

Kerbert mij greep, toen ik als veertienjarig jongeling de Amsterdamsche Kweek-school betrad en tot zijn dood toe is hij mij trouw gebleven. De verhouding leerling-leeraar veranderde al vrij spoedig in die van buitengewoon prettige kameraadschap.

Van den allereersten aanvang af is hij een getrouw medewerker van De Levende Natuur geweest. Niet dat hij veel artikelen schreef of vragen en korte mededeelingen. Het eene artikel dat hij ons schonk, was echter een van groote waarde en een prachtig voorbeeld er van, hoe wetenschap en „natuursport” kunnen samengaan. Gij vindt het in den jaargang 1918 en het verheerlijkt de Zuiderzee-oevers bij Amsterdam als rijk onderzoeksterrein. Dat zijn ze nog en dat zullen ze blijven ook na de droogmaking van de Zuiderzee.

Maar het meest hielp hij ons met goeden raad en aanmoediging. Hij was een echt geleerde, een gestudeerde geleerde, maar dat belette hem niet om in volle sympathie samen te werken met ons leeken. En wanneer het in de laatste vijfendertig jaar goed gegaan is met de popularisatie van de biologische wetenschap in Nederland, dan hebben wij het voor een groot deel te danken aan Kerbert, die Heimans en mij steunde met alles wat Artis geven kon. Kerbert stuurde mij met Steenhuizen naar Texel en zoo kon ik de „Week in een Vogelparadijs” schrijven, die, ik mag het gerust zeggen er veel toe bijdroeg, om De Levende Natuur in zijn eerste jaar aannemelijk te maken. Dit is slechts één staaltje uit vele. De Ornithologische Vereeniging kwam tot stand op zijn aandringen en door zijn initiatief. Aan de Nederlandsche Natuurhistorische Vereeniging verleende hij dadelijk hulp en gastvrijheid en hij hielp de Eerste Biologische Tentoonstelling tot stand brengen. De Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten vergaderde jaren achtereen in Artis. Zoo kunnen wij voortgaan en telkens Kerbert begroeten als een der voorvechters voor het in goeden zin populariseeren van de Biologie. Ik zal het ook altijd gedenken, dat de laatste bijeenkomst, die wij samen bijwoonden, gewijd was aan de belangen van de Heimans-stichting.

Met hem is een der trouwste vereerders van Heimans en zijn werk heengegaan en voor ons is dat een groot verlies. Doch niet alleen wij, maar ook heel Amsterdam en een breede schaar van geleerden, studiegenooten, medewerkers en vrienden betreuren het overlijden van dezen wakkeren bioloog en organisator.

JAC. P. THUISSE.

CRISTATELLA MUCEDO, CUVIER.

IK kan werkelijk de verrukking niet beschrijven, die ik ondervond, toen ik, zelf nog H.B.S.-er, van een excursie door Sonsbeek in Arnhem thuiskomend, tusschen de verschillende, in de Groote Waterval en in de vijvers, in fleschjes en buisjes verzamelde, doode takjes en blaadjes — die ik had bijeengegaard

omdat ik wist, dat er zoetwaterpoliepen op voorkwamen — de kolonies vond van dat zeldzaam mooie natuurwonder, dat Cuvier den zoo beteekenisvollen naam van *Cristatella mucedo*, „de slijmerige vederbos” gaf. Ik weet wel, dat ik dien dag steeds maar door het microscoop heb zitten turen, tot ik haast niet meer zien kon van de pijn in m'n oogen, om vooral niets van dat helmbosegewuif te missen. En al vond ik ook in Sonsbeek's vijvers zooveel andere mooie dingen — *Hydra fusca* en *Hydra viridis*, de beide zoetwaterpoliepen; *Euspongilla lacustris*, de zoetwaterspons, in fraaie boomvormige exemplaren van wel 20 cm. lang; *Batrachospermum monoliferum*, dat uiterst elegante wiertje — tusschen die halfvergane takjes en bladeren spanden de mosdiertjes of *Bryozoa* toch ongetwijfeld de kroon. Daar in Sonsbeek kun je anders, wat mosdiertjes betreft, je hart ophalen! Behalve *Cristatella mucedo*, die ik hier als voorbeeld genomen heb, kwamen er nog verscheidene andere soorten voor: *Plumatella fungosa* Pall., *Plumatella repens* L., *Fredericella sultana* Bloch., *Lophopus cristallinus* Pall. Het eigenaardige was wel, dat iedere vijver en ieder slootje zijn eigen soort van mosdiertje bezat, al kwamen er soms ook meer tegelijk voor.

