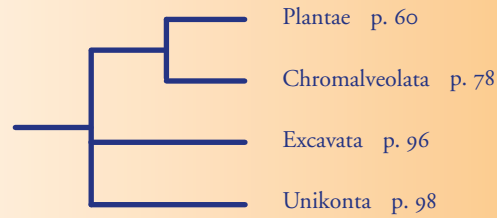


EUKARYA - EUKARYOTEN

ERIK J. VAN NIEUKERKEN & MARCO ROOS

NEDERLAND ca. 46.700 gevestigd (waarvan ca. 1100 exoten)
WERELD ca. 1.940.570 beschreven



Planten - Plantae



Chromalveolata



Excavata



Unikonta

Het grootste deel van de biodiversiteit wordt gevormd door eukaryoten: alle planten, dieren, fungi en de meeste eencelligen behoren daartoe. Eukaryoten zijn ontstaan als eencelligen organismen, meercelligheid is een aantal malen onafhankelijk ontstaan uit eencellige organismen (namelijk bij planten, bruinwieren, fungi, dieren). De eukaryotische cel heeft niet alleen een kern (nucleus) ('Eu-karya' betekent 'met een echte kern'), met het DNA tijdens de delingen georganiseerd in chromosomen, de cel heeft via endosymbiose ook organellen verkregen die voor de energiehuishouding zorgen: de mitochondriën (zie onder 'Biota - Leven'). De chloroplast van de planten (het celorganel waarin zich de fotosynthesepigmenten bevinden) is vrijwel zeker ontstaan uit een vrijlevende eencellige cyanobacterie die door endosymbiose is opgenomen in een heterotrofe eukaryote eencellige en daar nu de fotosynthese verzorgt. Ook de chloroplast heeft eigen DNA, dat verwant blijkt aan dat van de cyanobacteriën. Een plantencel heeft dus drie genomen: dat van de kern, van de chloroplast en van de mitochondriën. Dat DNA kan apart bestudeerd worden en in de notatie van DNA-onderzoek ziet men dan ook vaak de afkortingen mtDNA en ctDNA voor respectievelijk mitochondriaal DNA en chloroplast-DNA.

Eencellige eukaryoten en bepaalde eencellige stadia van meercellige organismen (bv. spermatozoïden bij dieren, zoösporen bij algen) bezitten vaak een of twee flagellen (zweepstaarten) aan één kant van de cel waarmee ze zich kunnen voortbewegen. Vorm en aantal van de flagellen zijn belangrijke kenmerken voor de indeling. Andere eencelli-

gen, of stadia daarvan, bezitten schijnvoetjes (pseudopodiën of actinopidiën), uitstulpingen van het celplasma; zulke eencelligen worden vaak amoëboïd genoemd, tegenover flagellaat voor vormen met flagellen. Flagellate en amoëboïde stadia kunnen elkaar binnen één eencellige soort soms afwisselen, en binnen één taxonomische groep kun je vaak zowel 'amoëben' als flagellaten aantreffen. De aan- of afwezigheid van flagellen of pseudopodiën zegt dus weinig over verwantschap, in tegenstelling tot de vorm. Eukaryoten kennen veel vormen van geslachtelijke voortplanting, met afwisselend haploïde (één set chromosomen per cel) en diploïde (twee sets chromosomen per cel) stadia.

De Eukarya bestaan uit vier supergroepen: planten (Plantae), Chromalveolata, Excavata en Unikonta (KEELING 2005). Recent onderzoek geeft aanwijzingen dat de Plantae en Chromalveolata wellicht een monofyletische megagroep 'Bikonta' vormen (in principe met twee flagellen), al dan niet samen met de Excavata die ook meestal twee flagellen bezitten (BURKI 2008, HAMPL 2009). Deze groep staat dan tegenover de Unikonta met slechts één flagel per cel in flagellate cellen (o.a. dieren en fungi). Een andere studie geeft echter een mogelijke splitsing tussen de planten en alle overige groepen samen (ROGOZIN 2009).

De vroegere protozoën of eencellige dieren (ook wel protisten genoemd) vindt men in de huidige indeling van het leven niet meer terug; ze vormen geen natuurlijke groep, maar vertegenwoordigen in feite een ontwikkelingsstap in de evolutie van de groepen van eencellig naar meercellig en dan bovendien alleen die vormen die geen fotosynthese kennen (heterotrofe organismen). Hoewel enkele vroeger herkende groepen protozoën nog steeds herkend worden als monofyletische groepen (bv. de ciliaten of sporendiertjes), zijn met name groepen als amoëben, flagellaten en zonnediertjes geheel uit elkaar gevallen en komen vertegenwoordigers van die oude groepen voor in drie van de vier supergroepen. De vier supergroepen worden hierna verder behandeld met hun belangrijkste deelgroepen.

Eukarya (domein) ► Plantae (supergroep)

PLANTAE - PLANTEN

ERIK J. VAN NIEUKERKEN & MARCO ROOS

NEDERLAND 3894 gevestigd (waarvan ca. 265 exoten)
WERELD ca. 310.900 beschreven



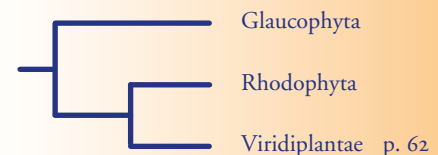
Glaucophyta



Roodwieren - Rhodophyta



Groene planten - Viridiplantae



Een- en meercellige organismen die door twee membranen omhulde chloroplasten bezitten, met chlorofyl-a, voor de fotosynthese. Deze groep wordt ook aangeduid als Archaeplastida. Behalve de Glaucophyta kennen alle planten een levenscyclus met een afwisseling tussen de haploïde gametofyt en de diploïde sporofyt; de lengte van deze stadia

kan onderling per groep sterk verschillen. Deze groep omvat de eencellige Glaucophyta, de roodwieren (Rhodophyta) en groene planten (Viridiplantae). De verwantschappen zoals hier gegeven volgen diverse recente DNA-studies (BURKI 2008, KEELING 2005, PALMER 2004).

In de voorouder van de Plantae is door een proces van

primaire endosymbiose de chloroplast ontstaan, dat wil zeggen door een eenmalige opname van een cyanobacteriële cel 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: *Glaucozystis nostochinearum*, *Gloeochaete wittrockiana* en *Cyanophora paradoxa* (LINNE VON BERG & MELKONIAN

NEDERLAND 2 gevestigd
WERELD 3 beschreven

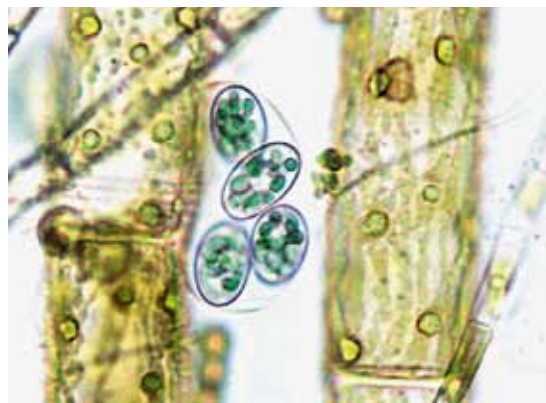
2003). De eerste twee zijn ook bekend uit Nederland (A.J. Dop pers. med.).

Voorkomen

Glaucozystis 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.



Glaucozystis nostochinearum
op een groenwier.

Plantae (supergroep) ► Rhodophyta (fylum)

RHODOPHYTA - ROODWIEREN

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 & HOMMERSAND 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