

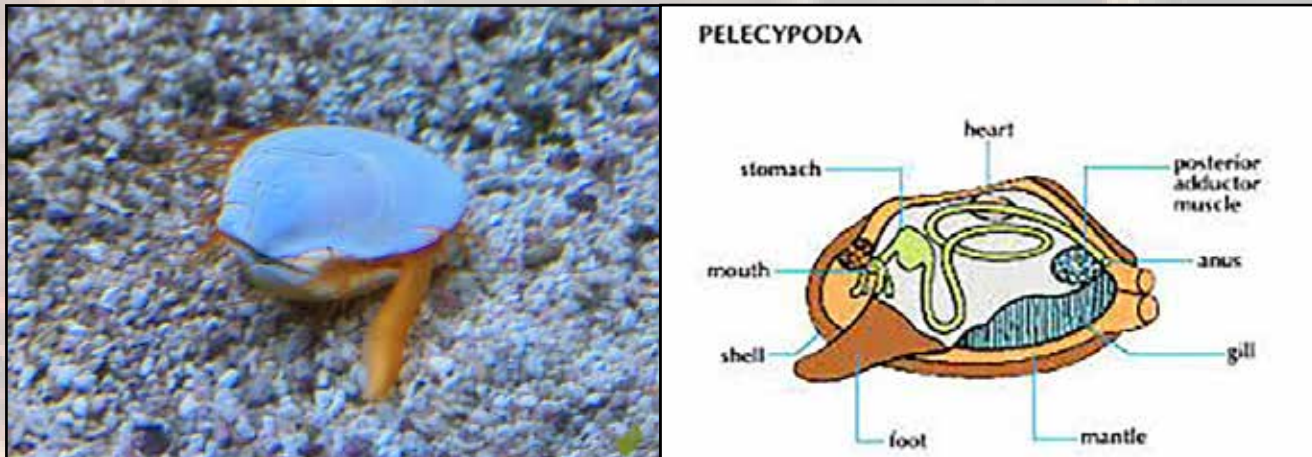


Vijlmosselen

door Germain Leys REEFSECRETS

29

Enige tijd geleden kreeg ik van Amber en Luc De Vos, gretige lezers van ons ReefSecrets Magazine, de vraag wat de uitstulping was bij hun onlangs overleden vijlmossel *Ctenoides Ales*. Ze was jammer genoeg ten prooi gevallen van enkele actieve heremietkrabben. Ze deden er de volgende foto bij:



Het bleek de voet van de schelp te zijn, weliswaar een vijlmossel die op “zeer grote voet” leefde! Deze voet kan ze in het substraat of tussen het levend steen steken om op die manier niet weg te “waaien” met de sterke stroming.

Op <https://drive.google.com/file/d/0B-AISMlcXN7xSTRUbUusyN2J-lajg/view> kan je een filmpje zien van deze vijlmossel, gemaakt door Amber De Vos.

Vijlmosselen zijn in staat om met behulp van bioluminescentie licht te geven.

Bioluminescentie is het verschijnsel waarbij dieren met behulp van een chemische stof (het enzym luciferine) in hun weefsel licht kunnen produceren.

Dieren die licht produceren door middel van bioluminescentie hebben hiervoor speciale organen. In deze organen bevindt zich luciferine, samen met een luciferase als enzym. Luciferine en luciferase zijn algemene termen voor respectievelijk de lichtproducerende stof en het bijbehorende enzym. Wanneer luciferine geoxideerd wordt onder invloed van luciferase, komt licht vrij:

luciferine + O₂ —luciferase > oxyluciferine + licht



De kleur van het licht is hierbij afhankelijk van het luciferase-enzym. Deze reactie is erg efficiënt. Bijna alle energie die vrijkomt wordt omgezet in licht. Veel mensen kennen het wel van de vuurvliegjes. Vrouwelijke vuurvliegjes geven licht om ten tijde van de paring de mannetjes te lokken. Gloeiwormen kunnen het ook. Het zijn larven van een keversoort, die veelal in donkere holten of grotten wonen en met behulp van hun licht prooidiertjes lokken.

Maar waarom doen de vijlmos-sels het? Daarover is nog niet veel bekend... Het vermoeden bestaat dat ze met hun wit-blauwe lichtflitsen micro-organismen lokken, waarvan ze leven. Maar zeker is dat niet.

In de aquariumhandel ben ik zeer vaak zulke dieren tegen gekomen, doch ik heb er nooit één van aangekocht, goed wetende dat het quasi onmogelijk is om ze langer dan zes maanden in leven te houden.

Omdat de filtertechnieken steeds beter en beter worden is het thans toch wel mogelijk om er langer plezier van te hebben en daarom is het de moeite om er aandacht aan te besteden.

Enig opzoekwerk bracht me bij een artikel van Rob Toonen, gevonden op advancedaquarist.com over deze prachtige dieren. Ik contacteerde de auteur en ReefSecrets kreeg van hem de toelating om het artikel te vertalen.

Lima scabra



Vijlmosselen

Door Rob Toonen, Ph.D. REEFSECRETS

31

Vooreerst wil ik benadrukken dat het succesvol houden van vijlmosselen in gevangenschap van oudsher zeer moeilijk is.

Elke maand zie ik een aantal posten op de verschillende aquariumfora die vragen over hoe ze een vijlmossel die in verval is in iemands rif aquarium kunnen redden. Hoewel deze dieren mooi, relatief goedkoop en gemakkelijk verkrijgbaar zijn in de aquariumhandel, vind ik dat er bitter weinig informatie over hen beschikbaar is. Daarom wil ik wat tijd besteden aan het bespreken van de biologie van deze dieren om mensen te helpen begrijpen waarom ze zo moeilijk in leven te houden zijn in gevangenschap.