Cristatella verzamelde ik toen — 't was in 1913 — in het langzaam stroomende water vlak boven de Groote Waterval, waar ook *Fredericella* te vinden was. *Plumatella* zat aan het houtwerk, dat de vijvers bij de theeschenkerij omgeeft, en tenslotte *Lophopus* in het beekje, dat voert naar de vischkwekerijen van de Heidemaatschappij. Dáár groeiden ook groote pollen van het wonderlijke kandelaarsgewas, *Nitella*, waarvan de snelle strooming van het protoplasma voor mij toen een openbaring was. Toen ik onlangs met een aantal leerlingen in Arnhem was en ook Sonsbeek bezocht, hebben we naar al die bijzonderheden uitgekeken. Wel zaten de kolonies van *Euspongilla* nog in den vijver met de Groote Fontein, en ook de *Nitella's* waren er, maar mosdiertjes hebben we in de gauwigheid niet kunnen vinden; wel *Batrachospermum*. Toch zullen ze er nu nog wel zijn, want 't zijn zooals we nog zullen zien, taaie broeders, die teere helmbosegewuivende wezentjes. 't Zou goed zijn, dat een bioloog eens die Sonsbeeksche en Zijpendaalsche vijvers terdege onderzocht; ongetwijfeld zijn daar nog heel wat merkwaardigheden te vinden, wat van belang is, nu men bezig is met de samenstelling van een „Fauna van Nederland”.

Enfin, ik kom terug op ons onderwerp, *Cristatella*. Zooals ik U al vertelde, behooren deze diertjes tot de mosdiertjes, kleine wezentjes, die een verspeiding hebben over de geheele wereld, zoowel in het zoete water als in de zee. Ze werden door de oudere onderzoekers (Cuvier, Trembley, Roesel von Rosenhof) als poliepen beschouwd en dus tot de laagst-ontwikkelde meercellige dieren gerekend. Daarna bracht men ze tot de wormen, en nu zijn ze meestal in de leerboeken te vinden als *Molluscoidea*, een groep, die vrijwel geïsoleerd staat, waarvan de naam wel zegt, dat sommige vertegenwoordigers op weekdieren gelijken, maar dan moet de nadruk toch meer gelegd worden op dat gelijken, dan op weekdieren. De Bryozoën zijn al zeer oud, men kent vertegenwoordigers uit de oudste fossielen-

bevattende aardlagen, het Kambrium. Sindsdien hebben ze honderden miljoenen jaren tijd gehad om zich te specialiseeren; ze hebben dat ook gedaan, maar in zoo'n eigenaardige richting, dat van verdere nazaten geen sprake kon zijn, en ze zoo, temidden van de hen omgevende, zich steeds veranderende, natuur zijn blijven staan als eenzame kluizenaars, die nu in bouw en leefwijze zóózeer van de andere diergroepen afwijken, dat zij den zoöloog veel hoofdbrekens kosten.

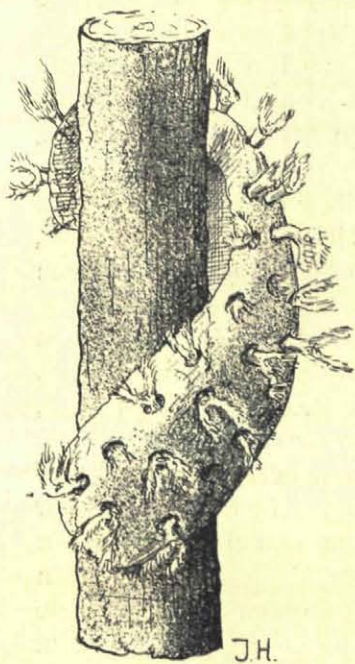
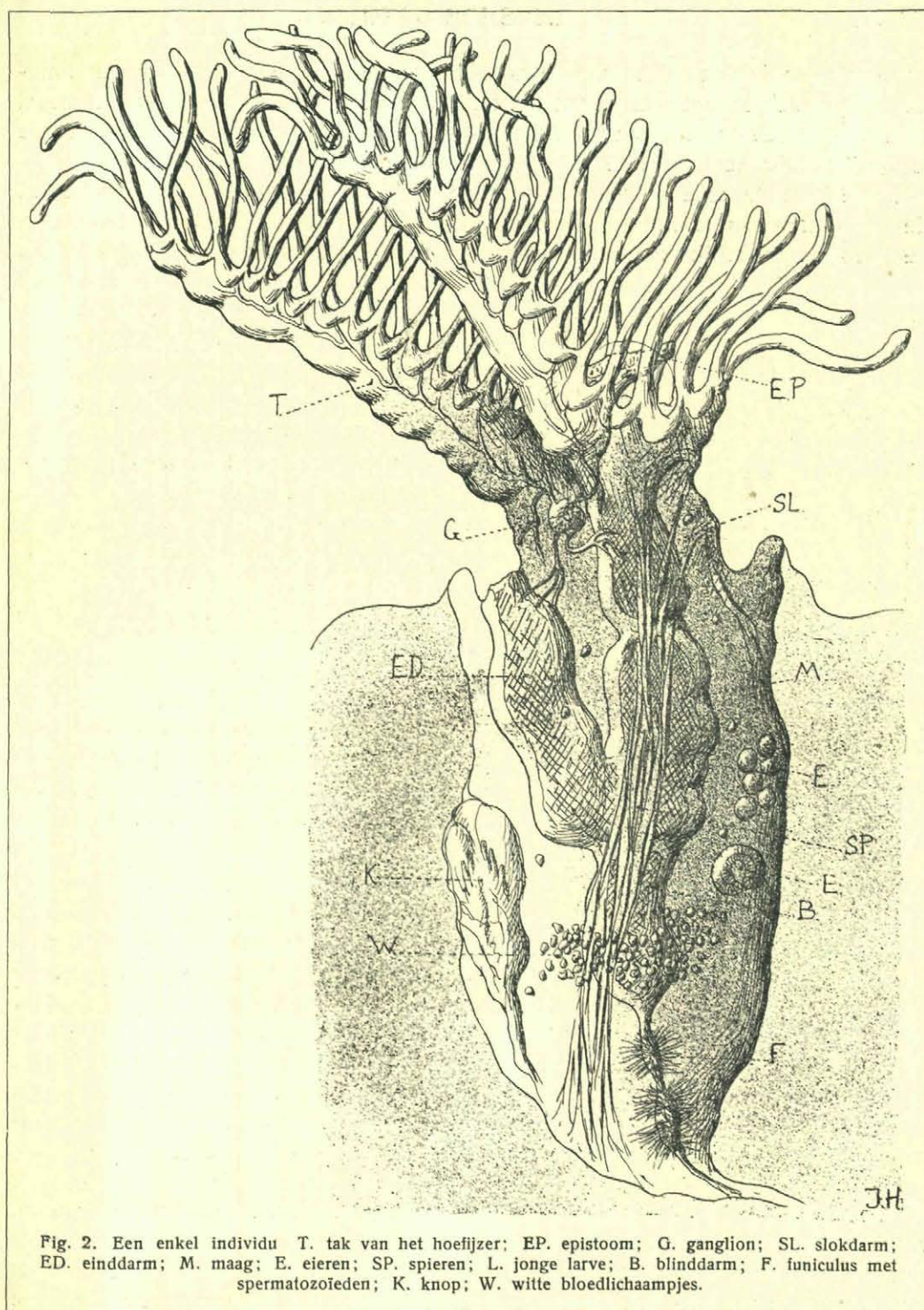


