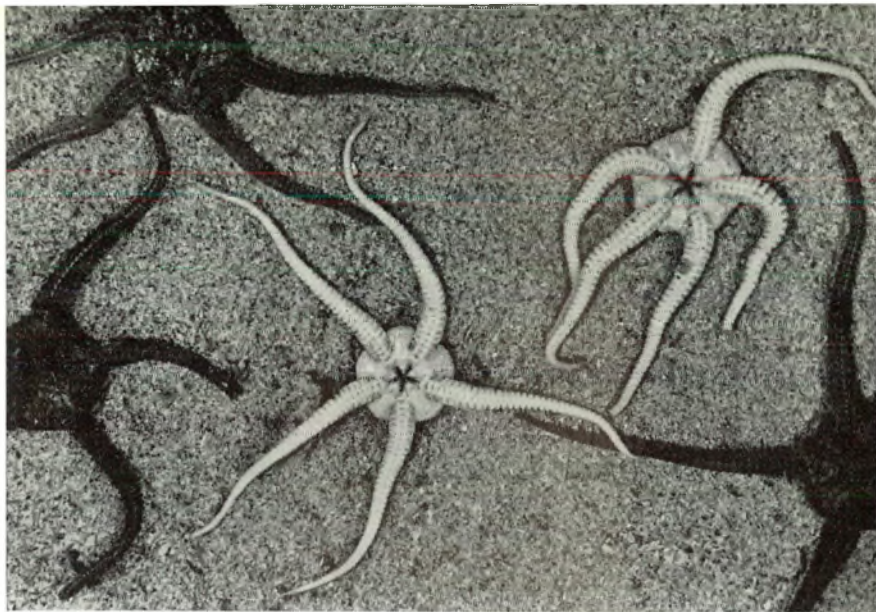


Afb. 1. De gewone slangster of *Ophiura texturata* Lam. Foto ontleend aan „Het Zeeaquarium”. Cliché Uitg. Mij. Kosmos.



W. Faber

SLANGSTERREN EN HUN VOEDING

Een van de vijf klassen der stekelhuidigen of Echinodermata wordt gevormd door de Ophiuroidea, de slangsterren. Deze klasse valt weer in twee delen uiteen: de betrekkelijk kleine orde der Euryalae, de mandsterren of medusahoofden en de veel grotere orde van de eigenlijke slangsterren of Ophiurae. Zoals in de systematiek nu eenmaal wel meer voorkomt, kunt u ook nog andere indelingen aantreffen, maar laten we het voorlopig houden bij dit op verschillende plaatsen gevolgde systeem. Het is zonder meer duidelijk dat de naam slangster voortkomt uit de slangachtige armen van deze diersoort. Misschien moeten we zelfs over slangstaarten spreken, althans wanneer we afgaan op de wetenschappelijke naam. Want deze is samengesteld uit de Griekse woorden ophis, hetgeen slang betekent, en oura, waarmee de Grieken de staart aanduiden. Ook de Duitsers spreken over Schlangensterne. Hoewel men af en toe de naam serpentstar wel aantreft, duiden de Engelsen deze diergroep aan met de naam brittlestars, daarmee wijzende op de broosheid van deze dieren. Bij de minste verontrusting kunnen zij armen of delen van armen afwerpen. Evenals bij de zeesterren (zie stekelhuidigen blz. 1 e.v.) groeien deze later weer aan; dit verschijnsel noemt men regeneratie. Ook de Nederlandse naam brokkelster, die in het bijzonder wordt gebruikt voor de soort *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard) slaat duidelijk op deze merkwaardige eigenschap.

VERSPREIDING

Slangsterren komen, evenals trouwens alle stekelhuidigen, alleen in zeewater voor. Zelfs in brak water worden zij niet aangetroffen. Zoet water betekent onherroepelijk hun dood. Men maakt hiervan gebruik om de dieren te doden alvorens te prepareren.

Het moge dan zo zijn, dat slangsterren uitsluitend zeedieren zijn, verder kent hun verspreidingsgebied geen enkele beperking. Van de getijzone tot op 6000 m diepte, op alle soorten substraten en overal ter wereld treft men slangsterren aan. De soort *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje) komt zelfs zowel aan de Europese kusten, speciaal de Engelse, als bij Nieuw-Zeeland voor.

