

I SEPTEMBER 1936

AFLEVERING 5.



NADruk VERBODEN.

Opgericht door E. HEIMANS, J. JASPERS Jr. en JAC. P. THIJSSE.

REDACTIE :

Dr J. HEIMANS. AMSTERDAM.

Dr JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

ADRES DER REDACTIE :

Dr JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

UITGAVE VAN :

W. VERSLUYS TE AMSTERDAM.

ADMINISTRATIE :

2e OOSTERPARKSTRAAT 223, AMSTERDAM.

POSTCHEQUE EN GIRO 15205.

GEM. GIROKANTOOR AMSTERDAM V. 6482.

BANKIERS: INCASSOBANK

(Bijk. Linnaeusstraat).

PRIJS PER JAAR 1 6.50 BIJ VOORUITBETALING.

ROODKAAKJES.

Driedoornige stekelbaarsjes zijn eierrovers bij uitnemendheid, maar voor hun eigen broedsel vertonen ze een merkwaardig grote piëteit. Op je buik aan de slootkant kun je daar al heel wat van meemaken, maar verreweg het mooiste zie je alles toch thuis in je aquarium. Als je er plezier in hebt, kun je daar bovendien gemakkelijk een paar proefjes met ze nemen, waardoor je iets meer te weten komt van de achtergrond van hun gedrag.

Wanneer je 's winters stekeltjes gaat vissen, kom je meestal platzak thuis. De slootjes, die in het voorjaar wemelen van de roodkaakjes, liggen dan verlaten. De stekeltjes leven dan in hun winterkwartieren. Met een kruisnet kun je ze ophalen uit het diepere water. Een belangrijk deel overwintert in het brakke water en misschien zelfs in zee. Heel prettig kun je ze in het vroege voorjaar ook vangen met fuikjes diep in de vaarten.

Breng je van die pasgevangen stekeltjes in je aquarium, dan zwemmen ze aanvankelijk samen rond als een heel klein schooltje. Voortdurend zie je ze bij elkaar en in gedrag lijken ze op elkaar als twee druppels water. Meestal zijn de wijfjes dan al heel wat dikker dan de mannetjes.

Kijk je zo'n mannetje pal in zijn open bek, dan zie je een roodachtig schijnsel. Onder de loop blijkt zijn hele onderkant bedekt te zijn met fijne rode stipjes. Die

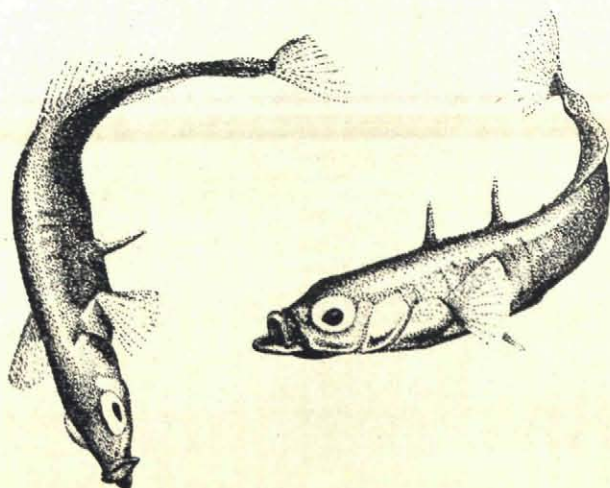


Fig. 1. *Vechtende roodkaken. Het linker mannetje staat in „dreighouding“.*

vallen alleen in het niet naast de grote vertakte zwarte kladden, die zijn hele bovenkant bedekken. Onder invloed van de warmte in je aquarium verandert de toestand van je mannetje binnen enkele dagen. Allengs krijgt elk rood vlekje een paar uitlopers. Die scheutjes groeien uit en vertakken zich boomvormig. Eindelijk zijn z'n keel en z'n buik helemaal bedekt met een warnet van rode takjes en zijtakjes. Tegelijkertijd krimpen de armpjes van de zwarte vlekken. Ten slotte blijft van elke zwarte klad maar een heel klein stipje over. Zo wordt z'n buik helderrood, z'n

oog blauw, en z'n rug heel mooi doorschijnend met een blauw-groene glans. Je mannetje lijkt dan meer op een kerstboomversiersel dan op een levende vis. Onder invloed van de toestand, waarin hij verkeert, varieert nu voortdurend de grootte van de rode en zwarte vlekjes, en daarmee verandert de kleur van het hele beest.

