

MODDERBAARSJES II

In het vorige nummer werd een overzicht gegeven van de voortplantingscyclus van de tiendoornstekelbaars. We zullen nu de proeven bespreken, waarmee we enkele elementen van deze cyclus wat nader hebben onderzocht. Daarvoor is nodig, dat we ons telkens tot een bepaald element van het beschreven gedrag beperken. Zo onderzochten we bijv. het vechtinstant. We hebben gezien, hoe een mannetje zich een territorium kiest en dat tegen indringers verdedigt, maar ook, dat alleen mannetjes, die „op kleur gekomen” zijn, dit doen. Mannen, die de gewone tijgerstreping vertonen, en wijfjes zijn niet of nauwelijks aggressief en houden er in ieder geval geen territorium op na. Er is blijkbaar in zo'n vechtlustig mannetje een verandering opgetreden, die hem tot het kiezen van een territorium en het verdedigen daarvan aanzet. Op grond van wat er op dit gebied bij andere dieren, vooral weer bij de driedoorn, bekend is, mogen we aannemen, dat hormonale invloeden van de rijpende gonaden, die op hun beurt beïnvloed worden door de lenging der dagen, verhoogde temperatuur enz., hier een belangrijke rol spelen. Zowel de kleurverandering als het ontwaken van de vechtdrang kunnen op deze wijze tot stand komen. Nu vecht zo'n rijp mannetje echter niet in het wilde weg, maar zijn aanvallen richten zich op soortgenoten en wel speciaal op eveneens zwarte mannetjes: een steen, een plant of een wormpje wordt niet aangevallen. Behalve de inwendige toestand is er dus nog een voorwerp met bepaalde eigenschappen nodig om het vechten op te wekken. We kunnen ons verder afvragen: welke grootte, welke vorm of welke kleur moet een vis (algemener gezegd: een ding) hebben om door een mannetje in het territorium te worden aangevallen?

Omdat nu juist mannetjes, die het prachtkleed dragen, zo bijzonder fel bestreden worden, mannetjes dus, die zich juist door hun kleur van minder vijandig bejegende soortgenoten onderscheiden, interesseerde ons vooral de laatstgenoemde vraag: welke kleur moet een voorwerp hebben. Om dat na te gaan maakten we een aantal modellen van was, die onderling zo veel mogelijk gelijk waren en ongeveer grootte en vorm van een tiendoorn hadden. Deze modellen werden vervolgens ieder aan een stuk ijzerdraad bevestigd en met behulp van schellak in verschillende kleuren (te weten: zwart, blauw, groen, oranje, geel en zilverwit) geverfd. De bedoeling was om de reacties van een mannetje op deze verschillend gekleurde modellen te vergelijken en te onderzoeken, of het zwarte model werkelijk meer dan de andere zou worden aangevallen.

We gingen nu eerst na, hoe we het model moesten aanbieden om een behoorlijke reactie te krijgen. Daartoe brachten we het zwarte model in het territorium van een nestelend mannetje en het bleek, dat het model, zelfs als we het volkomen stil hielden, al tamelijk heftig werd aangevallen. Bewogen we het echter heen en weer door de bak en tegelijkertijd op en neer, zodat het een golvende baan beschreef, dan ging het mannetje als razend te keer en wist eenvoudig niet van ophouden. Omdat het bij dit soort proeven van belang is, dat de reactie zo intensief mogelijk is, besloten we

dan ook, deze laatste methode in onze proefserie toe te passen. Als maat voor de te meten intensiteit was het aantal malen, dat het mannetje het model aanstootte of beet, het meest bruikbaar. De aanrakingen waren voor de proefnemer niet alleen zichtbaar, maar ook duidelijk voelbaar en dus gemakkelijk te tellen.

De volgende vraag was, hoe we de reacties op verschillende modellen konden vergelijken. We zouden alle modellen tegelijk aan kunnen bieden en op die manier het mannetje kunnen laten kiezen, maar de kans is groot, dat het visje door een dergelijk ingrijpen zo schrikt en van de kook raakt, dat iedere reactie verder uitblijft, afgezien nog van de onmogelijkheid om alle modellen tegelijk te hanteren. We moeten ze dus één voor één aanbieden, maar ook daarbij doet zich nog een bezwaar voor. Ook wanneer we n.l. het mannetje elke keer hetzelfde model voorhouden, krijgen we toch verschillen-

de uitkomsten. De ene keer reageert hij dus anders, d.w.z. meer of minder intensief dan de andere keer op hetzelfde model: hij is het ene ogenblik blijkbaar minder prikkelbaar dan het andere, of anders uitgedrukt: de vechtdrang fluctueert. De invloed hiervan zou door een groot aantal proeven, waardoor we voor ieder

