

soorten verschillend is. Soms zijn deze aangroeisels aan hun uiteinde met elkander vergroeid, zoodat het lijkt of elk neusgat twee openingen heeft.

In nevengaannde schetsteekening zijn de neusgaten van de verschillende hieronder beschreven soorten schematisch weergegeven. De kleppen, indien aanwezig zijn opengeslagen volgens de basis van hunne inplanting. Indien de beide kleppen zijn vergroeid, is de stand van de beide dubbele openingen aangegeven.

Deze zeer kleine bijzonderheden kunnen ons van dienst zijn om de verschillende soorten te onderscheiden, waarvan er enkele, bijv. *T. fluviatilis* en *T. Patoka* zeer veel op elkander gelijken.

De huid van de familie der *Kogelvischen* is ongeschubd, of de schubben zijn veranderd in beweegbare stekels, die zich bij het opblazen uitzetten, en het dier dan een treffende gelijkenis met een egel verleenen, zelden zijn de schubben veranderd in beenige platen. Het eerste is het geval bij al de hier behandelde soorten. Meestal is deze huid zeer fraai gekleurd, in welk opzicht *T. fluviatilis* zeer zeker de kroon spant. De rugzijde is dof goudkleurig met onregelmatig verspreide ronde donker groene vlekken. De buik is helder wit. Men zou zich moeilijk een schitterender en tevens ik zou haast zeggen gedistingueerder kleurschakeering kunnen voorstellen!

Ten slotte blijft mij nog als laatste bijzonderheid de bek te vermelden over. Deze is geheel anders dan bij de vroeger behandelde vischsoorten. Ze is bij alle leden der onderorde zeer klein en de beenderen van de bovenkaak zijn vast en onbeweeglijk met elkaar vergroeid. In dezen bek vallen ons direct de tamelijk groote witte en vlijmscherpe tanden op. Deze tanden zijn ontstaan door samengroeiing van verschillende tanden, zooals die bij andere vischsoorten voorkomen (z.g. compositieve tanden). Het aantal van deze compositieve tanden is bij de verschillende families verschillend en sommige ervan ontleenen hunnen naam juist aan het aantal (*Triodontidae*. *Tetrodontidae*. *Diodontidae*). Bij *Tetrodon* is het aantal zooals de naam te kennen geeft vier, waarvan twee in de boven- en twee in de benedenkaak.

(Wordt vervolgd).

J. SYBRANDI.



*T. fluviatilis.*



*T. Patoka.*



*T. oblongus.*  
De aanhangsels  
zijn vergroeid.



*T. reticularis.*



*T. immacularis.*



*T. lunaris.*  
De aanhangsels  
zijn vergroeid.

## ZOETWATER BRYOZOEN.

Het was op een zonnige dag in de lente van het rampzalige jaar 1914, dat ik, als Hoofdredacteur van „*Natuur en Wetenschap*”, kennis maakte met den Heer KAREL LOPPENS.

Na een kort algemeen gesprek, begon de *Bryozoën*-kenner al spoedig met enthousiasme over zijn lievelingsstudie en dadelijk werd besloten op zoek te gaan.

In alle slooten en plassen, aan alle dijken en sluizen van het oude Nieuwpoort, dat, wie had het toen kunnen vermoeden, eenige maanden later als ongelukkige prooi tusschen twee vuren zou komen te liggen, leidde mij KAREL LOPPENS rond. Samen met hem, die de omgeving van zijn stad door en door kende, mocht ik kennis maken met de meest voorkomende *Bryozoën*-soorten in de omgeving van Nieuwpoort.

De oorlog brak uit en ik vernam niets meer van KAREL LOPPENS en zijn werk, totdat . . . . . wonderlijk toeval, tusschen een handvol brochuren, door een vriend op goed geluk uit mijn boekenkast medegenomen, ik de overdrukjes vond van LOPPENS studies over *Bryozoën*.

Als herinnering aan een aangename tijd, werden ze hier in de kast gezet en verder . . . . . niet meer bekeken.

Eenigen tijd geleden echter, kreeg ik, bij het onderzoek naar de biologie van de *Bandeng* (*Chanos Chanos*), opeens onder het mikroskoop een prachtig schouwspel te zien.

Misschien zullen de lezers begrijpen hoe verrukt ik was toen ik hier voor het eerst een *Bryozoë* zag.

Mijn werk was een geheel andere richting uitgegaan en daar, terwijl ik bezig was met het onderzoek van de levensomstandigheden van een zoo typisch indische visch, kreeg ik opeens een verrukkelijk beeld te zien, dat me niet alleen door zijn wonderen vorm bekoorde, maar me tevens in gedachten terugvoerde in mijn eigen land en omgeving, in een tijd zoo kort geleden en toch reeds zoover af.