Zodra een van de mannetjes op kleur komt, gaat het beginnen. Hij wordt bijtustig, en jaagt alle anderen achterna. Ze vluchten. Zelden stellen zij zich te weer. In een klein aquarium ontstaat zo een soort despotisme. Allen krijgen op hun kop van die éne roodkaak. De man, die het eerste begonnen is, verhindert gewoonweg alle andere mannetjes om zich te ontwikkelen. Neem je hem weg, dan werpt zich al gauw een nieuwe despoot op. In de natuur zal zo iets wel nooit voorkomen. Daar is ruimte genoeg. De andere mannetjes zoeken wel een rustiger plekje op, en de wijfjes zorgen wel dat zij uit de buurt blijven. Het gebied, dat een mannetje terroriseert, kan in een sloot soms meters in het vierkant omvatten. In dat gebied alleen is hij de sterkste.

Toch kan een niet te kleine bak gemakkelijk twee of meer territoria bevatten. Je moet er dan alleen voor zorgen, dat de mannetjes het elkaar niet al te lastig kunnen

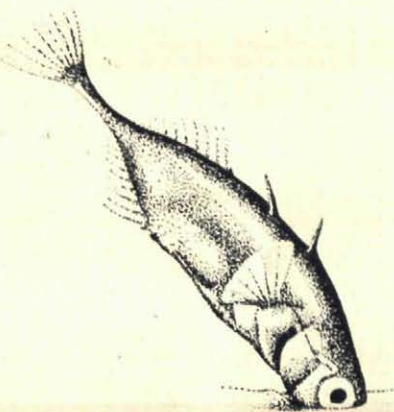


Fig. 2. *Zandhappend mannetje.*

maken, b.v. door een dichte beplanting te geven. De grootte van de territoria hangt dus blijkbaar af van de beplanting. Toch bestaat er ook een minimumgrootte. In een al te kleine bak ontwikkelt zelfs één mannetje zich nooit. Ook moet een territorium aan bepaalde eisen voldoen. In een volkomen lege bak bleef het gedrag van een mannetje onvolledig.

Ook bij het nestelen van vogels kennen we dergelijke territoria. Maar daarbij is het heel moeilijk iets over minimum eisen en minimum grootte te weten te komen.

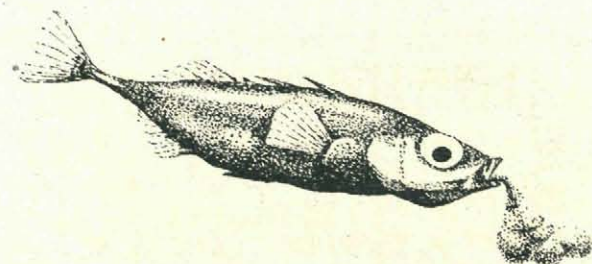


Fig. 3. „... en spuugt het een eind verder weer uit”.

En dat is allemaal juist heel belangrijk wanneer we de territoria een oecologische functie willen toeschrijven.