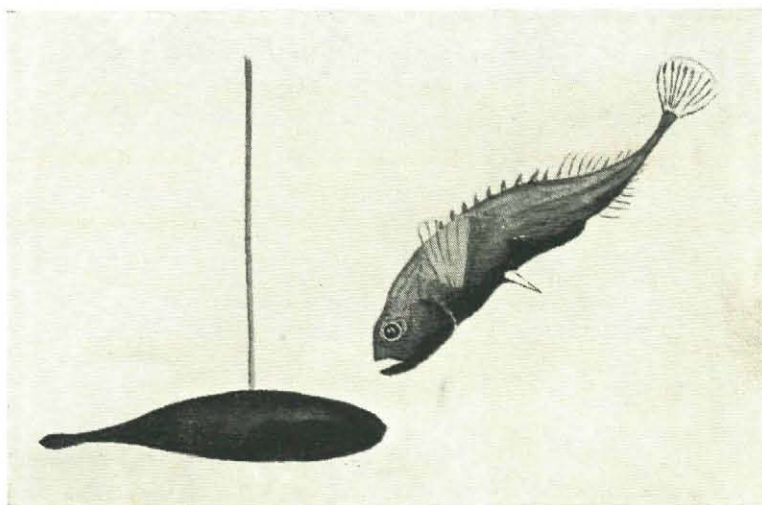
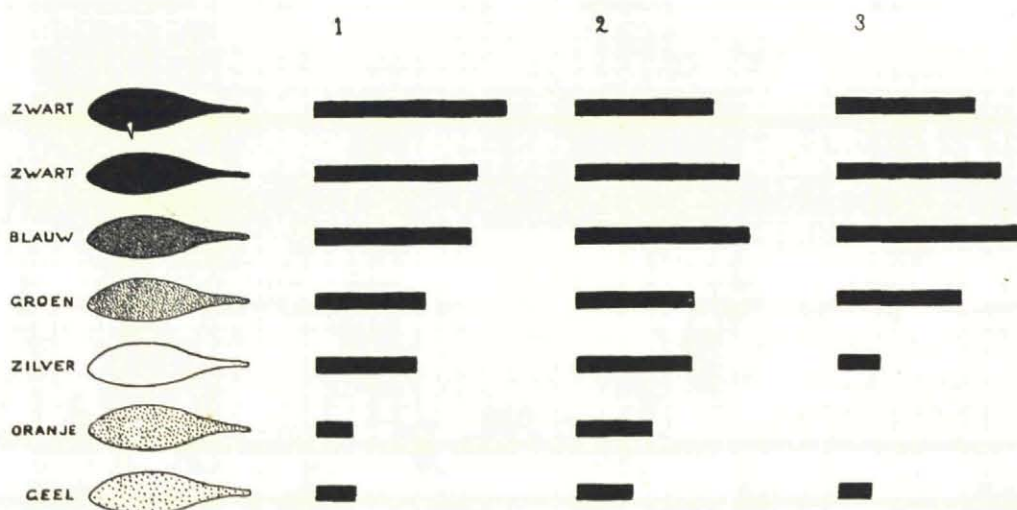


Fig. 1. Mannetje valt het zwarte model aan.

model toch een zuiver gemiddelde krijgen, kunnen worden geëlimineerd, maar er is een andere methode, die sneller tot het doel voert en daarom in de Ethologie veel gebruikt wordt: het gebruik van een z.g. „Standaardmodel”. Het beginsel daarvan is in dit geval, dat we de werking van ieder ander model met die van het standaardmodel vergelijken. Als standaard kozen wij bijv. het zwarte model. Willen we nu de werking van het gele en het groene model weten, dan gaan we als volgt te werk. We bieden eerst gedurende een minuut het standaardmodel, dus het zwarte, aan en tellen het aantal reacties, vervolgens wachten we 4 min. om het dier niet uit te putten en brengen het gele model in de bak, bewegen dit op dezelfde manier en weer gedurende 1 min. door het territorium, wachten weer 4 min. en herhalen de eerste proef met het standaardmodel. De uitkomsten van de eerste en de derde proef, beide met het standaardmodel dus, zijn, zoals gezegd, door de invloed van de fluctuatie van de vechtdrang, niet gelijk; we berekenen het gemiddelde van de twee uitkomsten. Dit

