

Zonnediertjes

door F. J. Siemensma

De naam Heliozoa of zonnediertjes karakteriseert zeer treffend een kleine groep waterorganismen: vrijwel ronde plasmalichaampjes met uitstralende plasmadraden. Deze nogal vage omschrijving wordt straks nauwkeuriger bepaald.

Heliozoa leven in zoet, zout en brak water. Er zijn tot nu toe ongeveer 60 soorten bekend, verspreid over 18 genera. Een aantal hiervan is onvoldoende beschreven, zodat nader onderzoek gewenst is. De mariene soorten, negen in getal, nemen daarbij een bescheiden plaats in. In dit artikel zullen alleen zoetwaterheliozoa worden besproken.

Zonnediertjes kan men gemakkelijk verzamelen. Gewapend met een aantal goed afsluitbare (jam)potten wordt de waterkant opgezocht. Heliozoa bewonen het bovenste laagje sapropelium (d.i. de voornamelijk uit vergane en half vergane plantenresten bestaande rottingslaag die de bodem van de meeste wateren bedekt). Ze zijn eveneens te vinden op stengels en bladeren van waterplanten en op ondergedoken mossen en grassen.

Men duwt een jampot met de opening omlaag in het water en keert hem vlak boven de bodem om, zodat de lucht ontsnapt en opgewerveld sapropelium naar binnen stroomt. Vervolgens haalt men de pot op, sluit hem goed af en voorziet hem van een etiket waarop tenminste vindplaats en datum vermeld worden. Goede resultaten geeft ook het woelen met een pot tussen een massa waterplanten.

Ook kan men een dot algen of een pluk nat mos uitknipen.

De monsterpotten kan men het beste een dag of twee laten staan, zodat de zonnediertjes zich aan de oppervlakte van het bezinksel verzamelen. Voor sommige soorten verdient het echter aanbeveling het materiaal vrij snel na het monstereisen te onderzoeken, omdat deze soorten gevoelig zijn voor veranderingen in zuurstofgehalte en temperatuur en daardoor snel verdwijnen.

Om zonnediertjes te bekijken, heeft men een goede microscoop nodig. Daarbij zijn onmisbaar: objectglaasjes en dekglasjes, toilet- of keukenpapier om deze schoon en droog te maken, een pipet of limonaderietjes en potlood en papier om het waargenomen vast te leggen (fig. 1).

Met een pipet wordt een druppel monstermateriaal op een objectglaasje gebracht. Daar overheen legt men een dekglasje, maar zo dat eerst de rand van dit glaasje in contact komt met een druppel, waarna men voorzichtig het dekglasje laat zakken (fig. 2). Op deze manier voorkomt men dat zich luchtballen in het preparaat vormen, hetgeen nogal storend kan zijn.

Met een zwak objectief (vergroting 8 of 10 maal, eventueel 20 maal) wordt het preparaat doorzocht. Alles wat maar enigszins aan een zonnediertje doet denken, wordt met een sterker objectief bekeken. Doorgaans is dit een 40X objectief.

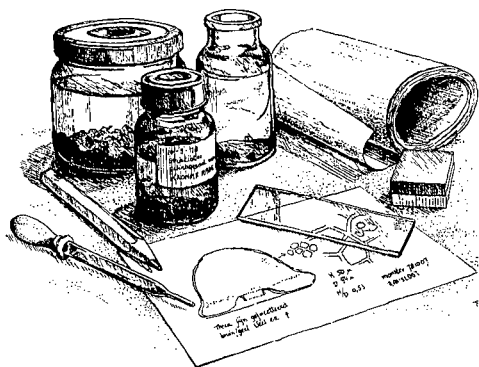


fig. 1. ... onmisbaar...

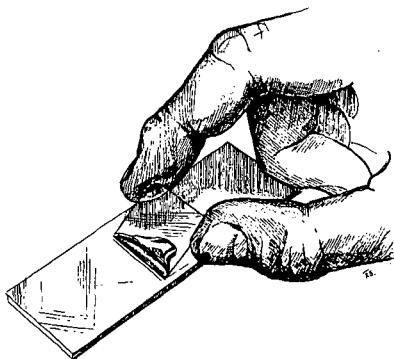


fig. 2. Het opbrengen van het dekglasje.