Fig. 1. Kolonie van *Cristatella mucedo*, zich om een takje buigend.

Cristatella mucedo vormt kleine, doch een enkele maal ook grootere, 2—20 cM. lange kolonies (Fig. 1), die veel, wat hun vorm betreft, weg hebben van die geleiachtige, platte langgerekte klompen slakkeneieren, die iedere jongen kent, die wel eens voor een aquarium waterplanten heeft moeten verzamelen. De kolonies zijn meestal 3 à 4 maal zoolang als breed, aan beide uiteinden afgerond, van boven convex, van onderen plat of iets concaaf. Ze zitten op takjes, die in 't water hangen of op steenen, en, doordat ze geleiachtig week zijn, plooien ze zich geheel om de vormen heen van de voorwerpen, waaraan ze vastgehecht zijn. Die vasthechting is echter maar zeer losjes; schud je een beetje aan zoo'n takje, dan laten ze vanzelf los; ja, ze zijn zelfs in staat om zich kruipende voort te bewegen, doordat de verschillende individuen, die de kolonie vormen, en die met elkaar samenhangen, om de beurt hun naar de ventrale zijde der kolonie gekeerde huidspieren samentrekken; zoo kan de zool der kolonie bewegen alsof het de voet van een kruipende slak was. In den rugkant van dit geleiklompje bevinden zich een 3- tot 5-tal rijen van putjes, in ieder waarvan zich een dier bevindt. De dieren staan onderin de gelei met elkaar in verbinding door weefselstrengen, daar ze uit elkaar ontstaan zijn door knopvorming. De buitenhuid van ieder dier is, voor zoover het dier in het gelei-omhulsel steekt, daarmee vrij innig verbonden; echter steekt, in uitgespreiden toestand, ieder individu een eind buiten het omhulsel uit, en wel met dat gedeelte van het lichaam, dat we het voorste willen noemen, hoewel we het met evenveel recht met het achtereind kunnen aanduiden, daar de anale opening ook op datzelfde gedeelte gelegen is. Wat bij zoo'n uitgespreid dier direct in het oog valt, zijn de beide lange armen (Fig. 2, 1), die, naar achteren omgebogen, twee rijen van fijne tentakels dragen. Van tijd tot tijd worden die beide armen, die, met het middenstuk, dat ze verbindt, een hoefijzervormig geheel vormen („*lophophoor*” genoemd) met een ruk achteruit geslagen, waarbij de tentakels mede heen en weer wuiven, en dan kunt U, als U het dier van voren bekijkt duidelijk in het midden van het hoefijzer den mond (Fig. 3, M.) zien



liggen als een dwarse spleet, aan de rugzijde eenigermate overdekt door een tongvormig uitsteeksel, dat van den achterrand van het hoefijzer zich over den mond heen kan buigen en hem kan afsluiten, zooals bij ons het strotklepje het „verkeerde keelgat” afsluit; het wordt strotklepje of *epistoom* genoemd (Fig. 3, E.)