gemiddelde is nu, omdat de fluctuaties geleidelijke schommelingen zijn, een tamelijk betrouwbare maat voor de intensiteit van de vechtdrang ten opzichte van het standaardmodel op het ogenblik dat we het gele model aanboden: het gemiddelde geeft, om zo te zeggen aan, hoe intensief de reactie geweest zou zijn, als we het standaardmodel in plaats van het gele hadden gebruikt. Is dus het genoemde gemiddelde bijv. 40 aanvallen en kreeg het gele 10 aanvallen, dan mogen we zeggen, dat zwart (het standaardmodel) $4 \times$ zoveel aanvallen krijgt als geel, m.a.w. $4 \times$ zo sterk werkt. Precies hetzelfde doen we met het groene model, waarbij we voor het standaardmodel bijv. gemiddeld 30 aanvallen, voor het groene 15 vinden. Zwart werkt dus $2 \times$ zo sterk als groen. Tevens kunnen we nu concluderen, dat groen $2 \times$ zo sterk werkt als geel! Op die wijze kunnen we dus voor alle modellen verhoudingsgetallen vinden, die de



Graf. 1, 2 en 3. Intensiteit van de vechtreactie van mannetjes op modellen van verschillende kleur. Voor nadere toelichting: zie de tekst.

sterkte van hun werking weergeven. Wel is waar is door de grilligheid van de drang-fluctuaties één proef niet beslissend, maar deze methode stelt ons toch in staat om met een betrekkelijk gering aantal waarnemingen een betrouwbare uitkomst te verkrijgen.

Behalve de kleurenmodellen gebruikten we ook nog een zwart model met witte buikstekels om te zien, of dit wellicht sterker werkte dan een alleen maar zwart model. De proeven werden in een serie achter elkaar uitgevoerd, maar na elke afzonderlijke aanbieding, die 1 min. duurde, werd ook hier 4 min. gepauseerd. In verband met de beschreven methode kwam zo'n serie er bijv. als volgt uit te zien: zwart-zilver-zwart-oranje-zwart-blauw-zwart-geel-zwart-groen-zwart-zwart met witte buikstekels-zwart. De resultaten van een aantal van deze series zijn uit de grafieken af te lezen: de lengte van de kolom achter een model correspondeert met het aantal aanvallen, die dit model gemiddeld per keer kreeg te verduren in verhouding tot het standaardgemid-

delde, of wel: een $4 \times$ zo sterk werkend model heeft een $4 \times$ zo lange kolom.

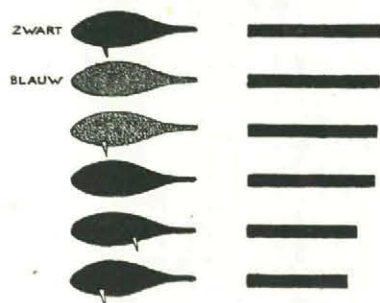
In het algemeen blijkt uit de grafieken, vooral uit grafiek 1, dat de donkere modellen sterker werken dan de lichtgetinte, zodat het best mogelijk is, dat niet de kleur, maar de meer of minder donkere tint een rol speelt. We moeten dat nog eens nagaan met een serie grijze modellen van verschillende tint: zwart-donkergrijs-grijs-lichtgrijs-wit. Een uitzondering in dit verband vormt de sterkte van het zilverwitte model: wellicht is dit te verklaren uit het feit, dat het kuitrijpe wijfje min of meer deze kleur vertoont. We hebben immers gezien, dat ook het wijfje eerst wordt aangevallen, voordat het leiden begint en het zou dus niet vreemd zijn, dat de vechtdrang behalve op het zwart van de mannetjes ook enigszins op het wit van de wijfjes is afgestemd.

In grafiek 1 zien we, dat het zwarte model met stekels meer aanvallen kreeg dan het alleen maar zwarte model, dit weer meer dan het blauwe, enz. De grafieken 2 en 3 geven voor de eerste 3 modellen echter andere resultaten. Tijdens de proeven viel het op, dat de mannetjes bij deze series op de genoemde modellen wel fel reageerden, maar dikwijls niet tot stoten of bijten kwamen: ze waren dus verre van onverschillig, maar maakten eerder een geremde indruk. Misschien is dat te verklaren uit het feit, dat grafiek 1 is samengesteld uit de uitkomsten van proeven, die vóór de bevruchting werden gedaan, terwijl 2 en 3 resultaten geven van mannetjes in de periode daarna, even voor het uitkomen der jongen. Het is mogelijk, dat in de laatste gevallen de vechtdrang al weer gedaald was en de vluchtdrang zijn invloed deed gelden. Het lijkt immers wel aannemelijk, dat een zwart mannetje niet alleen vechtlust opwekt, maar ook een afschrikwekkend voorwerp is: een pikzwart mannetje met opgezette stekels is doorgaans zelf erg vechtlustig en voor een minder vechtlustig mannetje dus iets om voor te vluchten.