Ook het aantal soorten slangsterren is aanzienlijk. Meer dan 1800 recente soorten zijn bekend. En daar waar zij worden aangetroffen, is dat vaak in grote hoeveelheden. Dit is heel duidelijk gebleken uit foto's van de zeebodem. Plaatselijk kunnen zich wel enkele honderden exemplaren per m² ophouden.

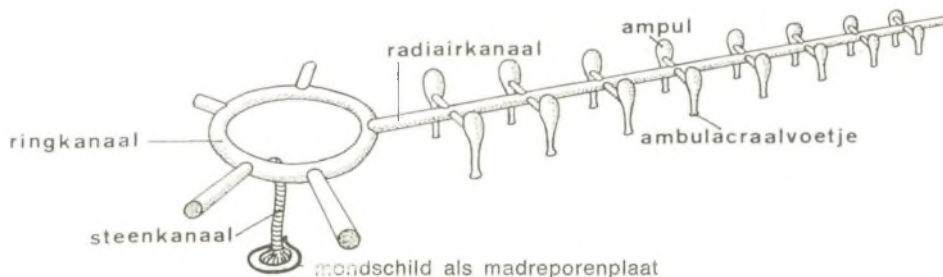
Langs onze kust zult u — enkele bijzondere vondsten daargelaten — maar een 5-tal soorten tegenkomen. Hiervan zijn de reeds genoemde brokkelster - *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard) en de gewone slangster - *Ophiura texturata* Lam. de algemeenste. Vooral de laatste soort spoelt nogal eens aan. Zie afbeelding 1.

ENKELE ALGEMENE KENMERKEN

Wanneer we verschillende slangsterren eens naast elkaar leggen, komen we al spoedig tot de ontdekking, dat talrijke soorten erg op elkaar lijken. Determinatie is dan ook geen eenvoudige zaak. Omdat juist allerlei kleinere kenmerken van doorslaggevende betekenis zijn voor het bepalen van de soort, is het raadplegen van goede literatuur en deskundigen onvermijdelijk.

Het algemene uiterlijk (habitus) van de slangster wordt gekenmerkt door een betrekkelijk kleine soms ronde, soms vijfhoekige lichaamsschijf waaraan duidelijk van het lichaam afgegrensd rolronde armen. Het lichaam is haast nooit groter dan 2½ cm. Het aantal armen bedraagt in het algemeen 5, maar er zijn ook soorten met 6 of 7 armen. Meestal zijn die armen ongeveer 5 à 6 maal zo lang als de doorsnee van het lichaam. Bij sommige soorten echter kunnen de armen wel een lengte van meer dan 15 maal de lichaamsdoorsnee bereiken. De op deze wijze aan het lichaam verbonden armen zijn zeer beweeglijk, in welk opzicht de slangster duidelijk van de zeester verschilt. Hierdoor is hij in staat zich met twee armen tegelijk naar voren enigszins „roeiend” voort te bewegen of een arm om een voorwerp te kronkelen en zich op die manier voort te trekken.

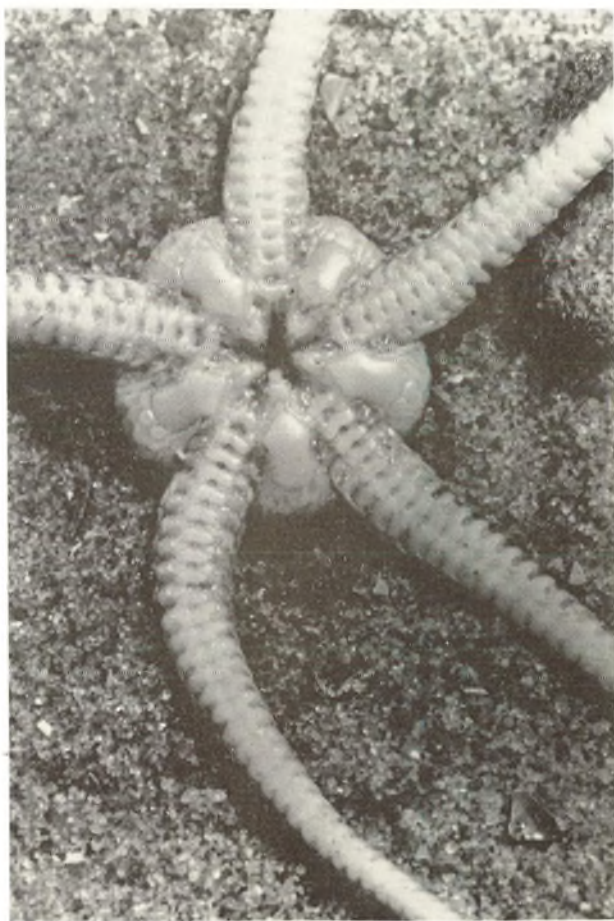
Evenals bij de zeesterren zijn de armen, die dikwijls ook stekels dragen, voorzien van voetjes, die door een combinatie van spiercontractie en het in- en uitpompen



