

Dioxines in Aalscholvers uit het IJsselmeergebied

MARTIN VAN DEN BERG

Recent zijn levers van Aalscholvers uit het IJsselmeergebied onderzocht op de aanwezigheid van gechloroerde dioxines en dibenzofuranen. Beide groepen verbindingen vertonen een grote mate van acute en chronische giftigheid, die veelal een factor 1000 hoger ligt dan voor PCB's (polychloorbifenylen). Daarnaast veroorzaken deze verbindingen misvormingen van de foetus en sterfte van het embryo bij diverse diersoorten en verhogen de kans op bepaalde typen kanker. Er wordt aangenomen dat concentraties van de meest giftige dioxines en dibenzofuranen rond de 100 nanogram (10^{-9} g) per kilogram lichaamsgewicht (ng/kg) reeds van invloed zouden kunnen zijn op de stofwisseling en voortplanting.

Dioxines en dibenzofuranen komen veelvuldig in het milieu voor en deze verbindingen zijn en worden gevormd bij de productie van PCB's, bestrijdingsmiddelen en verbrandingsprocessen (o.a. verbrandingsinstallaties). Tot nu toe zijn nog maar weinig systematische studies verricht naar het voorkomen van deze verbindingen bij diersoorten aan de top van de voedselketen. De meest gedetailleerde studies met vogels hebben plaatsgevonden in Noord-Amerika, terwijl uit Europa tot nu toe slechts incidentele analyses bekend zijn uit Zweden. Analyses van dioxines en dibenzofuranen zijn kostbaar en in hoge mate specialistisch, hetgeen met name het tekort aan informatie uit Europa verklaart.

Op grond van de huidige kennis wordt ervan uitgegaan dat besmetting van diersoorten (inclusief de mens) hoofdzakelijk vanuit het aquatisch milieu plaatsvindt. Doordat de Aalscholver geheel aan het aquatisch milieu gebonden is en als toppredator vrijwel uitsluitend vis eet, kan eventuele bio-accumulatie en bio-concentratie van deze verbindingen vanuit het aquatische milieu worden bepaald. De leveranalyses van Aalscholvers uit het IJsselmeergebied vertoonden alle hetzelfde dioxine- en dibenzofuranen-patroon. Van de 210 mogelijke verbindingen uit beide groepen werden slechts 14 verschillende dioxines en dibenzofuranen aangetroffen. Deze 14 waren echter wel de meest toxische. De concentraties in de levers waren afhankelijk van het type dioxine en dibenzofuraan en varieerden tussen enkele tientallen tot enkele duizenden ng/kg. Ter vergelijking met de geanalyseerde Aalscholvers werden ook de levers van een Fuut en enkele Blauwe Reigers geanalyseerd. Hetzelfde karakteristieke patroon als bij de Aalscholver werd bij deze soorten gevonden, doch de leverconcentraties waren lager tot enkele honderden ng/kg. Uit de analyses van deze drie vogelsoorten blijkt dat in Nederland een verontreiniging van de voedselketen vanuit het aquatische milieu plaatsvindt analoog

aan die van de PCB's. Het betreft hier een transport vanuit het sediment en water via de vis naar soorten hoger in de voedselketen.

De gelijktijdige besmetting van deze diersoorten door dioxines, dibenzofuranen en PCB's is toxicologisch gezien van groot belang. De giftigheid van dioxines kan namelijk vele malen versterkt worden door eveneens aanwezige PCB's. Er kan aangenomen worden dat de reductie van de aalscholver-populatie in Nederland in de jaren zestig en zeventig een gevolg is geweest van een gecombineerd effect van dioxines, dibenzofuranen en PCB's. Aangezien de paling in het IJsselmeer één van de belangrijkste voedselbronnen van de Aalscholver is, werden op zes verschillende plaatsen in het IJsselmeer en Noord-Holland palingen gevangen en geanalyseerd. De palingen uit deze gebieden bevatten dezelfde typen dioxines en dibenzofuranen die zijn gevonden in de Aalscholvers. De concentraties in de palingen waren echter veel lager dan bij de Aalscholver en waren enkele ng/kg voor iedere individuele dioxine en dibenzofuraan.

Onder de aanname dat paling in het IJsselmeer een belangrijke voedselbron is voor de Aalscholver, werden bio-accumulatie factoren van vis naar vogel geschat voor drie zeer giftige dioxines en dibenzofuranen. Voor deze verbindingen werden bio-accumulatie factoren van 12, 30 en 340 berekend. Dit betekent dat een aantal van deze verbindingen vergelijkbaar en mogelijk sterker accumuleren dan PCB's.

Voor de toxicologisch meest belangrijke dibenzofuraan is naar aanleiding van dit onderzoek tevens een wiskundig model opgesteld, dat de bio-accumulatie van de paling naar de Aalscholver beschrijft. Het karakteristieke dioxine- en dibenzofuraan-patroon in Aalscholver en paling is gecombineerd met de resultaten van experimenten met proefdieren. Hiermee is gepoogd om de primaire besmettingsbronnen van paling en Aalscholver te bepalen. De gevonden resultaten wijzen op PCB's en pentachloorfenol (een schimmelbestrijdingsmiddel) als hoofdbronnen van besmetting voor beide soorten, terwijl verbrandingsinstallaties voor huisvuil waarschijnlijk van minder belang zijn.

In de nabije toekomst zullen verdere analyses plaatsvinden van andere in Nederland voorkomende vogelsoorten. Hierbij zal vooral aandacht worden besteed aan het type voedsel en het milieu waarin wordt gevoederd. Ook zal nader worden ingegaan op de toxicologische betekenis van de gevonden waarden, aangezien de meeste informatie hieromtrent verkregen is met zoogdierstudies onder laboratorium-omstandigheden.

M. van den Berg, Sector Milieutoxicologie, Vakgroep Veterinaire Farmakologie, Farmacie en Toxikologie, Rijksuniversiteit Utrecht, Postbus 80176, 3508 TD Utrecht