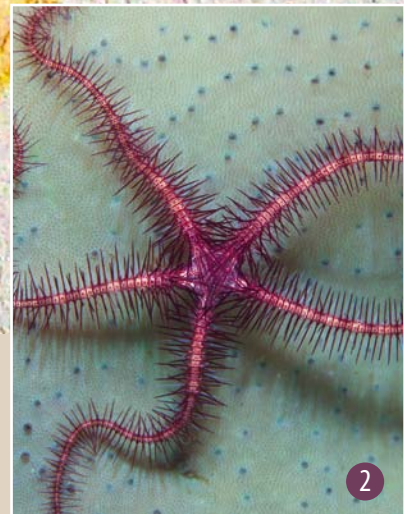




Fossiele en recente slangsterren: klein maar fijn

NELLIE QUIST
NGV.REDACTIESECRETARIAAT@GMAIL.COM

De Duitsers noemen ze *Schlangensterne*, de Engelsen *Brittle Stars*. De slangsterren (Klasse Ophiurida) behoren tot stekelhuidigen (Echinodermata) en danken hun naam aan de Griekse woorden 'ophis' voor slang en 'oura' voor staart. De Engelse benaming duidt op de broosheid van de sterren want voelen de diertjes zich bedreigd dan kunnen ze delen van hun armen, of soms zelfs een hele arm afwerpen. De afgeworpen delen groeien in de loop van de tijd gewoon weer aan. Deze wonderlijke 'regeneratie' is een van de redenen waarom slangsterren het al zo lang, zo geweldig doen in de natuur.



Sinds het Ordovicium

In de oude lagen van het vroege Ordovicium (rond 480 miljoen jaar geleden) komen we ze al tegen, en ze hebben dan al bijna dezelfde bouw als tegenwoordig (Afb. 2). “*Never change a winning team*” moet de natuur hebben gedacht. Inderdaad: een team, want waar ze leven, komen slangsterren vaak in grote aantallen voor. Ondanks hun lokaal massale voorkomen, worden ze in gefossiliseerde toestand maar weinig gevonden. Hun fragiele lichamen blijven zelden bewaard.

De fijnkorrelige kalk van Solnhofen (ZW-Duisland) bood blijkbaar de juiste samenstelling om hun ragfijne

lichamen te vereeuwigen. De kalksteenlagen, die dateren uit het Boven-Jura (Tithonien), geven hun fragiele schatten niet snel prijs, maar na flink zoeken konden we toch twee fossiele slangsterren tevoorschijn halen (Afb. 1 en 3), waarschijnlijk behorend tot de soort *Geocoma carinata*.

In dezelfde lagen, aan het oppervlak tredend aan een rand van de groeve vonden we ook een aantal exemplaren van jonge, vrij zwevende zeelelies van het geslacht *Saccocoma* (Afb. 4). Ze zijn vrij makkelijk te herkennen aan het bolvormige lichaam en de zich vertakkende armen. Slangsterren leven in het zelfde milieu als zeelelies (crinoïden, eveneens behorend tot de Echinodermata) en gebruiken hetzelfde voedsel. Daarom vind je ze vaak in dezelfde afzettingen.

Slangsterren komen tegenwoordig voor in zout water van kustzones tot een op diepte van 6.000 meter in de oceanen. Sommige soorten weten in brakwater te overleven, een eigenschap die niet vaak voorkomt onder de Echinodermata. Er wordt wel verondersteld dat de kalklagen van Solnhofen afgezet werden in een ‘hypersalien’ milieu (= water met een zeer hoog zoutgehalte), en dat de zeer gedetailleerde conservatiegraad van de Solnhofense fossielen (zoals de beroemde *Archeopteryx*, maar ook van de slangsterren) het gevolg is van de afwezigheid van roofdieren en aaseters in een dergelijk milieu. Hypersaliniteit komt met name voor in (vrijwel) afgesloten kustbekkens met een hoge verdampingsgraad. Ook daar konden slangsterren kennelijk overleven.

Meer dan 1.800 soorten

Er zijn wereldwijd al meer dan 1.800 recente soorten slangsterren bekend. Als ze worden aangetroffen, is dat vaak in massale hoeveelheden van rond enkele honderden exemplaren per vierkante meter. De determinatie van de soorten is geen eenvoudige zaak want de talrijke soorten lijken erg op elkaar. Het lichaam of ‘calyx’ van slangsterren overschrijdt bijna nooit de 2,5 cm in doorsnede en kan in vorm variëren van rond tot hoekig. Het aantal armen wisselt per soort van 5 tot 7, terwijl de lengte van de armen varieert van 5 tot 6 maal zo lang als de doorsnede van het lichaam. Sommige soorten hebben echter armen van wel 15 maal de doorsnede van de calyx, hetgeen de bewegingssnelheid schijnt te bevorderen.