Afb. 2. Schematische voorstelling van het watervaatstelsel van de slangster.

van water kunnen worden bewogen. De voetjes van de slangsterren hebben evenwel geen zuignappen. Het bewegen van de voetjes (locomotie) door het pompen van water is een eigenschap, die alleen de stekelhuidigen kennen. Bij de slangsterren geschiedt dit door middel van een watervaatstelsel, dat via de zgn. madreporenplaat — een zeefplaat, ook al is het aantal openingen bij slangsterren soms zeer gering — in verbinding staat met het omringende zeewater. Van deze madreporenplaat loopt het steenkanaal naar een ringkanaal, dat in de lichaamsschijf ligt. Vandaar lopen de radiairkanalen in de armen om vervolgens weer te vertakken naar de voetjes (afb. 2). Aldus kunnen de voetjes behulpzaam zijn bij de voortbeweging en ook, zoals we verderop zullen zien, bij het opnemen van voedsel.

In het algemeen zijn slangsterren overdekt met kalkplaatjes, ook op de armen zonder evenwel het dier in zijn beweeglijkheid te hinderen. Aan de bovenzijde van de slangster treft men aan de basis van iedere arm de beide zgn. radiale schilden



Afb. 3. De lichaamsschijf van de gewone slangster of *Ophiura texturata* Lam., gezien aan de mondzijde die normaal naar onderen is gericht. Behalve de stervormige mond zijn tussen de armen ook de mondschilden duidelijk te zien. Vergelijk afbeelding 4.

aan (afb. 4B); aan de onderzijde nabij de mond en tussen de plaatsen waar de armen zijn aangehecht de mondschilden. Een van die mondschilden fungeert als madreporenplaat. Deze bevindt zich dus bij de slangsterren aan de onderzijde van het lichaam (oraal) in tegenstelling tot de zeesterren. Aanvankelijk heeft ook de slangster de madreporenplaat aan de bovenzijde (aboraal), maar wanneer de schijf groeit — dit gebeurt onafhankelijk van de armen — gaat deze overhangen, waardoor dit rug-schild ten slotte aan de orale zijde als mondschild zijn definitieve plaats inneemt.

