

Oktober 2008

Jaargang 2 – Nummer 5

In deze uitgave

Uitslag Reefsecrets enquête

Introductie van nieuwe bewoners

Optimalisatie van een kalkreactor

Invloed van licht op koralen

Het complexe koraal

Bestrijden van witte stip



**Ten huize van ...
Stefano**

Redactioneel

Na het uitgeven van het vorige magazine "nieuwe stijl", hebben we van onze lezers heel wat positieve reacties gekregen. En dat appreciëren we ten zeerste. Alle ideeën en suggesties zijn van harte welkom.

Een tijdje geleden hebben we jullie mening gevraagd in onze grote enquête. Jullie hebben hier massaal gebruik van gemaakt om je te laten horen: wat vinden jullie van de website, wat is goed, wat kan beter, het magazine, ... Aan de enquête was ook een mooie attentie gekoppeld, die onder de deelnemers verloot werd. Wie dit geworden is lees je verder in dit magazine.

Ook deze uitgave weer een rijke selectie aan artikels over de meest uiteenlopende onderwerpen.

Nieuwe vissen kopen doen we allemaal wel eens. Maar hoe kan je die dan, zonder al te veel stress te veroorzaken, introduceren in je bak. Ivan geeft een aantal voorbeelden uit de praktijk die hun nut kunnen bewijzen.

Hou je steenkoralen in je bak, dan gebruik je meestal ook een kalkreactor om ze goed te laten groeien. Maar, draait je kalkreactor echt wel optimaal? Goede vraag, waarop we een aantal antwoorden trachten te geven. Dit artikel is een aanvulling op een artikel dat je reeds op onze website kan lezen, en van de hand is van Walter Dorriné.

Licht is naast goede waterwaardes, een voorwaarde om je lage dieren goed te laten gedijen. Welke invloed heeft licht precies, en wat doet het met je koralen, wordt in een uitgebreid artikel toegelicht.

Hebben koralen een immuunsysteem, en zo ja, hoe werk dit? Tim gaat hier dieper op in, en legt je precies uit hoe koralen die immuniteit opgebouwd hebben. Een boeiende uiteenzetting met de nodige wetenschappelijke achtergronden.

Zoals in elke editie, ook nu weer een ten huize van. Maar deze keer met een totaal andere invalshoek. Een verrassend bezoek bij Stefano.

Tot slot nog iets waar we vroeg of laat allemaal wel eens mee te maken krijgen: witte stip. Het hoeft zeker geen reden tot paniek te zijn. Vroeg opsporen, en adequaat reageren is de boodschap. Bas geeft een aantal nuttige tips voor de bestrijding.

Veel leesplezier

Redactie Reefsecrets

In deze uitgave



Redactioneel

Pag. 2

In deze uitgave

Pag. 3

Uitslag Reefsecrets enquête

Door Erwin Van Agtmael

Pag. 4

Introductie van nieuwe bewoners

Door Ivan Baeten

Pag. 6

Optimalisatie van een kalkreactor

Door Rien Van Zwielen

Pag. 11

Invloed van licht op koralen

Door Rien Van Zwielen

Pag. 14

Het complexe koraal: immuniteit en energietransport

Door Tim Wijgerde

Pag. 25



Ten huize van ... Stefano

Door Erwin Van Agtmael

Pag. 33

Het bestrijden van witte stip in rifaquaria

Door Bas Arentz

Pag. 36

Uitslag grote Reefsecrets enquête

Door Erwin Van Agtmael

Op 31 augustus 2008 werd onze grote ReefSecrets enquête afgesloten. Verassend dat er zoveel mensen gereageerd hadden. Men kon zijn zegje doen over wat men zoal dacht van onze website, wat er kon veranderd worden, wat er moest bij komen, of men onze website op regelmatige basis bezocht, enz. Alle deelnemers zijn hartelijk bedankt voor het invullen van deze enquête.



Foto: Dominique Aegten

Wat hebben we als Reefsecrets uit deze enquête geleerd?

- *Onze website zat "te moeilijk" in elkaar.* Was niet gebruikersvriendelijk. Daar hebben we ondertussen al wat aan gedaan. We hebben de frontpagina aangepast, en men kan nu zowat vanaf elke pagina van de website gewoon verder zoeken op onze website zonder altijd eerst langs "home" te moeten.
- *Sponsors komen niet genoeg in beeld.* Daaraan zijn we hard aan het werken. Je gaat daar zeker snel iets aan zien veranderen.
- *Ons forum wordt niet gebruikt.* We gaan nu niet zeggen: "Dat is de bedoeling", maar een echt forum zoals al die anderen ... neen bedankt. Op ons forum kan je vragen stellen over de verschenen artikels, de redacteurs weten dat ze regelmatig eens moeten gaan kijken, en zullen je verder helpen indien ze kunnen. Natuurlijk kan je ook andere dingen vragen, we gaan altijd ons best doen je vraag zo goed mogelijk te beantwoorden.
- *Jullie hebben geen dagboek.* Ook hier hebben we ideeën, zelfs heel concreet. Maar hiervoor is wel wat "echt" programmeer werk nodig, dus iemand die zich geroepen voelt, mag altijd contact opnemen, we zullen hem met open armen ontvangen.

Aan deze enquête was ook een prijs verbonden. Mijn kleindochter heeft, op mijn vraag, een nummer van x tem y moeten opschrijven en dat is dan het

winnend nummer geworden. Gewoon eerlijk gebeurd en het winnend nummer met mail adres uit de lijst is :

Respondent 37
dominique_aegten@hotmail.com

Dominique Aegten

De prijs

Een doos (5 kg) Reef Chrystals zout, af te halen hier bij mij thuis. Waarde iets meer dan € 17, dus toch de moeite er voor langs te komen. Gelukkig woont Dominique maar een 25 km hier vandaan, en op weg naar een feestje hier in de buurt, is hij zijn prijs komen afhalen.



We gaan in de toekomst nog kleine dingen vragen aan de bezoekers van ReefSecrets. Elke keer gaan we daar een mooie prijs aan verbinden.

Dus hou het in de gaten ... misschien ben jij de volgende!

A screenshot of the Aqua Reef Tech website homepage. The header features the logo "Aqua REEF Tech" with a fireworks graphic above the word "REEF". Below the logo is a navigation menu with buttons for HOME, OVER ONS, PRODUCTEN, LINKS EN OPLEIDINGEN, GALERIJ, NIEUWS, 2e HANDS, and WEBSHOP. The main content area has a large "Welkom" heading. Below it is a text box stating: "Bij Aqua-Reef-Tech vindt u alles om succesvol een aquarium op te bouwen & te onderhouden. Alles...behalve levende have zoals vissen, planten & koralen. Méér dan 20 jaar ervaring in de aquaristiek verzekert u van een goed en juist advies. Kom gerust eens een kijkje nemen in onze zaak." Below this is another text box with contact information: "Ons adres: Krekelstraat 62 2660 Antwerpen (Hoboken) Tel: +32(0)3 827.11.79 Fax: +32(0)3 825.22.73 Gsm: +32(0)475 27.92.45 E-mail: info@aquareeftech.be". At the bottom is a text box with opening hours: "Openingsuren: Ma - Vr 09.00 - 19.00 hr Za 09.00 - 13.00 hr Of op afspraak".

Introductie van nieuwe bewoners

Door Ivan Baeten

Introductie

Bij het initieel bevolken van een aquarium gebeurt het geregeld, daarna af en toe nog: het introduceren van nieuwe vissen in een reeds bevolkt aquarium.

Vanwege volgende factoren dienen we de nodige aandacht te schenken aan het toevoegen van nieuwe bewoners aan een bestaande populatie:

- Vele vissoorten vormen een territorium.
- De ruimte die wij de dieren bieden is een fractie ten opzichte van hun natuurlijk leefgebied in de vrije natuur.

Bijhorende consequenties hiervan zijn dat bij stijgende vispopulatie de "persoonlijke ruimte" per vis daalt. Als de huidige bewoners daar een probleem mee hebben kunnen we terechtkomen bij een tweede consequentie: vluchten kan voor niemand in het gemiddelde formaat aquarium.



Foto: Luc Noyen

Daarom hebben we er alle belang bij dat in het geval van uitbreiding we de nodige aandacht schenken aan het introduceren van de nieuwkomers. Er zijn verschillende methodes om dieren in het aquarium te brengen en we zullen de meest voorkomende hieronder bespreken. Er wordt vanuit gegaan dat bij het inbrengen van de vissen in het aquarium zij reeds werden overgewend aan de waterwaarden (temperatuur, pH, zoutgehalte, ...) van de nieuwe thuis door de druppelmethode of anders.

Opmerking

Dit artikel werd geschreven met voornamelijk ervaringen uit de zeewateraquaristiek welke gekend staat om zijn agressieve en territoriale dieren en specifieke decoratiematerialen en -opbouw.

Methode 1: quick and dirty

Deze methode behoeft weinig uitleg: de nieuwe dieren worden zonder bijkomende maatregelen in het aquarium gezet, terwijl alle verlichting aan is.

De gevolgen zijn evident: de nieuwkomers worden direct opgemerkt en als ongewenste indringers beschouwd want vaak zijn het voedselconcurrenten die als je niet oplet met je territorium en vrouwen gaan lopen. Reactie blijft dus niet uit. Indien het aquarium onvoldoende schuilplaatsen biedt, zullen er onvermijdelijk gevechten ontstaan die meestal slecht uitdraaien voor de nieuwelingen. Zij zijn vaak verzwakt van het transport en hebben nog geen kans gehad aan te sterken. Ook kennen ze de nieuwe omgeving niet. Deze methode hoeft geen verdere toelichting en wordt zeker niet aangeraden.



Foto: Luc Noyen

Methode 2: aandacht afleiden

Met deze manier leidt je de aandacht af van de reeds aanwezige vissen door hen te voederen. Indien je het voederen enkele dagen daarvoor gestaakt hebt als voorbereiding van de introductie dan zullen de hongerigen tijdelijk weinig oog hebben voor de vreemde vissen. Deze laatste krijgen dan kans om een veilig plekje te zoeken en een eerste indruk op te doen van de nieuwe leefruimte. Het bijzetten zelf gebeurt dan tijdens de voederbeurt of er vlak na. De gevulde buiken zullen tevens de agressiviteit milderen.

Methode 3: als de nacht is gevallen

Wat je niet ziet, kan je ook niet aanzetten tot actie. Daarom is het ook een manier om de populatie uit te breiden. Vaak zoeken vissen bij nacht een vaste stek op om te "slapen" en daalt hun activiteit (of de mannen moesten achter de vrouwen aan gaan). Als de verlichting een uurtje uit is, voeg je de vissen toe aan het aquarium. Zeker wanneer nachtverlichting aanwezig is, hebben nieuwelingen voldoende kans met betrekking tot de eerste kennismaking van de omgeving.

Methode 4: wijzigen aquariuminrichting

Iets meer werk ten opzichte van de vorige methodes, maar gekend om zijn succes is het ingrijpen op de gevormde territoria. Elke vis kent zijn persoonlijke ruimte zeer goed en zal die, van nature uit, ook met schub en vin verdedigen.

Wanneer je de territoriumgrenzen teniet doet door het aquarium opnieuw/anders in te richten, zullen alle vissen – zowel de nieuwkomers als de andere – aan de slag moeten om de ruimte te verdelen. Iedereen krijgt gelijke kansen indien de laatst ingezette dieren niet te verzwakt zijn. Er zijn twee manieren om tot herinrichting over te gaan:

Tijdelijke methode: voeg grote, vreemde objecten voor enkele dagen toe aan de inrichting, waardoor het zicht doorheen het aquarium verandert. De huidige bewoners zullen dit als een nieuwe omgeving zien. Ik heb aquaria gezien waarbij men als stoorvoorwerpen eetborden gebruikte. Geen zicht maar wel succesvol.

