



Levenscyclus van *Anguillicola crassus*

DOOR K. THOMAS*

Anguillicola crassus (Kuwahara, Niimi en Itagaiki 1974) is een parasitaire zwemblaasnematode van de Japanse en Europese paling. Hij kwam oorspronkelijk voor in palingen in Zuidoost-Azië maar sinds enkele jaren treffen we deze parasiet aan in Westeuropese palingen. In België werd hij voor het eerst opgemerkt in december 1985 (DE CHARLEROY 1986). In Nederland werd hij door VAN BANNING et al. eveneens voor het eerst opgemerkt in 1985.

De reeds beschreven levenscycli van nematoden binnen de suborde Camallanina, waartoe ook *Anguillicola* behoort, verlopen meestal via Copepoda, kleine kreeftachtigen die als intermediaire gastheer fungeren (CHABAUD 1965).

De levenscyclus van *Anguillicola globiceps*, een verwante soort, werd beschreven door WANG en ZHAO (1980). Volgens hen waren een zestal Cyclopoida-soorten in staat de larven op te nemen en deze over te dragen naar de eindgastheer (*Anguilla japonica*).

De levenscyclus van *Anguillicola crassus* verloopt in België als volgt: de vrijlevende larven komen in het water terecht en worden opgenomen door Copepoda waarin ze verder ontwikkelen tot het infectieve stadium. Wanneer de Copepoda worden opgenomen door palingen migreren de larven naar de zwemblaaswand waar ze tweemaal vervellen, zo het volwassen stadium bereiken en verder vrij in de zwemblaas verblijven. Wanneer besmette Copepoda worden opgenomen door kleine visjes, dan kunnen sommige soorten als reservoorgastheren fungeren. Worden aldus geïnfecteerde visjes door palingen opgevreten, dan kunnen de larven migreren naar de zwemblaas van de paling en er verder ontwikkelen.

Het onderzoek naar de levenscyclus werd verricht in het laboratorium voor ecologie en aquacultuur (leiding Prof. F. Ollevier) van de Katholieke Universiteit te Leuven door D. De Charleroy, L. Grisez en K. Thomas.

* Zoologisch Instituut, K.U. Leuven, Naamsestraat 59, B-3000 Leuven.

De eerste stadia

Volwassen, vrouwelijke *A. crassus* zetten grote hoeveelheden eitjes af in de zwemblaas. Bij ovipositie bevatten de eitjes volgroeide larven. De eerste vervelling gebeurt in het ei en de oude cuticula zal de larve blijven omgeven, ook na het ontluiken uit de eitjes. De L2-larven, meestal nog omgeven door het eimembraan, verlaten vermoedelijk op passieve wijze de zwemblaas via de ductus pneumaticus (verbinding tussen zwemblaas en darm). Tijdens of na hun traject door de darm naar de buitenwereld ontluiken de L2-larven uit het eimembraan; ze zijn gemiddeld 0,25 mm lang. Door de oude huid die hen blijft omgeven worden ze beschermd en zijn in staat vrij extreme omstandigheden te doorstaan. Experimenteel kunnen ze gedurende 20 tot 30 dagen

in leven worden gehouden in leidingwater bij kamertemperatuur. Vaak hangen de larven in bosjes bij elkaar en bewegen vrij krachtig met hun lichaam. Dit gedrag stimuleert vermoedelijk predatie door copepoden.

Copepoda als intermediaire gastheer

Bij een tiental algemeen verspreide zoetwatersoorten binnen de Cyclopoida — één van de orden binnen de Copepoda of roeipootkreeftjes — werd nagegaan of de larven van *Anguillicola* opgenomen worden. Alle onderzochte soorten nemen de larven op en deze migreren vrij snel door de darmwand naar de bloedsomloop. De soorten waarvan aangetoond is dat ze in aanmerking komen, zijn: *Paracyclops fimbriatus*, *Macrocyclus albidus*, *M. fuscus*, *Eucyclops serrulatus*, *E. macruroides*, *Cyclops strenuus*, *C. vicinus*, *Acanthocyclops robustus*, *A. vernalis* en *Diacyclops bicuspidatus*. Naar de indeling volgens FRYER (1957) omvat deze groep zowel carnivore als herbivore soorten. Het aantal larven dat kan worden opgenomen is afhankelijk van de grootte van de soort en het aanbod aan larven.