Alle aquariumbewoners worden aangevallen, maar andere roodkaakjes toch wel het meest. Hoe herkent hij een roodkaak? Uit dressuurproefjes op voedsel weten we, dat een stekelbaars rood kan onderscheiden. Zou de specifieke kleur van het mannetje hierbij van belang zijn? Om dat te

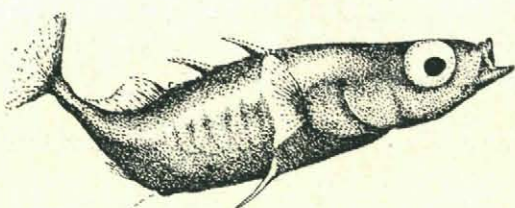


Fig. 4. Plakkend mannetje. „... in de zon zie je duidelijk een glinsterend draadje te voorschijn komen”.

weten te komen prikken we een dode stekelbaars aan een ijzerdraadje. Zo'n marionet wordt neergelaten bij het nest. Nu blijkt, dat het dode mannetje met rode buik feller wordt aangevallen dan dode wijfjes of dode bleke mannetjes. Nu gaan we een dood wijfje verven in mannelijke kleuren. Ook dat wordt heel fel aangevallen. De geur van de verf zou ons parten kunnen spelen. We vergelijken dus geverfde en ongeverfde wijfjes, die we in gesloten glazen buisjes neerlaten. De rode wijfjes worden ook nu het felst geattaqueerd. De kleur blijkt dus wel degelijk van invloed te zijn! Maar daar komt nog iets bij: een roodkaak heeft een heel bepaalde manier van doen. Waar twee territoria aan elkaar grenzen krijgen we dat herhaaldelijk te zien. We noemden het „dreigen”. Heel mooi dreigt het mannetje ook tegen z'n eigen spiegelbeeld. Hij keert daarbij z'n zijkant naar z'n tegenstander. Z'n rugstekels en z'n zijstekel aan de bedreigde kant zet hij op. Met z'n kop schuin omlaag

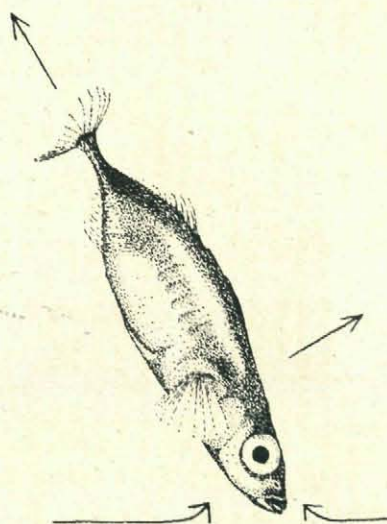


Fig. 5. Het waaieren; de pijltjes geven de waterstroom aan.

stoot hij in het zand. Bewegen we een dood wijfje op dezelfde wijze, dan wordt het mannetje razend.

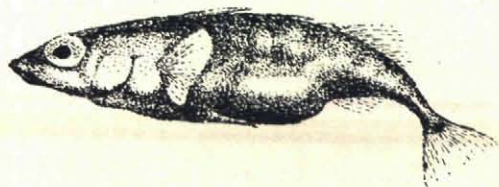


Fig. 6. *Kuitrijp wijfje.*

Z'n woede stijgt ten top, als we het wijfje laten aanvallen en meppen uitschelden (bij gebrek aan bijten). De kleur doet het hem dus niet alleen; de wijze van bewegen is dus ook wel erg belangrijk.

Wanneer we twee territoria in één bak hebben, raken die elkaar met duidelijk af-

gebakende grenzen. Die grenzen zijn niet onveranderlijk. Door de planten te verschuiven kunnen we de gebieden gemakkelijk wijzigen. Ook zonder ons ingrijpen veranderen de grenzen wel. Het is kostelijk om te zien, hoe de mannetjes bij de voor ons onzichtbare grens telkens omdraaien, net als schildwachten. Nemen we één van de roodkaken weg, dan gedraagt de overblijvende zich heel vermakelijk: eerst blijft hij de grens zorgvuldig respecteren. Na enkele minuten waagt hij zich af en toe op vijandelijk gebied, eerst een klein eindje, dan wat verder, tenslotte wordt alles ingelijfd. Aanvankelijk werkt dus de herinnering na. Maar dat is op den duur niet voldoende. Hij moet blijkbaar telkens z'n buurman zien. Is nu de aanwezigheid van buurman alleen al voldoende, of moet die ook af en toe aanvallen? Om dat te weten te komen,

hielden we het andere mannetje op z'n eigen gebied in een reageerbuis gevangen. Op den duur respecteerde onze man ook nu de grenzen niet. Hij deed het wel, als we het andere mannetje in een wijdere glasbuis hielden. Het verschil zit hem hier weer in de beweging. In het eerste geval kon het gevangen mannetje niet „dreigen”, in het tweede geval