Definitieve methode: maak gebruik van de reeds aanwezige decoratie (koralen, levend steen, ...) en richt het aquarium opnieuw in. Deze optie kan enkel als men bereid is de bestaande inrichting op te geven.

Om een grotere kans op slagen te creëren, is het mogelijk om methodes 2, 3 en 4 te combineren. Ook al heeft voornamelijk methode 4 zijn nut bewezen, toch bestaat er een nog betere manier om nieuwe dieren te introduceren met voordelen die we niet in de vorig besproken methodes terugvinden, met name: het introductiebakje.

Methode 5: introductiebakje

Een introductiebakje is niets anders dan een aquarium in een aquarium. Een voorbeeld zijn de drijvende bevallingskamertjes voor levendbarenden (voor guppen, zwaarddragers, ...) die we allemaal wel kennen. Het gebruik van zo'n tijdelijke behuizing voor de nieuwkomers is dat ...

... zij kunnen wennen aan de bestaande populatie en omgekeerd.

De dieren kunnen elkaar zien maar niet verwonden. In het begin zullen courante bewoners zeker overgaan tot de aanval maar al snel moeten concluderen dat er geen beginnen aan is. Hun vechtlust zal hierdoor vlug bekoelen.



Foto: Hans Peter

... zij gericht gevoederd kunnen worden.

Als de verzwakte nieuwkomers direct worden blootgesteld aan de voedselconcurrentie, dan zal dit vaak in hun nadeel beslecht worden. In het introductiebakje kunnen zij op krachten komen: geen vis die hen stoort en het eten dat aan het bakje wordt toegevoegd is enkel bereikbaar voor hen.

... zij goed geobserveerd kunnen worden

Nieuwkomers werden tot op het moment van introductie in je aquarium zwaar op de proef gesteld: verschillende malen gevangen en getransporteerd worden en steeds moeten wennen aan steeds wijzigende waterkwaliteiten. Je zou voor minder het loodje leggen. Dit tast het immuuniteitsysteem van de dieren aan wat aanleiding kan geven tot ziektes. Indien de dieren direct aan het aquarium worden toegevoegd en zij zich tijdens de eerste dagen verschuilen achter de decoratie dan is het moeilijk te achterhalen of de vissen al dan niet in orde zijn. In het introductiebakje zijn ze ten alle tijden zichtbaar en kunnen tot in detail geïnspecteerd worden op kwalen. En dit brengt ons bij het laatste voordeel.



... zij gemakkelijk kunnen verwijderd worden bij problemen (ziekte, sterfte, ...)

Niets is zo vervelend als het moeten verwijderen van dieren en toch zeker als er een overvloed aan decoratiematerialen aanwezig is. Sowieso doe je er best aan om zo min mogelijk met je armen (en netje) in het aquarium te zitten. Dit leidt steeds tot stress bij de vissen en bij vuile armen kan dat leiden tot verslechterde waterkwaliteit. Het introductiebakje hangt bovenaan het aquarium en de inhoud ervan is makkelijk bereikbaar.

300 gaten !!

Zoals eerder aangehaald is het mogelijk om de standaard bevallingsbakjes aan te schaffen. Ze zijn goedkoop, niet al te groot en kunnen meestal ook nog gecompartmenteerd worden. Toch zijn er enkele nadelen aan verbonden: voor grotere dieren zijn ze niet geschikt, ze maken gebruik van luchtreservoirs om te drijven waardoor je geen extra decoratie - lees gewicht - (steen om de dieren houvast te geven of schuilplaatsen) kan plaatsen en als je ze niet bevestigt, drijven ze heel het aquarium rond waarbij de nodige beschadigingen kunnen optreden.

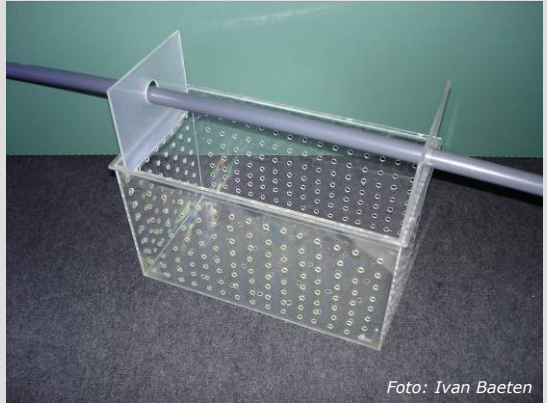


Foto: Ivan Baeten

Deze nadelen zijn alle van toepassing op mijn zeeaquarium en daarom besloot ik op aangeven van een collega-aquariaan om zelf een bakje te maken. Hiervoor schafte ik een plexiglas aquarium aan met afmetingen 35 x 20 x 20 cm, plexiglasplaat en een pvc-buis met diameter 18 mm. Met een boormachine werden in de bodem en zijwanden in totaal 300 gaten geboord met een diameter van 5 mm. In de zijwanden voornamelijk om voldoende stroming te voorzien; in de bodem om het overtollige voedsel af te voeren naar het aquarium waar sowieso genoeg gegadigden te vinden zijn. Tegen de zijwanden



Foto: Ivan Baeten

werden twee plaatjes geplakt met een gat van 25 mm. Hiermee wordt de afstand tussen het wateroppervlak en de ophangbuis overbrugt zodat er een minimaal verlies is aan waterhoogte in het bakje zelf is. De lengte van de pvc-buis wordt bepaald door de afstand tussen de twee trekstrippen waarop de buis rust.

Het systeem werkt naar volle tevredenheid met misschien 1 minpuntje: aangezien het bakje

boven in het aquarium hangt, zijn er bij de introductie van bijkomende bodembewoners nog wel wat strubbelingen te verwachten nadat de nieuwelingen worden los gelaten. De andere voordelen echter blijven wel bestaan. Hiernaast ziet u de vuurrode koraalklimmer wennen aan de nieuwe waterwaarden. Een stukje levend steen zal dienen als zijn uitkijkpost.

Optimalisatie van een kalkreactor*

Door Rien van Zwiene

* aanvulling op een reeds verschenen artikel van Walter Dorrine, dat je kan lezen op onze website:

Chemie >> Bijsturen met een kalkreactor (13)

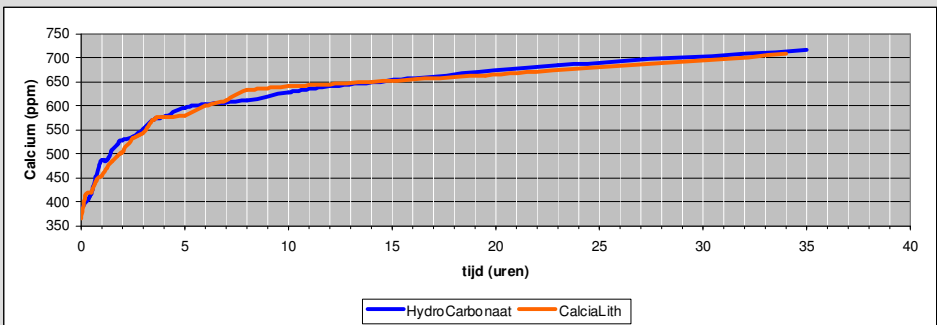
In dit artikel wil ik even ingaan op de afstelling van de kalkreactor en wel specifiek hoeveel calcium kan er maximaal uit die reactor komen. Walter Dorriné heeft tijdens zijn lezing bij Cerianthus al het een en ander uitgelegd over de werking van de kalkreactor.

In het kort samengevat zorg je ervoor dat het calciumcarbonaat, wat in de reactor zit, oplost in het water dat erover wordt rondgepompt. Om calciumcarbonaat op te lossen moet het water licht zuur zijn (pH 6,3-6,5). Dit doe je door koolstofdioxide (CO₂) aan het water toe te voegen. De hoeveelheid calcium die oplost is afhankelijk van de tijd dat het water circuleert in reactor, met andere woorden: de verblijftijd.



Foto: Michael de Regt

Walter Dorriné heeft dit gemeten en in een mooie grafiek gezet.



Je ziet dat er eerst snel calcium oplost en na zo'n 5 uur gaat het nog maar erg langzaam. Om dus nog meer dan 600 mg/l calcium op te lossen, moet je onevenredig lang rondpompen en weinig water uit de reactor laten lopen. In de praktijk is dit meestal niet haalbaar.

Via een eenvoudige berekening kan je zien wat de maximale hoeveelheid calcium is die uit een bepaalde kalkreactor kan komen. Stel, je hebt een reactor van 3 liter inhoud, die vul je voor 1/3 met koraalbreuk (HydroCarbonaat of Calcialith). Dan zal er ongeveer 2 liter overblijven voor het water. Je kunt dit eenvoudig meten door de gevulde reactor (met water en koraalbreuk) weer leeg te laten lopen en de hoeveelheid water te meten.



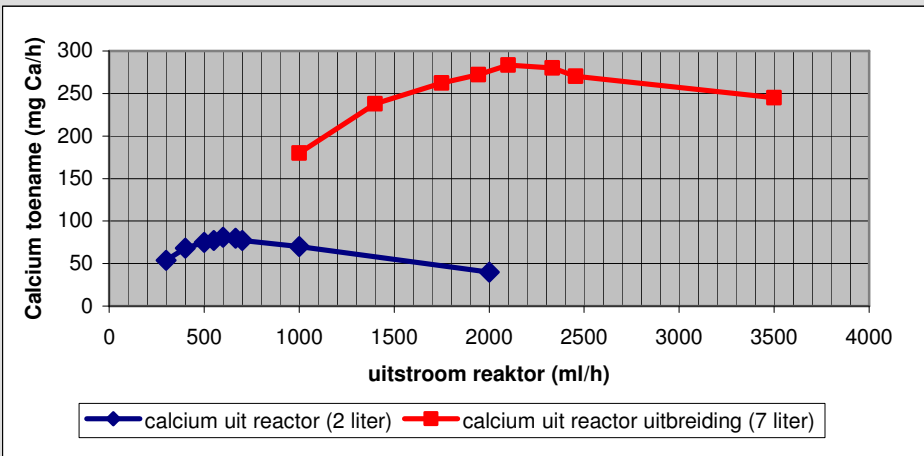
Foto: Luc Noyen

Als je nu het water met verschillende snelheden uit de reactor laat lopen, verander je de verblijftijd van het water in de reactor. Stel, je laat 2 liter per uur uit de reactor lopen, dan is de verblijftijd 1 uur. Als je 1 liter water per uur uit de reactor laat lopen is de verblijftijd 2 uur, ...

In de grafiek kan je aflezen hoeveel er dan opgelost is in het water dat de kalkreactor verlaat. Als er in het water dat de kalkreactor ingaat 430 mg/l calcium zit, kan je uitrekenen wat de toename is.

Bv. verblijftijd is 5 uur (2 liter / 5 uur = 0,4 liter water eruit per uur), kalkreactor water bevat dan 600 mg/l calcium, dan is de toename $600 - 430 = 170$ mg/l calcium . Deze 170 mg/l zit in 400 ml water per uur. Dan is de toename per uur: $170 \text{ mg/l} \times 0,4 \text{ l} = 68 \text{ mg calcium/uur}$.

Dit kan je voor verschillende uitloopsnelheden (= verblijftijd) uitrekenen en in een grafiekje uitzetten.



