

ReefSecrets



4

ReefSecrets is er door en voor de zeeaquariaan!



ALLES VOOR UW ZEEAQUARIUM

Just
Corals

open op

Ma: gesloten

Di: 18u - 20u

woe: gesloten

do: 18u - 20u

vr: gesloten

za: 10u - 18u

zo: 10u - 18u

**JUSTCORALS,
MORE THAN JUST CORALS**

Molenstraat 81

2560 Nijlen, BE

+32 478 610 238

Volg ons op



BTW BE0782 666 472

Van de redactie

Beste lezer,

In deze oktober-editie van 2025 brengen we u weer 6 interessante verhalen over onze zeewaterhobby.

Onze hoofdredacteur opent met een artikel over sponzen. Meer en meer liefhebbers slagen er in om deze dieren in hun aquarium in leven te houden en zelfs te vermeerderen. Hoe het zit met leefgewoonten en voeding van deze dieren kom je hier te weten. Het artikel werd mooi geïllustreerd door onze onderwaterfotografe Marion Haarsma.

Visbioloog Dr. Klaus Stiefel levert ons een bijdrage over modderspringers. Deze groep van amfibische grondels worden onder de loupe gelegd en zo leren we iets bij over deze mangrovebewoners.

Onze Amerikaanse redacteur Julian Sprung leverde ons een artikel over de CORALLIMORPHARIA, bij ons beter bekend als "oren". Al de bekende genera en soorten komen aan bod met hun verzorging en hun levenswijzen.

Sven Willemsens vertelt ons iets over Murenen. Welke kunnen we in onze aquaria houden en welke niet? Dat is

belangrijk om weten om te voorkomen dat je met teleurstellingen te maken krijgt als jouw pas aangeschafte murene een paar vissen of garnalen naar binnen gewerkt heeft. Het artikel is geïllustreerd met prachtige foto's van onze onderwaterfotografen Marion Haarsma en Danny Van Belle.

In Frans-Polynesië werd een nieuwe anemoonvis beschreven die zeer goed lijkt op *Amphiprion chrysopterus* maar het blijkt toch een aparte soort te zijn.

Tot slot brengen we een verslag van onze redacteur Louis Robberecht over "Snappers", een veel in zee voorkomende vis met vele soorten. Ze zijn wel niet geschikt voor het aquarium omdat ze veelal te groot en vaak te agressief zijn, maar het was toch interessant om ze eens aan bod te laten komen. Als je ooit gaat duiken kom je ze zeker tegen!

Veel leesgenot,

De redactie

Frontpagina:

Azure vase sponge *Callyspongia* (*Cladochalina*) *plicifera* (Lamarck, 1814), Statia

Foto: Marion Haarsma www.underwaterfilm.nl



Inhoud

Sponzen	pagina 4	Murenen in het aquarium	pagina 30
Modderspringers, unieke amfibische grondels	pagina 10	De nieuwe anemoonvis <i>Amphiprion maohiensis</i>	pagina 36
Oren, een review van de CORALLIMORPHARIA	pagina 20	Gesnapt!	pagina 42





Azure vase sponge *Callyspongia* (*Cladochalina*) *plicifera*, *Statia*

Sponzen

Tekst: Germain Leys, foto's: Marion Haarsma www.underwaterfilm.nl, tenzij anders vermeld

Spons: "whats in a name?" Als ik tegen mijn echtgenote over een spons spreek dan begint ze al meteen tussen haar kuisproducten te zoeken, terwijl ik in feite over het zeedier wil spreken.

"Een huishoudspons is een schoonmaakartikel dat zeer goed vloeistof kan opnemen. De ruimtes tussen de vezels zuigen water aan en zorgen dat het water niet direct terugvloeit. Het water zit gevangen in de spons totdat het water uit de spons wordt gewrongen. Vroeger werden vooral de gedroogde overblijfselen van sponsdieren als spons gebruikt. Tegenwoordig zijn de meeste huishoudsponzen gemaakt van viscos. Er zijn ook plantaardige sponzen verkrijgbaar. Deze zogenoemde luffa sponzen worden gemaakt van gedroogde sponskomkommer", aldus Wikipedia.

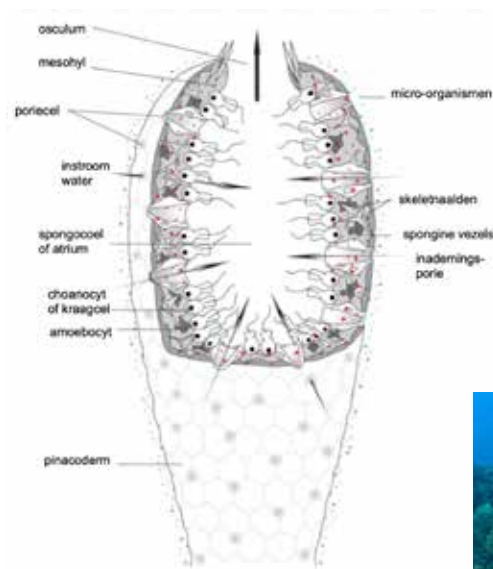


Bekerspons, Belize



Brown tube sponge *Agelas conifera*, Statia

Sponzen zijn dieren (ANIMALIA) van het onderrijk PARAZOA en de stam PORIFERA, dat betekent letterlijk: poriëndragers. In hun juveniele leven zijn het eencelligen die zich vastzetten op de bodem. Later worden het meercellige dieren door middel van celdeling. Er is een lichte vorm van celdifferentiatie. Dat is een manier van celdeling waarbij uit één cel verschillende soorten cellen worden gevormd. Sponzen hebben maar enkele soorten cellen, waaronder kraagcellen (choanocyten), die zich aan de binnenkant van de centrale holte (spongocoel) bevinden en het voedsel verteren. Ze zijn voorzien van een zweephaar, dat de binnenwaartse stroming veroorzaakt. Verder zijn er sluitcellen (porocyten), dit zijn buisvormige cellen die door de wand van de spons heen buizen vormen, waardoor er water kan binnenstromen. Dan zijn er de contractiele cellen die om de poriecellen heen liggen en de poriën kunnen dichtdrukken, zodat de stroming vermindert. De dekcellen (pinacocyten) vormen de huid van de spons. Tenslotte zorgen de amoebocyten voor het transport van de voedingsstoffen, de aanmaak van skeletnaalden en de aanmaak van voortplantingscellen.



Afb. 1

Een schematische weergave van een bekerspons. Zeewater komt de spons binnen via kleine poriën in

de oppervlaktelaag (pinacoderm). Geflagelleerde choanocyten zijn gerangschikt in ringen die het watersysteem van de spons bekleden en zijn verantwoordelijk voor het stromen van water door de spons totdat het via de uitademingsopening (osculum) wordt afgevoerd. Siliciumhoudende spicula bieden extra structurele ondersteuning voor de spons. De pijl geeft de richting van de stroming aan. Bron: Wikipedia: Webster NS, Thomas T. 2016. The Sponge Hologenome *mBio* 7(2):e00135-16. doi:10.1128/mBio.00135-16



Brown variable sponge *Cliona varians*, Statia

De meeste sponzen leven in de zee, maar er zijn ook soorten die in zoetwater leven. Er zijn zo'n 8.400 soorten bekend en er worden er regelmatig nog nieuwe beschreven. Het zijn de oudst bekende dieren, ze bestonden al tijdens het Precambrium (van 4.560 miljoen jaren geleden tot 539 miljoen jaren geleden) en zijn gedurende hun evolutie nauwelijks veranderd.

Binnen de sponsdieren bestaan er drie lichaamsvormen, de bektersponzen (asconoid), de geweesponzen (syconoid) en de korstponzen (leuconoid) zie afb 2. Ze worden beschouwd als een kolonie van cellen en niet als een meercellig individu.



Giant barrel sponge *Xestospongia muta*, Statia

Aquaasan



Corals

Openingstijden:

Maandag van 13.00 tot 20.00

Woensdag van 13.00 tot 20.00

Vrijdag van 13.00 tot 20.00

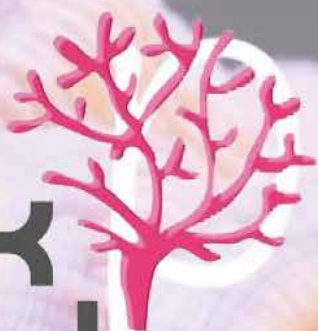
Zaterdag van 10.00 tot 17.00

+31 6 31979971

Schipholweg 991
2143 CG Boesingheliede

www.aquaasan-corals.nl
info@aquaasan-corals.nl

Pink Corals



Ook zo gek op mooie koralen
voor uw zeeaquarium?

Bij Pink Corals hebben we steeds
prachtige en de meest exclusieve koralen
tegen betaalbare prijzen.

Maar ook vissen, voeding en producten!

Openingstijden:

Maandag, woensdag en donderdag 16u00 tot 20u00

Zaterdag en zondag 10u00 tot 15u00

Andere tijdstippen: na afspraak

Ons adres:

Jozef Van Esschestraat 33, 2860 Sint-Katelijne-Waver België

+32 485 91 15 78

info@pinkcorals.be

www.pinkcorals.be

Bezoek onze online winkel, scan de QR code

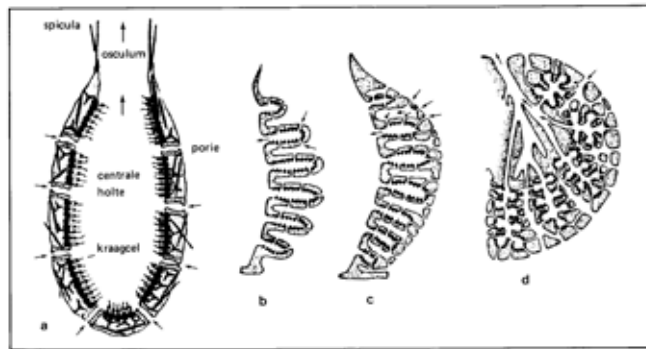
Bezoek ook onze Facebook pagina Pink Corals



Ongeveer 98% van alle sponzen is van het leukoniede type. Een leuk weetje: als de cellen van een spons door een mixer worden gehaald (of door een pomp in ons aquarium) dan zullen de cellen elkaar daarna weer opzoeken en een nieuwe spons vormen! Als meerdere soorten op deze wijze worden gemengd, dan zal elke soort weer een spons vormen! Ze hebben dus een enorm groot regeneratievermogen.



Pink vasesponge *Niphates digitalis*, Statia



Afb. 2

Organisatievormen van sponzen.

Schematische doorsnede van het asconiede type (a), het syconiede type (b en c) en het leukoniede type (d). De kraagcellen zijn zwart getekend. De zweepachtige flagella bewegen de waterstroom in de richting van de pijlen (naar Hyman en Moore).



*Orange elephant ear sponge *Agelas clathrodes*, Statia*

Voortplanting

Sponzen kunnen zich zowel geslachtelijk als ongeslachtelijk voortplanten. De ongeslachtelijke voortplanting gebeurt ofwel door knopvorming aan de buitenkant ofwel door gemmula die zich aan de binnenkant ontwikkelen. Vooral zoetwatersponzen produceren gemmula want die kunnen zelfs bij uitdroging en bevriezing overleven. De geslachtelijke voortplanting is meestal hermafrodiët. Spermacellen ontstaan meestal uit kraagcellen en eicellen meestal uit archeocyten, nog

een andere niet gedifferentieerde soort cellen die ik hierboven niet vernoemd heb. Er ontstaat dan een larve, die zich binnen een kleine actieradius verplaatsen kan, zich binnen een etmaal ergens vastzet en zich daarna tot een spons ontwikkelt.



Spons, Eustatius

Voeding

Sponzen zijn voornamelijk filterfeeders en ze eten detritus, plankton, virussen en bacteriën. Ze absorberen ook opgeloste voedingsstoffen direct uit het water via hun pinacocyten; elke cel is verantwoordelijk voor het verkrijgen van hun eigen voedsel! Via een heleboel kleine gaatjes stroomt het water bij het dier naar binnen, speciale cellen vangen het voedsel uit het water en de rest van het water gaat er via een paar grote gaten weer uit.



Spons, Belize

Verdediging

Sponzen produceren sommige giftige stoffen om zich te verdedigen tegen predatoren. De medische wereld heeft zich op deze gifproductie toegelegd want er zijn toepassingen gevonden die helend zijn voor de mens. Zo is er het medicijn Vidaribine, een antiviraal medicijn dat wordt gebruikt tegen herpesinfecties. Het is afgeleid van een molecule die in 1950 werd gevonden in de spons *Tectitethya crypta*. Verder kennen we Cytarabine. Dit medicijn werd eveneens ontdekt in de spons *Tectitethya crypta*. Tegenwoordig wordt het gebruikt voor chemotherapie bij patiënten met verschillende soorten leukemie. Trabectedine werd aan het eind van de jaren zestig gevonden in een zeeschede, een sponsachtig dier dat groeit in de vorm van pijpjes.



Spons, Belize

Sponzen, Belize



Yello Tube Sponge Aplysina fistularis, Statia



Inmiddels is het goedgekeurd als medicijn tegen tumoren in onder andere spieren en bloedvaten. Onderzoekers isoleren jaarlijks wel tweehonderd door sponzen gemaakte nieuwe stoffen, en er valt nog veel te ontdekken!

In het Aquarium

Al lijken levende sponzen uiterlijk onbeweeglijk, inwendig heerst er grote activiteit. Miljoenen zweefhaarcellen onderhouden gezamenlijk met hun flagellen een constante gerichte stroom, waardoor voedsel en zuurstof worden aangevoerd en afvalstoffen worden verwijderd. Een flinke spons, met een drooggewicht van 200 gram, heeft een pompcapaciteit van ongeveer 1 m³ per etmaal!



Spons, Belize

Als je sponzen in het aquarium hebt dan wordt dit doorgaans als een goed teken ervaren. Ze filteren namelijk het water en helpen op die manier het aquariumwater in goede conditie te houden. Als je geen sponzen kunt houden dan is dit doorgaans het gevolg van slechte watercondities. De meeste sponzen moeten vrij donker gehouden worden. Let er op dat ze nooit boven water komen, want dan komt er lucht in hun weefsels terecht. De spons kan deze lucht niet zelf verwijderen waardoor het weefsel rond de luchtbellen zal afsterven en rotten. Dit proces zal zich dan door de gehele spons verder zetten tot dat de gehele spons dood is. Als u een spons aankoopt in de winkel, zeg dan tegen de winkelier dat hij ze onder water inpakt.



Het aquarium van Jacques van Ommen. In het midden ziet u een licht grijze spons groeien en links onder een blauwe spons. Omdat deze in zijn (vuile) kweekbak groeien zijn de omstandigheden ideaal voor sponzen. Foto: Jacques van Ommen



Spons, Belize



Spons, Belize



Spons, Belize

Ze kunnen voorkomen in alle kleuren en modellen. De witte, oranje en paarse vormen komen het meest voor en bevinden zich gewoonlijk aan de onderkant van het levend steen, waar ze niet te veel licht en een lichte stroming krijgen. De donkerblauwe en zwarte sponzen in het aquarium kunnen woekeren en grote delen van het levend steen afsluiten. Je moet dus opletten dat ze zich niet te overmatig

voortplanten door ze regelmatig op te ruimen.



Spons, Madeira



Sponzen, Belize

In de handel worden zelden sponzen aangeboden maar ze verschijnen doorgaans spontaan, meegereisd met het levend steen of met een koraalfragment dat je hebt ingebracht. Als je toch al eens een spons in de handel kunt aantreffen dan is het nog niet zeker dat je die ook in leven kunt houden. Soms zijn de voedingsvereisten zo specifiek dat ze in het aquarium gewoon wegwijnen.

Bronnen:

<https://natuurtijdschriften.nl/pub/414594/GEA1983016003002.pdf>

<https://nl.wikipedia.org/>



Een vis die in de loop van de evolutie aan land is gekomen: de slijkspringer.



Modderspringers, unieke amfibische grondels

Door Dr. Klaus Stiefel. Met toestemming overgenomen en vertaald van www.reefs.com

Een groep vissen die steeds populairder wordt in de aquariumhobby zijn de modderspringers of slijkspringers: amfibische grondels, die zich thuis voelen in zowel subtropische als tropische mangroven en op de wadplaten. Het feit dat ze een aquarium nodig hebben met een onderwater- en een landgedeelte (modder) maakt modderspringers interessante huisdieren voor de gevorderde aquariaan.

De evolutionaire stap die ze maakten naar het (bijna droge) land veranderde de anatomie en fysiologie van modderspringers aanzienlijk in vergelijking met hun grondelverwanten. Dit artikel bespreekt de merkwaardige veranderingen die ze ondergingen op weg naar landvissen, of preciezer gezegd, moddervissen. Voor mij heeft het waarden van een dier altijd een esthetische component; in het geval van de modderspringers ben ik geïntrigeerd door hun opvallende ogen, hoog op hun kop. Een tweede aspect van mijn waardering komt altijd voort uit de kennis van de merkwaardige biologische specialisaties van hun omgeving, en in het geval van de modderkruipers zijn die er volop. Ik hoop dat u mijn fascinatie voor modderkruipers deelt na het lezen van dit artikel.

Een korte opmerking over taxonomie voordat we dieper in de modder duiken: modderkruipers behoren tot de grondelfamilie OXUDERCINAE, die 10 genera en 40 soorten omvat. Ze komen voor in de Indo-Pacifische Oceaan en aan de Atlantische kust van Afrika.

Vinnen die in poten veranderen

Een duidelijk verschil tussen in het water levende grondels en modderspringers is de manier waarop ze zich voortbewegen – zoals hun naam al aangeeft, “springen” ze over land. Hun vinnen zijn aangepast om zowel het gewicht van de vis te kunnen dragen als het dier voort te stuw.