Nu bezitten de cellen, die de buitenzijde der tentakels vormen, fijne trilhaartjes, die voortdurend in levendige beweging zijn. Zoo ontstaat een stroom in het water, die men gemakkelijk kan aantonen, als men wat fijnkorrelige karmijn in het

water brengt. Het blijkt dan te stroomen vanaf de tentakels naar de bovenzijde van het hoefijzer, tusschen de beide rijen van tentakels door naar den mond. Komen er ongewenschte voedseldeeltjes, die b.v. te groot zijn om doorgeslikt te worden — *Cristatella* bezit geen enkel kauwapparaat — voor de mondopening, dan wordt deze plotseling door het epistoom afgesloten. Dit orgaan bezit groote trilharen, die nu eens den eenen, dan weer den anderen kant uit kunnen slaan. Zoo worden nu eens voedseldeeltjes den mond ingeslingerd, dan weer juist ervan verwijderd. Tengevolge van deze trilhaarbeweging komt er een roteerende beweging in het water, waardoor steeds hetzelfde water langs tentakels en mond strijkt. De plotseling achterwaartsche beweging van den lophophoor dient nu, om steeds versch water te krijgen. Vermoedelijk dienen de tentakels dan ook tevens als kieuwen. Voortdurend maakt het zeer beweeglijke epistoom zoekende bewegingen naar alle deeltjes, die links en rechts vanaf de beide

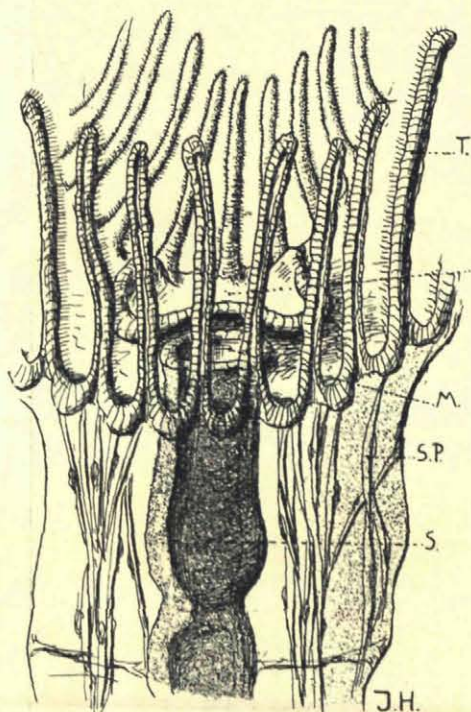


Fig. 3. Dier van voren gezien; alleen het gedeelte rondom den mond is geteekend. T. tentakel met trilharen; E. epistoom; M. mond; SP. spieren; S. slokdarm.

tevens dienst doet als taster, ja misschien wel als reukorgaan. Er gaan dan ook, zooals we nog zullen zien, een paar dikke strengen van zenuwen naar toe (Fig. 2).

De tentakels zijn, evenals de tentakeldrager of lophophoor, hol en met lichaamsvloeistof gevuld. Aan het eind vertoonen ze een aantal bijzonder gevormde cellen, die dat eind iets knopvormig verdikken, en waarheen een fijne zenuwuitlooper gaat. De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat die cellen een zintuig vormen, vooral als men ziet, dat juist het uiteinde der tentakels zeer gevoelig is voor stootprikkels. Indien kleine diertjes tegen dat eind aankomen, buigt de tentakel zich direct naar buiten, waardoor het diertje in de tusschen de tentakels afdalende

Het is dus zeer waarschijnlijk, dat dit orgaan

waterstroom terechtkomt. Komt een grooter organisme, een watervloot b.v., tegen een aantal tentakel-uiteinden tegelijk, dan trekt het heele dier zich samen.

Dat dier nu bezit een langgerekt kruikvormig lichaam, omhuld door een volkomen doorschijnende opperhuid (Fig. 2). Deze opperhuid bestaat uit een paar lagen van cellen, waartegenaan zich een dunne laag spiercellen bevindt, die een fijn vertakt netwerk onder de opperhuid vormen. Hiertegenaan vindt men het zgn. *peritoneum* (Fig. 4, P.), een uiterst dunne laag van cellen, te vergelijken met ons buikvlies. Deze laag bekleedt ook hier niet alleen den buitenkant van de lichaams-holte, maar zet zich ook voort om den darm; het epistoom wordt er van binnen ook door bekleed, doch hier vormen die cellen door een soort van instulping een aparte holte. Ook de holte van de lophophoor en de tentakels wordt er door bekleed en staat, voor den slokdarm om, door een nauwe opening in verbinding met de lichaams-holte, die ik daareven beschreef. Onder de holte van het epistoom ligt, geheel omgeven door een plooï van het peritoneum, een blaasvormig weefsel, het hersenblaasje (Fig. 2, G., Fig. 4, G.). Vanuit dit hersenblaasje of *ganglion* loopen zenuwen naar de lophophoor en de tentakels, naar het epistoom, naar den darm en de spieren van het lichaam (Fig. 2).