Je kunt nu zo uit de grafiek aflezen wat de maximale productie van een kalkreactor van 2 liter is. Bij een uitloop van 600 ml/h (verblijftijd=3.3 uur) is de calciumopbrengst maximaal. Het water uit reactor bevat 570 mg/l calcium. Een toename van 140 mg/liter in 600 ml. Dit betekent dat je 140×0.6 liter = 84 mg calcium per uur aan je aquarium kan toevoegen.

Als je nu een tweede vat (bv. 5 liter) aan de reactor vast maakt, vergroot je het watervolume tot 5+2 liter. Bij een verblijftijd van 3,3 uur, zoals in het eerste voorbeeld, kun je $7 \text{ l} / 3,3 \text{ uur} = 2.1 \text{ l}$ per uur uit de reactor laten lopen. Dit water bevat dan ook weer 570 mg/l calcium, een winst van 140 mg/l. In die 2,1 liter zit dan $2,1 \times 140 = 294$ mg extra calcium, veel meer dus dan de 81 mg die we voor de verbouwing met het 5 liter vat uit de reactor konden krijgen.

Als je besluit een groter vat bij je kalkreactor te zetten, moet je wel rekening houden met de pomp. Zorg er voor dat je voldoende water kan rondpompen, anders zal er nog te weinig calcium oplossen.

Rien Van Zwienen

The screenshot shows the website 'HUSTINX AQUARISTIEK'. At the top, there are login fields for 'User:', 'Password:', 'SecCodes: 115079', and 'Enter:'. Below the header, there are navigation tabs: Home, Account, Downloads, Web Links, Forums, Topics, Top 10, and Membets. The main content area features an article titled 'Algemeen: Groene toppers van Cayambé en São João do Catuá!' dated Thursday 25 September @ 15:07:08 GMT+1 by hustinx. The article includes a photograph of a striped fish. The sidebar on the left contains a 'Main Menu' with sections for 'Informatie', 'Huidig aanbod', 'Nieuws', 'Leden', 'Gemeenschap', 'Statistiek', and 'Documentatie'. The right sidebar includes 'Languages' (Dutch, English, French, German), 'Categories' (All categories, Algemeen, Filters, Zoetwatervissen), 'Links' (selection at Cupeua, de starters site, Heckel und Diskuswildefaenge), and 'Content' (Wildvangst).

Invloed van licht op koralen

O. Levy*, Z. Dubinsky and Y. Achituv: *Photobehavior of stony corals: responses to light spectra and intensity*, *The Journal of Experimental Biology* 206, 4041-4049 (2003)
Vertaling door Rien van Zwiene!

Dit artikel geeft een indruk hoe en waarom bepaalde koralen reageren (of juist niet) op lichtsterkte en de golflengte van dit licht. Dit is van belang om te begrijpen welke soort licht we de koralen moeten geven om ze maximaal te voeden, zodat ze ook in onze aquaria gezond blijven. Het laat ook zien waarom het kleurenspectrum van de lampen boven het aquarium zo belangrijk is.

Inleiding

Binnen de steenkoralen, gorgonen en anemonen is er verschillend gedrag wat betreft het samentrekken en uitzetten van de poliepen en tentakels. De meeste steenkoralen expanderen hun poliepen alleen 's nachts. Slechts een paar soorten expanderen hun poliepen gedurende de dag en enkelen hebben hun poliepen altijd uit staan. Korallen die hun poliepen 's nachts openen, houden die tot de schemering open. Echter, een lichtbundel of aanraking kan er voor zorgen dat de tentakels onmiddellijk weer intrekken.

Zowel steenkoralen als diverse andere rif organismen bevatten eencellige algen, genaamd zoöxanthellen, die via fotosynthese voorzien in een groot gedeelte van hun energiebehoefte. Korallen zijn vleeseters en omdat zoöplankton vooral 's nachts aanwezig is, wordt er aangenomen dat de meeste koralen hun tentakels expanderen om dan hun prooien te vangen. De mate van expansie zou beïnvloed kunnen worden door stroming en aanwezigheid van voedsel.

In anemonen met zoöxanthellen is er verband tussen fotosynthese en de mate van expansie. Anemonen met veel zoöxanthellen zijn voortdurend uitgezet, terwijl dieren met weinig of geen zoöxanthellen gedurende de dag instaan.

Er is onderzoek gedaan naar het expansie gedrag van het *Montastrea cavernosa* koraal. In ondiep water blijven veel poliepen gedeeltelijk uit staan,



Foto: Mark Breugelmans

dit wordt ook wel dag-gedrag genoemd. Nachtgedrag of tentakel expansie gedurende de nacht werd op dieptes groter dan 20 meter gezien. Op die dieptes werd er zelden overdag poliep expansie gezien. Dit verschillende gedrag is waarschijnlijk te verklaren door het verschil in dichtheid aan zoöxanthellen. Er wordt aangenomen dat dagactieve kolonies meer zoöxanthellen hebben dan de nachtactieve.

Koralen kunnen goed gedijen in voedselarme wateren vanwege hun symbiose met zoöxanthellen. Aan hun koolstof en energie behoeftes wordt voldaan met verschillende soortspecifieke fotosynthetische producten en door het vangen van zoöplankton, in sommige gevallen aangevuld met kleine bijdragen van opgeloste organische stoffen en bacteriën.



Figuur 1: 5 onderzochte koraalsoorten

Op het koraalrif bij Eilat, in de noordelijke Rode Zee, zetten de *Favia fava* en *Plerogyra sinuosa* koralen 's nachts hun poliepen uit en trekken die weer in bij de dageraad.

Goniopora lobata en *Stylophora pistillata* hebben hun poliepen altijd uit staan.

De licht omgeving is een belangrijke factor bij de productiviteit, fysiologie en ecologie van koralen. Onderwater neemt het licht exponentieel af met de



uitdoving groter is bij langere golflengtes

het licht exponentieel af met de diepte, volgt ruwweg de wet van Lambert-Beer. Het licht wordt onderwater ook verzwakt door opgeloste en zwevende deeltjes, en heel belangrijk, door fytoplankton. Licht verzwakking is niet gelijk voor alle golflengtes, en de waterkolom werkt als een monochromator, verkleint het spectrum van het verst doordringend licht tot een relatieve nauwe bandbreedte. In de heldere wateren rond het tropisch rif, is de uitdoving van het violet en blauwe gedeelte van het spectrum minimaal, terwijl de (rood). Echter, in zulke "blauwe

woestijnachtige” ondiepe wateren kunnen koralen ook blootgesteld worden aan behoorlijke hoeveelheden rode golflengtes en het niet zichtbare UV licht.

Recentelijk is aangetoond dat koralen met zoöxanthellen, zelfs blauw maanlicht, dat bestaat uit de verst doordringende golflengtes in gebieden waar koraalriffen voorkomen, opnemen.



Het doel van deze studie was om uit te vinden of het expanderen en intrekken van poliepen van koralen met zoöxanthellen gebeurt als een directe reactie op licht, of als een indirecte reactie, geïnitieerd door de fotosynthetische activiteit van de symbiotische algen.

We onderzochten de mogelijkheid dat de expansie en intrekking van tentakels de fotosynthese zich optimaliseert.

We onderzochten expansie en intrekken als gevolg van verschillende licht intensiteiten en golflengtes over verschillende periodes, inclusief het geen zoöxanthellen bevattende koraal *Cladopsammia gracilis*.

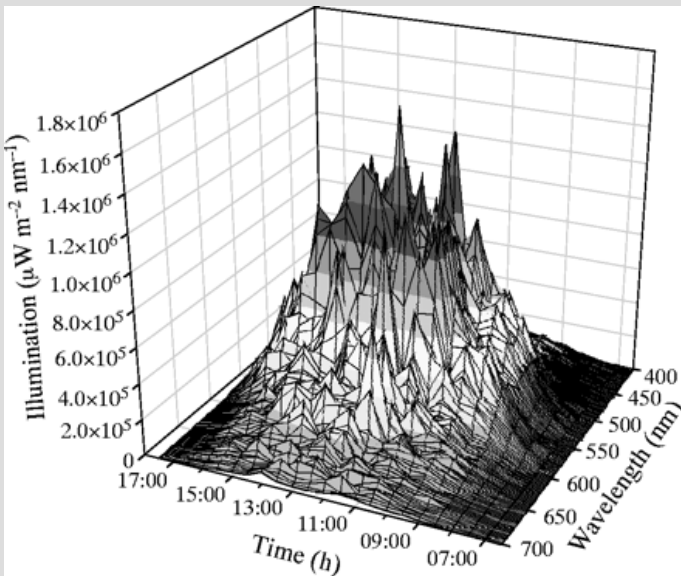


We bestudeerden de absorptie en actie spectra voor fotosynthese en verdeling van zoöxanthellen binnen de koralen. Tevens werden de fotosynthetische karakteristieken van de vier bestudeerde koralen bestudeerd.

Stukken koraal van de volgende rifbouwende steenkoralen: *Favia fava*, *Goniopora lobata*, *pistillata* en *Plerogyra sinuosa* en het geen zoöxanthellen bevattende koraal *Cladopsammia gracilis* werden van 5-7 meter diepte van het koraalrif bij Eilat gehaald. Deze kolonies (kleiner dan 6 cm) werden in het laboratorium in een ondiep aquarium geplaatst. Na een gewenningsperiode vertoonden ze hetzelfde expansie/intrek gedrag als hun niet verplaatste broertjes/zusjes op het rif.

Resultaten

Het meeste licht, op 5 meter diepte, op een heldere dag, is rond het middaguur, 12-13 uur (zie figuur 2). Er is een kleine afname bij golflengtes >600nm. Er was toch een behoorlijke penetratie van alle golflengtes tussen 400 en 700nm bij 5 meter diepte. De verdeling van het licht onderwater, varieert gedurende de dag door veranderingen van de invalshoek van het zonlicht en rond het middaguur dringt er bij alle golflengtes het meeste licht door.

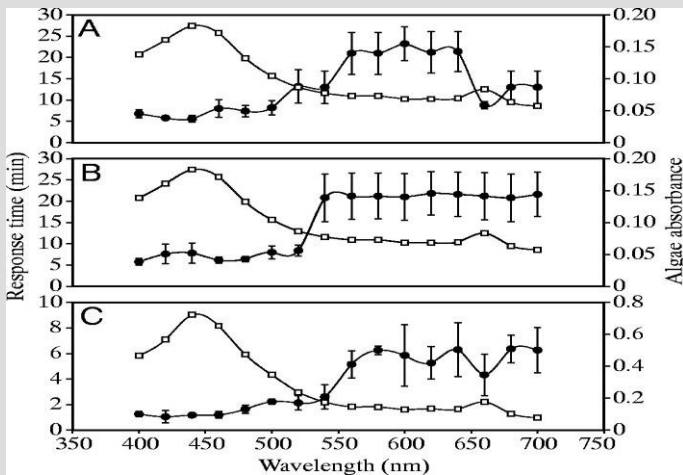


Figuur 2: 3-dimensionaal beeld van lichtopbrengst op 5 meter diepte in de golf van Eilat.

violet	400 tot 450 nm
blauw	450 tot 500 nm
groen	500 tot 550 nm
geel	550 tot 600 nm
oranje	600 tot 650 nm
rood	650 tot 700 nm

Tabel 2: golflengtes (nm) van verschillende kleuren licht

Poliepen van de *Favia fava* trekken zich binnen 5 tot 6 minuten bij lage lichtintensiteiten volledig in bij golflengtes van 400-520nm. (figuur 3A, 3B). Bij hoge lichtintensiteiten reageren de poliepen bij golflengtes tussen 660 en 700 nm. Poliep contractie tussen 540 en 640nm was erg langzaam onafhankelijk van de hoeveelheid licht.