Kan het anders of ik zat nog dienzelfden avond te genieten van de overdrukjes van KAREL LOPPENS werk en zwierf in gedachten met hem rond Nieuwpoort.

Sinds dien kreeg ik nog verscheidene *Bryozoën* onder het mikroskoop en telkens opnieuw geniet ik weer van hun prachtige vormen.

De *Bryozoën* werden voor het eerst ontdekt door TREMBLY in 1740 en gerangschikt bij de „Polypes à panaches”.

EHRENBERG scheidde deze in *Anthozoën* of Bloemdieren en *Bryozoën* of Mosdieren. MILNE EDWARDS echter toonde aan dat de *Bryozoën* nader verwant zijn met de *Mollusken*, dan met de *Polypen*.

De goede oude LEUNIS brengt ze onder de *Molluscoidea* of Weekdierachtigen, samen met de *Brachiopoden* of Armpootigen, terwijl DELAGE en HÉROUARD ze behandelen onder de „*Vermidiens*” of Wormachtigen, samen met de *Rotiferen* of Raderdiertjes, de *Chaetognathen*, of Pijlwormen. (Zie *Trop. Nat.* IV Jaarg. blz. 133) en de *Brachiopoden*.

**Morphologie.** De *Bryozoën*, in Engeland beter gekend onder den naam van *Polyzoën*, zijn in volwassen toestand vastzittende diertjes, die meestal in koloniën leven. Deze koloniën bezitten een mosachtige, vertakte of boomvormige gedaante. De enkele individuen zijn steeds klein. Ze worden slechts 1 tot 2 m.m. groot en zijn gelijkmatig gerangschikt bij de verschillende soorten.

De koloniënstokjes zijn of chitine- of kalk- of geleachtig.

Ieder diertje leeft in een eigen „huisje” het zoogenaamde zooecium. Dit huisje is voorzien van een opening, waardoor het dier het voorste gedeelte van zijn weeke lichaam, voorzien van een krans van vangarmen, kan uitstrekken. (Zie Fig. 1).

De chitineachtige wand van het zooecium wordt door het epitheel van het lichaam afgescheiden. Wij kunnen ons een *Bryozoë* van de orde der *Phylactolaemata* (welke orde we later nader zullen bepalen) schematisch als volgt voorstellen:



Fig. 1.

Eerst zien we de krans van vangarmen, gedragen door het lophophore of de vangarmdrager. Dit gedeelte steekt uit het zooecium. Het kan door middel van een paar spieren in het zooecium teruggetrokken worden en is dan omringd door de vangarmscheede. (Zie Fig. 2). Deze spieren loopten van het eene uiteinde van het lichaam naar het andere. Het zijn de z.g. retractoren of terugtrekkers.

De vangarmen omringen den mond. Ze zijn hol en van trilharen voorzien. Verder bezitten ze een laag spiercellen en hun inwendige ruimte staat in verband met de lichaamsholte. Ze zijn hoefijzervormig om den mond gerangschikt en brengen door hun bewegingen, alsook door de bewegingen van hun trilharen, een strooming in het omringende water teweeg, waardoor voedsel

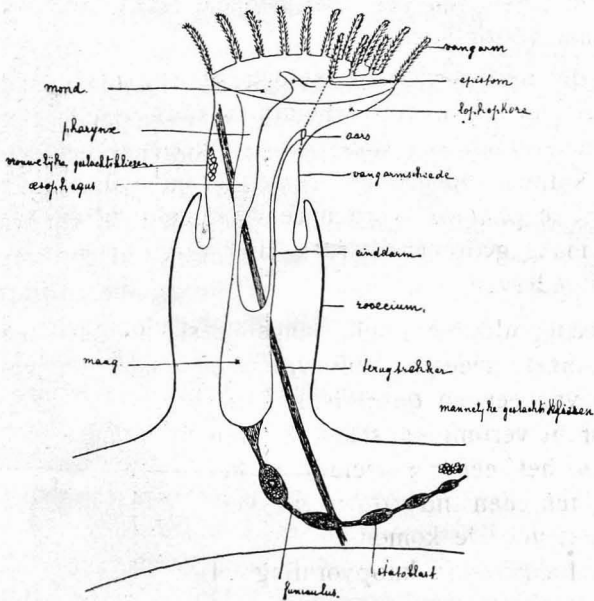


Fig. 2.

