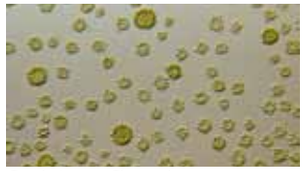
HETEROKONTOPHYTA

JAN SIMONS & HERRE STEGENGA

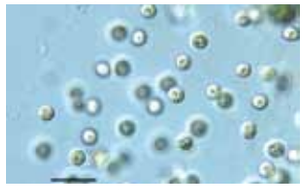
NEDERLAND ca. 1850 gevestigd (waarvan enkele exoten), nog ca. 1040 verondersteld
WERELD ca. 18.000 beschreven



Goudwieren - Chrysophyceae & Synurophyceae

Geelgroene algen - Tribophyceae

Bruinwieren - Phaeophyceae



Phaeothamniophyceae

Kiezelwieren - Bacillariophyceae

Een- of meercellige bruingekleurde wieren. De chloroplasten van de Heterokontophyta lijken te zijn ontstaan uit roodwieren (secundaire endosymbiose), in plaats van uit een prokaryotische cyanobacterie (primaire endosymbiose) zoals wel het geval is bij de Plantae. De pigmenten zijn chlorofyl-a, -c1 en -c2 (en soms ook -c3 en -e), en van de accessoire pigmenten is het carotenoïd fucoxanthine het belangrijkst. Dit fucoxanthine maskeert het groene chlorofyl waardoor de heterokonte algen meestal een bruine of geelbruine kleur hebben. De belangrijkste reservestof is het olieachtige chrysolaminarine. In totaal worden momenteel 12 klassen onderscheiden (ANDERSEN 2004, LEE 2008), die alle in Nederland vertegenwoordigd zijn. Zes van deze 12 klassen (de Eustigmatophyceae met wereldwijd 35 beschreven soorten, Raphidophyceae met 23 beschreven soorten, Pinguiophyceae met zes beschreven soorten, Dictyochophyceae met 44 beschreven soorten, Pelagophyceae met tien beschreven soorten, Bolidophyceae met twee beschreven soorten) omvatten soortenarme groepjes eencellige flagellaten, en omdat de Nederlandse situatie hiervan niet goed bekend is, worden deze hier niet verder behandeld. De zes klassen waarvoor de Nederlandse situatie wel bekend is worden wel nader besproken: goudwieren (Chrysophyceae & Synurophyceae), geelgroene algen (Tribophyceae), Phaeothamniophyceae, bruinwieren (Phaeophyceae) en de diatomeeën of kiezelwieren (Bacillariophyceae).

CHRYSOPHYCEAE & SYNUROPHYCEAE - GOUDWIEREN

JAN SIMONS

NEDERLAND 18 gevestigd, nog ca. 100 verondersteld
WERELD ca. 660 beschreven

Deze 'microalgen' zijn eencellige of kolonievormende flagellaten en leven planktonisch. Er zijn kolonievormende soorten (bv. *Dinobryon*) waarbij de cellen in een stevig omhulsel (lorica) leven. Er zijn ook bentische soorten, waarbij de flagellen ontbreken of omgevormd zijn tot borstels (setae). Veel soorten, vooral binnen de Synurophyceae, hebben uitsteeksels en/of kiezelplaatjes op de buitenkant van de celmembraan. Chrysophyceae en Synurophyceae zijn nauw verwant en werden voorheen ook in één klasse geplaatst: de Chrysophyceae. De belangrijkste verschillen tussen deze twee klassen betreffen de inplanting van de twee flagellen: loodrecht op elkaar bij de Chrysophyceae en evenwijdig aan elkaar bij de Synurophyceae. Bij de Synurophyceae bevinden zich op de celwand ook altijd kiezelplaatjes. Er zijn ook systemen waarbij deze twee klassen in één fylum zitten: de Chrysophyta. Goudwieren zijn met name in zoet water te vinden, minder soorten zijn bekend uit het mariene en brakke milieu.

