

BIOACCUMULATIEMODEL VOOR MICROCONTAMINANTEN BIJ DE GEWONE ZEEHOND (*PHOCA VITULINA*) EN BRUINVIS (*PHOCOENA PHOCOENA*)

Weijs Liesbeth

Universiteit Antwerpen (UA), Departement Biologie, Onderzoeksgroep Ecofysiologie, Biochemie en Toxicologie (EB&T), Campus Middelheim, Groenenborgerlaan 171 - Gebouw U, 2020 Antwerpen
E-mail: liesbeth_weijs@msn.com

Inleiding

De afgelopen decennia hebben talrijke studies aangetoond dat microcontaminanten aanzienlijke concentraties kunnen bereiken in organismen die steeds hoger staan in de voedselketen. Dit kan teruggevonden worden bij gewone zeehonden (*Phoca vitulina*) en bruinvissen (*Phocoena phocoena*). Beide soorten staan aan de top van het Noordzee-ecosysteem en accumuleren bijgevolg microcontaminanten, zoals zware metalen en persistente organische pollutanten, in hun weefsels. Deze chemicaliën vertonen, door hun fysische en chemische eigenschappen, vaak een andere verspreiding, andere accumulatie patronen en verschillende toxicologische werkingsmechanismen. Het opstapelen van contaminanten kan dan ook resulteren in effecten op meerdere systemen, waaronder het reproductief (Reijnders, 1986), het endocriene (Beineke *et al.*, 2005) en het immuunsysteem (Ross *et al.*, 1996). Bij gewone zeehonden en bruinvissen wordt de aanwezigheid van POP's (Persistente Organische Polluenten), zoals PCB's (polychloorbifenyilverbindingen) al langer onderzocht, maar recent wordt er meer en meer aandacht gegeven aan het voorkomen en mogelijke effecten van PBDE's (polybroomdifenylethers) bij deze dieren.

Initiële doelstelling

- Het analyseren van stalen van blubberweefsel van *Phoca vitulina* (gewone zeehonden) en *Phocoena phocoena* (bruinvissen), afkomstig uit de Noordzee, voor PCB's (polychloorbifenyilverbindingen) en PBDE's (polybroomdifenylethers) om de aanwezigheid en trends van deze stoffen in de Noordzee en in de dieren te kunnen evalueren.
- Het opstellen van een algemeen bioaccumulatiemodel om een beter inzicht te krijgen in de opname en vooral eliminatie van microcontaminanten in beide soorten zeezoogdieren en het evalueren hiervan bij gewone zeehonden en bruinvissen door gebruik te maken van data uit de literatuur, uit bestaande databanken (CEFAS: Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science) en eigen analyses (zie eerste doelstelling) van de meest persistente en bijgevolg best gedocumenteerde PCB, namelijk CB 153.

Methodologie

De procedure die gevolgd werd voor het analyseren van de stalen, staat beschreven in Covaci *et al.* (2002) en Voorspoels *et al.* (2003; 2004), maar zal hier kort worden uitgelegd. Er werd een kleine hoeveelheid blubberweefsel gedroogd met natriumsulfaat waarna er interne standaarden werden toegevoegd. De extractie gebeurde in een hete

Soxhlet. Een deel van het extract werd vervolgens gebruikt voor de bepaling van het vetgehalte, het overblijvende deel van het extract werd opgezuiverd op zure silica en verder geconcentreerd. Er werden 21 PCB congenen en 10 verschillende PBDE-congenen gedetecteerd met de GC-MS (gaschromatografie-massaspectrometrie) techniek. De kwaliteit van de analyses werd gegarandeerd door een regelmatige deelname van het labo aan interlaboratoriumtesten en door de procedure uit te voeren met blanco's en referentiestalen. De resultaten werden statistisch verwerkt met behulp van ANOVA-procedures, aangevuld met Tukey-testen.