Grondels zijn over het algemeen bodembewonende vissen, en veel

volledig in het water levende soorten brengen het grootste deel van hun leven zittend op de bodem door. De buikvinnen, die zowel bij grondels als bij modderspringers, afhankelijk van de soort, samengegroeid of niet-samengegroeid kunnen zijn, fungeren als driepoot om de vis op te laten zitten. Dit gedrag is nuttig gebleken toen modderspringers de evolutionaire stap naar het land zetten.

Modderspringers gebruiken hun (niet-gefuseerde) buikvinnen om zich op het zand te nestelen. Daar ondersteunen de buikvinnen het dier, terwijl de borstvinnen de vis voortstuw met een roebeweging. De borstvinnen zijn anders dan die van puur aquatische grondels en hebben bij sommige soorten iets wat op een elleboog lijkt. Bovendien zijn de vinstralen van de modderspringer verstijfd en sterker verbeend, omgezet in botachtig weefsel door de afzetting van harde mineralen, wat zorgt voor stabiliteit bij de voortbeweging op het land.

De voortbeweging kan sterk verschillen tussen soorten modderspringers, waarbij carnivore soorten over het algemeen beter in staat zijn zich op het land voort te bewegen, inclusief het vermogen om op mangrovewortels te klimmen.

Geen dierenleven zonder zuurstof

Met uitzondering van een paar bizarre kleine wormpjes kan geen enkel dier zonder zuurstof leven. Dat geldt zeker voor actieve, snelbewegende vissen zoals de modderspringer. Als vis op het droge brengt dit een aantal zeer unieke uitdagingen met zich mee wat betreft de ademhaling.

Vissenkieuwen kunnen over het algemeen zuurstof uit de lucht opnemen; het probleem is dat ze snel uitdrogen en schade oplopen wanneer ze zich buiten het water bevinden. Dit probleem is minder in de zeer vochtige mangrovebossen en wadplaten waar modderspringers leven. De vissen sluiten hun kieuwdeksels om de kieuwmembranen langer vochtig te houden en ze kunnen ook zuurstof via hun huid opnemen.

Leven in de modder: je hebt een goed immuunsysteem nodig

Zoals zo vaak in de moderne biologie heeft het vermogen om het volledige genoom van een diersoort te lezen een groot verschil gemaakt in het begrijpen van het leven van het dier – dit was ook het geval bij modderspringers. De lezer van middelbare leeftijd herinnert zich misschien nog wat een gevierde doorbraak het menselijk genoomproject was, dat in 2003 de DNA-sequentie van elk menselijk gen voltooidde.



Rustend op een mangrovewortel: gestreepte modderspringer, Periophthalmus sp., Filipijnen. Modderspringers zijn verrassend moeilijk te identificeren vanaf veldfoto's tot op soortniveau.

Een garnalengrondel uit het genus Amblyeleotris, die nooit de oceaan verlaat.



Eenentwintig jaar later is het sequencen van een genoom (de som van alle genen) van een soort nog steeds een uitdaging, maar een onderneming die haalbaar is door een speciaal onderzoekslaboratorium.

Uit het sequencen en analyseren van het genoom van verschillende soorten modderspringers bleek dat hun genoom in meerdere opzichten verschilt van dat van volledig in het water levende grondels: de genen voor het gezichtsvermogen zijn veranderd, omdat de optische eigenschappen van dierenogen in het water heel anders werken dan op het land; de ammoniakafscheiding is efficiënter bij modderspringers; en interessant genoeg zijn de genen die coderen voor het immuunsysteem bij modderspringers behoorlijk veranderd. Dit lijkt te komen doordat ze op het land met een hele nieuwe reeks ziekteverwekkers te maken krijgen. Zelfs de meest enthousiaste evolutionaire reis naar het land is geen pretje als je ziek wordt!

Biodiversiteit en microniches

Als u tijdens uw volgende vakantie naar de tropische of subtropische kustgebieden reist, mis dan niet de kans om een mangrovebos te bezoeken. Mangrovebossen zijn minder opvallend dan de koraalriffen, die doorgaans het doelwit zijn van ecotoeristen, maar ze zijn desalniettemin prachtige bestemmingen. Zoals in zoveel ecosystemen zijn ze onderverdeeld in verschillende zones. In het geval van mangrovebossen variëren ze van gebieden die zelfs bij eb onder water staan tot gebieden landinwaarts die bij vloed droogvallen, en tussenliggende gebieden. Het blijkt dat elk gebied zijn eigen soort modderspringer heeft.

Over het algemeen brengen de modderspringers die zich het laatst hebben ontwikkeld, of met andere woorden, die zich het laatst hebben afgesplitst van de rest van de modderspringerfamilie, meer tijd op het land door. Leden van het genus *Periophthalmus* en *Periophthalmodon* behoren tot de meest landbewonende modderspringers. Daarentegen zijn vissen van de genera *Scartelaos* en *Boleophthalmus*, die ouder zijn, meer aquatisch.



Moeilijk te fotograferen in hun natuurlijke habitat: Modderspringers, Periophthalmus sp., Siquijor Island, Filipijnen.

Net als in het Devoon?

Een verleidelijke vergelijking kan worden gemaakt tussen slijkspringers en onze verre voorouders, de eerste gewervelde dieren die in het Devoon, zo'n 400 miljoen jaar geleden, de evolutionaire stap naar het land zetten. Destijds ontwikkelden de eerste amfibieën zich uit vissen, die de voorouders werden van alle landbewonende gewervelde dieren (reptielen, vogels, zoogdieren), inclusief de mens.

Wat kunnen we leren over deze oeroude overgang, deze belangrijke stap in de evolutie van het leven op aarde, door naar de slijkspringers te kijken?

Een paar opvallende verschillen: de eerste amfibieën stammen af van vrij grote vissen, meestal meer dan een meter lang, en niet van grondels, een familie die enkele van de kleinste levende vissen omvat. Ze stammen ook niet af van de beenvissen die we allemaal kennen en liefhebben, maar evolueerden uit vissen met lobben, vergelijkbaar met de raadselachtige *Coelacanth*, een diepzeebewoner die 60 miljoen jaar lang als uitgestorven werd beschouwd voordat hij in de jaren 30 werd herontdekt. Belangrijker nog, de vroege landgewervelden evolueerden tot een ecosysteem dat geen dieren meer bevatte.



Modderspringer half uit het water, Periophthalmus sp., Negros Island, Filipijnen.



Een typisch leefgebied voor modderkruipers: mangrovebossen in Queensland, Australië.

VOER

DR. BASSLEER BIOFISH FOOD

- ruim assortiment siervisvoer voor zowel zoet- als zeewatervissen
- proteïnen voornamelijk van wilde Scandinavische zeevissen
- 100 % vrij van hormonen en antibiotica – zonder kunstmatige kleurstoffen
- probiotica *Pediococcus acidilactici*
- meerdere functionele additieven die op artisanale wijze gecoat zijn bij lage temperatuur



Aquarium
Münster

Fish like us

Tot 59%
ruwe
proteïnen



Aquarium Münster Pahlmeier GmbH
Galgheide 8
D-48291 Telgte (Germany)
www.aquarium-munster.com

BASSLEER
biofish

www.bassleer.com
info@bassleer.com

De modderspringers daarentegen troffen terrestrische ecosystemen aan die volledig bewoond waren door andere gewervelde dieren, en ze gedijen alleen in hun zeer gespecialiseerde niches in de mangrovebossen en getijdenmodder.

Desalniettemin valt er veel te leren van de aanpassingen die modderspringers maakten voor het leven aan de landrand, en in tegenstelling tot de Devoonvissen en proto-amfibieën die overgingen op het landleven, kunnen we modderspringers levend en zeer gedetailleerd bestuderen.

De waarschijnlijk belangrijkste overeenkomst tussen modderspringers en amfibieën uit het Devoon is dat de stap naar het land niet alleen veranderingen in één orgaansysteem met zich meebracht, maar een lappendeken van nieuwe evolutionaire aanpassingen. Deze mozaïek van evolutionaire ontwikkelingen is terug te zien in zowel de fossielen uit het Devoon als bij modderspringers.

Mangrovehuizen

Zoals hierboven vermeld, leven modderspringers in wadplaten en mangrovebossen. Mangrove-ecosystemen zijn net zo uniek als hun amfibische grondelbewoners. Het zijn bossen van bomen die in zeewater groeien, schijnbaar alles negerend wat ik leerde over osmose (de beweging van ionen door plantencelmembranen) tijdens de botanielessen die ik begin jaren 90 volgde. De modder rond de mangrovewortels is gedeeltelijk anaëroob, zuurstofloos, en daardoor vertonen mangrovebossen een groot vermogen om koolstof op te slaan uit de atmosfeer, waar er momenteel te veel van is in de vorm van planeetverwarmend koolstofdioxide. Ondanks deze belofte gaan mangrovebossen in veel delen van de wereld in alarmerend tempo verloren aan kustontwikkeling en aquacultuur.

De modder van de mangrove is waar modderspringers hun holen bouwen. De ogen van modderspringers, hoog op hun kop geplaatst, zijn perfect aangepast aan deze habitat. En er zijn recente berichten over modderspringers die met geluiden communiceren terwijl ze zich buiten het water bevinden, in de wortels van

de mangrove.

Het zo getrouw mogelijk nabootsen van de bodemsamenstelling van een mangrovegebied is cruciaal voor het succesvol houden van modderspringers in een aquarium. Dit alles vormt het onderwerp van het tweede deel van deze tweedelige miniserie over modderspringers.

Referenties:

Kutschera, U., & Elliott, J. M. (2013). Verhelderen modderspringers en longvissen de vroege evolutie van viervoetige gewervelden? *Evolution: Education and Outreach*, 6, 1-8.

Polgar, G., & Crosa, G. (2009). Multivariabele karakterisering van de habitats van zeven soorten Maleise modderspringers (Gobiidae: Oxudercinae). *Marine Biology*, 156(7), 1475-1486.

Stepan, S. J., Meyer, A. A., Barrow, L. N., Alhajeri, B. H., Al-Zaidan, A. S., Gignac, P. M., & Erickson, G. M. (2022). Fylogenetica en de evolutie van terrestrialeiteit bij modderspringers (Gobiidae: Oxudercinae). *Moleculaire Fylogenetica en Evolutie*, 169, 107416.

You, X., Bian, C., Zan, Q., Xu, X., Liu, X., Chen, J., ... & Shi, Q. (2014). Het genoom van modderkruipers biedt inzicht in de terrestrische adaptatie van amfibische vissen. *Nature Communications*, 5(1), 5594.

Dr. Klaus M. Stiefel

Dr. Klaus M. Stiefel is een visbioloog, populairwetenschappelijk schrijver en duikinstructeur, woonachtig in de Filipijnen. Zijn nieuwste boek is "Your Brain on Diving" met Hübner, Hamburg. "The Lives of Gobies" is verkrijgbaar via Asian Geographic. Klaus' onderwatervideo's en -foto's zijn te vinden onder de naam "Pacificklaus" op verschillende socialemediaplatforms.

Modderspringers Deel II: Hun leefomgeving en hun sociale leven

Hierboven hebben we gekeken naar de evolutionaire aanpassingen die modderspringers hebben ondergaan tijdens hun overgang naar een amfibische levensstijl. Het tweede deel van deze serie gaat dieper in op hun gedrag en hun mangrovehabitats. Het idee dat

vissen domme, hersenloze wezens zijn, leeft misschien wel bij een deel van het grote publiek, maar zeker niet bij aquariumliefhebbers en duikers die veel tijd besteden aan het observeren van vissen. Modderspringers vormen een uitstekend tegenwicht tegen het idee van de domme vissen, omdat ze verrassend complex gedrag vertonen.

Praat met me, modderspringer

De dichtheid van modderspringers in hun natuurlijke leefomgeving kan behoorlijk hoog zijn, waardoor de individuele vissen met hun burens moeten omgaan. Modderspringers (*Boleophthalmus boddarti*) op de wadplaten in Koeweit, langs de delta van de Shatt-Al Arab, bouwen miniatuur moddermuren om hun territoria af te bakenen. In sommige gebieden beslaan de territoria met hun smalle muren brede stroken modderspringers die parallel aan de rivier lopen en wel 80 meter breed zijn. Van veraf lijken deze stroken op een uitgestrekte metropool, gezien vanuit een vliegtuigraam.

Niet alle modderspringers in deze dichte groepen hebben een ommuurd terrein; kleinere vissen zwerven rond in de omgeving en worden door huiseigenaren weggejaagd wanneer ze op iemands perceel komen.

De lichaamstaal van de twee vissen die met elkaar in conflict zijn, is gevarieerd: het wijd openen van de bek om je grootte te laten zien, gaat gepaard met het optillen van de kop en het opensperren van de rugvinnen. Deze laatste strategie om te pronken wordt ook vaak gebruikt bij zeegrondeels. Als al het andere faalt, kan een grondel de tegenstander aanvallen en bijten. Bij de *Boleophthalmus boddarti* die in Koeweit werd waargenomen, was er geen duidelijk sekseverschil in de agressieve ontmoetingen.

Communicatie tussen modderspringers beperkt zich niet tot lichaamstaal. Geluidsproductie is eigenlijk geen zeldzaamheid onder vissen. In tegenstelling tot gewervelde landdieren, waar geluiden meestal worden geproduceerd door lucht uit de longen te persen, variëren de mechanismen voor geluidsproductie bij vissen. Juffers drukken hun zwemblazen samen om korte, dreigende geluiden te maken.

Modderspringer, Periophthalmus sp., op een mangrovewortel. Cebu, Filipijnen.



Een mangrovekrab: modderspringers delen hun mangrovehabitat met verschillende ongewervelden.





Leven aan het water.

Grondels lijken daarentegen geluid te maken door water uit hun kieuwdeksels te duwen.

Slijkspringers hebben dit algemene systeem voor het produceren van grondelsgeluiden in stand gehouden en gebruiken het om te communiceren wanneer ze op het land zijn. De slijkspringer *Periophthalmodon septemradiatus* maakt individuele geluiden – elke vis klinkt net iets anders, net zoals menselijke stemmen verschillen tussen individuen. Waarschijnlijk helpt dit de vissen om elkaar te onderscheiden en zich te gedragen in overeenstemming met de plaats van hun soortgenoot in de hiërarchie. Het geluid zelf is een wild getjilp, gevolgd door een korte reeks korte klikjes. Blijkbaar verplaatsen de geluidsgolven zich via de lucht, maar ook langs de natte modder waarop de slijkspringers zitten.

Holen

Het bouwen van holen is een veelvoorkomende vaardigheid onder grondels. Zandgrondels van het genus *Valenciennesa* graven ondergrondse holen, werkend in paren, en graven het zand mondvols na mondvols uit. De garnalengrondels hebben het bouwen van holen uitbesteed aan alpheiden – waarschijnlijk een teken van een nog hogere intelligentie om iemand anders het zware werk te laten doen. De modderspringers bouwen ook holen, en zij staan voor extra uitdagingen, omdat het stijgende en dalende tij de waterstand in hun leefgebieden verandert. Soms blijft er zelfs bij vloed een luchtbel achter in de holen van modderspringers.

De holen van modderspringers dienen niet alleen als schuilplaatsen tegen hongerige roofdieren, zoals bij zeegrondels. Deze holen bieden ook broodnodige bescherming tegen de elementen, zoals de

brandende Arabische woestijnzon in het geval van de eerder genoemde *Boleophthalmus boddarti* in Koeweit. Deze vissen brengen dagelijks enkele uren onder de grond door om te ontsnappen aan de uitdrogende hitte. Modderspringers wachten ook vaak hoogwater af in hun holen.

Mangroven

Hoewel modderspringers ook in wadplaten en langs rivierdelta's leven, zijn de mangroven het meest charismatische ecosysteem dat ze bevolken. Deze kustbossen zijn op verschillende manieren uniek: hun sterk vertakte, driedimensionale wortelstelsels boven de grond kunnen uitstekende schuilplaatsen bieden voor meerdere kleine beestjes. Net als bij koraalriffen bevordert de complexe driedimensionale structuur van een habitat de biodiversiteit.

De mangrovemodder heeft ook interessante chemische eigenschappen.

Een modderkruiper voor vertakte mangrovewortels; een uitstekende schuilplaats voor roofdieren die op zoek zijn naar een smakelijke amfibische grondel.



De luchtwortels van mangrovebomen steken uit om de planten de mogelijkheid te bieden gasuitwisseling te onderhouden, wat onmogelijk zou zijn in de gedeeltelijk anaërobe modder waarin ze groeien. Cebu, Filipijnen.





Een slijkspringer heeft een paar stappen aan land gezet.

Door de hoge dichtheid, het gebrek aan menging en het rijke gehalte aan organische materialen is het grootste deel van de mangrovemodder, met uitzondering van de bovenste laag, zuurstofloos (het is anaëroob). De anaërobe afbraak van organisch materiaal in dit type modder leidt niet tot het vrijkomen van koolstofdioxide als eindproduct in de atmosfeer; Een deel van het organische materiaal blijft begraven en kan niet verder ontbinden zonder zuurstof. Mangrovegrond slaat daarom een ongewoon hoge hoeveelheid koolstof per hectare op, een eigenschap die zeer gewaardeerd wordt in deze tijd van overmatige koolstofuitstoot door de menselijke beschaving. Hoewel het gerechtvaardigd is, is het beschermen van modder misschien niet het gemakkelijkste verkoopargument voor een milieuactivist; misschien kunnen de schattige modderspringers dienen als voorbeeld voor mangrovebescherming?

