



# Old Tank Syndrome

Door: Julian Sprung, vertaald en bewerkt door: Germain Leys  
Foto's: Julians Sprung, tenzij anders vermeld

Bestaat het old-tank-syndroom echt? Ik zal proberen de veranderingen uit te leggen die het aquarium ondergaat als het ouder wordt.

Er is een wijdverbreide opvatting - gebaseerd op gemeenschappelijke observatie en ervaring - dat na een aantal jaren van succesvol kweken van koralen, een rif aquarium langzaam of plotseling geen gezonde koraalgroei meer vertoont zoals dat in het begin het geval was. Deze algemene vaststelling werd "old-tank-syndroom" genoemd.

Verscheidene auteurs hebben geprobeerd om het mysterie over de oorzaak(en) van deze achteruitgang in het rif aquarium te ontrafelen. Anderen hebben gewezen op rifaquaria die dit probleem niet kenden, als bewijs dat het old-tank-syndroom niet echt bestaat.

Omdat zo veel aquarianen het hebben ervaren, moet het old-tank-syndroom wel bestaan. Zoals bij andere syndromen, zijn er vele oorzaken, dus het is niet eenvoudig om te zeggen waar het probleem zich juist situeert. Dit artikel zal de factoren onderzoeken en bespreken wat er gebeurt in een rifaquarium van enkele jaren oud. Dit artikel is niet het resultaat van experimentele analyse, maar in de plaats daarvan een samenvatting van een aantal ideeën die zijn voorgesteld in de wetenschappelijke literatuur, een bespreking van hun relevantie, en een bespreking van een aantal van mijn eigen opmerkingen en voorstellen met betrekking tot het old-tank-syndroom.



Bruce Carlson toont twee in het aquarium gekweekte kolonies van *Acropora microphthalma*. Eén kolonie is uitgegroeid tot het wateroppervlak en vormde een micro-atoll. Het enige levende weefsel is rond de zijanten. Snoeien en een nieuwe kolonie maken is noodzakelijk om het verlies van levend koraal op lange termijn te voorkomen. Foto door Marj Awai.

Er zijn een aantal gemeenschappelijke trends in rif aquaria die we allemaal kennen. Gewoonlijk verzorgen we onze aquaria op dezelfde manier waarop we met een auto rijden die een lange rechte weg aflegt. Zeer subtiele veranderingen in de richting die moeilijk waar te nemen zijn, kunnen ineens resulteren in een auto die van de weg rijdt als je niet bijstuurt. Naar analogie met de verschuivingen in de waterparameters die je kunnen verrassen als je zelfgenoegzaam wordt en geen aandacht besteedt aan hen regelmatig bijsturen van de waterparameters. Je moet opletten voor een "goedaardige verwaarlozing", die een aquarium geleidelijk kan sturen en resulteren in een verandering in de manier waarop de inwoners overleven of gedijen. Ik leg een grote

nadruk op het verband tussen de biologische filtratie en het old-tank-syndroom.

Maar eerst, "goedaardige verwaarlozing" De stuurinrichting als het ware.

## Langzame daling van de alkaliteit (kH)

Beginnende rifaquarianen beseffen vaak niet het belang van het handhaven van een hoog alkaliteit niveau, maar ervaren aquarianen die het beter zouden moeten weten kunnen ook lui zijn en de alkaliteit langzaam naar beneden laten afglijden. Dit kan leiden tot een geleidelijke afname van de groei van koralen en verkalkte wieren, en een toename in de hoeveelheid overlast-algen zoals *Derbesia*. Wanneer deze afname in alkaliteit wordt gecombineerd met een toename in fosfaatgehalte kan een aquarium met levende koralen op korte tijd verschuiven naar een aquarium met algen. Deze neerwaartse daling van de alkaliteit wordt veroorzaakt door een aantal factoren. Indien de toevoeging van calcium



