

Afb. 1.
Detailopname van
knotswier, *Ascophyl-
lum nodosum* (L.).



M. MELLEMA.

BEKENDE NEDERLANDSE ZEEWIEREN

WAT ZIJN ZEEWIEREN?

De vraag wat wieren eigenlijk zijn, is niet zo eenvoudig te beantwoorden. Wieren of algen zijn planten, die chlorofyl of bladgroen (het griekse woord chloros betekent groen en phyllon blad) bevatten maar niet zijn verdeeld in stengels, bladeren en wortels. Doordat zij niet verdeeld zijn in bladeren, stengels en wortels, onderscheiden de wieren zich van bloemplanten, varens en dergelijke, die ook wel worden aangeduid als „hogere planten”.

Door het bezit van chlorofyl onderscheiden de wieren zich van de schimmels en bacteriën. Weliswaar bestaan er enige bacteriesoorten die een bijzonder soort chlorofyl, het zogenaamde „Bacteriochlorofyl” bevatten, maar deze lijken voor het overige zo op andere bacteriën, dat zij niet tot de wieren worden gerekend. Aan de andere kant bestaan er enkele wieren zonder chlorofyl, die gezien hun overeenkomst met andere wieren, wel tot deze groep behoren.

De aanwezigheid van chlorofyl betekent niet, dat alle wieren groen van kleur zijn. Vele zijn bruin of rood door de aanwezigheid van andere kleurstoffen.

Tot de wieren behoren zeer uiteenlopende planten. In de plantensystematiek worden zij dan ook niet als een eenheid gezien, maar verdeeld in verschillende hoofdafdelingen van het plantenrijk.

Vele wieren zijn eencellig en alleen met een mikroskoop waarneembaar. Sommige bestaan uit een kolonie van enkele cellen. Weer andere wieren bestaan uit draden die door tussenschotten in cellen zijn verdeeld.

De wieren waarin wij in dit artikel aandacht willen besteden zijn enkele meer gecompliceerd gebouwde en opvallende zeewieren.

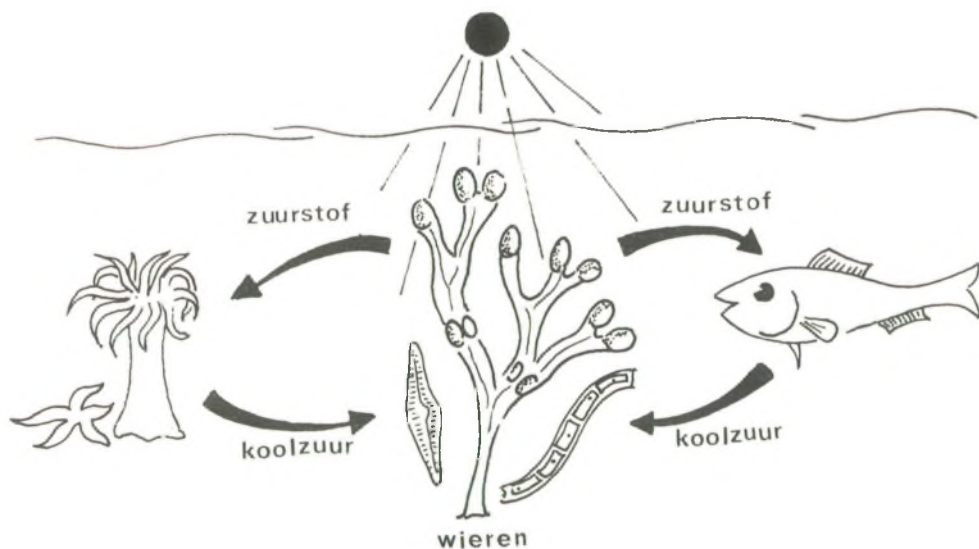
In zee komen — met enkele uitzonderingen zoals het zeegras — geen hogere planten voor. Dit is niet zo vreemd, daar wortels voor het opnemen van minerale bestanddelen uit de grond in zee geen zin hebben, omdat deze bestanddelen uit het zeewater kunnen worden opgenomen. Bovendien is een geslachtelijke voortplanting met bloemen in zee weinig doelmatig.

De wieren kunnen evenals de hogere planten met behulp van zonlicht, dat door het chlorofyl wordt geabsorbeerd, alle voor hun voeding en groei benodigde organische stoffen zoals koolhydraten, eiwitten, vetachtige stoffen, kleurstoffen waaronder chlorofyl en vitaminen zelf bereiden uit koolzuurgas, water en minerale zouten.

Onder invloed van het licht vormen wieren zuurstof, dat aan de dierenwereld ten goede komt voor de verbranding van hun voedsel, teneinde aldus aan de benodigde energie te komen. Bij deze verbranding ontstaat koolzuurgas, dat door de dieren wordt afgegeven aan het zeewater en door wieren weer uit het zeewater wordt opgenomen voor de synthese van organische stoffen, zowel bouwstoffen als voedingsstoffen (afbeelding 2).