Elke aquariumliefhebber die graag modderspringers wil houden die in mangroves leven, zou moeten proberen het type modder en het labirynthachtige wortelstelsel boven de grond na

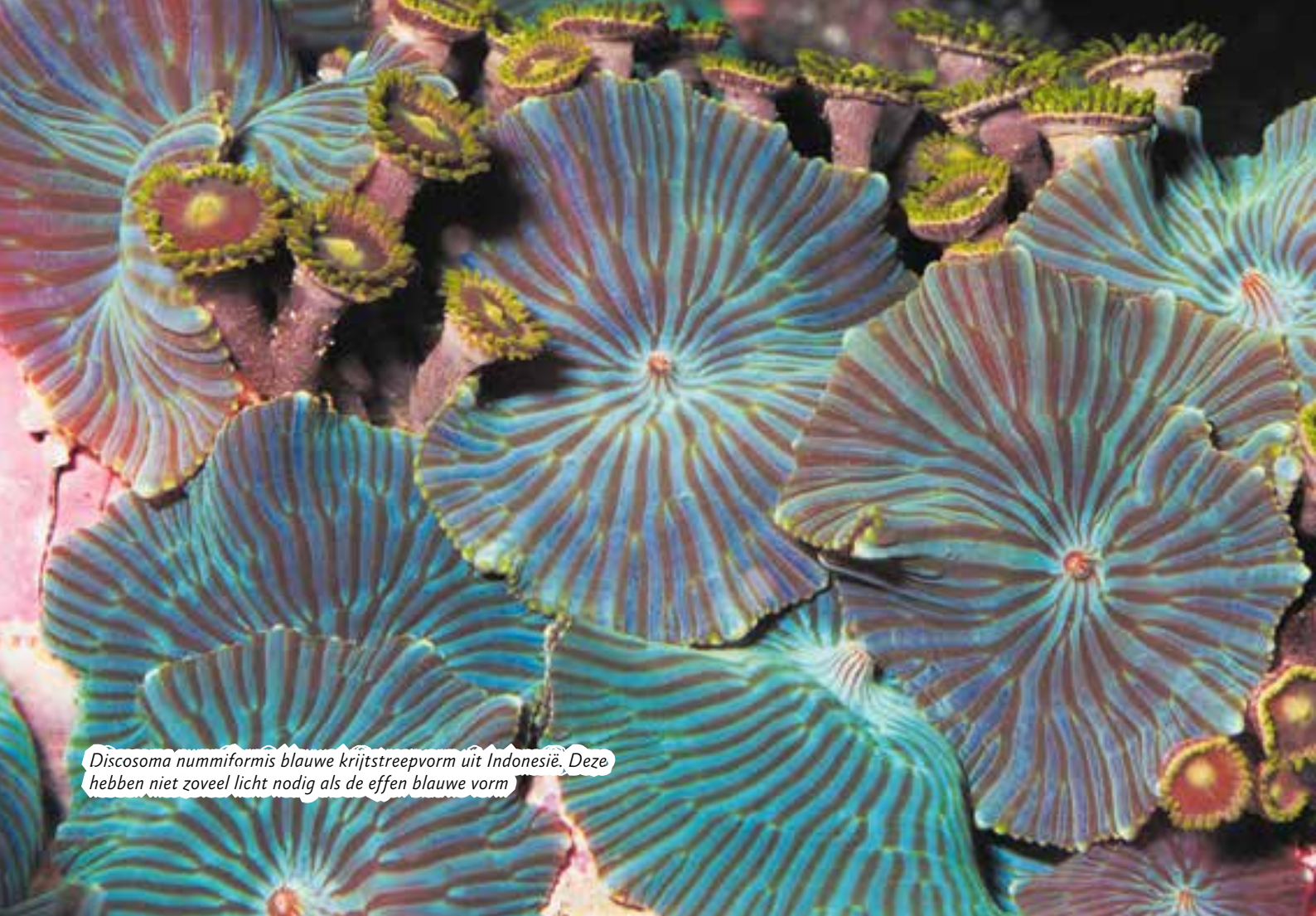
te bootsen. Modder kan worden verkregen uit intacte kustgebieden en indien nodig worden gereinigd met een verdunde waterstofperoxideoplossing. Kunstmatige modder kan worden gemengd uit klei en zand met fijne korrelgroottes; de aquariumhouder die gemotiveerd is om modderspringers in huis te halen na het lezen van dit artikel zou de technische literatuur moeten raadplegen voor een gedetailleerde handleiding over de modder.

Veel tropische en subtropische landen wereldwijd hebben de afgelopen decennia grote delen van hun mangrovebossen verloren. Onroerend goed aan de kust is zeer waardevol voor bewoning en voor de aanleg van aquacultuurvijvers voor garnalen en vissen. In de Filipijnen bijvoorbeeld is volgens de best beschikbare schattingen minder dan een kwart van de mangrovebossen die er in 1918 waren nog over. Dit is een tragedie in termen van het verloren vermogen om koolstof vast te leggen, en zeer betreurenswaardig vanwege het verlies van leefgebied voor een verbazingwekkende fauna – waaronder de modderkruipers.

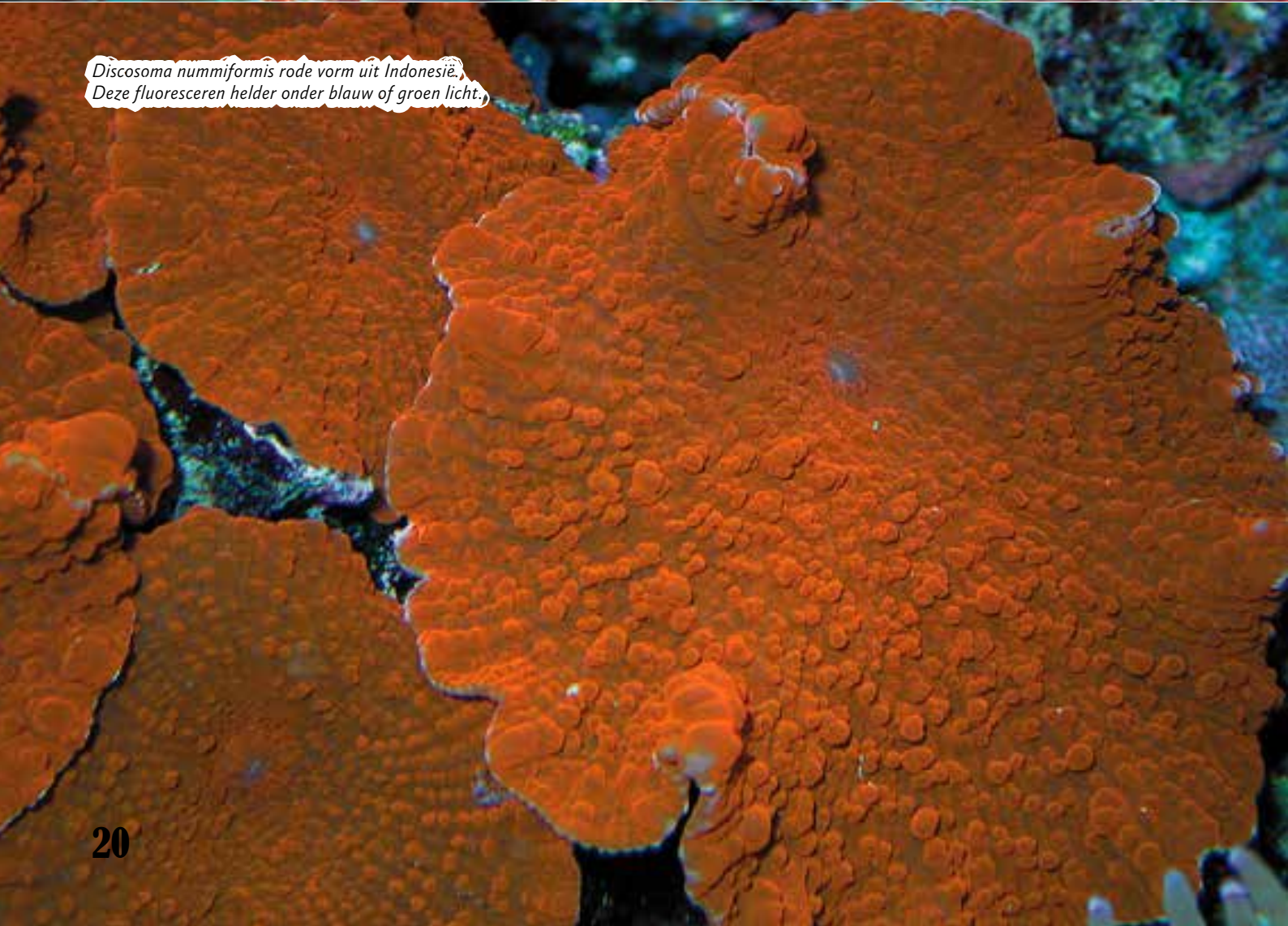
Referenties:

- Budi, A. S., Widiyani, T., & Budiharjo, A. (2018, augustus). Dagelijks gedrag van de modderkruipers in het Wonorejo Mangrovebos in Surabaya. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2002, nr. 1). AIP Publishing.
- Clayton, D. A., & Vaughan, T. C. (1988). Ethogram van *Boleophthalmus boddarti* (Pallas) (Teleostei, Gobiidae), een slijkspringer die voorkomt op de slikvlakten van Koeweit. J. UNIV. KUWAIT(SCI.), 15(1), 115-140.
- Polgar, G., Malavasi, S., Cipolato, G., Georgalas, V., Clack, J. A., & Torricelli, P. (2011). Akoestische communicatie aan de waterkant: evolutionaire inzichten van een slijkspringer. PLoS One, 6(6), e21434.
- Primavera, J. H. (2004). Filipijnse mangroven: status, bedreigingen en duurzame ontwikkeling. Mangrove Management and Conservation: Present and Future, Bravo 1996, 192-207.





Discosoma nummiformis blauwe krijtstreepvorm uit Indonesië. Deze hebben niet zoveel licht nodig als de effen blauwe vorm



Discosoma nummiformis rode vorm uit Indonesië. Deze fluoresceren helder onder blauw of groen licht.

Oren, een review van de CORALLIMORPHARIA

Tekst en foto's: Julian Sprung Vertaling: Germain Leys

Of u nu een groot rifaquarium of een eenvoudig klein aquarium hebt, elk van de CORALLIMORPHARIA kan gemakkelijk worden onderhouden en tientallen jaren van worden genoten.

De orde CORALLIMORPHARIA, in de stam Cnidaria, klasse ANTHOZOA, omvat anemoonachtige en koraalachtige wezens die erg populair zijn in de aquariumhobby vanwege hun hardheid en fantastische scala aan kleuren en vormen. CORALLIMORPHARIA zijn, zoals hun naam al aangeeft, erg koraalachtig, maar ze scheiden geen skelet af. Ze hebben radiaal gerangschikte tentakels of pseudotentakels, indien aanwezig. De populairste soorten bevatten symbiotische zoöxanthellen, dus hun onderhoud omvat het bieden van voldoende licht voor fotosynthese door de zoöxanthellen. Dit is niet zo moeilijk te bereiken voor de meeste soorten, aangezien veel van hen de voorkeur lijken te geven aan lage lichtniveaus of indirect licht. Standaard fluorescentielampen zijn prima voor veel, maar niet alle soorten.

Zelfs de symbiotische soorten voeden zich met een verscheidenheid aan externe voedselbronnen. Ze voeden zich allemaal met opgeloste en deeltjesvormige materie, sommigen voeden zich met zoöplankton en sommigen vangen en eten zelfs vissen! Kleine trilhaartjes op het oppervlak van de mondschijf helpen bij het transporteren van gevangen opgeloste en deeltjesvormige materie naar de mond. Grotere prooien worden gevangen door de vorming van een zak wanneer de randen van de mondschijf omhoog vouwen en elkaar op een centraal punt ontmoeten. De genera die geen symbiotische zoöxanthellen hebben, voeden zich actief met grote en kleine prooien, voornamelijk zoöplankton, met behulp van krachtige nematocysten die zich op talrijke lange tentakels bevinden.

Voortplanting in CORALLIMORPHARIA wordt voornamelijk vegetatief bereikt (knopvorming, deling, pedaal-scheuring), en de vorming van kolonies van klonen is gebruikelijk voor de meeste soorten. Hoewel het zeker in de natuur voorkomt, is seksuele voortplanting waarbij eieren en sperma door poliepen van verschillende

genera worden vrijgegeven, niet goed gedocumenteerd. Aquariumobservaties zijn tot nu toe alleen van het vrijkomen van eieren geweest, en er zijn geen meldingen geweest van nieuwe rekruten van seksueel geproduceerde nakomelingen.

Slechts enkele specialisten hebben geprobeerd de CORALLIMORPHARIA te classificeren, en de systematiek daarvoor is momenteel onvolledig. Er is bijvoorbeeld geen duidelijke scheidslijn tussen sommige vormen die geclassificeerd zijn als *Discosoma* en sommige vormen die geclassificeerd zijn als *Rhodactis*. De twee genera lijken samen te smelten, en de taxonoom J.C. den Hartog neigde ernaar ze samen te groeperen als *Discosoma*, hoewel hij *Rhodactis* nog steeds erkende als geldig voor ten minste enkele soorten.

Discosoma

De gewone "paddestoelanemonen" of "olifantenoorpaddestoelen" of "schijfanemonen" behoren tot het genus *Discosoma*. Over het algemeen zijn ze schijfvormig met een kegelvormige mond, en de mondschijf kan glad, geribbeld zijn, met kleine of

grote pseudotentakels of helemaal geen. De rand van de mondschijf kan puntige lapjes vormen of kan gelijkmatig cirkelvormig zijn alsof hij is gesneden door een koekjesvorm. De consistentie van de weefsels is dik en, vanwege de overvloedige slijmproductie, zijn ze glad bij aanraking.

Ze zijn het meest harde genus voor aquarianen en de meeste soorten gedijen zelfs bij lage lichtintensiteiten. De metallic blauwe variëteiten behouden hun kleur echter het beste bij sterke verlichting. Fluorescerende oranje en groene variëteiten zijn spectaculair om te observeren onder blauw licht. *Discosoma* spp. verdragen sterke waterstroming, maar openen het grootst bij lage watersnelheden. Sterke verlichting kan ervoor zorgen dat de mondschijf opkrult en zelfs verbleekt (pigment en zoöxanthellen verliezen). Ik heb deze verbleking kunnen terugdraaien door een sporenelementsupplement toe te voegen dat ijzer en mangaan bevat en waarvan ik heb ontdekt dat het de gezondheid van zoöxanthellen bevordert.



Discosoma nummiformis blauwe vorm uit Indonesië. Om deze helderblauwe kleur te behouden, hebben ze sterke verlichting nodig.



Discosoma nummiformis anemone krietstreepvorm uit Indonesië. Deze fluoresceren helder onder blauw licht.



Pseudocorynactis caribbeorum plant zich voort door deling. Hier is een enkele poliep in vieren gedeeld.

Mijn observaties in dit opzicht zijn anekdotisch.

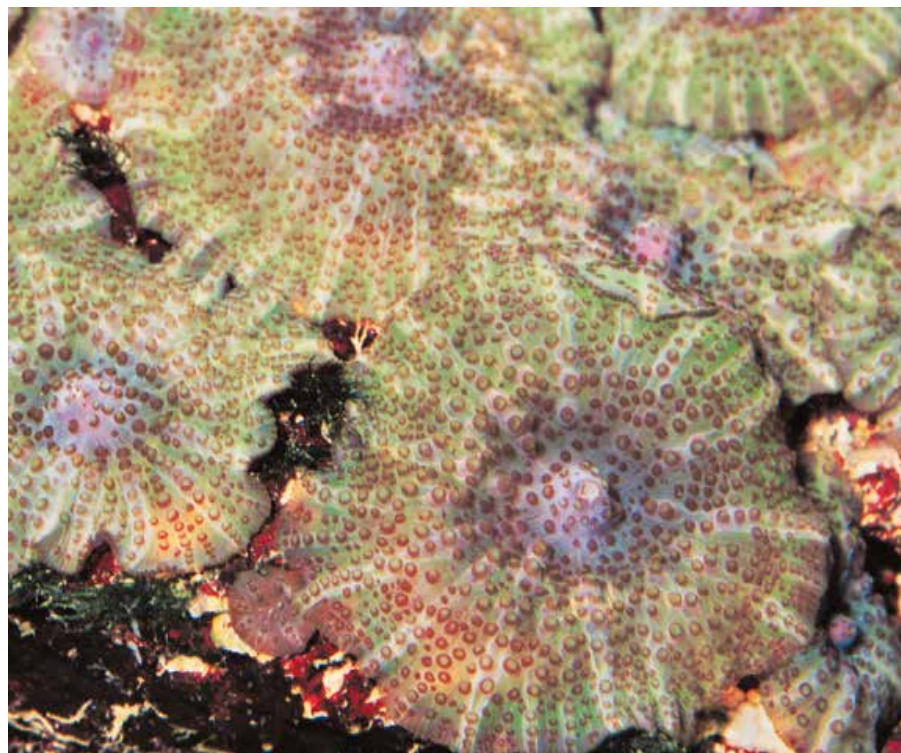
De gewone rode, blauwe, groene, bruine, gevlekte of gestreepte *Discosoma* sp. uit Indonesië is een zeer variabele enkele soort. Sommige auteurs hebben gesuggereerd dat de verschillende vormen afzonderlijke soorten zijn, maar dit lijkt niet het geval te zijn. Enkele poliepen met een combinatie van kenmerken (bijvoorbeeld een molenwiek en een effen kleur) komen af en toe voor en het scala aan patronen en kleuren vloeit samen. De aanwezigheid of afwezigheid van blaasjes op de mondschijf is ook zeer variabel. De identiteit van deze variabele soort

is niet bekend, aangezien de vele vormen verschillende namen hebben gekregen. De meest waarschijnlijke naam is *Discosoma nummiformis*, oorspronkelijk beschreven in 1828. *Discosoma fowleri*, beschreven in 1888, is mogelijk dezelfde soort.

