



ReefSecrets 2

Online magazine verschijnt 4x per jaar

Juni
2015

In deze uitgave:

De groei van koraalriffen , pagina 5

Ten huize van Ralph Moorman , pagina 11

Koraalrif aquarium, Hfdst 2 deel 1, pagina 17

De opkweek van Artemia salina, pagina 25

Biorock voor de toekomst, 27

De genezing van een stuk Turbinaria koraal, pagina 33

Houden van koralen, pagina 37



New Era
Aquaculture

HUSTINX AQUARISTIEK



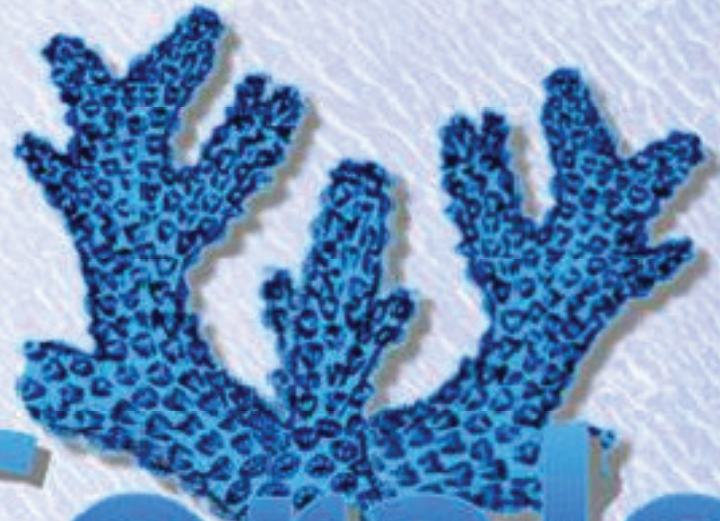
Op 1200m² vindt u:

Topkwaliteit in zeevissen, lagere dieren en koralen
Enorme keuze in tropische vissen, discussen, L-nummers & planten
Aquariums van de beste merken & aquariums op maat
Voeders & materialen van de beste kwaliteit en deskundig advies

Openingsuren: ma. di. do. vr. 13u - 19u
za. 10u - 18u | zo. 10u - 13u
op woensdag en feestdagen gesloten

TEL. 011 / 210082
Vilderstraat 26
3500 Hasselt

info@hustinx-aquaristiek.com
Website met webshop:
www.hustinx-aquaristiek.com



ReefCorals

zeeaquarium-speciaalzaak

Zeeaquariumspeciaalzaak

Uw gastvrouw en gasteer "zaakvoerders" zijn:
An Meeüse en Wijnand Vriens

Tulderbos 120/A53
2382 Poppel (Ravels) - België
Tel.: +32 (0) 14/65.70.83
www.reefcorals.be

Open: ma woe do 13.00 - 20.00 u vrij 13.00 - 21.00 u za & zondag 10.00 - 18.00 u di gesloten

Van de Redactie

Beste lezer,

Het tweede magazine van dit jaar komt enkele weken later uit dan gepland, maar dat komt door een hoogwaardig aanbod van goede artikels zodat u nog meer betrouwbare informatie kan vinden over onze boeiende hobby.

We starten met een artikel van Tim Wijgerde over hoe koralen en riffen groeien. Deze kennis is van groot belang om te weten hoe we onze koralen goed kunnen verzorgen. Hoe meer inzicht we hebben over de manier waarop onze koralen zichzelf opbouwen, des te beter kunnen we inspelen op de factoren die deze groei kunnen stimuleren.

De ReefSecrets-redactie was te gast bij Ralph Moorman in Amsterdam. Hij is de trotse bezitter van een wel heel speciaal "hangend" aquarium. Een gedurfde en zeker prachtige constructie met een al even prachtige vis- en koralenbezetting. We laten u in dit nummer mee genieten van dit uitzonderlijk aquarium.

Onze hoofdredacteur Henk de Bie vertelt ons iets meer over de vermeerdering van neteldieren. Zullen we binnenkort in staat zijn om in onze

aquariums aan natuurlijke geslachtelijke koraalreproductie te doen? Henk licht een tip van de sluier op.

Onze huisfotograaf Patrick Scholberg leert ons in dit nummer hoe we levend artemia kunnen opkweken in een aquarium dat we zelfs buiten kunnen zetten.

Arine Maat en fotograaf Udo van Dongen brengen een artikel over de Global Coral Reef Alliance, die in Bali op een bijzondere wijze kunstmatige koraalriffen laat ontstaan op plaatsen waar de koraalriffen het zwaar te verduren hebben gehad. Wellicht is er in de toekomst weer hoop voor de koraalriffen.

Vervolgens vertelt onze redacteur Rien van Zwienen hoe hij een stuk Turbinaria koraal heeft kunnen redden van de ondergang. Een zeer leerrijk artikel.

Tot slot een onderhoudend artikel van Hans Bronk over het houden van koralen. Bij het lezen van deze bijdrage kan elke zeewateraquariaan veel kennis opsteken.

Ons ReefSecrets-team werd uitgebreid met een goed fotograaf. Filip Van den Reeck uit Evergem komt onze



Bij de voorplaat: Dendrophylliidae Tubastrea coccinea, foto: Poppe images, fotograaf: Guido Poppe, Locatie: Leyte, Matlang, Isabel, Filippijnen. 21 m. 2006

redactie bijstaan door het aanleveren van mooie foto's.

Onze vernieuwde website nadert de eindfase en zal wellicht binnen een tweetal maanden actief worden.

Veel leesgenot,

De redactie



Webdesign - Support - Development

www.modulage.be

www.modstore.be



De groei van koraalriffen

Door Tim Wijgerde

REEFSECRETS

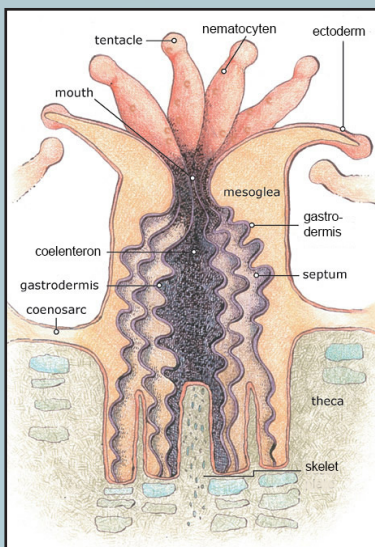
5

Koraalriffen staan wereldwijd bekend om hun sprookjesachtige schoonheid. Deze poreuze ‘onderwaterbergen’ behoren tot de soortenrijkste gebieden op aarde, en herbergen talloze gewervelde en ongewervelde dieren. Deze bijzondere ecosystemen ontstaan door de samenwerking van miljarden kleine diertjes; de koraalpoliepen. Na veel wetenschappelijk onderzoek is inmiddels duidelijk geworden hoe deze kleine ongewervelden in staat zijn uit het niets een waar paradijs te creëren.



De anatomie van een koraalpoliep

Een koraalpoliep is qua vorm een eenvoudig organisme; het bestaat uit een stam, een mondschijf met tentakels en een verteringsholte. Veel soorten vormen samen complete kolonies, door zichzelf continu te delen. Deze poliepen staan met elkaar in verbinding via gemeenschappelijk weefsel, coenenchym genaamd. Via dit weefsel kunnen veel soorten voedingsstoffen met elkaar uitwisselen. Korallen bestaan verder uit slechts twee huidlagen; het endoderm en het ectoderm. Deze lagen zijn elk twee celrijen dik en vormen samen de structuur van de poliep. Tussen deze lagen bevindt zich een massa van geleïchtig materiaal, het mesoglea, wat de poliep steun geeft.



Figuur 1: Korallen vormen kolonies van soms wel duizenden koraalpoliepen, die lijken op kleine anemoontjes. Ze bestaan uit een stam, een mondschijf met tentakels en een verteringsholte, coelenteron genoemd (afbeelding: NOAA).

De tentakels van koraalpoliepen zijn gewapend met nematocysten; dit zijn gespecialiseerde cellen die harpoentjes gevuld met gif kunnen afvuren. Hierdoor kunnen de poliepen zoöplankton verlammen en vangen, waaruit ze

een gedeelte van hun dagelijkse energiebehoefte halen. Deze prooien worden verteerd in de maagholte. Tot wel 95% van de dagelijkse energiebehoefte van een koraal komt van de symbiotische algen die zich in de binnenste

huidlaag bevinden.

Deze zogenaamde zoöxanthellen produceren koolhydraten door gebruik te maken van zonlicht, een proces wat fotosynthese wordt genoemd.

De maagholten van koraalpoliepen bevatten verder de geslachtsorganen van de dieren, die zaad- of eicellen aanmaken. Deze worden, afhankelijk van de soort, op verschillende tijdstippen in het jaar losgelaten waaruit nieuwe larven ontstaan na bevruchting. Veel soorten broeden ook hun eicellen en larven uit, waarna deze worden losgelaten. De koraallarven, ook wel planula larven genoemd, zoeken vervolgens een plek op het rif om zich te vestigen en een nieuwe kolonie te vormen.

Poliepen van steenkoralen zijn uniek onder deze groep dieren, omdat ze een skelet aanmaken. Dit skelet wordt door elke individuele poliep opgebouwd, en dient ter bescherming van de dieren tegen predatoren. Al deze miljarden poliepen bouwen samen enorme skeletachtige structuren gemaakt van calciumcarbonaat, ook wel aragoniet genoemd. Deze reusachtige onderwaterbergen bieden schuilplaatsen voor vele soorten schaaldieren en vissen, die op hun beurt grotere dieren aantrekken zoals haaien en walvissen. Wanneer deze kleurrijke riffen afsterven door ziekten of bleking tijdens zomerperioden, verdwijnen hiermee talloze diersoorten omdat zij niet zonder de korallen kunnen leven (zie het archief voor meer informatie).

“Wanneer deze kleurrijke riffen afsterven door ziekten of bleking tijdens zomerperioden, verdwijnen hiermee talloze diersoorten omdat zij niet zonder de korallen kunnen leven”.

De opbouw van een skelet

Het koraalskelet wordt uitgescheiden door de zogenaamde calicoblastische laag; dit is de onderzijde van de buitenste huidlaag van de koraalpoliepen. Deze laag bevat gespecialiseerde cellen die continu calcium- (Ca^{2+}) en bicarbonaationen (HCO_3^-) naar buiten pompen. Uiteindelijk leidt dit tot de afzetting van een matrix van calciumcarbonaat (CaCO_3 of aragoniet). Het naar buiten pompen van deze ionen kost veel energie, en wordt geleverd door de zoöxanthellen. Vele soorten koraal kunnen op deze manier meer dan 1 cm per maand groeien. Volgens schattingen bouwen tropische steenkoralen 10 kilogram kalk (calciumcarbonaat) per m^2 per jaar op!

Omdat licht via fotosynthese uiteindelijk het grootste energieaandeel levert voor koraalgroei wordt dit proces door wetenschappers “light-enhanced calcification” (licht-versterkte calcificatie) genoemd. Uit vele experimenten is inderdaad gebleken dat deze stelling klopt. Korallen zetten overdag duidelijk meer kalk af vergeleken met 's nachts;

voor de koraalsoort *Stylophora pistillata* is dit wel 4 keer zoveel.

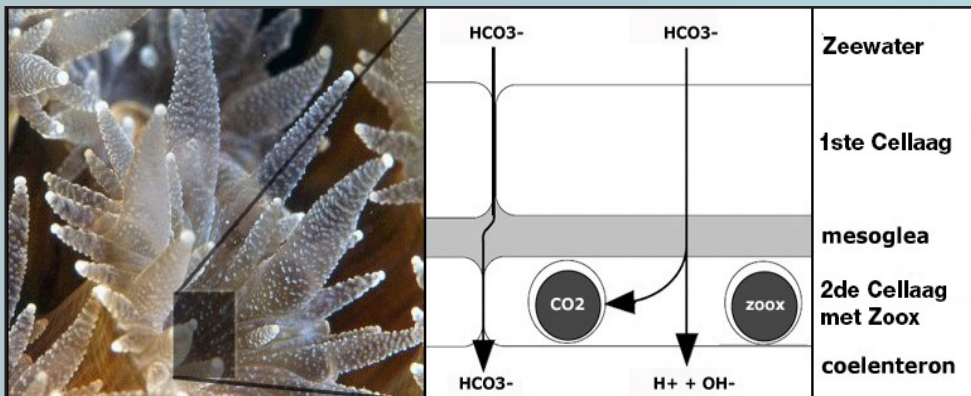
Ook bij *Galaxea fascicularis* heeft men gevonden dat deze koralen overdag een stuk harder groeien. Deze verschillen zijn al 10 minuten nadat de verlichting is aangedaan te meten.

Iets produceren uit niets; hoe werkt het?

De opbouw van een koraalskelet is een ingewikkeld proces, en kan worden onderverdeeld in twee hoofdstappen.

Stap 1: De opname van bouwstoffen

De eerste stap is de opname van calcium- en bicarbonaationen uit het water via de mondopening (fig.2). Deze ionen verplaatsen zich door de mondopening en via de buitenste huidlaag vervolgens richting de maagholte, ook wel gastrovasculaire holte of coelenteron genoemd. Dit proces van diffusie is geheel passief; hiervoor is geen energie nodig.



Figuur 2: De opname van bicarbonaationen uit zeewater door de buitenste huidlaag van de koraalpoliep. De ionen diffunderen door het mesoglea en beide cellagen, en komen in het coelenteron terecht. Een deel van de ionen splitst zich in CO₂ en OH⁻ (hydroxide) ionen. Een groot deel van de CO₂-moleculen wordt opgenomen door de zoöxanthellen. De hydroxide-ionen helpen de interne pH van het koraalweefsel te stabiliseren via reactie met H⁺-ionen. Zoox: zoöxanthellum (samengestelde afbeelding; Hans Leijnse en Furla et al, Journal. Exp. Biol., 2000).

Een deel van de bicarbonaationen splitst zich in koolstofdioxide (CO₂) en hydroxide-ionen (OH⁻). De vrijgekomen CO₂-moleculen worden voor een groot gedeelte door de zoöxanthellen opgenomen. Deze bevinden zich het endoderm, de binnenste huidlaag van het koraal. De hydroxide-ionen helpen de interne pH in het koraal stabiel te houden door te reageren met zure deeltjes (H⁺-ionen) tot water (H₂O).

Stap 2: Het transport van bouwstoffen naar het groeiende skelet

De volgende stap is het transporteren van bicarbonaationen naar de calciblastische vloeistof; dit is de laag water net onder de buitenste huidlaag van koraalpoliepen waar kalkafzetting plaatsvindt. Dit proces kost energie, en hiervoor is een energiedrager nodig. Dit stofje heet ATP (adenosine trifosfaat), en wordt door al het leven op aarde gebruikt als energiebron. ATP zelf wordt weer geproduceerd in de zogenaamde energiecentrales van levende cellen; de mitochondriën (fig.3). De calciblastische cellen in de buitenste huidlaag zijn zeer rijk aan deze celorganellen, en werken dagelijks hard om het koraalskelet op te kunnen bouwen.

ATP wordt geproduceerd door koolhydraten en vetten te oxideren, en deze energie wordt vervolgens gebruikt om o.a. calciumionen over de buitenste huidlaag naar de calciblastische laag te transporteren (fig.3). De koolhydraten zijn grotendeels afkomstig van de zoöxanthellen, en leveren tot wel 95% van de dagelijkse energiebehoefte van het koraal.

Het transport van bicarbonaationen vindt plaats via de uitwisseling met negatief geladen ionen aan de buitenkant (weergegeven als A⁻). Dit principe heet antiport. Ook het naar buiten pompen van calciumionen verloopt via een antiport-systeem; het verschil is dat zowel de calciumionen als de protonen (H⁺) zich tegen een gradiënt in moeten bewegen. Dit kan worden vergeleken met het stroomopwaarts zwemmen van een zalm; dit kost uiteraard behoorlijk wat energie. ATP is uiteindelijk de stof die de energie hiervoor levert, waardoor de calcium/H⁺ pomp zijn werk kan doen.