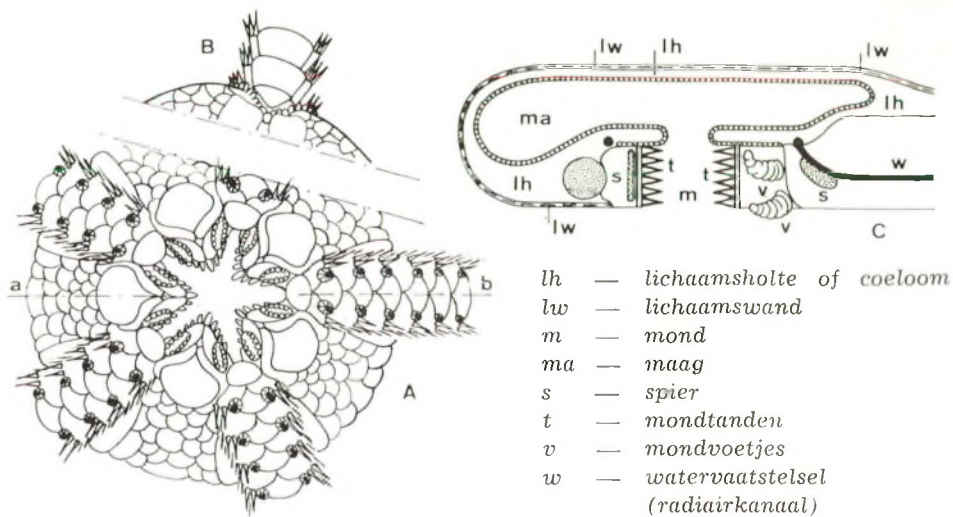
SPIJSVERTERING

Voor de verwerking van zijn voedsel staan de slangster slechts weinig organen ter beschikking. De belangrijkste zijn de mond en de maag. De stervormige mond bevindt zich aan de onderzijde van het lichaam en wel in het midden (afb. 3, 4a). De naar het centrum wijzende delen, welke tussen de armen en gedeeltelijk onder de mondschilden liggen, worden als de kaken betiteld. Ieder van die kaken draagt aan het uiteinde een verticale rij tanden (afb. 4c), meestal 5. De kaakranden zijn bezet met enkele of meerdere papillen, die bij de verschillende soorten in vorm, aantal en plaatsing sterk kunnen verschillen. Zij vormen met de schilden en de stekels belangrijke determinatiekenmerken. Zijn we de mond gepasseerd, dan komen we in de maag, die slechts bestaat uit een zak, welke het gehele lichaam vult. In tegenstelling tot de zeesterren kan de maag niet door de mond naar buiten worden gestulpt en heeft evenmin in de armen doorlopende blindzakken. Ook de anus ontbreekt of eigenlijk zouden we beter kunnen zeggen, dat de mond tevens als anus fungeert. Wat de slangster aan afvalstoffen weer kwijt wil, verwijdert hij namelijk via de mond. Al met al bezit de slangster het meest eenvoudige spijsverteringstelsel van alle stekelhuidigen.

VOEDSEL

Nu we hebben gezien welke organen de slangster voor de voedselverwerking ten dienste staan, hebben we nog geen antwoord op de vragen welk soort voedsel deze diersoort tot zich neemt en hoe hij dit bemachtigt. Voor beide vragen geldt, dat niet met één antwoord kan worden volstaan. Slangsterren eten namelijk van alles en nog wat en de vangmethode hangt vanzelfsprekend met de aard van het voedsel samen.

Wanneer we zeggen dat het voedsel uit van alles en nog wat bestaat, moet dat letterlijk worden opgevat, ook al bestaat voor plantaardig voedsel een duidelijk geringere belangstelling. Als opruimers van de zeebodem behoort allerlei organisch afval en zelfs kadavers van vissen tot het menu van de slangsterren. Veelal echter consumeren zij kleine organismen, die in het water zweven of op de bodem worden aangetroffen. Maar zij kunnen zich ook als echte carnivoren gedragen en maken dan wormen, kleine schaaldieren zoals garnalen en ook tweekleppigen buit. In de maag van slangsterren zijn zelfs plantendelen aangetroffen afkomstig van bomen, waarvan de bladeren in zee terecht zijn gekomen. Kennelijk is de slangster bij zijn opruimingswerk niet al te kieskeurig. Hij zal dan ook bij het zoeken naar voedsel niet spoedig in verlegenheid kunnen worden gebracht.



Afb. 4. De bouw van een slangster.

- A. De mondzijde of orale zijde, welke bij de slangster naar onder is gericht. In het midden is duidelijk de stervormige mond te zien. De naar het midden wijzende „kaken” zijn bezet met papillen. Tussen de armen, welke slechts gedeeltelijk zijn afgebeeld, bevinden zich de mondschilden, waarvan er een dienst doet als madreporenplaat. De lijn a—b geeft de dwarsdoorsnede aan die als figuur C is afgebeeld. Naar Mortensen. Zie ook afbeelding 3.
- B. Een klein deel van de slangster aan de andere of aborale zijde. Nog juist zichtbaar zijn op dit deel twee radiale schilden aan de basis van de arm.
- C. Schematische dwarsdoorsnede volgens de lijn a—b van figuur A. Verklaring der gebruikte afkortingen onder de tekening. Naar Borradaile.

VANGMETHODEN

Ook ten aanzien van de vangmethoden past de slangster allerlei variaties toe. Grotere objecten kunnen met de armen worden gegrepen, maar dat is met de vele kleine organismen nu eenmaal niet mogelijk. Toch verrichten ook bij de vangst hiervan de armen goede diensten. Door verschillende klieren wordt daartoe slijm afgescheiden, hetgeen de armen kleverig maakt. Wanneer het dier dan een arm of enkele armen omhoog steekt, fungeren deze als een soort lijmstokken. Sommige soorten graven zich zelfs onder het zand en steken alleen de kleverige uiteinden van hun armen boven de grond.

