

Voorkomen

Verreweg de meeste soorten hebben een voorkeur voor vol mariene omstandigheden, maar enkele soorten komen zelfs voor in getijdexpoelen hoog op kwelders. In het getijdgebied komen 5-10 soorten voor, maar rond de Doggersbank en het Friese Front kunnen tot 35 soorten op één plek waargenomen worden. De twee belangrijkste ecologische groepen zijn planktonische foraminiferen die

in de waterkolom voorkomen en bentische foraminiferen die op of in de zeebodem leven. Alle gedocumenteerde Nederlandse soorten hebben een bentische levenswijze. Planktonische foraminiferen zijn zeer zeldzaam in de Noordzee.

Determinatie

MURRAY 1971, 1979, LEE 2000.

Eukarya (domein) ▶ Excavata (supergroep)

EXCAVATA

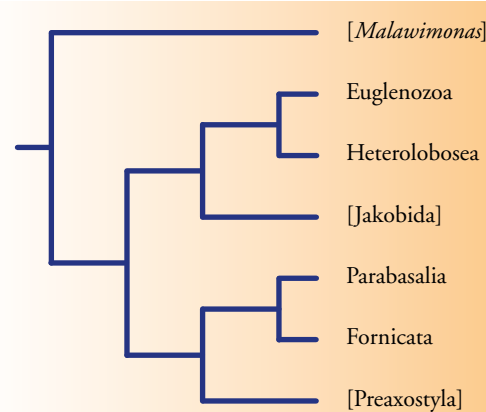
ERIK. J. VAN NIEUKERKEN

NEDERLAND 52 gevestigd, nog ca. 145 verondersteld
WERELD 2160 beschreven

De supergroep Excavata (of Excavobionta) werd pas in 2002 formeel opgericht (CAVALIER-SMITH 2002), in tegenstelling tot de meeste nieuwe groepen juist meer op morfologie gebaseerd dan op grond van moleculaire analyses. Moleculaire studies hebben wel samenhang binnen de subgroepen van de Excavata aangetoond. Een belangrijk morfologisch kenmerk is de voedingsgroeve waar de flagel ontspringt; deze vormt een soort uitholling (invaginatie), hetgeen 'excavate' genoemd kan worden. Deze groeve is bij veel soorten weer secundair verdwenen. Voor 2002 werden zulke flagellaten al excavate flagellaten genoemd. De groep omvat uitsluitend eencellige flagellate en amoeboïde vormen, zowel autotrofe met fotosynthese als heterotrofe. Autotrofie komt alleen voor bij de Euglenophyceae, en is ontstaan door secundaire endosymbiose met een eencellig groenwier.

Er zijn groepen Excavata die geen mitochondriën bezitten en daarom aanvankelijk als zeer primitieve Eukaryota werden beschouwd. Inmiddels lijkt het waarschijnlijker dat deze endoparasitaire vormen de mitochondriën secundair hebben verloren. Fylogenie en indeling worden bediscussieerd door Hampl et al. (2009), Simpson (2003), Simpson & Roger (2004) en Simpson et al. (2006).

De Excavata omvat de fyla Euglenozoa, Heterolobosea, Jakobida, Parabasalia, Fornicata en Preaxostyla. De Euglenozoa worden onderverdeeld in de groepen Kinetoplastida,



Diplonemida en Euglenophyceae. Behalve de Euglenophyceae (hieronder apart behandeld) en een aantal bekende parasieten, is deze groep in Nederland nauwelijks onderzocht. Het niet in Nederland voorkomende genus *Malawimonas* (wereldwijd twee soorten beschreven) lijkt de zustergroep van de overige Excavata te zijn (HAMPL ET AL. 2009).

EUGLENOZOA

Voor de Euglenophyceae, zie hieronder. De Kinetoplastida (wereldwijd 350 beschreven soorten) omvat veel obligate parasieten, onder andere *Trypanosoma*, waaronder de parasiet die slaapziekte veroorzaakt (niet in Nederland), maar ook veel soorten die andere gewervelden parasiteren, *Leishmania* die onder andere de tropische ziekte leishmaniasis veroorzaken, maar ook plantparasitaire soorten en vrijlevende soorten (Bodonidae), waarvan in Nederland circa 20 soorten worden verondersteld. De Diplonemida (wereldwijd tien soorten) zijn nog niet uit Nederland bekend.

HETEROLOBOSEA

Wereldwijd 80 beschreven soorten. Deze groep omvat vooral amoeben die ook een tijdelijk flagellaat stadium hebben, maar ook slijmzwamachtige amoeboïden met een vruchtlichaam (Acrasida). De circa 20 Nederlandse amoeboïde soorten werden behandeld door Siemensma (1987) in de families Vahlkampfiidae en Gruberellidae.