Deze spieren loopen voornamelijk in twee bundels door de, met volkomen kleurloze vloeistof gevulde, lichaams-holte, en wel links en rechts van de mondopening in den wand van den tentakeldrager ontspringend, naar de basis van de kruik (Fig. 2, SP., Fig. 3, SP.). Deze spieren zijn van het zgn. „gladde” type. De cellen ervan liggen vrij los tegen elkaar en vormen een netwerk van spoelvormige draden. Hier en daar kan men tegen die contractiele spoelen duidelijk de kernen van de cellen zien liggen. Niets is aardiger, dan het samen-trekken dier spieren na te gaan. Indien het dier zich slechts weinig wil samen-trekken, worden niet de hoofdbundels gecontraheerd, maar kleine vezeltjes, die vanaf de hoofdbundels naar den buitenwand van het lichaam loopen (Fig. 5, H.). Daardoor worden de hoofdbundels kromgetrokken en hun lengte zodoende verkort.

Trekt een dier, dat men voorzichtig uit de kolonie heeft losgemaakt, en dus voortdurend kan worden gadegeslagen onder het microscoop, zich plotseling met kracht samen, dan ziet men duidelijk in de spiercellen van beide hoofdbundels,

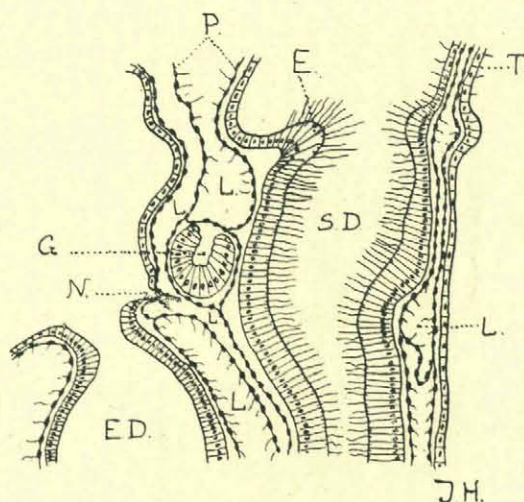


Fig. 4. Schematische overlangsche doorsnede door het bovengedeelte van het lichaam. P. peritoneum; E. epistoom; T. tentakel; L. verschillende deelen van de lichaams-holte; G. ganglion; N. nephridiën; SD. slokdarm; ED. einddarm.

die zich nu samentrekken, een lichte troebeling ontstaan, ten bewijze dat er een chemisch proces in de spieren plaats heeft bij dat samentrekken. Bekijkt men het zich contraheerende dier met gepolariseerd licht, dan ziet men ook duidelijk een vermindering in de dubbele breking der spieren optreden. (Zie hiervoor mijn artikel in „Natura” no. 272, 15 Mei 1921, blz. 75-77: „Een chemisch-physische verklaring der spierbeweging”). Trekken nu deze twee groote spierbundels, die uitloopers zenden in het holle deel van den tentakeldrager, zich krachtig samen, dan wordt het zich buiten het geleihulsel bevindende deel van het dier naar binnen getrokken (Fig 2). Er heeft dan iets plaats, dat vergelijkbaar is met dat,

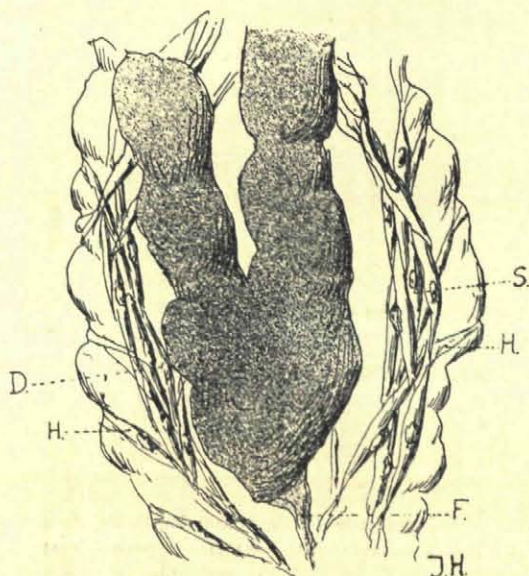


Fig. 5. Teekening van het lichaam van een dier, dat zich eenigszins heeft samengetrokken, om de kromgetrokken spierbundels (S.) door middel van de dwarspiertjes (H.) te laten zien; D. darm; F. funiculus.

wat gebeurt met den vinger van een handschoen dien men uittrekt; het onderste deel van den lichaamswand blijft op zijn plaats en vormt een beschermende manchet om het voorste deel, dat zich erin verscholen heeft, heen. Tegelijkertijd leggen de tentakels zich tegen elkaar aan, en lophophoor en tentakels verdwijnen in het geleihulsel, terwijl de buitenwand van het in rust blijvende deel van het lichaam zich in de opening van de holte, waarin het dier zich bevindt, sluit. Doen alle dieren van een kolonie dat tegelijkertijd (b.v. bij een schok dien men aan het aquarium, waarin de dieren zich bevinden, toebrengt) dan blijven alleen de, op slakkeneieren gelijkende, hulsels te zien. Na eenigen tijd ziet men dan het eene dier na het andere, met schuchtere, schokkende bewegingjes weer voor den dag komen, totdat alle zich weer in volle statie ontplooid hebben.