*Caulerpa racemosain* het proces van "paaien." Het cytoplasma vormt een grillig patroon en wordt bij dageraad vrijgegeven in de waterkolom, waarbij je een erwtensoep-effect verkrijgt. Hoewel dit een ernstige impact op het zuurstofgehalte kan hebben als het aquarium onvoldoende stroming en gasuitwisseling heeft, zijn de gevolgen op lange termijn verwaarloosbaar.

en alkaliteit in het aquarium steeds constant is, dan zal het calciumgehalte dalen terwijl de kalkvormende massa (de koralen) verhoogt. Omdat de onderste gedeelten van de koralen sterven wanneer zij worden overschaduwd door hun eigen groei, zal de calciumvorming weer afnemen. Het calciumgehalte en de kH is eenvoudig te controleren met een alkaliteit testkit, zodat je deze waarden kan aanpassen. De calcium- en kH toevoeging door middel van een kalkreactor is afhankelijk van het gebruikte kalkhoudend materiaal, dat geleidelijk uiteenvalt en de stromingseigenschappen in de reactor verandert. Periodiek onderhoud moet de reactorwerking dus optimaal houden.

## Fosfaatophoping

Door de toevoeging van voedsel is er een voortdurende verhoging van fosfaatgehalte in het levend zand van alle aquaria, en een verhoging van het fosfaatgehalte in het water van slecht verzorgde aquaria. Deze accumulatie van fosfaat in het sediment is over het algemeen geen probleem, omdat het niet erg oplosbaar is.

Maar er is ook een ophoping van fosfaat binnen het levend steen. Het gebruik van dieren, die het zandbed omwoelen is nuttig om het fosfaatrijke detritus vaak om te zetten en af te breken. Door gebruik te maken van een sterke stroming zal het afval van het levend steen gehouden worden en zal het zandbed in een gezonde conditie blijven. Het fosfaat is gedeeltelijk gebonden in kleine afvaldeeltjes als calciumfosfaat en diverse vormen van organisch fosfaat. Sommige van de neergeslagen fosfaat wordt afgezet op het levend steen, maar deze worden nadien bedekt met kalkwieren, sponzen en andere levende wezens. In feite isoleren ze het fosfaat uit het hoofdgedeelte van het water.

Neergeslagen fosfaat is niet problematisch, want het is een kenmerk van alle aquaria en natuurlijke ecosystemen, maar de accumulatie van anorganische en organische fosfaten in het water dragen bij aan dergelijke old-tank-syndrome "symptomen" zoals langzaam groeiend koraal, het verdwijnen van kalkalgen en de "vergroening" van het levend steen. Het gebruik van een eiwitafschiuimer, een kalkreactor, algen filtratie en fosfaat adsorberende media zijn effectieve manieren om de hoeveelheid fosfaat opgelost in het water te beperken. Alle mogelijke oogst van biomassa, dus niet alleen algen, maar ook koralen en bacteriën, kan worden gebruikt als een fosfaat-beperkend proces.

Als er in het aquarium plaatsen zijn waar afval zich ophoopt dan is het nuttig om daar het levend zand af te hevelen tijdens een waterwissel. Het moet echter niet op te grote schaal gebeuren, zoals vaak wordt gedaan in alleen-vis aquaria. Het af hevelen moet gefaseerd worden gedaan, omdat het zandbed een levende gemeenschap is die ernstig kan worden verstoord door een dergelijke activiteit.

### Waterwissels

Old-tank-syndrome symptomen kunnen een gevolg zijn van onvoldoende waterwissels. Ofschoon we de accumulatie van nitraat en fosfaat kunnen verwijderen en ook het calcium- en alkaliteitgehalte kunnen handhaven zonder een waterwissel, zal de ionische samenstelling van het water steeds meer afwijken van de normale waarden in een aquarium met zoveel leven.

Proefondervindelijk werden de veranderingen aangetoond, met betrekking tot een aantal grote en selecte ionen, in aquaria gehouden met diverse waterwisselregimes, waaronder zelfs geen waterwissels.