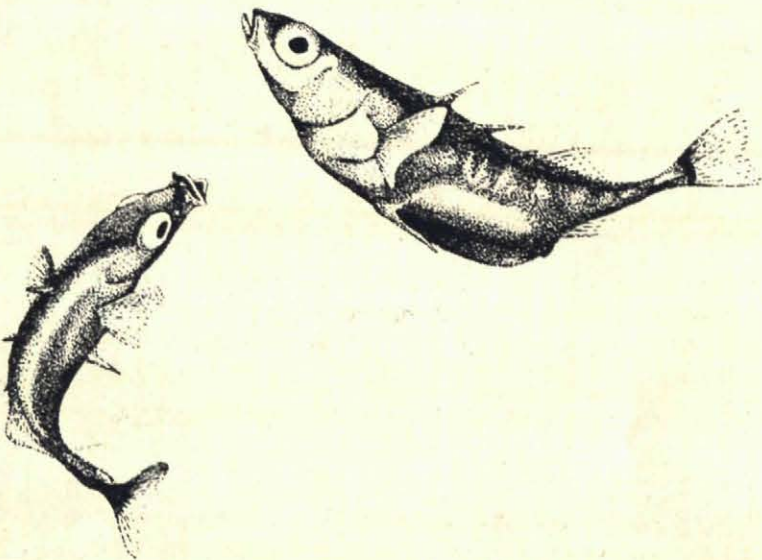


Fig. 7. *Het „baltsen”; links het mannetje, rechts het wijfje.*

wel. Met de marionet kunnen we alles nog eens overdoen. Ook dan blijkt duidelijk het verschil tussen dreigen en zo maar wat rondzwemmen. Maar voldoende is zelfs dreigen in dit geval niet. Zou hij merken, dat er iets met z'n buurman niet in de haak is? Of zou hij hem individueel hebben gekend?

Inmiddels ontwikkelt het gedrag van onze roodkaak zich verder: hij gaat in het zand happen, eerst op allerlei plaatsen, tenslotte op één uitverkoren plek. Liefst zoekt hij daarvoor een dichtbegroeid hoekje uit. Geef je hem een leeg aquarium, dan komt hij niet tot een vaste keus: hij blijft overal zandhappen. Maar het eerste het beste hoopje flap, dat je op de grond laat liggen, bepaalt zijn keus. Bekken vol zand sleept hij weg en spuugt ze een eind verder weer uit. Er ontstaat een kuil: het begin van een nest. We kregen niet de indruk, dat de stekelbaars bij zijn nestbouw zo kunstzinnig te werk gaat, als wel eens beweerd wordt. Al onze mannetjes stapelden dotjes flap en stukjes hoornblad tamelijk willekeurig op elkaar. Bij de keus van het materiaal bleken zij vooral moeite te hebben met voorwerpen, die deugdelijke en lastige eigenschappen verenigden. Een volle dag zagen we een van onze roodkaakjes bezig met een stukje waterranonkel. Het was een klein brokje stengel met twee blaadjes en een heel lange witte wortel. Afwisselend bracht hij de stengel naar het nest en sleepte hij de wortel zo ver mogelijk weg. Omdat stengel en wortel een ondeelbaar geheel vormden, hadden plantje en stekelbaars die dag rust noch duur.

Het nestbouwen wordt telkens afgewisseld door „plakken”. Onder plakken verstaan we het afscheiden van een draderig niersecreet, dat het nest

de gewenste stevigheid geeft. Sidderend glijdt daarbij de roodkaak in een bocht over zijn nest. In de zon zie je duidelijk een glinsterend draadje te voorschijn komen.

