

EENIGE OPMERKINGEN OVER PLATVISSCHEN

(PLEURONECTIDEN).

DOOR

Dr. J. RITZEMA BOS.

Het zal den meesten lezers van het *Album der Natuur* bekend zijn, dat de platvisschen (tarbot, schol, bot, enz.) het ei verlaten als volkomen bilateraal symmetrische dieren, d. i. als dieren, welke zich door één vlak laten verdeelen in twee helften, die volkomen elkaars spiegelbeeld zijn. Dit is bij alle verdere gewervelde dieren het geval. Maar terwijl de andere gewervelden gedurende hun geheele leven de bilaterale symmetrie bewaren, althans wat het uitwendige betreft, gaat zij bij de platvisschen zeer spoedig geheel te loor. Deze zwemmen en rusten niet zooals andere visschen: om te rusten, leggen zij zich plat op den eenen kant neer, terwijl zij zich voor een deel onder 't zand des zeebodems verbergen; en zij zwemmen scheef, met dien kant naar boven gekeerd, welke gedurende de rust de enige zichtbare kant is. In overeenstemming met deze wijze van bewegen en van rusten verandert langzamerhand het bilateraal symmetrische lichaam der platvisschen. Gewoonlijk vergroeit de kop zoodanig, dat het oog van dien kant, welke bij het volwassen dier zonder oogen is, langzamerhand naar voren schuift en dan, over de rugzijde van den kop heengaande, eindelijk aan denzelfden kant des kops komt te liggen als het andere oog. Gedurende den tijd dat deze eigenaardige groei plaatsgrijpt, blijft het zich verplaatsende oog steeds aan de oppervlakte liggen en blijft het functioneeren. En zoodra de beide oogen aan denzelfden kant van den kop liggen, verliest die lichaamszijde,

welke haar gezichtsorgaan heeft verloren, ook hare eigenaardige kleurstofcellen (*chromatophoren*), zoodat zij geheel kleurloos wordt. Nadat de verplaatsing van het oog is geschied, groeit de rugvin tot aan het vóóreinde van den kop door.

Nu zou het kunnen zijn, dat de eigenschap der platvisschen, zich asymmetrisch verder te ontwikkelen, op volgende geslachten werd overgeërfd. En dat de overerving althans eene rol speelt bij de steeds voorkomende asymmetrische ontwikkeling, wordt vrij waarschijnlijk uit het feit, dat bij eenige verwante soorten (*Rhombus maximus* = tarbot, *Rh. megastomu* = scharretong, *Rh. vulgaris* = griet) de oogen aan den linkerkant liggen, terwijl zij bij soorten van andere geslachten rechts gelegen zijn (*Platessa vulgaris* = schol, *Pl. flesus* = bot, *Pl. limanda* = schar; *Pl. limandoïdes* = lange schar; *Hippoglossus* = *maximus* = heilbot; *Solea vulgaris* = tong). Dat men hier echter niet in de eerste plaats aan overerving, maar meer aan den directen invloed der leefwijze op ieder individu in het bijzonder moet denken, schijnt toch duidelijk te blijken uit het feit, dat binnen de grenzen van ééne en dezelfde soort individu's worden aangetroffen, welke de oogen rechts en andere, die ze links hebben geplaatst. Zoo vond men, hoewel bij uitzondering, tarbotten met de oogen aan den rechter kant, en schollen en tongen met de oogen aan de linker zijde. Vooral onder de botten komen, hoewel het regel is dat de oogen daar rechts liggen, toch tamelijk veelvuldig exemplaren voor, die aan deze zijde blind zijn en aan den linkerkant twee oogen hebben. Zoo vond WITTMACK onder 64 inééns opgehaalde botten een zevental met de oogen aan den linkerkant; en volgens de door mij opgedane ondervinding komt gemiddeld op de tien botten, die in de Zuiderzee worden gevangen, één exemplaar voor, dat links is.

LISTER, POUCHET en HEINCKE hebben aangetoond dat vele visschen en amphibiën hare beschermende kleuren niet onder den *rechtstreekschen* invloed des lichts aannemen, maar onder den invloed van den op de gezichtszenuwen uitgeoefenden indruk, die van de hersenen uit door den sympathicus (medelijdende zenuw) verder wordt geleid, terwijl deze sympathicus door tusschenkomst van andere zenuwen, die op regelmatige afstanden uit het ruggemerg ontspringen, met de fijnste huidzenuwen in verbinding staat. Deze fijne huidzenuwtakken hangen met de kleurstof bevattende cellen (*chromatophoren*) samen. De tint nu van een of ander lichaamsdeel, 't welk gedurig van kleur verandert, zooals dat met de huid van vele visschen, amphibiën en reptielen

