

Baarseieren niet in trek

Viseieren (kuit) vormen in de korte periode van beschikbaarheid voor veel vissoorten een aantrekkelijk hapje. De aal staat bijvoorbeeld bekend als een geduchte kuitrover, maar ook andere soorten lusten er wel pap van. En niet alleen vissen eten kuit maar kreeften ook. Naast andere factoren is sterfte van eieren een belangrijke factor in de regulering van de populatieomvang. Vissen hebben verschillende strategieën ontwikkeld om de overleving te optimaliseren: de ene soort produceert heel veel eieren (bijvoorbeeld cypriniden als de karper) en accepteert een hoge sterfte, andere produceren veel minder eieren, maar bewaken dan een nest (snoekbaars). In feite gaat het hier om energiebalansen: veel eieren produceren kost veel energie maar ook nestbewaking leidt tot een hoge energienota. De beschikbare energie om voor nageslacht te zorgen is echter altijd begrensd: geheel verschillende strategieën kunnen leiden hetzelfde resultaat, waardoor de ene strategie niet per definitie succesvoller is dan de andere. Een bijzondere vorm van anti-predatie-aanpassing vinden we bij de baars. De baars produceert gelatineuze strengen waarin de eieren met een kapsel worden omhuld. De strengen worden niet bewaakt, een voordeel uit energetisch oogpunt. Uit verschillende waarnemingen blijkt dat predatoren deze eistrengen 'links laten liggen', waardoor een hoog uitkomstpercentage kan worden bereikt. Amerikaanse biologen hebben onlangs onderzocht hoe de eistrengen biochemisch zijn samengesteld en op welke wijze dat bijdraagt aan de bescherming. De strengen bleken toxische en consumptie afwerende stoffen te bevatten. Een deel van de stoffen behoorde tot de groep van lectines en glycoproteïnen: complexe eiwitkoolhydraatverbindingen. Ook veel planten zoals granen, peulvruchten en noten bevatten deze stoffen, zogenaamde anti-nutriënten. Daarnaast werden ook organische moleculen (alkaloiden) zoals piperidine aangetroffen, een van de kenmerkende stoffen in zwarte peper. Ook de bekende Lobelia (Campanula-familie) die menig border en plantentuin siert, heeft een hoog gehalte aan piperidine.

Baarseieren blijken niet lekker te zijn.



Frontale zetduivel

Volgens het colofon van nr 44 was de prachtige cover het werk van Raymond Wennekes. Zowel de karakteristieke scholkop op de voorzijde als de foto op de achterzijde zijn echter van onze hoffotografe Janny Bosman. We hebben beide fotografen onze excuses aangeboden. Gelukkig konden ze er om lachen, de redactie niet.

Onderzoek

Aan kreeften en de zwartbekgrondel - 'beruchte kuiteters' – werden zowel eistrengen als losgemaakte baarseieren voorgeschied. Deze predatoren proefden wel van de eistrengen maar weigerden verder te eten en lieten de strengen – en daarmee de eieren – al na één poging verder ongemoeid. Baarseieren zonder streng werden wel geconsumeerd. Bij de kreeften bleek dat ook de fysieke structuur van de strengen predatie minder aantrekkelijk maakte, al probeerden de kreeften de eieren wel uit hun kapsel los te peuten. Dit leidde tot beschadiging van de eieren, ook al werden deze dan verder niet gegeten. Uit de experimenten bleek ook een snel leergedrag: na 1 of hooguit enkele pogingen lieten de kreeften en grondels de eistrengen voortaan links liggen. Een duidelijke conclusie is dan ook dat stoffen in de eistrengen zorgen voor anti-predatie. Er zijn maar heel weinig vissoorten die eistrengen produceren. Een interessante vraag is dan ook waarom deze succesvolle aanpassing in de natuur zo weinig navolging heeft gekregen. Een mogelijke verklaring is dat de energetische kosten van de productie van eistrengen hoog tot zeer hoog zijn. De afschrikkende 'smaak' van baars-strengen kan verstrekende gevolgen hebben. Zo lijkt de baarstand in veel Nederlandse wateren toe te nemen. Een interessante hypothese hierbij is dat de invasieve, massale opkomst van de zwartbekgrondel (mede) verantwoordelijk is voor een toegenomen predatie op viseieren (brasem, blankvoorn) maar daarbij de baars ongemoeid laat. Meer factoren zoals nutriëntenafname en een toename van de helderheid van veel wateren zouden hierbij ook een rol kunnen spelen. Maar de hoge overleving van baarseieren door antipredatie-stoffen zou eveneens een factor van betekenis kunnen zijn. Een ogenschijnlijk klein verschil in eetbaarheid van eieren, zou daarmee een wezenlijke bijdrage kunnen leveren aan de ontwikkeling en verandering van de samenstelling van visstanden.