Voortdurend waaiert het mannetje boven zijn nest. Z'n borstvinnen en z'n staart werken daarbij tegen elkaar in. Hij blijft zo precies op z'n plaats, maar dat er heel wat beroering in het water komt, zie je wel aan de planten. Bij zijn borstvinnen gaat de stroom schuin omhoog, bij zijn staart recht naar achteren. Het water, dat hij zo bij het nest weghaalt, wordt door water uit de omgeving vervangen. Later, als er eieren in het nest zijn, is dat doorstromen van vers water verbazend nuttig. Maar het is niet zo goed in te zien wat de functie ervan is, vóórdat de eieren in het nest zijn. Dat het een soort contrôle zou zijn op de stevigheid van het nest klinkt wel wat gewrongen!

Door met zijn neus te stampen, brengt hij model in zijn bouwwerk. Op die manier maakt hij ook de opening in het nest. Door er tenslotte persoonlijk doorheen te kruipen maakt hij het tunneltje gereed. Na een uur of wat staag doorwerken kan het nest al klaar zijn.

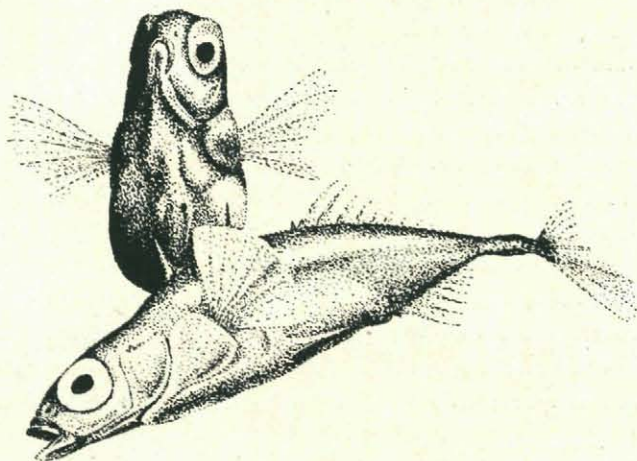


Fig. 8. „Aaien”, onder het mannetje, boven het wijfje.

Nu worden kuitrijpe wijfjes gevraagd!

Tegenover al wat vreemd is in zijn omgeving begint de roodkaak op dezelfde wijze



Fig. 9. *Het mannetje toont de nestopening; achter hem het wijfje.*

te reageren. Schokkend beweegt hij zich heen en weer voor de vreemde. Hij „demonstreert” zo zijn kleuren en bekijkt het geval eens van uit verschillende gezichtspunten. Ook bij vogels kennen we een dergelijk „eerst de kat uit de boom kijken” als eerste reactie op een vreemde, zonder aanzien des persoons.

Nooit weet je, wat er nu gaat gebeuren, ook niet als hij een kuitrijp vrouwtje voor heeft. In het laatste geval hangt dat helemaal van het gedrag van de vreemdelinge af. Doet een vrouwtje niets, of vlucht het, dan volgt terstond een aanval. Maar een willig kuitrijp vrouwtje doet iets heel speciaals: het gaat „baltsen”. Het gaat schuins omhoog staan met een holle rug. Ze gaat daarbij haast schuil achter haar dikke buik. Daar gaat ons mannetje op in. Dadelijk zwemt hij naar het nest en gaat daar plat op zijn zij liggen met de kop voor de nestopening. Het wijfje volgt, boort haar kop in het nest, en werkt zich naar binnen om kuit te schieten. Zelden, bijna nooit, gaat het zó van een