Intussen is het aantal proeven nog veel te gering geweest om nu al conclusies als deze laatste, uit de grafieken te trekken! De resultaten worden hier dan ook slechts meegedeeld om te tonen, welke mogelijkheden in dit soort analyse schuilen, en om voor verder onderzoek een grondslag te leggen.

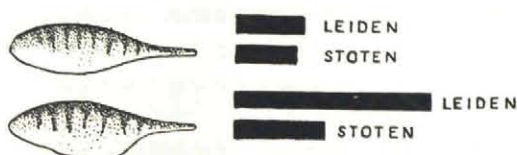
Hetzelfde voorbehoud geldt voor de resultaten van proeven over de invloed van aanwezigheid, kleur en plaatsing van de buikstekels op de vechtdrang, welke in grafiek 4 worden weergegeven. Hierbij werden zwarte en blauwe modellen, met en zonder stekels, met zwarte stekels en met buikstekels op het achterlijf gebruikt. De proeven werden weer in de periode na de bevruchting gedaan en ook hier krijgt zwart met normale stekels het minste aantal stoten!

De reactie op het wijfje werd eveneens met modellen onderzocht, en wel de invloed van de vorm daarop. Een wijfjesmodel met dun en één met dik achterlijf werden daartoe afwisselend, elk $10 \times$, een mannetje voorgehouden. Geteld werden het aantal



Graf. 4. Invloed van de aanwezigheid, de kleur en de plaatsing van de buikstekels op de intensiteit van de vechtreactie. Voor toelichting: zie de tekst.

stoten en het aantal malen leiden. Zowel voor het een als voor het ander genoot het model met gezwollen achterlijf duidelijk de voorkeur (grafiek 5).



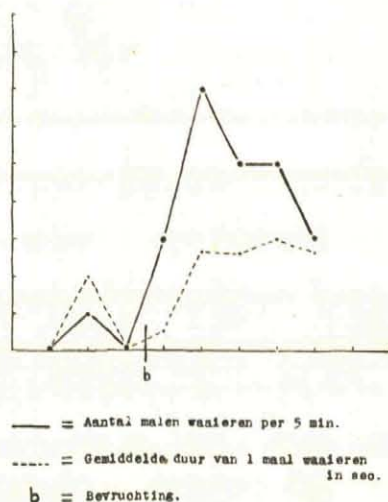
Graf. 5. Intensiteit van leiden en stoten van een mannetje, als reactie op een dik en dun wijfjes-model.

een mannetjesmodel, waar de stekels op het achterlijf waren aangebracht, en werkelijk volgde het wijfje toen een ogenblik met de snuit tussen deze onnatuurlijk geplaatste stekels. Het is dus zaak daar nog eens goed opgezette proeven over te doen.

Verder deden we enkele waarnemingen over het waaieren. Gedurende 15 min. vóór en 25 min. na een bevruchting werd nauwkeurig het aantal keren, dat het mannetje waaierde, en de duur van iedere keer opgenomen. Uit de grafiek blijkt duidelijk, dat vlak na de bevruchting vaker gewaaierd wordt en tevens, dat iedere waaierperiode gemiddeld langer duurt dan anders. Na dit hoogtepunt zakt de intensiteit van het waaieren weer aanzienlijk om in de loop van de volgende dagen tot het uitkomen van de jonge geleidelijk te stijgen (grafiek 6).

Tenslotte is nog de volgende proef van belang, omdat eruit blijkt, hoe sterk de vechtdrang van een mannetje aan zijn eigen territorium gebonden is: man A had in bak 1 een territorium, man B in bak 2. Zetten we nu B in bak 1, dan werd hij onmiddellijk door A nagejaagd en verloor na enige tijd zelfs de zwarte kleur, terwijl A, in bak 2 gebracht, tegenover B hetzelfde lot onderging. In dit verband kan nu het dreigen begrepen worden. We hebben gezien, dat dit dreigen dikwijls bij de grens optreedt en dat is niet toevallig. In de zojuist beschreven proef bevonden de territoria van A en B zich in verschillende aquaria. We veronderstellen nu, dat deze territoria in dezelfde bak aan elkaar grenzen. A zal dan B in zijn eigen (A's) territorium aanvallen (vechtdrang), maar in B's territorium zal hij voor B vluchten (vluchtdrang). We moeten ons dus voorstellen, dat ergens bij de grens een toestand mogelijk is, waar vechtdrang en vluchtdrang elkaar in evenwicht houden. Het dier kan dan aan geen van beide gehoor geven. Het is nu bekend, dat vele dieren in een dergelijke situatie een handeling uitvoeren, die noch met de ene, noch met de andere drang te maken