het geval is, hangt af van de meerdere of mindere samentrekking der kleurstof bevattende cellen of chromatophoren. En dat de samentrekking dezer cellen weer van het zenuwstelsel afhangt, was sedert de onderzoekingen van PAUL BERT en HARTING bekend. Echter is het de verdienste van LISTER en POUCHET, respectievelijk voor reptielen en visschen te hebben aangetoond, dat de werkzaamheid der chromatophoren, waar het geldt het tijdelijk verschijnen van beschermende kleuren, geheel van de werkzaamheid der oogen afhangt. Zoolang deze chromatophoren in verbinding met de hersenen en verder, door tusschenkomst van de gezichtszenuw, in verbinding met de oogen blijven, zoo lang werkt ook het door de omgeving gereflecteerd licht op de chromatophoren in. Maar zoodra de oogen vernield of de gezichtszenuwen doorgesneden zijn, zijn de chromatophoren buiten staat, zich al naar de verschillen in kleur en lichtintensiteit der omgeving meer of minder samen te trekken. Zij blijven dan ontspannen en daarmee blijft de visch dus donker gekleurd. Ja, doordat POUCHET de verbinding doorsneed tusschen den sympathicus en eenige der ruggemergszenuwen, welker vertakking naar de huid gaat, kon hij maken dat bepaalde plekken van de huidoppervlakte het vermogen om al naar de omgeving van kleur te veranderen, verloren, terwijl de overige deelen het behielden. Zoo kon hij bij een visch kunstmatig aan de eene zijde eene zebraachtige teekening veroorzaken, terwijl de andere zijde hare natuurlijke kleur en hare normale kleursverandering behield.

Een zeer leerzaam voorbeeld, waardoor het bovenstaande nog duidelijker wordt bewezen, werd door POUCHET waargenomen. De naar boven gerichte lichaamszijde der platvisschen, d. i. de zijde, welke de oogen draagt, vertoont — gelijk boven werd vermeld — al naar de verandering der omgeving zeer sterke kleursverandering. Nu vond POUCHET op een witten zeebodem, onder talrijke, bijkans witte, of althans zeer licht gekleurde schollen, een enkel exemplaar, dat aan de naar boven gekeerde zijde bijkans zwart was; bij dit exemplaar hadden zich dus de chromatophoren niet samengetrokken. Nader onderzoek leerde hem alras, dat de schol volkomen blind was.

Enkele malen vond ik zelf monstrueus ontwikkelde botten, die ook zeer instructief zijn, daar zij op den boven beschreven eigenaardigen groei der platvisschen een helder licht werpen. Men vindt namelijk soms een exemplaar, bij 't welk het tweede oog, dat aanvankelijk aan den linker kant lag, wel is *begonnen*, naar de andere zijde te verhuizen, maar daarmee niet is klaar gekomen. Het laat zich natuurlijk

niet gemakkelijk uitmaken of de verhuizing van 't oog te laat is begonnen en dus nog niet voleindigd is bij de reeds tamelijk groote exemplaren, of dat deze verhuizing wèl op den normalen tijd is begonnen, maar niet zoover als bij de gewone exemplaren is voortgezet. *Mij* schijnt in de meeste gevallen het laatste 't waarschijnlijkst. In elk geval is het resultaat: dat het verhuizende oog niet verder is gekomen dan tot op den rugkant des kops, zoodat ook de rugvin niet zoover naar voren kan groeien als bij normale botten 't geval is. Die zijde van het lichaam, welke geen oog bezit (de linker zijde), is op verre na niet zoo plat als de witte, pigmentlooze zijde der normale botten. Merkwaardig zijn ook de kleuren der op bovenbeschreven wijze abnormaal ontwikkelde dieren. Terwijl de rechter kant de gewone, onder den invloed der gezichtsfunctie zeer veranderlijke kleur bezit, is de linker kant grootendeels donker, bijkans zwart. Deze zijde is dus voor 't grootste gedeelte niet meer op die wijze onder den invloed van het oog als de rechter zijde. Slechts het voorste gedeelte van het lichaam, dat hetwelk zich onmiddellijk aan den kop aansluit (dat gedeelte, hetwelk door het op de rugzijde des kops gelegene oog nog kan worden overzien), bezit eene lichtere kleur en is daarbij veranderlijk van tint, zooals dit met de geheele rechter zijde het geval is. De linker kant des kops is tot aan de kieuwspleet bij mijne botten geheel wit, kleurloos, zooals dat met de geheele linker zijde van eene normale bot het geval is.

De samentrekking der chromatophoren der huid, onder den invloed van de inwerking van de kleur der omgeving op het oog, is voor het leven der visschen van groote beteekenis. Al naarmate de omgeving van kleur verandert, doet de visch dit ook, zoodat deze laatste door eene al naar omstandigheden veranderende »beschermende kleur» voor nadeelige invloeden beschut wordt. Maar de samentrekking der chromatophoren verliest hare beteekenis, en de chromatophoren zelve worden óf voor den linker- óf voor den rechter kant der platvisschen overbodig, zoodra deze beginnen óf de eene óf de andere zijde des lichaams physiologisch in den onderkant te veranderen. Wanneer dit geschiedt, verliest dan ook de laatstgenoemde lichaamskant zijne kleurstofcellen en wordt kleurloos. Evenals nu, bij de boven door mij beschreven botten, de verhuizing van het oog niet tot voleinding is gekomen, maar op een' vroegeren ontwikkelingstrap is blijven staan, zoo is het ook gegaan met het ontkleuren en afgeplat worden der linker zijde. (Zie mijn artikel in het »*Biologisch Centralblatt*», 1886.)