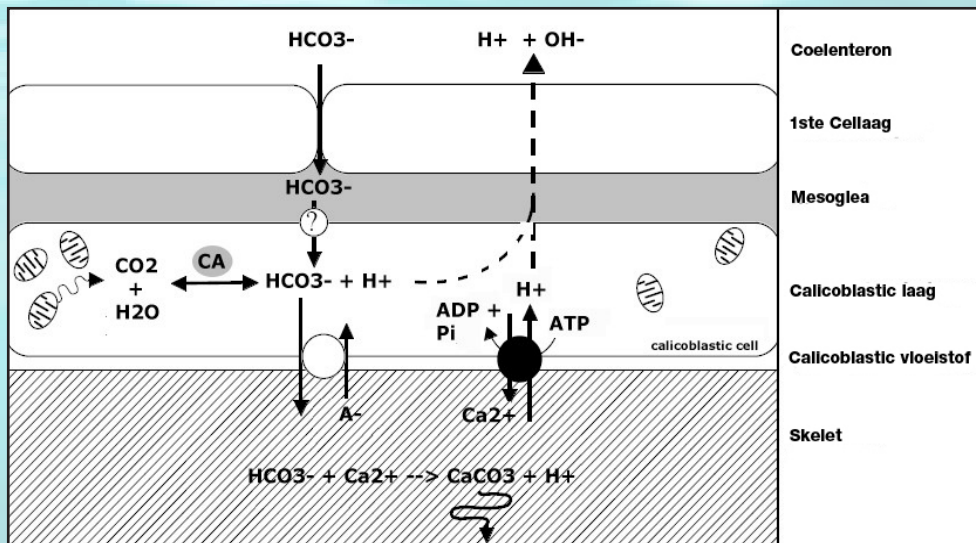
Uiteindelijk reageren de bicarbonaten met calcium tot calciumcarbonaat, waardoor het koraalskelet wordt opgebouwd. De protonen die hierbij weer vrijkomen worden meteen weer teruggelpompt om een hoge pH van de calciblastische vloeistof te garanderen. Dit komt omdat bij relatief lage pH minder carbonaationen (CO₃²⁻) in oplossing zijn. Dit heeft te maken met een zeer belang-

rijk evenwicht, (fig4).

Zonder deze hoge pH zou het skelet meteen weer oplossen! Dit komt omdat bij een lagere concentratie carbonaationen meer ruimte ontstaat voor nieuwe carbonaationen, afkomstig van het koraalskelet. De pH-waarde van de calciblastische vloeistof ligt overdag rond de 9, en 's nachts rond de 8. Koralen groeien dus vooral overdag!

“Bij lage pH-waarden lost een koraalskelet snel op. Dit komt omdat de oplosbaarheid van calciumcarbonaat hoger is in zuurder water”.

De huidige stijging van de CO₂-concentratie in de atmosfeer zorgt er op dit moment voor dat de pH van de oceanen langzaam daalt, omdat zij ongeveer 20% van dit broeikasgas opnemen. Wanneer CO₂ in water oplost, verlaagt het de pH-waarde door het vrijkomen van H⁺-ionen. Als de CO₂-uitstoot doorzet, zal de pH-waarde van de oceanen rond het jaar 2150 rond 7.4 liggen, waardoor koraalriffen wereldwijd oplossen. Nu al is te merken dat kalkproducerende organismen minder hard groeien, en dit is vooral te zien in de gematigde oceanen. Dit komt omdat kalk sneller oplost bij een lagere temperatuur (denk eens aan het neerslaan van kalk op verwarmingselementen; hier is het omgekeerde proces aan de gang).



Figuur 3: De afzetting van calciumcarbonaat door de buitenste, onderste huidlaag van de koraalpoliep. De bicarbonaationen diffunderen opnieuw door het mesoglea en de 1e cellaag. De volgende stap is echter niet passief, maar actief; bicarbonaationen worden via een antiport-systeem naar de calcicoblastische vloeistof gepompt. De energie die hiervoor nodig is wordt geleverd door een antiport-systeem, waarbij negatief geladen ionen (A-) naar binnen worden gepompt. Calciumionen (Ca^{2+}) worden ook naar de calcicoblastische vloeistof gepompt, waarbij tegelijkertijd H^+ -ionen naar binnen worden getransporteerd. Het bijzondere van dit proces is dat het transport van Ca^{2+} en H^+ -ionen tegen een gradiënt in plaatsvindt; om deze reden kost dit dan ook energie. Deze wordt geleverd door de hydrolyse van ATP tot ADP en anorgaanisch orthofosfaat (Pi). De meeste bicarbonaten zijn afkomstig van het metabolisme van de koraalcellen zelf; de mitochondriën ademen CO_2 uit, waarna het enzym carbonic anhydrase (CA) de reactie

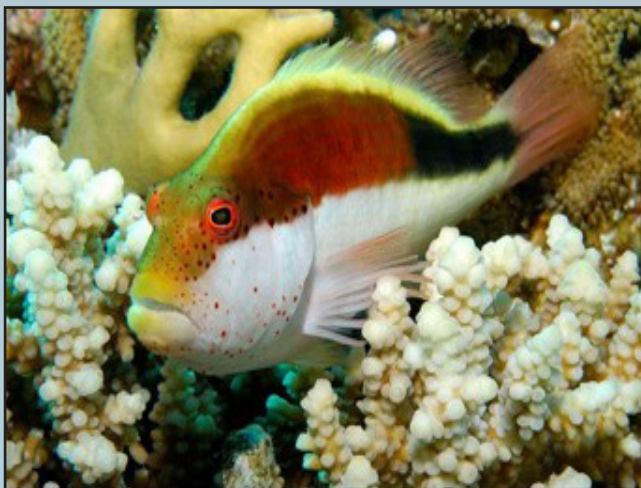
versnelt richting HCO_3^- -ionen. Tot wel 75% van het bicarbonaat is afkomstig van het koraal zelf, en wordt niet uit de waterkolom gehaald! Uiteindelijk slaan bicarbonaten en calcium samen neer tot calciumcarbonaat (CaCO_3). De vrijgekomen H^+ -ionen worden steeds teruggepompt, waardoor de pH in de calcicoblastische vloeistof hoog blijft. Deze ligt overdag rond een waarde van 9, en 's nachts rond de 8. Koralen groeien dus met name overdag (gemodificeerd uit en Furla et al, Journal. Exp. Biol., 2000).



Figuur 4: Het CO_2 -evenwicht. Hoe lager de pH-waarde, hoe minder carbonaationen, en hoe meer bicarbonaationen in oplossing zijn. Om deze reden zorgen koraalpoliepen ervoor dat de pH in de calcicoblastische vloeistof, de locatie waar kalkafzetting plaatsvindt, altijd hoog is. Deze ligt overdag ongeveer rond een waarde van 9.3; bij deze waarde lost calciumcarbonaat niet meer op en slaat het neer (afbeelding: Tim Wijgerde).

De KH, de hoofdbron van bicarbonaten?

Hoewel het oplossen van CO_2 in de oceaan een grote toekomstige dreiging vormt, is dit proces van groot nut binnen in het koraalweefsel. Aquaristen weten dat het belangrijk is om de alkaliniteit (vaak onterecht KH genoemd) in het aquarium hoog te houden, omdat anders de pH instabieler wordt, maar ook omdat koralen dan niet meer goed kunnen groeien.



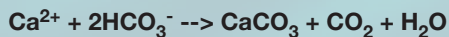
Figuur 5: Koralen halen het grootste gedeelte van de benodigde bicarbonaten uit de eigen stofwisseling, tot wel 75%. De afzetting van kalk door koraalpoliepen heeft voor talloze dieren een leefomgeving gevormd (foto: Hans Leijnse).

Naast het opnemen van bicarbonaten door koraalpoliepen voor de groei, worden ook intern veel van deze ionen geproduceerd. Uit onderzoek is gebleken dat 70-75% van het bicarbonaat afkomstig is door omzetting van CO_2 in het koraalweefsel². Dit betekent dat slechts 25-30% van deze ionen uit het water wordt gehaald! Hoewel koralen meer CO_2 vastleggen (zoöxanthellen) en produceren (koraalcellen) bij hogere lichtintensiteiten, heeft men gevonden dat deze verhouding nauwelijks verschuift onder verschillende omstandigheden. De productie van bicarbonaationen uit CO_2 is normaal een passief proces, en is afhankelijk van de pH-waarde. Levende cellen bezitten echter een enzym waarmee onafhankelijk van evenwichten stoffen kunnen worden geproduceerd. Het enzym carbonic anhydrase (CA) katalyseert de reactie tussen CO_2 en water tot bicarbonaat, waardoor koralen voldoende over deze bouwstof beschikken. Het is echter belangrijk om de alkaliniteit/KH in het aquarium op peil te houden, aangezien voldoende bicarbonaten in het water aanwezig moeten zijn voor normale koraalgroei. Verder dragen bicarbonaationen bij aan een stabiele pH. Dit is vooral 's nachts van belang, wanneer alle organismen in het aquarium het water verzuren door uitademing van CO_2 .

Waarom groeien koralen overdag harder?

Uit metingen blijkt dat koralen overdag een stuk harder groeien. Hoe is dit te verklaren? Er bestaan verschillende mogelijke oorzaken voor verhoogde koraalgroei overdag. Het eerste proces wat kalkafzetting mogelijk versnelt is de hoge productie van ATP door de calcicoblastische cellen, omdat zij veel koolhydraten ontvangen van de zoöxanthellen; het ATP-gehalte in de weefsels van *Galaxea fascicularis* kolonies was overdag 35% hoger dan 's nachts³. Veel ATP zorgt voor veel beschikbare energie voor het transport van calcium- en bicarbonaationen naar de calcicoblastische laag. Het tweede proces wat calcificatie stimuleert is fotosynthese. Overdag nemen zoöxanthellen veel CO_2 op, wat pH-verhogend werkt. Koralen hebben minder moeite

met kalkafzetting bij een hogere weefsel-pH, omdat calciumcarbonaat dan minder goed oplost (fig.4 en tabel 1). De derde mogelijke reden voor verhoogde calcificatie tijdens lichtperioden is de activatie van de $\text{Ca}^{2+}/\text{H}^{+}$ pomp, die lichtgevoelig is. Hierdoor worden meer bouwstoffen richting het skelet gepompt (tabel 1). Uiteindelijk kan het calcificatieproces in zijn geheel met de volgende reactievergelijking worden samengevat:



tijdstip	compartiment	calcium (mM)	bicarbonaat (nmol/ mg eiwit)	pH
continu	zeewater	10	x	8.2
overdag	coelenteron	9.8	12	8.2
	weefsel	x	230	8.5
	calicoblastische vloeistof	10.6	x	9.3
's nachts	coelenteron	9.9	20	7.6
	weefsel	x	5.9	7.6
	calicoblastische vloeistof	10.2	x	8.1

Tabel 1: Een overzicht van de calcium/bicarbonaatconcentraties en de pH in de verschillende compartimenten van het koraal tijdens dag en nacht. De rode cijfers geven de hoofdfactoren van kalkafzetting aan; de hoge productie van bicarbonaationen en een hogere pH in de calicoblastische vloeistof. Ook de calciumconcentratie is essentieel; deze is zelfs iets hoger overdag, ondanks het grote transport richting de kalkmatrix. x: geen gegevens (samengesteld uit Furla et al, Journal. Exp. Biol., 2000 en Al-Horani, Marine Biology, 2003).

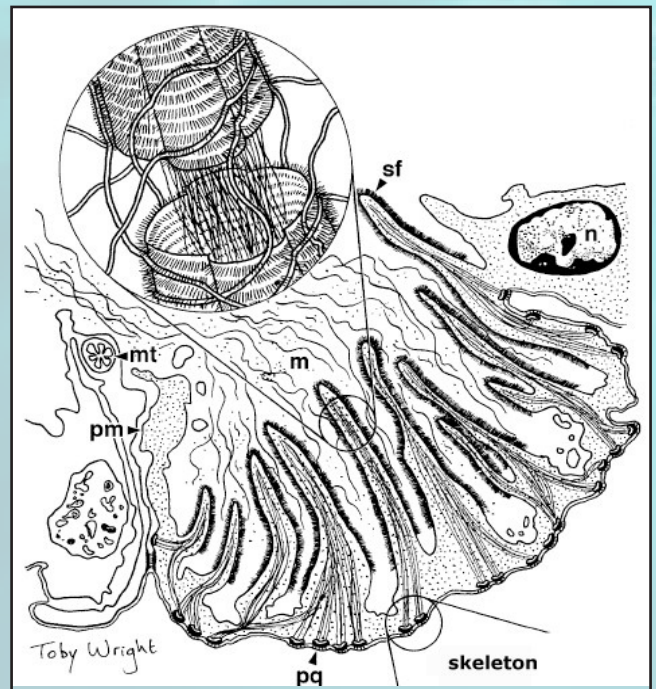
De versmelting van koraal en skelet

Nu duidelijk is hoe koralen het voor elkaar krijgen om schijnbaar uit het niets een skelet aan te maken, is de volgende vraag hoe het weefsel verbonden is met deze kalkmatrix. Dit heeft te maken met de calicoblastische huidlaag; hierin bevinden zich niet alleen kalkafzettende cellen, maar ook aanhechtingscellen. Dit zijn de zogenaamde desmocysten. Deze cellen verbinden het koraalweefsel met de kalkmatrix; via talloze uitstulpingen wordt het bindweefsel (mesoglea) verbonden met het skelet.

Figuur 6 laat één gigantische desmocyt zien, die via talloze uitstulpingen in het mesoglea van het koraal doordringt. Deze uitstulpingen vertonen op hun beurt ook weer kleinere uitstulpingen in de vorm van kleine vezels. Een desmocyt is te vergelijken met de buitenste, calicoblastische cellen zoals te zien in fig.3; deze cel is alleen een stuk grilliger van vorm waardoor het contactoppervlak met het bindweefsel veel groter wordt. Dit zorgt voor een effectieve versmelting van bindweefsel en skelet via de desmocysten. De desmocysten zijn verbonden met het skelet via talloze vezels die zich vertakken in het skelet; deze eiwitten vormen samen de organische matrix. Het toedienen van aminozuren in aquaria werkt mogelijk stimulerend op de opbouw van deze matrix.

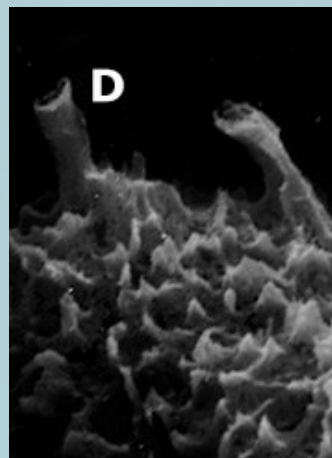
Slimme chemie

De modellen in dit artikel zijn door wetenschappers opgesteld aan de hand van diverse experimenten, waarbij o.a. radioactieve calcium- en koolstofisotopen zijn gebruikt. Dit stelt biologen in staat te achterhalen wat er precies met de opgenomen stoffen gebeurt onder diverse omstandig-



Figuur 6, rechts: Een overzicht van een desmocyt die via talloze uitstulpingen een verbinding maakt tussen koraalweefsel (het mesoglea, m) en het koraalskelet rechtsonder (skelet). De uitstulpingen vertonen op hun beurt weer kleinere uitstulpingen in de vorm van kleine vezels (small fibers, sf). De kern (n) van deze cel is rechtsboven te zien, met helemaal links een mitochondrium (mt). De desmocyt is verbonden met het skelet via talloze vezels die zich vertakken in het skelet (pq, plaques). Desmocysten zijn vrij groot, en de plasmamembraan (pm) loopt helemaal rond de uitstulpingen in het mesoglea (m). Inmiddels is duidelijk dat voldoende aminozuren nodig zijn voor een goede koraalgroei, die via het water en het voedsel worden opgenomen. Dit komt mede omdat via aminozuren eiwitten worden opgebouwd die bijdragen aan skeletopbouw- en aanhechting (afbeelding: Toby Wright).

heden. De groei van koralen is een bijzonder proces, en laat ons zien hoe deze unieke dieren zich hebben aangepast aan hun omgeving. Door biochemische processen slim te benutten zijn veel soorten koraal in staat een skelet op te bouwen, waarmee zij zich kunnen vasthechten aan het rif en zich kunnen terugtrekken voor vijanden.



