

Afb. 1. Paarse geleikorst - *Botryllus schlosseri* Pallas aan de onderzijde van een grote steen in het littoraal. Iets verkleind.



PAARSE GELEIKORST - BOTRYLLUS SCHLOSSERI PALLAS

door A. AMIR

Wie leest over Paarse Geleikorst kan zich daarbij nauwelijks iets voorstellen, laat staan iets moois. Toch gaat het om een interessant dier en wie de fraaie afbeelding ervan in de literatuur heeft gezien kent nog maar één verlangen: een groot vlak in zijn aquarium te bezitten, begroeid met deze „golden star tunicate”. Gouden Sterretjes manteldieren, letterlijk vertaald.

Trouwens, wie dakpannen heeft gekeerd in Ierseke of granietblokken in Bretagne weet, dat de werkelijkheid deze kleurenfoto's nog verre overtreft. Menig onzer zal zich herinneren hoe hij op een zonnige dag een grote steen keerde in het getijdengebied en daar voor zijn verbaasde ogen een magnifiek tapijt zag, tegen de onderzijde van de steen geplakt: in vlakke gelatineuse plekken, roodpaars tot bruin gekleurd, waren honderden felgele sterretjes gedrukt als kleine bloempjes (zie afbeelding 1). Daarbij lagen de verschillend gekleurde plakken dooreen, wat een fantastisch effect had.

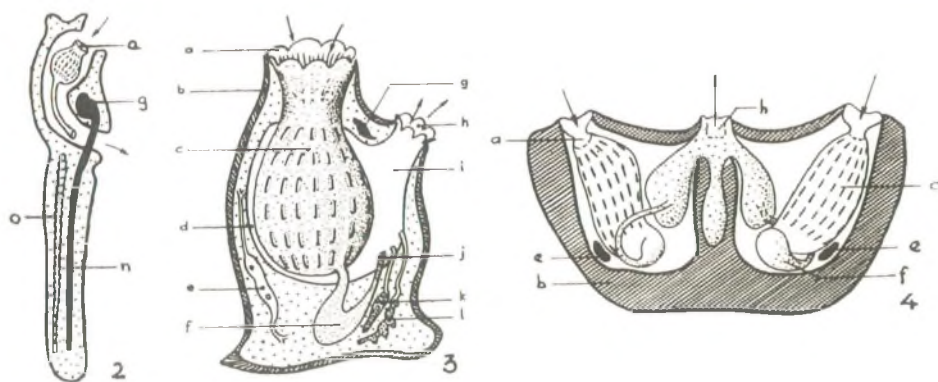
Het heeft lang geduurd voor we de Gouden Sterretjes als vaste bewoners in ons aquarium konden houden. Steeds namen we stukken uit Zeeland mee, die gedeeltelijk bleven leven om na enige weken toch te verslijmen. Vooral wanneer de temperatuur steeg in het aquarium, was het gauw bekeken. In het najaar beleefden we dan vaak, dat op allerlei plaatsen ineens nieuwe kolonies ontstonden, een teken, dat Botrylluslarven in het aquarium waren blijven leven. Deze kolonies bleven klein en groeiden nooit zo fraai uit als de oorspronkelijke; bovendien waren ze vaal van kleur en verdwenen ze spoedig weer.

Reeds enige jaren echter groeien op allerlei plaatsen in onze bak kolonies van dit manteldier, zodat we nu mooi de gelegenheid hebben gehad om de groei en kolonievorming van dit dier te bekijken. Daarbij hebben we zoveel leuke dingen ontdekt, dat dit artikel als vanzelf is ontstaan.

