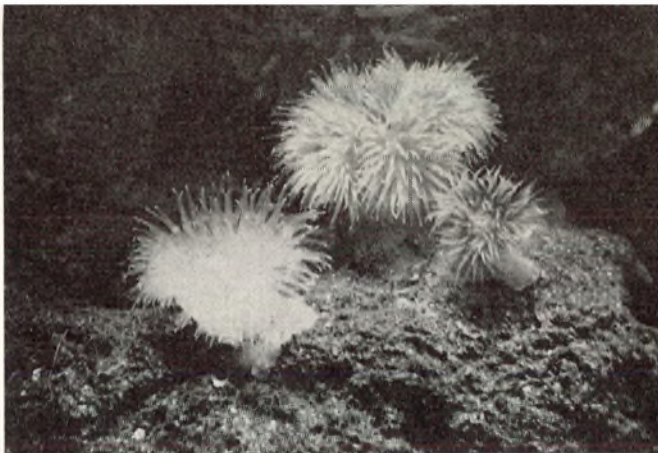


Afb. 1. Een groepje fraaie zeeanjelieren-*Metridium senile* (L.) in het zeeaquarium.



B. Entrop

DE VOORTPLANTING VAN ZEEANEMONEN IN ZEEAQUARIA

Foto's en tekeningen van de schrijver

Een van de interessantste fysiologische gebeurtenissen in het leven van elk organisme is ongetwijfeld de voortplanting, alhoewel hierbij eigenlijk tegelijkertijd moet worden aangetekend, dat dit van nature zo spontane proces door het menselijk brein in de toekomst aan banden gelegd of in van te voren geplande banen zal worden geleid.

Kortom de mens meent het recht en de plicht te hebben zijn eigen voortplanting naar eigen inzicht diepgaand te regelen. In hoeverre dit gunstige of catastrophale gevolgen zal hebben, moet de toekomst leren.

Voorlopig is het zo, dat de dieren- en plantenwereld hun voortplanting en voortbestaan laten afhankelijk van natuurwetten, waarbij factoren als het recht van de sterkste, de natuurlijke partnerkeuze en de afhankelijkheid ten opzichte van het milieu van grote betekenis zijn.

Levende organismen planten zich voort met het doel daardoor te trachten hun soort in stand te houden. Het voortplanten alleen geeft geen zekerheid voor het voortbestaan, want het milieu kan ten opzichte van het jonge individu zeer „wreed” zijn. Het kan zo sterk afwijken van het door het betreffende organisme gewenste optimale milieu, dat het dier of de plant eenvoudig in een dergelijk milieu ten gronde gaat.

In een zeeaquarium, dat maar al te vaak sterk afwijkt van het natuurlijke en dus betere milieu, zien we dan ook slechts een gering aantal soorten tot voortplanting overgaan. En zo de dieren tot paring en voortplanting komen, dan is de overlevingskans van de juveniele dieren meestal gering of nihil.

Een paar dieren maken hierop gelukkig een uitzondering en gunnen ons een kans, om ooggetuige te zijn van de „geboorte” van hun nakomelingschap. Het zijn een drietal vertegenwoordigers van de bloemdieren of Anthozoa, die in de wandel gewoonlijk zeeanemonen worden genoemd. Het zijn de soorten:

Metridium senile (L.) — de zeeanjelier

Actinia equina (L.) — de paardeanemoon

Anemonia sulcata (Pennant) — de wasroos

De eerste twee soorten behoren tot ons faunagebied en kunnen in de getijdenzône verzameld worden. De wasroos treffen we veelvuldig aan op de rotskusten van Bretagne, waar hij in poeltjes bij laag water zeer algemeen voorkomt.

Alle drie de soorten zijn bekende verschijningen in zeeaquaria en laten zich over het algemeen gemakkelijk houden. (Afb. 1). De zeeanjelier is wat gevoeliger voor hogere temperaturen in de zomer, dan de beide andere soorten, maar jong in het aquarium gebracht doorstaan ze ook de kritieke temperaturen van even boven de 20 graden C. wel, mits het aquarium sterk wordt doorgelucht.

De drie genoemde soorten komen in het zeeaquarium tot voortplanting en wel op drie verschillende manieren.

Die van de wasroos-*Anemonia sulcata* (Pennant) en de zeeanjelier -*Metridium senile* (L.) is een ongeslachtelijke voortplanting, terwijl de voortplanting van de paardeanemoon-*Actinia equina* (L.) langs geslachtelijke weg plaats vindt.