Figuur 7, links: Electronenmicroscopische foto van een desmocyt (D), die zich uitstrekt in het kalkskelet. Het skelet is niet meer zichtbaar, omdat dit is verwijderd (zwarte domein op de foto, Muscatine et al, Coral Reefs, 1997).

“Door biochemische processen slim te benutten zijn veel soorten koraal in staat een skelet op te bouwen, waarmee zij zich kunnen vasthechten aan het rif en zich kunnen terugtrekken voor vijanden”.

Dit artikel is onderdeel van het educatieve project koraalwetenschap.nl, © 2008-2009 Coral Publications.

Referenties:

Chave, KE, Smith SV and Roy KJ, Carbonate production by coral reefs, *Mar. Geol.*, 1975, pp 123-140(12)

Furla P, Galgani I, Durand I and Allemand D, Sources and mechanisms of inorganic carbon transport for coral calcification and photosynthesis, *Journal of Experimental Biology*, 2000, pp 3445-3457(203)

Al-Horani FA, Al-Moghrabi SM, de Beer D, The mechanism of calcification and its relation to photosynthesis and respiration in the scleractinian coral *Galaxea fascicularis*, *Marine Biology*, 2003, pp 419-426(142)

Falkowski, PG, Dubinsky, Z, Muscatine, L, Porter, JW, Light and bioenergetics of a symbiotic coral. *Bioscience*, 1984, pp 705-709(34)

Muscatine, L. Porter, JW, Reef corals: mutualistic symbioses adapted to nutrient-poor environments. *Bioscience*, 1977, pp 454- 460(27)

Edmunds, PJ, Davies, SP, An energy budget for *Porites porites* (Scleractinia). *Mar. Biol*, 1986, pp 339- 347(92)

Muscatine L, Tambutte E, Allemand D, Morphology of coral desmocytes, cells that anchor the calicoblastic epithelium to the skeleton, *Coral Reefs*, 1997, pp 205-213(16)



Fungia of paddenstoel koralen weer een ongebruikelijke vorm van ongeslachtelijke voortplanting; de vorming van talrijke dochter poliepen van een stervende ouder poliep bekend als anthocauli. Deze strategie dient als een laatste redmiddel, en zorgt voor het overleven van het individu (foto: Jorick Hameter).

GEJO

GEJO



www.dszgejo.be

... Vlaanderens

grootste dierenspecialzaak!



Gouden Kruispunt 28

3390 Tielt-Winge

Tel : 016/63.50.55

Fax : 016/64.06.55

Open alle dagen 10:00u - 18:00u

(Maandag gesloten)



DREAMREEFCORAL

DE AQUARIUM WEBWINKEL

Ten huize van Ralph Moorman

Tekst: Germain Leys
Foto's: Patrick Scholberg & Germain Leys

REEFSECRETS

11

Het ReefSecrets-team was te gast bij Ralph Moorman in Amsterdam.

Ralph is niet alleen ingenieur levensmiddelen technoloog en gezondheidscoach, bekend van <http://www.dehormoonfactor.nl>, maar ook een verwoed liefhebber van zeeaquariums. Hij wou graag een reuzengroot zeeaquarium installeren in zijn appartement op de vierde verdieping. Dat bleek echter een probleem te vormen qua vloerbelasting en stabiliteit.

Hij ging dan te rade bij zijn vriend Peter Van Wieringen die gespecialiseerd is in maatwerk aquariums, ga maar eens kijken op <http://www.aqualuxury.nl>. In de plaats van het aquarium gewoon op de vloer te zetten werden er ijzeren balken in de draagmuren verankerd zodat het aquarium hieraan "opgehangen" kon worden. Op die manier zou de vloer niet belast worden. Op de foto hieronder laten we u zien hoe de constructie werd aangepakt.

Deze constructie werd daarna afgewerkt met epoxy met een witte topcoating, zowel rond het aquarium als rond de sump, die opzij van het aquarium tegen de muur werd gezet.

Ralph is al op 8-jarige leeftijd begonnen met aquariums. Destijds had hij een aquarium met Malawi-cichliden. Dit is zijn eerste zeeaquarium en meteen een pronkstuk!

Het aquarium heeft een lengte van 3,10 meter en een breedte van 1 meter met een waterhoogte van 75 cm, goed voor 2325 liter zeewater! De glasdikte is 15 mm. De sump is 1,5 m bij 0,6 m bij 0,4 m, ook goed voor 360 liter. Hij bevat een Bubble-King 400 Deluxe en een zelfbouw fosfaatfilter en kalkreactor. Soms wordt er over houtskool gefilterd. Er zijn twee opvoerpompen van 6500 liter. De Tunze stromingspompen zorgen voor 1 maal 30.000 en twee maal 12.000 liter stroming zodat er in totaal 67.000 liter per uur wordt omgezet of ongeveer 30 maal de aquariuminhoud.

Enkel in de zomer bij extra warme dagen moet er een ventilator geplaatst worden om een constante temperatuur van 25 °C te garanderen. Er wordt soms wekelijks, maar meestal om de twee weken 370 liter water verversed. Hiervoor gebruikt Ralph afwisselend Tropic Marin en Reef Crystals zeezout. Het verdampingswater bijvullen gebeurt met osmosewater.

De verlichting bestaat uit 6 modules Pacific Sun Triton LED, aangevuld met enkele Blue en Coral Light T5. De verlichting brandt van 7u tot 21 uur.

Bij ons bezoek was het aquarium al een drietal jaren in gebruik zodat we kunnen spreken van een goed ingedraaid aquarium met volgroeide lagere dieren. Het onderhoud wordt verzorgd door Martin van ter Meij, die we reeds kenden van een eerder bezoek. Ralph overweegt binnenkort naar de Triton-methode over te stappen.

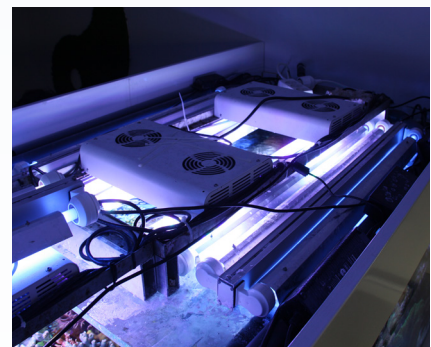
Als eerste vissen werd een school van negen gele zeilvindokters (*Zebrasoma*



flavescens) en twee *Zebrasoma xanthurum* ingezet. Deze dokters konden probleemloos de algengroei bij een nieuw aquarium oplossen. Zulk een grote hoeveelheid dokters kan enkel indien het aquarium voldoende groot is en er voldoende schuilplaatsen zijn. In de natuur leven de dokters ook in zulke schooljes.

We zien een schoolje van zes *Pseudanthias bartlettorum*.

De dwergkeizers zijn vertegenwoordigd door drie wijfjes van *Genicanthus watanabei*, een *Centropyge loricula* en een *Centropyge acanthops*. Het schoolje dokters en dwergkeizers, harmonieus zwemmend en aandachtig gade geslagen door topaquariaan Robert Worst die toevallig aanwezig was tijdens ons bezoek.



nr 2 - 2015



Verder zagen we zeven anemoonvissen (*Amphiprion ocellaris*), een schooltje van 15 juffers (*Chromis viridis*), twee juweelkardinaalbaarzen (*Pterapogon kauderni*), met vele jongen, die door de vele schuilmogelijkheden in het aquarium een grote kans op overleven hebben. We besluiten met twee aalgrondels (*pholidichthys leucotaenia*), enkele

lipvissen (*Cirrhilabrus solorensis*, *Macropharyngodon chaoti* en *Halichoeres iridis*), 2 vijlvissen, een doopvontschelp (*Tridacna maxima*), een poetsgarnaal *Lysmata amboinensis*, *Synchiropus splendidus*

*Tijdens ons bezoek waren we getuige van het inzetten van een keizervis (*Apolemichthys trimaculatus*) die tot*

doel had om een plaag van hydroïd-poliepen te bestrijden. Bovendien is het een erg mooie, maar ook een moeilijk te houden keizervis.

De lagere dieren die we in het aquarium konden aantreffen waren onder andere *Entecmaea quadricolor*, *Pseudoplexaura* sp., *Pachyclavularia* sp., *Briareum* sp., *Tubipora musica*,



Parazoanthus sp., Discosoma sp., Rhodactis indosinensis, Sinularia brassica 'neon green', Capnella imbricate, Xenia umbellate, Sarcophyton crassocaule, Sarcophyton sp., Hydnophora sp., Turbinaria sp., Catalaphyllia jardinei, Caulastrea furcate, Euphyllia paraglabrescens, Cyphastrea sp., Favia sp., Favites sp., Fungia sp., Pavona cactus

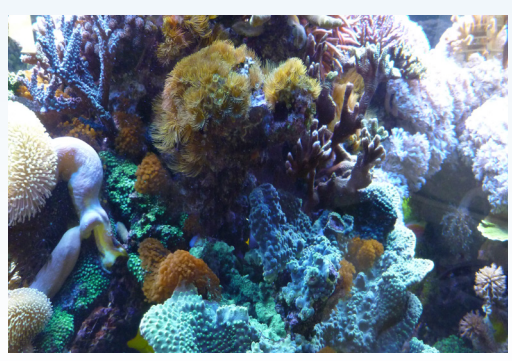
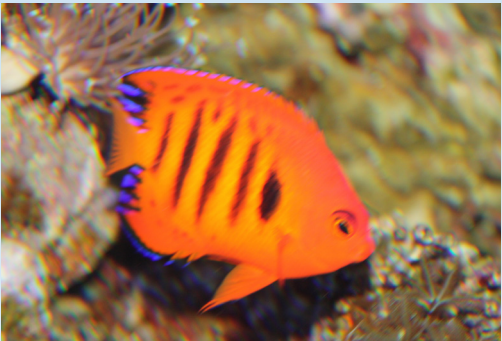
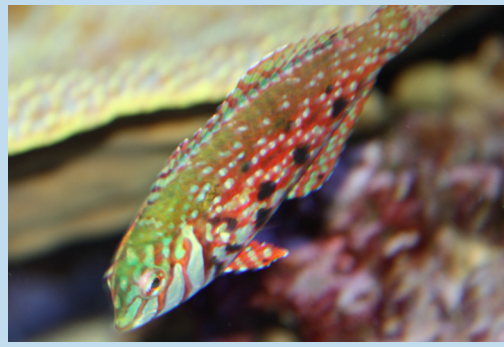
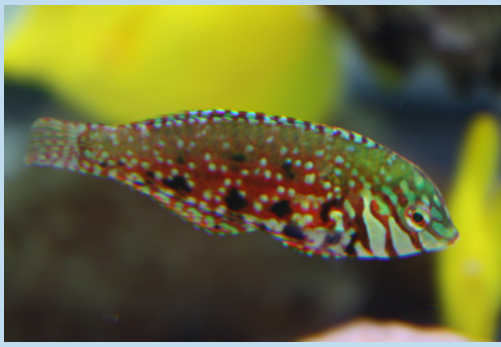
Verder nog de volgende SPS-koralen: *Montipora digitate, Montipora sp., M. danae, M. nodosa, M. superman, M. verrucosa, Seriatopora hystrix, Acropora Formosa, Acropora tricolor, Acropora sp., Stylopora pestillata 'milka', Pocillopora damicornis*

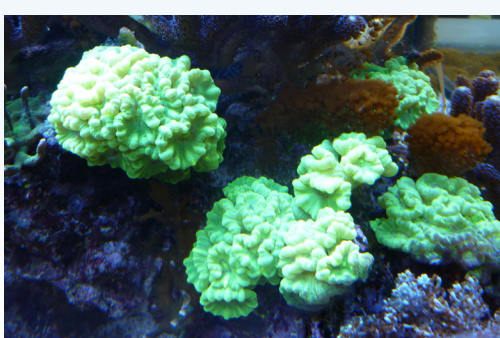
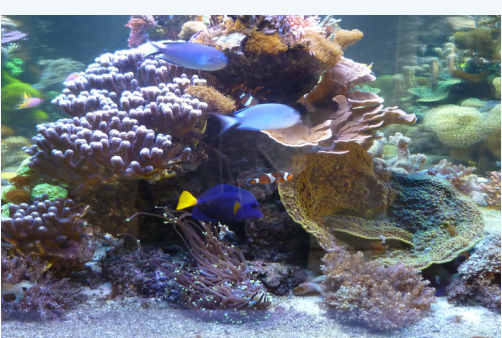
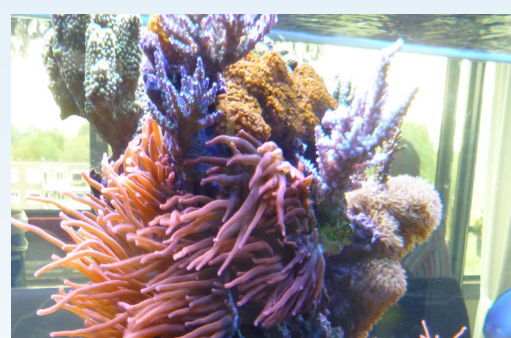
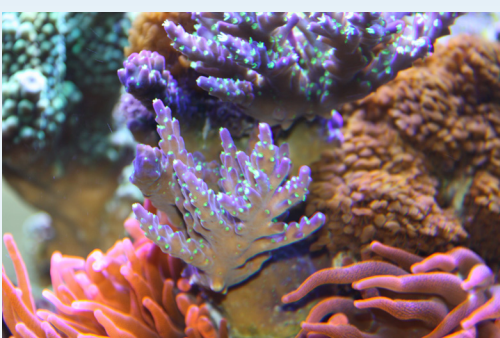
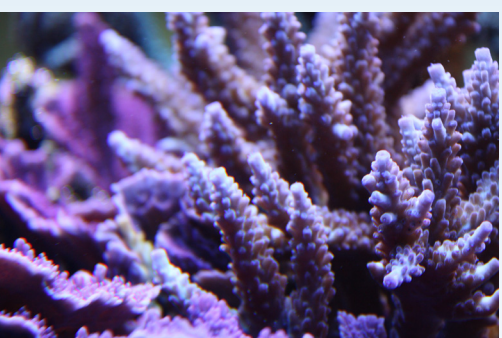
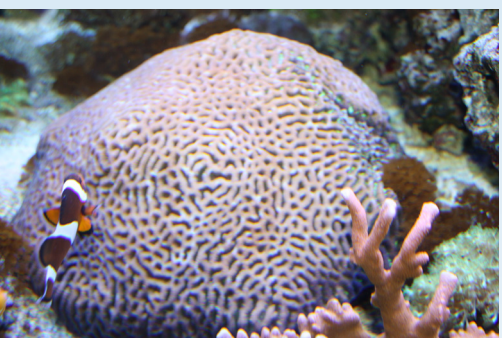
Verder laten we u nog genieten van enkele details uit dit uniek aquarium

Op de volgende pagina's geven wij u een foto-overzicht van Ralph zijn koralen- en vissenbestand.

Ralph, proficiat voor deze prestatie en bedankt voor het hartelijk onthaal. Nog veel succes met dit prachtig aquarium.









Koralen rif aquarium

Hoofdstuk 2, deel 1; Vermeerdering van de neteldieren

Gelezen uit het boek "koralenrif aquarium" van Svein Fosså en Alf Jacob Nilsen, en bewerkt door Henk de Bie.

Vroeger, tot laat in de zeventigerjaren, was het haast ondenkbaar om een koralenrif aquarium te houden. Tegenwoordig is het goed te doen. Steenkoralen, lederkoralen en andere soorten zijn goed te houden. Zelfs het ongeslachtelijk afleggen van de soorten, en/of het kweken ervan kent tegenwoordig geen probleem meer om ze te vermeerderen.

REEFSECRETS

17

Wat is nu ongeslachtelijke voortplanting?