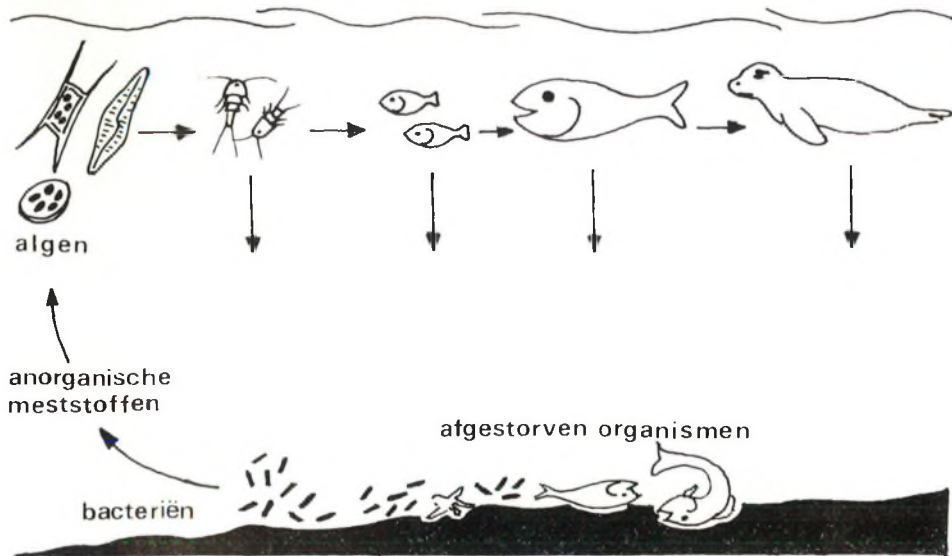
De hoeveelheid zuurstof die door wieren — vooral eencellige wieren — in de oceanen wordt geproduceerd, is veel groter dan de hoeveelheid zuurstof, die door de op het land groeiende planten wordt gevormd. De zeewieren zijn daarom een heel belangrijke schakel in het geheel van het leven op aarde.

De zeedieren kunnen geen organische stoffen bereiden uit koolzuurgas. Sommige



Afb. 2.

De wieren vormen onder invloed van het zonlicht zuurstof, dat door dieren wordt opgenomen bij de ademhaling. Het koolzuurgas, dat door de verbranding ontstaat, wordt door de dieren aan het zeewater afgegeven, daaruit door de wieren opgenomen voor de synthese (samenstelling) van organisch materiaal (bouw- en voedingsstoffen).



Afb. 3.

Sterk vereenvoudigde voedselketen in zee. Tevens laat de tekening zien, dat organische stoffen na afbraak door bacteriën weer als anorganische meststoffen dienen voor algen, die daaruit weer organische verbindingen opbouwen.

dieren eten algen; deze dieren worden opgegeten door andere dieren, welke op hun beurt door weer andere, meestal grotere dieren worden verorberd, enz. Het is een zaak van eten en gegeten worden (afbeelding 3).

Een voedselketen begint altijd met plantaardig materiaal. Plant en dier hebben niet het eeuwige leven. Na de dood zinken zij naar de bodem, waar bacteriën deze organische resten omzetten in anorganische meststoffen, die op hun beurt weer het voedsel vormen van één- of meercellige wieren.

De grotere wieren die hieronder worden besproken, leven hoofdzakelijk langs de kusten, hoewel ze ook drijvende kunnen voorkomen. Ze zijn van minder belang voor de instandhouding van het leven in de zee dan de eencellige wieren, die als plankton in volle zee leven tot die diepte, waarin het zonlicht kan doordringen.

ENIGE BASISBEGRIPPEN

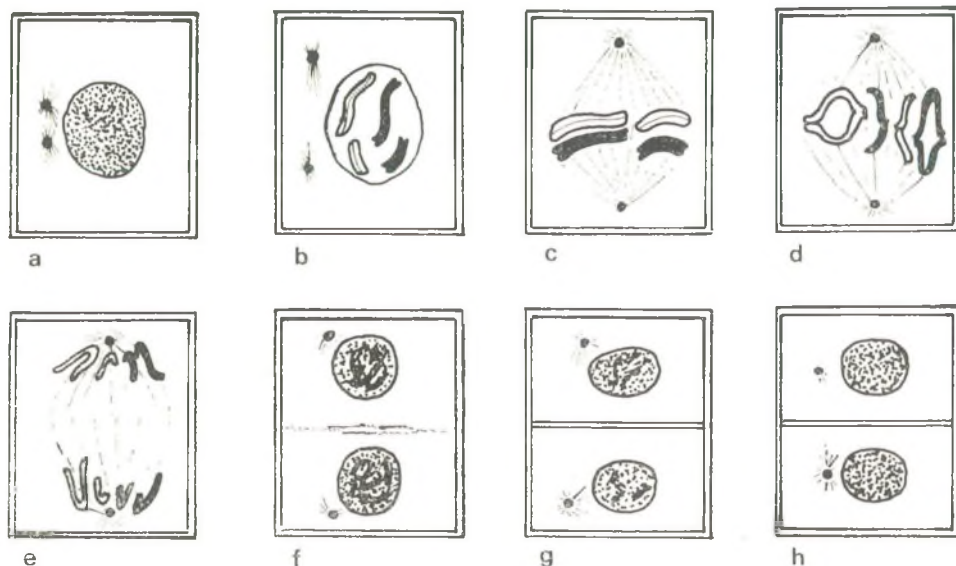
Voor een juist begrip van de wieren lijkt het nodig om allereerst enige zaken te bespreken die niet met het blote oog, maar wel met een mikroskoop zijn waar te nemen.

