



Vieroogvissen, vissen met twee bijzondere ogen

Vieroogvissen zijn heel bijzondere vissen. Er zijn maar drie soorten op de wereld bekend. Hun naaste verwanten zijn de bekende guppy's. Door hun unieke aanpassingen hebben vooral biologen daar veel belangstelling voor. Er wordt veel, diepgaand onderzoek aan verricht.

Peernel Zwart
Em. hoogleraar Bijzondere dieren

Vieroogvissen zwemmen 'in de waterspiegel'. De schedel is aangepast, zodat de ogen gedeeltelijk boven en gedeeltelijk onder water liggen. Zij hebben eigenlijk maar twee ogen; die zijn echter op een unieke manier gevormd. Het hoornvlies lijkt normaal, maar bij nader onderzoek blijkt dat de bovenste helft een iets andere samenstelling heeft dan de onderste.

De iris is wonderlijk gevormd, maar de lens is het grote wonder waaraan deze vissen hun naam danken. De lens is door een soort schijfje horizontaal in tweeën gedeeld. Met de bovenste helft kan de vis zien wat er boven water gebeurt. Daar kan hij zien of er vijanden aankomen, maar hij ziet ook slakjes die op takken zitten.

Met de onderste helft ziet hij uitstekend onder water en kan kleine visjes, insecten en wormpjes herkennen. Tenslotte bereiken de lichtstralen het netvlies. Het netvlies is ook in tweeën gedeeld. Het onderste deel krijgt de beelden van de 'bovenwaterwereld'.

Het bovenste gedeelte krijgt de beelden van de 'onderwaterwereld'. Spannend is dat die beide helften van het netvlies elk een andere structuur hebben. De een is bijvoorbeeld dikker dan de ander.

Met zulke ogen moet je, als pasgeboren visje, leren kijken. Het blijkt dat ze bijvoorbeeld een slakje op een tak, die boven het water hangt, niet goed kunnen zien. Ze happen nog wel eens mis. Vieroogvissen leven in de mangrovebossen in riviermondingen en kusten van Suriname, Brazilië, Venezuela en Midden-Amerika. Tussen de takken en wortels van verschillende 'mangroven' zoeken zij hun voedsel en hun partners. Tweemaal per dag volgen zij de getijden van de zee. Bij opkomende vloed gaan ze landinwaarts mee in de zogenaamde estuariën, daar waar het water heel ondiep is. Met hun buik schuiven ze als het ware over de modderige grond, met hun ogen in de waterlijn, om voedsel te zoeken. Bij eb trekken ze zich terug in diepere wateren. Vieroogvissen zijn bovendien 'ovovivipaar' (ovo = ei; vivipaar = levendbarend; ovovivipaar = eierlegend-levendbarend). Dat wil zeggen dat zulke dieren eicellen produceren en dat de jongen levend ter wereld komen. Dat proces verloopt bij de vieroogvissen op een heel bijzondere manier. De eicellen ontwikkelen zich aan de buitenkant van de eierstok. Zij liggen daar in een holtetje – de

eifollikel. Zoals bij alle dieren is er maar één spermatozoön die binnendringt en het ei bevrucht. Anders dan bijvoorbeeld bij een kip waar zoveel eigeel aanwezig is, dat het kuikentje genoeg meekrijgt om als een volgroeid kuiken op de wereld te komen, krijgen de eicellen van vierogvissen maar een klein beetje eigeel mee. Dat kleine beetje is snel verbruikt. Het groeiende visje krijgt voeding via de moeder. Zij levert de eiwitten en alle verdere stofjes die nodig zijn voor de groei van het embryo. De dracht duurt ongeveer twee maanden.

De groei is indrukwekkend. Er is berekend dat de groei van eicel tot pasgeborene een toename aan spieren, organen, botten etc. van 300.000% is! En dan te bedenken dat een vrouwtje ongeveer 10-15 jongen per keer produceert. Dat is een zware belasting voor de wijfjes. De overdracht van voedingsstoffen vereist bijzondere aanpassingen. De follikel met daarin de eicel vormt een ingewikkeld geplooid, rijkelijk van bloedvaten voorziene 'pseudoplacenta'.

Deze is in staat voedingsstoffen uit te scheiden. Het jonge visje van haar kant vormt ook een pseudoplacenta. Heel bijzonder is, dat deze in het laatste deel van de darm ligt. De jonge vierogogen ontwikkelen zich in de moeder op een bijzondere manier. De ingewanden (lever, milt, darmen en alvleesklier) komen terecht in een aanpassing van het hartzakje. Zij hangen buiten de buik in het zogenaamde trophoderm. Pas in de laatste dagen (en soms na de geboorte) wordt het hele trophoderm, met inhoud en al, opgenomen in de buikholte. Dan sluit zich de buikholte. In hun natuurlijke omgeving leven de vierogen van insecten en diatomeeën. Net als planten, bevatten diatomeeën, ook wel kiezelwieren genoemd, chlorofyl. Zij hebben een fotosynthese en staan aan het begin van de voedselketen. Daarnaast eten de vierogen andere ongewervelden en kleine visjes.



Aquarium-liefhebbers voeren hun volwassen vierogen tweemaal (imitatie van eb en vloed) per dag. 's Ochtends met (droog) visvoer uit de aquariumwinkel. 's Middags krijgen zij bijvoorbeeld insecten, zoals krekels, en stukjes vis of stukjes mossel. Naar onze ervaring levert deze voeding nog wel eens problemen op, doordat de jongen geboren worden met tekorten aan vitamine E, vitamine C en selenium. Daardoor wordt de groei vertraagd, de buikjes blijven open en ze krijgen last van een degeneratie van de ooglenzen. Waarschijnlijk is het beter de ouderdieren als hoofdvoedsel droogvoer uit de kweek van forellen of zalmen te geven.

Mochten er bij de pasgeborenen 'open buikjes' gezien worden, dan worden deze apart gezet in een schone bak en gevoerd met levende watervlooien (*Daphnia pulex*). De buikjes groeien, veelal in een dag of vijf, verder dicht. Vierogvissen zijn eigenlijk een wonder van biotechniek. De ogen zijn volmaakt geschikt voor hun leefwijze. Dat de embryo's als een druiventros aan de buitenkant van de eierstok in de buikholte van de moeder blijven liggen, is uniek. De vorming van een trophoderm zien we verder nergens op de wereld. Dat buikjes tot op het laatst openblijven is werkelijk bijzonder. Tenslotte groeien zij uit tot geslaagde, mooie, interessante vissen.