Het op deze wijze bemachtigde voedsel moet echter nog op de plaats van bestemming worden gebracht. Weliswaar kunnen de armen zodanig worden gebogen, dat voedseldelen met de arm naar de mond kunnen worden gebracht, maar dit biedt niet steeds een oplossing. Het transport van het tot slijmballetjes gevormde voedsel geschiedt met behulp van trilharen zoals bij vele lagere dieren en voorts met de voetjes. Vooral de mondvoetjes spelen daarbij een rol (afb. 4c).

Behalve grijpen met de al dan niet kleverige armen worden voedseldelen ook rechtstreeks van de bodem opgenomen. De slangster graast als het ware. Ook worden wel hoeveelheden modder door de mondvoetjes naar de mond gebracht en wordt vervolgens daaruit het voedsel opgenomen.

Een wel heel bijzondere vangmethode past de „black serpent star” - *Ophiocomina nigra* (Abildgaard) toe. Deze bruinzwarte soort, die geheel met fijne korreltjes is overdekt — de radiale schilden zijn zelfs onzichtbaar — komt algemeen voor aan de zuid- en westkust van Engeland. In Nederland is hij wellicht op drijvende voorwerpen aangetroffen. Het gedrag bij het bemachtigen van voedsel door deze slangster is in het aquarium bestudeerd door de Engelse deskundige Fontaine. Reeds voordien was de typische houding opgevallen, die deze soort dikwijls inneemt door de lichaamsschijf omhoog te brengen en tussen de doorgebogen armen te laten rusten. Over de betekenis van die houding heeft nogal onzekerheid bestaan. Gebleken is, dat we hier te doen hebben met een eethouding. De zwarte slangster scheidt een slijm af, dat zich vormt tot draderige strengen, die in het water golven. Fontaine heeft dit kunnen vaststellen door met behulp van een bepaalde blauwoplossing deze draden zichtbaar te maken. De strengen fungeren als hengelsnoeren, waarmee organische deeltjes of planktonorganismen worden gevangen. De voedselpartikelletjes worden op dezelfde wijze als hiervoor al beschreven — met behulp van trilharen en voetjes — naar de mond getransporteerd. Daar volgt een chemische keuring en hetgeen wordt afgekeurd voert de slangster langs dezelfde weg weer terug om het ten slotte te laten vallen.

De hengelmethode van *Ophiocomina nigra* betekent niet, dat deze soort uitsluitend op deze wijze zijn voedsel bemachtigt. De keuze van de vangmethode wordt zelfs niet alleen bepaald door de aard van het voedsel, maar kan tevens afhankelijk zijn van externe factoren zoals de stroom en het tij. Het is duidelijk, dat een vangmethode, waarbij het dier zelf betrekkelijk passief is — armen omhoog of met hengeldraden —, meer succes heeft, wanneer er enige beweging in het water is. In erg rustig water kan de slangster heel goed gaan „grazen”.

De veelzijdige eetgewoonten van de slangsterren, het grote verspreidingsgebied, de vele soorten en ook hun niet altijd zo in het oog vallende levenswijze maken, dat over de wijze waarop zij hun voedsel bemachtigen nog lang niet alles bekend is. Toch maakt dit beknopte overzicht ons al wel heel duidelijk, dat we hier te maken hebben met een uiterst interessante diergroep. Het lijkt alleszins de moeite waard dat ook door bezitters van een zee-aquarium eens wat meer aandacht wordt besteed aan hun gedragingen. En doet u daarbij leuke ervaringen op, dan bestaat er altijd voldoende gelegenheid om daarover in de Vita Marina te verhalen.

LITERATUUR

- BOOLOOTIAN, Richard A. e.a. 1966. Physiology of Echinodermata. John Wiley & Sons Inc., New York.
BORRADAILE, L. A. en POTTS, F. A. 1963. The Invertebrata. University Press, Cambridge.
BUCHSBAUM, Ralph en MILNE, Lorus J. 1961. De wereld der dieren, lagere dieren. W. Gaade, Den Haag.
CLARK, Alisa M. 1962. Starfishes and their relations. British Museum (Natural History), Londen.
FONTAINE, A. R. 1965. The feeding mechanism of the Ophiuroid *Ophiocomina nigra*. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 45, 373—385.
SCHERF, dr. H. 1966. Die Nahrungsaufnahme des Schlangensterne *Ophiocomina nigra*. Naturwissenschaftliche Rundschau, Heft 2.
WOLFF, drs. W. J. 1965. Stekelhuidigen. S.W.G.-tabellenserie nr. 20. K.N.N.V. en N.J.N.

Foto's B. Entrop