De typische ervaring van de mensen die ze kopen is dat het dier zijn best doet om zich het verbergen achter het levend steen. Vaak moet de aquariaan ze vele malen achter de stenen uithalen, zodat ze zichtbaar zijn in het aquarium. Dit duurt vaak een tijdje voordat ze het uiteindelijk opgeven en langzaam sterven. Zelfs wanneer de rest van het aquarium floreert, zien de mensen die een vijlmossel in hun aquarium brengen meestal hoe ze langzaam wegwijnt over een periode van een paar maanden tot een maximum van ongeveer zes tot tien maanden. Ik denk dat de meest voorkomende oorzaak van de ondergang van de vijlmossel in een aquarium gewoon honger is. Ik moet er echter op wijzen dat deze dieren een relatief korte levensduur hebben, iets in de orde van maximaal drie tot vier jaar, maar ik kom hier later op terug. Er zijn nog steeds bitter weinig meldingen van deze dieren die het in gevangenschap langer dan een jaar hebben overleefd. Helaas, de 6 tot 10 maanden dat de meeste mensen erin slagen om een vijlmossel in hun aquarium te houden is ook een redelijke schatting van hoe lang een goed gevoed dier het kan uithouden om te sterven van de honger na het verzamelen en het inbrengen in een aquarium waarin zij wordt onthouden van voedsel. Dus, als je echt zulk een aantrekkelijke en interessante dieren wenst toe te voegen aan je aquarium,



Een foto van een vijlmossel

moet je een serieuze poging doen om het te voorzien van de juiste voorwaarden om het gezond en goed gevoed in gevangenschap te houden. Hopelijk hebt u tegen het einde van dit artikel een idee van hoe met deze dieren om te gaan en over welke behoeften deze prachtige dieren hebben, en ik hoop dat we dan wat meer meldingen krijgen van succes op lange termijn met het in gevangenschap houden van vijlmosselen. Voordat ik u informatie kan geven over hoe u één van deze dieren gezond in het aquarium kan houden, wil ik u een beetje achtergrond mee geven over de biologie van deze dieren. Allereerst zijn het tweekleppige weekdieren, en als leden van de stam Mollusca zijn ze

verre neven van een grote verscheidenheid van dieren waaronder de klasse polyplacophora (keverslakken of chitons), gastropoda (slakken en naaktslakken) en koptotigen (pijlintvissen, inktvissen en octopussen)

Hoewel de vijlmosselen (zoals de lichtgevende die doorgaans worden verkocht) schelpen worden genoemd zijn ze enkel met hun uiterlijk gerelateerd aan schelpen.

De tweekleppige weekdieren die "vlam" of "knipperende schelpen" worden genoemd zal ik collectief gewoon "vijlmosselen" noemen omwille van de eenvoud.

In de aquariumhandel komen vrijwel enkel dieren voor van het genus Lima.



Er zijn veel verschillen tussen de echte schelpen en de vijlmosselen. Het eenvoudigste onderscheid tussen hen is dat terwijl de echte schelp naar voren zwemt (in de richting van de kloof van de schelp), vijlmosselen achteruit zwemmen. Ja, je leest het goed - deze dieren kunnen eigenlijk zwemmen (nou ja, akkoord, het is een soort van zwemmen, en het is niet erg sierlijk). In tegenstelling tot de meeste tweekleppigen, zijn de schelpen en de vijlmosselen in staat om zichzelf los te maken van de ondergrond, en door de schelpen te flappen genereren ze een vorm van "straalaandrijving" om zo van de bodem te springen om aan hun predator te ontsnappen. Zo zwemmen ze korte afstanden. Er is een mooi filmpje van een zwemmende schelp te zien op Youtube (https://www.youtube.com/watch?v=_2iXH-BuSIJY) voor iedereen die geïnteresseerd is om te zien hoe deze dieren proberen aan hun roofdieren te ontsnappen. Besteed ook aandacht aan de oriëntatie van de schelp in deze film, zodat u kunt zien wat ik bedoel met echte schelpen die vooruit zwemmen.



Qua levensstijl zijn vijlmosselen specialist filter feeders die gewoon veel plankton vereisen van de juiste deeltjesgrootte. In tegenstelling tot de meer populaire en dure reuzenmosselen (leden van het genus *Tridacna*), ontbreken bij vijlmosselen de fotosynthetische symbionten om te helpen met het verstrekken van voeding aan het dier. De schitterende rode kleur van deze dieren zijn te wijten aan een ongewoon hoge concentratie caroteïnen in hun weefsel. Zonder de hulp van fotosynthetische symbionten als nutritionele ondersteuning, moeten de vijlmosselen enkel vertrouwen op hun vermogen om kleine deeltjes uit het passerende water te filteren

om zichzelf te voeden. Deze dieren filteren niet alleen al de passerende deeltjes. Zij dienen eveneens de juiste grootte en smaak te hebben voordat de vijlmosselen ze willen inslikken. Talrijke studies hebben nu aangetoond dat de groei en voortplanting van tropische tweekleppigen gekoppeld is aan de productie van fytoplankton, en vijlmosselen zijn geen uitzondering op dat gebied. Dieren in het wild tonen het hoogste percentage van zowel schelpgroei als reproductiviteit tijdens het piekseizoen met fytoplankton in overvloed. De bevinding dat de maximale groei en reproductieve output voor Lima mosselen in het wild sterk verbonden is met fytoplankton suggereert de beschikbaarheid van voedsel dat de primaire bron van voedsel voor deze dieren fytoplankton is. Uitgaande van deze bevinding werd, aan de hand van de darminhoud van vijlmosselen die ik in het wild heb gevangen, berekend dat fytoplankton in het bereik ligt tussen 5 en 40 micrometer (μm) (ongeveer $1/25$ tot $1/200$ ste van een millimeter) hun voornaamste voedsel is. (1 micrometer (μm) is een duizendste van een millimeter).