Eerst even iets over de verschillen tussen deze twee manieren van voortplanting.

GESLACHTELIJKE VOORTPLANTING

We spreken van een geslachtelijke voortplanting, wanneer een eicel — geproduceerd door een vrouwelijk dier in haar ovarium (eierstok) — bevrucht wordt door een spermatozoïde (zaadcel), die door een mannetje in de testis werd gevormd. Bij deze bevruchting versmelt de kern van de spermatozoïde met die van de eicel. De eicel wordt na de bevruchting zygote genoemd en zal vervolgens gaan delen. De zygote is dus de eerste lichaamscel van het ontwikkelende embryo.

De zygote kern is tengevolge van de versmelting der twee kernen samengesteld uit erfelijke eigenschappen van de moeder en de vader. Aangezien die eigenschappen niet identiek behoeven te zijn, heeft dit tot gevolg, dat de nakomeling ook niet uitdrukkelijk op de ouders behoeft te lijken. Een verschijnsel dat wij bij de mens dagelijks om ons heen kunnen waarnemen.

Het is zelfs mogelijk om met behulp van geslachtelijke voortplanting nieuwe vormen te kweken. Hiervan maakt men immers druk gebruik bij het kweken van vogels, vissen, bloemen enz.

ONGESLACHTELIJKE VOORTPLANTING

Bij een ongeslachtelijke voortplanting is er in het geheel geen sprake van versmelting van een mannelijke met een vrouwelijke celkern.

Uit een stukje van het moederdier of de moederplant (een stekje b.v.) kan zich een volledig nieuw individu ontwikkelen. Aangezien daarbij geen sprake is van een genetische inbreng van een andere partner, zal het duidelijk zijn, dat het losgescheurde stukje weefsel de zelfde eigenschappen als het moederorganisme zal hebben. Een stekje van een roodbloeiende geranium zal als hij volwassen is ook weer rood gaan bloeien. Bij een ongeslachtelijke voortplanting treedt dus geen wijziging op in het patroon van de erfelijke factoren.

Eencellige dieren planten zich bij voorkeur langs ongeslachtelijke weg voort. Een pantoffeldiertje b.v. splitst zich in twee delen, nadat ook de kern zich gedeeld heeft. Uit beide helften ontstaan twee nieuwe individuen.

Wij laten nu de drie soorten de revue passeren in hun typische voortplanting.

Afb. 2. Een zeeanjelier-*Metridium senile* (L.), tegen de voorruit van het zeeaquarium, bezig met het afsnoeren van stukjes van de voetschijf, t.b.v. de ongeslachtelijke voortplanting.



METRIDIUM SENILE (L.) — DE ZEEANJELIER

Er is reeds gezegd, dat de zeeanjelier zich ongeslachtelijk voortplant, maar hieraan zou moeten worden toegevoegd, dat deze soort zich ook geslachtelijk kan voortplanten d.m.v. eieren waaruit larven ontstaan, die tot zeeanjelier worden.

De ongeslachtelijke manier komt echter veelvuldiger voor en zal ook in het aquarium het duidelijkst in het oog springen. Het is zelfs te betwijfelen of een geslachtelijke voortplanting in het aquarium wel een volledig succes zou worden, gezien de afwijkende omstandigheden t.o.v. die in het natuurlijke milieu.

Het duidelijkst heb ik de ongeslachtelijke voortplanting kunnen waarnemen aan exemplaren, die een goed plekje tegen de glaswand van het aquarium hadden uitgekozen. De sterk zuigende voetschijf breidt zich breed uit. De buitenrand van de voet is niet gaafrandig, maar vertoont vele kleine lobvormige uitstulpingen.

Deze zijn het die na verloop van enige tijd van de voetschijf losscheuren. Ze vormen als het ware een kring van kleine eilandjes rond de lichaamsszuil van het moederdier. Op afbeelding 2 zien we een variant op dit gebeuren. Het dier heeft reeds een drietal stukjes van de voetschijf afgesnoerd, terwijl dat ook spoedig met de uitstulping links boven in het beeld zal gebeuren. Het dier is bezig om zich naar linksonder op de foto te verplaatsen. Het kan ook voorkomen dat een voorshands nog gesloten buitenste ring van de voetschijf wordt afgesnoerd. Het moederdier verplaatst zich naar buiten de ring. Daarna breekt hij en valt uiteen in meerdere kleine stukjes weefsel.