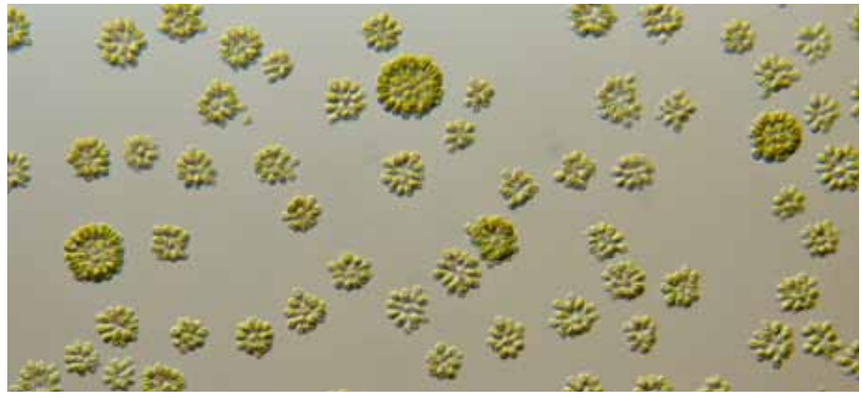
Cyclus

De levenscyclus is haplont, dat wil zeggen dat de ene vegetatieve fase haploïd is. Van veel soorten zijn cysten (statosporen) bekend, een ruststadium dat zeer lang kiemkracht kan behouden. Cysten hebben een bolvormige structuur met een kiezelwand en één porie met stop en vaak met wratjes of andersoortige uitsteeksels. Deze cysten kunnen bij geslachtelijke voortplanting gevormd worden uit de zygote (fusiecel van de gameten, dan veelal zygospore genoemd) of ongeslachtelijk binnen een vegetatieve cel.

Ecologie

De goudwieren zijn foto-autotroof, fagotroof of mixotroof (zowel auto- als heterotroof). De foto-autotrofe soorten gebruiken voor de fotosynthese chlorofyl-a, -c of -e en verscheidene carotenoïden, zoals fucoxanthine, als accessoire pigmenten. Fucoxanthine zorgt voor een goudgele of -bruine kleur. Fagotrofie is een vorm van heterotrofie, waarbij hele dierlijke of plantaardige micro-organismen opgenomen en

▼ *Synura uvella*



verteerd kunnen worden. Bij *Dinobryon* kan de opgenomen 'prooi' zelfs aanzienlijk groter zijn dan de opnemende cel.

Diversiteit
Wereldwijd zijn circa 660 soorten beschreven (GUIRY & GUIRY 2010), terwijl er waarschijnlijk meer dan 1000 soorten zijn (WAGGONER 1995). Het aantal Nederlandse soorten is niet goed gedocumenteerd, met name betreffende de planktonische soorten. De bentische soorten zijn wel goed gedocumenteerd. Zo zijn acht bentische soorten van de Chrysophyceae gepresenteerd in het boek van Simons et al. (1999, gebaseerd op DOP 1980), en daarnaast worden nog tien zeldzame en semibentische soorten van veenpoeltjes genoemd die ontdekt zijn door Ellis-Adam (1983). Op basis van John et al. (2000) worden hiernaast nog circa 100 planktonische soorten voor Nederland verondersteld (85 Chrysophyceae en 15 Synurophyceae).

Voorkomen
Veel soorten zijn koudebestendig en zijn vooral in de winter en het vroege voorjaar aanwezig. De meeste soorten zijn eutrofiëringsgevoelig en leven bij voorkeur in (matig) voedselarme wateren, waardoor ze belangrijke indicatoren zijn voor de waterkwaliteit. In Nederland zijn goudwieren te vinden in allerlei grote en kleine binnenwateren, in kalkrijke maar vooral ook in kalkarme watertypen. De bentische soorten leven epifytisch op water- of moerasplanten. Slechts enkele soorten komen marien of in brak water voor, maar dit zijn er hooguit een tiental (J. Simons pers. obs.).