Figuur 3. Actie diagram voor poliep contractie bij *Favia fava* and *Plerogyra sinuosa* (zwarte rondjes). (A) vergelijking *F. fava* poliep contractie tegen lightspectrum geabsorbeerd bij zoöxanthellen bij grote lichtsterkte (openvierkantjes) (B) vergelijking *F. fava* poliep contractie tegen lightspectrum geabsorbeerd bij zoöxanthellen bij lage lichtsterkte (openvierkantjes). (C) vergelijking *P. sinuosa* poliep contractie tegen lightspectrum geabsorbeerd bij zoöxanthellen bij grote lichtsterkte (openvierkantjes).

Goniopora lobata, *Stylophora pistillata* en *Cladopsammia gracilis* reageerden helemaal niet op licht, van welke golflengte dan ook.

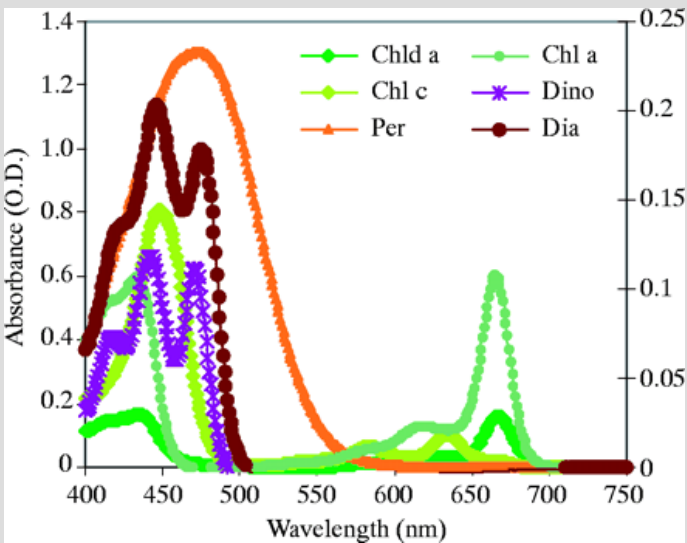
Kolonies van *Plerogyra sinuosa*, blootgesteld aan veel licht, trekken hun poliepen in bij golflengtes tussen 400-540nm. Dit koraal reageerde ook op licht

van 660nm (figuur 3C). Golflengte van 400-540nm had een duidelijk anders effect dan 560-700nm.

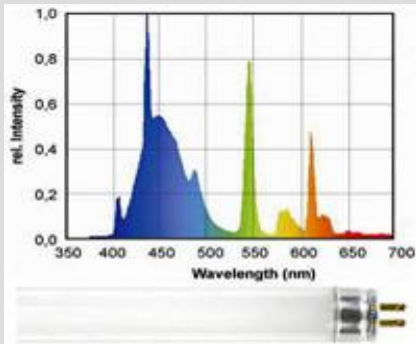
Bij koralen die reageerden op de lichtprikkel, werden de golflengtes waarbij ze het meest effectief waren om hun poliepen in te trekken in verband gebracht met de absorptie spectra van hun symbiotische algen (figuur 3A en B). Bij *P. sinuosa*, was het verband tussen de spectrale absorptie van de zoöxanthellen en het actie spectrum van de poliepen significant.

Poliep contractie in het koraal *Cladopsammia gracilis* (zonder zoöxanthellen) gebeurde niet onder invloed van licht, van welke golflengte dan ook. Zelfs zeer grote lichtsterktes hadden geen effect.

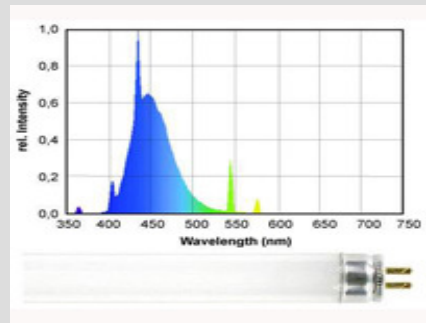
De spectrale gegevens van de verschillende pieken laten zien dat meeste van de belangrijkste pigmenten behoorlijke absorptie hebben tussen 400-540nm, met grootste pieken tussen 440-480nm. Het breedste absorptie spectrum profiel behoort tot de carotenoïde pigmenten, zoals perdinin, diatoxanthin en diadinoxanthin, die blauw/blauwgroene absorptie banden laten zien die gedeeltelijk de chlorofyl banden overlappen (figuur 4).



Figuur 4. Absorptie karakteristiek van de belangrijkste pigmenten geëxtraheerd van *F. favus* zoöxanthellen. Pigmenten zijn: Chl, chlorophyll; Chld, chlorophyllidae; Per, perdinin; Dia, diatoxanthin; Dino, diadinoxanthin



ATI T5 54W 12000K
Aquablue special



ATI T5 39W
Blue Plus

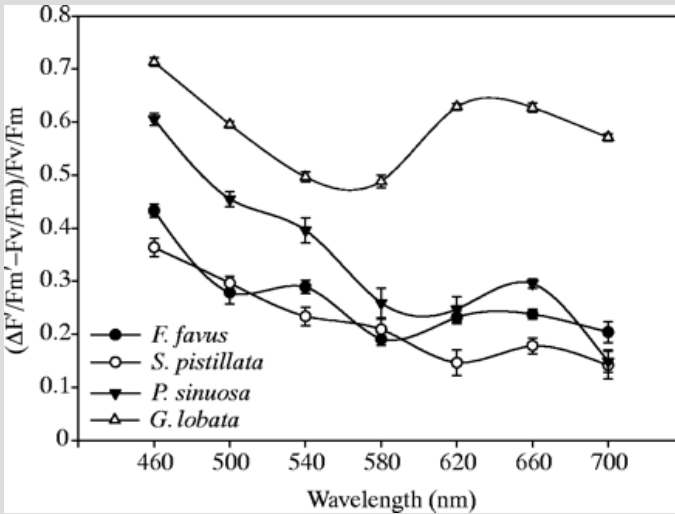
Kleurenspectrum van twee ATI T5 lampen

De hoogste dichtheid aan zoöxanthellen werd gevonden in de poliepen van *Goniopora lobata* ($1.78 \pm 0.58 \times 10^6$ cellen per cm^2). Lagere dichtheden werden gevonden in de poliepen van *Plerogyra sinuosa*. In de poliepen van *Favia fавus* of *Stylophora pistillata* werden geen zoöxanthellen gevonden (tabel 1), alhoewel er soms zoöxanthellen werden gezien als de poliepen onder de microscoop onderzocht worden.

Coral Species	Number of colonies	Cells in total coral tissue (cells x $10^6/\text{cm}^2$)	Cells in the tentacles (cells x $10^6/\text{cm}^2$)	Cells in tentacles / Cells total
Stylophora. pistillata	4	0.93 ± 0.07	0	0
Favia fавus	5	0.34 ± 0.19	0	0
Plerogyra sinuosa	4	1.96 ± 1.11	0.47 ± 0.05	0.238
Goniopora lobata	4	3.25 ± 0.93	1.78 ± 0.58	0.547

Metingen aan de fotosynthese activiteit laten zien dat de maximale chlorofyl fluorescentie verschillen het grootst zijn in het blauwe gebied. In alle vier de soorten werden de laagste waarden gemeten als de koralen werden belicht met golflengtes van 540-620nm (figuur 5)





Figuur 5. Effect van het licht spectrum (460-700nm) op de opbrengst van de fotosynthese bij vier koraal soorten: *Favia fava*; *Stylophora pistillata*; *Plerogyra sinuosa*; *Goniopora lobata*.

Discussie



De reactie van *Favia fava* en *Plerogyra sinuosa* op licht van verschillende golflengte hangt af van het absorptie spectrum van hun symbiotische zoöxanthellen. Er zijn voldoende aanwijzingen dat actie spectra van fotosynthetische pigmenten in de buurt liggen van die van hun absorptie spectra. De afname van de opbrengst in verschillende fotosynthese actie spectra werd ook in verband gebracht met het intrekken van poliepen. Dit verband kan er op duiden dat het intrekken van poliepen wordt veroorzaakt, minstens indirect, door de fotosynthese van de zoöxanthellen. Dit verband komt overeen met de observaties van Lasker, die zag dat belichte kolonies van *Montastrea cavernosa* niet meer uit gingen staan als hun zoöxanthellen gebleekt of weg waren. Ook Sawyer liet zien dat bij anemonen de reactie op licht bij soorten die zoöxanthellen bevatten intenser is dan bij soorten die geen zoöxanthellen bevatten.

In de poliepen van *Favia favus* en *Stylopora pistillata* werden bijna geen algen waargenomen, en vandaar de poging hun dichtheid te bepalen faalde (tabel 1). We concludeerden dus dat het aantal zoöxanthellen in *Favia favus* en *Stylopora pistillata* verwaarloosbaar is. Daarom zal de vorm van hun poliepen hun fotosynthese snelheid nauwelijks beïnvloeden, wat bevestigd werd door de metingen. Daarentegen, werden de grote hoeveelheid zoöxanthellen in de poliepen van



Foto: Hans Peter

Plerogyra sinuosa gemakkelijk gemeten (tabel 1). De dichtheid van algen cellen in de poliepen in verhouding tot de totale gemiddelde dichtheid in het koraal weefsel was veel hoger bij *G. lobata* dan in de drie andere onderzochte koralen. De twee soorten met lage zoöxanthellen dichtheid (*F. favus* en *P. sinuosa*) bleven samengetrokken gedurende de dag, terwijl de koralen met hoge zoöxanthellen dichtheid hun poliepen expandeerden als ze belicht werden. De verschillende poliepstructuur van *P. sinuosa* en *F. favus* ten opzichte van *G. lobata*



Foto: Reefsecrets

houd in dat hun poliepen ook verschillende taken hebben. De vingervormige poliepen van de eerste twee hebben als doel prooi te vangen. Ze hebben waarschijnlijk weinig of geen betekenis in de controle van het beschikbare licht wat aanwezig is voor fotosynthese in de zoöxanthellen en expanderen alleen 's nachts. Daarentegen, expanderen de bloemvormige tentakels van *G. lobata* gedurende de dag wel om licht te absorberen, wat ook te zien is aan de zoöxanthellendichtheid in het weefsel van hun tentakels. Als de tentakels van *G. lobata* open zijn staan, wordt het oppervlak van de kolonie ongeveer 7.5 keer zo groot. Zo'n grote toename van het oppervlak gedurende de expansie ondersteunt de hypothese dat koralen met een hoge zoöxanthellen dichtheid graag open willen staan gedurende de

dag om efficiënt licht te absorberen, wat er voor zorgt dat er meer energie naar het koraal gaat.

P. sinuosa kolonies bestaan uit voedsel tentakels en bolvormige blaasjes. De blaasjes bevatten grote aantallen zoöxanthellen, maar bevatten geen netelcellen. De bolvormige blaasje expanderen overdag, terwijl de tentakels die netelcellen bevatten 's nachts expanderen, en de blaasjes worden groter met toenemende diepte, om zodoende te compenseren voor de afname van het licht. De afwezigheid van netelcellen in de blaasjes met hoge zoöxanthellen dichtheid en het feit dat tentakels die netelcellen bevatten slechts weinig zoöxanthellen bevatten, wijzen erop dat de rol van de bolletjes is om licht te vangen, zoals bij tentakels van *G. lobata*, terwijl de tentakels van *P. sinuosa* alleen dienen om voedsel te vangen.