Ongeslachtelijke voortplanting of asexuele reproductie is voortplanting waarbij slechts één ouder betrokken is. Bij seksuele voortplanting is er sprake van twee ouderorganismen, en meestal van een zaadcel en eicel waarbij genetische informatie van de twee ouders gedeeltelijk wordt overgebracht op de nakomelingen. Er zijn verschillende vormen van ongeslachtelijke voortplanting:

- de binaire deling van bacteriën en andere 'primitieve' organismen. Eencellige organismen planten zich voornamelijk op deze manier voort. Het genetisch materiaal verdubbelt zich waarna de cel zich in tweeën splitst, waardoor er twee nagenoeg identieke individuen ontstaan. Moedercel en dochtercel zijn dus genetisch gelijk. Deze voortplanting is nuttig als een organisme ergens goed gedijt.
- maagdelijke voortplanting
- vegetatieve vermeerdering, zoals knopvorming, klonen, stekken, enten, oculeren

Het organisme kan bij seksuele voortplanting het risico lopen goede eigenschappen kwijt te raken of slechte te ontwikkelen, terwijl hij nu al goed kan overleven.

Aanpassingen zijn pas nodig als het minder goed gaat. Sommige soorten kunnen kiezen of ze zich asexueel of seksueel voortplanten. Zelfs bacteriën planten zich echter geregeld ook seksueel voort.

Vrijwel alle planten kunnen zich vrij eenvoudig ongeslachtelijk voortplanten. Ze produceren bollen, knollen, uitlopers of wortelstokken.

De mens heeft daar nog technieken als stekken, enten, afleggen, oculeren en weefselkweek aan toegevoegd. Sommige plantensoorten, paardenbloem, veldbeemdgras kunnen zich ongeslachtelijk via zaad voortplanten. Dit wordt apomixie genoemd.



Seksuele vermeerdering in een koralen rif aquarium: Een Fungia soort, misschien Fungia fungites, stoot spermacellen uit. Zulk een ervaring is een onvergetelijke hoogtepunt voor een aquariaan.

Maar (bijna) alle hogere dieren moeten zich seksueel voortplanten (zie maagdelijke voortplanting).

De *Bdelloidea*, een klasse van eukaryote organismen, behorend tot de stam van de raderdieren plant zich helemaal niet seksueel voort.

Zou het kunnen lukken?

Nauwelijks niemand gelooft echter, dat het zou kunnen lukken, om koralen in een aquarium tot hun natuurlijke levenscyclus te brengen, en zo nieuwe koloniën te verkrijgen door hen tot een geslachtelijke vermeerdering te brengen.

Onze, en de ervaringen van andere aquarianen - onder andere ook met hermatypische steenkoralen - laten deze problematiek in een geheel nieuw daglicht verschijnen. Van de achtergrond van deze voortgang en de gevolgen, die in de laatste tien jaar van de koralenrif aquariums verkregen werden, zijn wij daarvan overtuigd, dat de verdere ontwikkeling tot een teelt van koralen uit geslachtelijke vermeerdering leiden zal.

Het zou voor de aquaristiek van ongehooflijke betekenis zijn als het lukt om onze koralen in het aquarium productief te vermeerderen.

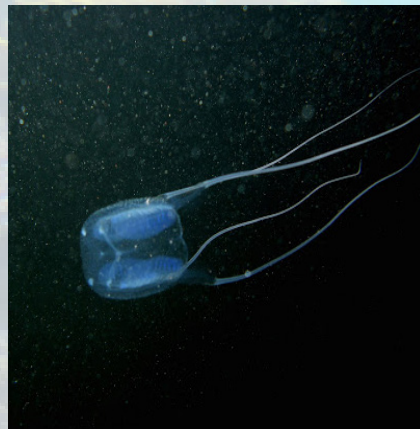
Dan wordt de onttrekking uit het koralenrif tot een minimum beperkt. Nu rijst de vraag:

“Welke problemen zijn er om onder de knie te krijgen?”

- Ten eerste moet de aquariaan nog meer grondbeginselen over de vermeerdering van de neteldieren en het succesvolle van een koralenrif aquarium hebben.
- Ten tweede menen wij dat de aquariaan in groepen of bijvoorbeeld in verenigingsverband, projecten op zouden moeten zetten, om meer wetenschap over dit thema te verkrijgen, zowel



Poliepen stellen bij kwallen en Hydroïden het asexuele stadium voor. Bij een van de poliepen van de kwal *Aurelia aurita* (links) is te herkennen, hoe medusen door een soort afzetting tevoorschijn gebracht worden. De bij de grotere poliepen van de soort Hydroïden (*Ampanularia johnstoni*) (rechts) zijn voedingspoliepen, terwijl de kleinere een voortplantingspoliep is.



praktisch als wel theoretisch. Bovendien zou het bijzonder zijn als de internationale samenwerking tussen aquarianen, openbare aquariums en wetenschappelijke instituten tot stand gebracht zou kunnen worden.

- Tenslotte schijnt ons een succes op dit gebied alleen bereikbaar, wanneer op de zoektocht naar informatie ook de internationale literatuur aangewend wordt, niet alleen de wetenschappelijke, maar ook de populair wetenschappelijke publicaties.

Geslachtelijke voortplanting

Geslachtelijke voortplanting of seksuele reproductie is voortplanting die plaats vindt wanneer twee verschillende individuen van een soort hun DNA combineren in een nieuw individu.

De combinatie van DNA is in de regel alleen mogelijk wanneer bij de voortplantingscellen het aantal chromosomen is gehalveerd. Dit proces heet meiose. Soorten die zich ongeslachtelijk voortplanten (asexuele reproductie) hebben geen meiose, maar alleen een mitose.

Geslachtelijke voortplanting heeft als voordeel dat een soort zich vrij snel kan aanpassen (hoewel niet opzienbarend sterk) aan zijn omgeving. Het speelt volgens de evolutietheorie een belangrijke rol in de evolutie: door natuurlijke selectie zullen organismen met slechte genetische informatie zich minder snel voortplanten.

Dieren

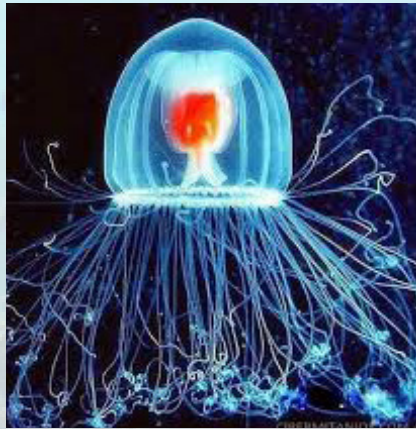
De meest voorkomende vorm van geslachtelijke voortplanting bij dieren is die waarbij twee verschillende seksen bestaan in de soort en waarbij reproductie alleen kan plaatsvinden door een combinatie waarbij één individu van elke sekse betrokken is. Naast het overgaan van genetisch materiaal via de chromosomen gaat er ook nog genetisch materiaal over met de mitochondriën in het cytoplasma van de eicel.

Met een zaadcel wordt geen cytoplasma overgedragen. Sommige soorten zoals slakken en





Medusen zijn in het seksuele stadium van de kwallen en Hydroiden, zij zijn of mannelijk of vrouwelijk. Bij de kwal *Aurelia aurita* (links) zijn de Gonade als transparante, naar binnen geopende ringen in het centrum te herkennen, terwijl zij bij de Hydroid (*Ampanularia johnstoni*) (rechts) als bruine vlekken zichtbaar zijn.



Vermeerderingssoorten

Bij neteldieren zijn er twee hoofdgroepen van:

- geslachtelijke vermeerdering (seksuele)
- ongeslachtelijke (aseksuele)

De geslachtelijke vermeerdering is, zoals eerder gezegd, een gevolg door de bevruchting van een eicel door een zaadcel. Daaruit ontstaat een Zygote, die zich meestal tot een larve ontwikkelt en dan langzaam tot een nieuw individu uitgroeit. Het mannelijke en vrouwelijke erfgoed vermengt zich, wat zich tot een vermeerderde genetische variatie voert.

Bij de ongeslachtelijke vermeerdering is geen bevruchting. De hierbij ontstane nakomelingen zijn genetisch met het moederindividu geheel identiek; kloon vorming.

Deze vorm van vermeerdering is bij neteldieren veelvuldig te vinden en kan op verschillende manieren plaats hebben.

Er geven organismen, die zich generaties lang met geslachtelijke en ongeslachtelijke vermeerdering afzetten. Deze voortgang wordt "Generatie wisseling" genoemd en komt onder andere bij de Hydroiden voor.

Seksuele vermeerdering

De seksuele vermeerdering gaat op tweeërlei manieren;

- 1) Bevruchting en ontwikkeling buiten de poliepen, respectievelijk de kolonie; vrijleggers.
- 2) Bevruchting en ontwikkeling van de larven van binnen de poliepen; broeders.

Aseksuele vermeerdering

Er zijn tegenwoordig vijf vormen van de aseksuele vermeerdering bekend. Bij alle vormen komen de nakomelingen genetisch overeen met de moederpoliepen, respectievelijk met de moederkolonie.

De meeste van de nakomelingen hebben niet de mogelijkheid, zich wijd te verbreiden en zetten zich daarom in de directe omgeving van de moederkolonie af.

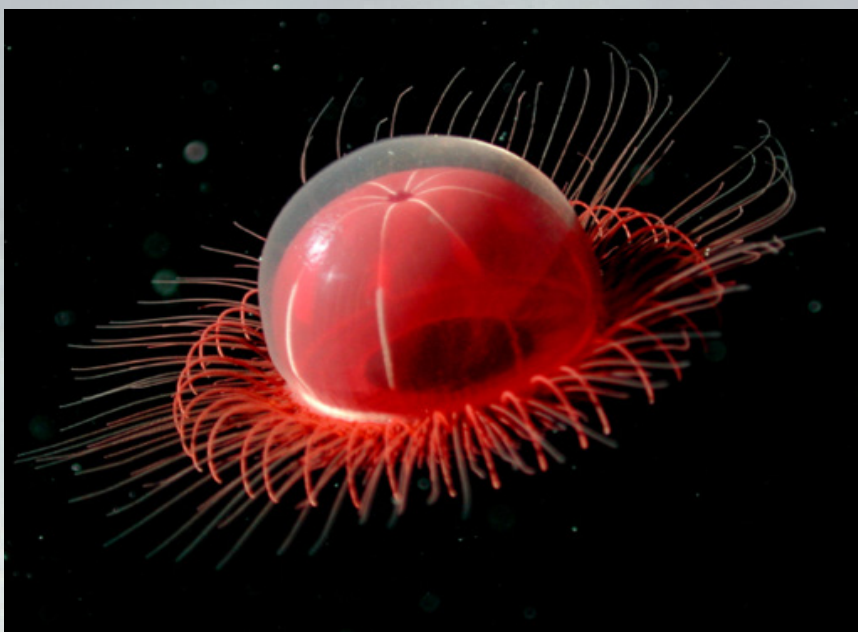
regenwormen zijn hermafrodiet. Geslachtelijke voortplanting hoeft niet altijd te betekenen dat een vrouwtje en een mannetje met elkaar in aanraking komen. Vissen laten hun zaadcellen (hom) en eicellen (kuit) los in het water, in de hoop dat de zaad- en eicellen elkaar tegenkomen.

Hoe zit dat bij koralen?

Daar wij de geslachtelijke vermeerdering, in het bijzonder die van de steenkoralen, als doelstelling van de koralenrif aquaristiek voor de volgende tien jaar beschouwen, willen wij daarbij op de bij behorende grondbeginselen ingaan.

Wij volgen hierbij in verdere omvang Harrison & Wallace (1990), maar ook andere. Onze eigen ervaringen en die van andere doen wij daarbij.

Onze navolgende behandeling van het thema is gebaseerd op de geslachtelijke vermeerdering van steenkoralen. Zo ver het zich om andere groepen van neteldieren handelt, zoals om Hydroiden, kwallen, kubuskwallen, lederkoralen, gorgonen, schijf- en korstanemonen alsook anemonen, is hun geslachtelijke vermeerdering verreweg weinig bekend en onderzocht. Zij worden behandeld telkens bij de genoemde groepen.



Voragonema pedunculata is een hydroidpoliep uit de familie Rhopalonematidae. De poliep komt uit het geslacht *Voragonema*. *Voragonema pedunculata* werd in 1913 voor het eerst wetenschappelijk beschreven door Bigelow. Wikipedia

- 1) Fragmentatie (Branchebreakage). Deze vorm komt bij de vertakte of bij de schotelvormig groeiende steenkoralen, bijvoorbeeld bij de *Acropora* spp., dikwijls voor. Bij beschadigingen, bijvoorbeeld door storm, breken stukken van de moederkolonie af en groeien tot een nieuwe kolonie weer op.
 - 2) Splitsing (Fission). Een aantal van de koralen, daaronder de paddestoel koraal van de familie *Fungiidae*, kunnen zich gedurende hun vroege ontwikkelingsstadium in twee of meer kolonies opsplitsen.
 - 3) Afscheiding van poliepen (Polyp bail-out). In bepaalde gevallen kunnen sommige steenkoralen, bijvoorbeeld *Seriatopora histrix* en *Pocillopora damicornis*, eencellige poliepen afscheiden. Deze poliepen worden tot nieuwe koloniën verdreven.
 - 4) Poliepen kluwen (Polyp-balls). Bij de *Goniopora* spp. Bijvoorbeeld hebben van de kolonie afsnoeringen plaats, die het kolonieweefsel en het koraalskelet bevatten. Deze poliepenkluwen worden van de moederkolonie afgestoten, en plaatsen zich op het rif, en bouwen zo een nieuwe kolonie.
 - 5) Ongeslachtelijke uitgebroede planula larven (Asexuell brooded planulae): Planula larven ontstaan niet alleen bij een seksuele vermeerdering maar integendeel ook door een soort knopsprong op ongeslachtelijke weg. Samenstelling naar Sammarco (1986).
- 5) Kuitschieten (afgifte van geslachtsproducten)
 - 6) Bevruchting en larvenontwikkeling
 - 7) Verspreiding van de larven en de ontwikkeling van primair poliepen.

Principieel kan er van uitgegaan worden, dat veel van het volgende ook op andere neteldieren betrekking heeft.

1) Vermeerderingsvormen

Steenkoralen hebben geen uniforme seksuele vermeerderingsvormen, maar goed onderscheidbare. Of ze zijn hermafroditisch (tweeslachtig) of wel gescheiden geslachtelijk.

Hermafrodieten kunnen dus zowel ei- als ook zaadcellen voortbrengen, gescheiden geslachtelijke koralen daar en tegen alleen maar mannelijke of vrouwelijke geslachtsproducten. Hermafroditen kunnen eierstokken (organen, welke in eicellen ontwikkeld worden, bijvoorbeeld eierstokken) en testikels (organen, welke in zaadcellen ontwikkeld worden, bijvoorbeeld testikels) in hetzelfde mesenterium vormen of in verschillende mesenterien binnen in een poliep vormen.

Als alternatief kunt u mannelijke en vrouwelijke poliepen binnen in een kolonie en tegelijkertijd aanwijzen. Anderzijds kunt u ook op afwisselende tijden mannelijke of vrouwelijke poliepen binnen in een kolonie ontwikkelen.

Produceert een hermafrodiet ei- en zaadcellen gelijktijd, dan wordt het een "simultaan hermafrodiet" genoemd, produceert het erg afwisselend, dan spreekt men van een "sequentiële hermafrodieten". Deze laatste zijn bij steenkoralen tot zo ver nog weinig bekend, maar zijn bij enige andere neteldieren wel onderzocht (Fautin, 1990; Policansky, 1982). Bovendien kunnen steenkoralen ofwel vrijleggers of broeder zijn. Vrijleggers zetten hun geslachtsproducten in het omgevende water af, waarna de bevruchting plaats heeft.

Bij broeders voltrekt zich de bevruchting en de ontwikkeling tot het uitkomen van de larven af, binnen in een poliep. De meeste steenkoralen zijn vrijleggers en simultaan hermafrodieten. Zij ontwikkelen dus in een kolonie te gelijktijd ei- en zaadcellen en geven deze in het omliggende vrije water af.