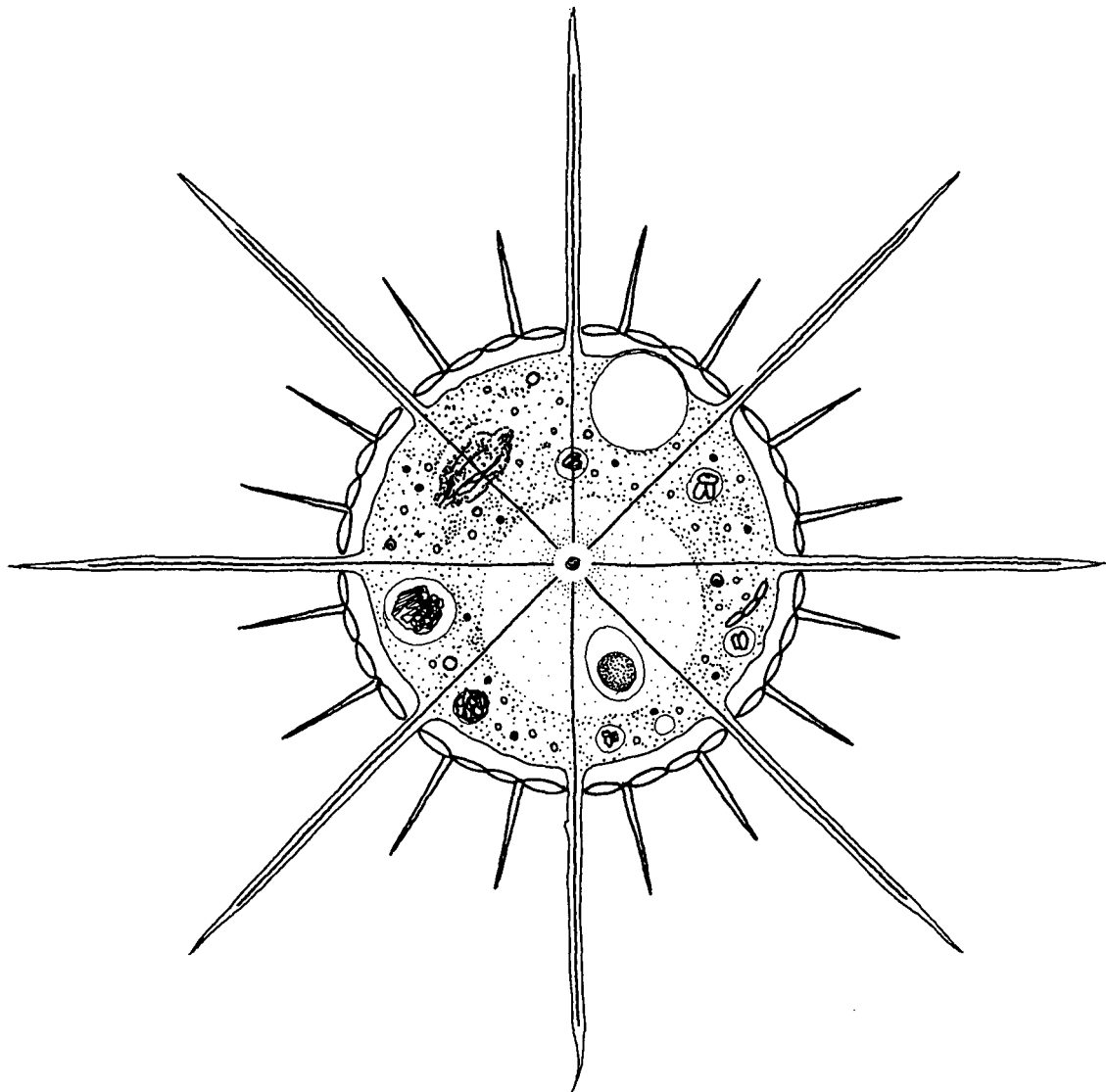


fig. 3. Schematische voorstelling van een zonnediertje (type *Acanthocystis*).

In het midden ligt de centroplast, van waaruit acht asdraden naar de axopodia gaan. Rechts onder de centroplast ziet men de eivormige kern en rechts boven aan de rand ligt een iets uitpuilende contractiele vacuole. Het plasmalichaam is omgeven door een omhulsel, gevormd door schijf- en naaldvormige elementen. In het plasma zijn getekend: korrels, voedselvacuolen en voedselresten.

Zonnediertjes moet men leren zien. Op den duur kan men vrij snel een preparaat op de aanwezigheid van Heliozoa doorzoeken. Wie nog niet zo vertrouwd is met het gebruik van zijn of haar microscoop, kan veel nut hebben van het boekje van Sterrenburg (1975).