DE TUNICATA

De onderstam der Tunicata (tunica = mantel) is verdeeld in drie klassen; één daarvan zijn de Ascidiacea die in Nederland de liefelijke naam ontvingen van Zakpijpen, een doeltreffende benaming overigens, die ongetwijfeld is ontstaan aan boord van een vissersvaartuig. De dieren bestaan in volwassen vorm namelijk uit een holle ruimte met een in- en een uitstroomopening, die vaak pijpvormig verlengd is. Manteldieren hebben de consistentie van slakkenvlees, mogelijk een van de redenen, dat ze tot 1866 gerekend werden te behoren tot de weekdieren. In dat jaar heeft Kowalevski voor de eerste maal de larven van de Ascidiacea ontdekt en dit moet een grote schok voor hem zijn geweest. Wat was namelijk het geval? Het larfje bleek in bouw veel overeen te komen met het ons bekende Kikkervisje en zelfs in het bezit te zijn van een *chorda dorsalis*: de kraakbenige staaf die aan de aanleg van onze wervelkolom vooraf gaat (afb. 2). De Tunicata waren dus aan de gewervelde dieren verwant! Wanneer we de doorsnee van het volwassen dier zien, kunnen we ons dit ook vandaag nog maar moeilijk voorstellen. Voor de bouw van een zakpijp verwijzen we naar afbeelding 3.

De wand van een zakpijp is van buiten bekleed met een celluloseachtige stof, die aan het geheel enige stevigheid verleent (tunica). In de wand vinden we bloedvaten,



Afb. 2. Larve van een Tunicaat.

Afb. 3. Schema van een Tunicaat.

Afb. 4. Twee kolonievormende Tunicaten in doorsnede. De pijltjes geven de waterstroomrichting aan.

a — mondopening (orale opening)
 b — mantel (tunica)
 c — kieuwdarm met kieuwspleten
 d — peribranchiale ruimte
 e — hart
 f — maag
 g — hersenen

h — uitstroomopening
 i — cloacale holte
 j — anus
 k — ovarium
 l — testis
 n — ruggemerg
 o — *chorda dorsalis*

spiervezels en zenuwweefsel. Van hersenen en ruggemerg bij de larve (zie afb. 2) blijft bij het volwassen dier slechts een zenuwknoop (ganglion) over, vanwaaruit het dier wordt bestuurd. Besturen is hier trouwens een groot woord, want terwijl de larve vrij rondzwemt leeft de volwassen zakpijp vastgehecht aan een stevige ondergrond. Aan de instroomopening (orale opening) opgehangen als een stofzak in een stofzuiger, zien we een kunstig zeefapparaat (pharynx), uitkomend in de maag, welke normaal met een darm is verbonden. Deze darm eindigt open, vlak bij de uitstroomopening (atriale opening), waardoorheen ook het gezeefde water het lichaam weer verlaat. U ziet, eenvoudiger kan het niet!

Het spel van de waterstroming kunt u met een loupe goed volgen, mits uw aquariumwater wat vuilpartikeltjes bevat. Het water wordt door trilharen de instroomopening ingezogen, het is dus een constante stroom die, ontdaan van voedseldeeltjes de uitstroomopening weer verlaat. Het blijkt bovendien, dat beide openingen door kringpijpen kunnen worden gesloten terwijl het lichaam van de zakpijp zich kan samentrekken.

Af en toe houdt de zakpijp grote schoonmaak: de instroomopening wordt gesloten en het dier krimpt ineen, waardoor een krachtige waterstraal de uitstroompijp verlaat. Een aardig manteldier, waarbij u dit alles kunt zien is het veel in Zeeland voorkomende witte, druifvormige zakpijpje *Molgula tubifera* (Oerstad). Hierover zullen wij het echter niet hebben. Naast de solitair levende manteldieren komen namelijk de kolonievormers voor, waartoe *Botryllus* behoort.

Hierbij vinden we een krans van zakpijpjes met één gezamenlijke uitstroomopening in het midden. In afb. 4 ziet u de schematische bouw van twee diertjes, alsmede een doorsnee van de kolonie. Het gezamenlijke dak waarin de uitstroomopening is gelegen vormt het heldergele sterretje, waar de Engelse naam van *Botryllus* — golden star tunicate — op wijst. De gehele kolonie is ingebed in een geleilaagje dat, zoals we later zullen zien, nog van bijzondere betekenis is.