Met een mikroskoop kunnen wij zien dat planten bestaan uit cellen, die zijn omgeven door een celwand, die veelal cellulose bevat. In zo'n cel zien wij groen gekleurde lichaampjes, de zogenaamde „chloroplasten”, die chlorofyl bevatten. In deze chloroplasten, waarvan bij vele wieren maar één in iedere cel voorkomt, vindt de bereiding van organische stoffen uit koolzuur met behulp van zonlicht plaats.

Verder bevat iedere cel een celkern, omgeven door een kernmembraan. In de kern zijn de erfelijke eigenschappen van een plant vastgelegd.

Er zou nog veel meer te schrijven zijn over de bouw van de plantencellen, maar dit valt buiten het bestek van dit artikel. Vooral door het gebruik van de electronmikroskoop, waarmee veel sterkere vergrotingen zijn te bereiken dan met een gewone mikroskoop is de kennis van de bouw van een cel zeer vergroot.

Opgemerkt dient nog te worden dat bij de blauwwieren de chloroplasten ontbreken, maar het gehele buitenste deel van de celinhoud blauwgroen gekleurd is. Ook de kernmembraan ontbreekt, zodat men met een mikroskoop geen kern kan waarnemen.



Afb. 4.

Gewone kerndeling of mitose

- a. Cel met kern in rust. In de kern de chromatinekorrels.
- b. Poollichaampjes bewegen zich naar de polen. Chromatinekorrels hebben 2 paren chromosomen gevormd.
- c. Poollichaampjes bij de polen. De 4 chromosomen rangschikken zich paarsgewijs in het equatoriale vlak.
- d. De spoeldraden van de poollichaampjes trekken de overlangs gespleten chromosomen uiteen en naar de polen.
- e. Bij elke pool zijn 4 chromosomen aangekomen.
- f. Rond de chromosomen herstelt zich de kernmembraan. Begin van een scheidingswand.
- g. De scheidingswand is compleet. De chromosomen vallen weer in chromatinekorrels uiteen.
- h. Resultaat: 2 nieuwe dochtercellen, waarvan de kernen identiek zijn aan de kern van de moedercel bij a. Beide kernen bevatten weer 4 chromosomen (diploid).

MITOSE OF GEWONE KERDELING

Als een cel groeit komt er een moment, dat hij zich gaat delen, dat wil zeggen dat er een tussenwand wordt gevormd, die de cel in tweeën deelt, waardoor er twee dochtercellen ontstaan. (Afbeelding 4).

Bij de deling van een cel dienen alle erfelijke eigenschappen uit de moedercel aan de beide dochtercellen te worden doorgegeven. De celkern moet zich daarom ook delen en wel zodanig dat er twee gelijke celkernen ontstaan.

Dit proces begint met het verdwijnen van de kernmembraan. Uit de kern worden daarna een bepaald aantal langwerpige lichaampjes gevormd, de zogenaamde chromosomen, die de dragers zijn van de erfelijke eigenschappen (afbeelding 4 b). Deze chromosomen rangschikken zich in het zgn. aequatoriale vlak in het midden van de cel (afbeelding 4 c). Voorts ontstaan in de cel een aantal protoplasmadraden in de vorm van een spoelfiguur, die van de polen naar de chromosomen in het aequatoriale vlak lopen (afbeelding 4 c).

Elk chromosoom deelt zich nu overlans precies doormidden en door samen-trekking van de protoplasmadraden gaan deze helften uit elkaar, waardoor er in de cel bij elke pool twee identieke groepjes chromosomen terecht komen (afbeelding 4 e). Daarna verdwijnt het chromosomenbeeld doordat uit de beide groepjes chromosomen weer nieuwe celkernen met kernmembranen worden gevormd. Verder vormt zich een tussenwand, zodat er nu twee cellen zijn ontstaan (afbeelding 4 h).

Bij eencellige wieren laten de beide cellen na de deling van elkaar los, waardoor de celdeling leidt tot vermenigvuldiging, maar bij meercellige wieren ontstaat door de celdeling slechts groei van de plant en vindt de vermenigvuldiging plaats door de vorming van gameten of geslachtscellen (de zogenaamde geslachtelijke vermenigvuldiging) of door de vorming van sporen.

Sporen zijn bijzondere cellen, die zich van de plant losmaken en op een andere plaats later door groei en deling weer tot een nieuwe wierplant uitgroeien. Bij eencellige wieren worden soms ook sporen gevormd, maar die dienen niet voor de vermenigvuldiging. Veelal zijn dit resistente cellen, die ongunstige omstandigheden zoals droogte kunnen overleven.

Sporen van wieren kunnen dikwijls met behulp van een of meer zweepharen of „flagellen” actief door het water zwemmen.

Zulke vrijzwemmende sporen noemt men, omdat zij door hun zwemmen aan diertjes doen denken „zoösporen”, (vergelijk het woord zoölogie dat dierkunde betekent).