Zonnediertjes hebben een bolvormig plasmalichaam. Dit plasma is al of niet duidelijk gescheiden in een binnenste laag, het endoplasma, en een buitenste laag, het ectoplasma (zie hiervoor, en voor het volgende, fig. 3). Het endoplasma is helder en nauwelijks gekorrelt;

het ectoplasma daarentegen is sterk gekorrelt en meestal ondoorzichtig door opgenomen voedsel en voedselresten.

Het voedsel – variërend van kleine algen tot raderdieren – wordt verteerd in met vloeistof gevulde blaasjes, de voedselvacuolen. Een bijzondere vacuole is de contractiele vacuole, welke een rol speelt in de waterhuishouding van het organisme. Het plasma heeft een hoger zoutgehalte dan het omringende water, waardoor voortdurend water het plasma binnendringt.

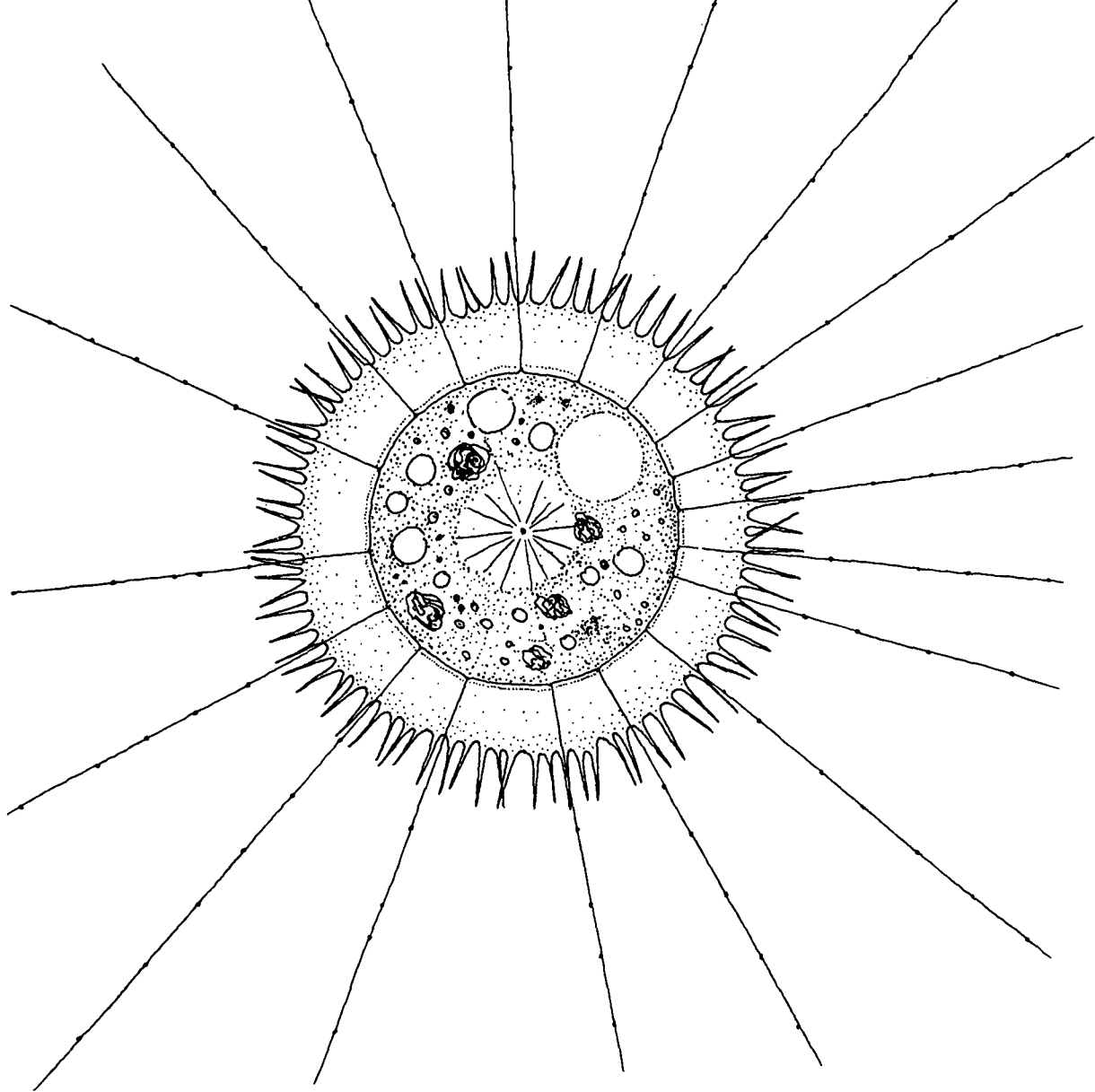


fig. 4. *Clamydaster laciniatus* (Penard) Rainer. Het plasmalichaam is omgeven door een fijn getande geleilaag.