Van de 157 onderzochten steenkoralen met deze vermenigvuldigingsvorm behoren bijvoorbeeld 56 tot de familie *Acroporidae*, en 45 tot de familie *Faviidae* (Harrison & Wallace, 1990).

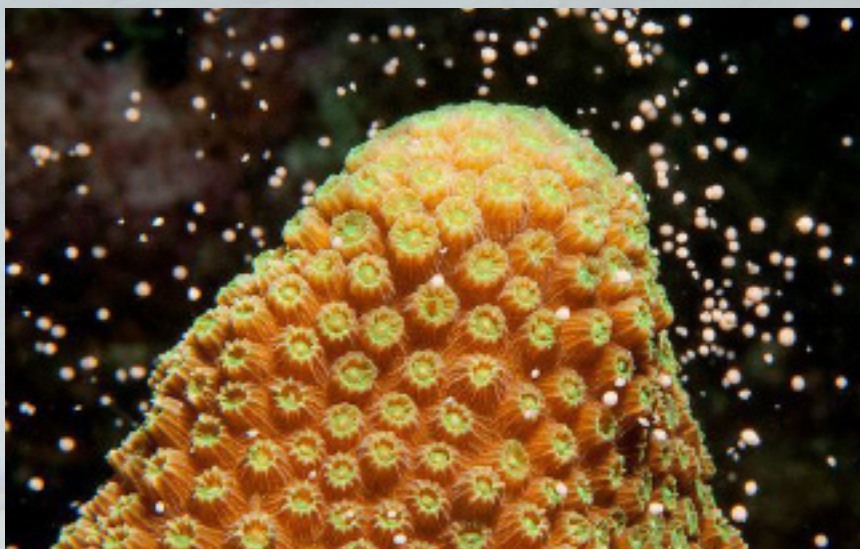
Bij *Porites asteroides* werd waargenomen, dat zich zowel gescheiden geslachtelijke als ook twee geslachtelijke poliepen in een en dezelfde kolonie bevinden (Chomesky & Peters, 1987). Dat er zich bij de vermeerdering van de steenkoralen om zeer complexe voorvallen handelt, wordt aan de in de aquaristiek goed bekende *Galaxia fascicularis* uit de familie *Oculinidae*, duidelijk.

Geslachtelijke vermeerdering van steenkoralen

De geslachtelijke vermeerdering van de steenkoralen is een veelvuldig en complexe gebeurtenis.

Wij behandelen dit thema onder de volgende zeven aspecten;

- 1) Vermeerderingsvormen
- 2) Geslachtsorganen
- 3) Geslachtsrijpe en vermeerderingscyclus
- 4) Geslachtscellen



Bij hen geeft dat vrouwelijke koloniën, die rode eieren afgeven. Gelijktijdig komen echter ook hermafroditische koloniën voor, die zaadcellen en witte, vethoudende eieren voortbrengen. Deze witte eieren zijn echter onvruchtbaar. De hermafroditische koloniën vervullen diensgevolge eigenlijk alleen de mannelijke functie, dit wijst dus op een gescheiden geslachtelijk vermeerderingspatroon (Harrison, 1988).

Datzelfde vermeerderingspatroon werd ook bij de *Gaiaxea astreata* vastgesteld.

Bij *Porites asteroides* zijn eveneens combinaties van geslachtelijke vermeerderingsvormen waargenomen. Koloniën bij Jamaica waren of hermafroditisch of vrouwelijk (Chornesky & Peters, 1987).

Alle koloniën van de populaties nabij Porto Rico, daartegen zijn hermafroditeten (Szmát, 1986). Er kunnen dus ook geografische afwijkingen voorkomen.

Dit feit onderstreept echt goed, hoe gecompliceerd de vraag is naar hun geslacht en de vermeerderingsvorm, bij steenkoralen.

Tot de steenkoralen, die hun hele levenlang gescheiden geslachtelijk zijn, behoren meerdere soorten van de soort *Porites* uit de familie *Poritidae*, *Pavona cactus* uit de familie *Agariciidae*, *Turbinaria mesenteria* uit de familie *Dendrophylliidae* en *Montastrea cavernosa* uit de familie *Faviidae*.

Bij de *Acropora humilis* uit de familie *Acroporidae*, *Agaricia agarites* uit de familie *Agariciidae* en *Caryophyllia ambrosia* uit de familie *Caryophylliidae* geven er voorbeelden daarvoor, dat binnenin een rif populatiekoloniën zowel mannelijk, vrouwelijk als ook hermafroditisch kunnen zijn.

Er geven vele soorten steenkoralen, die tot de broeders behoren, bijvoorbeeld *Acropora humilis*, *A. palifera* en de bij de aquarianen goed bekende *Pocillopora damicornis* uit de familie *Pocilloporidae*.

De laatste kan echter ook larven door ongeslachtelijke dekking ontwikkelen.



Zij stellen derhalve juist niet een modelvoorbeeld voor broeders. Betere voorbeelden voor broeders zijn de *Seriatopora hystrix* en de *Stylophora pistillata* uit de familie *Pocilloporidae*, alsook de *Porites porites* uit de familie *Poritidae*, die ± 200 larven van een kleine koloniestukje van niet meer dan 2 cm² kunnen laten gaan (Fadlallah, 1983).

Pocillopora verrucosa uit de familie *Pocilloporidae* en *Heliofunga actiniformis* uit de familie *Fungiidae* zijn zowel broeders als ook af en toe vrijleggers, evenals de ahermatypische *Tubastraea coccinea* uit de familie *Dendrophylliidae*. Dit is erg bijzonder, daarom interessant, omdat er berichten zijn, die over in het aquarium opgedoken larven en nieuw ontstane koloniën weergeven.

Men heeft veel daarover nagedacht, waarom steenkoralen dusdanige veelvuldige vermeerderingsvormen vertonen. In dit verband kunnen als factoren de toenemende watervervuiling, de overheersende voedingsstofgehalte, de poliepen- en koloniegrootte en het woongebied en de waterdiepte genoemd worden.

2) Geslachtsorganen

Bij de neteldieren ontbreken uiterlijke herkenbare (secundaire) geslachtskenmerken. Het is dus niet eenvoudig om uit te vinden, welk geslacht een kolonie heeft en of zij hermafroditisch is. De enige mogelijkheid voor het vaststellen van het geslacht bestaat daaruit, om naar de geslachtsklieren (Gonaden), dit wil zeggen naar de eierstokken en testikels te zoeken. Normalerweise ontwikkelen zich de gonaden uit het mesenteriën, en bij gelegenheid ook uit de cellen van het mesogloea. De gonaden zijn alleen onder een microscoop te ontdekken, nadat eerst een flinterdun stukje weefsel zorgvuldig is geprepareerd. Bij steenkoralen moet daarvoor eerst het skelet verwijderd worden, waarna de onderzoeksproef in een mengsel van mierenzuur en formaldehydeoplossing gelegd en daarin goed gespoeld moet worden. Tenslotte wordt de proef in paraffine ingebed. De onder de microscoop te onderzoeken flinterdunne afsnede van de proef moet met een speciale

installatie, een microtom, vastge maakt en daarna gekleurd worden.

3) Geslachtsorganen

Wanneer men in het aquarium een seksuele vermeerdering bereiken wil, moeten de steenkoralen natuurlijk eerst eenmaal de geslachtsrijpheid bereiken en tot ontwikkeling van de gonaden gestimuleerd worden. Het laatste kan in het aquarium het grootste probleem zijn, daar dit vermeerderingsproces bij koralen verreweg meer door de omgevingsfactoren beïnvloed worden dan hun andere levensfuncties.

De geslachtsrijpheid hangt duidelijk, zowel van de groei als ook van de leeftijd van een kolonie af. Deze kunnen door Kojis & Gwinn (1985) experimenteel worden vastgesteld.

In de zee neemt de groei van een kolonie normalerwijze met de leeftijd af. Deze gereduceerde groei kan een stimulans tot geslachtsrijpheid zijn. Broeders worden in doorsnee twee jaren eerder geslachtsrijp dan vrijleggers. Ahermatypische steenkoralen schijnen eveneens vroeger geslachtsrijp te worden dan de hermatypische. Met betrekking tot de koloniegrootte zijn de verhoudingen niet zo eenduidig. In de zee moeten de koloniën in het algemeen tamelijk groot worden, om überhaupt de geslachtsrijpheid te bereiken. Uitzonderingen hiervoor zijn de soorten uit de familie *Acropora* en de *Goniastrea*, die reeds bij kleinere koloniegrootte geslachtsrijp kunnen worden. Bij de groei, wat de hermatypische steenkoralen in een goed functionerende koralenrifaquarium laten zien, geeft de koloniegrootte geen belemmering voor de geslachtsrijpheid. Bij enige soorten met grote poliepen, bijvoorbeeld *Lobophyllia hemprichii* uit de familie *Mussidae*, schijnen eerder de poliepengrootte dan de koloniegrootte de geslachtsrijpheid te beïnvloeden (Harriott, 1983).

Bij steenkoralen schijnt de vruchtbaarheid met het toenemen van de leeftijd meer aan te nemen. Een oudere kolonie zal dus normalerwijze meer geslachtscellen afgeven dan jongere. Het is in dit verband erg interessant, dat dit de groeizone vertakt

bij groeiende koloniën, bijvoorbeeld de *Acropora spp.*, welke jong en daarom nog steriel zijn. Vermeerderingsbekwame poliepen bevinden zich bij hen alleen maar in de vertakking van de oudere zone. Anders verhoudt het zich bij massief groeiende koloniën, zoals bij de meeste soorten van de familie *Faviidae*. Bij hen bezitten alle, ook de jongste poliepen aan de rand van een kolonie, dezelfde ontwikkelde gonaden. Stress kan de geslachtsrijpheid sterk beïnvloeden. Met de toename van in het water niet opgeloste deeltjes leiden in de wateren van Papua-Nieuwguinea daartoe, dat de vruchtbaarheid van de *Acropora palifera* sterk terugging. Bij koralen in grotere waterdiepten, vertoonde zich eveneens een geringere vruchtbaarheid. Dit verklaart dientengevolge, dat een verminderde belichtingssterkte een negatieve invloed op de geslachtsrijpheid heeft (Kojis & Quinn, 1984).

Bij gereduceerde belichtingssterkte staan de zoöxantellen weinig energie tot hun beschikking, wat zich waarschijnlijk bij de steenkoralen negatief op de ontwikkeling van de geslachtscellen uitwerkt. In ons aquarium moeten wij die UV straling begrenzen, daar dit de koralen kan schaden.

Jokiel & York (1982) en Jokiel (1984) hebben experimenteel bewezen, dat de larvenproductie in een *Pocillopora damicornis* door de afwezigheid van UV licht sterk afnam. Wij moeten ook bedenken, dat UV straling mogelijkere wijs een positieve uitwerking op de geslachtsrijpheid heeft.

Bij een watertemperatuur beneden het voor de steenkoralen verdraagbare, is de vruchtbaarheid, op eigenaardige wijze, achteruit gegaan. Voor het aquarium onderhoud betekend dit, dat door een verhoging van de temperatuur, tot maximaal 30°C, mogelijkere wijs de geslachtsrijpheid opgewekt wordt.

De temperatuur mag op geen enkel geval zo hoog zijn, daar anders het uitbleken (bleaching) inzet. Ook het afwijken van het normale zoutgehalte, heeft een negatieve invloed op de geslachtsrijpheid.

In de zee is het onderhoud van de steenkoralen in het voedingsstofarme milieu, zeer variabel aangepast, zie ook pagina 24. Dit is voor de geslachtsrijpheid waarschijnlijk van grote betekenis. In het aquarium kan zich door een verkeerde respectievelijk een eenzijdige voeding of een ontoereikende energieverzorging van de zoöxantellen desbetreffend, negatief uitwerken. Voorlopig weten wij hierover nog zeer weinig. Wij moeten de verhoudingen in ons aquarium heel precies registreren, om te weten, welke waarden in de dagen voor het afzetten heerst. Daar dat het afzetten zeer plotseling plaats heeft, is het aanbevelingswaardig om regelmatig een dagboek bij te houden. Alleen dan krijgen wij duidelijkheid, en kunnen wij reproduceerbare feiten behalen.

Gelijk als bij de gewervelde dieren en bij vele andere ongewervelden, worden ook bij koralen de eirijpheid en de eiafgifte door de geslachtshormonen gestuurd. Onder dit hormoon is het anabole steroid estradiol 17 het belangrijkste. Het wordt door de eierstokken afgegeven. Van Atkinson & Atkinson, 1992, werden enige zeer interessante waarnemingen

en metingen, in samenhang met de massale vermeerdering van de koralen in het Grote Barrièrerif, gemaakt. Tevoren was nog geen bericht gedaan over een uitscheiding van estradiol 17 door steenkoralen. Gedurende deze massale vermeerdering steeg deze concentratie in het water met ongeveer het achtvoudige, tegenover het normale gehalte. In getallen laat het zich zo aanzien; de concentratie steeg van de normale waarde van 550 pg/l op naar 4200 pg/l. 1 Picogram is 10⁻¹² gram. Zelfs in de inhoud van de eieren bevonden zich 368 pg estradiol 17 per gram drooggewicht. Het hormoon heeft naar Atkinson & Atkinson (1992)



waarschijnlijk de opdracht, de eirijping te volbrengen.

Het is echter ook denkbaar, dat het een beslissende rol bij de tijdelijke afstemming van de eiafgifte met de maanstand, de temperatuur en de getijden speelt.

4) Geslachtscellen

Gonaden is een weefsel, dat door de geslachtscellen, ei- en zaadcellen geproduceerd wordt. Bij koralen ontwikkelen zich de gonaden waarschijnlijk uit het entoderm. Niettemin bestaat hierover onder de vaklieden toch nog onzekerheid. De geslachtscellen sluiten zich voor en gedurende het afzetten van de ei- en spermabundels, die uit vele eieren en duizenden spermacellen bestaan, te samen.

De eicellen zijn vaak vettig en meestal krachtig lila of rood gekleurd, soms geven het er ook blauw gekleurde. Deze kleuring is het resultaat van pigmenten, die als bescherming voor een te sterke UV straling gedurende de ontwikkeling in de nabijheid van de wateroppervlakte nodig zijn. Bij steenkoralen van de familie *Montipora* en *Porites* bevatten de eieren zoöxantellen.





Zij worden enige weken voor het afzetten uit de gastkolonie weggevoerd. Bij andere steenkoralen ontbreken zoöxantellen in de eieren. De grootste, tot zover, geregistreerde eieren worden bij *Flabellum rubrum*, een ahermatypische, solitaire steenkoraal, gevonden. Zij hadden een afmeting van 1.5x1.0mm.

Normalerwijze zijn de eieren van andere koralen veel kleiner, echter bij de afzonderlijke familie *Acroporidae* en de *Mussidae*, hebben met een doorsnede van 0.4 tot 0.8mm relatief grote eieren, bij de familie *Faviidae* en *Pectiniidae* zijn zij met een doorsnede van 0.3 tot 0.5mm middel groot. De kleinste eieren met een doorsnede van 0.05 tot 0.25mm worden geproduceerd door de families *Poritidae*, *Agaricidae*, *Fungiidae* en de *Pocilloporidae*. De zaadcellen zijn verreweg veel kleiner dan de eieren. Normalerwijze bedraagt de gezamenlijke lengte (met inbegrip van het flagellum) niet meer dan 0.005mm. Dat is zo nietig,

dat een hoogwaardige microscoop vereist is, om een zaadcel zichtbaar te maken. Dat sperma werd gedurende zijn afgave als een grauwe wolk in het water zichtbaar. Er geven twee type van zaadcellen (Harrison, 1985). Een type is peervormig en wordt alleen door hermafroditische koralen voortgebracht.

De andere type onderscheid zich volledig in zijn fijn bouw daarvan. Hij heeft een conische vorm en een lange slurf (*Proboscis*) voor de celkop en treed meestal bij gescheiden geslachtelijke steenkoralen op, zoals bij vele soorten van de familie *Faviidae*, *Fungiidae* en *Caryophylliidae*.

