

Maandblad van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging
gevestigd te Amsterdam

Over Gordius, Mermis en andere wormen en hoe ze samenleven met insecten

door G. Houtman

Levende draadjes

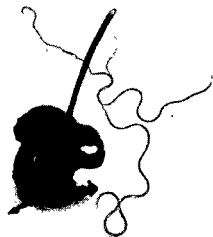
'Kijk meneer, een draadje', zei een leerling en hij legde het op mijn lessenaar. 'Ja', zei ik, 'een draadje'. Maar het leeft', zei Jan. En waarachtig, na goed kijken zag ik het ook inderdaad bewegingen maken. 'Waar vond je het, Jan?' 'In een plas regenwater op straat', zei de vinder. Daarna heb ik het levende draadje, dat ongeveer 10 cm lang was en misschien een halve mm dik, in een glaasje water gedaan. Daarin heeft het dier nog enkele weken geleefd.

Van Dr J. W. Seinhorst, nematoloog aan het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek te Wageningen, hoorde ik toen ik hem het dier toonde dat ik kennis gemaakt had met de draadworm *Gordius aquaticus*, een parasiet van o.a. loopkevers. Zijn de wormen volwassen, dan verlaten ze de gastheerkever en dan kan men ze o.a. in plassen op straat vinden.

Het is ongeveer 15 jaar geleden dat ik de worm voor het eerst zag. Nadien heb ik een *Gordius* nog twee keer aan mijn leerlingen kunnen laten zien.

En nu verleden jaar belde een lid van de afdeling Hoorn mij op en vertelde mij dat hij liggend in een luie stoel in de tuin, over de bloemen van zijn viooltjes lange witte draden zag kronkelen.

Natuurlijk - wist ik beter! - heb ik hem toen het verhaal over *Gordius aquaticus* verteld. Daarna heb ik wat dia's van de violen en de wormen gemaakt. Zie afb. 1. Maar ik weet nu dat niet *Gordius* over de



Afb. 1. Viooltje en *Mermis*-wormen. Naar dia van de schrijver.

violon kronkelde, maar een andere worm, nl. een *Mermis*-soort. Dit bleek mij uit een gesprek dat ik had met de heer J. H. de Gunst, werkzaam bij het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Arnhem.

Daarna zette ik mijn belangstelling om in daden en ben ik in de literatuur gedoken. Had ik het maar niet gedaan! Het heeft me zeer veel tijd gekost. Er staat echter tegenover dat ik kennis kreeg van een tak van wetenschap, die mij en velen van mijn kennissen volslagen onbekend was, en die mij kennis deed maken met zeer veel interessante, moeilijke en dikwijls nog niet opgeloste biologische problemen.

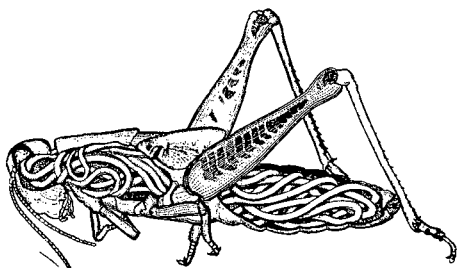
Gegevens uit de literatuur

In het volgende ga ik u vertellen over de gegevens, die ik in allerlei boeken vond. Als u verder leest, zult u misschien ook een nieuw studieterrein vinden. Laten we eenvoudig beginnen.