Het uitprepareren van de Solnhofense slangsterren is bijna ondoenlijk en daarom heb ik het maar niet geprobeerd. De lengte van de armen ten opzichte van het lichaam is bedrieglijk in de gevonden slangsterren (Afb. 1 & 3), omdat er onder de kalk een wat groter lichaam schuilgaat, dan te zien is op de foto's. Wanneer we terugrekenen vanuit de lengte van de armen bij de gemiddelde soorten (5 tot 6 maal zo lang als het lichaam) dan meet het lichaam van de slangster op afbeelding 3 (met armen van 15 mm) 2,5 à 3,0 mm. Voor de slangster op afbeelding 1 (met armen van 50 mm) is dat 8,3 à 10,0 mm.

Voortbeweging

Slangsterren verplaatsen zich door twee van hun armen naar voren te kronkelen terwijl de voetjes op die armen zich aan de bodem vastkleven, of door die armen rond een voorwerp op de bodem te kronkelen. Daarna trekken ze hun lichaam vooruit (met de overige armen er achteraan). Die voetjes (*ambulacrale* voetjes) zitten met tientallen aan de onderzijde van de armen en worden bewogen door het zgn. ‘watervaatstelsel’ dat door het lichaam loopt (Afb. 5) en wordt aangedreven door spierknopen die als pompen werken. Het water wordt ingezogen via de mondschilden en loopt via de *madreporen-platen* (poreuze platen met kleine gaatjes die rond de monddelen zitten) via het ‘steenkanaal’, het ‘ringkanaal’ en het ‘radiaal kanaal’ naar de voetjes toe om ze te kunnen bewegen. De armen zelf kunnen ook worden bewogen door middel van spiercontracties. Deze bijzondere manier van voortbeweging komt uitsluitend bij stekelhuidigen voor.

Voortplanting en eerste levensfase

Op de bovenzijde van de slangster vinden we de ‘radiale schilden’, aan de onderzijde de mond annex anus (de zelfde centrale opening); simpel, maar doeltreffend. Ook de voortplantingsorganen liggen hier rondom. Sommige soorten zijn hermafrodiët terwijl andere wel verschil in geslacht te zien geven. De bevruchting vindt altijd buiten het lichaam plaats.

AFBEELDING 1 VORIGE PAGINA. | De grootste van de twee in Solnhofen gevonden slangsterren (*Geocoma carinata*). De zichtbare doorsnede van het lichaam op de foto is 0,5 cm; de lengte van de armen ongeveer 5 cm. De totale doorsnede is ca. 10,5 cm. De slangster ligt ondersteboven op de kalk, wat grover van samenstelling dan de kalk op afbeelding 3. Foto: N. Quist.

AFBEELDING 2 VORIGE PAGINA. | Een hedendaagse slangster uit de Indonésische wateren.

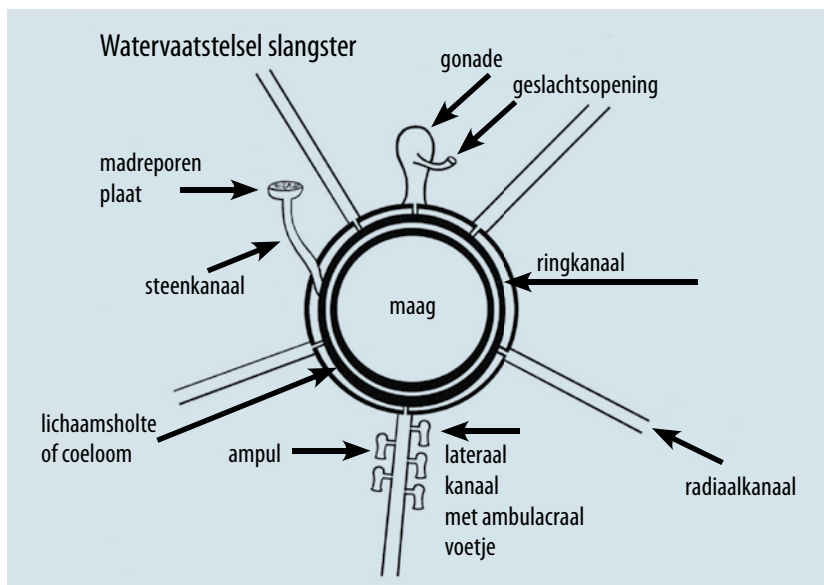


AFBEELDING 3. | De kleinste van de twee in Solnhofen gevonden slangsterren (*Geocoma carinata*). De doorsnede van het lichaam is 2,5 mm; lengte van de armen ca. 15 mm; totale doorsnede ca. 32,5 mm. De slangster toont de mondopening en ligt ondersteboven. De putjes of kuiltjes rond de slangster zijn vermoedelijk veroorzaakt door exemplaren van vrij zwevende zeelelies (*Saccocoma*, zie Afb. 4). Foto: N. Quist.