Een tweede soort uit Indonesië heeft duidelijker gedefinieerde lappen aan de omtrek van de mondschijf en is iets kleiner in maximale grootte, zie foto's. Beide soorten leven voornamelijk van de fotosynthetische producten van hun symbiotische zoöxanthellen, en ze vullen dit aan met opgelost organisch voedsel dat uit het water wordt geabsorbeerd, en deeltjes die in



Discosoma neglecta gefotografeerd in Riverbanks Zoo and Aquarium. Dit exemplaar met een diameter van zes inch toont de typische langwerpige lappets op de schijfrand.



Discosoma sp. uit Indonesië. De blaasjes op de mondschijven van deze kolonie doen denken aan de tentakels van *Ricordea* spp.



Discosoma carlgreni uit Florida en het Caribisch gebied. Let op de vertakte pseudotentakels op de orale schijf en de talrijke kleine lappets bij de schijfrand. *D. carlgreni* zijn meestal turquoise, maar soms oranje.

slijm worden vastgehouden en door trilhaartjes naar de mond worden vervoerd. Ik heb enkele exemplaren vlokkenvoer of zwarte wormen zien omhullen en eten, maar alleen in situaties waarin ze voorkomen bij een zeer lage watersnelheid. Ze sluiten zich heel langzaam en waterstromingen hebben de neiging om voedsel uit hun "greep" te blazen.

De Indo-Pacifische *Discosoma* spp. snel reproduceren door pedaalscheuring, uitlopers en dwarsplitsing. De twee *Discosoma*-soorten uit het Caribisch gebied zijn onlangs in voldoende aantallen verzameld en

geïmporteerd uit Haïti, zodat ze nu gemakkelijk beschikbaar zijn voor hobbyisten. *Discosoma neglecta*, (N.V.D.R.: thans geaccepteerd als *D. fowleri*) de paraplu-koraalachtige, is een spectaculaire poliep met uitgesproken tongachtige lappen. Hij bereikt een maximale diameter van ongeveer 15 cm en is doorgaans fel fluorescerend groen, bruin of een combinatie van beide. Zeldzame exemplaren zijn oranje of turquoise. *Discosoma neglecta* voedt zich graag met stukken garnalen of vis en neemt ook pelletvoer of vlokkenvoer. *Discosoma carlgreni* is nauw verwant en de twee kunnen soms hybridiseren, waardoor het onderscheid tussen hen verwarrend is. *Discosoma carlgreni* heeft talrijkere en kleinere lappen aan de rand van de schijf en heeft talrijkere pseudotentakels. Deze pseudotentakels zijn ook vertakt bij grote exemplaren, terwijl bij *Discosoma neglecta* de pseudotentakels meer lobvormig zijn. Beide Caribische soorten *Discosoma* planten zich voort in aquaria door knopvorming en pedaalscheuring, maar naar mijn ervaring groeien kolonies veel langzamer dan Indo-Pacifische *Discosoma*, zelfs als ze regelmatig worden gevoerd.

Rhodactis

Rhodactis spp. hebben een mondschijf bedekt met pseudotentakels die meestal vertakt zijn. De rand van de mondschijf heeft bij de meeste soorten tentakels die op tentakels lijken en er is vaak een kale tentakelvrije rand die de centrale mondschijf scheidt van de rand van de schijf.

ZEEWATERBEHANDELINGEN UW AQUARIUM, ONZE ZORG

Naast vele zoetwaterproducten heeft **eSHa** ook twee producten gericht op zeewateraquaria in het assortiment.

Hiermee behandelt u alle veelvoorkomende zeewater visziekten in no-time!



OODINEX

Bestrijdt meer dan 8 ziekten, waaronder schimmelinfecties en vele andere parasitaire en bacteriële ziekten, waaronder:

- Oodinium
- Slijmhuide rollen
- Huidschimmel
- Open wonden
- Huidinfecties
- Schuren
- Grove zeestip
- Fijne zeestip
- Weefselversterf

✓ Kan gecombineerd worden met TRIMARIN, voor een nog sterkere synergie!

LET OP: alleen samen te gebruiken in quarantaine zeeaquaria of zeeaquaria zonder lagere dieren en levend steen!

✓ Veilig te gebruiken in aquaria met zeeanemonen, koralen en schaaldieren.

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

TRIMARIN

Bestrijdt meer dan 12 ziekten, waaronder witte zeestip (cryptocaryon irritans), schimmelinfecties en vele andere parasitaire en bacteriële ziekten, waaronder:

- Vinrot
- Huidtroebelingen
- Huidschimmel
- Open wonden
- Huidinfecties
- Oodinium
- Grove zeestip
- Fijne zeestip
- Weefselversterf
- Gerafelde vinnen
- Zeepaardenziekte

✓ Kan gecombineerd worden met OODINEX voor een nog sterkere synergie in bestrijding van visziekten!

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

⚠ Alleen voor gebruik in quarantaine zeewateraquaria of zeeaquaria zonder lagere dieren en levend steen!

De Jong  **Marineline**



**REAL
REEF
SOLUTIONS**



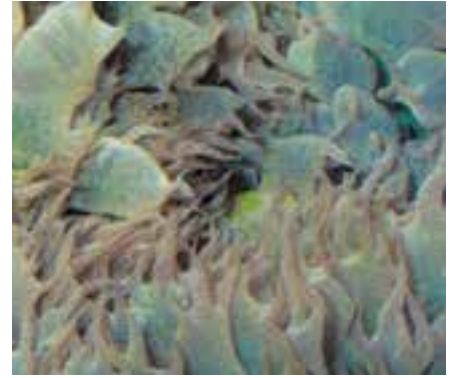
Op zoek naar een duurzaam alternatief voor levend steen? Wilt u graag een zo snel en probleemloos mogelijke opstart? Zoek niet verder!! Real Reef Rock is een kunstmatig alternatief voor levend steen gemaakt van dezelfde grondstoffen als echt levend steen. En omdat het geënt wordt met goede bacteriën in een gesloten systeem zorgt het voor een snelle opstart zonder pestdieren of andere opstartproblemen. Verkrijgbaar in verschillende maten en vormen (stenen, takken en platen). Verkrijgbaar bij elke aquariumspeciaalzaak!



Een kolonie *Rhodactis* sp. op de Salomonseilanden. Zulke dicht opeengepakte kolonies worden geproduceerd door pedaalscheuring en -splitsing.

opvouwen om het voedsel te omhullen. De tentakelvariëteiten van *Rhodactis* spp. tolereren en prefereren veel sterkere licht- en waterbewegingen dan de meeste *Discosoma* spp. Grote soorten *Rhodactis* kunnen vissen vangen, op dezelfde manier als het verwante genus *Amplexidiscus*. *Rhodactis* spp. planten zich voort door deling, pedaalscheuring en een soort knopvorming waarbij zowel intern als op het oppervlak van de mondschijf gemmules worden gevormd (Sprung en Delbeek, 1997).

Uit Indonesië komen veel variëteiten



Rhodactis sanctithomae uit Florida en het Caribisch gebied is een delicate soort, met dunne weefsels die gemakkelijk scheuren. Hij moet regelmatig gevoerd worden om hem aan te moedigen te groeien en zich te delen, en hij geeft de voorkeur aan sterk indirect licht



Deze *Rhodactis* sp. heeft pseudotentakels die de poliepen van *Goniopora* spp. perfect nabootsen.

Sommige soorten hebben dikke weefsels, maar veel hebben vrij dunne weefsels, veel dunner dan bij typische *Discosoma*. De meeste zijn ook glad om aan te raken. *Rhodactis* spp., behalve *R. cf. mussooides*, voeden zich actief met vlezig voedsel wanneer het wordt aangeboden, waarbij ze de schijfranden

van *Rhodactis*, terwijl het Caribisch gebied slechts één soort heeft, *R. osculifera*, ook bekend als *Rhodactis sanctithomae*. Deze heeft vertakte pseudotentakels en een kaal gebied naast de schijfrand. Soms zijn de pseudotentakels niet vertakt, maar zijn het druifachtige blaasjes. Deze vorm

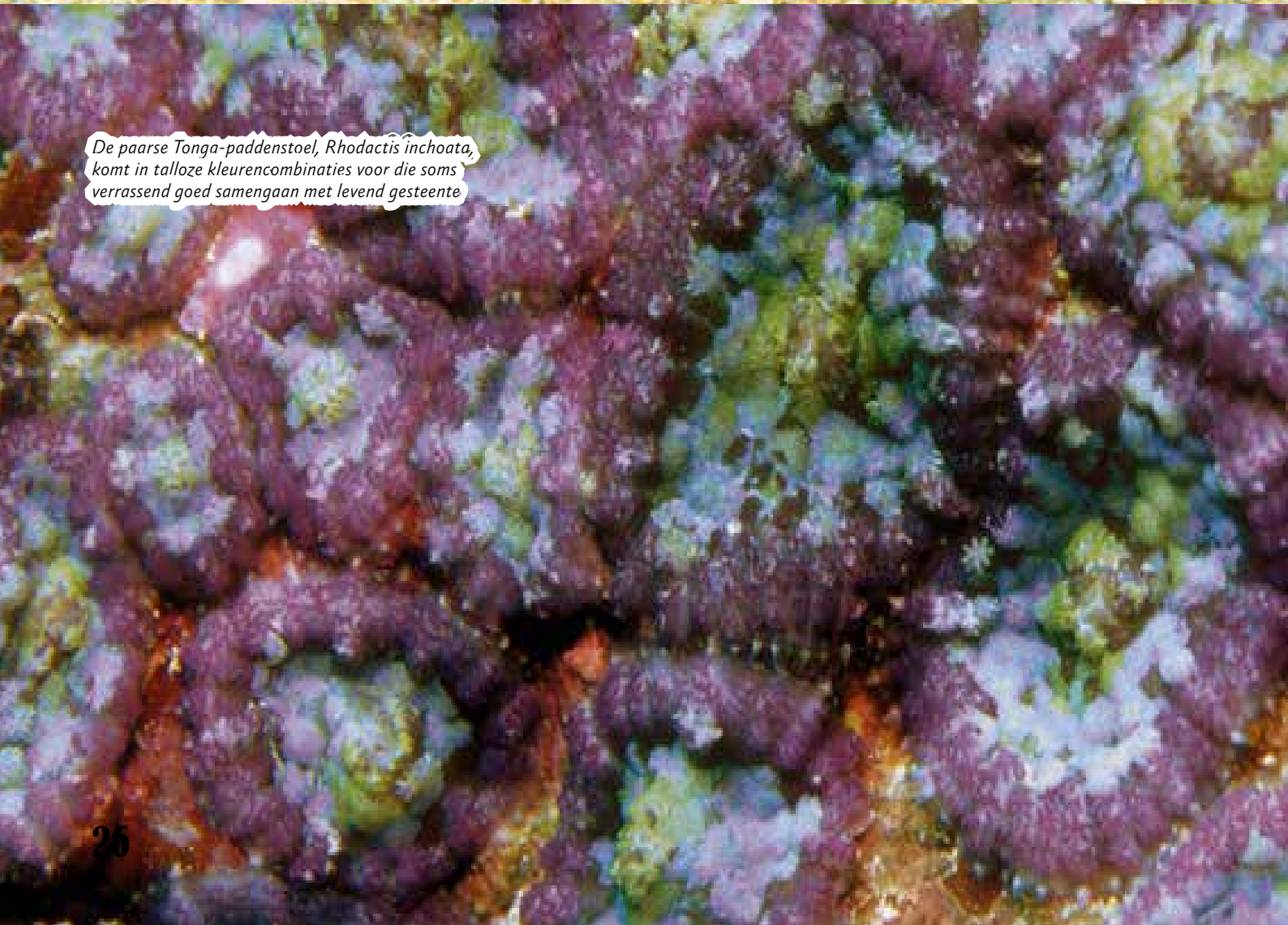
kreeg ooit een andere naam, *Orinia torpida*. *Rhodactis osculifera* voedt zich met zoöplankton en neemt allerlei soorten eiwitrijk voedsel dat wordt aangeboden. Hij prefereert sterke verlichting, maar moet verticaal op rotsen of muren worden geplaatst, niet direct in het licht.

Rhodactis inchoata uit de Indo-Pacific heeft dikkere weefsels dan veel andere *Rhodactis*-soorten en is vaak erg kleurrijk. De schijfrand heeft tentakels die op tenen lijken. De paarse Tonga-paddenstoel is *R. inchoata* en er zijn opvallende veelkleurige groene, blauwe en rode exemplaren geïmporteerd uit Indonesië. Hij heeft geen aanvullende voeding nodig en eet niet zo gemakkelijk als andere soorten in het geslacht.

Twee andere vormen van *Rhodactis* die uit Indonesië zijn geïmporteerd, zijn de "Giant Green Metallic Mushroom", een onbeschreven soort, en een andere onbeschreven soort met pseudopoliepen die de poliepen van het koraal *Goniopora* nabootsen. De eerste soort groeit tot meer dan 30 cm in diameter, terwijl de laatste groeit tot ongeveer 20 cm. De eerste voedt zich graag met gehakte garnalen of pelletvoer en groeit tot enorme afmetingen onder TL-verlichting. Een andere soort, geïdentificeerd als *Platyzoanthus mussooides*, heeft erg dikke weefsels zoals het mussid steenkoraal *Lobophyllia*. Het lijkt meer op een *Discosoma*, zonder tentakels aan de schijfrand, maar het kan meerdere monden hebben zoals een mussid koraal en zoals *Ricordea florida*.



De gigantische groene, metaalachtige
paddenstoel uit Indonesië is een onbeschreven
Rhodactis sp.)



De paarse Tonga-paddenstoel, *Rhodactis inchoata*,
komt in talloze kleurencombinaties voor die soms
verrassend goed samengaan met levend gesteente

Het geeft de voorkeur aan indirect licht. Blauwe actinische bollen bevorderen de ontwikkeling van groen fluorescerend eiwit in deze soort, en exemplaren die onder blauw licht worden gehouden, worden intens groen.

Amplexidiscus

Amplexidiscus lijkt op een extreem grote *Rhodactis*, maar onderscheidt zich door enkele kenmerken van zijn nematocysten. Hij wordt ook iets groter dan de meeste *Rhodactis*-soorten, met een maximale diameter van ongeveer 50 cm. *Amplexidiscus fenestrafer* is de enige soort die in het geslacht wordt herkend, hoewel er volgens een onderzoeker genaamd Chen (Charles Delbeek, pers. comm.) mogelijk een tweede soort is. *Amplexidiscus fenestrafer* is een viseter en gebruikt blijkbaar een aantrekkelijke en bedwelmende geur om vissen in de plooiën van zijn mondschild te lokken. Hij sluit zich langzaam om de vis heen totdat hij hem in de gevormde zak heeft gevangen en verteert de vis vervolgens met mesenteriale filamenten. In het aquarium kan *Amplexidiscus fenestrafer* vissen vangen, maar hij kan ook worden gehouden en dode vissen worden gevoerd. De meeste vissen leren het te vermijden, maar er is altijd een risico dat *Amplexidiscus fenestrafer* uw favoriete vis vangt en opeet. Voortplanting bij *A. fenestrafer* vindt doorgaans plaats door pedacelscheuring of knopvorming, maar af en toe komt deling voor.

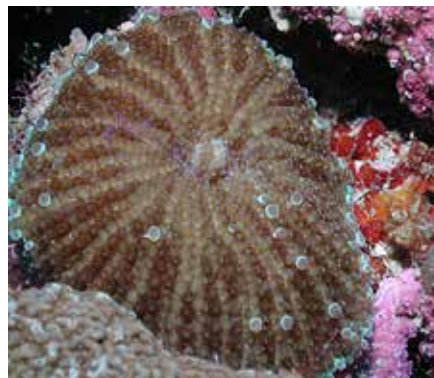
Ricordea

Ricordea spp. hebben blaasachtige tentakels op de mondschild. Hoewel sommige soorten *Discosoma* en *Rhodactis* blaasjes op de mondschild kunnen ontwikkelen, is er geen twijfel mogelijk over de uitgesproken tentakels van *Ricordea*. Een lookalike die verward kan worden met *Ricordea* is *Stichodactyla tapetum* (Sprung, 2001). De laatste heeft kleverige tentakels, terwijl de eerste dat niet heeft. Beide kunnen kolonies vormen van talrijke individuele poliepen van ongeveer 5 cm in diameter. Beide planten zich voort door deling. *Stichodactyla tapetum* heeft ook een vorm die kan groeien tot 30 cm in diameter. De maximale grootte voor *Ricordea* is ongeveer 15 cm in diameter. Er zijn twee algemeen erkende soorten *Ricordea*, *R. florida*



Kleurrijke variëteiten van *Ricordea yuma* uit Indonesië

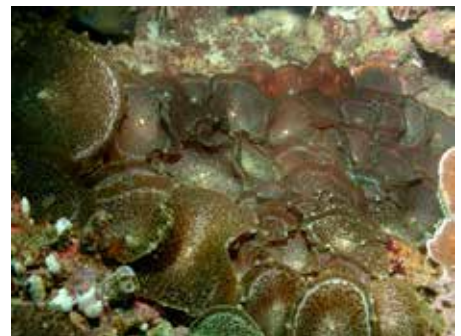
uit de Atlantische Oceaan en het Caribisch gebied, en *R. yuma* uit de Indo-Pacifische regio. Beide zijn erg populair in de aquariumhandel. *Ricordea yuma* is gemakkelijk te onderscheiden van *R. florida* door het feit dat de eerste pseudotentakels op de mondkegel heeft, terwijl de laatste dat niet heeft. Ook heeft *R. florida* vaak talrijke monden en langwerpige onregelmatige poliepen, terwijl *R. yuma* meestal rond is, met één mond.