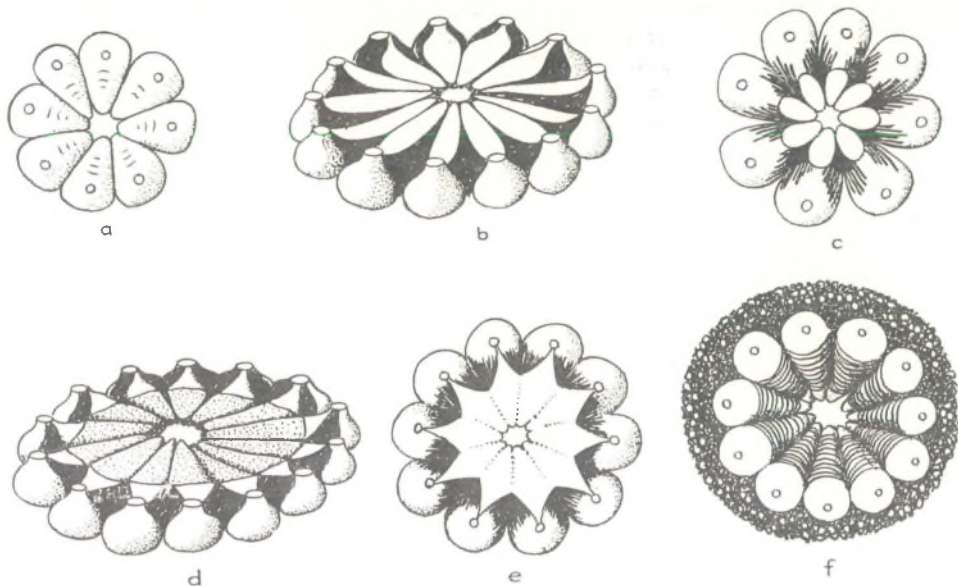
Wanneer we met dezelfde loupe een aantal *Botryllus*kolonies gaan bekijken blijkt al spoedig, dat ze verschillend zijn van grootte en kleur.

Wij zouden meteen krachtig willen aanraden de kolonies op uw gemak te bekijken, aangezien vormen en kleuren onvergetelijk mooi zijn. De kleuren ontstaan door een gevarieerd vlekjespatroon van paars, oranje, zwart en geel.

KOLONIEVORMING

Een aantal kolonies had zich gevormd op de glazen hevelbuis van ons aquarium. Vlak bij de voorruit gebracht lieten deze zich prachtig bewonderen. De kleinste kolonies, die we konden vinden bestonden uit zes diertjes, waartussen echter al knoppen zichtbaar waren. De grootste kolonies bestonden uit twaalf diertjes. Nu is het ontstaan van een kolonie een wonderbaarlijk geheel; elke kolonie ontstaat namelijk uit één larve. Dit verhaal zou ons echter te ver voeren.

Het bleek al spoedig, dat de verschillende kolonies op één plaats hetzelfde uiterlijk hadden (bv. op de hevelbuis). Kolonies uit een andere hoek van het aquarium waren echter heel anders gekleurd. De jonge kolonies (afb. 5-a) vertoonden nog in het geheel geen sterretjes, zoals de volgroeiende. We vonden echter ook rozetten waarbij elk manteldiertje slechts een felgeel driehoekje droeg (afb. 5-d). Op andere plaatsen (in het donker?) vonden we kolonies van glinsterend witte diertjes, die



Afb. 5. Verschillende typen van kolonievorming bij de Paarse geleikorst - *Botryllus schlosseri* Pallas. Verdere verklaring in de tekst.

tesamen een zwarte bloem vormden (afb. 5-c). Veel kolonies groeiden ook op een verfilenste struik sponswier. Deze struik werd zorgvuldig tegen de voornit geplaatst, waardoor we de loupe ongehinderd konden hanteren. Het sponswier bevatte voornamelijk kolonies met heldergele bloempjes (afb. 5-b). Dit type was in het aquarium het meest vertegenwoordigd. In afb. 5-e is een kolonie getekend van de groep die op de hevelbuis groeide.

