

en *B. verrucata*. Deze, overigens in Nederland nog niet aangetroffen soorten, konden ook in de Grote Wielen niet worden gevonden. De groene poliep *Chlorohydra viridissima*, die wel in de Kleine Wielen voorkomt, zal ongetwijfeld ook langs de oevers van de Grote Wielen leven, maar dan uiterst gering in aantal. Gevonden heb ik deze soort er niet.

Tenslotte nog een opmerking over het niet in de Grote Wielen gevonden slakje *Ancylus fluviatilis*. Deze soort komt langs de oevers van verschillende Friese meren voor en uit de omstandigheden op die vind-

plaatsen mag worden afgeleid dat *Ancylus* het in het stenige deel van de rietkraag in de Grote Wielen ook zal doen. Vóór de afsluiting van de Zuiderzee kwam *Ancylus* waarschijnlijk niet in Friesland voor en deze soort kan nog bezig zijn het verspreidingsgebied te vergroten. De dichtstbijzijnde vindplaatsen zijn tot dusver de Leyen en de Wijde Ee bij Grouw. Wanneer waterverontreiniging deze slak niet zal keren, acht ik het niet uitgesloten dat ze ook tot de Grote Wielen zal doordringen.

#### Litteratuur:

1. Hartog, C. den, 1959. The Batrachospermato-Chaetophoretum, a remarkable algal association in the Netherlands. Acta Bot. Neerl. 8, p. 247-256.
2. Hartog, C. den, 1959. Dugesia tigrina, an immigrant Triclad in the Netherlands. Biol. Jaarb. Dodonaea 27, p. 68-72.
3. Hartog, C. den, en A. S. Tulp, 1960. Hydrobiologische waarnemingen in Friesland. De Levende Natuur 63, p. 109-120, 133-140.
4. Kamps, L. F., 1957. Toestand openbare wateren in Friesland. Rapport Hydrobiol. Studief. Dienst Landaanwinningswerken v. Rijkswaterst. v. Friesl. en Gron. en Prov. Waterst. Friesl, Gestencild.
5. Redeker, H. C., 1948. Hydrobiologie van Nederland.
6. Vervoort, W., 1946. Hydrozoa. Fauna van Nederland, afl. XIV.

## Visarenden en lintwormen — 2

J. J. WILLEMSE.

Lintwormen behoren niet tot de dieren die in de veldbiologie regelmatig ter sprake komen en dat is, gezien hun levenswijze, niet zo verwonderlijk. Een van de zeldzame uitzonderingen op deze regel vinden wij in de publikatie van de heer Hanekamp in De Levende Natuur van september 1966. Het in deze publikatie beschreven verschijnsel — een Visarend die de in zijn prooi aanwezige lintwormen opzij gooit — is erg interessant. Voor de parasitoloog is het in zekere zin „gefundenes Fressen”. Wanneer wij ons allereerst afvragen om

welke lintwormsoort het gaat, dan blijkt het niet moeilijk te zijn het antwoord te geven. Er is maar één soort die in aanmerking komt en dat is *Ligula intestinalis*. Volwassen exemplaren van deze soort leven in de darm van visetende vogels en het laatste larvestadium, het plerocercoid, treffen wij aan in de buikholte van een aantal karperachtige vissen. In onze wateren worden regelmatig vispopulaties aangetroffen die *Ligula*-infecties vertonen. De gehele cyclus van *Ligula* is weergegeven in onze figuur. Aan een aantal aspec-

ten van deze levenscyclus moeten wij even wat meer aandacht schenken.

Opvallend zijn ten eerste de enorme afmetingen van het plerocercoid, dat ongeveer 1 m lang kan worden. Ten tweede bezitten de plerocercoiden reeds goed ontwikkelde geslachtsapparaten, een verschijnsel dat wij bij andere soorten als regel in dit stadium niet aantreffen. Bij larvale stadia is iets dergelijks niet te verwachten. De aanwezigheid van goed ontwikkelde geslachtsapparaten houdt echter niet in dat het plerocercoid ook reeds eieren kan produceren. Het enige dat evenwel nodig is om de eiproduktie op gang te brengen is een verblijf gedurende 72 uur bij een temperatuur van 40° C in een geschikt milieu. Zo'n geschikt milieu is bij voorbeeld de darm van een vogel, waarin „automatisch” de juiste temperatuur heerst, maar zelfs ook een buis met paardeserum (3) die in een waterbad op 40° C gehouden wordt. Heel essentieel is bij dit alles de temperatuur, minder belangrijk zijn blijkbaar de andere fysische en de chemische eigenschappen van het milieu. Dit laatste is niet zo verwonderlijk. In tegenstelling tot hetgeen wij zien bij de meeste andere lintwormen maakt *Ligula* als plerocercoid, in de buikholte van de vis, zijn belangrijkste groeifase door. Groei en ontwikkeling van alle belangrijke organen krijgen in deze periode hun beslag. Daarna is slechts een korte „rijping” bij vrij hoge temperatuur vereist om het geslachtsapparaat tot werkelijk functioneren te brengen. Opmerkelijk kort is ook de levensduur van het volwassen stadium in de darm van de eindgastheer. Deze periode duurt niet langer dan ongeveer 5 dagen. Waarom is nu hetgeen de Visarend met *Ligula* deed zo interessant? Iedereen zal daarop direct antwoorden: „Omdat daarvoor een infectie met *Ligula* bij de Vis-