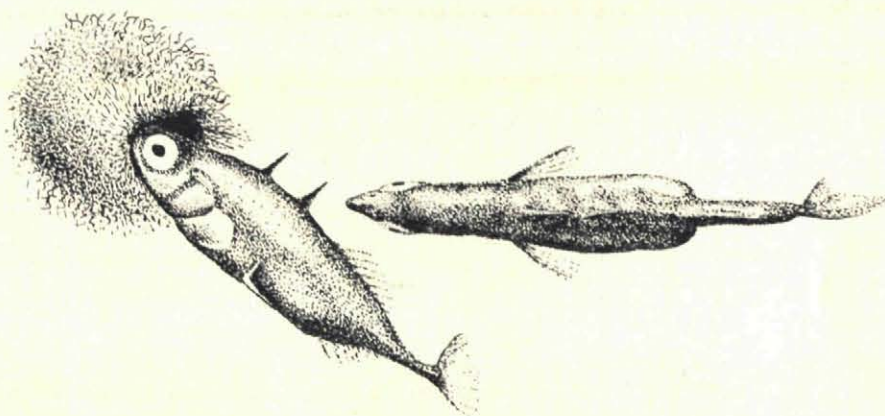


Fig. 10. *Het „platliggen” van het mannetje, van boven gezien. Het wijfje volgt.*

leien dakje. Tientallen keren achtereen gaat het op een of ander punt mis. Dan moet alles van voren af aan beginnen. Soms ging aan het leiden een soort „aaien” vooraf. Het mannetje zwom daarbij schuins tegen het wijfje aan en porde met zijn rugstekels

tegen haar onderzijde. Het mannetje *drijft* het wijfje dus niet; het *lokt* haar naar het nest. Als het mannetje gaat jagen en bijten, is het een bewijs dat het mis gaat.

We hebben hier te doen met een reeks gedragingen van twee dieren, die volkomen op elkaar passen. Van twee kanten kunnen we nu nagaan, welke situatie voor het gedrag van elk der partijen noodzakelijk is. Laten we

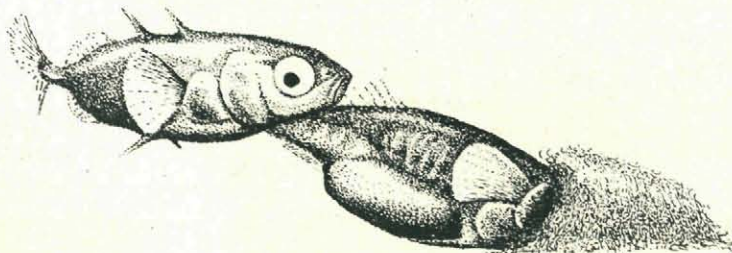


Fig. 11. „... het wijfje boort haar kop in het nest”.

beginnen met het mannetje. Waaraan moet een wijfje voldoen om naar het nest te worden geleid? De vorm kan niet zo belangrijk zijn: kuitrijpe wijfjes, die vluchten, worden achtervolgd en weggejaagd. Het ligt voor de hand aan de bewegingswijze te denken. Onze marionetten komen nu weer van pas. Laten we die „baltsen”, dan gaat het mannetje na kortere of langere tijd platliggen voor het nest. De vorm van wie baltst doet er niet zo veel toe. In enkele gevallen werden zelfs een dood zeeltje of een dode elrits aanvaard. Zelfs dode roodkaakjes worden naar het nest getroond, mits ze op de goede manier bewogen. Alleen als de mannelijke kleuren wat al te in het oog lopend waren, ging het steeds mis. Dan was een verwoede aanval de reactie.

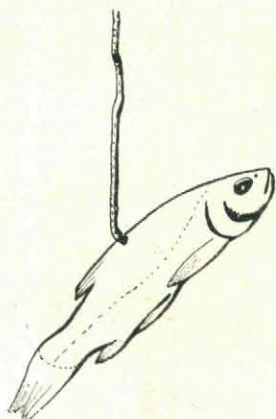


Fig. 12. Een onzer marionetten. Als dit dode zeeltje zich goed beweegt, wordt het door een roodkaak naar het nest geleid.