In de in 1956 uitgegeven Wetenschappelijke Mededeling nr. 19 'Wormen - Vermes. Algemeen overzicht' zijn in de determineertabel tot de wormgroepen als kenmerken van de Gordiidae en Mermithidae opgegeven:

'Macroscopische dieren met een niet-geringd lichaam

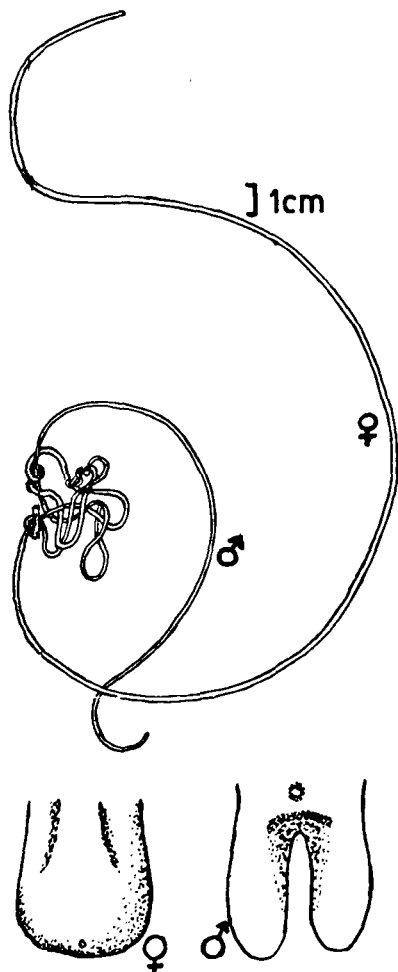
- a. Lange witte wormen, die zich in de aarde in kluwens oprollen, lichaamsholte ongedeeld, larven parasiteren in insecten *Mermithidae*
- b. In het water tussen waterplanten levende, bruine dieren, mannetjes met een gevorkte staart, hun larven parasiteren in insecten *Gordiidae'*



Afb. 2. Een nog niet volwassen sprinkhaan, geparasiteerd door een bijna volgroeid wijfje van *Agamermis decaudata*. Delen van de lichaamswand zijn weggenomen om de ligging van de nematode te laten zien (n. Christi). Fig. uit Wet. Med., nr. 19.

In de Wetenschappelijke Mededeling nr. 47 'Van platwormen tot bloedzuigers', is *Gordius aquaticus* als volgt beschreven: 'Zeer lange dunne wormen, bij een doorsnede van 1 mm kunnen ze een lengte van enige 10-tallen cm bereiken. De Duitse naam is zeer karakteristiek: Saitenwürmer (viool)snaarwormen. In volwassen toestand in ondiep zoet water, meestal een aantal dieren bijeen, tot een kluwen ineengestrengeld. Bruin- of geelachtig. Het mannetje heeft een gevorkte staart (zie afb. 3). Het eerste larvestadium is vrijlevend. De rest van de larvale ontwikkeling wordt doorgemaakt in een insect of een insectelarve. Als men het treft kan men de volgroeide worm uit het insect te voorschijn zien komen'.

Bij verder zoeken bleek mij dat *Gordius*-en *Mermis*-soorten in verschillende wormklassen zijn ondergebracht. *Mermis* is geplaatst in de klasse van de Nematoda (Draadwormen) en *Gordius* in die van de Nematomorpha. Tot de eerste behoren o.a. de bekende spoelworm van de mens



Afb. 3. *Gordius aquaticus*, mannetje en wijfje en achter-einden daarvan (n. Hijman).

en de *Filaria*-soorten, die door muggen worden overgebracht en bij de mens de elephantiasis-ziekte veroorzaakt. Ook horen er de vele soorten aaltjes toe, die in de land- en tuinbouwgewassen zoveel schade kunnen doen. Denk b.v. aan de aardappelmoehed, veroorzaakt door het aardappelcyste-aaltje, waartegen strenge wettelijke maatregelen zijn uitgevaardigd om onze aardappelteelt en -export in stand te houden.

De Nematoden komen over de gehele wereld voor, men kent meer dan 80.000 soorten.