Biofilmvorming in leidingen draagt bij tot de vertering van mogelijk giftige stoffen die vrijkomen uit kunststof, maar resulteert ook in een lange-termijn verstopping van de leidingen, hetgeen de stroomsnelheden vermindert. Periodieke reiniging of vervanging van leidingen is nodig om de gewenste debieten te behouden.

Waterwissels van ongeveer 10 tot 25% per maand helpen om de lange termijn--veranderingen in de ionische samenstelling van zeewater in een gesloten aquariumsysteem te beperken.

### Vermindering van doorstroming in pompen

De vermindering van de stroming in het aquarium met verloop van tijd vanwege de verminderde uitvoer van de opvoerpomp(en) is algemeen bekend. Het heeft tal van oorzaken, maar is vooral een oorzaak voor de verminderde efficiëntie van de biologische filtering binnen de substraten, en niet te vergeten een verminderde gasuitwisseling.



De propeller van een magnetisch aangedreven pomp ontwikkelt calciumcarbonaat afzettingen die periodiek moeten worden schoongemaakt om stroomvermindering of het stilvallen van de pomp te voorkomen.

### Stromingsvermindering als gevolg van de groei van koralen

Niet alleen pompen verliezen met de tijd uitvoercapaciteit. De snelheid van de waterstroming in het aquarium wordt verder beperkt door de groei van koralen, waarvan de takken en poliepen de stroming temperen. In dit geval kan je twee dingen doen, ofwel een sterkere circulatiepomp(en) in het aquarium plaatsen of snoeien in de koralen. Daarom worden onderwaterlandschappen aanbevolen met minder levend steen en koraal, waardoor de koralen in een meer natuurlijke dichtheid groeien en waardoor meer stroming rond elke kolonie wordt verkregen.

### Verminderde lichtinval ten gevolge van de groei van koralen

De groei van de koralen blokkeert niet alleen de waterstroom, het vermindert ook de lichtinval, die de ondergrond niet meer bereikt. Dit schaduw effect verandert de snelheid van de fotosynthese, de pH schommeling, het verbruik van zuurstof en het verbruik van onder andere kooldioxide. Dit kan resulteren in een afname van de gezondheid van schaduwrijke koralen, omdat ze geleidelijk onvoldoende licht ontvangen, ook omwille van de geleidelijke afname van de lichtopbrengst van de lampen.

Naast de "bestuurbare factoren" zijn er andere mogelijke factoren betrokken bij langdurige veranderingen in onze aquaria.

### Ophopingen van zware metalen

Door de aanmaak van kunstmatig zeewater met zouten die hoge concentraties metalen bevatten en een hoge input van voedsel, verontreinigd met zware metalen, kunnen onze aquaria een ophoping van zware metalen in het gesloten systeem bevatten. Periodieke vervanging van levend steen en zand kan hieraan verhelpen en zou als een onderhoud



Fungia spp. vertonen een langdurige verandering in hun voortplanting die een veroudering suggereert. Jonge Fungia ontwikkelen grote interne poliepen. Oudere of gewonde Fungia ontwikkelen anthocauli die nieuwe dochterkolonies produceren. Uiteindelijk kan het gehele oppervlak van de Fungia worden bedekt met anthocauli, en deze kunnen voortdurend nieuwe poliepen produceren.

routine moeten beschouwd worden. Het is niet bekend of de accumulatie van zware metalen een invloed heeft op de langzame achteruitgang van het aquarium. Men zou dan verwachten dat alle rifaquaria te lijden hebben aan het zelfde effect na een gelijkaardige periode. Dit is echter niet het geval, mogelijk als gevolg van verschillen in onderhoudsregimes ofwel is de hypothese onjuist.

#### **Accumulatie van allelopatische koraal metabolieten**

Allelopatie is een proces waarbij planten, algen, bacteriën, koralen en schimmels stoffen produceren die de groei en ontwikkeling van andere organismen beïnvloeden. Deze stoffen worden allelochemische stoffen genoemd en zijn secundaire metabolieten. Ze kunnen een positief (positieve allelopatie) dan wel een negatief (negatieve allelopatie) effect hebben op andere in hun buurt voorkomende organismen.