Men heeft vermoedens daarover gesteld, of deze twee spermatypen aan de vermeerderingsvorm gebonden, dus of de koralen hermafroditisch ofwel gescheiden geslachtelijk zijn (Harrison, 1985). Verzekerde inzichten liggen er tot nu toe niet.

5) Afzetten

De ontwikkeling van gameten (gameetgenese) en het afzetten zelf gebeurt bij de een of andere soort en wijze, steeds cyclisch. Alhoewel de eieren normalerwijze een langere ontwikkelingstijd, dan de spermacellen, nodig hebben, rijpen in een kolonie of populatie meestal beide hier naar toe, zodat hun afgifte nagenoeg gelijktijdig kan gebeuren. Echter er geven ook uitzonderingen en afwijkingen. Bij de bekende hermafroditische *Stylophora pistillata* uit de familie *Pocilloporidae* rijpen de gameten binnen een kolonie gelijktijdig, evenwel in verschillende koloniën op verschillende tijdstippen (Rinkevich & Loya, 1979). In populaties van de *Acropora palifera* bij Papua-Nieuwguinea rijpen die gameten in de onderzochten koloniën gelijktijdig. Het afzetten gebeurde echter in meerdere perioden, die door de maanfasen beïnvloed werden (Kojis, 1986b). De meeste afzetcyclussen zijn of jaarlijks, of aan de jaargetijden ofwel aan de maancyclus gebonden. Vrijleggers hebben gewoonlijk een jaarlijkse ofwel een langere cyclus. Bij hen heeft de rijping van de gameten 12 maanden of meer nodig. Het afzetten zelf daarentegen gebeurt echter in een tamelijke korte tijd. Broeders hebben meerdere jaarlijkse cyclussen. Dat is onder andere door meerdere *Acropora* soorten bewezen.

Bij de *Acropora cuneata* van de Heron Islands, in het Grote Barrièrerif, traden tweemaal in het jaar vermeerderingscydussen op, terwijl bij palifera in hetzelfde leefgebied alleen maar één cyclus waargenomen werd. *Populaties* van de *A. palifera* van Lea, nabij Papua-Nieuwguinea, vertoonde zeker zes vermeerderingscydussen in één jaar (Kojis, 1986a en b). Dit stelde zeer duidelijk voor, dat de vermeerdering binnen in een soort niet noodzakelijk gelijk moet zijn. Er kunnen geografisch afhankelijk afwijkingen voorkomen. De aan de maanfasen gekoppelde vermeerderingscyclus zijn onder andere bij de *Pocillopora damicornis* in de Indo Pasific ais ook bij de *Favia fragum* en de *Agaricia* soorten in de Caribische zee vastgesteld.

De opkweek van *Artemia salina* (pekelkreeftjes) in buitencultuur.

Door Patrick Scholberg

REEFSECRETS

25

Dit artikel gaat wat dieper in op het groot brengen over verschillende generaties heen van pekelkreeftlarven. Het komt wel eens voor dat er een visje aangekocht wordt dat nog over gewend moet worden op aquariumvoer omdat het enkel levend voer eet.

Voorals het dier een wat groter formaat heeft zijn pekelkreeftjes dan makkelijk en mits we deze laatste dan voldoende voorzien hebben van hoogwaardige voeding dan is zo'n pekelkreeftje echt wel waardevol.



Artemia salina koppel in "riding position", links het vrouwtje en rechts het mannetje.

Hoe gaan we nu te werk?

Degene die over een tuintje, balkonnetje of terras beschikt heeft eigenlijk al voldoende ruimte om de opkweek te garanderen, vooral als er dan een plekje op het oosten of zuiden voor handen is, zolang het maar niet het noorden is. Zonlicht is belangrijk voor algenontwikkeling in het water en ook omdat de ideale temperatuur voor de kweek om en na bij de 25°C ligt.

een overschotje droogvoer van goede kwaliteit dat gaat vervallen kan u dat fijnwrijven en gerust aan de pekelkreeftjes mee opvoeren maar laat het dan niet alleen dat zijn want dit krijgen uw vissen ook reeds binnen.

U gaat al snel merken dat de pekelkreeftjes goed groeien en behoorlijk mobiel worden, de mannetjes ontwikkelen grote grijpers waarmee ze de vrouwtjes omklemmen om te paren en het duurt niet lang eer de eerste larfjes in het water geboren worden. Zolang de omstandigheden ideaal zijn gaat dat probleemloos door. Er kan nu al snel geoogst worden en mits er met beleid uitgevangen wordt verloopt alles vlekkeloos.

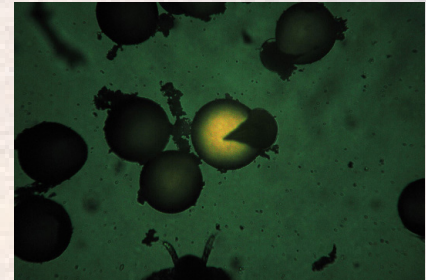
Dit wil zeggen vang pekelkreeftjes weg met verschillende grootte zodat niet alle volwassen dieren weggevangen worden zodat de opvolging van de generaties verzekerd is. Pas eventueel ook de maaswijdte van het vangnetje aan op het formaat van pekelkreeft dat u nodig heeft voor uw vissen.

Degene die een oud aquarium bezit, de afmetingen hebben minder belang, kan dat zeer goed gebruiken, een chemicaalenvrij vat is ook goed toepasbaar alhoewel een aquarium wat makkelijker is omwille van het vrije zicht via de kanten.

De inhoud is niet echt van belang, vanaf 60 liter tot 100 a 200 liter is ideaal, afhankelijk van de hoeveelheid voer dat nodig is. Twee aquaria zijn ideaal omdat dan de opvolging binnen de generaties gemakkelijker is omdat dan steeds volwassen voedseldieren ter beschikking staan.

We vertrekken van oud zeewater afkomstig van een waterverversing en het stoort helemaal niet dat dit belast is, in het zonlicht is dat zelfs een voordeel omdat dan algengroei vlotter verloopt en dat kan al een voedselbron voor de pekelkreeftjes vormen. We vullen dus het aquarium met het oude water en voegen hieraan een startportie pekelkreeftjes toe. Dit mag gerust een zakje zijn wat u in de winkel koopt. Een andere mogelijkheid is zelf een hoeveelheid eitjes opzetten en laten uitkomen en dan in het buitenaquarium plaatsen. We voegen dan ineens voer toe, pekelkreeftjes eten alles mits het niet te groot is voor hen om te verorberen. Zelf voorzag ik altijd Spirulina (zeer fijngevreven tot poeder) afgewisseld met biergistpoeder en dit kan dan nog verrijkt worden met wat multivitaminen druppeltjes.

Zoals in het begin van dit artikel werd vermeld is een temperatuur van 25°C ideaal voor een hoog en vlot rendement van de hele voedselcultuur. De groei zit er dan goed in en alles verloopt vlekkeloos. Het enige waar we rekening mee moeten houden is om tijdig als het water begint uit te klaren weer voer toe te voegen. Hoeveel moeten we nu aanrijken? Wel net zoveel tot de zichtbaarheid van een pekelkreeftje in het water tussen de 10 a 15 cm ligt. Zit u met



Ontluikende Artemia

Voeg ook van tijd tot tijd een nieuwe bloedlijn toe van pekelkreeften, dit kan zeer eenvoudig geschieden door aankoop van een zakje levende pekelkreeftjes.

Naarmate de ideale omstandigheden verstrijken, lees een ideale zomerperiode met temperaturen van om en bij de 25° C, gaat de kweek stilaan achteruit als de temperatuur verlaagt. Het komt er dus op aan om in de goede periode volop uw slag te slaan met het oogsten.

We kunnen de periode verlengen door een verwarmingselement in te brengen.



Kweek van Artemia

Wellicht oppert u het idee maar dat kan binnen toch ook en inderdaad dat is waar maar buiten verloopt alles makkelijker en wel omwille van volgende redenen: pekelkreeftjes hebben een hekel aan constante omstandigheden. Ze willen dus graag wisselende temperaturen en extremen doorstaan ze moeiteloos, maar ook wensen ze wisselende zoutgehaltes. Dit realiseren we heel makkelijk door van tijd tot tijd een dekruit op het aquarium te leggen zodat regenwater eens geen invloed heeft, maar we leggen de dekruit niet DIRECT op het aquarium maar laten een ventilatieruimte vrij zodat er water kan verdampen en het zoutgehalte daardoor oploopt. Na een periode die u zelf bepaalt gaat de ruit er dan terug vanaf en kan er water terug bij, zoet of zout bepaalt u zelf, maar zorg gewoon voor wisselende omstandigheden. Het water wat u er voor gebruikt mag gewoon leidingwater of regenwater zijn zelfs als het met nitraat of fosfaat belast is mag dat op zich geen probleem zijn.

Uiteraard kan u dat ook binnenshuis doen, mits u gewoon rekening houdt met de eis van de wisselende omstandigheden, dus van tijd tot tijd het verwarmingselement eens buiten werking stellen of de temperatuur eens verhogen, dan weer extra zeewater toevoegen, dan weer eens extra zoetwater en bij het gebruik van zeewater ook het zoutgehalte van het toegevoegde water laten wisselen. Omwille van de ideale opbrengst in de buurt van 25°C rond dat gemiddelde laten circuleren. Maar het mag gerust eens van 4°C tot 32°C verlopen, die beesten zijn dus echt sterk.

En u zal al snel merken de vissen worden gewoon wild als u weer eens een voert. Bovendien belast een te grote portie het water ook niet want de pekelkreeftjes kunnen in het zeewater verder leven zo lang ze niet door de vissen gevonden worden.

Ook kunnen we op deze wijze zieke vissen behandelen die eventueel een medicijn of extra vitamines moeten krijgen om hun weerstand te verhogen, we dienen dit gewoon toe via de pekelkreeftjes.

Met betrekking tot de vitamines nog een opmerking: iedere liefhebber zal wel gemerkt hebben als ergens de term "zeewater-" bijgevoegd is de kostprijs al heel snel oploopt. Ik geef mijn vissen vitamines voor papegaaien, kijk maar eens op de verpakking en u zal al snel merken dat de samenstelling er niet wezenlijk van verschilt, terwijl de kostprijs toch veel geringer is.

Overdrijf niet met de dosis van de vitamines, maar hou u eraan en u zal al snel merken dat uw vissen behoorlijk mooier uitkleuren en vitaler zijn.

Dan wens ik u nu veel succes en gun uw vissen die actieve zoektocht om zelf levende voedseldieren te verschalken. Ze hebben zo een extra nuttige bezigheid en zullen zich minder vervelen, wat weer een plus is, dwergkeizers zullen zo koralen minder belasten daar ze nu andere katten te geselen hebben.



Ontluikende Artemia



Biorock voor de toekomst

Elektrische kunstriffen aan de Balinese kust

Tekst: Arine Maat | Fotografie: Udo van Dongen > www.udovandongen.com



Het gaat slecht met de koraalriffen, grote delen van de koraalriffen zijn dood en wat nog wel leeft, wordt ernstig in haar voortbestaan bedreigd. Wereldwijd zijn er vele natuurbeschermingsorganisaties die allemaal op hun eigen manier koraalriffen beschermen en proberen bewustzijn te creëren bij de lokale bevolking, overheden en toeristen. In Pemuteran op het Indonesische eiland Bali is zo'n bescherming organisatie: Global Coral Reef Alliance, actief die op bijzondere wijze kunstmatige koraalriffen laat ontstaan op plaatsen waar de koraalriffen het zwaar te verduren hebben gehad.

De kunstriffen staan onder stroom, waardoor het koraal sneller groeit

Een enorme diversiteit aan mariene planten- en diersoorten (meer dan 25%) zijn voor hun levensonderhoud afhankelijk van koraalriffen. Dieren als zeeschildpadden, haaien, tonijn en dolfijnen hebben koraalriffen nodig voor hun voedselvoorziening en bescherming.

Behalve de zee flora en -fauna is ook een groot deel van de wereldbevolking in met name derde wereldlanden voor een groot deel afhankelijk van koraalriffen: zij bieden bescherming tegen

overstromingen en voorzien de mensen van vis.

Helaas ziet de toekomst er niet al te rooskleurig uit: 65% van alle koraalriffen in de wereld is stervende door uiteenlopende oorzaken: temperatuurstijging van het zeewater, overbemesting door bijvoorbeeld rioleringen die ongezuiverd op zee lozen, ziektes, destructieve visserijmethoden (sleepnetvisserij, dynamiet- en cyanide visserij) en ook directe fysieke schade door bijvoorbeeld scheepsankers, onvoorzichtige duikers of zeeschildpadden. Ook als bescherming van de kust

tegen erosie en voor het ontwikkelen van medicijnen speelt het koraalrif een grote rol. Naast de pracht van het koraal, is voor zowel mens als dier het rif dus van grote waarde.

Op dit moment worden koraalriffen wereldwijd zo ernstig bedreigd dat als er niets gebeurt er over tien tot dertig jaar minder dan vijftig procent overblijft.

Versneld

Om de onderwaternatuur een handje te helpen, startte Global Coral Reef Alliance een project waarbij een aantal kunstmatige koraalriffen in beschadigde gebieden werden aangelegd.

De kunstmatige riffen bestaan uit metalen bouwwerken met uiteenlopende vormen die op een zandbodem zijn geplaatst. Gezonde stukjes levend koraal (altijd afkomstig van beschadigde riffen waarvan de overlevingskans nihil is) worden daarna op de metalen constructies aangebracht, zoals stekjes van planten op een boomstam kunnen worden geënt. Onder de juiste omgevingscondities zullen de stukjes koraal vanzelf gaan groeien.

Maar behalve dat heeft Global Coral Reef Alliance een speciale techniek ontwikkeld om de koralen sneller te laten groeien en om ze robuuster te maken tegen schadelijke invloeden van buitenaf: ze staan onder stroom! Dit klinkt erger dan het is: er staat slechts een lage spanning op. De stroom die loopt, is minimaal, maar wel voldoende om de koralen zo'n drie tot vijf keer sneller te laten groeien!

De elektriciteit zorgt er voor dat er een dun laagje calciumcarbonaat (hoofdbestanddeel van kalkzandsteen) om het metaal heen komt te liggen. De koralen hechten zich gemakkelijk aan deze laag en gaan vervolgens versneld groeien doordat hun kalkskelet ook versneld groeit.

Tachtig procent

Om stroom te laten lopen zijn er, net als bij een accu, twee polen nodig: een plus en een min. De min, ook wel kathode genoemd, wordt gevormd door het metalen bouwwerk waarop de koralen moeten gaan groeien, deze staat met een elektriciteitsdraad in verbinding met de spanningsbron die op het land staat.

Op de plus groeit niets, maar is noodzakelijk om de stroom te laten lopen. Daarom ligt er naast ieder kunstrijf een buizenframe waar kippengaas tussen is gespannen dat verbonden is met de plus van de spanningsbron. De techniek heeft zich inmiddels al bewezen: in 1998 stierf 95 procent van de natuurlijke koraalriffen bij de Maldiven af door coralbleaching, terwijl tachtig procent van de Biorock-riffen overleefden.

Wanneer je bij een van deze elektrische riffen duikt, merk je helemaal niets van de elektriciteit die er loopt.



Binnen enkele jaren groeien allerlei harde koralen talrijk op een elektrisch rif.



Elektrische riffen kunnen in allerlei vormen worden geconstrueerd.



**De
kunst-
riffen
staan
onder
stroom
waardoor
het
koraal
sneller
groeit**





Een levende Balinese onderwater piramide.



Scholen met vis verblijven graag bij een elektrisch rif.



Een anode, de positieve pool die nodig is om stroom te laten lopen.

Alleen de kleine gasbelletjes waterstof die ontsnappen vanaf het metalen frame verraden de stroom. Inmiddels zijn al op veel plaatsen in de hele wereld met ernstig beschadigde koraalriffen, zoals in Indonesië, Jamaica, Malediven, Mexico, Panama, Papoea-Nieuw-Guinea, Seychellen, Thailand en Palau succesvolle Bio-rockprojecten gestart. Hopelijk komen er in de toekomst nog meer projecten, want het is een positieve manier om de lokale bevolking bewust te maken van het belang van koraalriffen. Doordat zij altijd nauw betrokken worden bij deze projecten, zien zij in dat het zin heeft: een gezond koraalrif trekt vis en duikers aan en dat betekent inkomsten!