Expansie van tentakels met weinig zoöxanthellen kan leiden tot netto energie verlies, omdat expansie energie kost. Tevens kan expansie van tentakels met weinig zoöxanthellen leiden tot afname van de fotosynthese snelheid door licht verstrooiing.



Foto: Luc Noyen

Sommige zeeanemonen die zoöxanthellen bevatten hebben twee typen gespecialiseerde organen: pseudo-tentakels, met hoge concentratie zoöxanthellen, en echte tentakels met weinig of geen algen. De pseudo-tentakels expanderen overdag en zijn fotosynthetisch actief. De echte tentakels expanderen 's nachts en worden gebruikt om zooplankton te vangen. Het koraal *Montastrea cavernosa*, dat twee verschijningsvormen heeft, vertoont vergelijkbaar gedrag. Kolonies met een dichte zoöxanthellen dichtheid hebben de neiging overdag open te staan, terwijl de vorm met weinig zoöxanthellen alleen 's nachts open staat.




Foto: Germain Leys

We denken dat verschillen in algen dichtheid en hun verdeling in het weefsel kan leiden tot verschillen in bijdrage aan hun energiebronnen.

Onze resultaten op het effect van licht spectrum op samentrekking van tentakels bij *F. favus* and *P. sinuosa* en de afwezigheid van dit effect bij koralen die geen zoöxanthellen, steunen de gedachte dat dit gedrag te maken heeft met de fotosynthetische

activiteit van de zoöxanthellen. Metingen laten zien dat de twee soorten die overdag in staan een behoorlijk lagere fotosynthetische activiteit hebben als hun tentakels uitgezet zijn dan wanneer zij zijn ingetrokken. Bij *G. lobata* en *S. pistillata* is er, onafhankelijk van hun vorm van de tentakels, geen verschil in fotosynthetische activiteit. Men neemt aan dat de expansie-samentrekking van de poliepen als een soort diafragma werkt, die de fotosynthese van de koraal kolonie optimaliseert. Maximale fotosynthetische respons is in het blauw-groene gebied, dat overeenkomt met de maximale lichtdoorlatendheid van tropische wateren. Ons onderzoek lijkt erop te wijzen dat er een verband is tussen fotosynthese van de zoöxanthellen (of de producten hiervan) en gedrag van tentakels in koralen, maar kunnen niet uitsluiten dat het mogelijk is dat zulke cellen gevoelig zijn voor dezelfde golflengten als de fotosynthese, en dat dit een rol speelt in het gedrag van de koralen.





Marine Water Systems




[Home](#) [Ons voorstellen](#) [Zeewater](#) [Zoetwater](#) [Koudwater](#) [MWS lijn](#) [Actueel](#) [Contact](#) [Links](#)

Laatste update 24-09-2008 14:51

Sluitingsdagen!! Zaterdag 27 september a.s.gesloten wegens zeewatermanifestatie. Klik [hier](#) voor meer info

 [Click here for the English version of this site](#) 

bientôt vous aurez la version française



Ton & Cora Langenberg
Breestraat 3
4645 EC Putte
(N.B.R.)
Telefoon: +31 (0)164604266
E-mail: info@marinewatersystems.nl

U bent welkom:

Woensdag	12.00 - 20.00
Donderdag	12.00 - 20.00
Vrijdag	12.00 - 20.00
Zaterdag	10.00 - 18.00
Zondag	10.00 - 18.00

Maandag en Dinsdag gesloten

© 2005 MWS - Webdesign: [DragonladyWebdesign](#)

Het complexe koraal: immuniteit en energietransport*

Door Tim Wijgerde

*artikel ook reeds verschenen in Dreamreef

Koralen worden door velen nog steeds beschouwd als simpele organismen. De vrij eenvoudige lichaamsstructuur en lage rang op de evolutionaire ladder zijn hiervoor verantwoordelijk. Toch is dit beeld niet helemaal terecht. Zeer recente onderzoeken tonen aan dat koralen veel eigenschappen vertonen welke lijken op die van hoger ontwikkelde dieren. Op genetisch vlak zijn er veel overeenkomsten met gewervelde dieren zoals zoogdieren en zelfs mensen. Het is nu ook duidelijk geworden dat koralen een immuunsysteem hebben ontwikkeld; een interessant gegeven voor de aquariaan.

Stylophora pistillata

Wetenschappers beweren al jaren dat koralen niet onderschat moeten worden. Afgelopen jaar publiceerden wetenschappers van het Oceanografisch en Limnologisch Instituut te Eilat, Israël dat de steenkoraalsoort *Stylophora pistillata* in staat is vreemd van eigen weefsel te onderscheiden¹.

Dit onderzoek werd uitgevoerd als onderdeel van het CORALZOO project. Zowel de mogelijke groeivormen als het gedrag van dicht bij elkaar geplaatste kolonies werd bepaald. De experimenten werden verder in situ (in de natuurlijke omgeving) uitgevoerd. Zij plaatsten zeer jonge *S. pistillata* kolonies dicht naast elkaar op het rif; genetisch identieke fragmenten (afkomstig van dezelfde moederkolonie) en genetisch verschillende. De

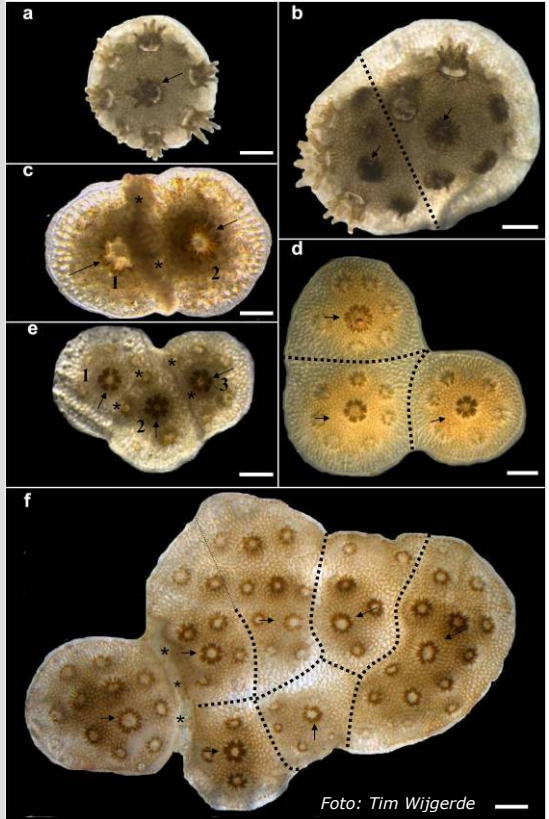


leeftijd van de kolonies varieerde tussen de 0 (net na metamorfose van de koraallarven naar primaire kolonies) en 4 maanden. Al na enkele dagen waren de eerste resultaten zichtbaar; deze omvatten fuseringen en afstotingen. De gefuseerde kolonies werden chimere genoemd; dit zijn organismen met genetisch verschillende weefsels (naar het bekende Griekse mythologische wezen; een fusie tussen verschillende dieren).

De chimere bestonden uit 2, 3 of zelfs 6 verschillende kolonies (figuur 1). Chimere bestaande uit 4 of meer genetisch verschillende kolonies werden multi-partner entiteiten (meerdere-partners entiteit, of MPE) genoemd. Verder zag men 2 of 3 kolonies welke elkaar tegelijk afstootten. Na fusie was bijna

niet meer te zien wat de oorspronkelijke kolonies waren, hoewel niet alle fusies permanent waren. De afstotingsverschijnselen waren divers; afwezigheid van weefselverbinding waarbij skeletten elkaar raakten, overgroei van één van de kolonies, bleking, necrose (afsterving) en verder dode kolonies. Aanvankelijk kwamen fusie- en afstotingsverschijnselen even vaak voor, maar naarmate de chimere uit meer partners bestonden nam dit laatste af. Hoe groter de chimere, hoe kleiner de kans dat een nieuwe kolonie werd afgestoten.

Figuur 1: Stylophora pistillata kolonies van 0 tot 4 maanden oud, op zeer korte afstand naast elkaar geplaatst, vormden chimere van stooten elkaar af. a: enkel genotype, 2 maanden oud. b: bi-chimeer; 2 gefuseerde kolonies c: 2 genotypen welke elkaar afstooten, d: tri-chimeer, 1,5 maand oud, e: 3 elkaar afstotende genotypen, f: samengestelde kolonie van 7 genotypen; een zogenaamde multi-partner entity (meerdere-partners entity of MPE). Opvallend is dat slechts 1 genotype wordt afgestoten, geheel links. Asteriksen geven afstoting aan, stippellijnen geven grenzen tussen oorspronkelijke kolonies aan, pijlen geven de primaire poliepen (poliepen waaruit de kolonie is ontstaan, na metamorfose) aan. De witte schaalbalken rechts onderaan zijn 1 mm (Shaish et al, PloS ONE, 2008).



Deze resultaten zijn heel interessant, aangezien de wetenschappers eerdere onderzoeken naar immuniteit bij koralen hiermee bevestigden. Koralen hebben duidelijk een

subtiel manier gevonden om vreemd van eigen weefsel te onderscheiden; een sterk kenmerk van een immuunsysteem. Verder kan worden geconcludeerd dat deze immuniteit is aangeboren, zoals bij veel dieren het geval is. Dit is zo omdat deze koralen nog niet eerder in contact waren gekomen met vreemd weefsel. In dit geval noemt men deze reacties op vreemd weefsel een allogene reactie; dit betekent dat het koraal reageert op genetisch verschillend weefsel van dezelfde soort. Het tegengestelde is isogeen; genetisch identiek, zoals een transplantatie van een orgaan tussen een één-eiige tweeling, en autogeen; zoals een transplantatie van het eigen weefsel (bijvoorbeeld huid) naar een andere locatie.



Zodra planula larven van deze soort zich op het rif vestigen, dan vindt in feite bovenstaand experiment plaats. De koralen reageren op elkaars weefsel, en dit zal zowel intra- als interspecifiek plaatsvinden (interacties tussen de eigen soort en andere soorten). Uiteindelijk zullen zich zowel solitaire kolonies als chimeren gaan vormen, hoewel het laatste een zeldzamer geval lijkt. Verder werd gevonden dat de gemiddelde grootte

van de MPE- (4 of meer gefuseerde kolonies) leden kleiner was dan die van de solitaire kolonies (hoewel de MPE's in totaal uiteraard wel groter waren). Dit is waarschijnlijk het resultaat van de interacties tussen de kolonies, zoals afstoting. Dit verbruikt veel energie, wat ten koste gaat van de groei. Het feit dat de MPE's groter waren is een indicatie voor verhoogde overlevingskansen. De les die hieruit kan worden getrokken is dat hoewel een verbond tussen organismen voordelen heeft, er hiernaast ook nadelen aan kleven. Als er inderdaad kosten zijn zoals groei-inhibitie (remming) en zelfs sterfte, waarom vormen koralen dan toch deze MPE's, of "superkolonies"? Overleven op het rif draait allemaal om het innemen van ruimte, en bij MPE's werd gevonden dat deze sneller groeiden. Een snellere groei betekent het sneller innemen van een niche, een specifieke plaats, op het rif. Dit verhoogt vervolgens de overlevingskansen van deze kolonies, omdat zij binnen korte tijd een plek veroverd hebben waar zij licht kunnen opvangen en nutriënten kunnen opnemen.

