

Opname van microplastics door de wadpier (*Arenicola marina*): selectieve opname en biologische effecten

Vincent Sofie

Laboratorium voor Milieutoxicologie en Aquatische Ecologie, Universiteit Gent (UGent), Jozef
Plateaustraat 22, B-9000 Gent, België
E-mail: sofievincent@hotmail.com

De constante vervuiling van de oceanen met plastic materialen is een enorm probleem. De biologische effecten van macroplastics op mariene organismen zoals zeevogels, zeeschildpadden en zeezoogdieren is al goed bestudeerd. De laatste jaren is het belang aan microplastics enorm toegenomen vanwege de afbraak van grotere partikels door fotodegradatie en het opzettelijk en onopzettelijk lozen van kleiner plastic materiaal. Er zijn in de literatuur nog maar weinig studies die een verband tussen de opname van microplastics en de effecten ervan op het mariene organisme beschrijven. Tot op heden zijn er al studies uitgevoerd op de tweekleppigen, stekelhuidigen, zeekomkommer, amfipoden en polychaeten zoals de wadpier (*Arenicola marina*). Plastic afval is een belangrijke vorm van vervuiling vanwege zijn duurzaamheid in het milieu, de wereldwijde verspreiding en de toename in concentratie waardoor plastics beschikbaar zijn voor opname voor een breed gamma aan mariene organismen.

De opname van plastic materialen door een marien organisme is vaak een gevolg van een niet selectieve voedingswijze waardoor er geen onderscheid gemaakt wordt tussen een voedselpartikel en een plastic fragment. Het opnemen van plastic kan een verscheidenheid aan nadelige effecten uitlokken. De meest besproken effecten zijn verstikking (*ghost fishing*), het veroorzaken van interne en externe wonden, blokkage van het spijsverteringsstelsel, verhongeringsdood, de associatie van contaminanten met plastics en het transport van invasieve soorten overheen de oceanen. Deze effecten zijn al uitgebreid beschreven voor de grotere mariene organismen, maar het aantal studies betreffende de kleinere mariene organismen is beduidend kleiner.

In dit onderzoek werd er gezocht naar een betekenisvolle relatie tussen de blootstelling van *A. marina* aan microplastics en de biologische respons als gevolg van de blootstelling. De studiesoort van dit onderzoek *Arenicola marina* is een veel voorkomende borstelworm (Polychaeta) in de sedimenten van de intergetijdenzones. In deze sedimenten leeft hij in een U- tot L-vormige gang waar hij zich voedt met organisch materiaal afkomstig van het sedimentoppervlak. Door zijn voedingswijze (*surface deposit feeder*) zal *A. marina* rechtstreeks in contact komen met de contaminatie van het sediment door microplastics. Het bepalen van fysiologische en biochemische parameters is een goede manier om de impact van blootstelling aan microplastics te bepalen. Biomerkers kunnen dienen als vroege waarschuwingssignalen voor de contaminatie met lichaamsvreemde stoffen (=xenobiotica). De impact van microplastics op *A. marina* werd onderzocht door de meting van de eiwit-, suiker- en vetconcentratie van de worm, als ook de energieconsumptie (ETS) en de cellulaire energie allocatie. De fysiologische parameters die gemeten werden, zijn het verschil in de tijd van ingraven, de verandering in biomassa en de voedselopname.

Uit de analyse van de variabelen zijn een aantal gevolgen van blootstelling aan microplastics opgemerkt. Van al de gemeten biomerkers werd er enkel een significant verband gevonden tussen de eiwitconcentratie en de blootstelling aan microplastics. De vervuiling met microplastics zal leiden tot een verhoging van de eiwitexpressie. Deze stijging in eiwitconcentratie is mogelijk het gevolg van een stressrespons waardoor er stressproteïnen geactiveerd worden in de blootgestelde wormen. Een ander gevolg van de korte termijn blootstelling aan microplastics is de daling van de biomassa op het einde van het experiment. Een mogelijke verklaring voor deze daling is de opname van sediment met een lagere voedingswaarde zonder compensatie in de voedselopname (faecesproductie). Een onverwachte respons werd opgemerkt in de tijd van ingraven voor de blootgestelde wormen. Tijdens de verversing van het sediment gingen de blootgestelde wormen zich sneller ingraven dan bij de start van het experiment. Deze sensorische respons is het tegenovergestelde van wat verwacht werd bij vervuiling van het sediment.

Tenslotte kunnen we besluiten dat de 10µm grote microplastics opgenomen worden in het circulatorisch systeem of de weefsels van *A. marina*. Heel sporadisch werd er ook microplastic van 30µm aangetroffen in de gedestruëerde wormen. De opname van microplastics in het lichaam van het organisme is afhankelijk van de grootte van het partikel en vormt een toxicologische bedreiging vanwege de aan het microplastic geabsorbeerde contaminanten.

De blootstelling aan microplastics leidt tot een verhoging van de eiwitsynthese terwijl de beschikbare energie opgeslagen in de vetten en suikers ongewijzigd blijft. Er is ook een verandering in de biomassa bij blootstelling en een daling in de tijd nodig voor ingraven. Er is nog additioneel onderzoek nodig voor de bepaling van de verblijftijd van opgenomen microplastics in het lichaam van het organisme, de effecten op de gezondheid geassocieerd met de opname en de implicaties voor de voedselketen. De boven- en ondergrens voor de diameterpartikel voor opname vanuit de darm moet ook nog onderzocht worden. De studie van de effecten van microplastic op *A. marina* als gevolg van de blootstelling gebeurde op korte termijn. In de natuur worden organismen gedurende hun hele levenscyclus blootgesteld aan een verzameling van contaminanten. Er is dus nood aan blootstellingsstudies op lange termijn om een beter inzicht te verkrijgen van de effecten van microplastics in de natuurlijke omgeving.