Bron: Almeida et al. (2017). Predators reject Yellow perch egg skeins. Trans. Am. Fish. Soc. 146: 173-180.

Snelle evolutie beschermt vis tegen milieuvervuiling

Daar waar snelle veranderingen in het milieu voor veel dieren het einde van het verhaal is, blijken Atlantische killivissen (*Fundulus heteroclitus*) zich zo danig te hebben kunnen aanpassen dat zij zelfs voorkomen in wateren waar de vervuiling enkele duizenden malen boven het tolerantieniveau van andere vissen ligt. Om te achterhalen waar deze tolerantie vandaan komt analyseerden onderzoekers van een aantal instellingen uit de VS en het Verenigd Koninkrijk de genetische samenstelling van bijna vierhonderd Atlantische killivissen die in riviermondingen aan de oostkust van Amerika leven. Ze vergeleken hierbij vissen uit vier vervuilde gebieden met die uit vier schone gebieden. Genetisch onderzoek toonde uiteindelijk aan dat bij de vissen die tolerant waren voor verontreinigingen, diverse genetische veranderingen waren geëvolueerd die ze in staat te stellen te overleven in toxische milieus. Bovendien vonden de onderzoekers een gemeenschappelijke set mutaties onder de tolerante vissen. Veel van deze mutaties helpen bij het uitschakelen van een moleculaire weg die verantwoordelijk is voor veel

van de cellulaire schade veroorzaakt door chemicaliën als dioxinen en pcb's. Chemicaliën die sinds de jaren 1950 en 1960 samen met andere industriële verontreinigende stoffen steeds sterker toenamen in de desbetreffende gebieden. Dit maakt de waargenomen evolutionaire veranderingen die de vissen hebben ondergaan zeer opmerkelijk, aangezien deze zich al binnen enkele tientallen generaties hebben ontwikkeld.

Dat de killivissen goed kunnen gedijen in verontreinigde gebieden betekent echter niet dat alle dieren zich zo eenvoudig kunnen aanpassen. De ongekeerde snelheid waarmee de genetische veranderingen hebben plaatsgevonden heeft volgens de onderzoekers vooral te maken met het feit dat er binnen de visensoort veel genetische variatie is. Die variatie stelt populaties in staat zich beter te kunnen aanpassen aan sterke veranderingen in hun habitat.

Bron: <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161208143334.htm>
<http://science.sciencemag.org/content/354/6317/1305>

SAMENSTELLING

Jaap Quak

FOTOGRAFIE

Janny Bosman en
Shutterstock

Geen pijn na beet van giftige vissen

Een steek van een giftige vis is over het algemeen op zijn minst pijnlijk te noemen en kan in uitzonderlijke gevallen zelfs dodelijk zijn. Vissen geven dat gif doorgaans af via stekels op de vinnen of de staart maar er zijn uitzonderingen. Eén van die uitzonderingen is terug te vinden in de geslachtengroep *Nemophini*, of wel sabeltandslijmvissen. Deze kleine en doorgaans kleurrijke vissen bezitten een paar grote hoektanden in de onderkaak waarmee ze tijdens het bijten gif afgeven. Opvallend genoeg is de beet van sabeltandslijmvissen waarschijnlijk niet eens pijnlijk voor het slachtoffer. Onderzoekers hebben namelijk ontdekt dat hun gif totaal anders is dan die van andere giftige vissen. De neuropeptiden en opioïd-peptiden in het gif veroorzaken een abrupte daling van de bloeddruk waardoor predatoren gedesoriënteerd raken en de sabeltandslijmvis kan ontsnappen. Deze bloeddrukverlaging is blijkbaar zo vervelend dat roofvissen het niet nogmaals proberen een giftige slijmvis te pakken. Aanvullend hierop onderzochten de wetenschappers ook de evolutionaire herkomst van de giftige tanden. In tegenstelling tot de meeste giftige



De sabeltandslijmvis is de enige vis ter wereld met een giftige beet.

dieren, die hun gif ontwikkelen alvorens gespecialiseerde injectiemechanismen te evolueren, ontwikkelden de slijmvissen eerst hun tanden. Tand die door diverse soorten binnen de familie van naakte slijmvissen *Blenniidae* worden gebruikt voor het afbijten van stukjes huid, schubben, slijm of vin bij grotere vissen. Binnen deze familie

ontwikkelde slechts één tak gifklieren, waarmee ze waarschijnlijk als enige een giftige beet hebben.

Bron: <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170330142149.htm>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2017.02.067>