Deze resultaten laten zien dat koralen absoluut bijzondere dieren zijn. Regelmatig worden nieuwe manieren gevonden waarop koraalpoliepen samenwerken. Niet alleen kloneren (delen) veel soorten zich waarbij ze grote kolonies vormen, ze fuseren ook met genetisch verschillende individuen om hun overlevingskansen te vergroten. Dit verschijnsel, natuurlijk chimerisme, is ook waargenomen bij veel andere sessiele (vastzittende) mariene organismen. Voorbeelden hiervan zijn sponzen, zachte koralen, zakpijpen en zelfs bepaalde steenkoralen.

Lobophyllia corymbosa

Naast *Stylophora pistillata*, is ook bij andere koraalsoorten immuniteit ontdekt, waaronder bij de steenkoraalsoort *Lobophyllia corymbosa*². Wetenschappers van de Universiteit van Tel Aviv en de nationale Universiteit van Ierland ontdekten recentelijk dat ook poliepen van *L. corymbosa* vreemd van eigen weefsel kunnen onderscheiden. Verder zagen zij ook dat deze poliepen

nutriënten transporteerden naar verwonde exemplaren binnen de eigen kolonie.

De soort *L. corymbosa* lijkt wat op soorten van het genus *Caulastrea*; wanneer de kolonie volgroeid is, snoeren de poliepen hun weefsel volledig af waardoor deze solitair worden. De onderzoekers verwijderden 52 poliepen van 14 verschillende kolonies te Eilat, Israël. De poliepen werden of intact gelaten, of in de lengte vanaf boven doorgesneden. Vervolgens werden de poliepen, of helften daarvan, op verschillende manieren aan elkaar verbonden met koperdraad. Dit leverde 3 vormen van transplantatie op; autotransplantaties (twee poliephelften van de originele poliep), isotransplantaties (twee poliephelften van verschillende poliepen, maar van dezelfde kolonie, welke dus genetisch identiek zijn) en allotransplantaties (twee helften van genetisch verschillende poliepen).



Foto: Tim Wijgerde

De resultaten van de experimenten werden na 6 weken bekeken, waarbij verschillende aspecten werden gedocumenteerd; weefselfusie, skeletfusie, cytotoxische afstoot (productie van giftige stoffen), weefselovergroei en afwezigheid van respons. Zij vonden dat geen van alle intacte poliepen een reactie vertoonde, zelfs niet wanneer twee intacte poliepen afkomstig van verschillende kolonies (dus genetisch verschillend) aan elkaar gebonden waren. Echter, de transplantaties van de poliephelften lieten iets heel anders zien.

Alle auto- en isotransplantaties vertoonden complete fusie van zowel koraalweefsel als skelet, binnen 6 weken! Dit werd bevestigd door histologische coupes van gefuseerde poliepen. Dit zijn poliepen die zijn ingebed in paraffine (een was), zeer dun zijn gesneden en vervolgens zijn gekleurd en bekeken onder de microscoop. Daarentegen vond er nergens fusie plaats tussen de

genetisch verschillende allotransplantaties. Er was of geen reactie van de helften, waarbij de veroorzaakte wonden zich heelden, of zij stootten elkaar heftig af. De manier van afstoting is volgens de onderzoekers nog niet geheel duidelijk. Dit is waarschijnlijk een cytotoxische afweer, waarbij beide helften elkaar belagen met giftige stoffen (denk aan steroïden, terpenen en andere organische stoffen). Ook netelcellen kunnen mede verantwoordelijk zijn.

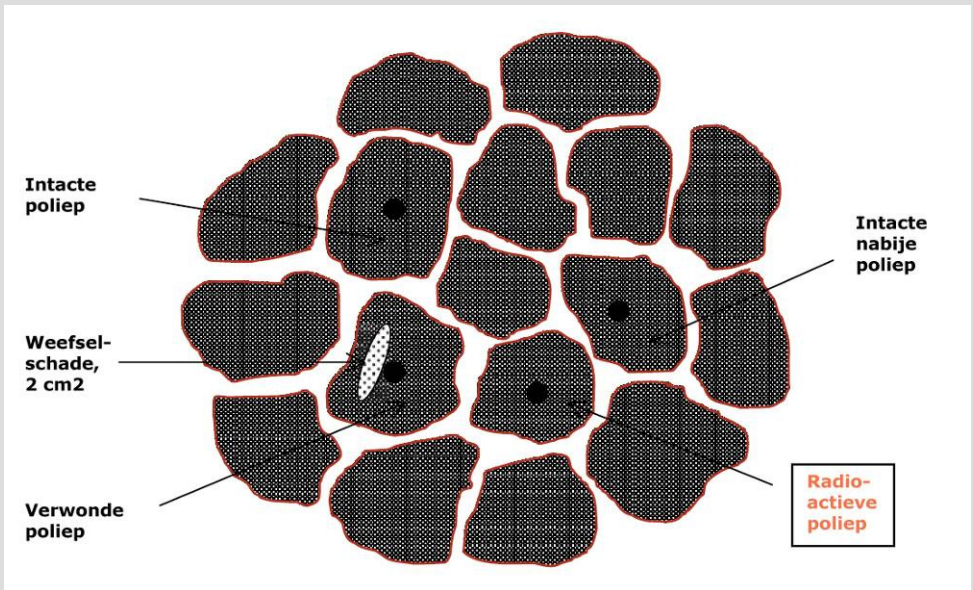
Deze resultaten zijn volledig in samenspraak met die van *Stylophora*. Deze immuniteit is ook gevonden bij *Fungia scutaria*³. Andere wetenschappers voerden experimenten met *F. scutaria* uit, die lieten zien dat ook zij lichaamsvreemd weefsel afstootten. Twee helften van dit koraal fuseerden slechts wanneer deze van anthocauli (klonen die geproduceerd worden wanneer een *Fungia* poliep afsterft) afkomstig waren. Een transplantatie van twee genetisch verschillende poliepen leidde altijd tot wederzijdse afstoting.



Het feit dat poliepfusie alleen plaats vindt na weefselschade (zoals bij het halveren van poliepen) is te verklaren doordat de regeneratieve processen in het koraalweefsel worden ingeschakeld. Korallen bezitten namelijk stamcellen, welke actief worden na weefselschade. Wanneer deze delen, ontstaan nieuwe cellen; bindweefsel-, spier-, zenuw- en huidcellen. Uiteindelijk leidt dit tot de opbouw van nieuw weefsel, en de complete fusie van genetisch identiek koraal. Het is heel intrigerend waarom korallen en andere lagere dieren dit vermogen hebben, terwijl hogere gewervelde dieren dit in veel mindere mate bezitten. Vanuit een evolutionair perspectief lijkt dit onvoordelig te zijn.

Energietransport

Een volgende stap in het onderzoek was het bepalen van de mate van energietransport binnen een enkele *L. corymbosa* kolonie. Hierbij werd gekeken naar het transport van koolhydraten, afkomstig van fotosynthese. Het is bekend dat veel korallen nutriënten transporteren binnen de kolonie, via het gemeenschappelijke weefsel (coenenchym of coenosarc genoemd). Dit komt onder andere voor bij *Montastrea* en *Porites* soorten. Om dit te bepalen werd een zeer creatief experiment opgezet; poliepen werden verwijderd en geïncubeerd in water met radioactief koolstof (¹⁴C), waarbij zij 20 uur per dag werden belicht. Hierdoor bouwden de korallen veel ¹⁴C in hun weefsels in, via een hoge mate van fotosynthese. Hierna werden deze poliepen teruggeplaatst in de eigen kolonie (isogeen koraal), of een genetisch verschillende (allogeen koraal). Van elke kolonie werd één poliep beschadigd (verwonding van 2 cm²). Een aantal poliepen werd ook in plastic gewikkeld om het effect hiervan te bepalen. Het experiment is in de afbeelding hieronder weergegeven:



*Schematische weergave van het ^{14}C labeling experiment van *L. corymbosa* poliepen. 48 uur na de terugplaatsing van de zogenaamde 'hot polyp' (radioactieve poliep) werden 4 fragmenten verwijderd (weergegeven door de zwarte cirkels) met een stalen boor. Hiermee werden weefselfragmenten van 1 cm² elk verwijderd. Één fragment werd genomen van de radioactieve poliep, één van de verwonde poliep, één van een intacte poliep dichtbij de radioactieve poliep, en één hier verder vanaf. De radioactiviteit van de monsters werd gemeten met een vloeistof scintillatieteller (Bricker et al, *Journal of Experimental Biology*, 2006).*

De onderzoekers vonden dat *L. corymbosa* poliepen alleen nutriënten (in elk geval koolhydraten) transporteerden naar genetisch identieke, verwonde poliepen. Er werd geen radioactiviteit gevonden bij isogene intacte, of allogene poliepen (zowel intact als verwond). Dit is opmerkelijk, en past heel goed bij de eerder besproken resultaten. Korallen kunnen niet alleen genetisch identieke poliepen herkennen, zij helpen deze ook na verwonding door het transporteren van nutriënten naar een locatie met extra vraag naar energie. Nutriënten zoals koolhydraten kunnen het herstel van verwonde poliepen versnellen. Het is niet verrassend dat poliepen slechts elkaars klonen helpen, omdat zij alleen hier een evolutionair voordeel bij hebben. Een gehele koraalkolonie is genetisch geheel identiek, en alle leden van deze kolonie hebben als doel het verspreiden van hun genen naar volgende generaties. Het helpen van een naburige poliep is feitelijk het helpen van de poliep zelf.

Een volgende vraag was hoe het mogelijk was dat koolhydraten getransporteerd konden worden tussen poliepen. Dit lijkt voor de hand liggend, maar *L. corymbosa* poliepen zijn niet met elkaar verbonden door weefsel. De

poliepen kunnen dus eigenlijk als solitair worden beschouwd, hoewel dit experiment liet zien dat zij zich toch als één kolonie gedroegen. Deze poliepen bepaalden zelfs de richting van het nutriëntentransport. Hoe is dit mogelijk?

De wetenschappers hebben twee mogelijke verklaringen voor dit verschijnsel. De eerste is dat koraalmucus (slijm) door de polieptentakels wordt verplaatst, in een specifieke richting. De tweede verklaring is dat loslatende cellen van de donorpoliep zich verplaatsen (of worden verplaatst) naar de ontvangende. Een combinatie van deze is uiteraard ook mogelijk. Het is namelijk zo dat deze poliepen zich 's nachts uitstrekken waardoor zij elkaar raken. Tijdens deze nachtelijke periode zou het transport kunnen plaatsvinden. Deze theorieën worden bevestigd door het feit dat in plastic gewikkelde poliepen geen energietransport laten zien, ook niet naar verwonde poliepen.

Bovenstaande resultaten laten zien dat *L. corymbosa* poliepen sterk geïntegreerd zijn; zij recyclen energie naar poliepen welke dit nodig hebben, en onderscheiden vreemde van genetisch identieke poliepen. De vraag is waarom sommige koraalsoorten kiezen voor een puur koloniale levensstijl (zoals de genera *Acropora*, *Montipora* en *Stylophora*), waar andere soorten juist solitair blijven (denk aan *Trachyphyllia*, *Lobophyllia* en *Caulastrea*). Volgens de onderzoekers hebben beide vormen hun voordelen. Kolonievorming is ideaal voor het transport van energie tussen poliepen; *L. corymbosa* poliepen waren niet in staat energie over een langere afstand te verspreiden, in tegenstelling tot koloniale soorten. Echter, een solitaire vorm biedt weer meer bescherming tegen gevaarlijke infecties zoals door *Vibrio* bacteriën (denk aan een *Montipora* die geheel afsterft, wat deels kan worden voorkomen door fragmentatie). Recent is gevonden dat deze schadelijke bacteriën verschillende vormen van 'white band syndrome' veroorzaken, wat leidt tot bleking en RTN (rapid tissue necrosis; het zeer snel afsterven van koraalweefsel)⁴. Een tweede voordeel van een solitaire levensstijl is dat het verspreiden van genetisch materiaal sneller verloopt. *L. corymbosa* poliepen breken bijvoorbeeld makkelijker af waardoor zij sneller nieuwe plaatsen op het rif kunnen koloniseren. *Fungia* poliepen bewegen zich langzaam voort, en worden tevens door stroming verspreid. Uiteindelijk draait het in de biologie allemaal om overleving en voortplanting...