Van veel invloed was natuurlijk de „stemming” van het mannetje. Vlak na een vechtpartij was hij lang niet zo gewillig om te leiden als kort nadat hij een echt wijfje had zien baltsen. Het beste leidde het mannetje vlak nadat hij had geplakt. Niet zo gemakkelijk was het iets van de prikelsituatie van het vrouwtje te weten te komen. Het gelukte de Duitse onderzoeker Leiner wijfjes te laten kuitschieten in licht van één kleur. Kleurverschillen schakelde hij zo uit. We mogen hieruit opmaken, dat het rood van het mannetje bij het naar het nest leiden niet strikt noodzakelijk is. Maar zonder invloed is het toch ook niet. Dat bleek met onze marionetten. De wijfjes wilden alléén goedgekleurde mannetjes volgen. Overal waar zo’n marionet plat ging liggen, probeerden ze dan in de flap te kruipen! Het ligt wel erg voor de hand, om aan te nemen, dat het mannetje door plat te gaan liggen werkelijk de nestopening toont.

Bij het leggen wringt het wijfje haar lichaam heen en weer. Haar staart buigt ze omhoog. Het mannetje drukt z’n kop tegen haar achterlijf. Hij maakt daarbij een sidderende beweging en zwemt van tijd tot tijd een eindje achteruit. De keren, dat we het mannetje verhinderden te sidderen, mislukte het leggen. Wanneer tenslotte het wijfje te voorschijn komt,

zien we, dat haar buik helemaal ingevallen is. Vlug glipt nu het mannetje in het nest om de eieren te bevruchten. Soms doet hij dit al terwijl het wijfje nog bezig

is. Het wegzwemmende wijfje wordt dadelijk verjaagd.

Glibberige gelei omgeeft de pasgelegde eieren. Na een uur of wat wordt die stijf. Dan wordt de eierklomp een stevig pakketje. Eieren, die teveel bloot komen te liggen, stopt de roodkaak er onder. Een los ei buiten het nest wordt meestal opgegeten. Dat ge-

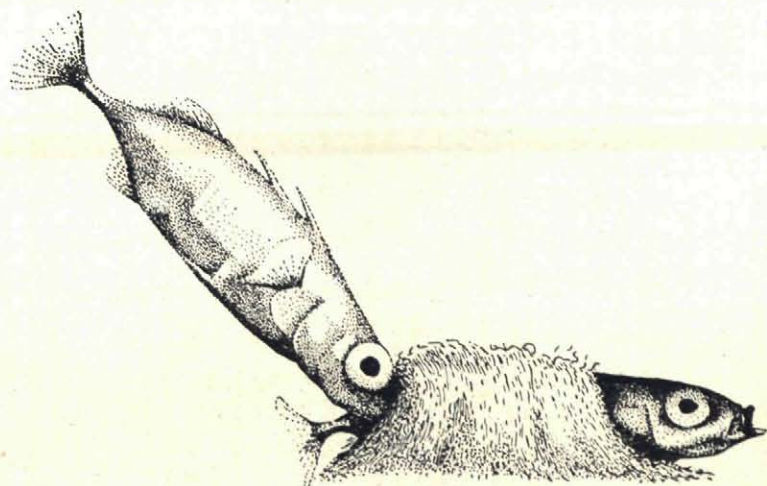


Fig. 13. Het mannetje „siddert”. Wijfje in het nest.

beurt ook nog met pakketjes van drie en van vier eieren. Grotere pakjes brengt een roodkaak, die eieren heeft, dadelijk naar zijn nest. Met een stijf klompje gelatine doet hij hetzelfde. Het bleek ons dat de vorm er weinig toe doet. Geven we de gelatine een kleurtje, dan laat hij hem liggen of brengt het naar een andere hoek van het aquarium.

Voortdurend waaiert de roodkaak boven z'n nest. Overbodig is die ventilatie niet. Een nest zonder mannetje vervuult al heel gauw: de eieren beschimmelen. Toch is het niet moeilijk, stekelbaarseieren kunstmatig uit te „broeden”. Je moet dan alleen voor voldoende vers water zorgen, b.v. door ze onder de lek van het fonteintje te plaatsen. Haal alle eieren, die wit worden, er uit; die zijn bedorven. Wanneer je de eieren na het leggen eenige tijd in het nest laat liggen, is de kans op onbevuchte eieren minder groot. Met de loep kun je nu de ontwikkeling van de jongen stap voor stap volgen.