AFBEELDING 4. | *Saccocoma* sp. (waarschijnlijk *S. tenella*): een vrij zwevende, steelloze zeelelie uit de kalk van Solnhofen. Te herkennen aan de bolletjesvorm van het lichaam, de zich vertakkende armen en de stekels op de armen. De doorsnede is 10 mm (compleet met armen); de voor- en tegenzijde van het exemplaar. Foto: N. Quist.



AFBEELDING 5. | Het watervatstelsel van een slangster (c.q. echinoderm). Tekening: N. Quist.

Na bevruchting en celdeling, maakt het jonge organisme deel uit van het plankton. Het eet dan algen en heeft nog een stekelig, vreemd voorkomen. Dat komt doordat ze extra stekels hebben die het drijfvermogen en de afweer tegen vijanden bevorderen. In de overgangsfase naar volwassenheid verliezen ze hun extra stekels en verschuiven de madreporen-platen (die bij jeugdige slangsterren aan de bovenzijde zitten) naar de onderzijde. De resterende kleine uitsteeksels ontwikkelen zich dan tot de ragdunne armen.

Armen met kleeftklieren

Die ragdunne armen hebben kliertjes die kleeftof afscheiden en de armen in kleeftdraden veranderen; daarmee 'hengelen' de sterren graag. De kreeftjes die er aan blijven vastkleven worden dan via trilharen op de armen naar de mond gevoerd. Maar de slangster kan ook gewoon voedsel direct van de bodem via de mond naar binnen werken. Eenmaal in de maag (daar zitten maalplaten in)

doen enzymen hun werk en wordt het voedsel verteerd. Het restant van de maaltijd wordt weer naar buiten gepompt via dezelfde centrale opening aan de onderzijde.

Overdag liggen slangsterren in het algemeen het liefst in de modder, maar 's nachts gaan ze massaal op pad; op zoek naar eten. Daarbij zijn ze niet kieskeurig want op het menu staan ook dierlijke kadavers en plantaardige resten, waarmee slangsterren dus een belangrijke opruimfunctie vervullen. Het is niet verwonderlijk dat er in de magen van slangsterren (naast resten van algen, zeewier en overig groen) soms ook resten van bomen (landvegetatie) aan de rand van de lagune worden gevonden. Daarnaast staan wormachtigen, zee-slakken en tweekleppigen op het menu.

Het zichtvermogen van slangsterren

"In a clever twist of nature, the sea has eyes in its stars" schreef National Geographic (augustus 2001) in het artikel "Brittle Star Found Covered With Optically Advanced Eyes". Wetenschappers hadden zojuist ontdekt dat één van de recente soorten slangsterren (*Ophiocoma wendtii*) overdekt is met kristalachtige lenzen. Elke kristallens bestaat uit één enkel calciëtkristal en alle lenzen werken perfect samen om het dier een optimale blik op de omgeving te bieden. *O. wendtii* leeft in de koraalriffen van Bermuda tot Brazilië en zijn bijkomende specialiteit is dat hij ook nog van kleur kan veranderen. Overdag is de slangster donkerrood van kleur maar 's nachts verandert hij in zwart-bruin tot grijs.

Meekleurende brillenglazen

Die kleurverandering wordt teweeg gebracht door 'chromatophoren'; cellen met pigmentzakjes die kunnen samen-trekken en uitdijen. Ze liggen rond de heldere vensters met de kristallenlenzen die zich tussen de kalkplaatjes op de armen bevinden, en kunnen aldus de lichtsterkte regelen die door de vensters naar binnen valt. Het geheel werkt dus als een soort meekleurende brillenglazen. Deze, waarschijnlijk oeroude, vondst van de natuur wordt nu bestudeerd t.b.v. chip-ontwerpen in optische netwerken. Veel van de grote 'uitvindingen' die wij mensen hebben gedaan, zijn afgekeken van de natuur en vormen het bewijs dat de natuur ons nog steeds een stap voor is. Het bewijs in deze, de slangster, is klein maar fijn!