Hoewel het waar is dat de overvloed aan zachte koralen in een aquarium de kracht van steenkoralen en vice versa kan beperken, is het moeilijk uit te leggen hoe dit probleem chronisch erger kan worden in een ouder wordend aquarium. We moeten er echter rekening mee houden als we de



Voedertijd in Joe Yaiullo's rif aquarium in Atlantis Marine World. Dergelijke grote toevoegingen van voedsel hebben langdurige gevolgen voor de waterkwaliteit die moet worden beheerd om de lange termijn afname van de gezondheid van het aquarium te voorkomen.



Een groot Porites koraal, gefotografeerd op de Kona-kust van Hawaï.

samenstelling van de koralen in het aquarium gaan bepalen. Het is zeker mogelijk dat als de massa van de zachte of steenachtige koralen toeneemt met de tijd, er een sterker allelopatisch effect optreedt ten opzichte van de andere

steenachtige of zachte koralen omdat de massa verhoogt en dus ook een grotere hoeveelheid netelstoffen worden vrijgegeven. De effecten van deze chemische oorlogsvoering zou wellicht de oorzaak van periodieke onverklaarbare

verliezen van koralen kunnen zijn. Omdat er zo weinig bekend is over het lot van deze verbindingen in het gesloten systeem aquaria, is het moeilijk om deze stelling te verifiëren.



Nauwelijks zichtbaar afgezien van de omtrek van de "kei," is deze Poriteskolonie overleden, of ten minste gedeeltelijk, en werd ze gekoloniseerd door Pocillopora spp en andere soorten Porites. Een levend deel van de oorspronkelijke Porites dat deze heuvel gevormd heeft staat nu tussen de vele andere soorten op het oppervlak. Normaal treedt dergelijke opeenvolging op als gevolg van verwondingen na extreme gebeurtenissen, of ziekte. Dit zelfde kan ook gebeuren in onze aquaria.

ren of te betwisten. Wellicht zorgen de allelopatische stoffen voor allerlei problemen met een onvoorspelbaar gevolg van het gesloten milieu van een aquarium, maar laat dat je niet afschrikken! Het succes van allerlei soorten en maten van rif aquaria op lange termijn is het bewijs dat dit soort problemen niet de regel zijn, maar eerder de uitzondering.

Ik denk dat de reden voor ons succes, ondanks de chemische oorlogsvoering, het belangrijkste feit is om te kijken voor een uitleg van wat het old-tank-syndroom werkelijk is. Er bestaat een link tussen het old-tank-syndroom en het new-tank-syndroom. New-tank-syndroom wordt meestal veroorzaakt door een ontoereikende capaciteit van de biologische filtratie. Als dat het geval is, dan kan het old-tank-syndroom ook veroorzaakt door hetzelfde? Zo ja, hoe zit dat dan?

De ontwikkeling van populaties bacteriën en andere fauna in het substraat in een aquarium helpt om de allelopatische verbindingen snel af te breken zodat de eiwitafschuimer, de ozon of de actieve kool helpen om ze onder controle te houden. Waarom ze misschien af en toe grote schade aanrichten is een potentieel antwoord op de vraag wat het

old-tank-syndroom werkelijk is. De volgende paragraaf, die de werking van de biologische filters beschrijft, geeft een aanwijzing voor hoe en waarom allelopatische verbindingen soms met tussenpozen "old-tank" symptomen kunnen veroorzaken.