MEIOSE OF REDUCTIEDELING

De vorming van sporen gaat dikwijls gepaard met een bijzonder type celdeling, welke reductiedeling wordt genoemd. (Afbeelding 5).

Als wij de chromosomen van een delende plantencel bekijken, zien wij dat hun aantal even is en dat zij altijd in paren aanwezig zijn. Bij ieder chromosoom hoort dus een overeenkomstig chromosoom.

Bij een reductiedeling delen de chromosomen zich niet overlans middendoor zoals bij de normale deling, maar gaan de bestaande chromosomenparen uit elkaar, zodat er twee groepjes chromosomen ontstaan, die ieder slechts de helft van het oorspronkelijke aantal bevatten. (Afbeelding 5).

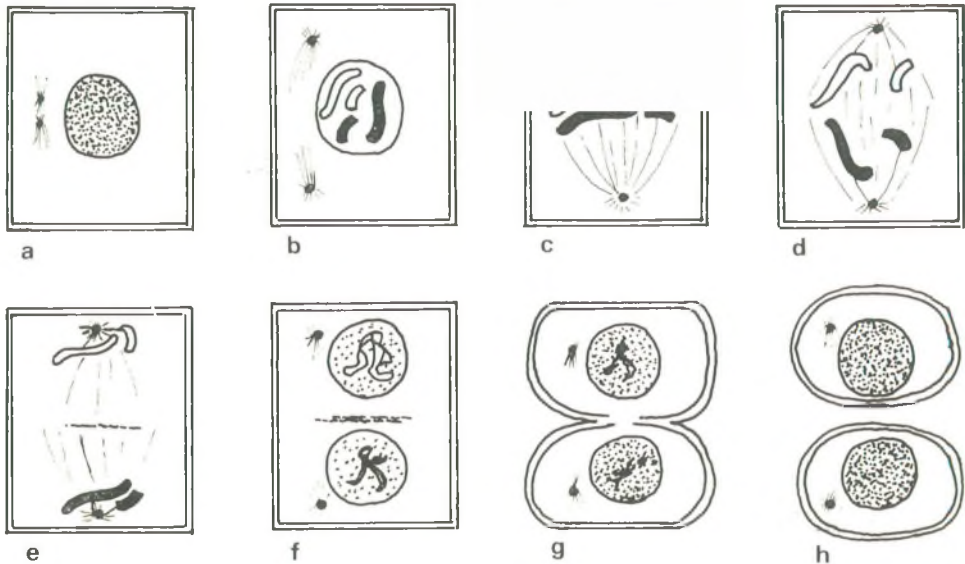
Uit deze groepjes chromosomen ontstaan weer twee celkernen. Er ontstaat ook een wand, welke de twee nieuwe cellen van elkaar scheidt, maar daardoor wijzigt het

aantal chromosomen in de kernen niet meer. Elke cel blijft het halve aantal chromosomen bevatten.

Zulke cellen waaruit na deling blijkt dat ze maar de helft van het normale aantal chromosomen bevatten, noemen wij haploïd en cellen met het normale (dubbele) aantal chromosomen noemen wij diploïd.

Als de vorming van sporen gepaard is gegaan met een reductiedeling ontstaat uit die sporen een haploïde wierplant.

Om vanuit een haploïde vorm weer tot een diploïde vorm te komen, moeten de kernen van twee haploïde cellen met elkaar versmelten. Hiertoe worden speciale cellen gevormd, de zogenaamde gameten. Gameten kunnen ontstaan uit haploïde wierplanten, maar in andere gevallen uit diploïde wierplanten, waarbij de reductiedeling onmiddellijk voorafgaande aan de vorming van de gameten plaats vindt.



Afb. 5.

Reductiedeling of meiose

- a. Cel met kern in rust. In de kern de chromatinekorrels.
- b. Poollichaampjes bewegen zich naar de polen. Uit de chromatinekorrels zijn 2 paren chromosomen gevormd.
- c. Poollichaampjes bij de polen. De 4 chromosomen rangschikken zich paarsgewijs in het equatoriale vlak.
- d. Er vindt nu geen overlangse splinging plaats, maar de spoeldraden trekken de bestaande paren uiteen en naar de polen.
- e. Bij elke pool zijn nu 2 chromosomen aangekomen.
- f. Begin van een scheidingswand. De kernmembraan herstelt zich.
- g. Er ontstaat een insnoering. De chromosomen vallen uiteen in chromatinekorrels.
- h. De twee nieuwe cellen zijn gescheiden. Beide celkernen bevatten de helft van het aantal chromosomen van de celkern bij a. (haploïd).

Bij sommige wieren worden duidelijk twee typen gameten gevormd. De versmelting vindt dan altijd plaats tussen twee gameten van ongelijk type.

De grootste en/of minst beweeglijke gameten noemen wij de vrouwelijke en de kleinere en/of beweeglijker gameten noemen wij de mannelijke. Als alle gameten er gelijk uitzien spreken wij van isogameten.

Dikwijls blijkt uit hun gedrag dat er toch twee typen gameten bestaan, waarbij alleen gameten van ongelijk type met elkaar kunnen versmelten, ook al zien wij geen verschil tussen de beide typen.