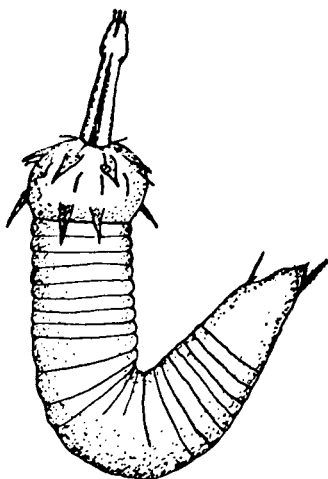
De Nematomorpha (Snaarwormen, Paardehaarwormen) hebben slechts enkele kleine verschillen in lichaamsbouw met de

Nematoden. Ze vormen een veel kleinere groep. Volwassen komen ze in zoet en zout water voor, als larven meest in geleedpotige dieren.

Tot zover onze eigen Mededelingen.

Wat zegt Redeke?

In het mooie boek 'Hydrobiologie van Nederland, De zoete wateren', is ook *Gordius aquaticus* L. hier 'dunne koordworm' genoemd, behandeld. Er staat o.a.: 'Lengte tot 1 meter, dikte nauwelijks 1 mm. Komt in het hele land in ondiep zoet water voor, nergens talrijk. De wormen hebben geen mond. Ze leven parasitisch in insecten, vnl. in die soorten die in het water leven, maar ook wel in sprinkhanen en loopkevers. Na de copulatie worden de eitjes in lange snoeren op waterplanten afgezet. Uit het ei komt een larve met een in- en uitstulpbare slurf, die aan de top drie stiletten heeft met daar achter een aantal in een paar kransen gerangschikte scherpe weerhaken (zie afb. 4). Eet een dier zo'n larve op, dan gaan ze door de dunne darmwand in de lichaamsholte, waar ze zich dan voeden met de inwendige delen van de gastheer. Zijn ze volwassen na 4 à 5 maanden, dan verlaten ze hun gastheer'.



Afb. 4. Larve van *Gordius aquaticus*.

Het 'draadje' waarmee ik dit artikel begon, gevonden in een regenwaterplas, kwam - zullen we nu maar aannemen - uit een loopkever. Dit brengt het probleem 'Hoe komt een waterworm in een land-insekt?'

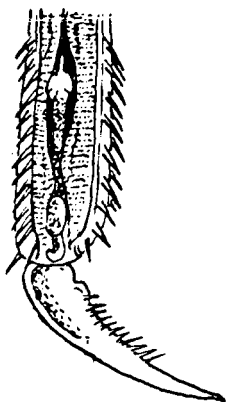
Nog andere gastheren

Daarna zocht ik in een oud studieboek van me, nl. 'Leerboek der Bijzondere Dierkunde'. Hierin staan heel duidelijk kenmerken van de Nematomorpha, de lichaamsbouw, de geslachtsorganen enz. De larve mist mond en anus. Als tussen-gastheren worden hier genoemd insektelarven, b.v. van *Ephemeriden* (haften, eendagsvliegen) of van *Chironomus* (dansmug), mollusken, kikkerlarven en jonge vis. Als eindgastheer roofkevers, rechtvleugeligen, Silphiden (aaskevers, o.a. de bekende doodgravers).

Vooraf in de herfst verlaat de parasiet de gastheer door doorboring van de huid dicht bij de anus en komt naar buiten om geslachtsrijp te worden. Het volwassen dier neemt geen voedsel meer op. Behalve *Gordius aquaticus* wordt nog een andere soort genoemd, nl. *Paragordius tricuspidatus*. Het vrouwtje hiervan kan tot 40 cm lang worden.

Niet weg te denken

Op een andere plaats vermeldt het boek nog dat de *Gordius*-vrouw meer dan 6.500.000 eitjes per jaar kan afzetten. Het schijnt me toe dat deze soort wel nooit zal uitsterven. De grote vruchtbaarheid zal dit wel voorkomen. U zult dit wel met me eens zijn te meer als u ook nog kennis neemt van wat Moore vermeldt: 'Reeds in fossielen van insecten afkomstig uit rotsen ontstaan in de Carboontijd (350.000.000 tot 270.000.000 jaar) en in het Tertiair (70.000.000 tot 1.000.000) heeft men overblijfselen van *Gordius* aangetroffen!' Vanaf 350 miljoen jaar geleden leefden deze wormen dus al en deden ze aan gastheerwisseling. Hoe zou zo'n bijzondere levenswijze toch tot stand komen?