Zelfs eenvoudig gekleurde exemplaren van *Ricordea yuma* zijn prachtig. Dit solitaire exemplaar werd gefotografeerd in diep water op de Salomonseilanden, samen met een commensale *Periclimenes*-garnaal.

Ze zijn allemaal spectaculair vanwege de druifachtige tentakels op hun mondschild, maar sommige bijzonder gewaardeerde exemplaren hebben schitterende fluorescerende eiwitten in tinten oranje, rood, roze, blauw en groen.

Pat Gibbs en zijn studenten aan de Universiteit van Miami zijn erin geslaagd het genetische materiaal dat deze kleuren in *Ricordea* produceert te isoleren en in de zoetwaterzebravis *Danio rerio* te stoppen. Onder blauw licht fluoresceren ze schitterend groen, oranje of blauw, net als de *Ricordea*-poliepen waaruit de pigmenten zijn afgeleid.



Deze uitzonderlijk grote kolonie van *Amplexidiscus fenestrafer* werd gefotografeerd op een rifhelling op de Salomonseilanden. Normaal gesproken komt deze corallimorf voor in groepen van vier of vijf poliepen. Ter referentie van de grootte: elke grote poliep is ongeveer 10 inch in diameter.

Ricordea-soorten geven de voorkeur aan matige stromingen en matige tot sterke verlichting. Ze kunnen sommige aangeboden voedingsmiddelen afwijzen, maar ze nemen wel levende zwarte wormen. Sommige exemplaren planten zich langzaam voort, terwijl andere dat sneller doen, gegeven dezelfde omstandigheden.



Close-up van een poliep van Ricordea florida,



Een verbluffend fluorescerende oranje Ricordea yuma. Zulke poliepen zijn zeldzaam en kosten veel geld.

De voortplantingssnelheid is dus
blijkbaar genetisch bepaald (Pat Gibbs,
pers. comm.).

Corynactis

Corynactis spp. zijn voornamelijk
gematigde soorten, bekend als
aardbeianemonen. Ze zijn klein,
meestal niet groter dan 2,5 cm in
diameter, en koloniaal, ze planten zich
voort door deling en pedaalscheuring
om grote stukken rots te bedekken.
Tropische soorten kunnen af en toe
worden geïntroduceerd in aquaria met
levend gesteente. De tropische soorten
zijn minder kleurrijk, neigen naar
cryptisch en vormen veel minder dicht
opeengepakte kolonies. Alle *Corynactis*
spp. voeden zich met zoöplankton en
organisch materiaal. Om ze gezond
te houden en deling te stimuleren,
moeten ze minstens een paar keer per
week gevoerd worden. Een "milkshake"
van gehakte zeevruchten kan worden
gebruikt, maar ze nemen ook vlokken
of gepelletiseerd voedsel en bevroren
garnalen of wormen.

Pseudocorynactis

Pseudocorynactis spp. lijken op
Corynactis, maar zijn veel groter (tot
ongeveer 15 cm in diameter) en
meestal niet koloniaal. Ze planten zich
ook voort door deling, maar het is
ongebruikelijk om meer dan ongeveer



De uitgebreide poliep van *Pseudocorynactis caribbeorum*. Let op de oranje balachtige tentakelpunten waarnaar de Orange Ball Anemone is vernoemd.

zes klonen samen als groep te vinden.
De zogenaamde oranje balanemonen
die 's nachts op koraalriffen
kunnen worden waargenomen, zijn
Pseudocorynactis spp. De kolom varieert
in kleur van cryptische tinten bruin
tot oranje, rood en magenta. De
punten van de tentakels zijn meestal
feloranje, maar ze kunnen ook wit zijn.
Deze tentakelpunten zijn extreem

plakkerig, als vliegenpapier, vanwege
de aanwezigheid van krachtige
nematocysten. Dit feit maakt de
grotere soorten uit de Indo-Pacifische
regio ongeschikt voor aquaria met
vissen, die ze gemakkelijk vangen. Ze
kunnen ook mobiele ongewervelden
vangen, zoals garnalen en slakken, en
soms vallen ze sessiele ongewervelden
aan die op aangrenzende rotsen
groeien, en omhullen ze in de
maagholte via een breed geopende
mond.

Pseudocorynactis spp. kunnen dagelijks
gevoerd, maar hoeven maar twee keer
per week gevoerd te worden om ze
gezond te houden. Als ze niet vaak
genoeg gevoerd worden, krimpen
ze. Er is een duidelijk gedragsverschil
tussen de veelvoorkomende Caribische

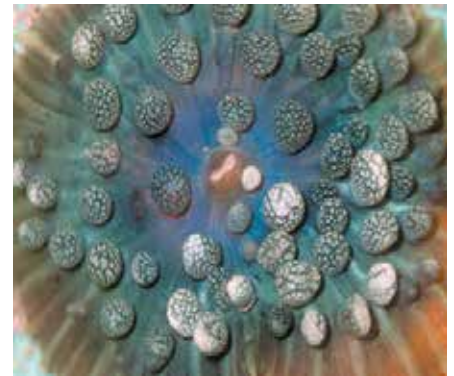


Deze *Pseudocorynactis* uit Fiji is prachtig,
maar niet veilig voor vissen en aangrenzende
ongewervelden. Het is een vraatzuchtige eter
met krachtige nematocysten in de balvormige
tentakelpunten.

en Indo-Pacifische soorten.
De Caribische soort, *Pseudocorynactis caribbaeorum*, opent zijn tentakels
voornamelijk 's nachts en sluit ze snel
wanneer hij licht voelt. De Indo-
Pacifische soort blijft zowel overdag
als 's nachts open en is niet gevoelig
voor licht. De aanwezigheid van
voedselgeuren (opgeloste aminozuren)
in het water stimuleert beide soorten
om hun tentakels te openen en uit te
strekken, en de Caribische soort kan
getraind worden om zich in het licht te
openen door hem overdag te voeren.
Het mechanisme voor zijn schijnbare
geheugen is niet bekend.

Of u nu een groot rifaquarium of
een eenvoudig klein aquarium hebt,
elk van de CORALLIMORPHARIA kan

gemakkelijk worden onderhouden
en tientallen jaren lang van worden
genoten.



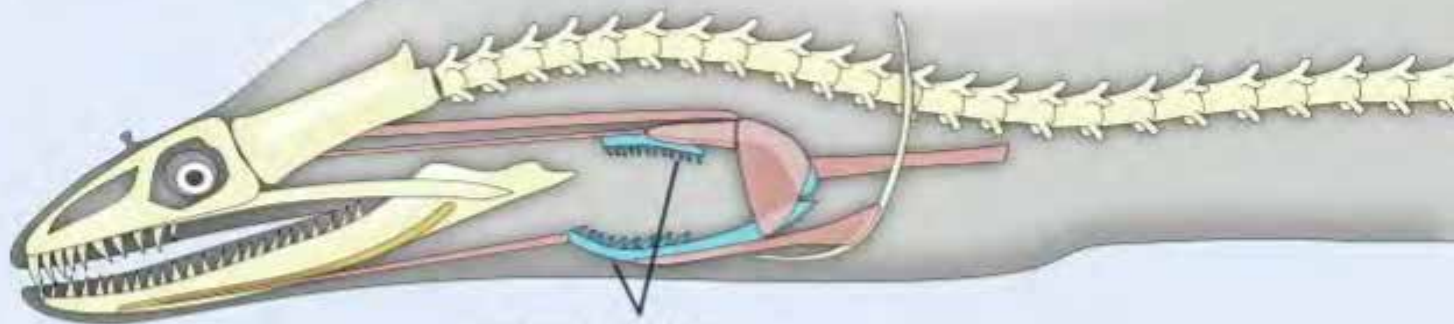
Rhodactis sanctithomae vormt soms ronde
blaasjes op de mondschiif. Deze vorm werd
ooit beschreven als een aparte soort.

Aanbevolen leesvoer

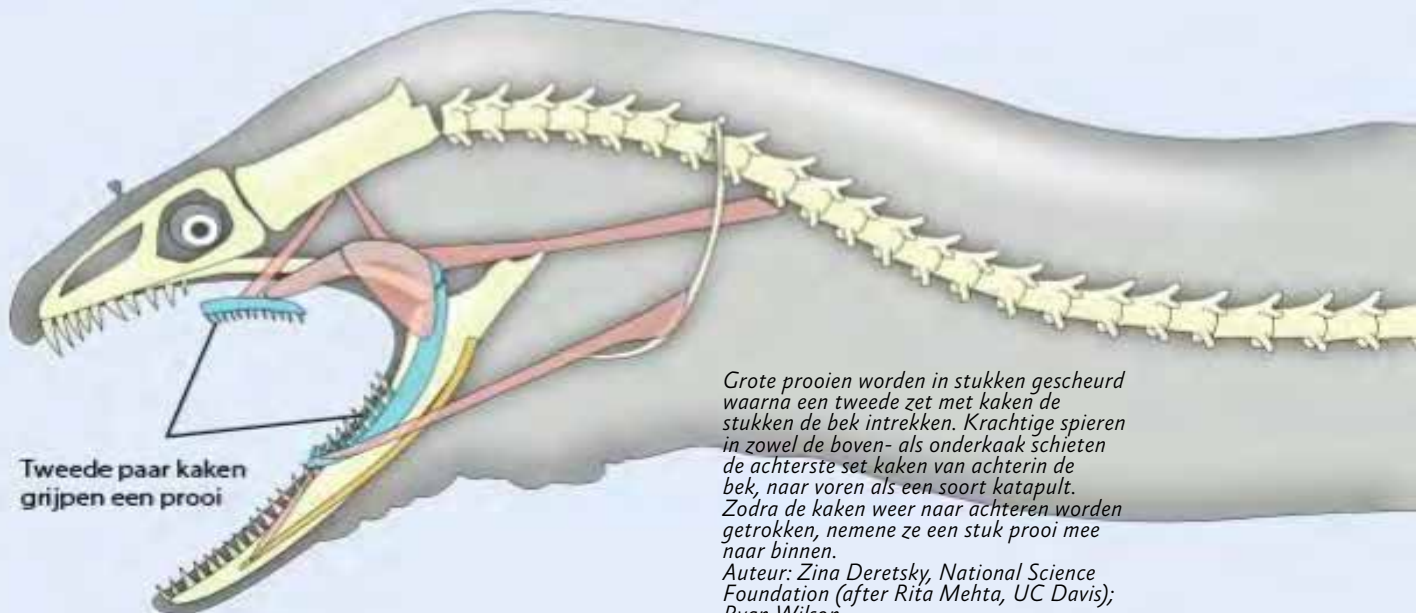
1. Carlgren, O. 1949. A Survey
of the PTYCHODACTARIA,
CORALLIMORPHARIA and
ACTINIARIA. Kungl. Sven.
Vetenskapsakad. Handlingar, Ferde
Ser., 1, 1-121 + 4 platen.
2. Dunn, D.F. en Hamner, W.M. 1980.
Amplexidiscus fenestrafer n. gen., n. sp.
(COELENTERATA, ANTHOZOA), een
tropische koraallimorf in de Indo-
Pacific. Micronesica, 16, 29-36.
3. Hartog, J.C. DEN 1980.
Caribische ondiepe water
CORALLIMORPHARIA. Zoologische
Verhandelingen. 176:1-83.
4. Schlichter, D., Bajorat, K.H., Buck,
M., Eckes, P., Gutknecht, D.,
Kraus, P., Krisch, H., en Schmitz,
B. 1987. Epidermale voeding van
zeeanemonen door absorptie van
organische verbindingen opgelost
in de oceanen. Zool. Beitr. N.F., 30,
29-47.
5. Sprung, J. en J.C. Delbeek 1997
The Reef Aquarium Volume Two
Ricoidea Publishing
6. Sprung J. 2001. Invertebrates: A
Quick Reference Guide. Ricoidea
Publishing
7. Informatie over onderzoek naar
fluorescerende eiwitten aan de
Rosenstiel School of Marine and
Atmospheric Sciences van de
University of Miami is te vinden
op de volgende URL: [www.rsmas.
miami.edu/groups/niehs/science/
models.jsp#zebra](http://www.rsmas.miami.edu/groups/niehs/science/models.jsp#zebra)
8. De Hexacorallians of the World
Database: [http://www.
kgs.ukans.edu/Hexacoral/
Biodata/index.html](http://www.kgs.ukans.edu/Hexacoral/Biodata/index.html)



Murene



Tweede paar kaken



Tweede paar kaken
grijpen een prooi

Grote prooien worden in stukken gescheurd waarna een tweede zet met kaken de stukken de bek intrekken. Krachtige spieren in zowel de boven- als onderkaak schieten de achterste set kaken van achterin de bek, naar voren als een soort katapult. Zodra de kaken weer naar achteren worden getrokken, nemene ze een stuk prooi mee naar binnen.

Auteur: Zina Deretsky, National Science Foundation (after Rita Mehta, UC Davis); Ryan Wilson



De groene murene, *Gymnothorax funebris*, Belize.
Deze is niet geschikt voor het huisaquarium, hij kan wel 3 meter lang worden!
Foto: Marion Haarsma

Murenen in het aquarium

Door Sven Willemsens

De murene, we hebben ze allemaal al wel eens gezien, een slangachtig lijf en een gemene kop met een bek vol scherpe tanden die uithaalt naar een duiker of een passerende vis. Nochtans, zijn het helemaal geen gemene of agressieve dieren, integendeel! Het zijn elegante en soms zelfs schuchtere dieren die vaak een mooie aanwinst kunnen vormen in een aquarium

Algemene info

De familie MURAENIDAE telt een 200 soorten, verdeeld over 15 genera.

Murenes kunnen een lengte van 1-2 meter bereiken.

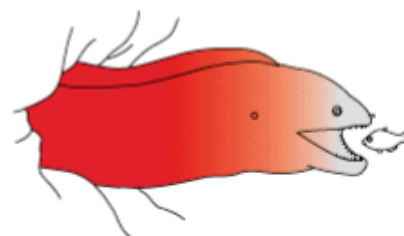
De rugvin strekt zich uit van net achter de kop over de rug waar hij naadloos aansluit op de staart- en aarsvin.

De meeste soorten missen de borst en buikvinnen, wat bijdraagt tot hun slangachtig uiterlijk. Hun ogen zijn klein en de murenen zijn vooral afhankelijk van hun sterk ontwikkelde reukvermogen als zij in hun schuilplaats hun prooi afwachten. Soms kunnen zij ook hun schuilplaats verlaten om een reukspoor te volgen. Het lichaam is gevlekt tot in de bek toe, hetgeen een camouflerend effect heeft. Zij hebben brede kaken en een vooruitstekende snuit. Zij bezitten grote scherpe tanden waarmee zijn hun prooi in stukken scheuren alvorens deze te verorberen. Achterin hun keel hebben zij nog een stel kaken die naar voren komen om de prooi te verorberen. Zij kunnen ook aan mensen ernstige verwondingen

De murene houdt zich schuil tot de prooi vlakbij is.



De murene schiet in een flits uit zijn hol en zwemt achteruit terug.



toebrengen, bijvoorbeeld als deze hun hand in de schuilplaats steken. Wegens hun grootte zijn verscheidene van deze dieren niet geschikt voor het huisaquarium, zoals de groene murene (*Gymnothorax funebris*) die wel 3m lang kan worden. Maar ook veel van de kleinere soorten halen nog vaak 1m20 of meer. Het is dus belangrijk de juiste soort te selecteren als je een murene in je aquarium wilt.

Geschikte soorten

De murene die je het meest in de aquariumhandel ziet, is gelijk ook een van de kleinste soorten en daarenboven ook een van de



Golden tail moray, *Gymnothorax miliaris*.
Foto: Marion Haarsma

makkelijkste. Ik heb het over de stermurene, *Echidna nebulosa*. Dit mooi getekende dier wordt in het aquarium zelden groter dan 70 cm en is daarom uitermate geschikt voor middelgrote tot grote aquaria.

Een soort die we ook af en toe zien opduiken is de bladneusmurene (*Rhinomuraena quaesita*) dit mooie, slanke dier is echter delicaat en vaak lastiger aan het eten te krijgen dan eerder genoemde soort. Zie foto links onder, een mannetje.



Rhinomuraena quaesita Male. Foto: Danny Van Belle



Honeycomb moray eel, *Muraena melanotis*, KaapVerdie. Foto: Marion Haarsma

Echidna nebulosa met poetsgarnaal *Lysmata amboinensis* wordt zelden groter dan 70 cm en is daarom uitermate geschikt voor middelgrote tot grote aquaria. Foto: Marion Haarsma.



De groene murene, *Gymnothorax funebris*, verscholen in een hersenkoraal, niet geschikt voor het aquarium. Oostpunt Foto: Marion Haarsma





Rhinomuraena quaesita Female. Foto: Danny Van Belle

Ze wordt dan ook best overgelaten aan de ervaren aquariaan.

Andere soorten, maar die al wat groter worden zijn onder andere de zebramurene (*Gymnomuraena zebra*) en de helena murene (*Muraena helena*) uit het middellands zeegebied, deze laatste vereist dus ook een iets koelere omgeving dan de tropische soorten. Al deze dieren zijn goed houdbaar, maar worden tussen 1m en 1m50 lang. Ze zijn ook wat forser dan de eerste 2 soorten en verlangen dus wat meer ruimte en een steviger decoratie, maar daarover verderop meer.