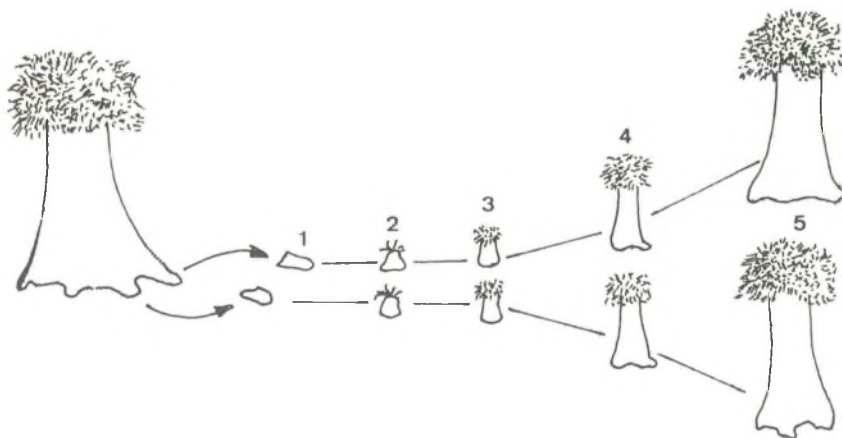
Na een periode van 1-2 weken zien we dat de onnozele stukjes voetweefsel tentakeltjes hebben gekregen en al wat lijken op echte zeeanjiertjes, al is de lichaamszuil in verhouding nog erg kort en het aantal tentakels gering.

Wanneer de jonge diertjes nu maar genoeg planktongroot voedsel kunnen bemachtigen, zullen zij gestadig uitgroeien tot complete volwassen zeeanjielieren.

Compleet, omdat we goed moeten bedenken, dat er inwendig heel wat anatomische ontwikkelingen moeten plaatsvinden, voordat uit het stukje voetschijf een volledig functionerend zeeanjiertje gevormd is.

De nieuwgevormde exemplaren zijn dus genetisch volkomen identiek aan het moederdier en zullen b.v. de zelfde kleuren bezitten.

Afb. 3 laat de voortplanting nog eens schematisch zien.



Afb. 3. Ongeslachtelijke voortplanting bij de zeeanjiel-Metridium senile (L.).

1 twee stukjes, die van de voetschijf afgesnoerd zijn

2 zeer jonge zeeanjiertjes met weinig tentakels

3 het dier en het aantal tentakels groeit

4 nog ouder stadium

5 twee volwassen zeeanjielieren langs ongeslachtelijke weg ontstaan

ANEMONIA SULCATA (Pennant) — DE WASROOS

Een beginnend zeeaquarianer had ik eens een mooie wasroos geschonken, die in zijn allereerste bak in volle glorie op een vooruitstekende rotspunt van de achterwand stond te prijken.

Kort daarop kreeg ik een onthutst zeeaquarianer aan de telefoon met de mededeling, dat er een wonder in zijn bak had plaatsgevonden.

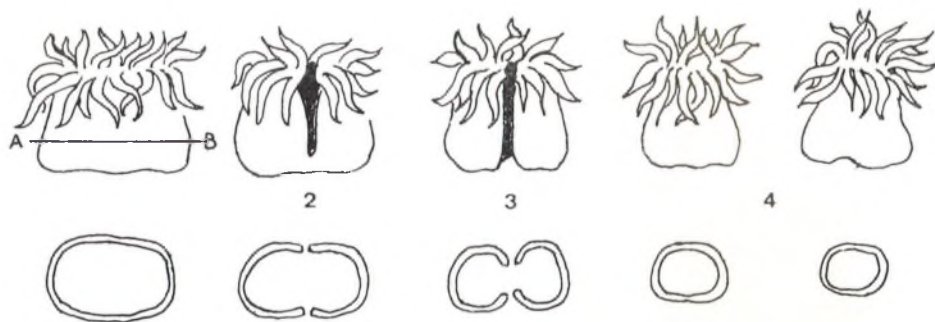
De ene dag had hij zijn wasroos met een stukje mossel vlees gevoerd en toen hij de volgende avond van zijn werk thuis kwam ontdekte hij tot zijn vreugde een tweede exemplaar in het aquarium. Toen hem bleek dat dit geen tweede cadeaukje betrof, begreep hij er niets meer van en belde mij op. Het biologische raadsel was echter spoedig opgelost. Er had zich in zijn bak een mooi voorbeeld van ongeslachtelijke

Afb. 4. Wasrozen-*Anemonia sulcata* (Pennant) in een poeltje van het Bretonse laagwatergebied.



voortplanting voltrokken. Een proces overigens waar de wasroos sterk in is, alhoewel we ook hier weer moeten zeggen, dat bij de wasroos ook geslachtelijke voortplanting mogelijk is.