Afb. 5. Larven in een poot van een Ephemeride (haft) (Afb. 3, 4 en 5 uit Wet. Med., nr. 47).

In 'Textbook of Zoology, Invertebrates' zijn als gastheer van *Gordius* opgegeven: kevers, sprinkhanen, bidsprinkhanen, libellen, schietmotten, spinnen, miljoen- en duizendpoten en houtluizen. De larven zijn gevonden in de weefsels van kikker-visjes, vissen, bloedzuigers, slakken, herten (*Ephemeroptera*), steenvliegen (*Plecoptera*) en larven van de dansmuggen (*Chironomidae*) (zie afb. 5).

Verdere studie

Daar *Mermis*-wormen ook in insecten parasiteren en ik in mijn boeken niet voldoende gegevens vond, ben ik naar de bibliotheek van de Nederlandse Entomologische Vereniging (Plantage Middenlaan 64, Amsterdam) gegaan. Deze bibliotheek is in haar soort één van de grootste ter wereld. Er staan duizenden boeken, die ook aan niet-leden ter inzage worden gegeven, maar niet uitgeleend. Daarvoor moet men lid zijn van de N.E.V.

De bibliothecaris, ons lid Drs. W. N. Ellis, hielp me bij het zoeken. Daarvoor heeft zo'n bibliothecaris bepaalde hulpmiddelen. Een rij dikke boeken 'Abstracts of Entomology, Annual Cumulative Index' en 'The Zoological Record. Insecta'. In deze resp. Amerikaanse en Engelse uitgaven zijn ontelbare artikelen over insecten uit de gehele wereld besproken en aangekondigd. Uitvoerige registers over auteurs en onderwerpen

maken het zoeken naar een bepaald onderwerp mogelijk.

Het resultaat was dat ik met een aantal fotokopieën en enige dikke boeken naar huis ging.

Over *Mermis* en soortgenoten

Thuis aan de studie. Het bleek me dat in 1858 Dr. Ed. Ph. Assmuss al heel wat van diverse wormgroepen af wist. Hij schreef een artikel 'Verzeichniss einiger Insecten, in denen ich Gordiaceen antraf'. O.a. vond de schrijver in 6 soorten kevers 4 keer een *Gordius* en 2 keer een *Mermis*. In 4 sprinkhanesoorten 1 keer *Gordius* en 3 keer *Mermis albicans*. Vijftien vlinders of rupsesoorten waren geparasiteerd: 3 keer was *Gordius aquaticus* de inwoner, 2 keer *G. subbifurcus* en 9 keer *Mermis albicans*. In één rups vond hij de 2 soorten.

Mermis albicans vond hij ook in bijen (*Apis mellifica*), waar ze in een korf veel dieren doodden. Merkwaardig was dat alleen de darren stierven. De koningin en de werkbijen hadden geen last. In de darren en in het zand van de korf leefden vele *Mermis albicans*-wormen.

Door het doornemen van zo'n publicatie krijg je een idee van het veelvuldig optreden van deze draadwormen en ga je je er over verwonderen dat je nooit eerder deze parasitering in insecten waarnam. Opmerkelijk is ook dat Assmuss alle genoemde wormen tot de Gordiacea rekent.

Het mooiste boek

Het boek dat mij het langst heeft bezig gehouden is het pas verschenen 'Entomogenous Nematodes. A Manual and Host List of Insect-Nematode Associations'. Ik heb in het boek naar *Gordius* zitten zoeken. Vrij dom, want de inhoud gaat over het verband tussen insecten en nematoden en *Gordius* en zijn soortgenoten horen tot de klasse van de Nematomorpha. Deze komen in dit 316 blz. dikke boek dus niet voor.