De ontwikkeling van de larven in de bloedsomloop werd gevolgd in *Paracyclops fimbriatus*. Bij kamertemperatuur bleken de larven 10 tot 12 dagen nodig te hebben om het derde, infectieve stadium te bereiken. Deze L3-larven zijn ongeveer driemaal langer dan de L2-larven (0.7mm).

Infectie

Voor kunstmatige infectie van de eindgastheer werden *A. crassus*-vrije palingen gebruikt die zelf werden opgekweekt vanaf het glasaalstadium. De *Anguillicola*-larven werden verzameld uit palingen afkomstig van Belgische rivieren en meren. Bij het opensnijden van geïnfecteerde palingen

worden vaak grote aantallen eitjes en larven bekomen. De Copepoda die in deze experimenten werden aangewend, waren afkomstig van een eigen zuivere kweek van *Paracyclops fimbriatus*.

In eerste instantie werden een aantal experimenten opgezet om jonge pootpaling te besmetten, waarbij *P. fimbriatus* als tussengastheer fungeerde. In twee experimenten werden *P. fimbriatus* na 1 respectievelijk 7 dagen na besmetting gevoederd aan pootpaling van gemiddeld 10 cm lengte. De larven hadden toen het derde infectieve stadium nog niet bereikt. Niettemin werd een laag besmettingspercentage (8% resp. 5%) bekomen, ofschoon het aantal larven per zwemblaas gering was. In twee volgende experimenten werd er voor gezorgd dat de larven het derde larvale stadium bereikt hadden vooraleer ze aan de pootpaling gevoederd werden. De besmetting bedroeg hier 90% resp. 95%, waarbij soms enorme aantallen larven in de zwemblaas werden aangetroffen (tot 357 larven in één zwemblaas).

In tweede instantie werden 42 glasaaltjes gevoederd met besmette *P. fimbriatus*. Eén maand later werden er hiervan dertig onderzocht; 86% bleek besmet te zijn. De overige 12 werden na 44 dagen aan drie niet geïnfecteerde palingen (gemiddeld gewicht van 50 g) gevoederd. Twee weken later bleken deze palingen alle drie besmet te zijn.

Infectie van reservoir- en eindgastheer

In deze experimenten werd vooreerst gepoogd jonge karpertjes en windes te infecteren met *P. fimbriatus*. Twee vissen van elke soort werden 15 resp. 60 dagen na infectie opengesneden. Hieruit bleek dat de larven vrij in de buikholte bleven en niet in de zwemblaas terecht gekomen waren. De overige visjes (die dus vermoedelijk larven in de lichaamsholte hadden)

werden aan palingen gevoederd en deze werden na 1, 2 en 4 maanden onderzocht. Daaruit bleek dat zowel karpertjes als windes de infectie op paling kunnen overdragen. Twee maanden na infectie werden reeds adulte wormen aangetroffen in de zwemblaas van de paling (*Anguilla anguilla*).

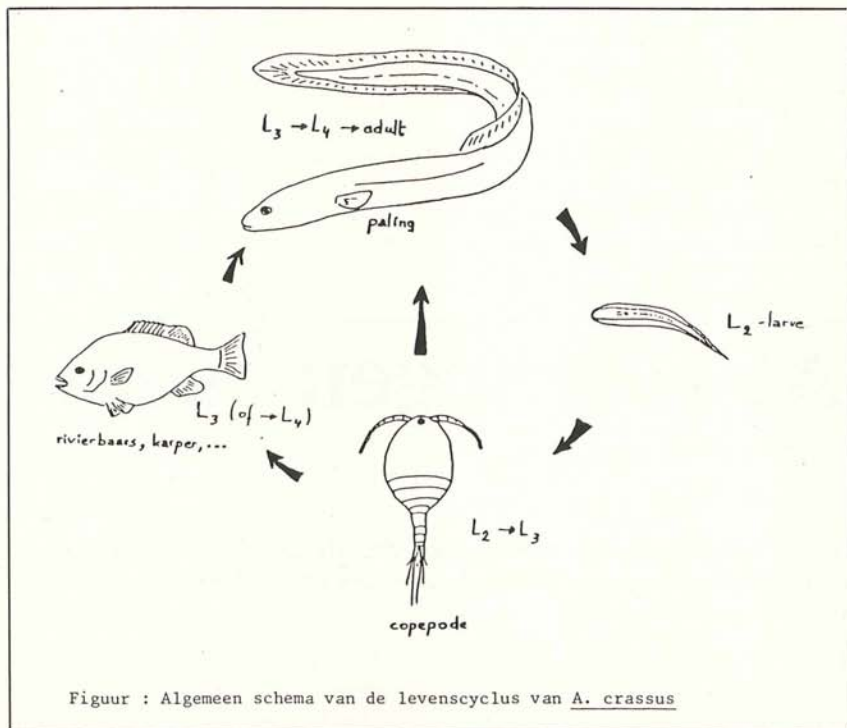
In een onderzoek naar het voorkomen van besmetting bij andere vissoorten in het natuurlijk milieu, werd besmetting vastgesteld bij rivierbaars (*Perca fluviatilis*) en zonnebaars (*Lepomis gibbosus*). Meestal werden derde stadium larven in de zwemblaas aangetroffen, af en toe ook vierde stadium larven, maar nooit volwassen wormen. Dit zou erop kunnen wijzen dat deze parasiet in een specifieke gastheer slechts een beperkte ontwikkeling kan doormaken.