Vrijwilligers

Global Coral Reef Alliance draait volledig op vrijwilligers en is financieel geheel afhankelijk van donateurs en giften. Meer informatie over dit project is te vinden op www.globalcoral.org.





foto door Wolf Hilbertz

Ook zachte korallen gedijen goed op een elektrisch rif.



An underwater photograph of a coral reef. The water is clear and blue. In the upper left, a blue tang fish with a white stripe is swimming. The reef is composed of various coral species, including branching and table corals. The text is overlaid on the right side of the image.

**In
tien tot dertig jaar
zijn
minder dan
vijftig procent
van de
koraalriffen
over**

De genezing van een stuk Turbinaria koraal

Rien van Zwienen - Cerianthus Utrecht (NL)

Een paar jaar geleden heb ik een stuk Turbinaria gekocht. Een mooi groenig kelkvormig stuk steenkoraal. Ik heb dit stuk centraal achter in de bak geplaatst. Gedurende zo'n twee jaar heeft dit het heel goed gedaan en is behoorlijk in omvang toegenomen. De voet en de onderkant van de kelk hebben zich inmiddels vastgezet aan omliggende stukken steen. Kortom, geweldig stuk steenkoraal.

REEFSECRETS

33

Tot vorig jaar zomer: er verschenen plotseling wat witte puntjes in het grijs/groene weefsel. Dit werd erger en erger, zo erg dat er plekken waren waar het onderliggende kalkskelet zichtbaar werd. Ik begon me toen toch wel ernstig zorgen te maken, wat is hier aan de hand: is dit het beruchte "bleken" van koralen.

Maar de temperatuur in bak is niet te hoog (25-27°C), dus zal het wel geen "bleken" zijn. Alle andere meetbare waarden zoals KH, pH, dichtheid, nitraat, Ca bleken ook in orde te zijn.

Op verenigingsavonden het probleem eens aan wat mensen voorgelegd, maar niemand had enig idee wat er aan de hand was, laat staan hoe je het moet oplossen. Ik heb toen ook nog eens met Rob Heijboer, iemand met heel veel ervaring op het gebied van steenkoralen,

gebeld. Rob heeft me wat ideeën aan de hand gedaan wat de mogelijke oorzaak zou kunnen zijn en wat ik zou kunnen proberen om het afsterven van het weefsel te stoppen.

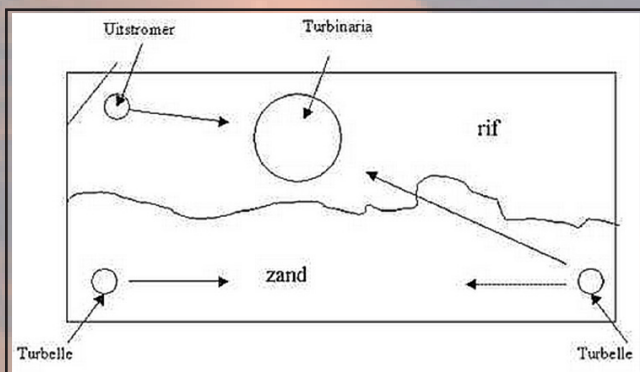


Turbinaria reniformis

Zou het een vitamine gebrek kunnen zijn?

Ik ben toen begonnen het koraal gericht te voeren met rode plankton die ik eerst in een vitamine preparaat (Biofit van Aqualine) had laten ontgooien. Misschien heeft het met verlichting te maken. Ik heb 2 maal 40W Philips Actinic 03 en 4 maal 36W Philips 965 boven de bak hangen. Het zou kunnen dat de Actinic lampen wat te veel UV licht geven, wat dan het weefsel van het koraal beschadigd. Om dit effect te neutraliseren heb ik het gedeelte van de Actinic lamp boven de Turbinaria afgeschermd met een plankje. Deze exercities leidden echter niet tot verbetering van de gezondheid van mijn stuk steenkoraal.

Enige maanden hierna was Aschwin Engelen door de vereniging uitgenodigd om een verhaal te houden over steenkoralen. Tijdens de pauze heb ik eens met Aschwin over mijn probleem en mogelijke oplossingen gesproken en hij had toen het idee dat het wel eens met de stroming in de bak te maken zou kunnen hebben. De



ergste beschadigingen van het koraal zaten nl. in het diepste punt van de kelk. Het zou kunnen dat er zich daar door gebrek aan stroming vuil, bacteriën ophopen en het weefsel aantasten.

Ik heb de stroming in mijn bak in bijstaande tekening schematisch weergegeven. Links achter de overloop en de uitstroomer. Links en rechts voor twee Turbelle 2000's, die door middel van een Wave Master omstebeurt aan en uit geschakeld worden. Deze Turbelle's waren zodanig Gericht dat de waterstroom langs de voorruit gaat (gestippelde pijl).

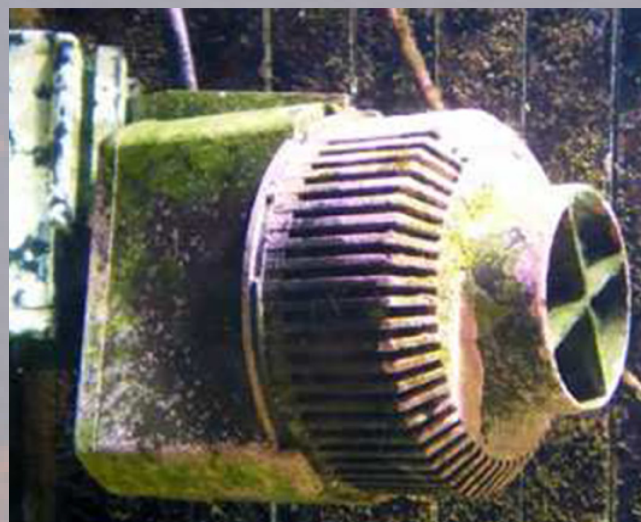
Dit was zo gedaan omdat ik het idee had dat de Turbelle anders een te krachtige stroom op het steen zou richten. Echter, hierdoor was er alleen een waterstroom vanuit de uitstroomer over het Turbinaria zodanig dat er een gebied met weinig stroom in en achter de kelk ontstond, waardoor daar dingen konden bezinken. Nu heb ik de rechtse Turbelle zo gedraaid dat de waterstroom recht over de kelk van het Turbinaria gaat.

De eerste dag stond het Turbinaria niet uit, toch wel wat geschrokken van de harde stroming, maar daarna kwamen de poliepen toch weer te voorschijn. Na een week of zo leken de witte puntjes in het weefsel wat in aantal af te nemen en nog weer later werd een grote

beschadiging onder in de kelk ook kleiner en begon het weefsel zich weer te sluiten.

Na zo'n twee maanden waren alle beschadigingen genezen en stond het Turbinaria er weer in volle glorie bij. De diagnose van Aschwin Engelen dat het afsterven van weefsel wel eens te maken zou kunnen hebben met het ophopen van vuil en/of bacteriën is waarschijnlijk wel de juiste geweest.

Hiermee is het belang van voldoende stroming maar weer



eens aangetoond.

Madreporaria (Scleractinia, Rif- of Steenkoralen) behoren tot de rifvormende en overwegend kolonievormende dieren met een kalkskelet aan de buitenkant van het polieplichaam. Het skelet wordt voortdurend opgebouwd aan de basis van de poliepen, ook wel koraaldiertjes genoemd.

Groei

Een koraalkolonie is ooit ontstaan uit een enkele koraaldiertje. De voortplanting van de koraaldiertjes vindt plaats via een kleine rondzwemmende larve. Deze zet zich vast op een harde ondergrond met de mondzijde naar boven. Dan begint de larve, na veranderd te zijn in een op een anemoon lijkend diertje, een kalkplaatje af te scheiden dat aan de onderkant wordt vastgekit. Op deze voetplaat worden vervolgens zes of meer verticale kalklijsten opgebouwd. Zo ontstaan de tussenschotten in de lichaamsholte van het koraaldiertje.

Het aantal tussenschotten vormt een belangrijk kenmerk waarmee we bloemdieren kunnen indelen in twee groepen: de acht- en zesstralige poliepen. Rifbouwende koralen bezitten altijd zes of een veelvoud van zes tussenschotten. Ook wordt er een cirkelvormige opstaande wand gevormd. Uiteindelijk wordt rond het koraaldiertje een bekertje gevormd.

Om een kolonie te vormen, plant het zich langs vegetatieve weg, namelijk door knopvorming, voort. Steenkoralen groeien over het algemeen langzaam. De massieve soorten met ongeveer 5 cm per jaar, en de meer vertakte soorten met 10-20 cm per jaar. De kalkskeletten kunnen allerlei



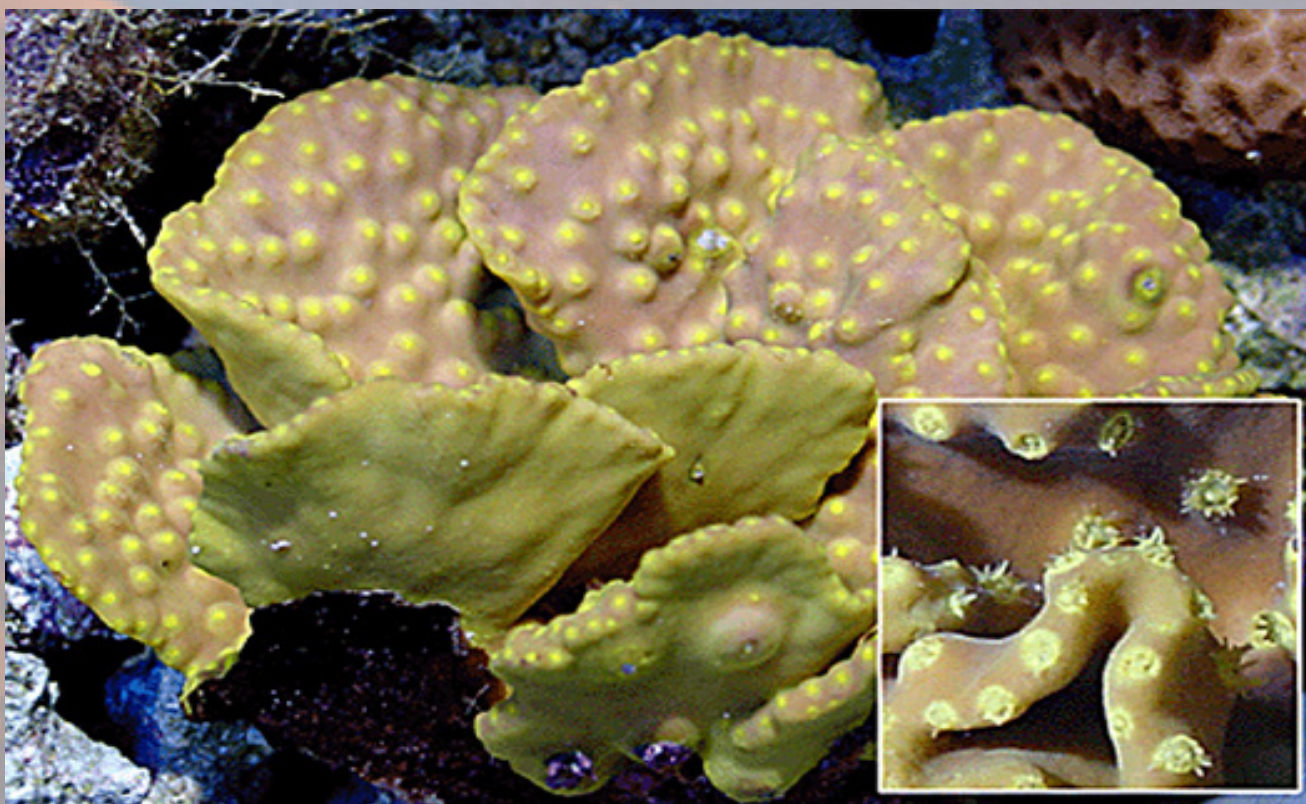
vormen aannemen: plat, rond of rijk vertakt.

Poliepen

Op de mondopening van de koraaldiertjes bevinden zich een aantal tentakels waarvan het aantal overeenkomt met het aantal tussenschotten in de lichaamsholte. De ribbouwende koralen bezitten daarbij dus zes of een veelvoud van zes tentakels. De anemoonvormige poliepen kunnen zich terugtrekken in kelken met verticale stervormige ribbels (sclerosepta) binnen in het skelet. Met zijn tentakels kan de poliep ook plankton uit het water filteren. Bij alle ondiep-water-soorten komen verder ook zooxanthellae (symbiotische

algen) in de weefsels voor, die helpen bij de stofwisseling. Deze bevinden zich vooral in de uiteinden van de tentakels van de poliep. Door fotosynthese met deze algen verkrijgt de poliep een extra toevoer van voedsel in de vorm van zuurstof.

Door de activiteit van deze algen kunnen echter ook andere voedingsstoffen zoals stikstof uit het water worden gehaald. Sommige soorten, zoals *Tubastraea micrantha* die op meer schaduwrijke plekken groeien, bevatten geen zooxanthellae.



Webdesign - Support - Development

www.modulage.be

www.modstore.be

Houden van koralen

Hans Bronk (Fish Life) Fotografie: Fish Life

De eerste keer dat ik een zeeaquarium zag bij een particulier is zo'n 25 jaar geleden. Ik was werkzaam bij een dierenspecialzaak en werd door een klant uitgenodigd om zijn zeeaquarium eens te komen bekijken. Als zoetwater aquariaan ging ik daar natuurlijk graag op in...

REEFSECRETS

37



Blastomussa wellsi.

Het meterslange zeeaquarium stond slechts een paar straten verderop. Eenmaal binnen werd ik als het ware opzogen door de schoonheid van een prachtig groot zeeaquarium. Van wat de enthousiaste eigenaar er allemaal over vertelde, heb ik weinig meegekregen. Het rif werd bewoond door een honderdtal gekleurde oren, grote

lederkorallen, kolonies poliepen, anemonen en een paar doopvontschelpen, zo groot dat ik die in mijn beleving nooit meer elders ben tegen gekomen. De koralen in combinatie met de fel gekleurde vissen waren dé trigger om me te verdiepen in deze wonderlijke wereld. Al gauw stond er thuis een zeeaquarium (van veel

bescheidener afmetingen) te pronken. Tijdens verdere koffiebezoeken en het vergaren van informatie, bleek de gedreven eigenaar zelfs contact te onderhouden met de beheerder van het zeeaquarium van Artis. Het doel was om kennis te delen, zoals het uitdenken en verbeteren van technieken, om zo de waterkwaliteit te optimaliseren.

nr 2 - 2015



De doelstelling om vissen en koralen onder optimale omstandigheden te houden is niet alleen van nu.

Laagdrempelig

Anno 2012 is er wel veel veranderd. Door de technische ontwikkelingen en ook vanwege het feit dat we veel meer (grenzeloze) kennis tot onze beschikking hebben (leve Google!), is er inmiddels veel meer mogelijk. De schier onmogelijk houdbare koraalsoorten zijn inmiddels realiseerbaar en worden zelfs al na gekweekt. In de eerste uitgave van dit magazine heb ik een artikel gewijd aan het houden van een eenvoudig, modern zeeaquarium. Daarin heb ik een begin gemaakt met een instructie over het houden van koralen en in dit stuk ga ik daar verder op in. Om er geen biologies van te maken en om te voorkomen dat u 'weg zapt' tijdens het lezen, zal ik het laagdrempelig proberen te houden. Deze bijdrage wordt dus beslist geen wetenschappelijk stuk, maar geeft praktische informatie voor de beginnende zeeaquariaan.

