

Cotylurus, een parasiet en zijn gastheren

door H. J. L. Heessen

Het volgende artikel gaat over een onderzoek naar enkele nauw verwante soorten zuigwormen of trematoden dat is uitgevoerd op het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee.

Zuigwormen behoren evenals trilhaarwormen en lintwormen tot de platwormen of *Platyhelminthes*. Trematoden leven parasitair, meestal in of op gewervelde dieren. Ze danken hun naam aan het bezit van zuignappen (trema = gat) die ze gebruiken als hechtorganen. De meest bekende vertegenwoordiger van de trematoden is ongetwijfeld de leverbot (*Fasciola hepatica*) die de lever van rund-vee en schapen infecteert.

Al sinds 1965 worden door Swennen en zijn medewerkers op het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee op Texel dood gevonden zee- en kustvogels onder andere gecontroleerd op de aanwezigheid van parasieten. Bij enkele zilvermeeuwen, afkomstig uit het Waddengebied, bleek de dood te zijn veroorzaakt door grote aantallen ongeveer 1 cm lange trematoden die zich in de darm van de vogels hadden vastgehecht. Bij nader onderzoek bleken de parasieten te behoren tot het geslacht *Cotylurus*.

Een van de eigenschappen van trematoden is dat er tijdens de levenscyclus een ingewikkelde gastheer-wisseling plaats kan vinden. Bij de vertegenwoordigers van het geslacht *Cotylurus* leeft de volwassen worm in de darm van visetende vogels. Zo'n worm bestaat uit twee delen (figuur 1), het kopsegment met de zuignappen en het achterlijf met mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen (de dieren zijn dus hermafrodit). De wormen kunnen enorme hoeveelheden eieren produceren die met de uitwerpselen van de gastheer naar buiten komen. De eieren kunnen zich alleen ontwikkelen wanneer ze in zoet water terecht komen en wanneer de watertemperatuur gunstig is.

Na verloop van tijd breekt de eischaal open en komt er een larfje vrij, een zgn. miracidium. De

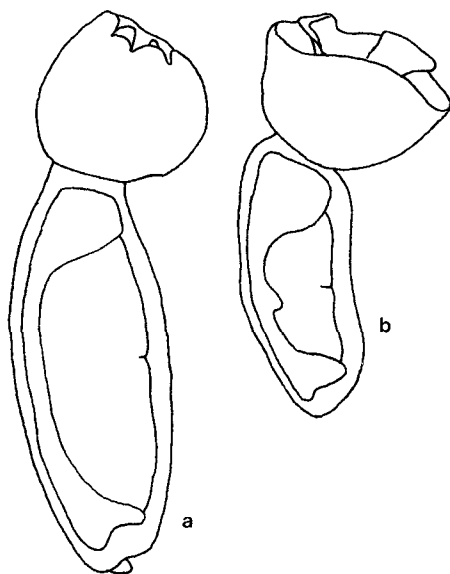


Fig. 1. Adulte wormen van *Cotylurus variegatus* (a) en *C. platycephalus* (b).

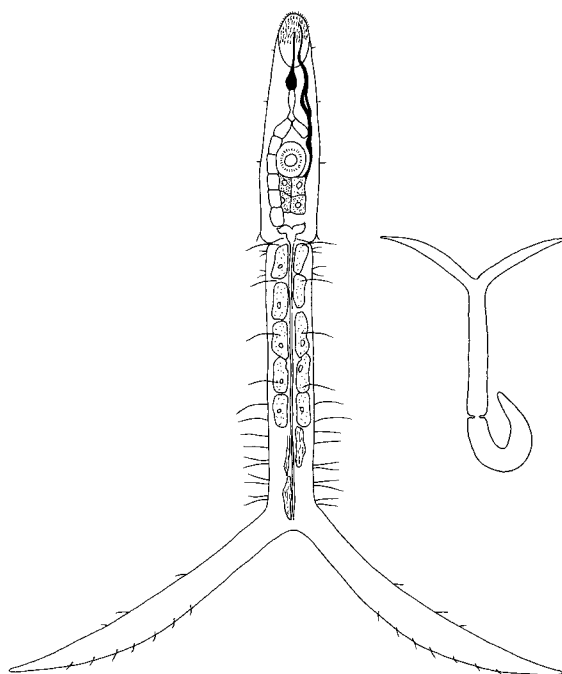


Fig. 2. Cercarie van *Cotylurus erraticus* (lichaams-lengte zonder vorkstaart ongeveer 210 μ) met daarnaast een afbeelding van de typische drijfhouding van een cercarie.

miracidiën zijn in het bezit van twee oogvlekjes en ze bewegen zich voort met behulp van trilharen. Deze miracidiën dringen een bepaalde slak binnen, de eerste tussengastheer, waarin ze zich tot wormvormige organismen ontwikkelen, de moedersporocysten. Via ongeslachtelijke voortplanting vormt zo'n moedersporocyste een aantal dochtersporocysten, die ook weer wormvormig zijn.