Je moet de manier kunnen begrijpen waarop biologische filtering gebeurt in de onderste grondlagen, en hoe advectieve stroming van het water de sleutel is tot het proces. Advectie is het meeliften op een medium door materie, energie of een bepaalde eigenschap. Advectie vindt plaats in de atmosfeer, in de oceanen, rivieren, in de aardmantel en bij chemische processen. Mettertijd verzamelt het onderste substraat detritus dat de advectieve waterstroom vermindert en derhalve de inbreng van zuurstof belemmert, en als deze afval ontleedt wordt, zal het zuurstof uit het water halen in de ondergrond. Deze gecombineerde effecten wijzigen de werking van de ondergrond, en kunnen bijdragen aan een langdurige daling van de gezondheid van een rif aquarium. Ondanks deze feiten, kunnen we niet zeggen dat de aquariaan moet streven om afval te elimineren! Integendeel, het conditioneren van een gezond aquarium vergt een zekere hoeveelheid afval, hetgeen een gezonde diversiteit van leven in het substraat bevordert. Later kan deze overmatige accumulatie een probleem worden om vervolgens te interfereren met de goede werking van de natuurlijke biologische filtering.

### Invloed op de advectie en biologische filtratie - wat oud is wordt weer nieuw.

Wat is biologische filtering? Traditioneel beschouwt men



Een groot veld van leder koralen, *Sarcophyton* sp., groeiend op een deel van het rif op de Salomonseilanden. Zachte koralen scheiden krachtige stoffen af die de groei van steenkoralen remmen, waardoor ze domineren in grote velden als deze. In andere delen van het rif waar ze gemengd met steenkoralen in gelijkmatig verdeelde verhoudingen van harde en zachte koralen voorkomen, of gedomineerd worden door steenkoralen die de groei van de zachte koralen remmen. In onze aquaria is het belangrijk om een evenwichtige verhouding te handhaven. Anders kan langdurige storing bij sommige koralen plotseling optreden.

het als het beheer van stikstofhoudend afval. De bacteriën in een biologisch filterbed verteren complexe soorten organische verbindingen en hun functie zorgt voor een “gezonde omgeving” op een manier die weinig met de stikstofcyclus te maken heeft. Dit concept wordt nauwelijks besproken in artikelen en lezingen over moderne biologische filtratie, maar het is beter bekend op het gebied van de biosfeer. In het begin van de jaren negentig werd ik ingehuurd om raad te geven voor het “Biosfeer 2 project”, dat, als u het zich herinnert, een fantastisch project was, waarin een grote afgesloten kas werd gebouwd met een aantal van de belangrijkste ecosystemen van de aarde, met inbegrip van een regenwoud, oceaan, koraal rif en savanne. Een groep wetenschappers werden ook opgenomen in dit gesloten systeem voor een paar jaar. Ze bestudeerden de veranderingen die zich hebben voorgedaan in hun omgeving. Het onderhoud van de lucht in zo’n gesloten systeem loopt parallel met het onderhoud van het water in ons gesloten systeem aquarium.

Onderhoud van zuurstof- en kooldioxideniveaus is waarschijnlijk het eerste waar je aan denkt, en je zou waarschijnlijk denken dat door het gebruik van planten in voldoende hoeveelheid een evenwicht kan bereikt worden. In feite is het niet zo eenvoudig om een evenwicht te bereiken, maar het idee gaat in die richting. Een belangrijke luchtkwaliteit parameter die de ingenieurs van dit project moesten in het oog houden was het vrijkomen van vluchtige stoffen in de lucht door de kunststoffen en andere technische componenten van de structuur. Dit effect is een kleine zorg voor ons allen in onze huizen en kantoren, omdat onze gebouwen niet worden dichtgemaakt, maar ze ademen en hebben uitwisseling van lucht met de buitenwereld. In een gesloten systeem kan de accumulatie van deze stoffen in de lucht ernstige gevolgen voor de gezondheid opleveren. De oplossing voor het probleem was om de lucht door een bodembed reactoren te sturen. Het principe van bodembed reactoren is een vochtig bodembed waardoor lucht wordt getrokken door verdringing door luchtpompen van de lucht uit de ruimte onder het bodembed. Planten worden gekweekt in de bodem en verschillende soorten bacteriën en ander leven koloniseren de bodem. Klinkt een beetje als een zandbed in een aquarium, niet?

