glaucocystis nostochinearum*  
op een groenwier.

Plantae (supergroep) ► Rhodophyta (fylum)

## RHODOPHYTA - ROODWIJEREN

HERRE STEGENGA

Planten met een grote variatie in uiterlijk: van eencellig tot struik- of bladvormig. De grootste exemplaren kunnen tot 2 m in doorsnede zijn. Bij de overgrote meerderheid van de soorten blijven de cellen na deling verbonden met een stippelverbinding. De indeling van de roodwieren heeft de laatste jaren een grondige verandering ondergaan. Werden in het verleden binnen de 'hogere roodwieren' (klasse Florideophycidae) zes ordes erkend, tegenwoordig zijn er al meer dan 25. Ongeveer de helft van de soorten komt uit de vormenrijke orde Ceramiales (zie SAUNDERS & HOMBERSAND 2004 voor een overzicht en indeling). Roodwieren komen in zoet, zout en brak water voor. Vrijwel alle zoetwaterroodwieren komen uit ordes die ook in het zoute water voorkomen.

### Cyclus

De levenscyclus is bij de meerderheid van de soorten tamelijk ingewikkeld en omvat een gametofyt (haploïd) en sporofyt (diploïd) én een diploïde carposporofyt die ontwikkelt uit de bevruchte eicel en vast blijft zitten op de gametofyt.

NEDERLAND ca. 105 gevestigd (waarvan ca. 15 exoten)  
WERELD ca. 6600 beschreven

Deze carposporofyt produceert diploïde sporen waaruit dan weer een sporofyt kan groeien. In vrijwel alle roodwieren is er een vorm van oögamie, die zich kenmerkt doordat de eicel op de ouderplant blijft zitten en een uitsteeksel (trichogyn) vormt dat de passief beweeglijke mannelijke cel (spermatium) opvangt. Geflagelleerde cellen komen bij de



*Griffithsia corallinoides*



▲  
*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 coerulea*, *Dasya baillouiana*, *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

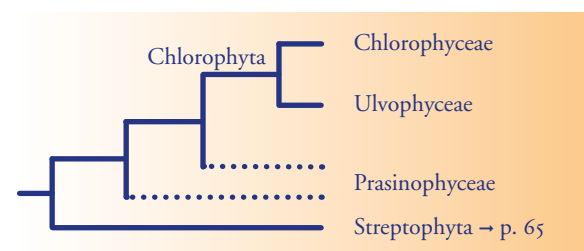
JAN SIMONS, ERIK J. VAN NIEUKERKEN & MARCO ROOS



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 celpop) of subapicaal ingeplant en hebben dezelfde lengte