Opnieuw vindt er vermenigvuldiging door ongeslachtelijke voortplanting plaats waarbij cercariën worden gevormd, die de slak verlaten door zich dwars door de huid van de slak naar buiten te boren. Uit besmette slakken kunnen per dag wel meer dan honderd cercariën vrij komen. De cercarie is het eerste stadium in de levenscyclus dat in het bezit is van zuignappen (figuur 2). Om zich in het water voort te bewegen gebruiken ze hun vorkstaart. De cercariën dringen vervolgens een vis binnen, meestal via de kieuwen, en kapselen zich in de tweede tussengastheer in. In dit stadium worden de parasieten metacercariën genoemd (figuur 3).

Wordt de geïnfecteerde vis nu door een vogel, de eindgastheer, opgegeten dan komen de metacercariën in het darmkanaal vrij uit hun kapsels en ontwikkelen ze zich tot volwassen wormen die binnen enkele dagen elkaar over en weer bevruchten en beginnen met de eiproduktie. Deze ingewikkelde cyclus is schematisch weergegeven in figuur 4.

Als gevolg van problemen bij het bepalen van de juiste soort(en) werd besloten de levenscyclus van de gevonden trematoden nader te onderzoeken. Van de metacercariën van *Cotylurus* was bekend dat ze voorkomen in zoetwatervissen. In de omgeving van de Waddenzee bleek dat een grote besmettingshaard werd gevormd door een aantal vissoorten in het IJsselmeer. Met name spiering en

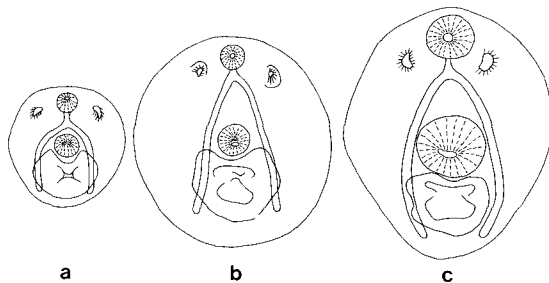


Fig. 3. Metacercariën van *Cotylurus erraticus* (a), *C. variegatus* (b) en *C. platycephalus* (c). In de metacercariën ($\pm 0,5$ mm groot) zijn de twee zuignappen getekend, het gevorkte darmkanaal en het zgn. tryocytorgaan dat evenals de zuignappen een hechtfunctie heeft.

pos, maar ook snoekbaars, baars, brasem, blankvoorn en meun kunnen besmet zijn. Bij onderzoek van de metacercariën konden drie soorten zuigwormen worden onderscheiden op grond van de afmetingen van de twee zuignappen en de plaats van inkapseling in de vis. Kapsels met metacercariën van *Cotylurus erraticus* werden vooral gevonden in het hartzakje van de spiering.

Tussen 1968 en 1972 werden enkele duizenden spieringen, die gevangen waren in het IJsselmeer, onderzocht. Op vier na waren ze allemaal besmet met enkele tot enige tientallen parasieten. Bij de pos werden twee andere soorten gevonden, *C. variegatus* en *C. platycephalus*. De kapsels van *C. variegatus* zaten hoofdzakelijk in de zwemblaaswand, tot maximaal enige tientallen per vis. De meeste kapsels waren van *C. platycephalus*, tot enige honderden per vis, deze bevonden zich vooral tussen de ingewanden.

Met de metacercariën van de drie soorten afzonderlijk is in het laboratorium bij zilvermeeuwen

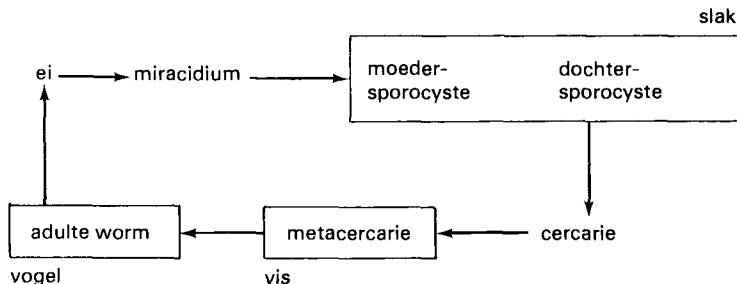


Fig. 4. Schematische weergave van de levenscyclus van *Cotylurus*.