De cel die ontstaat door het samensmelten van twee gameten en die weer diploïd is noemen wij zygote. Uit zo'n zygote kan dan weer een diploïde wierplant ontstaan. De vorming van gameten leidt evenals de vorming van sporen tot vermenigvuldiging van het wier.

Omdat de gameten waaruit een zygote ontstaat veelal afkomstig zijn uit verschillende wierplanten, die meestal iets verschillende erfelijke eigenschappen zullen bezitten, bezit een zygote en het daaruit groeiend wier een combinatie van eigenschappen van de beide wieren. Door natuurlijke selectie blijven in de regel de meest gunstige combinaties over. Het belang van de voortplanting door gameten — de zogenaamde geslachtelijke voortplanting — is juist het vormen van gunstige combinaties van erfelijke eigenschappen, welke voor de instandhouding van de soort zorgdragen.

BEKENDE NEDERLANDSE ZEEWIEREN

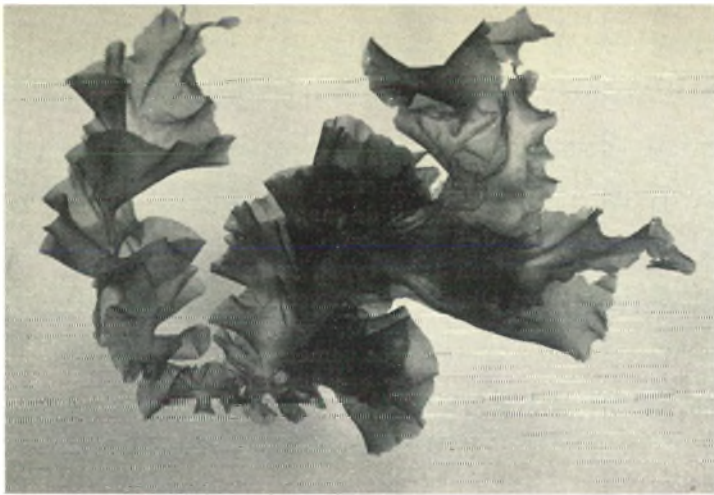
Na deze algemene inleiding over wat wieren eigenlijk zijn, is het ogenblik aangebroken om overeenkomstig de titel van dit artikel enige bekende Nederlandse zee-wieren aan een beschouwing te onderwerpen. Wanneer we spreken over bekende Nederlandse wieren, bedoelen we zee-wieren, waarmee we op het strand en in ons aquarium het meest in aanraking komen.

In de systematiek van het plantenrijk¹⁾ behoren de wieren tot het onderrijk van de Thallophyta, de spore- of lagere planten. Daarvan zijn voor ons artikel van belang een drietal stammen of hoofdafdelingen, te weten de Chlorophyta of groenwieren, de Phaeophyta of bruinwieren en de Rhodophyta of roodwieren.

We beginnen met de groenwieren, waarvan we de zeesla, *Ulva lactuca* L., het darmwier, *Enteromorpha intestinalis* Link, en het viltwier, *Codium tomentosum* Stackh., alle behorende tot de Chlorophyceae, de enige in zee vertegenwoordigde klasse der groenwieren, zullen behandelen. Vervolgens komen de bruinwieren aan de orde met als eerste het suikerwier, *Laminaria saccharina* (L.), behorende tot de klasse der Heterogeneratae, en vervolgens het blaaswier, *Fucus vesiculosus* L. met enkele verwante soorten als vertegenwoordigers van de klasse der Cyclosporaee. Tenslotte stappen we over naar de roodwieren met het purperwier, *Porphyra umbilicalis* (L.), deel uitmakende van de klasse der Bangiophyceae en het Iers mos, *Chondrus crispus* Stackh. als representant van de klasse der Florideophyceae.

Hoewel we er steeds naar streven onze artikelen zoveel mogelijk met foto's te verduidelijken, zal dat bij dit artikel slechts af en toe mogelijk zijn. Wieren laten zich namelijk slecht fotograferen. Zodra zij op het strand zijn aangespoeld verliezen zij zo veel van hun natuurlijke schoonheid, dat een foto slechts een vertekend beeld geeft.

¹⁾ zie ook Mariene biologie algemeen, pag. 10.



Afb. 6.
Ulva lactuca L.,
zeesla.

Z E E S L A - *ULVA LACTUCA* L.

Zeesla, *Ulva lactuca* L. is een wier dat uit dunne groene lappen bestaat, vaak met een gegolfde rand (afbeelding 6).

Het komt in ons land zowel vastzittend, bijvoorbeeld op golfbrekers en mosselbanken, als losdrijvend algemeen voor. Losdrijvende stukken blijven groeien en worden veelal groter dan vastzittende exemplaren.

Er komt hier ook nog een andere soort zeesla voor, namelijk *Ulva rigida* (C. Ag) Thur., die iets steviger en dikker, namelijk meer dan 0,06 m.m. dik is. Zeesla behoort tot de hoofdafdeling van de Chlorophyta, tot de klasse van de Chlorophyceae of groenwieren, tot de orde van de Ulvales en de familie der Ulvaceae.