Echidna nebulosa. Foto: Danny Van Belle

De murenen die we vaak in publieke aquaria zien, zijn meestal *Gymnothorax* ssp. Van deze familie heb ik het grootste lid, *G. funebris*, al aangehaald, maar ze omvat ook vele wat minder grote soorten zoals *G. flavimarginatus*, *G. favagineus*, *G. moringa*,... En hoewel hun basisverzorging dezelfde is als de

eerder genoemde soorten, worden de meeste van deze dieren nog steeds tussen 1m50 en 2m50 lang. Ze vereisen dus aanzienlijk grotere aquaria en zijn daardoor vaak uitsluitend geschikt voor zoo's en publieke aquaria.



Murene met poetsvis, Wakatobi. Foto: Marion Haarsma

Murenen in het aquarium

Murenen zijn eigenlijk niet eens lastige vissen om voor te zorgen. Met uitzondering van krabben en inktvissen, welke in het wild een belangrijk onderdeel van hun dieet vormen, laten ze bijna alle ongewervelden met rust. Mijn eigen *E. nebulosa* kijkt zelfs niet om naar passerende garnalen. Vastzittende ongewervelden worden ook volkomen genegeerd, al bestaat hier wel het gevaar dat de murene deze wel kan beschadigen door er langs te zwemmen of in een poging zich ertussen te verschuilen. Ik heb hier echter nooit

problemen mee ervaren en in mijn eigen aquarium staan o.a. *Ricordea*, blauwe spons en enkele anemonen.

Wat gezelschapsvissen betreft, ook hier zijn murenen doorgaans heel tolerant. Basisregel is: de vis in kwestie moet te groot zijn om als maal te dienen. In mijn aquarium zwemmen *Zebrasoma* ssp, *Thalassoma hardwicke*, *Dendrochirus brachypterus* en een grote *Manonichthys paranox* rond en dit gaat fantastisch. Uiteraard zijn andere soorten ook mogelijk, ik denk hierbij aan *Naso* en andere dokters, grote koraalduivels, *Platax*, ...

Ik heb slechts eenmaal problemen ervaren waarbij een murene en een andere vis voor hetzelfde voer gingen en de vis in kwestie een flinke knauw in de kop kreeg. Dit dier is na enkele dagen gestorven, vermoedelijk ten gevolge van die beet.



Foto: Danny Van Belle

Ook meerdere murenen gaan doorgaans probleemloos samen. Zolang er maar voldoende ruimte is waar de dieren zich ongestoord in kunnen terugtrekken. Af en toe wordt er echter agressie tussen soortgenoten waargenomen, dus wanneer het aquarium niet al te ruim is, zou ik ervan afzien meerdere dieren samen te huisvesten.

Een geschikt aquarium

Murenen zijn, zoals eerder aangehaald, geen lastige vissen. Ook qua aquarium inrichting stellen ze niet veel eisen.



Gymnomuraena zebra vereist een iets koelere omgeving. Foto: Danny Van Belle



De grote netmurene, Gymnothorax favagineus, Oman.
Foto: Marion Haarsma

Het zijn nachtactieve dieren, dus een beetje gedempte verlichting wordt op prijs gesteld. Dit is echter geen noodzaak, ik heb al bladneusmurenen en stermurenen in felverlichte rifaquaria gezien.



De groene murene, *Gymnothorax funebris*, Belize. Foto: Marion Haarsma

Voldoende schuilmogelijkheid is dan wel weer noodzakelijk, maar aangezien de meeste van onze aquaria zijn ingericht met levend steen en aanverwante, is dat doorgaans geen probleem. Het dier zal zich hier wel onder en tussen verschuilen. Men moet er alleen voor zorgen dat de stenen stevig genoeg zijn opgebouwd om instortingen op de murene te voorkomen. Wanneer men grotere soorten houdt is het aan te raden het gesteente stevig vast te maken, eventueel door ze te verlijmen of op een andere manier te bevestigen. Een andere mogelijkheid is om kunstmatige schuilplaatsen te creëren. Hiervoor worden vaak PVC buizen gebruikt, al dan niet bekleed met (kunststof) rotsen. Een systeem dat men steeds vaker in publieke aquaria ziet.

Behalve schuilmogelijkheden is het uitbraakveilig maken van het aquarium een van de voornaamste prioriteiten. Oh ja, u leest het goed, uitbraakveilig maken! Een open aquarium voor murenen is dan ook een slecht idee. Ook de overloop kan best beveiligd worden zodat het dier er niet in kan kruipen. Het klinkt misschien overdreven, maar het zal niet de eerste murene zijn die opeens in de woonkamer opduikt. Vooral wanneer murenen voedsel ruiken, verkennen

ze iedere hoek van het aquarium en komen daarbij regelmatig een eind het water uit. Ook wanneer ze gestoord worden of bij duisternis hun schuilplaats verlaten valt dit regelmatig voor.

Tijdens het voeren van mijn eigen dieren valt het meermaals voor dat ze 15 cm uit het water komen. De overloop van mijn aquarium is met een rooster afgedekt en het aquarium zelf is voorzien van een hoge rand boven het water en een stevige dekplaat. Dit systeem blijkt perfect te werken.

Een andere manier van werken wordt toegepast in een publiek aquarium waar ik zelf met verscheidene *Gymnothorax*-soorten gewerkt heb. Deze dieren zaten in een open aquarium, maar hier rond was een verhoogde wand van 80cm met verschuifbare roosters geplaatst. Op deze manier bleven de dieren ook binnen de perken en dankzij enkele verschuifbare panelen kon men toch makkelijk in het aquarium werkzaamheden verrichten of de dieren voeren.



een koppel grote netmurenen, *Gymnothorax favagineus* met diverse poetsvissen, Oman. Foto: Marion Haarsma

Murenen voeren

Murenen zijn loerjagers, vanuit hun schuilplaats schieten ze te voorschijn als er een prooi passeert. Dit zijn meestal ongewervelden zoals octopussen en krabben, maar ook vissen van het juiste formaat vallen ten prooi. Het valt al eens voor dat een dier gewend moet worden aan dood voer. Dit kan over het algemeen vrij eenvoudig door met een lange voedertang een stukje voer voor de neus van het dier te bewegen. Eenmaal gewend aan dood voer, zullen de meeste murenen bijna onverzadigbaar lijken.

Geschikt voer zijn spiering, stukken visfilet, inktvis, ... altijd op maat gesneden. Murenen slikken hun maaltijd, net als slangen, in één keer door, dus te grote brokken moeten vermeden worden. Mijn eigen dieren krijgen twee tot drie keer per week te eten, daarnaast geef ik van tijd tot tijd levend voer in de vorm van krabbetjes. Dit is een goede verrijking, want de dieren jagen hier intensief op.



Muraena augusti, Madeira. Foto: Marion Haarsma

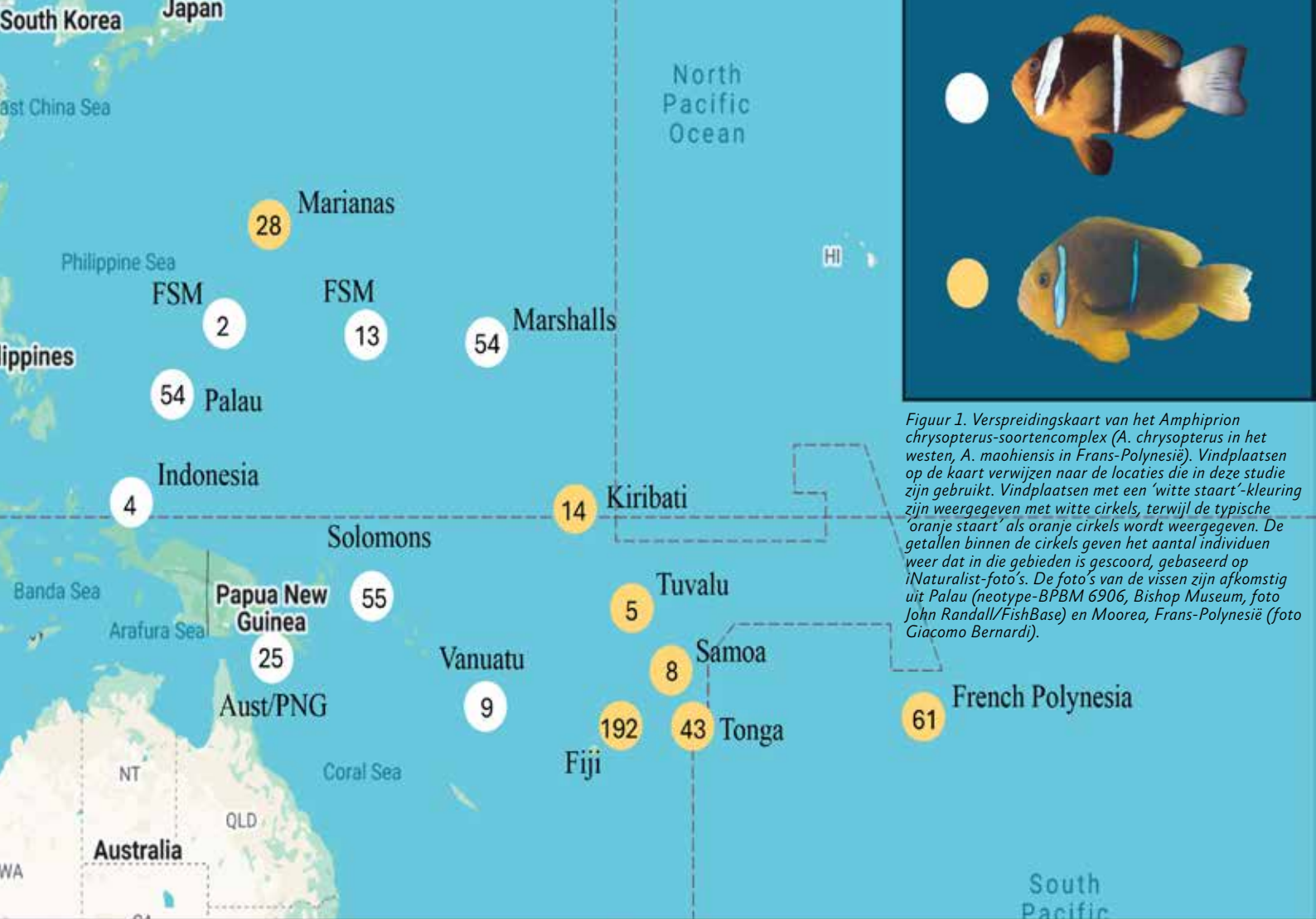
Voortplanting

Wie wil kweken met zijn vissen, heeft doorgaans minstens een mannetje en een vrouwtje nodig. Bij de meeste murene-soorten is dat al tamelijk moeilijk te zien. Een uitzondering is de bladneusmurene, deze soort is sexueel dimorf, waarbij de vrouwtjes geel zijn en de mannetjes blauw. Toch is ook dit geen garantie voor succes. Murenen zijn tot op heden niet succesvol nagekweekt. Men heeft al wel dieren tot ei-afleg kunnen stimuleren en verscheidene malen heeft men uit die eieren zelfs larven verkregen.

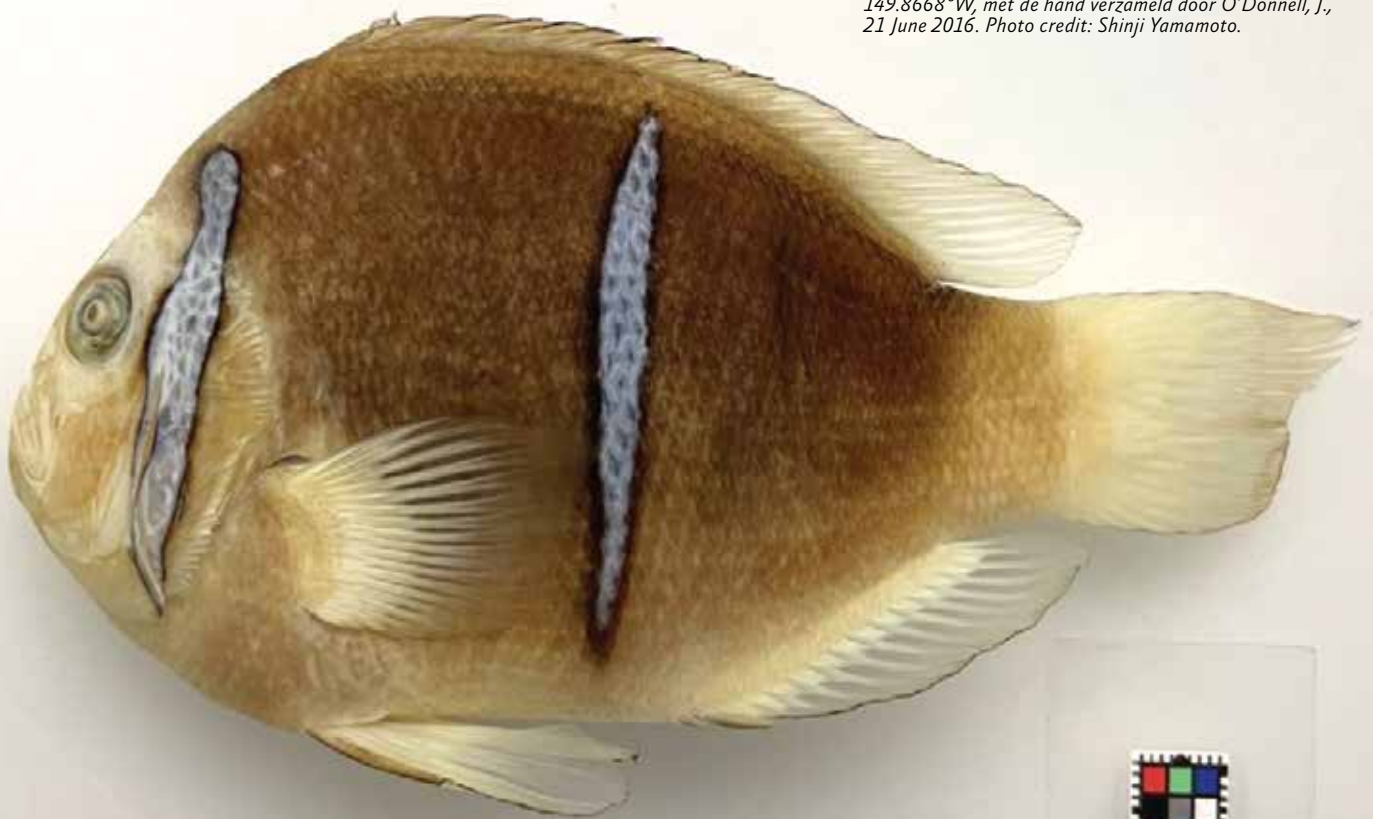
Het opkweken van deze larven is echter nog niet gelukt. Over de eigenlijke voortplanting is wel een en ander bekend. Zoals bij de meeste vissen gaat er baltsgedrag aan de eigenlijke paring vooraf. Dit is een ingewikkeld uitzijnde "dans" waarbij de dieren rond elkaar kronkelen. Aan het einde van deze "dans" lost het vrouwtje haar eitjes, die dan door het mannetje bevrucht worden.

De larven zijn doorzichtig en ontwikkelen zich in het drijvende plankton en na een periode van 6-10 maanden dalen ze terug af naar het rif waar ze verder uitgroeien tot volwassen dieren.





Figuur 2. Holotype van *Amphiprion maohiensis*, Polynesian anemonefish (CAS-ICH 248601, adult, Opunohu, Moorea, French Polynesia, 17.489°S, 149.8668°W, met de hand verzameld door O'Donnell, J., 21 June 2016. Photo credit: Shinji Yamamoto.



De nieuwe anemoonvis van Frans Polynesië, *Amphiprion maohiensis*

Door James L. O'Donnell, Ricardo Beldade, Jason Johns, Giacomo Bernardi. Bron: ZooKeys 1244: 225-237 (2025)

Anemoonvissen (TELEOSTEI, POMACENTRIDAE) omvatten ongeveer 28 soorten juffers die uitsluitend in symbiose leven met zeeanemonen. Hun verspreidingsgebied varieert, waarbij sommige soorten alleen voorkomen op enkele afgelegen eilanden en andere met verspreidingsgebieden die bijna de gehele Indo-Pacifische Oceaan bestrijken. De oranjevinanemoonvis, *Amphiprion chrysopterus* toont een brede verspreiding, van Australië tot Frans-Polynesië, en strekt zich noordwaarts uit tot Micronesië en de Marshall-eilanden.

Er bestaan twee belangrijke kleurvarianten, met een variant met een witte staart en een tweede variant met een oranje staart. In Frans-Polynesië is alleen de oranjestaartvariant aanwezig, terwijl in de rest van het verspreidingsgebied de witstaartvariant dominant is, terwijl de oranjestaartvariant ook aanwezig is, maar zeer zeldzaam. Hier hebben we de potentiële aanwezigheid van een cryptische soort in Frans-Polynesië beoordeeld op basis van morfologie, mitochondriale markers en volledige genoomsequentie. Morfologische en genetische resultaten waren consistent in het identificeren van een aparte groep in Frans-Polynesië, die we hier beschrijven als een nieuwe soort: de Polynesische anemoonvis, *Amphiprion maohiensis*.

Inleiding

De anemoonvissen vormen een monofyletische clade bestaande uit 28 soorten in het genus *Amphiprion* (Tang et al. 2021; Marcionetti et al. 2024; Schmid et al. 2024). Deze juffers (POMACENTRIDAE, AMPHIPRIONINAE) zijn obligate mutualisten die leven tussen de tentakels van zeeanemonen op koraalriffen van de Indische en Stille Oceaan (Titus et al. 2024). Hoewel hun opvallende gedrag hen tot een favoriet maakt onder duikers en fotografen, wordt de taxonomische revisie van de groep momenteel actief uitgevoerd.