Ook in mijn eigen aquaria heb ik meermalen de ongeslachtelijke voortplanting van *Anemonia sulcata* (Pennant) kunnen waarnemen, zij het dan niet van het begin tot het eind, want het gehele gebeuren neemt ongeveer 24 uur in beslag. Het begint met de vorming van een spleet bij de mondopening, die langzaam maar zeker steeds dieper wordt, totdat tenslotte de gehele lichaamszuil van boven naar beneden gekliefd is. Doordat de twee aldus ontstane helften tegen elkaar steunen, is het



Afb. 5. Ongeslachtelijke voortplanting bij de wasroos-*Anemonia sulcata* (Pennant).

- 1 volwassen wasroos
- 2 vanaf de mondopening ontstaat een verticale spleet
- 3 het dier is in twee helften gespleten
- 4 de twee helften zijn onzichtbaar dichtgegroeid en zullen tot volwassen wasrozen ontwikkelen.

De tekeningen op de onderste rij zijn de dwarsdoorsneden volgens de lijn A B. Duidelijk is het splitsen van de lichaamszuil en het herstellen te volgen.

verdere proces niet altijd zo heel duidelijk te volgen. Heel bijzonder is echter de snelheid waarmee de wonden weer herstellen.

De randen van de twee helften groeien aaneen en er ontstaan twee gesloten zuilen, waarvan de naden binnen 24 uur onzichtbaar vergroeien. Afb. 5 toont dit gebeuren in enkele stadia.

De tentakelkrans is na dit gebeuren weliswaar nog wat frommelig, de mondopening zit nog niet netjes in het midden, maar na enige tijd is ook deze anatomische onzuiverheid geheel opgelost. De twee nieuw gevormde exemplaren zijn uiteraard kleiner dan het oorspronkelijke exemplaar, maar bij goede voeding zullen ze spoedig even groot worden als het oorspronkelijke dier. Helaas kan ik de lezer van deze wonderlijke voortplanting geen foto aanbieden en moeten we het doen met de schematische voorstelling.

Het proces vindt soms zo onopvallend plaats, dat het al gebeurd is voordat we er erg in hebben. Eerst wanneer de twee nieuwgevormde exemplaren uit elkaar gaan valt het pas op.



Afb. 6. Een paardeanemoon-*Actinia equina* (L.) met een prachtig ontplooiide tentakelkrans. In het midden is de mondopening duidelijk zichtbaar.

ACTINIA EQUINA (L.) — DE PAARDEANEMOON

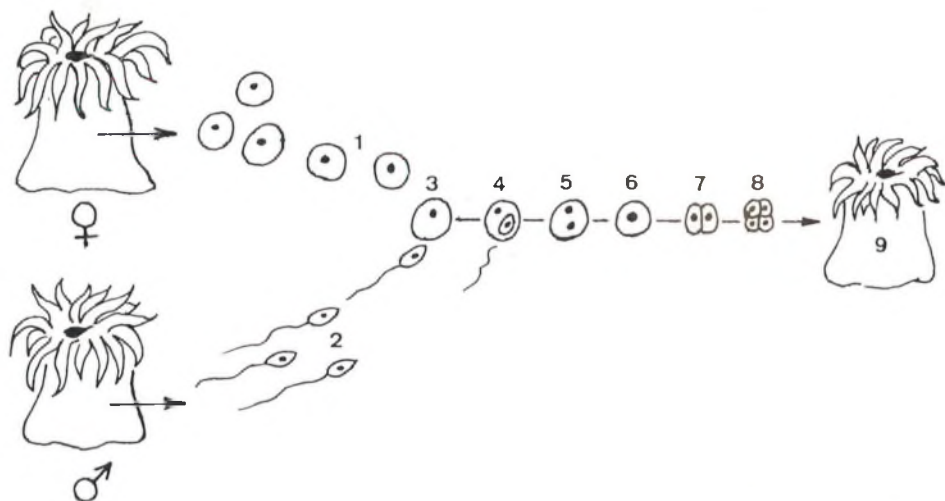
De paardeanemoon is een fraaie en gemakkelijk houdbare soort in het aquarium (Afb. 6). In gevangenschap gaat hij regelmatig tot voortplanting over. Op een goede dag kunt U de waarneming doen, dat plotseling via de mondopening een aantal kleine balletjes worden uitgestoten. Ze rollen tussen de tentakels door en belanden op de rots, waar de paardeanemoon zich heeft vastgezet.