Omdat deze dieren in het wild voornamelijk fytoplankton eten wil dit niet zeggen dat ze andere prooien niet kunnen vangen als deze beschikbaar zijn. Julian Sprung meldt reeds in 2001 dat in gevangenschap gehouden vijlmosselen een breed scala aan producten vangen, waaronder opgeloste organische stoffen en deeltjes, bacteriën en fytoplankton. Hoewel wild gevangen oesters ongeveer dezelfde deeltjes in hun darmen hebben als vijlmosselen, blijkt bij voedingsexperimenten dat gekweekte oesters ongewerkte larven van ongeveer $50 \mu\text{m}$ tot een maximale grootte van iets minder dan $200 \mu\text{m}$ (ongeveer $1/5$ millimeter) het preferente voedsel is als zij de keuze hebben. Meer dan 75% van de geteste larven in deze experimenten werden gevangen en verteerd door oesters (en degenen die werden afgevoerd staan bekend als chemische verdedigers bij vissen). De conclusie is dat tweekleppigen in staat zijn andere dan fytoplankton deeltjes te vangen en te verteren wanneer deze voor hen beschikbaar zijn, en dergelijk alternatief voedsel kan net

zo belangrijk zijn als fytoplankton om de algemene gezondheid van deze dieren te handhaven. Tamburri en Zimmer-Faust stellen dat, hoewel ongewerkte larven veel minder vaak gevangen worden dan fytoplankton, de voedingswaarde van deze larven groter is dan het kleine zoöplankton en ze zijn waarschijnlijk een zeer belangrijke bron van energie-inname voor tweekleppigen in de natuur. Helaas, zonder zware plankton supplementen toe te voegen, produceert geen enkel aquarium voldoende plankton van de juiste grootte om een grote filter feeder van voldoende voedsel te voorzien, zoals een tropische tweekleppige schelp.



Ik wil hier ook een punt maken dat het filteren van deeltjes uit het water niet hoeft te betekenen dat de deeltjes worden ingeslikt en gegeten. Zo heb ik veel meldingen gekregen van mensen die hun vijlmosselen op pas uitgekomen artemia nauplii voeden. Toch moet ik erop wijzen dat, ondanks de constatering dat het lijkt alsof artemia nauplii worden gefilterd door deze dieren, dit niet betekent dat Lima mosselen in staat zijn om zich hiermee te voeden, ze moeten ook in staat zijn om de nauplii in te slikken en te verteren. Nochtans melden veel mensen dat hun vijlmosselen de artemia nauplii lijken te filteren. Het simpele feit dat deze dieren niet significant langer leven in aquaria die regelmatig worden gevoed met baby artemia dan in aquaria van die mensen die geen artemia voeden, vind ik niet bijzonder verrassend, omdat de artemia ongeveer twee keer de grootte hebben van de grootste prooi objecten gevonden in de darmen van deze dieren verzameld in het wild. Als de dieren in staat waren om gemakkelijk zoöplankton te consumeren zo groot als artemia, moeten sommige deeltjes van die grootte te vinden zijn in de ingewanden van in het wild gevangen dieren.

In plaats daarvan vinden we enkel kleine deeltjes (<200 µm), wat erg klein is voor een dergelijk groot dier. Om een groot en actief dier zoals deze te kunnen in leven houden, hebben we dus heel veel van die kleine deeltjes nodig!

De kieuwen van tweekleppige weekdieren dienen een dubbel doel: ze worden gebruikt voor zowel de ademhaling (gasuitwisseling of ademen) als de filtratie (voeding). Hoewel ze een aantal beperkte mogelijkheden hebben om actief deeltjes te verwerpen die ze niet willen, filteren de dieren continu deeltjes binnen van een bepaalde orde van grootte, ongeacht of ze van plan zijn om ze te verbruiken of niet.

In een onderzoek van een aantal filter-feeders, bleek dat na het filteren van deeltjes uit de waterkolom, gemiddeld meer dan 70% van de deeltjes gevangen door filter-feeders nooit wordt ingenomen! Het zijn de verzamelde deeltjes die niet "lekker" worden beschouwd of te weinig voedingswaarde hebben (als gevolg van een hoog anorganisch gehalte, bijvoorbeeld). Ze worden gebald in slijm en uitgeworpen als "pseudofeces" (een chique term die eenvoudigweg "kak" betekent) zonder dat het dier het ooit gegeten heeft. Dat is de reden waarom ik hier en elders beweerde dat er geen verschil is tussen dieren die zich voeden met voedsel dat toegevoegd werd aan het aquarium en dieren in het wild. Alleen maar omdat je filterfeeders deeltjes ziet vangen (die zo klein zijn dat het vaak moeilijk is om echt zeker te zijn),

betekent niet dat ze enige voedingswaarde van dat product opnemen.