De contractiele vacuule vult zich met overtollig water en wanneer een bepaalde grootte is bereikt, leegt ze haar inhoud aan de oppervlakte van het lichaam door zich samen te trekken. Men kan de werking daarvan vergelijken met een pomp welke een lek schip drijvende houdt. Bij sommige soorten ziet men de contractiele vacuule ver buiten de omtrek van het plasmalichaam uitpuilen.

In het endoplasma ligt de kern. Enkele soorten hebben verscheidene kernen en bij exemplaren van *Actinosphaerium eichhorni* (Ehrenberg) zijn meer dan 500 kernen geteld.

Het endoplasma kan concentrisch of excentrisch t.o.v. het ectoplasma liggen. In het eerste geval ligt de kern precies in het centrum, in het andere geval ligt ook de kern excentrisch en ziet men in het centrum een korrel welke centraalkorrel of centroplast genoemd wordt.

De straalsgewijs uitstekende plasmadraden worden pseudopodia (= schijnvoetjes) genoemd. Ze dienen zowel voor de voortbeweging als voor het vangen en grijpen van voedsel. De pseudopodia kunnen een stevige as hebben, asdraad geheten. Deze plasmatische versteviging kan echter snel gevormd en afgebroken worden, bijvoorbeeld bij het vangen van een prooi.

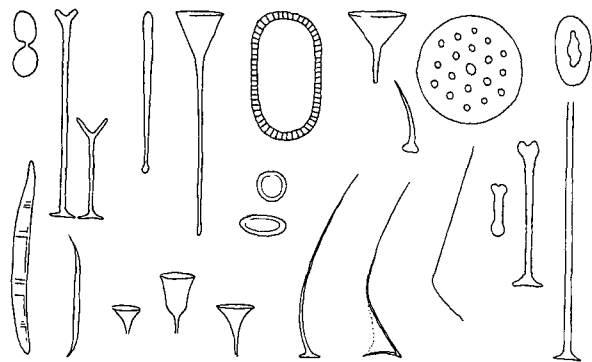


fig. 5. Spicula.

Pseudopodia met een asdraad worden axopodia (axon = as) genoemd. De asdraden lopen vanuit de axopodia tot aan het centrum van het plasmalichaam en eindigen daar bij de centraal gelegen kern of bij de centroplast. Op grond hiervan worden de Heliozoa ingedeeld in drie onderorden:

de *Actinophrydia*, waarbij de asdraden eindigen bij een kern,

de *Centroheliidia*, waarbij de asdraden eindigen bij de centroplast en

de *Rotosphaeridia*, zonder centroplast en asdraden maar met een excentrisch gelegen kern.

Een belangrijk punt is tot nu toe onbesproken geweest. Het betreft het omhulsel en omdat Heliozoa vrijwel uitsluitend op dit omhulsel worden gedetermineerd, zal hierop wat uitvoeriger worden ingegaan.

Het plasmalichaam van de meeste zonnediertjes is omgeven door een slijm- of geleilaag (fig. 4). In deze laag liggen bij de meeste soorten kiezelige elementen: de spiculum (mv. spicula: stekel, angel, pijlpunt). De spicula kunnen los verspreid liggen, aaneengesloten zijn of elkaar overlappen. Veelal ziet men twee soorten spicula; naaldvormige, welke radiaal (straalsgewijs) gerangschikt zijn en schijfvormige, welke tangentiaal (dwars op de straal) liggen. De spicula worden door het organisme zelf gevormd. Ze kunnen hol of massief zijn en de vorm hebben van naalden, trechters, trompetjes, gaffels, korrels, schijfjes of sikkels (fig. 5).

De fijne structuur van deze elementen is in water vaak moeilijk te zien. Wanneer men een zonnediertje laat opdrogen, wordt de structuur

duidelijker zichtbaar. De lange trompetvormige spicula van *Raphidocystis tubifera* Penard zijn in een nat preparaat nauwelijks als zodanig zichtbaar (fig. 6a).