De Chlorophyta doen van alle wieren het meest aan de hogere planten denken omdat de samenstelling van hun chlorofyl en andere pigmenten met die der hogere planten overeenkomt, de celwanden uit cellulose bestaan en als reservevoedsel zetmeel wordt gevormd.

Zij worden tegenwoordig veelal in twee klassen verdeeld namelijk de Charophyceae of kranswieren, die in zoetwater voorkomen en een tamelijk ingewikkelde bouw hebben en de Chlorophyceae of groenwieren.

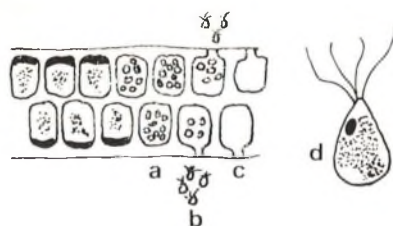
Deze groenwieren vormen een groep die zeer uiteenloopt in grootte en vorm. Veel soorten zijn eencellig en de meercellige soorten zijn meestal tamelijk eenvoudig van bouw. De groene lappen van de zeesla zijn maar twee cellagen dik. De cellen bezitten maar één plaatvormige chloroplast, die zich bij de buitenwand bevindt.

Op een gegeven moment kan de inhoud van de cel zich gaan delen in vier of acht delen, waaruit evenzoveel zoösporen ontstaan, die door een opening in de celwand met hun vier zweepharen naar buiten zwemmen (afbeelding 7).

De vorming van sporen is gepaard gegaan met een reductiedeling, zodat de sporen haploïd zijn. De vorming van de sporen vindt gewoonlijk het eerst plaats bij de rand van de lappen en omdat na het wegzwemmen van de sporen de cellen leeg achterblijven kunnen wij de vorming van de sporen opmerken door het ontstaan van witte stukken bij de rand.

Afb. 7.

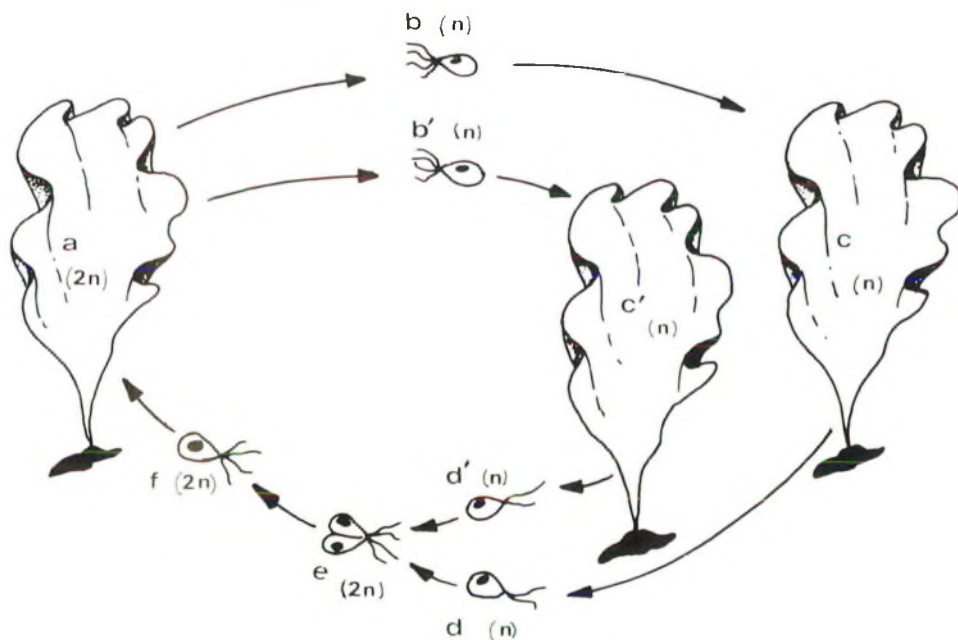
Zeesla is twee cellagen dik. Bij diploïd zeesla worden door deling van de celinhoud (a) zoösporen gevormd, die door een opening in de celwand naar buiten zwemmen (b), waarna de cel leeg achterblijft (c). Iedere zoöspore heeft vier zweefpharen (d).



De sporen zwemmen een tijdje rond, maar hechten zich daarna vast, waarna een deling plaats vindt. Een van de beide cellen groeit uit tot het orgaan waarmee de zeesla vastgehecht zit en uit de andere cel ontstaat eerst door deling in één richting een groene draad. Later vinden er ook delingen in andere richtingen plaats en zo groeit het geheel weer uit tot zeesla.

Deze zeesla lijkt oppervlakkig gezien geheel op de zeesla die de sporen heeft gevormd, maar is in wezen anders. Hij is namelijk niet diploïd, maar haploïd en deze haploïde zeesla vormt geen sporen, maar gameten.

Uit één cel ontstaan hierbij 32 of 64 gameten. Deze zijn kleiner dan de zoösporen en bezitten maar twee zweefpharen.



Afb. 8.