Ik wil dit gedrag graag gebruiken als een demonstratie voor de ongewervelde zoölogie klas op UC Davis, waar de studenten worden gevraagd om de voederingsreactie van de lokale blauwe mossel (*Mytilus*) met meel van erwten en gist op basis van ongewerveld voedsel uit de lokale dierenwinkel te observeren. Dit is een groot experiment, omdat de leerlingen altijd denken dat de mosselen goed eten, totdat we met behulp van een microscoop bewijzen dat die tweekleppigen daadwerkelijk de deeltjes uit het water filteren, ze verzamelen in ballen van slijm en dan "pseudofeces pellets" uitspugen van het voedsel dat ze hebben verzameld, zonder er ooit iets van in te nemen.

Het feit dat deze mosselen de voedingsmiddelen verzamelen en uitspugen zonder ze te eten suggereert dat dit voedsel geen bijzonder goede keuze is om dit soort dieren te voeden. Ik heb hetzelfde gedrag van het uitwerpen van pseudofeces van de vijlmossel in aquariums die zijn gevoed met hetzelfde erwten-meel en op basis van gist van ongewervelden, waargenomen. Ik heb eerder gesproken over de relatieve voor- en nadelen van de verschillende plankton levensmiddelen voor het rif aquarium, en ik wil de geïnteresseerde lezer verwijzen naar het Marine Fish and Reefs USA artikel .

Volgens de data in dat artikel is het groottebereik van deeltjes van erwtenbloem en op basis van gist van ongewervelde voeding ongeveer

1 / 1000e tot ongeveer 2 mm in diameter, met de meerderheid van de deeltjes die boven het 40 µm grootte bereik van de overgrote deel van de darminhoud van in het wild verzamelde dieren omvatten. Gezien het feit dat deeltjesgrootte, en het feit dat de dieren de smaak van de erwtenmeel deeltjes niet lusten, is het niet verwonderlijk dat deze traditionele vormen van bereid ongewerveld voedsel niet bijzonder succesvol zijn gebleken in de afgelopen decennia voor het behoud van deze dieren in rif aquaria. Gelukkig is er een nieuw en groot aanbod van fytoplankton en zoöplankton op de markt gekomen. Wanneer we er rekening mee houden dat het gewoonlijk moeilijk geweest is om voedsel zo klein te krijgen als zelfs 200 µm (laat staan minder dan 40 µm), is het niet verwonderlijk dat het succesvol voederen en houden van dieren zoals de vijlmossel zo laag is geweest in het verleden.

De reden waarom ik blijf beweren dat de deeltjesgrootte belangrijk is dat, in de meest eenvoudige termen, hoe kleiner de deeltjes, hoe meer kans dat ze worden opgevangen door deze dieren. Tamburri en Zimmer-Faust hebben bijvoorbeeld aangetoond dat de inname van ongearomatiseerde plastic korrels van dezelfde deeltjesgrootte als fytoplankton (<40 µm) worden gegeten in hetzelfde tempo als het echte fytoplankton. Het is echter niet eenvoudig het juiste grootte gebied van deze deeltjes te bepalen dat aantrekkelijk is voor deze dieren: de geur van fytoplankton lijkt ook een stimulans te zijn voor de voeding van de meeste tot op heden geteste tweekleppigen. Zelfs wanneer de oesters de ongewervelde larven aangeboden kregen die ze gewoonlijk het liefst hadden, bleken ze een voorkeur te hebben voor de toevoeging van fytoplankton in het aquarium. Samen met de aanvoer van zoöplankton werd de snelheid van het opnemen van beide prooien daadwerkelijk verhoogd.

De toevoeging van fytoplankton bij de experimentele proeven heeft zelfs geleid tot het opnemen van de grotere plastic korrels (100 - 200 µm, ongeveer de grootte van ongewervelde larven), ondanks hun gebrek aan smaak.



In plaats daarvan vinden we enkel kleine deeltjes (<200 µm), wat erg klein is voor een dergelijk groot dier. Om een groot en actief dier zoals deze te kunnen in leven houden, hebben we dus heel veel van die kleine deeltjes nodig!

De kieuwen van tweekleppige weekdieren dienen een dubbel doel: ze worden gebruikt voor zowel de ademhaling (gasuitwisseling of ademen) als de filtratie (voeding). Hoewel ze een aantal beperkte mogelijkheden hebben om actief deeltjes te verwerpen die ze niet willen, filteren de dieren continu deeltjes binnen van een bepaalde orde van grootte, ongeacht of ze van plan zijn om ze te verbruiken of niet.

In een onderzoek van een aantal filter-feeders, bleek dat na het filteren van deeltjes uit de waterkolom, gemiddeld meer dan 70% van de deeltjes gevangen door filter-feeders nooit wordt ingenomen! Het zijn de verzamelde deeltjes die niet "lekker" worden beschouwd of te weinig voedingswaarde hebben (als gevolg van een hoog anorganisch gehalte, bijvoorbeeld). Ze worden gebald in slijm en uitgeworpen als "pseudofeces" (een chique term die eenvoudigweg "kak" betekent) zonder dat het dier het ooit gegeten heeft. Dat is de reden waarom ik hier en elders beweerde dat er geen verschil is tussen dieren die zich voeden met voedsel dat toegevoegd werd aan het aquarium en dieren in het wild. Alleen maar omdat je filterfeeders deeltjes ziet vangen (die zo klein zijn dat het vaak moeilijk is om echt zeker te zijn), betekent niet dat ze enige voedingswaarde van dat product opnemen.