Om een droogpreparaat te maken, voegt men aan de zijkant van het dekglas een druppel water toe en schuift daarna met een prepareernaald voorzichtig het dekglasje opzij (over de waterdruppel uiteraard). Met een wattenstaafje of vloeipapiertje wordt het meeste water opgezogen, waarna men de rest laat verdampen. Opgedroogd levert dit het beeld van fig. 6b op: lange, schijnbaar gespleten naalden, ovale plaatjes en plasmaresten. Dergelijke droogpreparaten moet men steeds bekijken met een dekglas erover, vanwege de lenscorrectie.

Soms vormen spicula en plasmaresten zo'n onoverzichtelijk geheel, dat het nodig is de spicula los te maken uit het plasma en te verspreiden. Daartoe voegt men een uiterst miniem druppeltje geconcentreerd zwavelzuur toe (oppassen!). Het geheel wordt verhit boven bijvoorbeeld een theelichtje tot het zuur verdampst is. Onder de microscoop bekijkt men of deze behandeling voldoende is of nog eens herhaald moet worden.

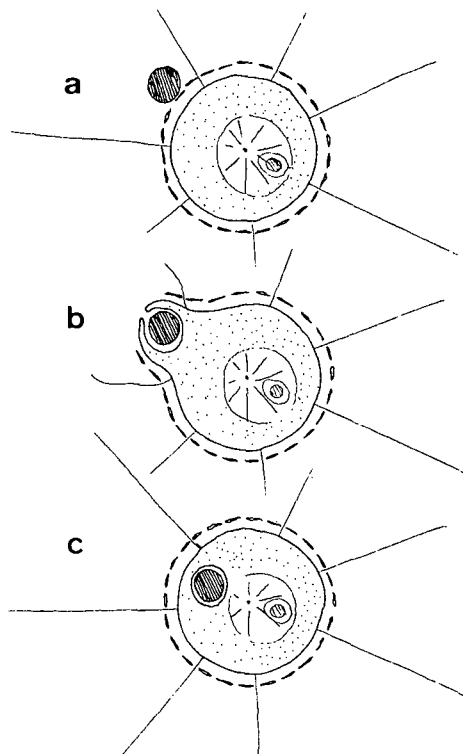


fig. 7. Voedselopname.