Ter conclusie

De besproken resultaten laten zien dat koralen een stuk complexer zijn dan eerder werd gedacht. Koralen planten zich voort via jaarlijkse ritmen, zij vertonen natuurlijke immuniteit, hebben efficiënte mechanismen ontwikkeld om soortgenoten te ondersteunen en kunnen complete lichaamsstructuren herstellen na verwonding.

Aquaria thuis worden vaak vol geplaatst met vele soorten koraal, op kleine afstand. Wanneer deze koralen elkaar gaan overgroeien en netelen levert dit nogal eens gebleekte en dode koralen op. Als u dit thuis ziet, denkt u dan nog eens aan dit verhaal, en aan de bijzondere processen die zich hierbij afspelen.

Referenties

Keren-Or Amar, Nanette E Chadwick and Baruch Rinkevich, Coral kin aggregations exhibit mixed allogeneic reactions and enhanced fitness during early ontogeny, *BMC Evolutionary Biology*, april 2008, 30;8:126

Itzhak Brickner, Uri Oren, Uri Frank and Yossi Loya, Energy integration between the solitary polyps of the clonal coral *Lobophyllia corymbosa*, *Journal of Experimental Biology*, 2006, 209, pp 1690-1695

Jokiel PL Bigger CH, Aspects of histocompatibility and regeneration in the solitary reef coral *Fungia scutaria*, *Biol. Bull.*, 1994, 186(1):72-80

Meir Sussman, Bette L. Willis, Steven Victor, David G. Bourne, Coral Pathogens Identified for White Syndrome (WS) Epizootics in the Indo-Pacific, *PLoS ONE*, 2008, 3(6)




dierenhuisje

Wij blijven open, met dank aan Pedro!

Visitatiestraat 95
9040 St-Amandsberg (Gent)


Tel.: +32 (0)9-251 10 63
Fax: +32 (0)9-251 73 46
E-mail: info@dierenhuisje.be




Jaarlijks verlof 18 augustus tot en met 25 augustus

Onze producten

- Het aquarium
- Vissen
- Hulpmiddelen
- Links
- Reptielen
- Catalogus
- Promoties & nieuws



**nieuw flatscreen aquarium
nu te verkrijgen in het dierenhuisje**



zeewater

zoetwater

Contact

- Inlichtingen
- E-mail
- Stratplan

Ten huize van ... Stefano Garofani

Door Erwin Van Agtmael

Op zoek naar een aquarium "anders dan de andere aquaria" als voorbereiding op mijn "spreekbeurt" einde november in Nijverdal kwam ik bij Stefano terecht. Stefano heeft inderdaad een andere kijk op een aquarium. Voor mij persoonlijk de juiste kijk.

Vele mensen hebben een zeeaquarium, en ik mag mij verheugen tot een vereniging te behoren waar we een zeewatergroep hebben waar er enkele zeer goede zeeaquarianen deel van uit maken. Vol bewondering kan ik zitten kijken bij die mensen thuis naar hun mooie aquaria. Maar ergens zegt er me elke keer een stem van binnen " heel mooi maar....



Als duiker heb ik al op vele plaatsen in de wereld een duikje gedaan, en op de plaatsen waar ik gedoken heb, is er nergens zo een grote verscheidenheid van koraal dan in de aquaria van onze aquarium kampioenen. Ieder zijn mening daarover natuurlijk, en ik blijf die goed gevulde aquaria ook heel mooi vinden maar met een natuurlijk milieu heeft dit nog weinig te maken.



Heel deze inleiding dus om te vertellen dat het bij Stefano anders is. Het aquarium heeft als lengte 220cm, is 70cm breed en heeft een water hoogte van 63cm. Vroeger stond dit aquarium te pronken in het bedevaartsoord te Temse ten huize van Franky Van Den Houdt. Daar stond het tegen de muur volgestouwd met de mooiste koralen. Stefano heeft er een doorkijk bak van gemaakt, met een heel andere insteek qua inrichting.

Mooie grote koralen zijn de aandacht trekkers van dit aquarium. Geen overdaad, maar mooi opgebouwd zoals het in een natuurlijk rif zou kunnen zijn.

De verlichting bestaat uit 3x HQI 250 watt 10000 Kelvin (Ufo) + 3x T8 58 watt 20000 Kelvin Osram. Deze lampen branden van 11h tot 23h.



Op een stekkenbakje achter het mooie aquarium : 2 x T5 54 watt 10000/20000 Kelvin Aquaconnect

Er is ook nachtverlichting een neon lampje dat nog een beetje licht geeft van 23h tot 24h.



Het aquarium wordt voorzien van stroming door 6 goed in het zicht hangende stromingspompen. Hier gaat hij wat puntjes op verliezen met de komende huiskeuring, maar voor mij storen die pompen helemaal niet.

1x Tunze 6000 l/h, 1x Tunze 8500 l/h, 1x Tunze 10000/h, 1x Marea 6000l/h, 2x Maxi-Jet 1000l/h. Na 23h stopt de 8500l/h pomp.

Onder de bak een Juwel sump model Rio 250 (inhoud 150 liter) met daarin een BBK300 afschuimer. Er staat ook een zelfbouw zwavelfilter, een zelfbouw kalkreactor en een zelfbouw houtskool filter.

Indien nodig wordt het aquarium bij verwarmd (350 watt) en gekoeld door een ventilator. De temperatuur wordt geregeld met een Omron E5CN module tussen 23 en 29°C.

Jaarlijks wordt er een waterwissel gedaan van 500 liter, dit met kunstmatig aangemaakt water, het verdampte water (7 à 9 l) wordt dagelijks vervangen door gewoon leiding water.

De waterwaarden: zoutgehalte 35%, Kh 8, Ca 400, Mg 1300, nitriet, nitraat, fosfaat en silicaat worden niet gemeten.

Calcium en magnesium worden toegevoegd indien nodig (om de paar maanden)



De bevolking: 3 decora pijlvisjes, 1 tomentosus vijlvis, 1 gele dokter, 1 Acanthurus hepatus, 1 pincetvis chelmon rostratus, 1 Isd-pitvisje, 1 pitvisje, 1 zandhapper, 8 chromis viridis, 1 halichoeres chrysus citroen lipvis, 1 cheilinus hexatania zesstreeplipvis, 2 halichoeres iridis 1 bandaal of aalgrondel en 2 zandzevende zeesterren;

Korallen: roze en groene montipora platen, groene formosas waaronder smart koraal, verschillende turbinarias gele blauwe en groene, verschillende paarse groene acros, euphelia hamertjeskoraal, groene seriatopora caliendrum, groene en roze seriatopora hystrix, tricolors, lamellosa, buttons verschillende, groene paddestoel, polydactyla.

Alle foto's werden door Stefano Garofani gemaakt.

Het bestrijden van witte stip in rifaquaria

Door Bas Arentz

Erg veel mensen die een vorm van stip in de bak hebben grijpen naar middelen zonder te weten wat de werking van het "medicijn" zal zijn op de stip of op de bewoners van het aquarium. Omdat men vaak relatief snel moet handelen, is de voorbereiding niet ideaal en meestal zijn de juiste materialen niet voorhanden. Sommigen van ons zoeken via het internet nog snel wat informatie op en gebruiken dit vervolgens als leidraad ter bestrijding van de stip.

Het internet is een schitterend medium. We kunnen enorme hoeveelheden informatie met elkaar delen, maar helaas is een redelijk groot deel van de informatie die we vinden niet volledig maar helaas ook vaak niet correct. Daarom doen velen maar wat en gaan de discussies vaak over risicovolle behandelingen terwijl men de basis maatregelen bij het bestrijden van stip nog wel eens vergeet. Daarom zal ik in dit stuk mijn ervaring en mening delen in de hoop dat het enkele mensen zal tegenhouden agressieve medicamenten in hun rifbak te gebruiken. Verwacht niet dat dit artikel een volledige handleiding is ter bestrijding van parasitaire aandoeningen. Het is enkel bedoeld om enkele veilige basis maatregelen te noemen die stip tegen kunnen gaan, of helpen voorkomen.



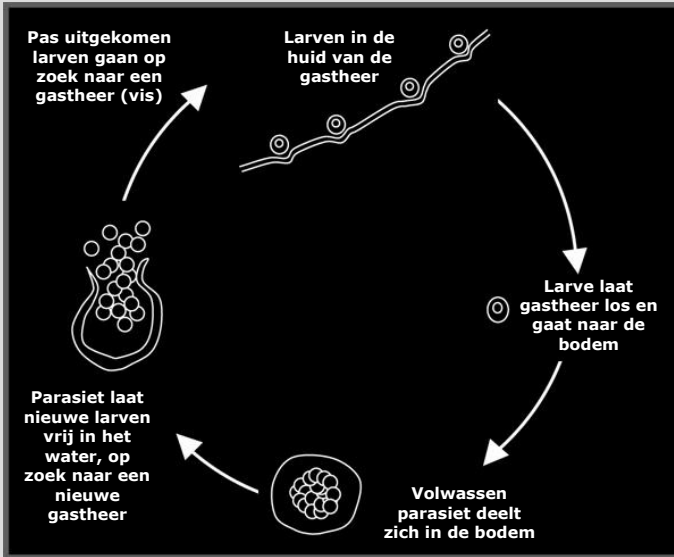
Wat is stip eigenlijk?

Witte stip is een naam die wij Nederlandstalige hebben gegeven aan de parasieten in zowel zoetwater als zeewater welke witte plekjes veroorzaken op de lichamen van onze vissen. In zeewater onderscheiden we 2 soorten stip namelijk:

1. ***Oodinium*** ofwel *fijne stip (dinoflagelaat)*, minder dikke celwand dan *Cryptocarium* dus nog gevoeliger voor uv-c. Snelle levenscyclus dus snelle verspreiding.
2. ***Cryptocarium*** ofwel *grove stip (ciliaat/trilhaardiertje)*

Sommige bronnen hebben het over 3, 4 of zelfs 5 stadia voor deze beide parasieten, voor ons zijn er echter maar 3 van belang namelijk:

1. *Vrij zwemmende larve stadium (maximaal 1 dag opzoek naar gastheer)*
2. *Recent vastgezette larve stadium (leeft 3-7 dagen op de vis, laat los en gaat op de bodem naar volgende fase)*
3. *Volwassen (deelbare) stadium (leeft langer op de bodem waar het zich vermenigvuldigd)*



De preventieve bestrijding

Een gezonde vis heeft een goed werkend immuun systeem en de daarbij horende goede slijmhuide. Dit zorgt ervoor dat de meeste parasieten niet de kans krijgen zich massaal te vermenigvuldigen doordat de vis zelf, of met behulp van andere dieren, de parasieten wel weer kwijtraakt. Helaas hebben dieren in onze kleine aquaria een bijna continue blootstelling aan parasieten doordat er in veel aquaria een cyclus is van parasieten welke niet wordt doorbroken. De bestrijding kan dan ook worden toegespitst op een specifiek stadium van de parasiet.

