

worden – veelal veroorzaakt door het 's zomers massaal voorkomen van de kleurloze zeevonk *Noctiluca scintillans*.

Diversiteit

Wereldwijd zijn er ongeveer 2100 beschreven soorten (WAGGONER & SPEER 1998). In Nederland zijn ongeveer 250 soorten bekend, hiervan zijn er ongeveer 50 nog niet (voldoende) beschreven (KOEMAN ET AL. 2009, R.P.T. Koeman pers. obs.). Het gaat hierbij om 195 mariene soorten uit het kustgebied (KOEMAN ET AL. 2009) en circa 55 zoetwatersoorten (R.P.T. Koeman pers. obs., mede gebaseerd op JOHN ET AL. 2002). Daarnaast worden ongeveer 30 soorten (nog) niet herkend (JOHN ET AL. 2002).

Voorkomen

Pantserwieren komen met name in de relatief ondiepe kuststreken voor en minder in de diepe open zee. Vlak langs de kust wordt de diversiteit vooral bepaald door kiezel-

wieren, maar iets verder uit de kust zijn de pantserwieren talrijker (samen met de Haptophyta). Sommige soorten kunnen over grote afstanden in de waterkolom op en neer bewegen; ze bevinden zich overdag meestal op grotere dieptes dan 's nachts. Dit is een fototaxische respons gestuurd door de lichtintensiteit die waargenomen wordt met een rode oogvlek of stigma. Ondanks intensieve monitoringsprojecten, waarbij regelmatig monsters geanalyseerd worden van het Nederlandse kustgebied en Noordzee tot 235 km ten noordwesten van Terschelling, zijn er geen duidelijke patronen in diversiteit aan te wijzen. Wel zijn er enkele zuidelijke soorten als *Coolia monotis* en *Peridinium quinquecorne* die in Zuidwest-Nederland toenemen, mogelijk als gevolg van klimaatverandering.

Determinatie

Mariene soorten: TOMAS 1997, HOPPENRATH ET AL. 2009, KRABERG 2010.

Zoetwatersoorten: ETTL ET AL. 1990, JOHN ET AL. 2002.

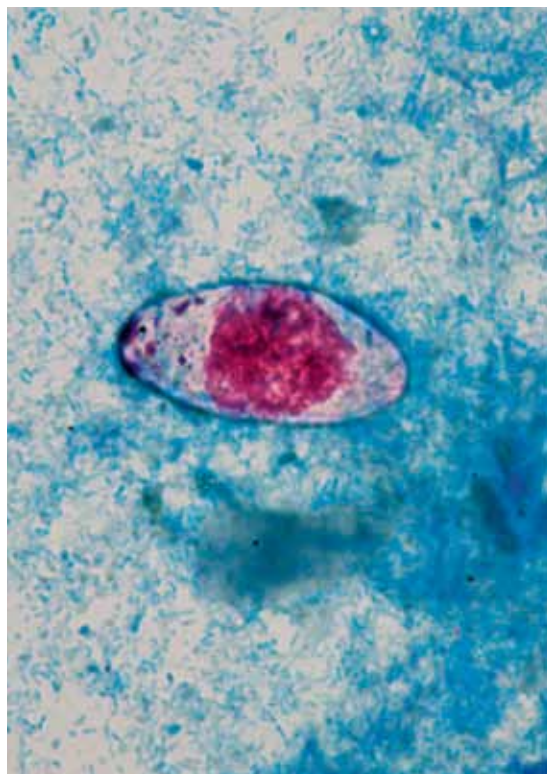
Chromalveolata (supergroep) ► Alveolata ► Apicomplexa (fylum)

APICOMPLEXA (SPOROZOA) - SPORENDIERTJES

ERIK J. VAN NIEUKERKEN

NEDERLAND ruim 20 gevestigd, honderden verwacht
WERELD ca. 5000 beschreven

Eencellige parasieten met eenvoudige bouw, maar ingewikkelde levenscycli. De naam Apicomplexa is afgeleid van het apicale complex aan het celuiteinde, een ingewikkeld complex van celorganellen. Alle soorten zijn parasieten; gastheren zijn zowel gewervelden als ongewervelden en sommige hebben gastheerwisseling met ingewikkelde levenscycli (bv. tussen mug en zoogdier: *Plasmodium*). De naam coccidiën wordt voor veel sporendiertjes gebruikt. Sporendiertjes leven in hun gastheren in zee, zoet water en op land.



► Oöcyst van *Isospora belli*, de veroorzaker van isosporiasis in menselijke ontlasting

Cyclus

Sporendiertjes hebben een haplodiplonte levenscyclus. Zowel de haploïde als de diploïde fase kan zich ongeslachtelijk vermeerderen door snelle deling (schizogonie), waarbij de kern zich door mitose in veel kernen splitst, zonder dat de cel groeit. Deze veelkernige cel deelt zich vervolgens op in veel infectueuze cellen, de sporen (waarvoor verschillende termen bestaan), waarmee de soort zich kan verspreiden. Geslachtelijke voortplanting treedt op door versmelting van een mannelijke en vrouwelijke gametocyt. De levenscyclus kent een afwisseling van verschillende stadia, vaak met gastheerwisseling tussen een gewerveld en een ongewerveld dier. De cyclus van de malariaparasiet *Plasmodium* is een van de bekendste voorbeelden: de mens wordt geïnfecteerd door haploïde sporozoïeten die de mug *Anopheles* injecteert. De sporozoïeten verdwijnen in de lever, waar ze zich door schizogonie vermenigvuldigen. De hier uit komende sporozoïeten besmetten rode bloedcellen, waar weer schizogonie optreedt: de hier uit komende 'sporen' heten merozoïeten, die wederom bloedcellen besmetten, waarna de cyclus weer voortduurt. Dit gebeurt in erupties om de circa 48 uur, die overeenkomen met koortsaanvallen. Na enkele cycli differentiëren merozoïeten in mannelijke en vrouwelijke gametocyten, die weer door een vrouwelijke mug worden opgezogen. In het spijsverteringsstelsel van de mug versmelten de gametocyten tot de zygote, die daarna transformeert in een oöcyst, een dikwandig resistent stadium. Deze leidt via meiose en schizogonie weer tot de vele sporozoïeten die via het speeksel van de mug de mens (of een ander zoogdier) infecteert.

