



Persbericht Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Texel, 17 januari 2005.

[De zee zit vol geheimen](#)

Aktiviteit en biodiversiteit van micro-organismen gaan niet altijd samen in zee.

Op vrijdag 14 januari promoveerde Jesús M. Arrieta López de Uralde (Txetxu) aan de Rijksuniversiteit Groningen op zijn proefschrift 'Diversity and Activity in Marine Prokaryotes' met de bijzonder eervolle toevoeging '*Cum Laude*' (met lof). Hij onderzocht bij het NIOZ de natuurlijke gemeenschappen van bacteriën en oerbacteriën (samen de Prokaryoten) in de oceanen. De cellen van deze groepen organismen ongeveer één duizendste millimeter groot en door deze relatieve 'onzichtbaarheid' staan ze qua belangstelling dan ook vaak in de schaduw van veel bekendere en met 't oog zichtbare hogere organismen. In het licht van hun functie in het ecosysteem is dat echter volkomen onterecht. De Prokaryoten zijn de Assepoesters van de zee, omdat ze de afgestorven resten van hogere organismen weer netjes opruimen, waardoor de bouwstenen weer voor nieuw leven beschikbaar komen. Txetxu toonde aan dat de productiviteit van de Prokaryoten en de diversiteit in het aantal aanwezige soorten niet hand in hand gaan; de diversiteit aan bacteriesoorten is het hoogst bij een matige productiviteit van het systeem. De biodiversiteit in oerbacteriën (Archaea) neemt echter wél toe met de productiviteit. Ook zijn er verschillen tussen de oppervlaktelaag en de diepe oceaan.

Hoofddrol Prokaryoten in stofkringlopen

Het leven op aarde is afhankelijk van het eindeloos hergebruik van elementen omdat materie en energie nodig zijn om het voortduren van leven garanderen. De Bacteria en oerbacteriën (Archaea), samen de Prokaryoten vormend, zijn hier meesters in. Het waren immers deze organismen die al 3 miljard jaar geleden verantwoordelijk waren voor de belangrijkste biogeochemische cycli, lang voordat andere groepen van organismen op deze planeet ontstonden. Het is daarom niet verwonderlijk dat de fylogenetische en metabolische diversiteit van Prokaryoten zo enorm is vergeleken met die van hogere organismen van alg tot mens (de eukaryoten). Deze metabolische diversiteit stelt Prokaryoten in staat om opmerkelijke opgaven te volbrengen. Prokaryoten zijn de kleine Assepoesters die de door andere levende organismen achtergelaten rommel opruimen, waardoor dat wat niemand anders kan gebruiken weer terug wordt gebracht in de biogeochemische cycli. Er is de laatste jaren veel geschreven over hoe belangrijk het is om de biodiversiteit van grote, zichtbare organismen te behouden. Prokaryoten brengen we meestal alleen maar met ziektes, bedorven voedsel, en onaangename geurtjes in verband. Het zijn echter de metabolische mogelijkheden van Prokaryoten die noodzakelijk zijn voor het overleven van alle grote organismen, inclusief de mens. Om het functioneren van ecosystemen goed te begrijpen, is het dus ook noodzakelijk om inzicht te krijgen in de mechanismen die de biodiversiteit en de activiteit van deze microscopisch kleine Prokaryoten aansturen.

Meting van enzymactiviteit als maat voor biodiversiteit en activiteit

De bekende algenbloeiën zoals die zich bijvoorbeeld in het voorjaar in de Noordzee voordoen, produceren veel organisch materiaal, soms zoveel, dat er zich indrukwekkende vlokken zeeschuim op het strand vormen. Een groot deel van dit zeeschuim bestaat uit biopolymeren van eiwitten en suikers. De Prokaryoten kunnen deze biopolymeren met behulp