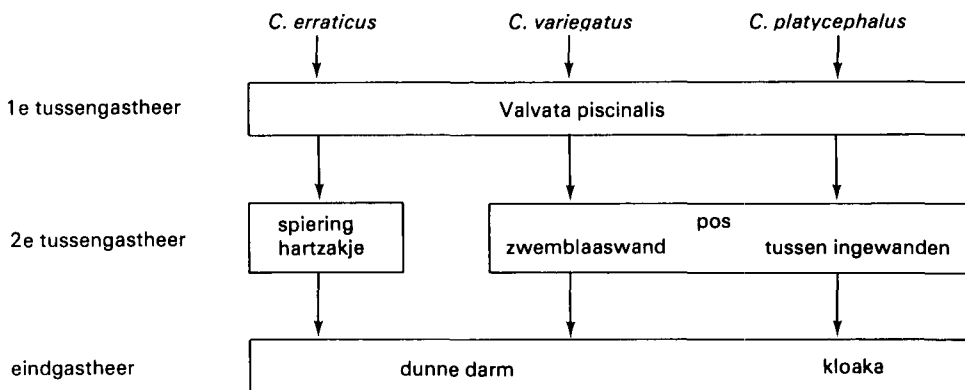


Fig. 5. Overzicht van de gastheerwisseling van de drie onderzochte *Cotylurus*-soorten.

een aantal infectieproeven uitgevoerd. Om er zeker van te zijn dat de vogels niet al besmet waren kregen ze een behandeling tegen wormen en werden ze een aantal weken uitsluitend gevoerd met vis die bij -40°C was ingevroren, waardoor alle in de vissen aanwezige parasieten werden gedood. Nadat de kapsels met de metacercariën zorgvuldig waren vrijgeprepareerd werden ze in een vis aan de proefdieren gevoerd. De wormen die zich daarna bij de proefdieren ontwikkelden hadden zich vastgehecht in de dunne darm en in de kloaka (de ruimte waarin darm en urogenitale organen van de vogel uitmonden): *C. erraticus* en *C. variegatus* in de dunne darm, *C. platycephalus* in de kloaka.

De volwassen worm van *C. erraticus* is gemakkelijk van beide andere soorten te onderscheiden door zijn veel kleinere afmeting van ongeveer 4 mm. De verschillen tussen de volwassen wormen van de andere twee soorten, allebei ongeveer 10 mm lang, zijn slechts subtiel. Deze soorten zijn dan ook in het volwassen stadium het best te onderscheiden op grond van hun karakteristieke plaats van vasthechting.

Door de uitwerpselen van experimenteel besmette dieren op te vangen en te zeven werden eieren verzameld voor onderzoek naar de eerste tussengastheer. Daarbij werden diverse slakkesoorten onderzocht. Maar evenals bij onderzoek in Duitsland (Odening et al., 1970 en 1971) lukte het uitsluitend bij de vijverpluimdrager (*Valvata piscinalis*) om jonge exemplaren te besmetten. *Valvata piscinalis* is in het IJsselmeer plaatselijk erg talrijk.

Na het succes met de experimentele besmetting bij deze slakkesoort was het echter nog veel belangrijker dat bij een aantal in het IJsselmeer verzamelde volwassen slakken een natuurlijke besmetting aangetoond kon worden. Bij onderzoek in Canada naar *Cotylurus erraticus* (Olson, 1970) en in Duitsland naar beide andere soorten was men er niet in geslaagd natuurlijk besmette eerste tussengastheren te vinden. Van de in juli en augustus 1973 verzamelde *Valvata*'s was respectievelijk 3,0 en 1,6% besmet. Met zekerheid werden 7 infecties met *C. erraticus* vastgesteld en twee keer 3 met beide andere soorten.

De gastheer-wisseling bij de drie gevonden soorten is nog eens schematisch weergegeven in figuur 5.

Het besmettingspercentage dat bij de eerste tussengastheer is gevonden lijkt erg klein, zeker in vergelijking met het besmettingspercentage bij de tweede tussengastheer. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het aantal *Valvata*'s in het IJsselmeer een veelvoud is van het aantal vissen. Ook kan het enorme aantal cercariën dat per slak per dag geproduceerd kan worden hierbij een rol spelen.

Omdat *Cotylurus*-soorten drie gastheren nodig hebben om hun levenscyclus te kunnen voltooien is hun verspreiding beperkt door het areaal van hun gastheren. Van de drie gastheren is de eerste tussengastheer, de slak, het meest specifiek. Infectieproeven lukten immers uitsluitend bij *V. piscinalis* en ook natuurlijke besmetting werd alleen bij deze soort geconstateerd. *V. piscinalis* kan alleen

in zoet of vrijwel zoet water leven. In het IJsselmeer kan deze soort zich pas enige tijd na de afsluiting gevestigd hebben.