Resultaten

Analyseresultaten van het blubberweefsel van bruinvissen en gewone zeehonden uit de Noordzee laten zien dat locatie, leeftijdsklasse en geslacht belangrijke parameters zijn bij het accumuleren van bepaalde POP's. Voor PCB's werden de algemene trends bevestigd: mannelijk adulte bruinvissen en zeehonden vertoonden de hoogste concentraties van PCB's door een continue bioaccumulatie, terwijl vrouwelijke adulte dieren de laagste concentraties hadden door lactatie en zwangerschap. Nederlandse zeehonden bleken dan weer meer gecontamineerd te zijn dan Belgische dieren, terwijl er geen verschil gevonden kon worden tussen Engelse bruinvissen en hun Belgische soortgenoten. Deze trends en verschillen waren minder uitgesproken voor PBDE's bij beide soorten. Het belangrijkste resultaat voor PBDE's was het verschil in locatie, maar parameters zoals leeftijdsklasse en geslacht leken, ondanks kleine verschillen in concentraties tussen groepen, minder belangrijk. Wanneer beide soorten met elkaar vergeleken werden, bleek dat bruinvissen een minder efficiënt metabolisme leken te hebben dan gewone zeehonden. Belangrijke besluiten voor dit onderdeel waren enerzijds dat de capaciteit tot het metaboliseren tussen diersoorten kan verschillen en dat de structuur van de molecule een grote rol speelt binnen het bioaccumulatieproces.

Het theoretisch bioaccumulatiemodel dat werd opgesteld voor bruinvissen en gewone zeehonden volgens Blust (2001) vertoonde, ondanks het ontbreken van gegevens ivm eliminatiepathways in de literatuur, overeenkomsten met de modellen die werden gemaakt met data uit de bestaande databanken (CEFAS), literatuur en uit eigen analyse. Het besluit van dit onderdeel was dat theoretische bioaccumulatiemodellen niet alleen gebruikt kunnen worden om concentraties in de dieren te verklaren, maar dat deze ook een voorspellende waarde kunnen hebben.

Referenties

- Beineke A., U. Siebert, M. McLachlan, R. Bruhn, K. Thron, K. Failing, G. Müller, and W. Baumgärtner. 2005. Investigations of the potential influence of environmental contaminants on the thymus and spleen of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *Environmental Science & Technology* 39:3933–3938.
- Blust R. 2001. Dispersion and transfer in the aquatic environment: radionuclide accumulation in freshwater organisms: concepts and models. In: Radioecology, radioactivity and ecosystems. p.57–89. Van der Stricht E. and R. Kirchmann (Eds). 2001. Liège, Fortemps. 603p.

- Covaci A., K.I. Van de Vijver, W. De Coen, K. Das, J.M. Bouquegneau, R. Blust, and P. Schepens. 2002. Determination of organohalogenated contaminants in liver of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) stranded on the Belgian North Sea coast. *Marine Pollution Bulletin* 44:1157–1165.
- Reijnders P.J.H. 1986. Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. *Nature* 324:456–457.
- Ross P.S., R.L. De Swart, H.H. Timmerman, P.J.H. Reijnders, J.G. Vos, H. Van Loveren, and A.D.M.E. Osterhaus. 1996. Suppression of natural killer cell activity in harbour seals (*Phoca vitulina*) fed Baltic Sea herring. *Aquatic Toxicology* 34:71–84.
- Voorspoels S., A. Covaci, J. Maervoet, I. De Meester, and P. Schepens. 2004. Levels and profiles of PCBs and OCPs in marine benthic species from the Belgian North Sea and the Western Scheldt Estuary. *Marine Pollution Bulletin* 49:393–404.
- Voorspoels S., A. Covaci, and P. Schepens. 2003. Polybrominated diphenyl ethers in marine species from the Belgian North Sea and the Western Scheldt Estuary: levels, profiles, and distribution. *Environmental Science and Technology* 37:4348–4357.