Het voedsel, dat hoofdzakelijk plantaardig is, en bestaat uit kleine, ééncellige algen, wordt door de lange trilharen van den mond in den slokdarm (Fig. 2, 3, SL.) gebracht. In dien slokdarm bevinden zich trilharen aan den wand (Fig. 4), die voortdurend het voedsel tegen het, door een kringspier gesloten eind van den slokdarm bewegen. De wand zelf is betrekkelijk dik, en bestaat uit hooge, cylindervormige cellen, die omgeven worden door een dunne laag kringspiercellen. Deze kringspiercellen zijn in staat, peristaltische bewegingen uit te voeren. Is nu een zekere hoeveelheid voedsel in den slokdarm verzameld, dan trekt deze zich krampachtig eenige malen samen, waarbij telkens de sluitspier zich opent, en het voedsel in golven den eigenlijken darm binnenkomt. Deze bestaat uit drie gedeelten (Fig. 2), de maag, de blinddarm en de einddarm, terwijl het geheel

in den vorm van een lus in de lichaamsholte ligt, zoodat de anale opening dicht onder de lophophoor ligt, onder aan de binnenbocht van het hoefijzer, en aan de rugzijde van dat gedeelte van het lichaam, waarin zich de hersenblaas bevindt. De maag staat door een kringspieropening eenerzijds in verbinding met den blinddarm, anderzijds met den einddarm. Het voedsel blijft eerst eenigen tijd in de maag, die vermoedelijk de eigenlijke oplossing ervan bewerkstelligt, om dan naar den blinddarm te worden getransporteerd door middel van zwakke peristaltische bewegingen. De wand van den blinddarm schijnt speciaal voor de opname van het vloeibaar gemaakte voedsel te moeten dienen. Ten eerste blijkt dit uit het feit, dat indien men het voedsel kleurt, de kleurstof voornamelijk te zien is in den wand van den blinddarm, en verder nog uit een ander feit. Op den bodem van de kruik, die het lichaam vormt, dus op de plaats, waar ook de blinddarm zich bevindt, verzamelen zich steeds een groot aantal witte bloedlichaampjes (Fig. 2, W.), de eenige in de lichaamsvloeistof zich bevindende cellen, als het dier zich niet in een voortplantingsstadium bevindt. Hebben ze daar eenigen tijd gelegen, dan worden ze plots door den stroom in de lichaamsvloeistof opgenomen. Deze strooming, die meestal zeer snel is, wordt veroorzaakt door fijne trilharen, die zich aan de epitheelcellen, die de lichaamsholte bekleeden, bevinden. Hierdoor worden de witte bloedlichaampjes, mogelijk beladen met vetachtige voedselbestanddeelen, door het geheele lichaam gevoerd, dringen zelfs tot in de tentakels door, doordat aan de voorzijde van het dier de lichaamsholte zich tot onder de lophophoor voortzet, zich in twee kanalen splitst, die onder den lophophoor links en rechts van den slokdarm loopen, en door de tentakeldrager naar de tentakels gaan. Het verteerde voedsel wordt van tijd tot tijd door de kringspier in den einddarm gelaten. Trekt deze zich met kracht samen, nadat de sluitspier naar de maag zich gesloten heeft, dan heeft defaecatie plaats door de anale opening. Dit geschiedt steeds met veel kracht. De blinddarm wordt op zijn plaats gehouden door een weefselstreng, gevormd door het darmvlies, loopend vanaf den blinddarm naar den bodem van het kruikvormige lichaam, en *funiculus* genaamd (Fig. 2, F.).

De uitscheiding van de verbrandingsproducten heeft plaats door twee kanaalvormige openingen, tusschen de anale opening en de onderzijde van den tentakeldrager gelegen. Deze kanaaltjes monden in de lichaamsholte trechtervormig uit, en zijn van binnen, vooral in dat trechtertje, met lange trilharen bekleed, waardoor een strooming naar buiten plaats vindt. Men noemt zulke kanaaltjes wel *nephridiën* (Fig. 4, N.).

De voortplanting van *Cristatella* geschiedt op verschillende manieren. Heeft men een aantal kolonies in een aquarium bijeen gedaan, dan kan men binnen eenige weken al de wonderen van die voortplanting zich zien afspelen, vooral, als de kolonies in Juli of Augustus verzameld zijn.

Allereerst kunnen de individuen knoppen vormen (Fig. 2, K.). Deze ontstaan aan de basis van het lichaam. Een gedeelte van het weefsel stulpt zich daar uit,

vormt al spoedig de verschillende organen, die men zich steeds beter in het eerst dichte weefsel ziet afteekenen en ten slotte is het volkomen dier, naar zijn vorm „polypoïed” genoemd, klaar. De opperhuid scheidt de geleimantel af; en op deze wijze is de kolonie weer wat grooter geworden. Het spreekt van zelf, dat soms de knoppen kunnen loslaten en gedeelten van de kolonie zich afscheiden, om een afzonderlijk bestaan te voeren. We hebben hier dus een ongeslachtelijke voorplanting voor ons.