Naarmate de eieren zich ontwikkelen, verandert het mannetje de vorm van zijn nest. Ten slotte wordt het plat en rond met een paar grote openingen in het dak. Toen we in een nest de eieren vervingen door verdergevoerde eieren, maakte het mannetje het dak open. Komt zich nu een kuitrijp wijfje aanbieden, dan wordt het verjaagd. Het waaieren wordt bedaarder. De zwarte stipjes op rug en zijden worden groter, zodat de mooie

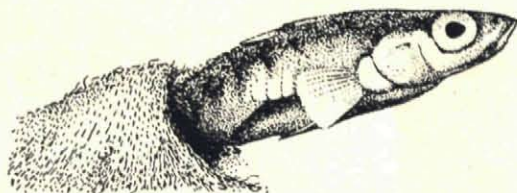


Fig. 14. „... als het wijfje zich tenslotte uit het nest wurmt, is haar buik helemaal ingevallen”.

blauwe kleur verdwijnt. Dan komen de eerste jongen uit! Zolang de dooierzak nog niet op is, blijven ze zoet in het nest. Daarna worden ze bewegelijker. Een jong, dat te ver weg scharrelt, wordt opgezogen en in de nestkom uitgespuwd. Andere waterdiertjes worden ingeslikt of naar een hoek van het aquarium gedeporteerd. Op de een of andere wijze moet hij zijn jongen dus herkennen. Maar hoe? Het zou leuk zijn na te gaan wat hij met andere vislarven doet. Leiner gaf zijn stekels jonge baarsjes (*Perca*). Die werden naar het nest gebracht. Ook nu nog eten ze losse eieren op. Aardig was een geval, waarbij een ei uitkwam, toen de roodkaak het vastpakte. Toen zwom er plotseling een jong! Dat werd netjes opgebracht en in de nestkuil losgelaten.

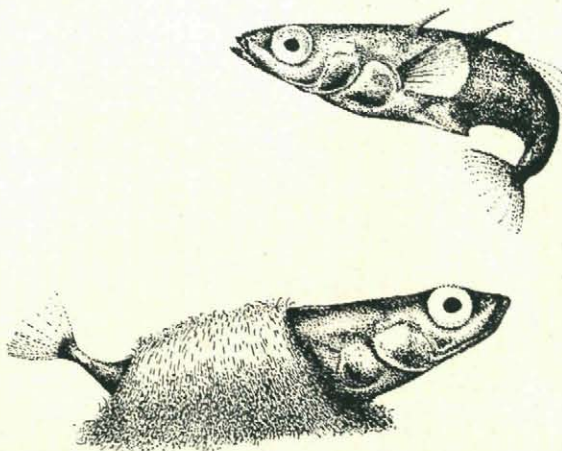


Fig. 15. *Het mannetje bevrucht de eieren.*

J. J. TER PELKWIJK.
N. TINBERGEN.

Leiden, Juli 1936.

De waarnemingen en proeven, die in dit stukje verwerkt zijn, werden verricht tijdens een ethologie-practicum op het Zoölogisch Laboratorium te Leiden. Behalve de schrijvers werkten hieraan mee: F. van der Weerd, C. Weurman, W. Varossieau en A. F. H. Besemer. Ben van Noordwijk maakte een film, die nauwkeurige waarneming van veel bewegingen mogelijk maakte en die als grondslag heeft gediend voor de hierbij weergegeven tekeningen van Ter Pelkwijk.

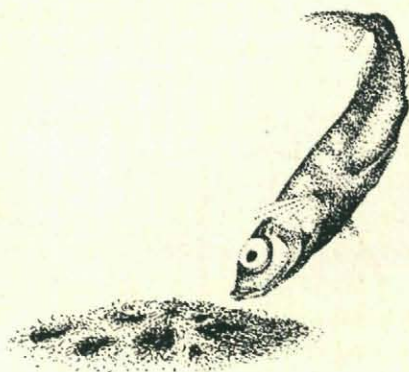


Fig. 16. *Als de eerste eieren uitkomen.*