Recentelijk werd de monotypische *Premnas biaculeatus* heringedeeld bij *Amphiprion biaculeatus* (Tang et al. 2021), en werden twee nieuwe cryptische soorten beschreven (Allen et al. 2008, 2010), beide regionale endemen van de zuidwestelijke Stille Oceaan, een regio met een traditioneel onderschatte mate van endemie (Drew et al. 2008).

De verspreidingsgebieden variëren sterk binnen het genus. Sommige anemoonvissoorten vertonen een zeer beperkt verspreidingsgebied, zoals de witsnuitanemoonvis, *Amphiprion mccullochi*, die alleen voorkomt op Lord Howe Island en aangrenzende eilandjes. Andere soorten hebben een zeer breed verspreidingsgebied, waaronder *A. clarkii*, die voorkomt in de Indische en Stille Oceaan. De oranjevinanemoonvis, *Amphiprion chrysopterus*, behoort tot de grootste verspreidingsgebieden van de anemoonvissen in de Stille Oceaan en komt voor in de Marianen, de Federale Staten van Micronesië, Papoea-Nieuw-Guinea en het Groot Barrièrerif oostwaarts tot Frans-Polynesië (He et al. 2018) (Fig. 1)

De soort werd beschreven door Cuvier (Cuvier en Valenciennes 1830) op basis van tekeningen gemaakt door Russische natuuronderzoekers tijdens hun wereldwijde Vostok-expeditie van 1819-1821, zonder locatiegegevens. De naam werd gehandhaafd in Allens omvattende werk uit 1972 in het belang van spaarzaamheid, en een exemplaar verzameld in Palau (BPBM 6906) werd aangewezen als het neotype (Fig. 1) (Allen 1972).

Ondanks dit grote aaneengesloten verspreidingsgebied zijn er opmerkelijke verschillen in kleur tussen individuen in de oostelijke (hier losjes gedefinieerd als Fiji en oostwaarts) en westelijke delen van het verspreidingsgebied, wat wijst op een potentieel voor genetische verschillen en cryptische soortvorming.

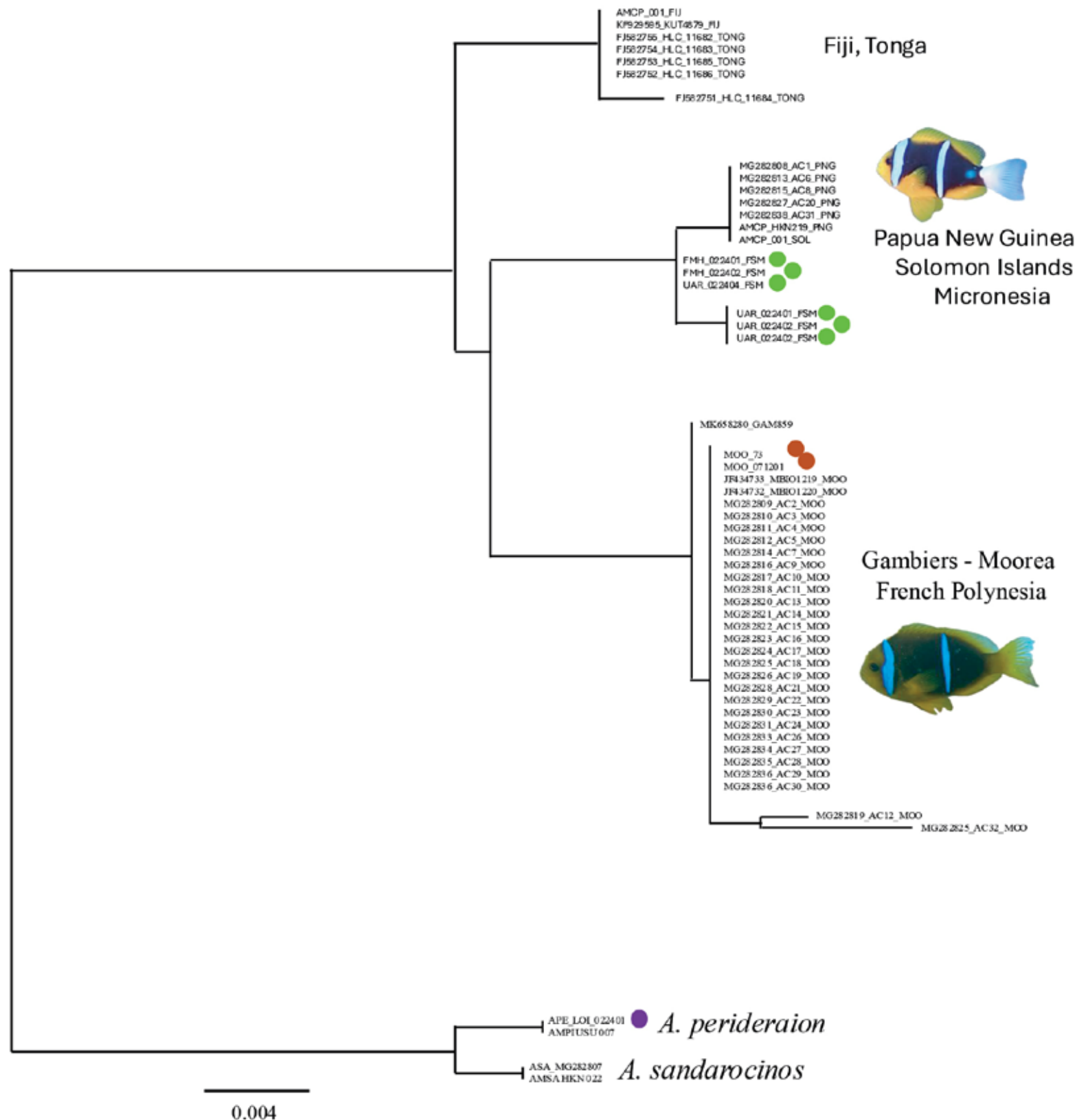
Het belangrijkste verschil bevindt zich in de staartstreek, waar individuen in het oostelijke deel van het verspreidingsgebied een oranje staartvin en staartwortel hebben, terwijl de meeste exemplaren in het westelijke deel van het verspreidingsgebied een witte staartvin en staartwortel hebben (Fig. 1). Omdat subtiele kleurverschillen tussen rifvispopulaties de grenzen van echte soorten kunnen weerspiegelen (Bernardi et al. 2002), onderzochten we in hoeverre deze geografisch gescheiden kleurvarianten verschillende evolutionaire afstammingslijnen vertegenwoordigen, met een specifieke interesse in de Frans-Polynesische individuen.

We analyseerden gegevens over de potentiële verschillen tussen de oostelijke en westelijke vormen uit drie bronnen: ten eerste onderzochten we de morfologie van museumexemplaren en verzamelde exemplaren van *A. chrysopterus* uit het gehele gedocumenteerde verspreidingsgebied. Ten tweede observeerden we de kleuring van individuen in het veld en baseerden we ons daarbij op georeferende foto's die online beschikbaar waren. Ten slotte voerden we een fylogenetische analyse uit van individuen uit het gehele verspreidingsgebied van de soort met behulp van mitochondriale markers en volledige nucleaire genoomresequentiebepaling. Al deze gegevens samen wijzen op de aanwezigheid van een nieuwe soort in Frans-Polynesië, die we hieronder beschrijven.

Methoden

Bemonstering en verzamelingen

Monsters werden verzameld met handnetten tijdens vrijduiken of duiken met perslucht: *Amphiprion maohiensis* in Moorea (Frans-Polynesië), *Amphiprion chrysopterus* op Ulithi-atol (Federale Staten van Micronesië), Kimberley (Papoea-Nieuw-Guinea) en de Salomonseilanden (Tabel 1).



Figuur 4.
Fylogenetische relaties gebaseerd op de mitochondriale cytochroomoxidase 1 (COI)-regio werden verkregen met behulp van het R-pakket APE. Sequenties van *Amphiprion chrysopterus* werden verkregen uit Fiji, Tonga, Papoea-Nieuw-Guinea en de Salomonseilanden. Sequenties van *Amphiprion maohiensis* werden verkregen uit Moorea, Frans-Polynesië. Outgroups omvatten *Amphiprion perideraion* en *A. sandarocinos*. Acroniemen vertegenwoordigen de codenaam die in dit artikel wordt gebruikt (zie Tabel 1), of het GenBank-toegangsnummer, gevolgd door drie letters die de vindplaats van de collectie aangeven. Sequenties worden onderverdeeld in drie clades: één clade uit Fiji en Tonga, één clade uit Papoea-Nieuw-Guinea, de Salomonseilanden en Micronesië (foto van een vis uit Ulithi Atoll, Micronesië, fotocredit: Nicole Crane), en één clade, die de nieuwe soort vertegenwoordigt, uit Frans-Polynesië (foto van een vis uit Moorea, Frans-Polynesië, fotocredit: Giacomo Bernardi). Sommige COI-sequenties werden geëxtraheerd uit experimenten met volledige genoomsequenties, zoals weergegeven in figuur 5. Deze sequenties zijn gemarkeerd met gekleurde cirkels die ook in figuur 5 worden gebruikt, voor consistentie en vergelijking.

Daarnaast verzamelden we monsters van *A. sandarocinos* in Papoea-Nieuw-Guinea en *A. perideraion* Busuanga (Filipijnen) en Ulithi-atol als outgroups (Tabel 1). De monsters werden vervolgens geconserveerd in 95% ethanol en bewaard bij -20°C na terugkeer in het laboratorium. Vergelijkend materiaal onderzocht op morfologie en kleuring.

We hebben geconserveerde exemplaren onderzocht bij de California Academy of Science, afkomstig uit Fiji, Palau en Frans-Polynesië, evenals exemplaren die we verzamelden uit Frans-Polynesië (Tabel 1). Metingen en tellingen volgen Allen (1972) en worden uitgedrukt als percentage standaardlengte. Metingen werden uitgevoerd tot op de dichtstbijzijnde millimeter. Morfologische verschillen werden geschat met behulp van Principal Component Analyses, die werden uitgezet en gevisualiseerd met behulp van de R-pakketten *dy-plr* en *ggplot2* (Wickham 2016; Wickham et al. 2023). Kleurverschillen van de staartvin werden onderzocht door te kijken naar georeferentiële afbeeldingen verkregen door iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>, geraadpleegd april 2025).

Genetica

Genomisch DNA werd geëxtraheerd uit vinweefsel met behulp van een fenol-chloroformprotocol (Sambrook 1989). DNA werd vervolgens gebruikt om een mitochondriaal gen te amplificeren en te vergelijken met sequenties uit de literatuur. Het werd ook gebruikt om volledige genomen te sequencen.

Amplificatie door middel van PCR van de cytochroomoxidase-subeenheid 1 (COI)-regio werd uitgevoerd met behulp van de primers en parameters beschreven door Bernardi en Crane (1999). Daarnaast hebben we voor monsters waarvan het volledige genoom was gesequenced (hieronder beschreven), het volledige mitochondriale genoom geëxtraheerd door de genomische data te aligneren met het volledige mitochondriale genoom van *Amphipirion clarkii* (GenBank NC_023967) met behulp van Geneious. De cytochroomoxidase-regio werd

vervolgens geëxtraheerd uit de volledige mitochondriale genomen. Vergelijkbare COI-sequenties werden vervolgens verkregen uit GenBank met behulp van BLAST en gealigneerd met behulp van Geneious (Kearse et al. 2012). Fylogenetische bomen werden verkregen met behulp van het R-pakket APE (Paradis en Schliep 2019) op basis van de neighbor-joining-methode, waarbij gebruik werd gemaakt van het best passende substitutiemodel, zoals bepaald met ModelTest in APE.

Genomica

Volledige genoombibliotheken werden voorbereid met de NEBNext Ultra II FS DNA Library Prep Kit voor Illumina en gesequenced in de QB3 Genomics-faciliteit van de University of California Berkeley. Varianten werden aangeroepen met behulp van SNP-Archer (Mirchandani et al. 2024). Om genetische differentiatie via principal component analysis (PCA) te onderzoeken, filterden we de volledige SNP-dataset op locaties met een kleine allelfrequentie > 0,05 en minder dan 10% ontbrekende genotypes. Vervolgens snoeiden we deze set verder om willekeurig SNP's te selecteren die 1 kb of meer van elkaar gescheiden waren met *bcftools* + *prune -n 1 -N rand -w 1 kb*. Deze snoeiwinstergrootte was bedoeld om de downstream-berekening te versnellen. Vervolgens berekenden we PCA's op het niveau van het gehele genoom en in de genomische regio's van interesse met behulp van *plink v1.90b7*. functie *-pca* (Purcell et al. 2007). We hebben ook de genetische afstanden tussen individuen geschat met behulp van de *plink*-functie *-afstandskwadraat*, wat de fylogenetische inferentie mogelijk maakte die werd verkregen met het R-pakket APE (Paradis en Schliep 2019).

Resultaten

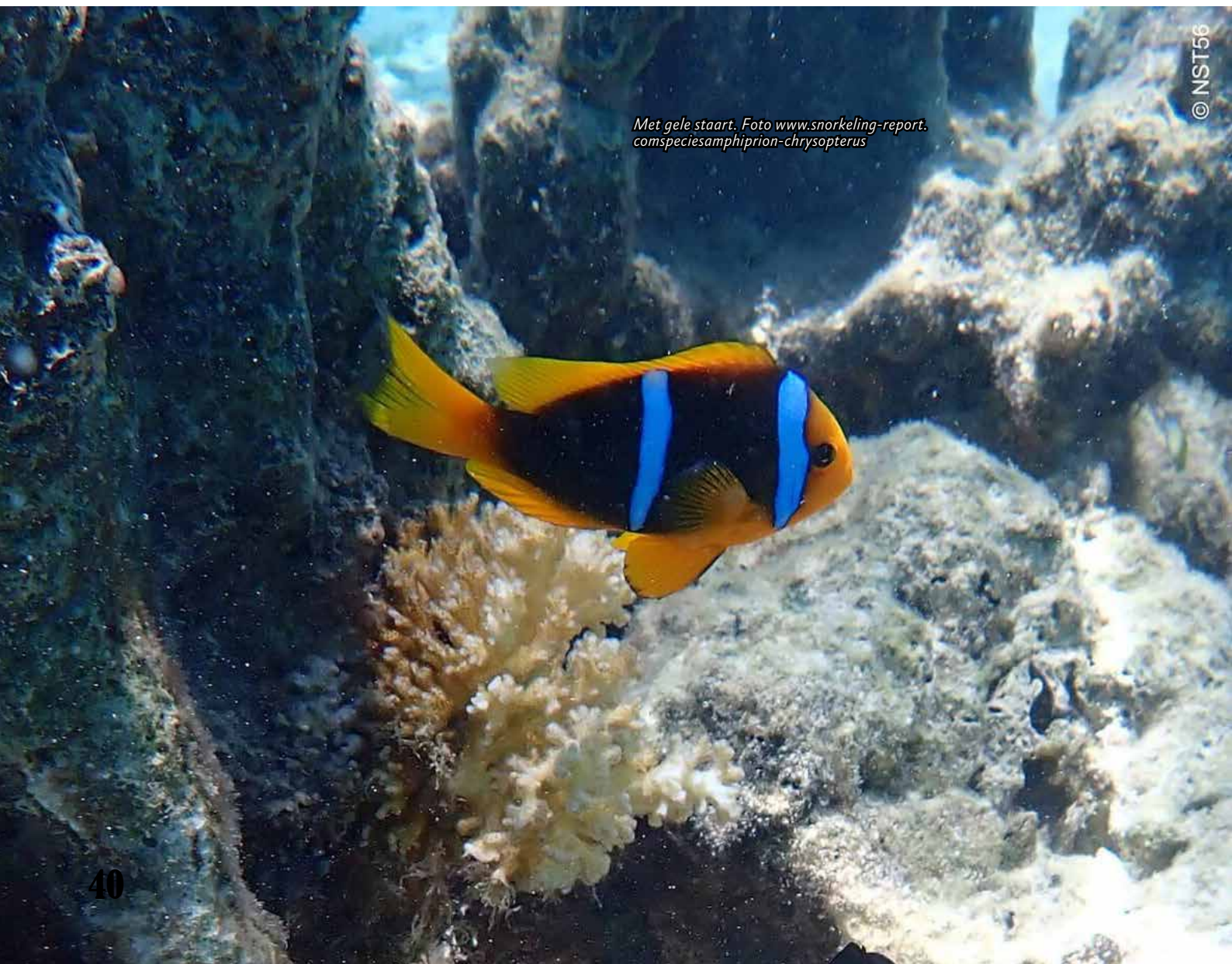
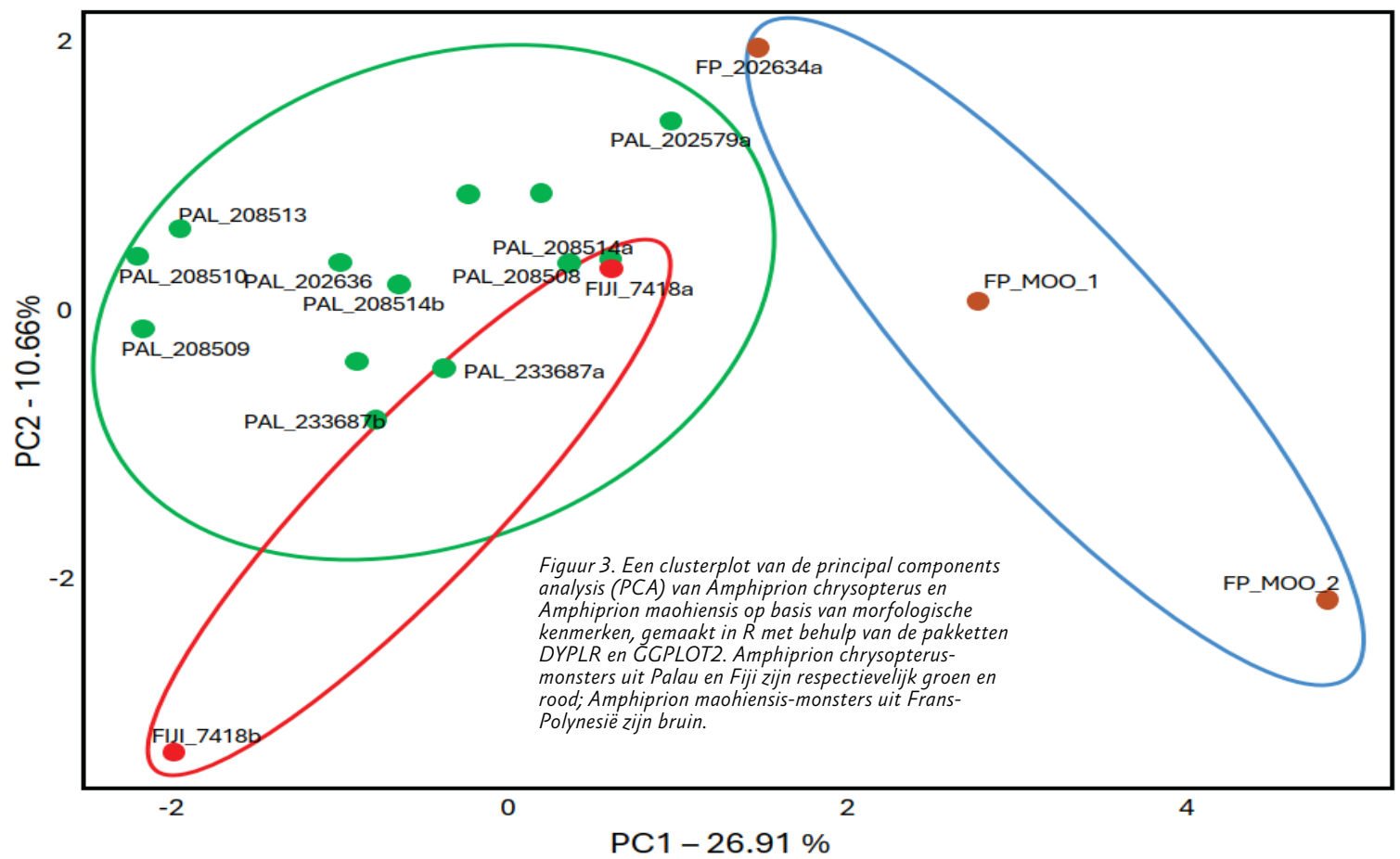
Kleuring