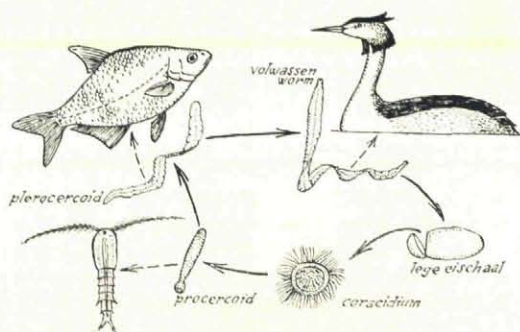


Fig. 1. Levenscyclus van *Ligula intestinalis*.

arend voorkomen wordt.” Hoewel dit natuurlijk juist is, moeten wij er wel voor zorgen dit voorkómen van een lintworminfectie tegen de daarbij passende achtergrond te zien. Ten onrechte heeft men de neiging iedere parasitaire infectie te beschouwen als bijzonder schadelijk voor de gastheer. Hoewel er inderdaad zeer gevaarlijke parasieten bekend zijn, kent men daartegenover veel gevallen waarin de aan de gastheer toegebrachte schade nauwelijks of niet van betekenis is (5). Vooral bij een lintworm als *Ligula* is het niet te verwachten dat de eindgastheer duidelijke schade ondervindt van de aanwezigheid van deze wormen, gezien de reeds boven beschreven relatie tot deze eindgastheer. Aansluitend kunnen wij opmerken dat dit heel anders ligt voor de tweede tussengastheer, de vis. Ernstige groei-vertraging of zelfs de dood van de geïnfecteerde vis is bij zware *Ligula*-infecties regelmatig waargenomen.

Hoewel wij ons dus van het „nuttig effect” van het voorkómen van een *Ligula*-infectie bij de Visarend geen overdreven voorstelling moeten maken, zijn de waargenomen gedragingen van deze vogel toch interessant omdat wij hier, meer in het algemeen gezien, een mechanisme leren kennen dat een rol kan spelen bij het tot

stand brengen van een specifieke binding tussen een parasiet en bepaalde gastheersoorten. Veelvuldig worden wij geconfronteerd met het feit dat een parasiet gebonden is aan één gastheersoort of aan een aantal zeer bepaalde gastheersoorten, terwijl hij niet gevonden wordt bij dieren die nauw verwant zijn met de gastheer of die een levenswijze hebben, welke met die van de gastheer sterk overeenkomt. Op de een of andere wijze moet de gevonden specifieke binding tot stand gebracht worden. Wij kunnen deze zaak ook van de andere kant benaderen door te zeggen dat er een mechanisme moet bestaan dat, als een soort barrière, de infectie tegenhoudt van alle diersoorten die normaal niet als gastheer dienst doen (1). Wanneer het gaat om het bestrijden of voorkomen van parasitaire infecties die schadelijk zijn voor de mens of voor economisch of anderszins belangrijke diersoorten, dan is het van groot belang om de aard van de „barrières” die daarbij een rol spelen goed te

kennen. Soms kunnen wij in gunstige zin ingrijpen en een extra-barrière opwerpen, waardoor het ontstaan of het uitbreiden van een infectie verhinderd wordt. Aan de andere kant moeten wij erop bedacht zijn dat bestaande natuurlijke barrières door wijzigingen in het milieu kunnen verdwijnen, waardoor een infectie zich plotseling uitbreidt tot nieuwe gastheersoorten. Van dit laatste zijn genoeg voorbeelden bekend.

Terugkerend naar *Ligula* kunnen wij zeggen dat het een parasiet is die in zeker een 25-tal soorten van visetende vogels is aangetroffen en die dus kennelijk weinig specifiek is. Desondanks komt hij niet voor op de lijst van in Visarenden aangetroffen lintwormen (4). Hoewel een enkele waarneming natuurlijk niet voldoende zekerheid biedt, is het in ieder geval belangrijk dat wij nu over een aanwijzing beschikken over de richting waarin wij moeten zoeken als wij een verklaring willen vinden voor het ontbreken van *Ligula* in Visarenden.

#### Litteratuur:

1. Baer, J. G., 1952. Ecology of animal parasites. University of Illinois Press.
2. Broek, E. van den en J. Jansen, 1964. Parasites in the Netherlands. Supplement I: Parasites of wild birds. *Ardea* 52:111.
3. Smyth, J. D., 1962. Introduction to animal parasitology. The English University Press.
4. Sprehn, C., z.j. Trematoda und Cestoidea. In: Brohmer, Ehrmann, Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas 1. Band, Lief. 3b.
5. Willemse, J. J., 1966. Een vergeten groep. *Natura* 63:102.