Ecologie

De groep is economisch van zeer groot belang, met name vanwege de verschillende soorten malariaparasieten *Plasmodium*, maar ook *Toxoplasma* (toxoplasmose) en *Babesia*

(babesiosis, een veeziekte overgebracht door teken, nu ook bij de mens). Coccidiose, veroorzaakt door *Eimeria*-soorten, is een lastige ziekte die bij veel zoogdieren en vogels voorkomt (o.a. kippen, duiven, konijnen, runderen) en darmklachten en sufheid veroorzaakt.

Diversiteit

Er zijn naar schatting circa 5000 soorten beschreven (PERKINS ET AL. 2000, CHAPMAN 2009), er worden wel schattingen gedaan dat er meer dan een miljoen soorten zouden zijn (CHAPMAN 2009). Van de 5000 beschreven soorten behoren 1000 alleen al tot het genus *Eimeria*. In Nederland is de situatie niet goed bekend, op de mens en huisdieren worden ten minste 20 soorten gemeld (SLUTTER ET AL. 1921), al zullen het er verspreid in de literatuur wel meer zijn. Op

grond van de gastheren zijn nog honderden soorten in Nederland te verwachten.

Voorkomen

Sporendiertjes komen overal voor waar de gastheren leven. Door het toenemende reizen naar de tropen neemt de mens steeds vaker tropische soorten mee, maar die hebben nog niet tot blijvende vestiging geleid. Door ziektebestrijding en door achteruitgang van sommige gastheren zullen er zeker soorten uit Nederland verdwenen zijn. Zo kwam de malariaparasiet *Plasmodium vivax* rond 1920 nog algemeen in Nederland voor, maar is inmiddels uitgeroeid.

Determinatie

REICHENOW 1932, PERKINS ET AL 2000.

Chromalveolata (supergroep) ► Rhizaria

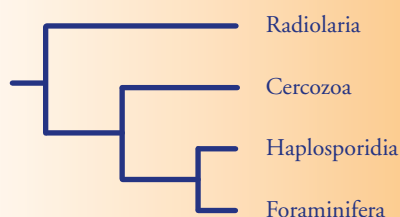
RHIZARIA

ERIK J. VAN NIEUKERKEN

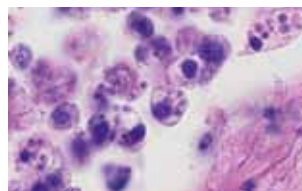
De Rhizaria worden pas kort herkend als monofyletische groep (KEELING ET AL. 2005, PAWLOWSKI & BURKI 2009), eerst als aparte 'supergroep', en pas door recent onderzoek als deel van de Chromalveolata, of de SAR-groep (= Stramenopila+Alveolata+Rhizaria) (BURKI ET AL. 2007). De groep Rhizaria is geheel gebaseerd op moleculaire kenmerken, en niet met morfologische kenmerken te karakteriseren. De groep omvat zeer diverse heterotrofe eencelligen (ook enkele autotrofe), vrij-

NEDERLAND ten minste 165 gevestigd
WERELD ca. 5500 beschreven

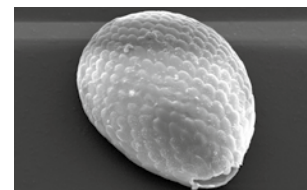
levende groepen met een skelet zoals de Radiolaria en Foraminifera, een groep met amoëboïde en flagellate vormen (Cercozoa) en de parasitaire Haplosporidia. Daarnaast worden nog enkele kleinere, moeilijk plaatsbare groepen onderscheiden die hier buiten beschouwing worden gelaten. De naam Rhizaria moet niet verward worden met de oude 'Rhizopoda', een polyfyletisch samenraapsel van amoëboïde groepen en de foraminiferen.



Radiolaria



Haplosporidia



Cercozoa



Foraminifera

Chromalveolata (supergroep) ► Rhizaria ► Radiolaria (fylum)

RADIOLARIA - RADIOLARIËN

ERIK J. VAN NIEUKERKEN

NEDERLAND ten minste 5 gevestigd, nog vele verwacht
WERELD ca. 1000 beschreven

▼
Heliodiscus

Radiolaria vormen een belangrijke groep van mariene planktonische eencelligen, gekenmerkt door het stevige skelet, van kiezel bij de Polycystinea (de 'klassieke' radiolariëen) of van strontiumsulfaat bij de Acantharia. De skeletten zijn zeer fijn gebouwd, hebben allerlei bizarre en fraaie vormen en hebben daarmee kunstenaars en architecten (o.a. Antoni Gaudi) geïnspireerd. De bekende negentiende-eeuwse bioloog Ernst Haeckel (de 'Duitse Darwin') schreef naast de klassieke monografie over de radiolariëen ook een boek *Kunstformen aus der Natur*. Het protoplasma heeft naaldvormige uitstulpingen, de axopodia. Vroeger werden ook de Phaeodaria tot de radiolariëen gerekend, maar die blijken nu tot de Cercozoa te horen. Er zijn ook soorten zonder skelet. Sommige soorten zijn koloniaal. Radiolariëen leven in zee.