Alle monsters die we in Frans-Polynesië hebben waargenomen, hebben een oranje staartwortel en staartvin (Fig. 1, 2). Monsters die we daarentegen in het westelijke deel van het verspreidingsgebied hebben waargenomen: de Salomonseilanden, Papoea-Nieuw-Guinea en Micronesië, hadden een witte staartwortel

en staartvin. Toch is in dat gebied gemeld dat sommige individuen uit Micronesië ook de oranje kleuring hebben (Myers 1991). Georeferentiële afbeeldingen die we van iNaturalist hebben geanalyseerd, bevatten 880 records (geraadpleegd in april 2025). Sommige foto's bevatten meerdere individuen, andere foto's toonden alleen het voorste deel van het lichaam (meestal werd het achterste deel verborgen door de tentakels van de gastheeranemoon). Deze dataset resulteerde in 565 individuen waarvan de kleur van de staartvin kon worden gescand (Fig. 1). De kleur van de staartvin was op een bepaalde locatie wit of oranje, en geen enkele locatie had beide kleurtypen, behalve drie individuen (ervan uitgaande dat de georeferentiële foto's de juiste coördinaten hebben). Op de Salomonseilanden, waar individuen witte staartvinnen hebben, had één individu een zwarte staartvin en één individu een oranjeachtige staartvin. Op Vanuatu, waar individuen witte staartvinnen hebben, had één individu een oranje staartvin. Van de overige 562 gescoorde individuen werd geen ander geval van sympatrische staartkleuren waargenomen. Zoals beschreven in de inleiding, hadden alle individuen ten oosten van Fiji een oranje staartvin (Fig. 1). Individen ten westen van die grens hadden een witte staartvin, met uitzondering van individuen op de Marianen, waar alle individuen een oranje staartvin hadden (Fig. 1).

Morfologie

We baseerden onze analyses op 28 morfometrische metingen en 22 meristische metingen. De morfologische metingen die oostelijke en westelijke individuen het sterkst van elkaar onderscheidde, waren de lengte van de rugvinbasis/DFL, de lengte van de anaalvinbasis/AFL, de lengte van de borstvin/PCL, de lengte van de langste rugvinstraal/DRL en de lengte van de langste anaalvinstraal/ARL. De principal component analyse op basis van morfologische metingen wordt weergegeven in Fig. 3. Westerse individuen uit Fiji en Palau vertoonden overlappende PCA-enveloppen, terwijl individuen uit Frans-Polynesië zich volledig van hun westerse soortgenoten onderscheidde (Fig. 3).



Mitochondriale sequenties

We hebben mitochondriale COI-sequenties verkregen voor drie westerse individuen (Fiji, Papoea-Nieuw-Guinea en de Salomonseilanden) en twee oostelijke individuen (Frans-Polynesië Moorea), evenals voor individuen uit de outgroup (*A. perideraion* en *A. sandarocinos*). We hebben ook mitochondriale sequenties verkregen uit de volledige genomexperimenten van individuen uit Micronesië en Frans-Polynesië. Deze gegevens werden aangevuld met GenBank-sequenties van 10 westerse individuen uit Fiji, Tonga en Papoea-Nieuw-Guinea, en 29 oostelijke individuen uit Frans-Polynesië

Sequenties van individuen uit de oostelijke en westelijke Stille Oceaan verdeelden zich in drie monofyletische clades. Sequenties uit Frans-Polynesië (één individu uit de Gambierarchipel en alle andere individuen uit Moorea) groepeerden zich in één monofyletische clade, terwijl de westelijke individuen zich verdeelden in twee clades; één clade omvatte individuen uit Fiji en Tonga, de andere clade omvatte individuen uit Micronesië, de Salomonseilanden en Papoea-Nieuw-Guinea. De status van deze twee westelijke clades valt buiten het bestek van dit artikel en deze beschrijving, maar ze kunnen aanvullende cryptische soorten

vertegenwoordigen.

Sequentie en tijdstip van divergentie

Het beste substitutiemodel op basis van ModelTest voor onze COI-dataset was HKY. Bij gebruik van dat model ontdekten we dat de divergentie tussen de twee outgroup-soorten *A. perideraion* en *A. sandarocinos* 0,6% bedroeg. De divergentie tussen de clade uit Frans-Polynesië en de clade met Micronesische monsters was 1,5%.

Bij gebruik van conservatieve moleculaire klokken voor COI-regio's van vissen (1% per miljoen jaar) (Guimarães et al. 2022) schatten we de divergentietijd tussen deze clades op ongeveer 1,5 miljoen jaar geleden. De divergentie tussen twee erkende soorten, *A. perideraion* en *A. sandarocinos*, is minder dan de helft van de divergentie in deze dataset (0,6 miljoen jaar geleden).

Genoomsequenties

Volledige genoomsequenties werden verkregen voor twee individuen uit Frans-Polynesië, acht individuen uit Micronesië en één outgroup-individu (*Amphiprion perideraion*). De gemiddelde genoomdekking was 7,5x en het gebruikte filterprotocol resulteerde in 27,7 x 10⁶ SNP's. De genomische gegevens kwamen overeen met de mitochondriale resultaten. Zowel de principal component

analysis (PCA) als de afstandsboom scheidden inderdaad ondubbelzinnig westelijke (Micronesië) en oostelijke (Frans-Polynesië) individuen (Fig. 5), wat het idee ondersteunt dat deze clades consistent verschillen op zowel mitochondriaal als nucleair DNA-niveau.

Conclusie

De verheffing tot soortniveau van de clade bestaande uit individuen uit Frans-Polynesië berust op een convergentie van bewijs. Mitochondriale COI onderscheidt deze groep als een monofyletische clade die goed gescheiden is van zijn naaste verwanten (meer dan twee keer de genetische divergentie tussen de nauw verwante soorten *A. sandarocinos* en *A. perideraion*). Volledige genoomsequentie is consistent met de mitochondriale gegevens bij het onderscheiden van Frans-Polynesische individuen van individuen verzameld in Micronesië. De morfologische verschillen waren beperkt, maar ze onderscheidden ook Frans-Polynesische individuen. De kleur van de staartvin bleek geen onderscheidend kenmerk van de soort te zijn, omdat oranje staartvinsoorten voorkomen bij exemplaren uit Fiji en aangrenzende gebieden, evenals in de Marianen. Aanvullend onderzoek is nodig om de status van de populaties in die gebieden volledig te verduidelijken.



Met witte staart. Foto www.australian.museum/learn/animals/fishes/orange-fin-anemonefish-amphiprion-chrysopterus-cuvier-1830

De snapper is een bekende verschijning op tropische koraalriffen. Er zijn wel 250 verschillende soorten van deze felle jager.



Snappers eten andere vissen, schaaldieren en inktvissen. Dit zijn blauwgestreepte snappers (Lutjanus kasmira)

Bij het horen van het woord 'snappen' denk je meteen aan een snelle beweging. Zo is het synoniem met 'happen', een toeslaande actie om iets buit te maken. Minder positief is het in de betekenis van iemand betrappen op een onwettige daad en deze persoon aan te houden. Ten slotte heeft het ook een mentale betekenis: ik snap/begrijp het niet. In de Engelse taal is het aantal varianten nog veel omvangrijker, vaak met een negatieve betekenis.

In zowel het Nederlands als het Engels komt het woord 'snapper' voor en is dan onder andere van toepassing op een vissoort: 'naam van genus van koraalvissen/Lutjanus (Van Dale). Omdat 'snappen' synoniem is met 'bijten', kan deze betekenis tevens verwijzen naar de bekbewegingen van de vissoorten die zijn ondergebracht in de familie LUTIANIDAE. Van deze vissen, die op zaagbaarzen lijken, zijn ongeveer 20 genera met meer dan 250 soorten bekend. De meesten zijn niet geschikt voor het aquarium omwille van hun grootte of omwille van hun agressie.

Giftig

Snappers zijn echte scholenvissen, hoewel sommige soorten ook solitair voorkomen. Ze worden zowel in kleine groepjes als in enorme scholen

aangetroffen. Een aantal soorten is voor consumptie geschikt. Sommige zouden echter ciguatoxisch zijn, dat wil zeggen een beetje giftig, waardoor ze problemen kunnen veroorzaken als je ze eet. Dit komt omdat ze als predatoren vissen eten die van algen leven waarin giftige eencellige

dinoflagellaten zijn opgeslagen – een aardig voorbeeld van een stukje van de voedselketen.



Schoolmeestersnapper (Lutjanus apodus)

Het verspreidingsgebied van deze vissen is groot. Ze houden zich op bij koraalriffen, hoofdzakelijk in de omgeving van de kust. Vele andere soorten, vooral de roodgekleurde, worden aangetroffen op diepten van 100 tot 300 meter. Er zijn zelfs enkele soorten die doordringen tot in de mondingen van rivieren, waar het water brak is. Snappers schuilen graag op beschutte plaatsen zoals onder koraalblokken, overhangende rotsen en in wrakken.

Het lichaam van de snapper lijkt op dat van een baars. De vis heeft een flinke bek met kleine tanden, die in rijen op de kaken zijn gerangschikt. De buitenste tanden zijn dikwijls wat groter, waardoor ze af en toe op hoektanden lijken.

Veel snappers hebben een prachtige rode of gele kleur met een mooie tekening, die vaak uit zij- of dwarsstrepen bestaat. Snappers hebben vaak een enigszins hoge rug.

De rugvin is doorlopend en de staartvin is meestal licht ingekeept. De lengte van snappers is variabel. Enkele soorten worden meer dan een meter, maar een lengte van twintig centimeter komt ook voor.

Carnivoren

Snappers zijn carnivoren. Hun voedsel bestaat uit vissen, schaaldieren maar ook inktvissen. Er is ook een aantal soorten die plankton eten. Ze zijn vaak 's nachts actief en gaan pas bij het invallen van de avond op jacht. Over de voortplanting is weinig bekend. Van een enkele soort weet men dat de balts tijdens de schemering plaatsvindt.



Grootoogsnapper (Lutjanus lutjanus)

Zoals bij vele andere vissoorten zwemt het vrouwtje op aandringen van het mannetje naar de oppervlakte. Daar stoot zij haar eitjes en het mannetje zijn zaadcellen uit, waarna de bevruchting plaatsvindt. De eitjes worden door de stroming naar open water afgevoerd, waar later ook de larven tot ontwikkeling komen.

Een bekende snappersoort is de keizersnapper *Lutianus sebae*. Deze soort, die zowel in de Rode Zee als de Indische Oceaan voorkomt, kan wel tachtig centimeter groot worden. Je komt hem tegen in zandige lagunen en de omgeving van riffen op diepten die variëren van tien tot honderd meter. De volwassen dieren zijn mooi van kleur en hebben drie bruinrode dwarsstrepen die doorlopen tot op de vinnen, en over de ogen tot aan de bek.

De jonge keizersnappers houden zich op in ondiep water en tussen mangroven, waarbij ze zich vaak schuil houden tussen de stekels van zee-egels. De grootte van de soorten snappers varieert. Zo bereikt de kopersnapper *Lutianus rivulatus* een lengte van 1,20 meter, terwijl de tweevleksenapper *Lutianus biguttatus* een lengte van slechts 20 centimeter haalt.

Valse snappers

De familie van de pseudosnappers NEMIPTERAE die ook wel 'valse snappers' worden genoemd, bestaat uit 39 soorten. Zoals de naam al aangeeft lijken deze vissen sterk op de 'echte'

snappers. Waar de echte snappers in het algemeen zeer fraai van kleur en tekening zijn, hebben de pseudosnappers echter een vrij monotone kleur die naar het groenachtige neigt. Ze zijn ook veel kleiner. De grootste exemplaren bereiken een lengte van hoogstens dertig centimeter.

Een kenmerk van deze soorten is de zogenaamde 'proterogynie geslachtsverandering', wat betekent dat ze aanvankelijk vrouwtje zijn en later in een mannetje veranderen.

Behalve hun geringere lengte hebben pseudosnappers een tamelijk kleine kop. Hun ogen zijn groot en de bek is klein.

Anders dan de snappers zijn het geen echte scholenvissen. Ze houden zich vaak solitair of in kleine groepjes op. Het zijn ook geen zwemmers. Ze verplaatsen zich traag en blijven vaak onbeweeglijk zwevend hangen tussen losse stenen of rotsen, dikwijls dicht boven de zandbodem die ze afspeuren naar voedsel. Vanwege de kleine bek bestaat dit hoofdzakelijk uit kleine visjes, schaaldieren, borstelwormen en inktvisjes.

Pseudosnappers worden veel gegeten, met name in Oost-Aziatische landen



Nauw verwant: fuseliervissen.

als de Filipijnen, waar er met trawlers op wordt gevestigd.

Geweerschutter

De fuseliervissen (CAESIONIDAE) is een kleine familie die slechts zo'n 20 soorten omvat. Ze zijn sterk verwant aan de snappers en echte scholenvissen: vaak vormen ze enorme scholen. De familienaam CAESIONIDAE (Lat. caesius/grijsblauw-grijs) verwijst naar de kleur van deze vissen, waarvan de meeste soorten een overwegend blauwachtige tint hebben.

De naam 'fuseliervissen' (geweerschutter) kan een verwijzing zijn naar het zwemgedrag van deze soorten, die in het open water onvermoeibaar op jacht zijn naar plankton. Hun langwerpige bouw komt daarbij goed van pas. Tijdens het verplaatsen over de riffen zoeken ze vaak poetsstations op. Omdat zo'n station slechts een beperkt aantal exemplaren kan verwerken, moeten de individuen van de school op hun beurt wachten totdat elk exemplaar van parasieten is ontdaan.

Omdat fuseliervissen dagdieren zijn trekken ze zich bij het vallen van de avond terug in spleten en holen, waar ze redelijk zijn beschermd tegen rovers. Evenals de pseudosnappers zijn ook fuseliervissen proterogyn (tweeslachtig): de jonge vrouwtjes veranderen ook hier later in mannetjes.

Ook duikers doen aan 'snappen'. Dit gaat vooral op voor de onderwaterfotografen onder hen. Zij verrichten uitstekend werk, want vele niet-duikers snappen niet wat die duikers nu eigenlijk in dat natte element zoeken. Maar vele snapshots van al het moois dat de onderwaterwereld heeft te bieden, zullen hen al snel op andere gedachten brengen!



Foto: Kopersnapper (*Lutjanus argentimaculatus*) Omdat een poetsstation een beperkt aantal vissen kan verwerken, moeten de individuen van de school op hun beurt wachten.



VISSSEN | KORALEN | PLANTEN | ALLES VOOR JE AQUARIUM
MAATWERK AQUARIUMS | STANDAARDAQUARIUMS
ONDERHOUDSSERVICE PARTICULIER & B2B

WWW.HUSTINXAQUARISTIEK.COM



WEBSHOP 24/7



HUSTINXAQUARISTIEK



HUSTINXAQUARISTIEK9754