Er worden wereldwijd veel artikelen gepubliceerd over het wel of niet kloppen van de opdeling van koralen in de groepen LPS, SPS en softkoralen. Omdat deze opdeling in de handel en onder zeeaquarianen het meest gebruikelijk is, blijf ik daar ook bij. Dat de afkorting LPS origineel staat voor Large Polyped Scleractinian, maar vaak in de volksmond Large Polyped Stony wordt genoemd, dat vind ik allemaal niet zo boeiend. Om het compleet te maken staat SPS voor Small Polyped Scleractinian (of Stony).

Een koraal is een primitief dier, dat verbonden is met een microscopisch alge, dat de officiële naam zoöxanthellae draagt. Het is een symbiotische relatie in het weefsel van het koraal. Deze samenwerking biedt zoöxanthellae bescherming (tegen het opgegeten worden) en als bonus krijgt hij ook nog eens voedingsstoffen (afvalstoffen van het koraal). Het zoöxanthellae alg zelf is in staat om met zonlicht (fotosynthese) voedsel en energie te produceren en dit vervolgens met het koraal te delen. Een win-win situatie die perfect werkt, zoals het rif met zijn spectaculaire groeisnelheid laat zien. Buiten deze basis om zijn veel koralen uitgerust met tentakels/poliepen waarmee ze voeding, zoals plankton, uit het water kunnen vangen. De meeste koralen zijn in staat om gifstoffen aan te maken en onderling een 'chemische oorlog te voeren' om

de beste plaats of om meer ruimte op het rif. Dit geldt ook voor ons aquarium, met uitlopers en vechttakels kunnen onze koralen het leven van hun burens behoorlijk zuur maken! Het ene koraal is beter uitgerust dan het ander en hiermee moeten we dus rekening houden bij de inrichting.

Softkoralen

Lederkoralen

Lederkoralen zijn zachte, buigzame koralen en voelen een beetje rubberachtig aan. Ze hebben geen skelet, maar moeten zich overeind zien te houden met behulp van kleine kalkkorrels en het vermogen om zich op te pompen. Lederkoralen zijn moeilijk te identificeren en de meeste worden aangeboden onder de namen: *Sarcophyton*, *Sinularia* en *Lobophytum* voor de cup-vormige soorten, zoals de vinger, paddenstoel en duivelshanden.



Lobophyllia

De vertakkende soorten worden benoemd als *Alcyonium*, *Cadiella*, *Capnella* en *Litophyton*, denk dan bijvoorbeeld aan de bloemkool- en boomkoralen. Enkele uitzonderingen daargelaten zijn het allemaal sterke dieren die zelfs schommelingen in waterkwaliteit aardig kunnen verdragen. Ze zijn niet agressief naar andere koralen toe, maar kunnen wel giftige stoffen aan het water afgeven waar bijvoorbeeld steenkoralen in hun ontwikkeling weer last van kunnen hebben. Dit is met een gerichte filtering heel goed bij te sturen. De kleuren bestaan vaak uit grijs, beige, bruin, maar er zijn ook bijna volledig witte exemplaren. Over het algemeen geven ze de voorkeur aan een matige tot snelle stroming en belichting. De zoöxanthellae zorgen voor de hoofdbron van voedsel, daarnaast kunnen we bijvoeren met de ruime aan in de vakhandel verkrijgbare voeders van goede kwaliteit. Een 'leder' heeft een hekel aan onnodig verplaatsen en aanraking. Hij trekt dan zijn poliepen in en kan er dan

enkele dagen of zelfs weken als een verschrompelde aardappel bij staan! Veel soorten vervellen eens in de zoveel tijd om afval kwijt te raken; dit kan enkele uren, maar ook best wat dagen in beslag nemen. Als een softkoraal er langdurig niet mooi bijstaat, wil verplaatsen naar een andere plek in het aquarium wel eens helpen. Op deze manier kun je de wensen van het koraal ten opzichte van stroming en lichtintensiviteit makkelijk aanpassen. Het kweken van lederkoralen gaat zeer eenvoudig. Met een scherp mes is het makkelijk om een tak of een lob van het koraal af te snijden. Vervolgens bevestig je het stuk koraal aan de snijkant op een stuk steen met behulp van een touw of tandenstoker. Afhankelijk van de soort, groeit het met een aantal dagen vast en hebben we een mooi stuk nakweek. Esthetisch snoeien is de opzet, maar het is zelfs mogelijk om de totale hoed van een paddenstoelkoraal af te snijden en deze op het substraat te enten. Uit de steel die dan overblijft, zal weer een nieuwe hoed groeien,

compleet met poliepen. Er zijn zelfs lederkoralen die spontaan uit zichzelf voor (irritant) veel nakomelingen in het aquarium zorgen. Dit doen ze door hun toppen los te laten. Deze zweven door het aquarium om zich bij contact met het substraat (zoals glas, kunststof of steen) vast te hechten.

Poliepen en buttons Sterpoliepen

Sterpoliepen zijn sterke en vaak ook nog eens prachtig gekleurde softkoralen. De basis is een rubberachtige korst, waar dan kolonies van poliepen uitkomen. De meest aangeboden soorten bestaan uit *Anthlia*, *Clavularia* en *Pachyclavularia* soorten.

Ze groeien hard en stellen geen hoge eisen aan de waterkwaliteit. Wel even oppassen dat ze tijdens de opstart van het zeeaquarium niet door algen worden overwoekerd. Naast de zoöxanthellae zijn sterpoliepen in staat om minuscuul klein voer uit het water te filteren. Bijvoeren is dan ook goed mogelijk met de bekende speciaalvoeders uit de vakhandel.

Parazoanthus gracillis ook wel gele balie poliep

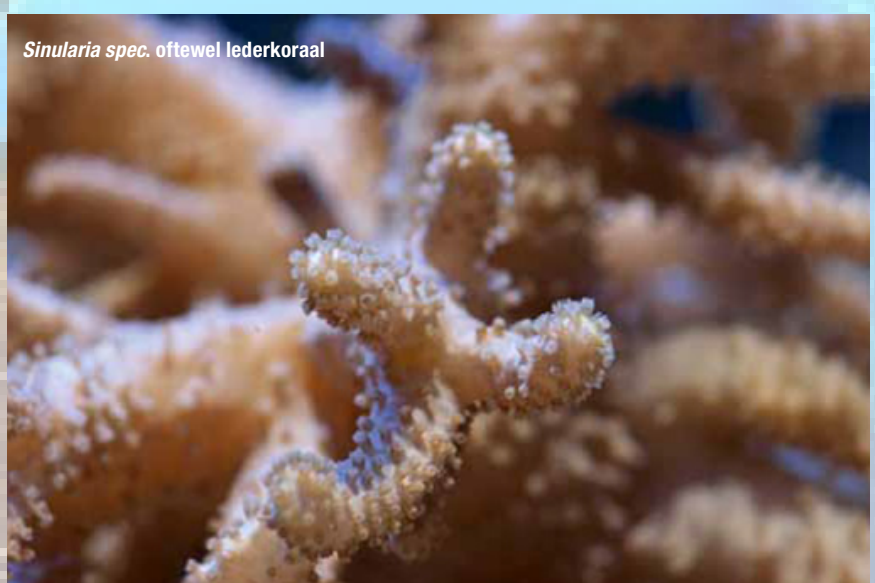


De nakweek is eenvoudig: door een kleinere steen tegen een kolonie poliepen aan te leggen, zal deze daar al snel overheen groeien. Afhankelijk van het soort sterpoliep is deze dan weer los te snijden of te trekken. Vaak zijn de losse uitlopers van het grote stuk koraal met een scherp mes er af te snijden. Deze laat je weer met behulp van een touwtje op substraat. Buttons Buttons, of zoanthuspoliepen zoals *Zoanthus*, *Protopalyythoa* en *Palythoa* zijn poliepsorten die op hun best zijn bij zeer intensieve verlichting en een matige tot snelle stroming. Ze zijn in een breed scala aan kleuren verkrijgbaar: oranje, roze, blauw, rood en nog meer. Sommige zijn met een soort leren mat aan het substraat verbonden, maar ook zijn er soorten die met los staande poliepen kolonies vormen. Bijvoeren wordt zeker gewaardeerd en heeft een positieve uitwerking op de ontwikkeling van een kolonie. De nakweek, ontstaat door middel van verdeling, waarbij de poliepen over naastgelegen stenen groeien. En hier maken we natuurlijk weer gebruik van door stenen er tegenaan te leggen die we na overgroeiing naderhand makkelijk kunnen verwijderen.

Anemonen en schijfanemonen

Schijfanemonen

Schijfanemonen, zoals *Amplexidiscus*, *Discosoma*, *Rhodactis* en *Ricordea* bestaan uit een platte schijf die zich met een mond vasthechten aan het substraat. Ze zijn zeer goed houdbaar, met een voorkeur voor gematigde verlichting en stroming. De variëteit in kleuren, patronen (gestreept, vlekken en egaal) en weefsel is enorm. Het verschil in weefsel wordt in de volksmond vaak aangegeven als 'ruwe en gladde oren'. Vooral de ruwe exemplaren stellen bijvoeding op prijs. De doorsnee zit tussen de twee en 40 centimeter. De kleine en middelmaat oren worden het meeste gehouden. De grote oren (olifantoren) verorberen af en toe zelfs een klein visje en daarom zie je minder vaak in het aquarium. Als de oren zich niet optimaal voelen of een nieuwe groep willen vormen, laten ze zich los om een andere plek te zoeken. Nakweek gaat het makkelijkste door deling, maar ze kunnen ook 'gestekt' worden. Onder goede omstandigheden delen ze zichzelf en vormen mooie groepen. Het aanleg-



Sinularia spec. oftewel lederkoraal

gen van stenen is ook hier het makkelijkst voor de vermeerdering.

Anemonen

Van de anemonen zoals de soorten *Entacmaea*, *Heteractis*, *Stichodactyla*, *Condylactis* is alleen de *Entacmaea quadricolor* een aanrader voor het zeeaquarium. De sterke netelcapaciteit, het wandelen en de houdbaarheid van de andere soorten maken ze over het algemeen minder interessant voor het zeeaquarium. De quadricolor of tepelanemoon doet het echter wel goed, de rode anemoon lust naast de aanwezige zoöxanthellae graag wat groter dierlijk voer zoals mosselen, vis of krill. Houd er wel rekening mee dat

deze jongens mogelijk aan de wandel gaan en daarbij andere bewoners en ook zichzelf (wanneer ze bijvoorbeeld in de stromingspomp belanden) kunnen beschadigen.

SPS en LPS koralen

SPS koralen

De SPS koralensoorten zoals de *Acropora*, *Montipora*, *Porites* en *Seriatopora* zijn harde koralen waarvan het skelet is opgebouwd uit kalk. Zij leveren een grote bijdrage aan het opbouwen van de koraalriffen. De prachtige veelvoud aan kleuren is sterk afhankelijk van de waterkwaliteit. Deze koralen hebben kleine poliepen en zijn dus niet in staat om grote stukken voer uit het



Pavona Decussata cactuskoraal.



Duncanopsammia

water te halen. Dat voer bestaat uit de fotosynthese van de zoöxanthellae en eventueel plankton. Het zijn vaak typerende vormen, uiteenlopend van vertakte exemplaren tot en met de bekende platte exemplaren die in de natuur enorme elfenbanken vormen. Het zijn geen koraalsoorten voor beginners, want ze stellen hoge eisen aan verlichting en waterkwaliteit. Zo hebben ze behoefte aan veel stroming, licht en een hoog calcium- en carbonaatgehalte. Daarentegen zijn de koralen die het goed doen zeer makkelijk te vermenigvuldigen. Het snoeien of afbreken van het koraal gaat eenvoudig omdat het skelet hard is. Het is dan ook een eitje om een mooi gesnoeid stukje op een steentje te plakken met de in de handel verkrijgbare speciale lijm/cement.

LPS koralen

LPS koralen zoals de *Caulastrea*, *Trachyphyllia*, *Lobophyllia*, *Symphyllia*, *Euphyllia* en *Fungia* zijn harde koraalsoorten met lange poliepen. Het skelet met daaraan een kleurrijk weefsel met poliepen zijn er in vele vormen. De kleuren zijn van groen tot oranje. De meeste soorten zijn goed houdbaar en stellen prijs op gemiddeld tot veel licht, in combinatie met een matige stroming. Ook hier geldt dat de waterwaardes zo moeten zijn dat de LPS koralen in hun kalkbehoefte worden voorzien. Afhankelijk van het soort kun je ze bijvoeren met schaaldieren of met in de handel verkrijgbaar kant-en-klaar voer. Het vermeerderen van *Euphyllia*, *Duncunsonia* en andere takvor-

mige LPS koralen kan heel makkelijk door te snoeien en te plakken. Het vermeerderen van een *Trachyphyllia* is daarentegen een lastig verhaal. Als je dit soort koraal bovenwater houdt, trekt het weefsel zich terug en moet je een snoeischaar tussen de lobben zetten om ze te splitsen. Het is aan te raden om ruwe breuken te vijlen tot een gladder oppervlak; dit lijmt overigens ook prettiger. Het LPS blaasjeskoraal laat ons in de praktijk de schoonheid en effectiviteit van koraal zien, overdag staan de blaasjes volgepompt met water om zo de fotosynthese door het vergrote oppervlakte effectiever te maken. 's Nachts krimpen deze blaasjes en zet het koraal zijn tentakels uit om plankton te vangen. Voor het uitvoeren van dit soort handelingen is het overigens verstandig om speciale handschoenen te dragen. De meeste koralen zijn namelijk in staat om een gif te produceren, dus altijd goed opletten en je handen wassen!

Nakweken

De omschrijvingen die ik in deze bijdrage heb gegeven zijn vrij algemeen en er zijn natuurlijk altijd uitzonderingen. Ik ga ervan uit dat een aquariaan bij aanschaf van een koraal of vis altijd de kennis vergaart die specifiek bij zijn nieuwe aanwinst hoort. Voor de juiste waterkwaliteit en parameters kunnen de bekende waardes worden aangehouden. SPS en LPS verbruiken meer bouwstoffen en deze zullen dan ook moeten worden aangevuld. Deze bouwstoffen zijn kant-en-klaar te koop of door middel van reactors toe te

voegen. Het ontbreekt me aan ruimte om daar nog verder op in te gaan, maar: Meten is weten!

Ik ben geen bioloog, maar het schrijven over nakweken en het maken van stekken blijft iets bijzonders, want het zijn natuurlijk wel dieren waarin je zonder verdoving een schaar of mes zet! Het woord 'stekken' vind ik dan ook raar klinken in toepassing op dieren. Ik stek mijn hond immers ook niet! Daarom praat ik over 'nakweken'; in mijn optiek het woord dat het best in de buurt komt, ook al komt er geen mannetje of vrouwtje aan te pas... 'Stekken', dat doe je bij planten en zo worden koralen vaak bestempeld, echter blijven het (lagere) dieren. Hoe je het ook noemt, het zal in onze aquariumwereld voorlopig toch bij 'nakweken', 'stekken', 'knippen' en 'scheuren' blijven, want dat de natuur eens in de zoveel tijd een voortplantingsshow weggeeft vol van zaad- en eicellen die massaal door de koralen worden losgelaten, is voor ons aquarianen (voorlopig nog) niet weggelegd. Nakweek koralen uit de landen van herkomst bestaat ook uit het uitstekken op kleine stenen, die daarna veelal op enorme tafels worden uitgezet in zee. Zeewater, stroming en zonlicht doen de rest en bij het juiste bereik, worden de koralen op transport gezet en komen ze via de importeur bij uw speciaalzaak terecht. Hoe we het ook bekijken, het (na)kweken van vis en koraal is een must voor het voortbestaan van onze hobby.





DaStaCo II Dual Stage kalkreactor

De betere kalkreactor op de markt

Eenvoudig, Compact, Stil, Zuinig en krachtig

Geen Ph sturing meer nodig

Geïntegreerde elektronische Co2-controlbox

Volledig automatische ontluchting via extra schakelklok

Dubbele kamer op een zeer beperkte ruimte

Slechts een afregelpunt: keep it stupid, keep it simple

Hoge KH en calcium uitstroom

DaStaCo2

Dual Stage Calciumreactor



AMS
Aquamarine supply