Generatiewisseling bij zeesla: diploïd zeesla (a) vormt haploïde zoösporen (b en b'), die uitgroeien tot haploïd zeesla (c). Haploïd zeesla vormt gameten (d en d'). Twee gameten versmelten met elkaar (e) tot een zygote (f), die uitgroeit tot diploïd zeesla (a), waarna het gehele proces overnieuw begint.

Alle gameten hebben gelijke vorm en grootte, het zijn dus isogameten. Deze gameten verlaten op dezelfde wijze als de sporen de cel en zwemmen weg. Als een gameet een andere gameet ontmoet, kan hij zich daarmee verenigen tot een zygote. Deze zygote heeft vier zweepharen en hecht zich na een tijdje vast en groeit dan op dezelfde wijze als boven beschreven is voor de zoöspore uit tot zeesla. Deze zeesla is weer diploïd en vormt zoösporen.



DARMWIER - ENTEROMORPHA INTESTINALIS LINK

Tot de familie van de Ulvaceae behoren ook de darmwieren van het geslacht *Enteromorpha*.

Deze groenwieren zijn veel langwerpiger dan zeesla en de twee cellagen laten van elkaar los zodat de plant de vorm krijgt van een buis, die al dan niet vertakt kan zijn.

In Nederland komen in zout en brak water zeker 10 soorten darmwier voor die moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn. Daarnaast komen ook darmwieren in zoet water voor.

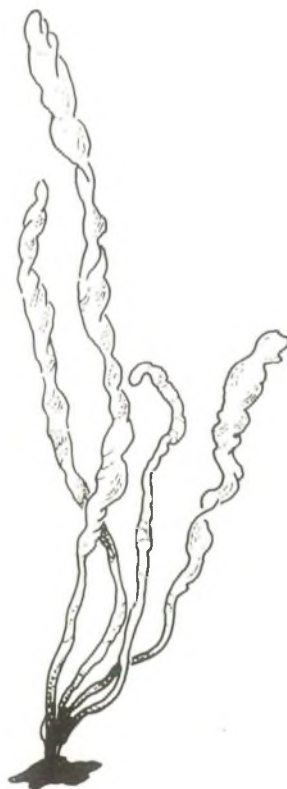
De voortplanting van de darmwieren komt overeen met die van zeesla.

De soort *Enteromorpha intestinalis* Link (afbeelding 9) is interessant, omdat hij twee typen gameten voortbrengt die uit afzonderlijke planten ontstaan.

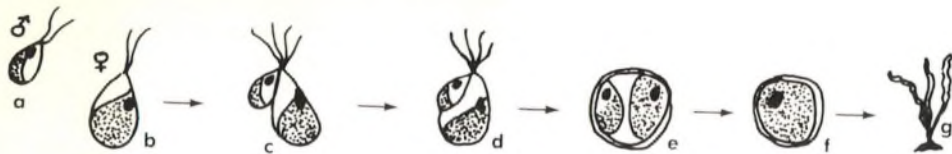
Een zygote ontstaat hierbij door samensmelting van een vrouwelijke gameet, die betrekkelijk groot is en een helder groene chloroplast heeft, met een kleinere mannelijke gameet, die een bleekgroene chloroplast heeft (afbeelding 10). Door dit verschil in kleur is het zelfs mogelijk om de planten van *E. testinalis*, die mannelijke gameten voortbrengen te onderscheiden van die welke vrouwelijke gameten voortbrengen. Bij deze soort is dus geen sprake van isogameten zoals bij zeesla.

Ook bij darmwier worden zoösporen gevormd door de diploïde vorm.

Zowel zeesla als darmwier worden in China door mensen gegeten. Zeesla bevat de vitaminen A, B en C. Zie ook *Varia Maritima*, bladzijde 280, met enkele recepten, waarin deze wieren zijn verwerkt.



Afb. 9.
Enteromorpha intestinalis
Link, een darmwier.



Afb. 10.

Vorming van een zygote bij *Enteromorpha intestinalis* Link. Een manlijke (kleine) gameet (a), afkomstig van een manlijke plant, versmelt met een vrouwelijke (grote) gameet (b), afkomstig van een vrouwelijke plant, waardoor een zygote wordt gevormd (c - d), die zijn zweefharen verliest (e, f) en uitgroeit tot een diploïd wier (g), dat zoösporen vormt.

★

VILTWER - CODIUM TOMENTOSUM STACKH

Viltwier, *Codium tomentosum* Stackh., volgens Nienhuis *Codium fragile* (Sur) Hariot, bestaat uit vertakte, dofgroene, viltige, cilindrische koorden van 3—4 mm dik en met een lengte tot 30 cm. De wijze van vertakking is dichotoom, dat wil zeggen, dat bij het groeien de einden van de koorden zich telkenmale vorksgewijs vertakken (afb. 11a).

Viltwier komt ondermeer voor in de Oosterschelde, bijvoorbeeld bij Yerseke, dicht bij de laagwaterlijn.

Viltwier behoort tot de klasse der Chlorophyceae of groenwieren, tot de orde van de Siphonales en de familie van de Codiaceae.

Bij de bespreking van zeesla werd opgemerkt, dat de groenwieren een zeer uiteenlopende groep vormen en de anatomische bouw van het viltwier is dan ook geheel verschillend van die van zeesla.