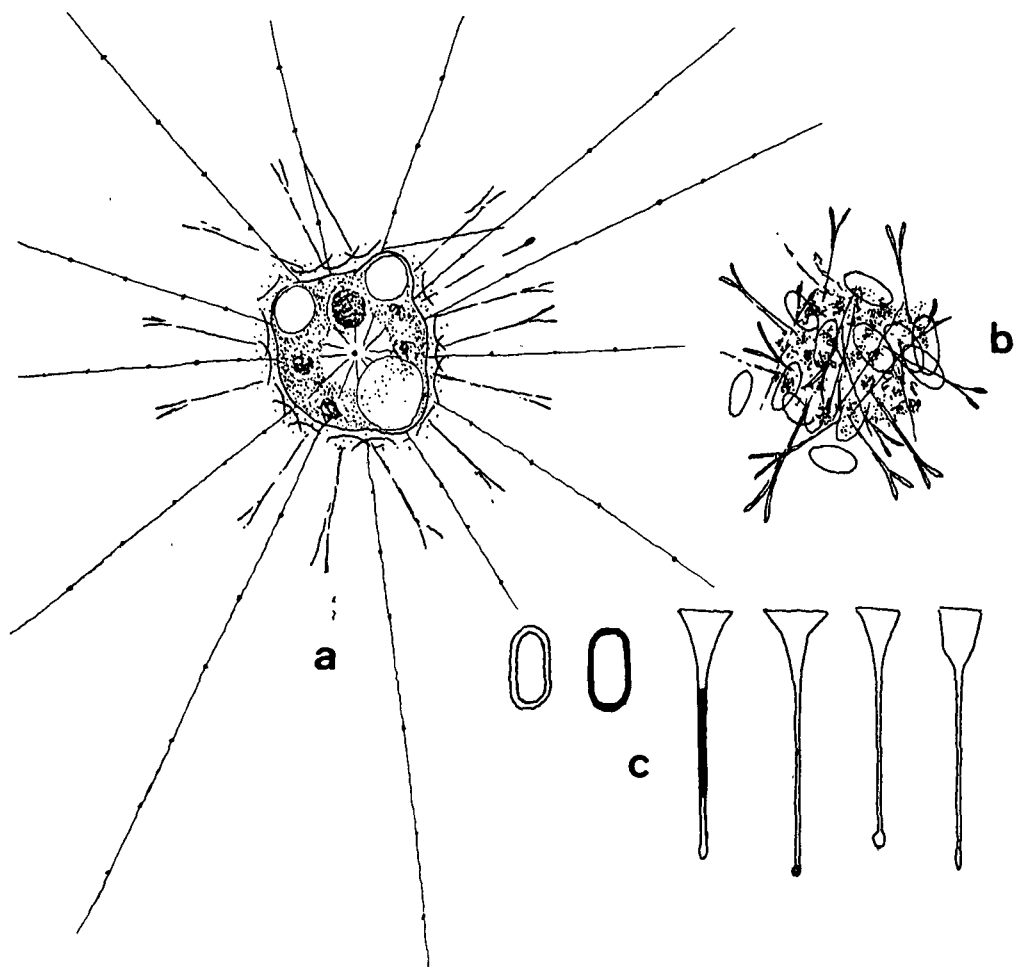


fig. 6. *Raphidocystis tubifera* Penard

Men kan ook de spicula insluiten in een medium met een hoge brekingsindex, bijvoorbeeld naphrax. Dergelijke preparaten kan men het beste bekijken met een immersielens. Figuur 6c toont het resultaat: trompetjes en ovale plaatjes. De zwarte streep in één trompetje en plaatje duidt erop dat ze hol zijn.

Zonnediertjes voeden zich met allerlei kleine algen, diatomeeën, flagellaten, ciliaten, raderdiertjes en zelfs beerdiertjes. In figuur 7 is te zien hoe voedsel opgenomen wordt: een voedseldeeltje komt in aanraking met een zonnediertje (a), het omhulsel opent zich en ectoplasma vloeit naar buiten, omgeeft de buit en vormt tegelijkertijd een voedselvacuole (b).

In de meeste gevallen komt de prooi het eerst in contact met de pseudopodia. Deze houden haar vast en door plasmastroming aan de oppervlakte van de pseudopodia wordt de buit naar het plasmalichaam gevoerd. Een groot, heftig bewegend trilhaardiertje (ciliaat) kan door een enkel pseudopodium worden vastgehouden. Wanneer de ciliaat in aanraking komt met pseudopodia, kan men het volgende zien gebeuren: de snelle beweging van de cilia of trilharen gaat plotseling over in een langzame slag om tenslotte tot stilstand te komen. De prooi lijkt verlamd.

De ciliaat van figuur 8 vertoonde, na tegen een zonnediertje (*Acanthocystis spec.*) gestoten te zijn, verlamingsverschijnselen, werd na een

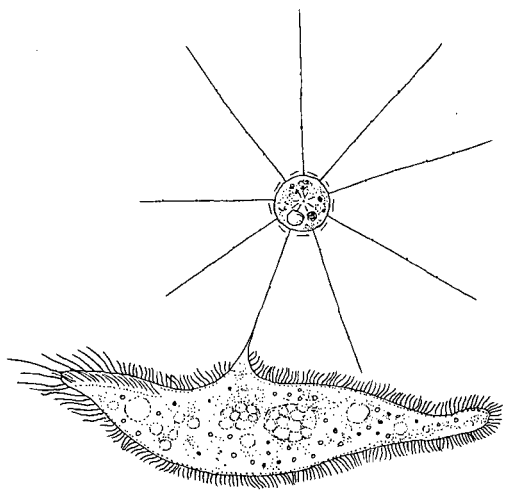
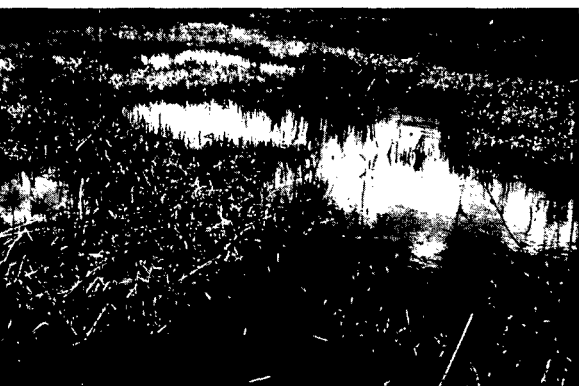


fig. 8. *Acanthocystis spec.* met buitgemaakte cilium.

tiental minuten losgelaten, kromp volkomen ineen en stierf tenslotte. Sommige onderzoekers schrijven daarom een giftige werking toe aan het plasma van de pseudopodia. In andere gevallen ziet men echter dat de prooi zich weet los te maken en geen nadelige gevolgen aan het contact overhoudt.