Zoals ik vertelde, lijkt het waarschijnlijk, dat bij het volgen van het leidende mannetje, het kuitrijpe wijfje zich door diens witte buikstekels laat richten. Het zou aardig zijn, om dat werkelijk aan te tonen, maar helaas bleek het erg moeilijk om met modellen wijfjes tot volgen te bewegen. Slechts éénmaal lukte dit met



Graf. 6. Verloop van de intensiteit van het waaieren van 15 min. vóór tot 25 min. na een bevruchting.

heeft. Deze handeling wordt dan een „oversprongbeweging” genoemd. Een driedoornmannetje gaat in zo’n geval bijv. zandhappen, een handeling, die normaal gebruikt wordt voor het graven van een kuil voor het nest, dat bij deze soort op de bodem gebouwd wordt. Nu treedt het zandhappen als „oversprongbeweging” lang niet altijd volledig op, zodat we een driedoorn, die op de grens van zijn territorium zijn buurman ontmoet, dikwijls alleen maar de kop naar de bodem zien neigen. Bovendien worden bij dit „oversprong zandhappen” de stekels opgezet. Deze dreig-houding van de driedoorn lijkt nu in alle opzichten op het dreigen van onze tiendoorns. Waar de beide soorten bovendien zo nauw verwant zijn, lijkt de conclusie gerechtvaardigd, dat beide bewegingen dezelfde oorsprong hebben. Dit is des te eigenaardiger, omdat het gewone zandhappen uiteraard volkomen ontbreekt bij de tiendoorn, die immers een in de planten hangend nest bouwt. Als de conclusie dus juist is, moeten we meteen aannemen, dat de tiendoorn zich ontwikkeld heeft uit een soort die evenals de driedoorn een grondnest bouwde. Het grondnest zou dus oorspronkelijker zijn dan het nest in de planten. In dit verband gezien, is het weer opvallend, dat de driedoorn zijn nest meestal aan de voet van een plant maakt, terwijl we aan de andere kant twee maal een tiendoorn op de grond, tussen de bladen van een *Vallisneria*-rozet hebben zien bouwen. Het zal dus de moeite waard zijn om in het vervolg nauwkeurig op het dreigen bij de tiendoorn te letten en vooral om eventuele gevallen, waarin het in stoten op het zand overgaat, zoals W. Vervoort heeft gerapporteerd, te publiceren.

P. SEVENSTER.

UIT HET LAND VAN KRUIDEN-MARIE

Vele tegenwoordige lezers van „De Levende Natuur” kennen ongetwijfeld wel het aardige verhaal, waarmee Heimans het in 1897 verschenen „Hei en Dennen” inleidt. „Waar nu de spoorlijn van Zwolle naar Almelo ligt, een kwartiertje bezijden de brede zandweg, die dwars over de heide van het dorp Heino naar Raalte voert, woonde indertijd een oude vrouw, die daar in de buurt bij ieder bekend stond onder de naam van Kruiden-Marie.” Het zonderlinge vrouwtje, door de kinderen „teuverhekse” genoemd, verzamelde kruiden voor een apotheek in de stad en woonde in een armoedige hut, die zij tot een waar museum van natuurlijke historie had ingericht, een verzameling van allerlei, zowel levende als dode, planten en dieren. Heimans, wiens vader te Zwolle een ververij had, ging als jongen in de jaren 1875-’78 voor de zaak de boer op en passeerde van tijd tot tijd de plaats, waar Kruiden-Marie woonde; met de flora van Suringar, die toen pas verschenen was en die hij op school als prijs gekregen had, probeerde hij de planten, die hij daar vond, te determineren. Toen hij eens aan de rand van een meertje, waar hij mooie bloemen wist te groeien, bezig was, een bloem van het vetblad (*Pinguicula*) uit te pluizen, stond Kruiden-Marie plotseling achter hem en knoopte een gesprek aan, dat aanleiding werd tot een kennismaking met het kruidenvrouwtje, waarvan de jonge natuurvriend in hoge mate profiteerde.