Een tweede manier om zich te vermenigvuldigen is door middel van eieren en spermatozoïeden, dus een geslachtelijke. Meestal zijn de dieren hermaphrodiet, dat wil zeggen dat ze zoowel de mannelijke cellen (spermatozoïeden) als de vrouwelijke (eicellen) vormen. Beide soorten van voortplantingscellen worden gevormd door het darmvliesweefsel, dus uit „peritoneum”, en wel de eicellen (Fig. 2, E.) aan den buitenwand van het lichaam, ongeveer ter hoogte van den overgang van slokdarm in maag, en de spermatozoïeden (Fig. 2, F., Fig. 6, SP.) in het weefsel van den funiculus. Deze kan zoo'n groot aantal spermacellen bevatten, dat de geheele streng er als een lampenpoetser uit gaat zien, door de naar buiten uitstekende zweepharen der zaaddiertjes. Laten deze zaaddiertjes los, dan zoeken ze meestal wel een ei op, in het zelfde dier gelegen, doch kunnen ook door de nephridiën naar buiten komen en op deze manier mogelijk de lichaamsholte van andere individuen bereiken. Na de bevruchting ontwikkelt het ei zich nog een tijdje in het lichaam van het ouderdier, totdat eerst een kogelrond organisme (Fig. 2, L.), met een holte aan den onderkant, gevormd is; het is met trilharen bedekt, en kan zich nu door de nephridiën heen naar buiten dringen. Het zwemt een tijdlang in het water rond. U kunt soms honderden van die aardige trilhaarlarfjes bedrijvig zien rondscharrelen aan de oppervlakte van het aquarium;

Fig. 6. Gedeelte van een funiculus (F.) met zich ontwikkelende spermatozoïeden (SP) en met begin van de vorming van een statoblast (ST.).

ze doen dan denken aan een of andere bijzondere soort van afgietseldiertje; maar een nader onderzoek doet hun waren aard kennen. Ook zij zijn volkomen doorschijnend, en laten duidelijk een steeds verder voortschrijdende metamorfose zien. Het weefsel verandert steeds meer, en er ontstaan duidelijk twee verdikkingen in, die al spoedig de beide lappen van den hoefijzervormigen tentakel laten onderscheiden. Op dit stadium zet de larve zich vast, het weefsel stulpt zich om en een kolonie van een tweelingindividue is gevormd (Fig. 7):

Deze merkwaardige ontwikkeling moet nog eens nader onderzocht worden.

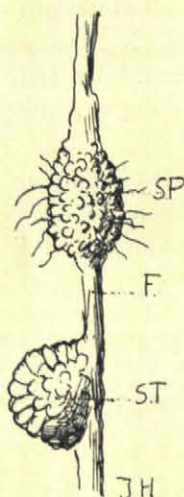


Fig. 7. Uit larve voortgekomen dubbel-individu.

Tal van wetenschappelijk uiterst belangrijke vraagstukken zullen zich hierbij voordoen; wat is b.v. de reden, dat uit één larve zich steeds een dubbel-individu ontwikkelt? Hoe is precies die ontwikkeling? Dat weet men nog steeds niet volledig! Het zou de moeite zeker loonen, om dat eens na te gaan.

Maar er is nog een derde wijze van voortplanting bij *Cristatella* en andere *Phylactolaemata* (zoetwater-bryozoën) geconstateerd. Tusschen de takjes en rottende bladeren van de vijvers in Sonsbeek vond ik reeds vaak platte, op een lens gelijkende, bruingekleurde lichamen, die aan hun rand 16 tot 20 uitsteeksels droegen in den vorm van enterhaken of dreggen (Fig. 8, H.). Deze lichaampjes bezaten een ring van lucht in hun weefsel, waarop ze konden drijven; ze worden *statoblasten* genoemd, en bleken te ontstaan in het lichaam van *Cristatella*, toen ik deze diertjes in het eind van den zomer onderzocht. Een der cellen van den *funiculus* deelt zich herhaalde malen en vormt zodoende een weefselknop (Fig. 6, ST.), die zich lensvormig afplat. De buitenste cellen scheiden daarna een cuticula van chitine af, waardoor twee horlogeglasvormige deksels om het lichaam ontstaan, die echter met de randen niet geheel aaneen sluiten, zoodat de cellen aan den scherpen omtrek van het lensje onbedekt blijven. Deze cellen krijgen nu een soort van trilhuidje, dat de lens als een corona (Fig. 9) omgeeft. Deze krans wordt wat stijver op den duur en er groeien een 16–20-tal cellen in uit, die den vorm der enterhaken krijgen. Ze omgeven zich met chitine, de corona verdwijnt ten slotte en de enterhaken blijven over. Nu is de tijd gekomen, dat in normale omstandigheden vriezend weer intreedt, de kolonies gaan dood, en de statoblasten komen vrij. Sommige, zonder haken, blijven op den bodem achter; andere, met haken, gaan op hun met lucht gevulde weefsel drijven, en hechten zich een eind verder aan waterplanten vast op deze wijze voor de verspreiding der soort zorgend. Vaak zullen ze aan de veeren van eenden blijven haken en worden zóó van het eene gebied naar het andere overgebracht. Vandaar de bijna cosmopolietische verspreiding van vele mosdiersoorten; daarbij komt nog, dat ze strenge vorst rustig kunnen weerstaan, ja, men beweert zelfs, dat ze zich in het voorjaar alleen verder ontwikkelen, indien ze eerst

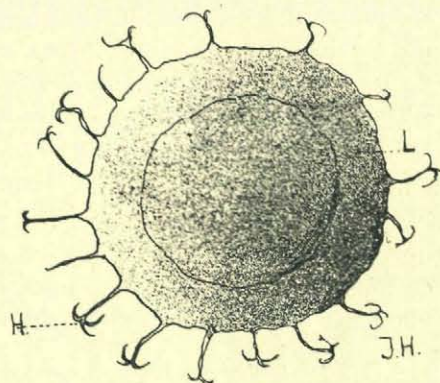


Fig. 8. Statoblast. H. enterhaken; L. luchtcellenring.