Determinatie
STARMACH 1985, JOHN ET AL 2002. Bentische soorten: SIMONS ET AL. 1999.

TRIBOPHYCEAE - GEELGROENE ALGEN

JAN SIMONS

NEDERLAND 48 gevestigd, nog ca. 140 verondersteld
WERELD ca. 430 beschreven

Geelgroene algen (voorheen Xanthophyceae) vertonen een breed scala aan vormen: coccale eencelligen of kolonievormers en eencellige of kolonievormende flagellaten. Ook zijn er al of niet vertakt draadvormige soorten en er is ook een groep soorten (*Vaucheria*) die een sifonale organisatie hebben met brede coenocytische (meerkernige) filamenten. Geelgroene algen leven in zoet, brak en zout water. Er zijn ook soorten die in of op vochtige bodems leven.

Cyclus
De levenscyclus is haplont, waarbij de vegetatieve delende fase haploïd is. Bij veelcellige soorten komt ongeslachtelijke voortplanting voor door fragmentatie in groepjes cellen. Geslachtelijke voortplanting is vrij zeldzaam, een uitzondering vormen de nopjeswieren *Vaucheria* die geslachtelijk gevormde zygosporen hebben. Met kiezel geïmpregneerde ruststadia (cysten) die zeer lang kiemkrachtig zijn komen ook voor.

Ecologie
Alle soorten zijn foto-autotroof. De fotosynthesepigmenten zijn chlorofyl-a, -c, fucoxanthine en andere carotenoïden. Omdat het groene chlorofyl niet helemaal gemaskeerd wordt door het bruine fucoxanthine, hebben de meeste soorten een geelgroene kleur. *Vaucheria*-soorten zien er zelfs donker fluweelgroen uit.

Vaucheria compacta

Diversiteit
Wereldwijd zijn er ongeveer 430 beschreven soorten (GUIRY & GUIRY 2010). In Simons et al. (1999) worden 24 bentische zoetwatersoorten genoemd, waaronder vier draadalgen van het genus *Tribonema*, de naamgever van de klasse. Verder zijn voor Nederland 33 *Vaucheria*-soorten genoemd (SIMONS 1977), waarvan er 24 alleen in brak of marien milieu leven. Hiermee komt het totaal op 48 gevestigde microsoorten. Daarnaast zijn er zonder twijfel nog meer bodembewonende soorten (naar schatting 40), maar daarover is voor Nederland niets gedocumenteerd. In de Britse flora van John et al. (2002) worden 120 merendeels planktonische soorten genoemd, en dit aantal zal in Nederland niet heel anders zijn. Na aftrek van de 24 brak-mariene *Vaucheria*-soorten en bijtelling van circa 40 bodembewonende soorten, kunnen we het totaal in Nederland veronderstelde aantal soorten op ruim 140 stellen.

Voorkomen
De meeste soorten leven in zoet water, enkele in brak water of zijn marien, zoals *Vaucheria*-soorten. Naast de aquatische soorten zijn er ook vele die aan de lucht blootgesteld leven (aërofytisch) in of op vochtige bodems. *Vaucheria*-soorten komen voor op vochtige en niet-zilte bodems en in het kustgebied op brakke bodems van kwelders, waar ze donker fluweelgroene matjes kunnen vormen (SIMONS 1975). Op vochtige klei- of slibbodems, met name in uiterwaarden op stikstofrijke plaatsen, komen kolonies voor van een eencellige bolvormige soort: *Botrydium granulatum*. Recent is de mariene soort *Vaucheria longicaulis* ontdekt (STEGENGA ET AL. 2006/2007). Evenals de goudwieren komen geelgroene algen vooral in de koudere seizoenen voor.

Determinatie
ETTL 1978, RIETH 1980.

Simons 2010. In: Nederlandse Fauna 10: 83-84