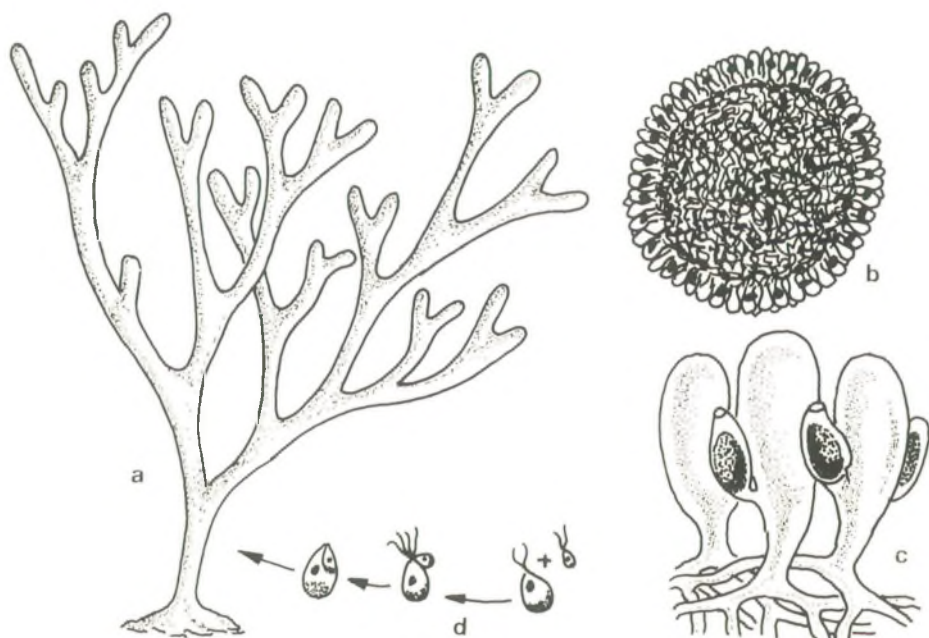
De Siphonales hebben als bijzonderheid, dat zij niet door dwarswanden in cellen zijn verdeeld. Zij bezitten echter niet één celkern, zoals de echte eencellige wieren, maar vele celkernen. Daarom kan men deze wieren niet beschouwen als echte eencellige wieren. De rolronde koorden van het viltwier bestaan uit vertakte en in elkaar gevlochten draden, die niet door tussenschotten in afzonderlijke cellen zijn verdeeld. (Afb. 11b). De buitenzijde bestaat uit dicht op elkaar staande knotsvormige blaasjes. In deze buitenlaag van blaasjes bevindt zich het meeste bladgroen. Dit is doelmatig, want het licht valt natuurlijk op de buitenkant en in die blaasjes vindt dan ook in hoofdzaak de fotosynthese plaats.

Bij het viltwier is er niet een afwisseling van een diploïde en een haploïde vorm, zoals bij zeesla, maar de wierplant is altijd diploïd.

De reductiedeling vindt plaats bij de vorming van de gameten en na de samensmelting van twee gameten ontstaat uit de zygote een nieuw diploïd viltwier. De gameten ontstaan uit orgaantjes die zich aan de knotsvormige blaasjes bevinden de zogenaamde „gametangiën” (zie afb. 11c). Aan ieder blaasje vormen zich twee gametangiën, die zich tegenover elkaar bevinden. Er vormt zich een scheidingswand tussen het blaasje en de gametangie. Uit de inhoud van de gametangie ontstaan de gameten.

De viltwierplanten zijn van gescheiden geslacht. Bij het mannelijk viltwier ontstaan uit de gametangiën een paar duizend mannelijke gameten en bij het vrouwelijke viltwier ontstaan uit de gametangiën een paar honderd vrouwelijke gameten. De mannelijke gameten hebben twee flagellen, bezitten één of twee chloroplasten en zijn geelachtig van kleur. De vrouwelijke gameten bezitten ook twee flagellen, maar zijn veel groter, bezitten veel chloroplasten en zijn groen van kleur.

De samensmelting van twee gameten tot een zygote vrij in het zeewater, heeft altijd plaats tussen twee gameten van verschillend geslacht (zie afb. 11d). Zoals boven reeds is vermeld, groeit de zygote uit tot een nieuw viltwier. Er zijn nog veel andere soorten groenwieren langs de Nederlandse kust, maar deze kunnen in dit artikel niet besproken worden, omdat het geheel anders te uitgebreid zou worden. Wij gaan daarom afscheid nemen van de groenwieren en gaan hierna over tot de bespreking van enige bruinwieren.



Afb. 11.

Viltwier, *Codium tomentosum* Stackh.

- a. het viltwier bestaat uit vertakte, dof groene, viltige, cilindrische koorden.
- b. doorsnede van een tak van het viltwier met vertakte en in elkaar gevlochten draden in het midden en blaasjes aan de buitenzijde.
- c. de vertakte en verstrengelde draden van het viltwier (sterk vergroot) met aan de buitenzijde de knotsvormige blaasjes, die de gametangiën (op de tekening zwart aangegeven) dragen.
- d. versmelting van een vrouwelijke (grote) en een mannelijke (kleine) gameet van het viltwier tot een zygote.