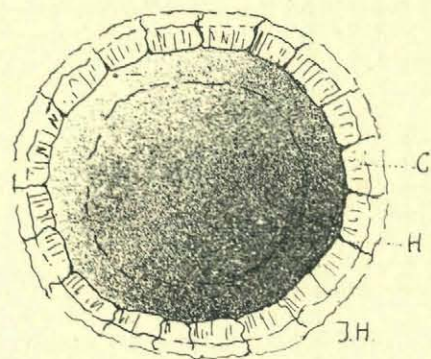


Fig. 9. Jonge Statoblast. H. begin van de enterhaken; C. corona.

bevroren zijn geweest (vandaar, dat ik *Cristatella* in 't begin van mijn verhaal zoo'n taaien broeder noemde).

Men neemt nu aan, dat de statoblasten ontstaan uit normale weefselcellen, en dat ze dus volkomen te vergelijken zouden zijn met de knopvorming, die tot de kolonievorming aanleiding geeft. Dit nu meen ik te moeten betwijfelen. Het is n.l. heelemaal niet onmogelijk, dat ze, daar ze uit hetzelfde weefsel ontstaan als de geslachtscellen, in werkelijkheid uit gedifferentieerde geslachtscellen afkomstig zijn, zij het dan misschien ook zonder dat bevruchting optreedt. Misschien pleit hiervoor het feit, dat bij de ontkieming van een statoblast meestal maar één enkel dier ontstaat en niet een dubbel. (Merkwaardig is ook de zeer groote histologische overeenkomst die een statoblast met „corona” vertoont met de, op geslachtelijke wijze ontstane, jeugdige larve van sommige soorten van *Cheilostomata*, een andere, mariene, onderorde van de Bryozoën). In ieder geval dient dit eerst nader onderzocht te worden.

's-Gravenhage.

J. HOFKER.

HET ONDERZOEK VAN HET LICHTKLIMAAT TE SCHEVENINGEN.¹⁾

OVER het algemeen zijn de meteorologen vrij laat begonnen met het systematisch onderzoek van den zonnenschijn. Wel hebben de voornaamste meteorologische stations in allerlei landen zich reeds een groot aantal jaren bezig gehouden met geregelde waarnemingen van den zonnenschijn-duur, maar de sterkte van den zonnenschijn is een klimaatfactor, welke tot voor enkele jaren slechts hier en daar het onderwerp van geregelde observatie is geweest. In de allerlaatste jaren is daar een verandering ten goede in gekomen en krijgt men nu langzamerhand iets meer te hooren over licht-klimatologische verhoudingen op een grooter aantal plaatsen.

Voor de biologische wetenschappen zijn onderzoekingen van het licht zeker van groot belang. Dit is zeker ook het geval met het Meijndel-onderzoek. Het is daarom een gelukkige omstandigheid, dat ongeveer in denzelfden tijd, als waarop het Meijndel-onderzoek begon, in 1921, te Scheveningen, dus juist aan de Zuidwest-grens van het onderzochte gebied, aangevangen is met geregelde metingen van het zonlicht. Dit werk is op touw gezet door de Nederlandsche Vereeniging voor Thalasso-Therapie, waarbij de bedoeling was de eigenschappen van het lichtklimaat aan het Noordzeestrand te vergelijken met therapeutische ervaringen. De waarnemingen, welke sedert 1921 zijn voortgezet en nog voortgezet zullen worden, kunnen ook voor de biologen van belang zijn en dit is de reden, waarom hier het een en ander over de tot nu toe verkregen uitkomsten wordt medegedeeld.

Vooraf mag wel even worden opgemerkt, dat het onderzoek van een lichtklimaat zeer omvangrijk is, een enorm aantal waarnemingen vereischt en aan de techniek der instrumenten zeer hoge eischen stelt, waartegenover staat, dat het er nog ver van af is, dat voor verschillende richtingen van onderzoek de instrumenten volmaakt, laat staan reeds gevonden zijn. Het is er dus eveneens ver vandaan, dat alle vragen, die de biologen zouden willen stellen, beantwoord kunnen worden.

De bioloog zal het er wel in de eerste plaats om te doen zijn te weten welke eigenschappen verschillende lichtsoorten in een bepaald klimaat hebben. Voor hun is dus meer de mono-chromatische dan de totaalstraling van belang. Hij zal zich gaarne kunnen

¹⁾ 10e mededeeling.