Waarvoor ontstaan deze verschillen tussen de kolonies?

Men heeft eenmaal gedacht, dat het verschillende soorten *Botryllus* betrof. Giard beschreef in 1872 alleen al 38 „soorten” voor Roscoff. Later heeft men bemerkt, dat het slechts om één *Botryllus*-soort gaat en dat de kleur afhangt van vele factoren zoals voeding, milieu en belichting. In 1945 kwam Watterson met de ontdekking, dat de sterfiguur van een *Botryllus*kolonie in de loop van zijn bestaan alle kleur-„typen” doorloopt!

Deze laatste waarneming probeerden we in het aquarium te bevestigen, tot nog toe zonder resultaat. Bepaalde kolonies werden angstvallig in het oog gehouden om te zien of ze van kleur zouden veranderen; ze behielden echter gedurende 6 weken hetzelfde uiterlijk en stierven dan af.

Nu moeten we er direct bij vertellen, dat onze aquarium-*Botryllus* wat betreft kleur en afmetingen toch nog altijd niet kan tippen aan de kolonies die we in zee vinden. De aquariumkolonies hebben een doorsnede van gemiddeld 0,5 cm; de geleilaag blijft maar dun. Het aantal kolonies op één plaats bedroeg bij ons zelden meer dan 20.

BLOEDSOMLOOP

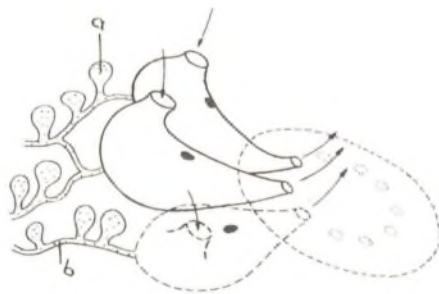
Op een dag ontdekten we in ons aquarium tussen twee kolonies in de gelei een fijn buisje, waardoorheen zich een groot aantal zwarte bolletjes bewoog. Nu schoot de loupe tekort en werd de microscoop ingeschakeld. Het bleek, dat *Botryllus* naast het gewone bloedvatstelsel in de lichaamswanden er een soort uitwendige bloedsomloop op na hield. Vanuit het hart, dat bij alle zakpijpen in de bodem is gelegen, zagen we duidelijk een netwerk van fijne bloedvaten uittreden en zich in de gelei om de kolonie verspreiden. Alle diertjes hadden zo een gemeenschappelijk vaatnet, enkele vaatjes leken zelfs in contact te staan met naburige kolonies.

Merkwaardig was nu, dat de bloedvaatjes een groot aantal peervormige uitstulpingen vormden, die vertikaal in de gelei waren geplant en met het blote oog zichtbaar waren als witte punten (afb. 5). Deze peervormige zakjes (ampullae) bleken geheel gevuld met bloedlichaampjes, die soms weer in de bloedbaan terecht kwamen. De functie van deze ampullae is nog onvoldoende bekend maar is ongetwijfeld belangrijk, aangezien het grootste deel van het *Botryllus*-bloed zich hierin bevindt.

Het rondjagen van de bloedstroom is een fraai gezicht. Waar een vaatje uit het hart kwam zagen we de stroom met horten en stoten voortbewegen. We telden het aantal hartslagen: 70—90 per minuut. Bovendien zagen we nu met eigen ogen het wonder van de „omkeerbare hartslag”, een eigenschap waar de manteldieren mede bekendheid door verwierven. Na een aantal slagen zagen we de bloedstroom plotseling van richting veranderen, de bloedlichaampjes snelden stootsgewijs in de tegenovergestelde richting. Dit heen en weer gaan herhaalde zich regelmatig. We hebben de bloedcellen van *Botryllus* ook met een grotere vergroting bekeken. Ze bleken voornamelijk te bestaan uit grotere en kleinere zwartgestippelde bollen, waartussen fel oranje, veelkamerige lichaampjes.