Maar het belangrijkste is misschien wel het goed (lees vaak en afwisselend) voeren van onze vissen. Hierdoor hebben de dieren genoeg energie om te vechten tegen de parasieten. Het gebrekkig voeren van onze dieren kan indirect ook al een oorzaak zijn van een stipuitbraak.

Visaquaria hebben door onderlinge agressie bij het inbrengen van nieuwe dieren vaak last van stip. Desondanks verliezen zij veel minder dieren aan stip dankzij het vaak betere voerbeleid. Vissen zijn immers erg tolerant voor vervuild water en dus word er meestal veel meer gevoerd, wat resulteert in stevige dieren met genoeg reserves.

Een quarantaine bak is natuurlijk de meest ideale tussenstap voor een nieuw aangekochte vis of een ziek dier. Het dier kan met medicijnen worden behandeld zonder dat het hele aquaria en vooral de organismen in het levend steen hier last van hebben. De vis in de quarantaine bak kan goed worden geobserveerd en desnoods kan er snel worden ingegrepen. Dit in tegenstelling



Foto: RudyC

tot een zieke vis in een volledig ingericht aquarium, welke vaak niet te vangen is.

Een quarantaine bak kan erg simpel zijn, voor vissen tot een lengte van ongeveer 10 cm is meestal een 50 liter aquarium perfect geschikt. Zorg dat de zijwanden donker zijn geschilderd zodat het dier de illusie heeft niet in open water te zwemmen maar bij het rif is. Enkele pvc

buisjes of een kapotte bloempot kan als hol worden gebruikt zodat de vis wat rust krijgt en zich kan terug trekken. Doordat de vis geen andere bewoners ziet zal deze namelijk continu denken dat er gevaar dreigt, en alle andere dieren ook in het rif verstopt zitten.

Een klein (water of lucht) pompje voor de stroming en een klein verwarmingselement zorgen voor de juiste temperatuur en waterbeweging (=zuurstof). Bij een behandeling met medicijnen is een biologisch filter vaak af te raden, er kan in dergelijk kleine quarantaine bakjes het best gewoon veel ververst worden. 50% per dag is meestal dan wel nodig, medicijnen moeten dus ook worden nagedoseerd. Indien de vis nieuw is aangekocht, en nog geen uiterlijke ziekte verschijnselen vertoont, is behandeling nog niet nodig en kan het aquarium mogelijk meedraaien op het grote aquarium. Dit zorgt ervoor dat de nieuwe vis went aan de watersamenstelling en het aangeboden voer. De nieuwe vis komt zo weer op kracht en kan enkele weken later vitaal in het grote aquarium worden losgelaten. Dergelijk gewende dieren overleven veel vaker en zorgen voor minder uitbraken van parasieten.

Toch een uitbraak van witte stip?

Medicijnen als methyleen-groen, kopersulfaat, formaldehyde en waterstofperoxide zijn in moderne rifaquaria eigenlijk niet meer gebruikelijk, deze middelen zijn niet alleen slecht voor de parasieten, ook voor koralen en veel leven dat in ons levend steen zit. In veel gevallen zorgt een dergelijke behandeling voor een beschadigd evenwicht in het aquarium met vaak grote sterfte op korte of lange termijn binnen het lagere dieren bestand. Voor de vaak aanbevolen temperatuur verhogingen, of zoutgehalte verlaging geldt hetzelfde, vaak slechter voor de koralen dan de parasieten.

Toch kan er gelukkig ook veel gedaan worden zonder dat er eerder genoemde medicamenten gebruikt hoeven te worden. De bekendste is misschien wel het gebruik van knoflook. Het wordt zowel fijn geperst of als hele teen in de bak gehangen als ook door het voer gemengd. Ondanks dat algemeen bekend is dat (knof)look een kiemverdrijvende werking heeft betwijfel ik of het wel een groot verschil maakt in de bestrijding van stip. Maar het spreekwoord: "Baadt het niet, schaad het niet". zal hier zeker op gaan.



UV-C licht is bijzonder nuttig gebleken bij het voorkomen en beperken van uitbraken van parasieten met een vrij zwemmend stadium. Over het algemeen worden in de literatuur erg hoge wattages aanbevolen, met de opmerking erbij dat lagere wattages geen zin zou hebben. Veel ervaringen hebben inmiddels



anders bewezen. Een uv-c lamp van 5 tot 10 watt kan al veel doen tegen een uitgebroken stip epidemie in een klein rifaquarium. Veel aquaria merken al vooruitgang bij minder dan 1 watt uv-c per 100 liter water. In onze overbezette rifaquaria is 2 a 3 watt per 100 liter wellicht een betere richtlijn. Wel moet er worden nagestreefd de

juiste doorstroomsnelheid te hebben. Bij te snelle doorstroom worden vrijwel alleen de algen gedood. Een parasiet heeft namelijk een grotere blootstellingstijd nodig dan een algje om gedood te worden. Een te trage doorstroom de capaciteit van de lamp niet volledig wordt benut. Over het algemeen kan het beste het advies van de fabrikant worden aangehouden. Indien dit onbekend is, vermenigvuldig dan het wattage met 50 tot 100, de

uitkomst is dan een goede richtlijn voor de doorstroming in liters/uur. Als laatste moet de leeftijd van de lamp ook niet worden onderschat, jaarlijks vervangen blijkt zeker nodig.

Ozon kan dezelfde functie als uv-c hebben, namelijk het doodbranden van parasieten, wel zijn daar behoorlijk hoge dosissen voor nodig en daaraan word de hele bak blootgesteld. Gebruik dit altijd voorzichtig.



Een andere erg goede maatregel tegen een stip uitbraak is het verwijderen van de bodembedekking. Hierop hebben zich de gehechte stipparasieten vastgezet. Door de bodem te verwijderen en de bodem in de bak daarna enkele weken goed schoon te houden verminderd men de kans op een zware uitbraak vaak behoorlijk. Zeker in combinatie met een uv-c lamp is dit de

beste methode die vrijwel altijd werkt. Wel zit de vis nog vol parasieten, indien deze genoeg kracht heeft de eerste week door te komen (stadium op de vis duurt voor cryptocarion max. 7 dagen) zal deze het hoogst waarschijnlijk wel redden omdat de cyclus voor herbesmetting wordt onderbroken.

Tips voor het verwijderen van de bodem

Hevel de bodem er zo volledig mogelijk uit zonder veel stof op te dwarrelen. Wil je het zand bewaren om enkele weken later er weer terug in te brengen denk er dan even over na hoe je dit het beste kunt bewaren! (fijn zand is namelijk duur!)

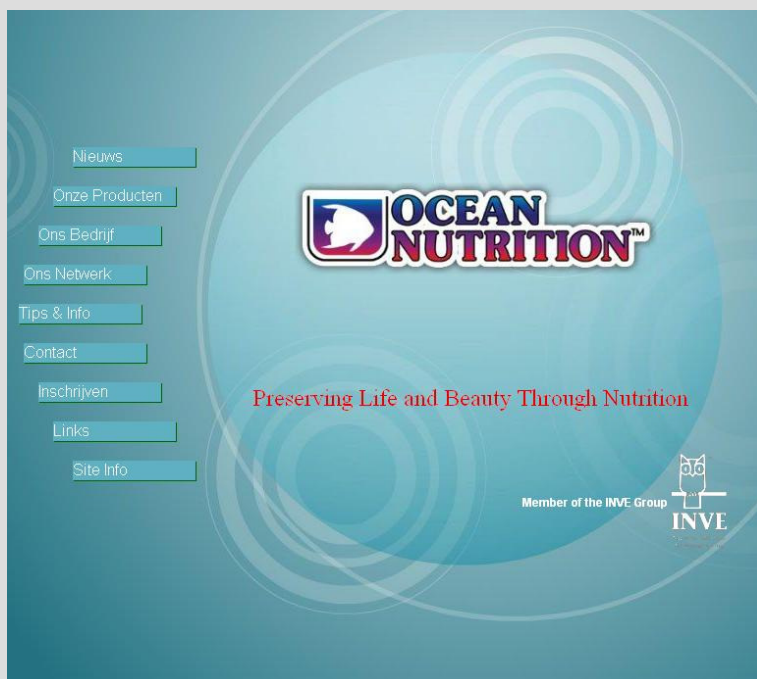
Hevel je het zand in een ton dan kun je het daarin mooi wassen met het meegehevelde water uit de bak. Je zou ook osmose water kunnen gebruiken, het zand zal er alleen maar schoner van worden maar het kan voor meer afsterven van micro leven in de bodem zorgen. Vervolgens kun je het rustig enkele weken bewaren indien je het in schoon aquariumwater bewaard en dit op temperatuur houdt. Liefst ook af en toe verdampt water aanvullen om het zoutgehalte enigszins normaal te houden. Zorg eveneens **voor stroming/beluchting** zodat het niet gaat rotten. Heb je een dikke laag zand in de bewaarbak/emmer roer het zand dan elke week een keer door zodat er niet alsnog zuurstof loze ruimtes in de bodem ontstaan

Een 2^{de} optie is om het zand indien je dit grondig hebt gewassen te laten drogen. Doe dit wel in een bak waar onderin gaatjes zitten zodat al het water eruit kan lopen (een grote handdoek of filterzak werkt ook perfect). Hierna kun

je het lang bewaren. Nadeel is dat leven dat toch nog in het zand is blijven zitten afsterft en bij her ingebruikname kan dit voedingsstoffen aan de bak weer afgeven, fosfaat opbouw in substraat (zand en steen) is een grote oorzaak van rode flap (cyano). Regelmatig bodembedekking uit de bak halen en spoelen is dus nooit onverstandig.

Conclusie

Gebruik geen medicijnen in een aquarium met koralen, hevel de bodem er zo voorzichtig mogelijk uit (stroming tijdelijk uit), en plaats een uv-c lamp. Voer vaak en afwisselend.





29 november 2008 Zeewatermanifestatie in Nijverdal



Erwin van Agtmael



Ron Hessing



Programma:

- Lezing Ron Hessing
- Lezing Erwin van Agtmael
- Minimarkt van aquariumartikelen

Aanvang: 12:00 uur, naar verwachting zal het omstreeks 18:00 afgelopen zijn.

Plaats: zalencentrum Dalzicht,
Grotestraat 285, 7441GS Nijverdal.
Zie www.dalzicht.nl voor de route.

Na afloop kan er worden deelgenomen aan een 2 uur durend Europees buffet. Voor het buffet is vooraf opgave en betaling bij de organisatie noodzakelijk.

Eventueel is een hotelovernachting mogelijk. Zie daarvoor de informatie op de website van Dalzicht. Reservering via de organisatie kan tegen gereduceerd tarief.

In de directe omgeving is er voldoende gelegenheid om (in de bossen) te wandelen en van de natuur te genieten, voor de kinderen is er zelfs een heus speelbos.

Entreekosten zijn laag, parkeren is gratis. Kaarten en informatie zijn verkrijgbaar via de organisatie.

Voor opgave en vragen kunt u contact opnemen met dhr. F. Nijen Twilhaar
Tel nr: 00316 12795266 of per e-mail: freddynt@live.nl of www.zeewatermanifestatie.nl
Entree € 5,00, Buffet € 27,50 en overnachting € 35,00 p.p.



© Copyright Reefsecrets – Online reefmagazine

Tweemaandelijkse uitgave van VZW Reefsecrets.

www.reefsecrets.org – info@reefsecrets.org

Niets uit deze uitgave mag, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van VZW Reefsecrets overgenomen, gereproduceerd of vermeerderd worden.