Zo op het eerste gezicht zien we de 2 - 3 mm grote klompjes nauwelijks voor jonge paardeanemonen aan, maar wie nauwkeuriger toeziet zal na verloop van enige tijd ontdekken, dat de klompjes zich met hun voetschijfje hebben vastgehecht aan een of ander stevig substraat.

En zo waar een paar minuscule tentakeltjes zijn reeds uitgestrekt rond de mondopening aanwezig en hengelen naar voedsel.

Meent U nu niet, dat ook deze manier van voortplanting langs ongeslachtelijke weg heeft plaatsgevonden. Hier is juist van een echte geslachtelijke voortplanting sprake, al heeft deze zich ook buiten uw gezichtsveld voltrokken.

Afbeelding 7 geeft min of meer schematisch dit gebeuren weer.



Afd. 7. Geslachtelijke voortplanting bij de paardeanemoon-*Actinia equina* (L.).

- 1 eicellen geproduceerd door het vrouwelijke dier
- 2 spermatozoiden geproduceerd door het mannelijke dier
- 3 een spermatozoïde heeft een eicel bereikt
- 4 de kop van de spermatozoïde is binnengedrongen. De staart breekt af
- 5 twee kernen in de eicel
- 6 de twee kernen zijn met elkaar versmolten
- 7 de bevruchte eicel is in deling gegaan
- 8 volgende celdelingen, die tot een larve zullen leiden
- 9 juveniele paardeanemoon uit een larvestadium ontstaan

Het vrouwelijke dier produceert een aantal eicellen in haar ovarium, maar stoot deze eieren niet in het zeewater af. Deze blijven in het moederdier.

Het mannelijke dier vormt zeer vele spermatozoiden, die wel in het zeewater worden vrijgegeven. Met het water dat door een vrouwelijk dier wordt ingepompt, komen de spermatozoiden bij de eicellen. Een spermatoide die een eicel bereikt heeft, dringt met zijn kop in de eicel binnen, terwijl de staart (flagel) afbreekt. Deze heeft zijn dienst gedaan, namelijk het voortbewegen van de spermatozoïde naar de eicel.

In het volgende stadium zien we dat de binnengedrongen kop verdwijnt en de eicel nu twee kernen rijk is geworden; één van de spermatozoïde en één van haar zelf. De twee kernen zullen met elkaar gaan versmelten. We spreken daarna van de bevruchte eicel, die tevens de eerste lichaamscel van het toekomstige paardeanemoontje is.

De stadia 7 en 8 duiden op de vele celdelingen, die zullen volgen. Uit de nieuwgevormde cellen ontstaat een larve, die na een ingrijpende gedaantewisseling zal uitgroeien tot een piepjong anemoontje, dat we al via de mondopening hebben zien geboren worden.

De stadia 1 t/m 8 heb ik terwille van de duidelijkheid buiten het moederdier getekend, maar de gehele ontwikkeling van eicel tot jong dier speelt zich dus inwendig af.

Destijds verzond ik eens in een klein blikje een flink aantal paardeanemonen naar een zeeaquarianer in Duitsland. Toen kwamen ze nog in enorme hoeveelheden op het Scheveningse havenhoofd en de noorderpier van Hoek van Holland voor.

Kort na ontvangst kreeg ik een dankbrief uit Duitsland met tevens de aankondiging van de geboorte van tientallen paardeanemoontjes, die tijdens de reis in het blikje geboren waren. Hij heeft ze gekoesterd en opgefokt.

Alle drie genoemde soorten zijn niet moeilijk te bemachtigen, zij het dan dat de wasroos-*Anemonia sulcata* (Pennant) niet tot ons faunagebied behoort. Deze soort komt in Bretagne en het Middellandse zeegebied zeer algemeen voor, maar moet in water getransporteerd worden. De wasroos kan zijn tentakels nauwelijks intrekken en zou droog of tussen vochtig wier verpakt, te veel water verliezen en sterven. De beide andere soorten laten zich vochtig verpakt zonder moeite mee naar huis nemen.

Al met al is het toch eigenlijk een verrukkelijke zaak, dat wij in onze imitatie zee in de huiskamer getuigen kunnen zijn van de voortplanting van deze drie mooie zeeaquariumdieren.