Tot zover onze ervaringen met de Paarse geleikorst.

Afb. 6. Drie dieren van een kolonie van de Paarse geleikorst. a - ampullae; b. verbindende bloedvaten. De pijltjes geven de waterstroomrichting aan.



VERSPREIDING

N. J. Berrill geeft in zijn prachtige boek *The Tunicata* voor *Botryllus schlosseri* Pallas de volgende vindplaatsen: *Botryllus* komt voor vanaf de Faroer Eilanden tot in de Middellandse-, Adriatische- en Zwarte zee. Aan de overzijde van de Atlantische Oceaan vinden we de kolonies van Portland tot New Jersey, terwijl ze ook in Florida te vinden zijn. Mogelijk is de soort door schepen naar de Amerikaanse kust

vervoerd.

Botryllus bewoont ondiep water, soms in de getijdenzone, waar ze zich aan stenen, algen en peilers vasthechten. In ondiep water vormt ze vlakke korsten, in dieper water groeit ze als een dikke, omhullende, vlezige massa, waarin de kolonies kriskras zijn ingeplant.

Andere *Botryllus*soort: *Botryllus leachi* Savigny. Deze soort vormt geen ronde kolonies maar lange, slingerende vertakte strips. Kleur vooral geel-oranje.

LITERATUUR:

BERRILL, N. J., 1950, The Tunicata.

BUCHSBAUM, R. en MILNE, L. J., 1961, De wereld der dieren, lagere dieren, Den Haag.

YONGE, Prof. C. M., 1949, The Sea shore, Londen.

EEN TUNICATE OM ZO RAUW IN TE BIJTEN

Langzaam werd het schrapnet, dat gedurende een goede twintig minuten ergens over de bodem van de Adriatische Zee voor de kust van Rovinj was voortgesleept, omhoog getrokken. We hadden onder de visserijtechnische leiding van de drie bemanningsleden, toebehorende aan het biologisch laboratorium te Rovinj, reeds enkele zeer succesvolle trekken gedaan en elke keer dat het net aan dek kwam, was mijn verwachting weer zeer hoog gespannen.

Afgezien van de vele andere diersoorten, zou ik speciaal even de aandacht willen vestigen op

de vele tunicaten die bij elke trek aan dek kwamen. Direct vielen de meer dan 20 cm grote exemplaren op van *Phallusia mamillata* Cuv. Hun kleur was vuilwit tot geel-grijs. De mantel (tunica) is grofknobbelig. Overgebracht in de bakken met zeewater ontplooiden de dieren direct hun wijde siphonen.

Daarnaast trof ik veelvuldig een andere tunicaat aan en wel *Microcosmus sulcatus* Coq. Het is een solitair levend dier, dat echter wel in groepen bijeen leeft. De vorm is moeilijk te beschrijven, maar komt het meest overeen met een sterk verschrompelde aardappel, vooral als de siphonen ingetrokken zijn. De tunica is hard, leerachtig, grof geplooid en altijd sterk begroeid met algen, sponsen, mosdierjes, kalkkokerwormen en kleine mollusken.

Het viel mij op dat ook de bemanning voor deze soort grote belangstelling aan de dag legde, want uit elk trekje hadden zij reeds een flink aantal exemplaren voor zichzelf uitgezocht en terzijde gelegd. Toen ik informeerde naar de bedoeling ervan, kreeg ik een uitvoerig verhaal in het Joegoslavisch, waarvan elk woord mij ontging. Toen de visserman dit bemerkte, haalde hij uit zijn zak een mes te voorschijn, zocht uit de hoop tunicaten een naar zijn smaak „mooi” exemplaar uit, sneed de mantel open, vouwde het mes weer dicht en lepelde met zijn duim de gehele organische inhoud uit de tunicaat zijn mond binnen. Hij bood mij deze delicatessie ook aan, maar . . . ik verstond zijn Joegoslavisch aanbod niet.



Microcosmus sulcatus Coq. als substraat voor organismen.

B. Entrop