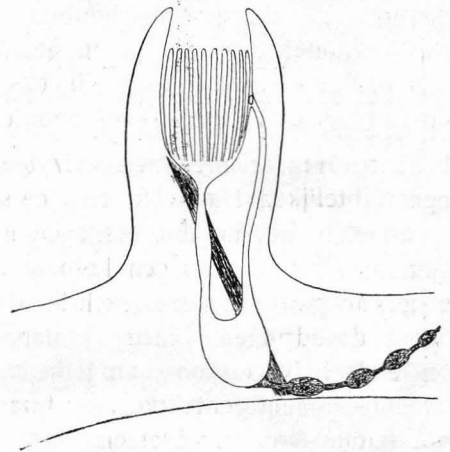


Fig. 3.

naar den mond toegevoerd wordt. Terzelfder tijd komen de vangarmen in aanraking met versch water, dus dienen ze meteen voor de ademhaling.

De mondopening ligt in het midden van de hoefijzervormige mondschijf, welke omringd is van de vangarmen. Ze is overdekt door een deksel: het epistome.

De mond geeft toegang tot een lisvormiggebogen darmkanaal, waaraan men kan onderscheiden een pharynx, een langgestrekt met trilharen voorziene oesophagus, een maag en een weer naar voren loopende einddarm, welke aan den rug van de mondschijf buiten en onder de tentakelkrans uitmondt (aarsopening).

Aan het onderste einde van het darmkanaal is een ronde streng bevestigd, de z.g. funiculus, welke zich door de lichaamsholte voortzet en met zijn ander einde aan den lichaamswand bevestigd is.

Men treft geen bloedvatensysteem bij de *Bryozoën* aan. De excretie geschiedt door het coeloom (lichaamsholte) epitheel.

Het zenuwstelsel bestaat uit een tusschen mond en aars gelegen hersenzenuwknoop, vanwaar zenuwen naar de vangarmen en het darmkanaal gaan.

De *Bryozoën*, deze orde tenminste waarover wij het hier hebben, zijn tweeslachtig. De geslachtscellen hebben hun oorsprong in het coeloomepitheel. De ovarien (eicelklieren) liggen aan het voorste gedeelte van het lichaam, terwijl de testes (zaadcelklieren) gelegen

zijn bij de plaats waar de funiculus aan den lichaamswand vastgehecht is. De geslachts-cellen komen in de lichaamsholte waar de bevruchting plaats grijpt. Het ei komt langs de porus, d.i. een opening achter de vangarmenkrans gelegen, waardoor ook de excretie-producten uitgescheiden worden, naar buiten.

**Beweging.** Beweeglijk zijn de *Bryozoën* niet, slechts een of anderhalve dag van gelukkig rondzwerven is hun gegund. Dan is de chitinelag reeds zoo vast geworden, dat de dieren zich gedwongen zien als kluizenaars hun geheele verdere bestaan op dezelfde plaats voort te zetten. Slechts een enkele soort de *Cristatella* kan haar geheele leven, over de voorwerpen waarop ze vastgehecht is, langzaam voortglijden.

**Voeding en Ademhaling.** Wanneer de diertjes zich in een ongestoorde rust mogen verheugen, dan strekken ze hun lichaam en spreiden hun vangarmenkrans uit. Door middel van de trilharen wordt, zooals we reeds zeiden, het water rondom steeds vernieuwd, waardoor de diertjes de noodige zuurstof kunnen opnemen. Terzelfdertijd worden de voedingsstoffen naar den mond geslingerd. In de pharynx worden ze verzameld tot ze een voedingsbal vormen, die dan ineens naar de maag gedreven wordt. Hier wordt het voedsel verteerd, en de overblijfselen door de aars uitgedreven.

**Voortplanting.** De *Bryozoën* vermenigvuldigen zich langs geslachtelijken en ongeslachtelijken weg. In het eerste geval heeft meestal zelfbevruchting plaats, of wel geschiedt de bevruchting tusschen individuen van een en dezelfde kolonie. Daar de zoeciën van een kolonie met elkaar in verbinding staan, kunnen de geslachtscellen van dezelfde kolonie van het eene zoecium in het andere doordringen. Echte kruisbevruchting tusschen individuen van verschillende koloniën schijnt bij de *Bryozoën* niet voor te komen.

De ongeslachtelijke voortplanting geschiedt door knopvorming of door middel van statoblasten.

In geval van knopvorming, wordt er een kolonie gevormd, waarvan het uitzicht verschillend is, volgens de soorten.

De statoblasten zijn zeer eigenaardige kiemen, welke in de funiculus gevormd worden. Een nader onderzoek naar hun ontstaan, zou ons te ver leiden. Wij kunnen hier volstaan, met erop te wijzen, dat zoowel het endoderm als het ectoderm, deel nemen aan de vorming der statoblasten. Een volwassen statoblast vertoont een inwendig gedeelte, hetwelk een lensvormige gedaante bezit, en de kiem behelst. Het is omringt door een uitwendig afgeplat gedeelte uit chitine gevormd, dat als drijforgaan dienst doet (zie fig. 4). De rijpe statoblasten komen vrij van de funiculus en verlaten de kolonie langs een of ander ledig zoecium.