Ik wil dit gedrag graag gebruiken als een demonstratie voor de ongewervelde zoölogie klas op UC Davis, waar de studenten worden gevraagd om de voederingsreactie van de lokale blauwe mossel (*Mytilus*) met meel van erwten en gist op basis van ongewerveld voedsel uit de lokale dierenwinkel te observeren. Dit is een groot experiment, omdat de leerlingen altijd denken dat de mosselen goed eten, totdat we met behulp van een microscoop bewijzen dat die tweekleppigen daadwerkelijk de deeltjes uit het water

filteren, ze verzamelen in ballen van slijm en dan "pseudofeces pellets" uitspugen van het voedsel dat ze hebben verzameld, zonder er ooit iets van in te nemen.

Het feit dat deze mosselen de voedingsmiddelen verzamelen en uitspugen zonder ze te eten suggereert dat dit voedsel geen bijzonder goede keuze is om dit soort dieren te voeden. Ik heb hetzelfde gedrag van het uitwerpen van pseudofeces van de vijlmossel in aquariums die zijn gevoed met hetzelfde erwten-meel en op basis van gist van ongewervelden, waargenomen. Ik heb eerder gesproken over de relatieve voor- en nadelen van de verschillende plankton levensmiddelen voor het rif aquarium, en ik wil de geïnteresseerde lezer verwijzen naar het Marine Fish and Reefs USA artikel .

Volgens de data in dat artikel is het groottebereik van deeltjes van erwtenbloem en op basis van gist van ongewervelde voeding ongeveer 1 / 1000e tot ongeveer 2 mm in diameter, met de meerderheid van de deeltjes die boven het 40 µm grootte bereik van de overgrote deel van de darminhoud van in het wild verzamelde dieren omvatten. Gezien het feit dat deeltjesgrootte, en het feit dat de dieren de smaak van de erwtenmeel deeltjes niet lusten, is het niet verwonderlijk dat deze traditionele vormen van bereid ongewerveld voedsel niet bijzonder succesvol zijn gebleken in de afgelopen decennia voor het behoud van deze dieren in rif aquaria. Gelukkig is er een nieuw en groot aanbod van fytoplankton en zoöplankton op de markt gekomen. Wanneer we er rekening mee houden dat het gewoonlijk moeilijk geweest is om voedsel zo klein te krijgen als zelfs 200 µm (laat staan minder dan 40 µm), is het niet verwonderlijk dat het succesvol voederen en houden van dieren zoals de vijlmossel zo laag is geweest in het verleden.

De reden waarom ik blijf beweren dat de deeltjesgrootte belangrijk is dat, in de meest eenvoudige termen, hoe kleiner de deeltjes, hoe meer kans dat ze worden opgevangen door deze dieren. Tamburri en Zimmer-Faust hebben bijvoorbeeld aangetoond dat de inname van ongearomatiseerde plastic

korrels van dezelfde deeltjesgrootte als fytoplankton (<40 µm) worden gegeten in hetzelfde tempo als het echte fytoplankton. Het is echter niet eenvoudig het juiste grootte gebied van deze deeltjes te bepalen dat aantrekkelijk is voor deze dieren: de geur van fytoplankton lijkt ook een stimulans te zijn voor de voeding van de meeste tot op heden geteste tweekleppigen. Zelfs wanneer de oesters de ongewervelde larven aangeboden kregen die ze gewoonlijk het liefst hadden, bleken ze een voorkeur te hebben voor de toevoeging van fytoplankton in het aquarium. Samen met de aanvoer van zoöplankton werd de snelheid van het opnemen van beide prooien daadwerkelijk verhoogd.

De toevoeging van fytoplankton bij de experimentele proeven heeft zelfs geleid tot het opnemen van de grotere plastic korrels (100 - 200 µm, ongeveer de grootte van ongewervelde larven), ondanks hun gebrek aan smaak. Zelfs wanneer de grotere ongearomatiseerde plastic korrels met fytoplanktonsap waren doorweekt voordat ze gebruikt werden voor de studies over voeding met de oesters, werden ze ook aanzienlijk beter opgenomen dan ongearomatiseerde korrels die niet in fytoplankton geweekt werden vóór het voeden.

Bij afwezigheid van fytoplankton werden deze grotere ongearomatiseerde korrels voornamelijk afgewezen. Dit resultaat is van belang omdat het suggereert dat ongeacht of het voedsel wordt aangeboden "goed maakt" voor de oesters, zullen ze een breder scala aan deeltjes innemen (tenminste binnen een bepaald groottebereik) mits de geur van fytoplankton aanwezig is in het water om hen heen. Dat is goed nieuws voor aquarianen, omdat het betekent dat het beter is om de dieren te voeden door ook fytoplankton aan te bieden tijdens het voederen van tweekleppigen. Helaas is dit niet noodzakelijk het geval met Lima, want ik zag eens een presentatie op een vergadering waarin een student meldde dat de toevoeging van fytoplankton aan aquaria geen invloed had op de innamehoeveelheid van de grotere (100-200 µm) plastic korrels voor vijlmosselen (maar die studie is nooit gepubliceerd, en ik ben niet zeker hoe goed het experiment werd gedaan).