JAKOBIDA

Wereldwijd 10 beschreven soorten. Deze groep is nog niet uit Nederland bekend.

▼
Trichonympha (Parabasalia),
symbiont in de darmen van
termieten



PARABASALIA

Wereldwijd 466 beschreven soorten. Dit is een groep van anaërobe parasitaire flagellaten die geen mitochondriën hebben. Hierbij hoort onder andere de parasiet *Trichomonas vaginalis*, veroorzaker van de geslachtsziekte trichomoniasis (het 'geel'), die ook in Nederland voorkomt.

FORNICATA

Wereldwijd 146 beschreven soorten. Dit is een pas recent herkende clade (SIMPSON 2003) van heterotrofe flagellaten. Fornicata hebben geen mitochondriën. De groep omvat onder meer de Diplomonadida, Retortamonadida en *Giardia lamblia*, een darmparasiet van de mens en huis-

dieren. Er zijn ten minste zes soorten uit Nederland bekend.

PREAXOSTYLA

Wereldwijd 96 beschreven soorten. Deze groep omvat vooral de anaërobe Oxymonada die als commensaal of symbiont met name in insecten (o.a. termieten) leven. Het voorkomen in Nederland is te verwachten maar nog niet aangetoond.

Determinatie

SLUITER ET AL. 1921, REICHENOW 1934, ADAM ET AL. 1971, LEVINE 1972, KREIER 1977-1978, BAKER 1982, SIEMENSMA 1987, PATTERSON & HEDLEY 1992, BRUGEROLLE & LEE 2000A, 2000B, 2000C, 2000D, PATTERSON ET AL. 2000A, VICKERMANN 2000A, 2000B.

Excavata (supergroep) ► Euglenozoa (fylum) ► **Euglenophyceae (klasse)**

EUGLENOPHYCEAE - OOGWIEREN

JAN SIMONS

NEDERLAND minstens 25 gevestigd, nog ca. 125 verondersteld
WERELD ca. 1000 beschreven

De oogwieren zijn microscopisch klein (cellengte 10-400 µm), eencellig en geflagelleerd. Vaak zijn er twee flagellen die staan ingeplant in een invaginatie aan de top van de cel en waarvan de één langer is dan de andere. De celvorm is ovaal tot spoel- of lancetvormig. Een stevige celwand ontbreekt en in plaats daarvan is er een membraan (pellicula) waarin vaak een gesignaleerde lijnvormige structuur is te zien. Deze pellicula is vaak dun en flexibel (bv. bij *Euglena*-soorten) en daardoor is de celvorm plastisch. Bij andere genera (bv. *Trachelomonas*) is de pellicula omgeven door een stevige matrix (lorica) die geïmpregneerd is met ijzer en mangaan en daardoor bruinrood van kleur is. Boven in de cel zit een rode oogvlek (stigma) tegen de chloroplast aan, waarmee de cel zich op het licht oriënteert. Oogwieren leven in zoet water, enkele soorten in zee.

Cyclus

Er is alleen ongeslachtelijke voortplanting bekend door tweedeling van de cel.

Ecologie

De meeste soorten zijn foto-autotroof en de fotosynthese gebeurt met de pigmenten chlorofyl-a en -b en enkele carotenoiden en xanthophyllen. Daarnaast zijn er enkele heterotrofe soorten, die dus organische substanties opnemen. Oogwieren slaan het extra aan organische bouwstoffen op in een speciale vorm van zetmeel: paramylum. Dit is te zien als staafvormige deeltjes in de cel.

Diversiteit

Wereldwijd zijn er ongeveer 1000 soorten beschreven (GUIRY & GUIRY 2010). In Nederland zijn ten minste 25 soorten bekend (REDEKE 1948) en op basis van de Britse zoetwateralgenflora (JOHN ET AL. 2002) worden nog ongeveer 125 soorten verondersteld.

Voorkomen

De meeste soorten komen planktonisch voor in zoet water van kleine binnenwateren die zuur of alkalisch en aëroob of anaëroob zijn, in het laatste geval op standplaatsen met veel organisch materiaal. Onder zeer voedselrijke en zuur-

stofarme condities kunnen bepaalde soorten gaan overheersen en het wateroppervlak met een gekleurd vlies bedekken. Dit vlies is groen in het geval van *Euglena viridis*, rood bij *Euglena sanguinea* en bruin bij *Trachelomonas*-soorten. Een uitzondering op de planktonische levenswijze zijn de *Colacium*-soorten, die vastgehecht leven op zoöplankton, zoals bijvoorbeeld op watervlooien (Branchiopoda).

Determinatie

JOHN ET AL. 2002, WOTOWSKI & HINDAK 2005, CIUGULEA & TRIEMER 2010.



Euglena spirogyra