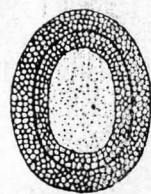


Fig. 4.

**Systematiek.** Overzien wij nu de *Bryozoën* in het algemeen, dan bemerken wij dat ons schema slechts een beeld geeft van de ondergroep der *Phylactolaemata*. Niet alle *Bryozoën* hebben de aarsopening aan de buitenzijde van de vangarmenkrans. Sommige bezitten een aars, die samen met de mondopening, binnen de vangarmenkrans gelegen is. De *Bryozoën* die dit kenmerk vertoonen worden *Entoprocten* genoemd. Van fig. 5, waar wij schematisch de ligging van deze verschillende deelen van het lophophore weergeven, stelt A dus een *Entoprocte* voor: De *Entoprocten* verschillen in zooveel opzichten van de andere *Bryozoën*, dat zekere natuuronderzoekers ze niet eens meer tot de *Bryozoën* rekenen.

Wanneer nu de aarsopening buiten de vangarmenkrans ligt, zooals dit bij den beschreven vorm het geval is, dan behoort het dier tot de *Ectoprocten*.

Wat nu de *Ectoprocten* betreft, deze worden onderverdeeld in *Phylactolaemata* en *Gymnolaemata*. Dit onderscheid berust op het al of niet bezitten van een monddeksel of epistome.

Bij de *Gymnolaemata* is de armdrager of lophophore kransvormig, zooals in fig. 5, B van het schema te zien is. Ze zijn — op enkele uitzonderingen na — zeebewoners; bezitten geen statoblasten en vertoonen bij hun ontwikkeling meestal een gedaante-verwisseling. Bovendien komt er polymorphisme voor, als gevolg van verdeling van arbeid.

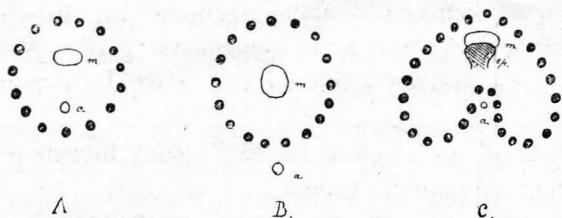


Fig. 5.

Schema van het lophophore der Bryozoën.

A. *Enioprocten*.

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| B. <i>Gymnolaemata</i> .    | a. = aars.      |
| C. <i>Phylactolaemata</i> . | m. = mond.      |
|                             | ep. = epistome. |

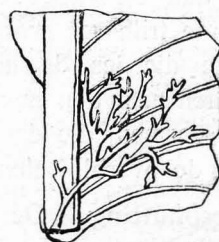


Fig. 6.

Bij de *Phylactolaemata* is de vangarmenkrans hoefijzervormig, (zie fig. 5, C). Ze zijn uitsluitend zoetwaterbewoners, bezitten statoblasten, maar vertoonen geen gedaante-verwisseling en alle individuen van een kolonie zijn gelijk.

Rond Batavia komt veelvuldig voor: de *Plumatella repens*. Meestal trof ik die soort aan op de stengels van *Ceratophyllum demersum*. Verder zal men ook dikwijls kunnen vinden: de *Plumatella javanica* en de *Plumatella emarginata*. Deze soorten zijn meestal aan de onderzijde van rottende bladeren vastgehecht. (Zie fig. 6).

PAUL VAN OYE.

## DE VESTA CINCTA ALS POPPENROOVER.

Onder het breede, waaievormige blad van een palm hadden zich sinds jaren wespen genesteld van het geslacht *Icaria*. Ik liet ze gerust hun gang gaan, daar ze niets misdeden. Maar toch vermenigvuldigden zij zich niet snel, en de drie à vier verschillende wespen-nesten dezer *Icaria*'s groeiden niet aan door aanbouwing van nevencellen voor de poppen. Dit heeft me wel altijd bevreemd, totdat ik eindelijk daarvoor de oplossing meen gevonden te hebben.

Op een goeden middag zag ik op het grootste der vier wespen-nesten, zoo groot als een rijksdaalder in omvang, een andere reuzenwesp, behoorende tot het geslacht *Vesta cincta*. Dit reuzendier in vergelijking tot de *Icaria*'s, viel mij terstond op en deed mij denken aan de plaatjes in *Cuillivers* reizen; waar *Cuilliver* door het dorp der Liliputters stapt. Het enorme beest had het halve nest in beslag genomen en bewoog zich niet; alleen gingen de kaken heen en weer. Ik bespiedde het beest verder van dichtbij. Het bewoog zich niet om te vluchten; maar bleef kalm zijn buit verslinden, en die buit bestond uit de poppen der *Icaria*'s. Want een moment hield het kauwen op en met zijn enorme kaken knapte