Indien dit resultaat tot verdere studie noopt, dan zal in tegenstelling tot het oester experiment hier boven vermeld, blijken dat vijlmosselen kieskeuriger zijn over wat zij eten. Ze zijn in staat om deeltjes te selecteren rechtstreeks op basis van hun oppervlakkige smaak, ongeacht welke andere smakelijke geuren aanwezig zijn in het aquarium. Zelfs indien vijlmosselen smakeloze of onsmakelijke grotere deeltjes in aanwezigheid van fytoplankton afwijzen, het feit dat fytoplankton de neiging heeft om de opnamesnelheid van zowel kleine (<40 µm) en grote deeltjes te verhogen (100-200 µm) is waard om te onthouden. Bij het voeren van dieren in een gesloten systeem waarin de toegevoegde voeding duur en niet in-overvloed aanwezig is, bestaat de kans dat het dier meer voedsel opneemt uit dezelfde hoeveelheid product bij zowel het aanbieden van fytoplankton en zoöplankton. Het is dus waard om het te proberen. In aanvulling van de reden dat je meer waar voor je geld krijgt, is de andere reden dat ik stel dat beide soorten voedsel tegelijkertijd moeten worden verstrekt, is dat het daarmee een groter deeltjesgrootte bereik bestrijkt dan het voeren van ofwel fytoplankton (moeten minder dan 40 µm deeltjes zijn) of zoöplankton (groter dan 50 µm deeltjes) vervangend product alleen.

Als de traditionele vormen van de flesjes ongewerveld voedsel van de lokale dierenwinkel niet het antwoord bieden, wat kunt u dan doen om uw vijlmossel te voeren? Nou, zoals ik hierboven vermeldde, wanneer je de keuze van fytoplankton en zoöplankton aanbiedt, lusten de tweekleppigen het liefst de ongewervelde larven. Gemiddeld 75% van de aangeboden larven werden verteerd door een mossel of een oester in een bepaalde voedingsproef (Het is vrijwel onmogelijk om een hogere opname snelheid te verkrijgen omdat de larven worden verspreid in het aquarium en de mosselen niet genoeg water kunnen pompen om alle exemplaren te vangen). Natuurlijk is het moeilijk om een heleboel kleine ongewervelde larven in uw aquarium op een regelmatige basis aan te bieden, hoewel enkele bekende mensen via deep

sand bed goede ervaringen hebben (onder andere Ron Shimek). Zij vinden dat er eigenlijk heel wat larven geproduceerd worden door de Polychaetes (borstelwormen) en andere ongewervelde dieren die leven in het zandbed. Dit zal zeker ten goede komen aan de gezondheid van de vijlmossel, maar het is een fatale fout om alleen te vertrouwen op de productie van plankton in uw aquarium om te proberen een actieve filterfeeder als een vijlmossel te voeden. Zelfs de meest productieve aquaria produceren onvoldoende concentraties van dergelijk plankton voedsel voor een grote en efficiënte filterfeeder zoals een vijlmossel.

Dat betekent dat je moet bereid zijn om het aquarium met zowel fytoplankton als zoöplankton van de juiste grootte te voorzien als u van plan bent om een vijlmossel in leven te houden voor een redelijke termijn. Een goede voeding van gemengd fytoplankton en verrijkte raderdier-tjes is waarschijnlijk de beste optie voor het goed doorvoed houden van deze dieren in de vangenschap. Het aantal fytoplankton en zoöplankton producten die beschikbaar zijn voor de hobbyist thuis, nemen voortdurend toe en veel van deze "nieuwe generatie" plankton voedingsmiddelen zijn waarschijnlijk een geschikte voeding voor deze dieren in het aquarium. Nogmaals, ik zal de geïnteresseerde lezer verwijzen naar mijn bespreking van plankton voedingsmiddelen op http://www.reefs.org/library/talklog/r_toonen_102500.html voor meer informatie over de relatieve voor- en nadelen van elk van de verschillende soorten plankton voedingsproducten die momenteel op de markt verkrijgbaar zijn.

Gezien de proliferatie en de beschikbaarheid van dergelijke plankton levensmiddelen in de hobby van vandaag, is het makkelijker dan ooit om een redelijke concentratie van minuscule deeltjes plankton van de juiste grootte en smaak om de obligate filterfeeders zoals vijlmosselen aan te bieden. Als u overtuigd bent van het voeden van fytoplankton zou u ofwel best raderdier-tjes beginnen te kweken om zo goed te voeden of een combinatie van het toevoegen van plankton

voedingsproducten die het juiste groottebereik hebben voor filterfeeders. Dan kan het mogelijk zijn voor u om een vijlmossel in uw aquarium te houden. Maar als je niet gemengd fytoplankton en zoöplankton voedert van de juiste grootte op een regelmatige (en ik bedoel minstens dagelijks) basis, dan is het inzetten van een vijlmossel in uw aquarium gewoon een doodvonnis voor het dier, omdat het gaat sterven van de honger. Als dat het geval is, dan maakt het niet uit hoe cool je denkt dat het dier is, dan moet je ze niet inbrengen in uw aquarium.

Ervan uitgaande dat je bereid bent om de inspanning te leveren om een vijlmossel goed te voeden, is er nog een belangrijke overweging die ik maak en die bijna nooit overwogen is bij het introduceren van één van deze dieren in uw aquarium. Vijlmosselen zijn van nature vrij teruggetrokken, en prefereren een diepe kloof waarin ze zich kunnen verbergen en daar krijgen ze een zekere mate van bescherming tegen roofdieren, waartegen ze zeer weinig natuurlijke afweer hebben. De meeste tweekleppigen ontsnappen aan hun aanvallers door het hebben van stevig gesloten schelpen en een sterke spier die hen in staat stelt om ze te vergrendelen en de schelpen gesloten te houden. Helaas, vijlmosselen en knipperende schelpen zijn niet echt in staat om hun schelp goed sluiten, en zijn dus een gemakkelijke prooi voor een aantal relatief kleine zeesterren, die niet in staat zou zijn om een mossel of oester van dezelfde grootte open te krijgen.