van enzymen buiten hun cellen afbreken. Dit is vergelijkbaar met de enzymen die voedsel in de maag verteren voordat mensen het voedsel via onze darmen kunnen opnemen. Een sleutel enzym in dit proces is het β (bèta)-glucosidase, dat polymere suikerketens zoals cellulose in afzonderlijke moleculen splitst, die heel gemakkelijk door Prokaryoten kunnen worden opgenomen. In zijn onderzoek heeft Txetxu een uiterst gevoelige methode ontwikkeld ('capillary electrophoresis zymography') die onderzoekers in staat stelt om zogenaamde "vingerafdrukken" te nemen van de verschillende typen van het β -glucosidase enzym in zeewater monsters. Aanname is dat elke vorm van het β -glucosidase enzym wordt geproduceerd door een aparte soort, of in ieder geval een apart gen. Tot voor kort werd gedacht dat er niet meer één of twee verschillende typen van β -glucosidases in de oceaan zouden voorkomen. Het was dan ook zeer onverwacht dat er tot wel acht verschillende vormen van dit enzym tegelijk zijn gevonden in één zeewatermonster. In totaal kon Txetxu 11 verschillende vormen aantonen.

Vele onderzoeken hebben aangetoond dat productiviteit één van de belangrijkste factoren is die de soortendiversiteit in natuurlijke planten- en dierengemeenschappen bepaald. Een toename in productiviteit kan zowel tot een afname als ook een toename in biodiversiteit leiden. Indien men een soortgelijk verband zou kunnen vinden tussen productiviteit en diversiteit voor Prokaryoten, zouden we misschien beter de gevolgen van een productiviteitstoename kunnen voorspellen. Om een mogelijke verband tussen prokaryotische productiviteit en diversiteit te bepalen zijn er monsters voor bepaling van het aantal typen β -glucosidase enzymen en de activiteit ervan genomen op de verhoudingsgewijs zeer productieve Noordzee en op verschillende locaties en dieptes in de Atlantische en de Zuidelijke Oceaan.

Eenheid in verscheidenheid.

De resultaten van al het onderzoek samen laten zien dat het totale aantal prokaryotische soorten het hoogst is bij een gematigde productiviteit. Zo'n bultvormig verband tussen productiviteit en diversiteit is ook bekend voor hogere organismen. Het verband tussen productiviteit en diversiteit bij micro-organismen varieerde echter wel van omgeving tot omgeving: terwijl de diversiteit toenam met toenemende productiviteit in de donkere diepe oceaan, is er een omgekeerde relatie in de oppervlaktelaag van de oceaan waarin nog licht doordringt. Daarnaast vertoonde de twee belangrijkste groepen Prokaryoten (Bacteria en Archaea) verschillende trends: terwijl de bacteriën verantwoordelijk waren voor het bultvormige verband tussen productiviteit en diversiteit van de totale gemeenschap, nam de diversiteit van de oerbacteriën wèl toe met toenemende productiviteit. Teveel generaliseren leidt hier dus snel tot verkeerde conclusies.

Txetxu werd geboren in 1969 in Vitoria-Gasteiz in Baskenland, Spanje. Voordat hij bij het NIOZ kwam werken studeerde hij biologie aan de universiteit van Baskenland. Bij het NIOZ verrichte hij zijn onderzoek bij de afdeling Biologische Oceanografie. Deze afdeling wordt geleid door Professor Dr. Gerhard Herndl, die tevens hoogleraar is aan de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) en ook als promotor optrad. Het onderzoeksproject van Txetxu werd gefinancierd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en de Baskische overheid.

Meer informatie is te verkrijgen bij de promovendus Dr. Jesús M. Arrieta López de Uralde (Txetxu), Email txetxu@nioz.nl, tel. 0222-369 380 (doorkiesnummer bij het koninklijk NIOZ op Texel) of de promotor Prof. Dr. Gerhard Herndl, Email Herndl@nioz.nl, tel. 0222-369 507.

Het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) levert baanbrekende en onafhankelijke inzichten in processen en zeeën en oceanen. Het ontwikkelt daarvoor nieuwe methodieken en apparatuur en heeft specialistische onderzoeksschepen in de vaart. Het instituut leidt studenten en jonge onderzoekers op en stelt zijn diensten en faciliteiten open voor universiteiten en instituten uit binnen- en buitenland.

Persbericht opgemaakt door Dr. Jan P. Boon, PR-functionaris Koninklijk NIOZ, Email boon@nioz.nl, tel. 0222-369 466; GSM: 06-20 963 097.