Omdat cercariën hoogstens één dag in leven blijven en ook niet bestand zijn tegen brak water, kan besmetting van vissen alleen plaats vinden in de directe omgeving van besmette slakken. Alleen besmetting van vissen die door de eindgastheer kunnen worden gegeten is voor de parasieten van belang. In dit verband zijn kleine soorten als spiering en pos dan ook erg belangrijk. Beide soorten zijn in het IJsselmeer enorm talrijk.

Voor parasieten is het ook van levensbelang dat de besmette gastheer niet te vroeg sterft. Van zowel spiering als pos is op het IJsselmeer enkele keren massale sterfte waargenomen. De mogelijke oorzaak daarvan is het binnendringen van grote aantallen cercariën of de verplaatsing van de cercariën binnen de vis naar de uiteindelijke plaats van inkapseling. Toch is de sterfte van deze vissen te verwaarlozen ten opzichte van de hele populatie van de betrokken soorten.

Vissen zijn in staat om de metacercariën over grote afstanden te transporteren, ver weg van de plaats waar de besmetting plaats vond. Zo komt bijvoorbeeld de spiering van de late zomer tot in het voorjaar in grote aantallen voor in de westelijke Waddenzee en blijkt daar voor 100% besmet te zijn, een besmetting die alleen kan zijn veroorzaakt in het IJsselmeer. Ook vóór de aanleg van de Afsluitdijk kwam in de Zuiderzee al veel spiering voor, maar de vissen waren toen niet besmet (Havinga, 1928), evenmin als nu bijvoorbeeld in de Eems-Dollart. Pos, een zoetwatervis, kan zich daarentegen pas na de afsluiting in het IJsselmeer gevestigd hebben. Wanneer de spuisluizen in de Afsluitdijk frequent open staan, blijkt echter dat tot bij Texel en Vlieland pos gevangen kan worden, op een afstand van meer dan 30 km van de sluisen. De ingekapselde parasieten blijven, dankzij de osmoregulatie van de gastheer, ook nog in leven wanneer de vis zich in zout water bevindt.

Als eindgastheer zijn tot nu toe vooral meeuwen gevonden, zowel zilver- als kokmeeuwen. Opvallend is dat bij onderzoek van dood naast het nest gevonden jonge aalscholvers van de kolonie in het Naardermeer helemaal geen *Cotylurus* werd gevonden, hoewel bekend is dat aalscholvers juist veel pos eten. Sterke infectie met *Cotylurus* kan de dood van de vogel tot gevolg hebben. Zo stierven enkele zilvermeeuwen die waren gevoerd met 3 tot 5 kleine posjes 9 dagen na de besmetting. Ondanks de enorme besmetting van de vissen in

het IJsselmeer worden er relatief weinig zwaar besmette vogels gevonden. Uit onderzoek van uitwerpselen van kokmeeuwen, in de omgeving van de spuisluizen van Den Oever waar door kokmeeuwen veel spiering wordt gegeten, bleek dat 20% van de vogels was besmet. In het laboratorium kon worden aangetoond dat de meeuwen een resistentie tegen deze parasieten kunnen opbouwen. Nadat proefdieren enige malen na elkaar licht waren geïnfecteerd, had zelfs het voeren van enkele hele possen nauwelijks resultaat: dat wil zeggen dat later in de uitwerpselen van de vogels vrijwel geen *Cotylurus*-eieren werden gevonden.

Wanneer we de hele cyclus nog eens overzien en beginnen bij de eerste tussengastheer, de slak, zien we dat maar een heel klein percentage is besmet. Weliswaar ontwikkelen besmette slakken geen voortplantingsorganen, maar op de hele populatie is dit effect te verwaarlozen door het geringe aantal besmette dieren. De tweede gastheer vindt ondanks de soms grote hoeveelheid kapsels meestal geen duidelijke hinder van de aanwezigheid van de parasieten. De sterfte, mogelijk als gevolg van het binnendringen van cercariën, is van relatief geringe omvang. Tenslotte blijkt ook van de eindgastheer maar een heel klein percentage te zijn besmet en bij een nog kleiner aantal vogels loopt de infectie dodelijk af. Blijkbaar vormen de parasieten, ondanks het soms massale voorkomen, voor geen van de gastheren een ernstige bedreiging.

Een meer gedetailleerde beschrijving van dit onderzoek is onlangs verschenen in het Netherlands Journal of Sea Research: SWENNEN, C., H. J. L. HEESSEN & A. W. M. HÖCKER, 1979. Occurrence and biology of the trematodes *Cotylurus (Ichthyocotylurus) erraticus*, C.(I.) *variegatus* and C.(I.) *platycephalus* (Digenea: Strigeidae) in the Netherlands. *Neth. J. Sea Res.* 13 (2): 161-191.

Adres van de schrijver:
drs. H. J. L. Heessen

Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek
Haringkade 1
1976 CP IJmuiden