Om deze reden is predatie een groter probleem voor deze mosselen dan bij de meeste tweekleppigen van een vergelijkbare grootte. De meeste zeesterren zijn roofzuchtig, en met relatief weinig uitzonderingen denk ik dat het houden van zeesterren in een rifaquarium (vooral een met mosselen of vijlmosselen) altijd een slecht idee is. In plaats van het strak sluiten van de schelpen om te voorkomen dat ze worden opgegeten, vertrouwen vijlmosselen op hun vermogen om uit de buurt van een zeester te zwemmen, liefst in een diepe strakke spleet om hun blootstelling aan potentiële roofdieren te minimaliseren.



Ctenoides Scaber Foto: Tim Wijgerde

Een deel van de reden dat ik denk dat zo veel mensen deze dieren niet in gevangenschap zouden mogen houden, is dat ze de dieren dwingen om daar te blijven waar ze zichtbaar zijn (of ze blijven terug te leggen aan de voorkant van het aquarium waar ze “horen te zijn” om ze gemakkelijk te kunnen bekijken). Omdat ze liever diepe kloven hebben waarin ze zich kunnen terugtrekken, zullen ze uit de buurt blijven van een gemakkelijk toegankelijke en zichtbare plek, en verplaatsen ze zich telkens, tot grote ergernis van de aquariaan, en dat kost veel energie van de dieren (ze zijn om te beginnen niet zo beweeglijk). Zeker voor een dier dat steeds beperkt of ongepast voedsel in de eerste plaats aangeboden krijgt, en extra energie nodig heeft om altijd te proberen om terug te gaan naar het levend steen, in combinatie met de stressvolle situatie om steeds gedwongen geplaatst te worden op een locatie die het dier waarneemt als een onveilige omgeving,

is het niet verwonderlijk dat de dieren vaak sterven in gevangenschap ... Voordat ik hier beëindig, wil ik tot slot, een beetje praten over de reproductieve biologie van deze dieren. Lima zijn protandrische hermafrodieten, ze wisselen hun geslacht van man naar vrouw als ze groeien naar grotere maten. Dit betekent dat op een enkele uitzondering, kleine individuen (ongeveer 2,5 tot 5 cm gemeten over de schelp) verzameld in het wild, overwegend mannelijk zijn, en grote individuen (van meer dan 5 cm gemeten over de schelp) zijn overwegend vrouwelijk. Het is duidelijk dat deze informatie belangrijk is om in gedachten te houden als u de intentie hebt om te proberen om ze te kweken, omdat je een waaier van grootte van klein tot groot nodig hebt om ervoor te zorgen dat u zowel mannetjes als vrouwtjes nodig zult hebben. Bovendien hebben deze dieren in het wild de neiging om zich in combinaties van verschillende formaten op te houden, en

deze gemengde grootte groepen lijken hun reproductief succes in het wild te verhogen. Zelfs als je niet van plan bent om deze dieren te kweken, is het de moeite waard om deze informatie in het achterhoofd te hebben, want het krijgen van een mannetje (kleine vijlmossel) zal betekenen dat je een veel betere kans hebt om het dier voor een paar jaar in leven te houden.

Herinner dat de natuurlijke levensduur van deze dieren in de orde van drie jaar of zo ligt, en dat de groei zelfs onder ideale omstandigheden langzaam genoeg is dat een vijlmossel met schelpbreedte van 5 cm of zo waarschijnlijk ongeveer twee jaar oud is. Als je weet dat het dier een gemiddelde levensduur van ongeveer 3 jaar heeft, zelfs met ideale aquarium omstandigheden, en je koopt een dier dat iets in de orde van 2 jaar oud is dan is het onwaarschijnlijk dat u er lang plezier van zal hebben!

Dus, als je de grootste vijlmossel, verkrijgbaar bij de plaatselijke dealer kan selecteren, is het vrijwel zeker een volwassen vrouw, en ze kunnen al oud genoeg zijn dat hun dagen geteld zijn, ongeacht welke voorwaarden u in uw aquarium hebt.

Dit gezegd zijnde, vermoed ik dat leeftijd een potentiële complicerende factor is in de vraag waarom deze dieren zo vaak sterven binnen een jaar na hun aankoop, omdat de handelaars meestal alleen de grotere vijlmosselen in voorraad hebben en de mensen vaak kiezen voor grotere dieren om in hun aquarium te vertonen. Ik denk echter niet dat de leeftijd de belangrijkste factor is in de ondergang van de meeste vijlmosselen in gevangenschap. Als ik een reden moest geven waaraan het toe te schrijven is dat het deze dieren van oudsher zo slecht verging in gevangenschap, zou ik zeggen dat de meest voorkomende problemen die twee zijn die ik hier heb geschetst: een combinatie van stress die wordt veroorzaakt door herhaaldelijk verplaatsen van deze dieren in de open ruimte van het aquarium om ze beter te kunnen bekijken en onjuiste of onvoldoende voeding. Ik denk dat iedereen die overweegt een vijlmossel aan hun aquarium toe te voegen, deze belangrijke kennis moet hebben alvorens ze aan te kopen, en

als je niet bereid bent om hen goed te voeden en hen in staat te stellen om weer in het levend steen te kruipen op een plaats waar ze moeilijk te bekijken zijn (maar waar ze zich comfortabel voelen en op lange termijn blijven), dan moet je de aankoop van een van deze dieren niet overwegen. Als je echter bereid bent om die beperkingen te accepteren en te voorzien in de behoeften van het dier, dan kunnen ze een mooie en interessante aanvulling op een rifaquarium betekenen.