Wat de micro-organismen in het zandbed doen is het assimileren en ontleden van de verschillende vluchtige organische stoffen in de



lucht die door de bodembed reactor na adsorptie van deze stoffen op bodemdeeltjes of gevangen werden door het water. Deze functie van

Soms hecht het zand of het grind zich in rotsen, en dit beïnvloedt de porositeit van het zandbed, die op zijn beurt invloed heeft op de prestaties als biologisch filter.

Een pomp wordt gebruikt om het water op te voeren van de sump naar het aquarium. De langzaam gevormde korstvormende gezwellen moeten periodiek worden verwijderd om een optimale werking van de pomp te handhaven.



de bodembedden is een fascinerende demonstratie van het vermogen van de aarde om verontreinigingen van vele soorten te ontgiften, door middel van een combinatie van fysische en biologische effecten.

#### Directe allelopathische invloed op de bacteriën

We hebben de neiging om te denken dat de afgifte van de netelcellen een oorlogsvoering is tussen dit koraal en dat koraal of deze poliep of deze alg, etc. In feite hebben sommige allelopathische stoffen die vrijkomen in het water ook sterke antibacteriële eigenschappen, zodat hun functie direct invloed kan hebben op de bacteriën in het filterbed. Een bedoelde of onbedoelde werking van de allelopathische verbinding zou kunnen zijn om de groei van een of meer soorten bacteriën stoppen, en dit kan de manier waarop de biologisch filter werkt veranderen.

Het is denkbaar dat een levensvorm (koraal, anemoon, algen, spons, bacteriën) kan groeien in een gesloten systeem en een verbinding kan produceren die de groei van bacteriën die de verbinding afbreken voorkomt. Toch zou dat effect van korte duur zijn, omdat zich dan andere bacteriën



In oudere aquaria zie je vaak doktersvissen met geërodeerde vinuiteinden. Deze aandoening wordt vaak geassocieerd met kop en zijlijnerosie en is een symptoom van ondervoeding. Het verhogen van het voedervolume en frequenter voedselaanbod veroorzaakt vaak een hergroei van het geërodeerde weefsel.

snel zouden ontwikkelen die deze verbinding als voedsel gebruiken ... tenzij het wezen dat de verbinding produceerde de verbinding zou kunnen veranderen om zijn potentie effectief te houden, en haar aanwezigheid in het water te handhaven. Het idee dat onze filterbedden kunnen of moeten evolueren met de tijd is misschien wel een factor om rekening mee te houden op lange termijn veranderingen die we zien in rif aquaria.

In de volgende paragraaf bespreek ik de theoretisch mogelijke invloed van virussen op bacteriën, inclusief bacteriën leven op koralen. Allelopathische verbindingen in een gesloten systeem aquarium kunnen ook een invloed hebben op de bacteriële fauna die leeft op de koralen zelf, en die van invloed zouden kunnen zijn voor de lange-termijn veranderingen in de groei of overleving van koralen.

### Ziekte

Old-tank-syndroom symptomen kunnen gekoppeld worden aan diverse soorten ziekten.

Nadat u een perfect inzicht hebt verworven in de mechanische, chemische en biologische processen die betrokken zijn bij de opbouw van een rif aquarium, is er nog het probleem van de ziekte, dat u belet van het genieten van een aquarium waarbij je kunt achterover leunen. In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, zijn ziekten vaak niet veroorzaakt door een gebrekkige waterkwaliteit, hoewel het waar is dat wisselende parameters vis of ongewervelde dieren stresseren en daarmee ziekten worden bevorderd. Als ziekteverwekkers uw vissen en ongewervelde dieren doden, dan kan je dat niet testen om aan te tonen waarom u ondanks uw high-tech aquarium geen vissen of koralen in leven kunt houden. Bovendien kunnen ziekteverwekkers bijna onmogelijk volledig uit uw rif aquarium gehouden worden. Dit betekent dat verschillende soorten ziekten uw vissen of ongewervelde dieren in het aquarium op een gegeven moment zullen aantasten. Met de juiste zorg in de planning van het aquarium, zorgvuldige quarantaine procedures, en uitstekende onderhoud gewoonten, kunnen deze gebeurtenissen voor een groot deel worden voorkomen. Het is een gekende uitspraak, gemaakt door overmoedige aquarianen dat vissen niet ziek worden in een rif aquarium omdat het de natuurlijke omstandigheden zo nauw nabootst dat de vissen immuun zijn tegen allerlei ziekteverwekkende organismen. Hoewel er een kleine hoeveelheid van waarheid in deze uitspraak zit, is het niet waar voor allerlei ziekten en moet dus als onwaar worden beschouwd. Af en toe zal één of andere soort van ziekte elk aquarium beïnvloeden.