Migratieroute en ontwikkeling

De migratieroute van de larven in de paling werd onderzocht in samenwerking met Ir. O. Haenen van het Centraal Diergeneeskundig Instituut in Lelystad. Op welbepaalde tijdstippen na infectie werden de palingen gefixeerd.

Histologisch onderzoek toonde aan dat de larven in de darm van de paling vrijkomen uit de Copepoda en de darmwand doorboren. Ze komen zo in de lichaamsholte terecht en migreren tot in de zwemblaaswand waar ze verder ontwikkelen en het vierde stadium bereiken. Deze L4-larven voeden zich reeds met het bloed van de paling.

De preadulte wormen bevinden zich vrij in de zwemblaasholte en groeien er verder tot geslachtsrijpheid. Vrouwelijke *A. crassus* zijn gemiddeld groter dan de manne-



Figuur : Algemeen schema van de levenscyclus van *A. crassus*



ngva

lijke. In het volwassen stadium kan men het geslacht van de wormen gemakkelijk onderscheiden.

De levenscyclus

De eitjes die in de zwemblaas worden afgezet bereiken op een passieve wijze, via de ductus pneumaticus en de darm, de buitenwereld waar de L2-larven ontluiken. Deze L2-larven worden opgenomen door Cyclopoida en ontwikkelen tot het derde stadium in de bloedsomloop van deze organismen (na 10 tot 12 dagen). Palingen die dergelijk geïnfecteerde Copepoda opeten worden doorgaans besmet. Worden de Copepoda opgenomen door kleine visjes van andere soorten (karper, winde, rivierbaars) dan komen de larven terecht in de lichaamsholte of in sommige gevallen in de zwemblaaswand. Deze tussengastheren kunnen worden opgevreten door grotere palingen waarbij de infectieve larven via darmwand en lichaamsholte naar de zwemblaaswand migreren. Daar vervellen ze tot het L4-stadium. Twee tot drie weken na infectie ondergaan ze de laatste vervelling en groeien verder tot geslachtsrijpheid. Onder laboratorium-omstandigheden kan de hele levenscyclus (van larve tot de volgende generatie larven) zich voltrekken in twee maanden.

Gezien de grote hoeveelheid larven die *Anguillicola* kan voortbrengen, de korte duur van één cyclus en gezien de voortdurende invoer, uitvoer en uitzettingen van palingen, waarvoor nog steeds geen gezondheidscertificaat vereist zou zijn, is de snelle toename van de verspreiding van *Anguillicola crassus* begrijpbaar.

Literatuurlijst

- Chabaud Ag, 1965. Cycles évolutifs de nématodes parasites de vertébrés, in *Traité de Zoologie*, Tome IV, Fasc. II, ed. Grassé P.-P., Masson et Cie, Paris, 437-463.
- De Charleroy D, 1986. Parasitologisch onderzoek van de Europese paling, *Anguilla anguilla* L. Licentiaatsverhandeling, afdeling dierkunde, K.U. Leuven, niet gepubliceerd.
- Fryer G. 1957. The food of some fresh-water cyclopoid copepods and its ecological significance. *J. An. Ecol.*, 26: 263-286.
- Van Banning P; Heermans W; Van Wiligen JA, 1985. *Anguillicola crassa*, een nieuwe aalparasiet in de Nederlandse wateren. *Visserij*, 38 (6-7): 237-240.
- Wang P; Zhao Y, 1980. Observations on the life history of *Anguillicola globiceps*. *Acta Zool. Sin.* 9: 342-349.

A f u e n d e e n z i e t e