Met de aangroeiende populariteit om rifaquaria met fytoplankton te voeden en de vooruitgang in de technologie waardoor de bereiding van een aantal uitstekende planktonvoedingsmiddelen die deeltjes van het juiste groottebereik kunnen bieden, heb ik nu een paar verslagen gehoord van levende dieren die een jaar of langer in gevangenschap werden gehouden, dus ik denk dat er hoop is dat de handhaving van deze dieren gedurende hun natuurlijke levensduur, met succes op grotere schaal zal geschieden.

Met een beetje inspanning en een goede informatie over de biologie van deze dieren en hun behoeften, zullen ze misschien wel met succes in de toekomst gemeengoed worden.

Geciteerde literatuur:

- Barber, B. J., and N. J. Blake. 1991. Reproductive physiology. Pp. 377-428 in S. E. Shumway, ed. *Scallops: biology, ecology and aquaculture*. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier Science, New York, NY.
- Beninger, P. G., and A. Veniot. 1999. The oyster proves the rule: Mechanisms of pseudofeces transport and rejection on the mantle of *Crassostrea virginica* and *C. gigas*. *Marine Ecology Progress Series* 190:179-188.
- Giese, A. C., and H. Kanatani. 1987. Maturation and spawning. Pp. 251-329 in A. C. Giese, J. S. Pearse and V. Pearse, eds. *Reproduction of marine invertebrates*. Blackwell Scientific, San Diego, CA.
- Gomez, J., I. Linero, and J. Fermin. 1995. Estudios ecologicos sobre *Lima scabra* (Born, 1778) (Pelecipoda: Limidae) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. I.- Censo y relaciones morfometricas. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 34:109-120.
- Gomez, J., A. Prieto, and C. J. Lodeiros. 1990. Relaciones biometricas y biomasa especifica en el bivalvo *Lima scabra tenera* (Sowerby, 1843). *Scientia (Panamá)* 5:13-17.





- Hawkins, A. J. S., R. F. M. Smith, S. H. Tan, and Z. B. Yasin. 1998. Suspension-feeding behaviour in tropical bivalve molluscs: *Perna viridis*, *Crassostrea belcheri*, *Crassostrea iradelei*, *Saccostrea cucullata* and *Pinctada margarifera*. *Marine Ecology Progress Series* 166:173-185.
- Lin, A. L., and L. A. Pompa. 1977. Carotenoids of the red clam *Lima scabra*. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 16:83-86.
- Lodeiros, C. J., and J. H. Himmelman. 1994. Relations among environmental conditions and growth in the tropical scallop *Euvola (Pecten) ziczac* (L.) in suspended culture in the Golfo de Cariaco, Venezuela. *Aquaculture* 119:345-358.
- Lodeiros, C. J., and J. H. Himmelman. 1999. Reproductive cycle of the bivalve *Lima scabra* (Pterioida: Limidae) and its association with environmental conditions.
- Sastry, A. N. 1979. Pelecipoda (excluding Ostreidae). Pp. 113-292 in A. C. Giese and J. S. Pearse, eds. *Reproduction of marine invertebrates*. Academic Press, New York, NY.
- Shimek, R. 1997. It's (in) the water... *Aquarium.Net* 97:1-8.
- Shimeta, J., and M. A. R. Koehl. 1997. Mechanisms of particle selection by tentaculate suspension feeders during encounter, retention, and handling. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 209:47-73.
- Sprung, J. 2001. *Invertebrates: A Quick Reference Guide*. Sea Challengers, Danville, CA.
- Tamburri, M. N., and R. K. Zimmerfaust. 1996. Suspension feeding: Basic mechanisms controlling recognition and ingestion of larvae. *Limnology and Oceanography* 41:1188-1197.
- Toonen, R. 1998-99. What exactly is a "sandbed," anyway? A brief introduction to the ecology of marine sediments, Parts 1-3. *Journal of Maquaculture*:6(3):42-48, 6(4):62-79, 7:2-9.
- Toonen, R. 2000a. Are Plenums Obsolete? Another viewpoint. *Freshwater and Marine Aquarium (FAMA)*:Jan: 44-79, Feb: 44-71.
- Toonen, R. 2000b. Phytoplankton feeding of reef tanks: Has the pendulum swung too far?
- Toonen, R. 2002. The invertebrate non-column: *Linckia* sea stars. *Advanced Aquarist's Online Magazine* 1:8.
- Toonen, R., K. Batchelor, and T. Mai. 2002. Planktonic Foods for Reef Aquaria: If you feed the tank, are these foods for you? *Marine Fish & Reef USA Annual 2002*:18-31.
- Velez, A., and C. E. Epifanio. 1981. Effects of temperature and ration on gametogenesis and growth in the tropical mussel *Perna perna* L. *Aquaculture* 22:21-26.
- Ward, J. E., J. S. Levinton, S. E. Shumway, and T. Cucci. 1998. Particle sorting in bivalves: In vivo determination of the pallial organs of selection. *Marine Biology (Berlin)* 131:283-292.
- Wilkerson, J. D. 2001. *Clownfishes: A Guide to Their Captive Care, Breeding & Natural History*. Microcosm, T.F.H. Publications Professional Series, Neptune City, NJ.