Bij enkele soorten Heliozoa (*Raphidiophrys elegans* en *R. viridis*) kan men een merkwaardig verschijnsel waarnemen. Door plasmastrengen met elkaar verbonden, vormt een aantal individuen een zogeheten kolonie. In figuur 9 is een kolonie afgebeeld van *Raphidiophrys elegans*. Men ziet drie ciliaten, waaronder twee *Stylonichia*'s, vastgegrepen door de kolonie. De *Stylonichia*'s proberen alsnog te ontkomen terwijl de derde cilium naar het centrum van de kolonie wordt getrokken. Hier zal hij door het plasma van twee zonnediertjes omgeven en in tweeën gedeeld worden.

Over het voorkomen en de verspreiding van zonnediertjes is weinig bekend. Penard (1904)



vond ze '.... surtout dans les marécages à eau claire et bien pourvus de plantes aquatiques'. (... vooral in veenplassen met helder water waarin veel waterplanten).

Globaal kan men stellen dat vrijwel alle Heliozoa de voorkeur geven aan ondiep, helder en zuurstofrijk water. Dit water kan men in trofiebegrippen mesotroof (matig voedselrijk) noemen. In termen van organische verontreiniging kan men dit milieu kwalificeren van oligo- tot β -mesosaproob. Dat wil zeggen: water dat nauwelijks of matig verontreinigd is (Rainer, 1968).

Penard vermeldt twee plaatsen met een bijzonder grote rijkdom aan soorten: een moeras bij Bernex, gevormd door een veertigtal ondiepe en met water gevulde leemputten (tot een halve meter diep en enkele meters in doorsnee) op het terrein van een verlaten steenfabriek en een moerassige inham van het Meer van Genève.

Rainer noemt een aantal afgesloten waterlopen van de Regnitz, met een overheersende vegetatie van Krabbescheer (*Stratiotes aloides*), zeer soortenrijk. De resultaten van persoonlijk onderzoek in Nederland, in het bijzonder in 't Hol in Kortenhoeve, bevestigen bovenstaande omschrijving van het leefmilieu.

Tot voor kort waren voor Nederland 16 soorten Heliozoa bekend (Dresscher, 1976). Niet meegerekend zijn de Pseudoheliozoa als *Clathrulina elegans*, *Hedriocystis pellucida* en *Clathrella foreli*. Tijdens recent - nog niet afgesloten - onderzoek in trilveenpoeltjes van 't Hol (zie foto) werden 34 soorten waargenomen. Hier van zijn 20 - meest kleine soorten - nieuwe voor de Nederlandse fauna. Juist deze kleine soorten ontsnappen gemakkelijk aan de aandacht en zijn alleen goed te determineren in een droogpreparaat.

Voor wie zich in de Heliozoa wil verdiepen, is het werk van Rainer onmisbaar. Het bevat een algemeen gedeelte met zeer veel gegevens, uitvoerige determinatietabellen en tekeningen en beschrijvingen van alle bekende soorten. Onmisbaar blijft het standaardwerk van Penard, maar hier is voor de amateur nauwelijks aan te komen.

Tekeningen van de schrijver

Adres van de schrijver:

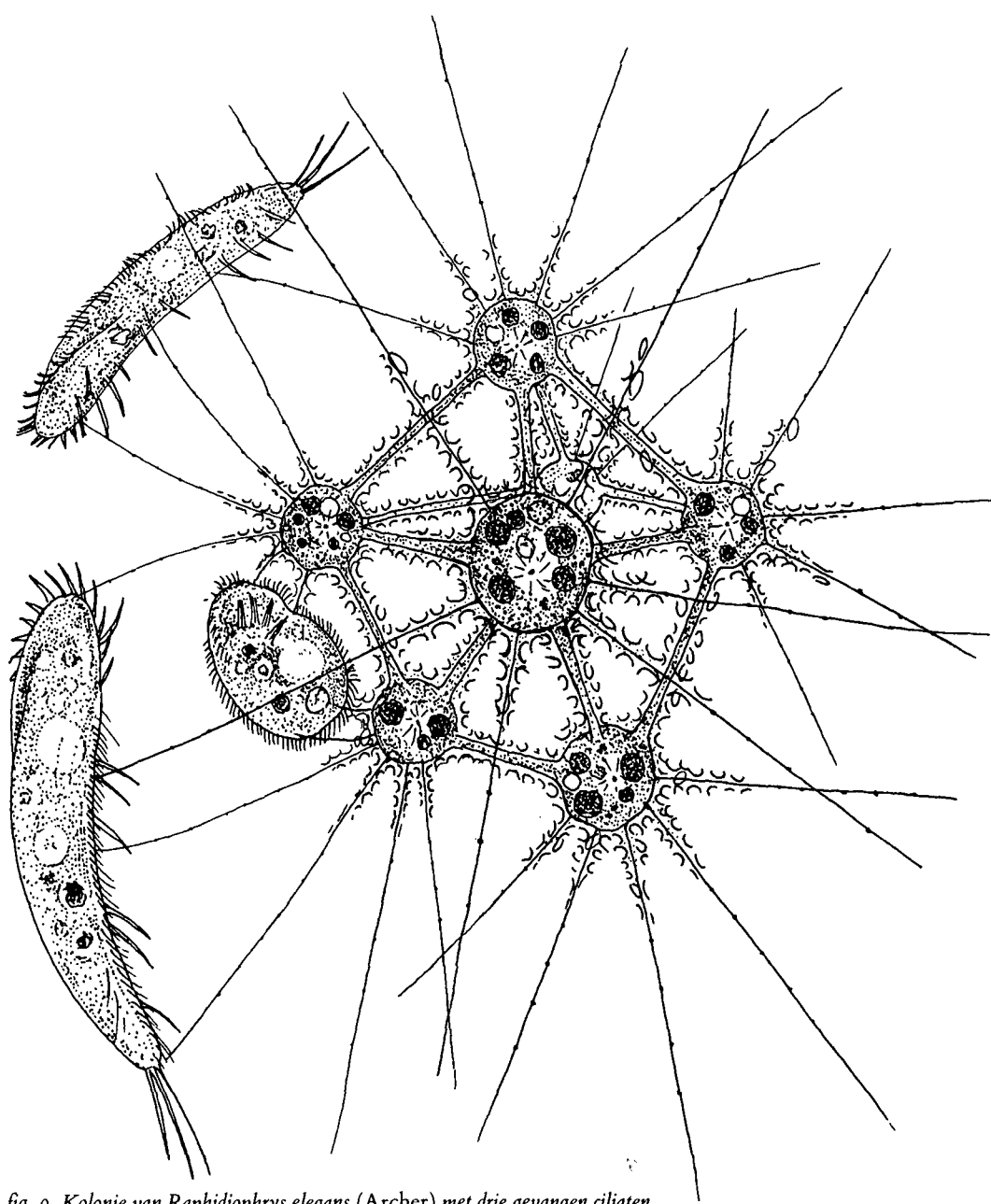


fig. 9. Kolonie van *Raphidiophrys elegans* (Archer) met drie gevangen ciliaten.

LITERATUUR

Dresscher, Th. G. N., 1976: Index van de namen en vindplaatsen die betrekking hebben op in Nederlandse wateren aangetroffen algen en enige groepen van micro-organismen, Amsterdam.

Essen, A. van, 1968: Rhizopoden, overzicht van een veertigtal soorten van Amoebina, Testacea en Heliozoa in Nederland, Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. nr. 78. Te gebruiken als eerste oriëntatie.

Grospietsch, Th., 1958: Wechseltierchen, Stuttgart. Goed bruikbare determinatietabellen tot vrijwel alle bekende soorten. Geen beschrijvingen.

Hoogenraad, H. R. en Groot, A. A. de, 1940: Zoetwaterthizopoden en -heliozoën, deel 9 uit de Fauna van Nederland, Leiden. Antiquarisch soms nog verkrijgbaar, determinatietabel tot de tot dan voor Nederland bekende soorten.

Penard, E., 1940: Les Héliozoaires d'eau douce, Genève. Het standaardwerk.

Rainer, H.: Urtiere, Protozoa; Wurzelfüssler, Rhizopoda; Sonnentierchen, Heliozoa, deel 56 uit Die Tierwelt Deutschlands, Jena. Onmisbaar.

Sterrenburg, F. A. S., 1975: Leidraad bij de microscopie, Deventer.