Wel wordt op de blz. 37 tot 70 een overzicht gegeven van 27 families der rondwormen (Nematoden), waarvan vele soor-

ten in betrekking staan tot bepaalde insecten. Blz. 85 tot en met 236 zijn gewijd aan de bespreking van de soorten van 19 insectenorden, die alle op een of andere manier met één of meer nematoden in verband staan.

Tegelijk zijn alle auteurs die publiceerden over de gevallen van parasitisme e.d. genoemd. Zeven en dertig blz. met literatuuropgaven vervolmaken het geheel.

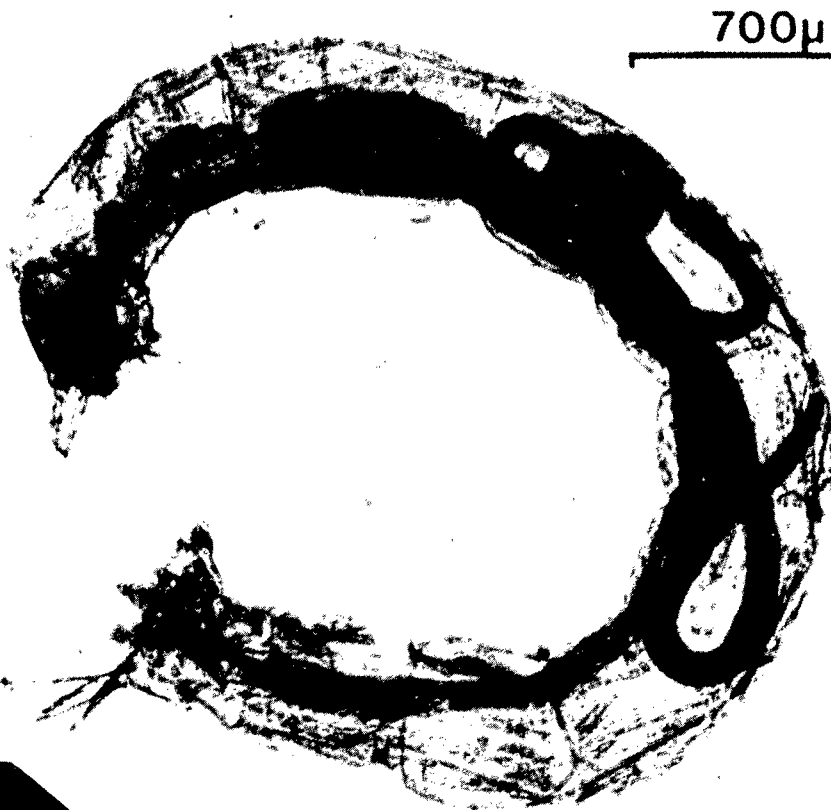
Facultatief en obligaat parasitisme

De betrekkingen tussen nematoden en insecten zijn zeer verschillend. Soms is het samengaan slechts van korte duur en oppervlakkig. Insecten kunnen wormen, larven of eitjes op of in het lichaam vervoeren en zo meehelpen aan de verspreiding der soorten. De insecten en de wormen brengen elkaar dan geen schade toe.



350μ

Afb. 6. Een *Mermis*-nematode kruipt uit het achterlijf van een mier. Photo H. Lyons.



700μ

Afb. 7. Een *Mermis*-nematode in de lichaamsholte van een larve van een Chironomide (dansmug). Afb. 6 en 7 met toestemming van de uitgever overgenomen uit 'Entomogenous Nematodes'.