### Lange termijn verwarrende problemen met koralen

Het bestaan van bacteriën die snelle weefselnecrose (RTN) kan produceren bij koralen is bekend, hoewel niet volledig begrepen. Meer recent is een soortgelijk fenomeen waargenomen door sommige aquarianen, en het is thans zelfs wijd bekend als een echt fenomeen. Het effect kan worden beschreven op deze manier. Eén of meer soorten koraal in een oud rif aquarium stoppen plotseling met groeien, na vele jaren van snelle groei. Er treedt ook verminderde poliep uitbreiding en weefselnecrose op, langzaam of snel. Uiteindelijk zullen de getroffen soorten afsterven in het aquarium, hoewel andere koralen in hetzelfde aquarium gezond



Een oud rif aquarium zoals de lagune tentoonstelling in het Waikiki aquarium toont een klein aantal soorten in grote kolonies. Vergelijk dit met jonge aquaria dat een groot aantal soorten vertonen in kleine kolonies.

blijven en verder te groeien. Na een dergelijk geval kan het aquarium immuun voor deze ene koraalsoort geworden zijn. Alle volgende pogingen om fragmenten van hetzelfde koraal gekweekt uit stekken van het originele exemplaar te introduceren in andere aquaria, blijken te mislukken, zodat het koraal snel bezwijkt en sterft. Er is geen verklaring voor dit probleem, maar wanneer duidelijke parasieten zoals *Tegastes acroporus*, protozoa, en platwormen uitgesloten kunnen worden, dan geloof ik dat zo'n mysterieus koraal afsterven kan worden veroorzaakt door bacteriën. De betrokken bacteriën kunnen hetzij rechtstreeks op de koralen inwerken of toxinen vrijgeven in het systeem, net als het "toxic-tank-syndroom".

Mettertijd, kan het meerdere soorten koraal aantasten, zodat het aquarium niet in staat is om bepaalde soorten koralen te huisvesten, maar wel in staat is om andere soorten te laten groeien. Het is verleidelijk om bij dergelijke voorvallen de schuld op de toxines te stoten of iets algemeen over de "kwaliteit van het water." Nochtans, water verversen en zelfs het veranderen van al het substraat kan het probleem niet laten verdwijnen. Het lijkt echt alsof het aquarium een immuunrespons heeft op het betrokken koraal of koralen. Er is geen naam voor deze situatie en geen aanbeveling. Een antibiotische behandeling kan helpen, maar tot nu toe heeft niemand die mogelijkheid onderzocht. Het effect hiervan is niet te onderscheiden van anti-groei-effecten veroorzaakt door allelopathische stoffen die in het aquariumwater door verschillende koralen, planten en bacteriën worden afgescheiden. Het is mogelijk dat pathogene bacteriën en de effecten van stoffen die in het water zijn niet de oorzaak van dit probleem zijn. Ik heb geen experimenteel bewijs voor mijn vermoeden die ondersteunen dat bacteriën koralen kunnen beïnvloeden en die leiden tot het Toxic-tank-syndroom. Het is maar een vermoeden.