Anders wordt het bij fakultatieve en obligate, d.i. 'verplichte' parasitering. In het eerste geval leven de wormen tijdelijk in het insect en later van schimmels, bacteriën of hogere planten. De tijdelijke inwoner kan de gastheer toch soms doen sterven. Maar van geslacht tot geslacht, van soort tot soort is het resultaat van het samengaan verschillend. In het geval van obligate parasitering heeft de worm altijd een gastheer-insect nodig om tot volledige wasdom en geslachtsrijpheid te komen. De worm leeft dan in de lichaamsholte, in de ingewanden of in de geslachtsorganen van het insect. Dikwijls volgt de dood of de sterilisatie van het insect.

De mens zou de mens niet zijn als hij niet probeerde deze groep van wormen praktisch toe te passen bij de biologische

bestrijding van bepaalde schadelijke insecten. Experimenten daartoe zijn aan de gang, soms hadden ze al succes. In het boek worden verschillende voorbeelden behandeld.

Tot slot

Dit artikel is vrij lang geworden, maar het zeer interessante onderwerp en de mogelijkheid tot zelf waarnemen van dit samenleven tussen twee heel verschillende organismen lijkt mij een boeiend gegeven en beslist de moeite waard om onze aandacht er op te richten.

Zouden we t.z.t. eens ervaringen van anderen in Natura kunnen lezen?

Adres van de schrijver:

LITERATUUR:

ASSMUS, E. Ph. 1858. Verzeichniss einiger Insecten, in denen ich Gordiaceen antraf. Wiener Ent. Monatschrift II Bd.

IHLE, J. E. W. en H. F. NIERSTRASZ. 1928. Leerboek der Bijzondere Dierkunde. A. Oosthoek, Utrecht.

MARSHALL, A. J. en W. D. WILLIAMS. 1972. Textbook of Zoology. Invertebrates. The Macmillan Press Ltd, Londen.

MOORE, R. M., C. G. LALICKER en A. G. FISCHER. 1952. Invertebrate fossils. MacGraw-Hill Book Company Inc., New York.

POINAR Jr, G. O. 1975. Entomogenous Nematodes. A Manual and Host List of Insect-Nematode Associations. E. J. Brill, Leiden.

REDEKE, H. C. 1948. Hydrobiologie van Nederland. De Zoete Wateren. Uitg. v/h C. de Boer Jr., Amsterdam.

SCHUURMANS STEKHOVEN Jr., J. H. 1956. Wormen-Vermes. I Algemeen overzicht. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V., nr. 19.

WILLEMS, J. J. 1963. Van platwormen tot bloedzuigers (Plathelminthes-Aschelminthes-Annelida). Wet. Mededelingen K.N.N.V., nr. 47.

Mijmeringen over waarnemingen

door J. Knupker en M. J. Ch. Kolvoort

Begin oktober trokken we een dag of vijf door Zeeland. Een land van water en polders, schorren en duinen, zee en strand. Maar ook hier en daar een land van horizon-, lucht- en watervervuilende industrie en achter de duinen caravan-dorpen, die echter in deze tijd zo doods zijn als zeepokken op bazaltkeien bij laag water aan de andere kant van de duinen. Ondanks dat toch nog een land van ruimte en rust.

Niet voor ons, die rust, en niet voor de vele vogels, die we er nu nog kunnen zien. Twee waarnemingen waren aanleiding voor deze 'mijmeringen'.

Waarneming 1

Het begon 's morgens, onder langs de duinen. In het struweel van vlier, meidoorn en duindoorn hoorden we (of beter: hoorde één van ons) tussen de geluidjes van roodborst, heggemus, winterkoning en merel, een putter. Maar deze laatste kregen we pas enkele ogenblikken later te zien, toen hij zat te badderen in een regenplas op de grintweg, samen met wat mussen. 'Leuk', zeg je dan. 's Middags, lopend in de luwte van een jong bosje van populier, es en dergelijke, wéér over een grintweg, wéér met regenplasjes waar wéér vogels in baadden, word je overmoedig en zegt tegen elkaar: 'eens kijken of hier ook putters in zitten'. Dat