Recent onderzoek naar ziekteverwekkende bacteriën die steenkoralen aantasten kunnen op een dag leiden tot de verklaring waarom dit probleem en dergelijke bacteriën ziekten kunnen veroorzaakt in onze aquaria. Er werd bijvoorbeeld ontdekt dat het bleken van *Pocillopora damicornis* het gevolg is van een aanval op de zoöxanthellen door de bacterie *Vibrio coralliilyticus*, terwijl-bacterie geïnduceer



de lysis (celdood door het openen van een membraan) en de dood van koraalweefsel worden bevorderd door bacteriële extracellulaire proteases (zijn enzymen die eiwitten en andere ketens van aminozuren afbreken).

#### **Probiotica, roofzuchtige bacteriën, en bacteriophagen**

Sommige hobbyisten experimenteren met het kweken en toevoegen van niet-pathogene bacteriën in hun aquarium in een poging om pathogene bacteriën te beconcurreren. Probiotische toepassing van gekweekte bacteriën voor het regelen van de populaties van andere bacteriën kan dus een onderhoudsprocedure van waarde voor rifaquaria worden. Zo is er het bacteriolytisch effect van de bacterie *Bdellovibrio bacteriovorus*. Aquarium auteur Frank de Graaf stelde dat deze roofzuchtige bacterie bacteriële populaties in de natuur zou kunnen beheersen en het is misschien mogelijk om dit effect toe te passen in aquaria om ziekteverwekkende bacteriën te beheersen. Deze toepassing kan van onschatbare waarde zijn in de controle van pathogene bacteriën die koralen en vissen aantasten, maar het moet nog worden getest.

De bovengenoemde probleem steenkoralen worden aangevallen alsof een vreemd lichaam (een zogenaamde immune respons) worden veroorzaakt door het verlies van beschermende bacteriën fauna op het koraaloppervlak door een virus. Bacteriophagen, zoals dergelijke virussen worden genoemd, kunnen de aanval inzetten op specifieke bacteriënfaua die zich gewoonlijk op de mucus van een koraal bevindt met als gevolg een verminderde weerstand tegen andere soorten bacteriën. Zij kunnen ook direct betrokken zijn bij het ontstaan van de virulentie van sommige bacteri-

en. Bacteriophagen zijn zeer overvloedig in de oceaan. Een gemiddelde milliliter zeewater bevat meer dan 50 miljoen van hen! Er is geen onderzoek uitgevoerd om te kijken naar wat er met hen gebeurt in aquaria.

Virussen kunnen ook een rol spelen in verschillende koraalziektes, en hun aanwezigheid in aquaria is niet onderzocht. Wilson heeft virusachtige deeltjes waargenomen (VLP's) in zoöxanthellen die in het koraalweefsel groeien. Hij merkte op dat de weefsels van koralen die een warmteschok gekregen hadden, overvloedige VLP's hadden, terwijl in de controlegroep die geen warmteschok gehad hebben, de VLP's moeilijker te vinden waren. Zij hebben geconcludeerd dat die temperatuurschok latente virussen in zoöxanthellen veroorzaakte. Bovendien merkten de onderzoekers een morfologische verscheidenheid van VLP's, hetgeen suggereert dat een groot aantal virussen koralen en zoöxanthellen kunnen infecteren. Deze observaties kunnen de hypothese met betrekking tot bacteriophagen ondersteunen, en het kan ook wijzen op andere virale gecontroleerde omstandigheden die van invloed zijn op de koralen in de natuur en in gevangenschap.

Het is echt moeilijk om alle onderdelen die ik in dit artikel geschreven heb samen te vatten! Er zijn vele mogelijke oorzaken van het old-tank-syndroom, het is een gebied dat rijp is voor onderzoek. De hier gepresenteerde ideeën over het onderhoud en de ziekten zijn vanuit een meer praktische toepassing voor aquarium hobbyisten bedoeld om de aquariaan enkele richtpunten te geven.

Bron: <http://www.advancedaquarist.com/2006/10/aafeature>

