

Larvenmigratie van de Europese paling: de kritische oceanische fase

Dr.Ir. Vincent van Ginneken, Biologie, Universiteit Leiden. E-Mail: Ginneken@rulsfb.leidenuniv.nl

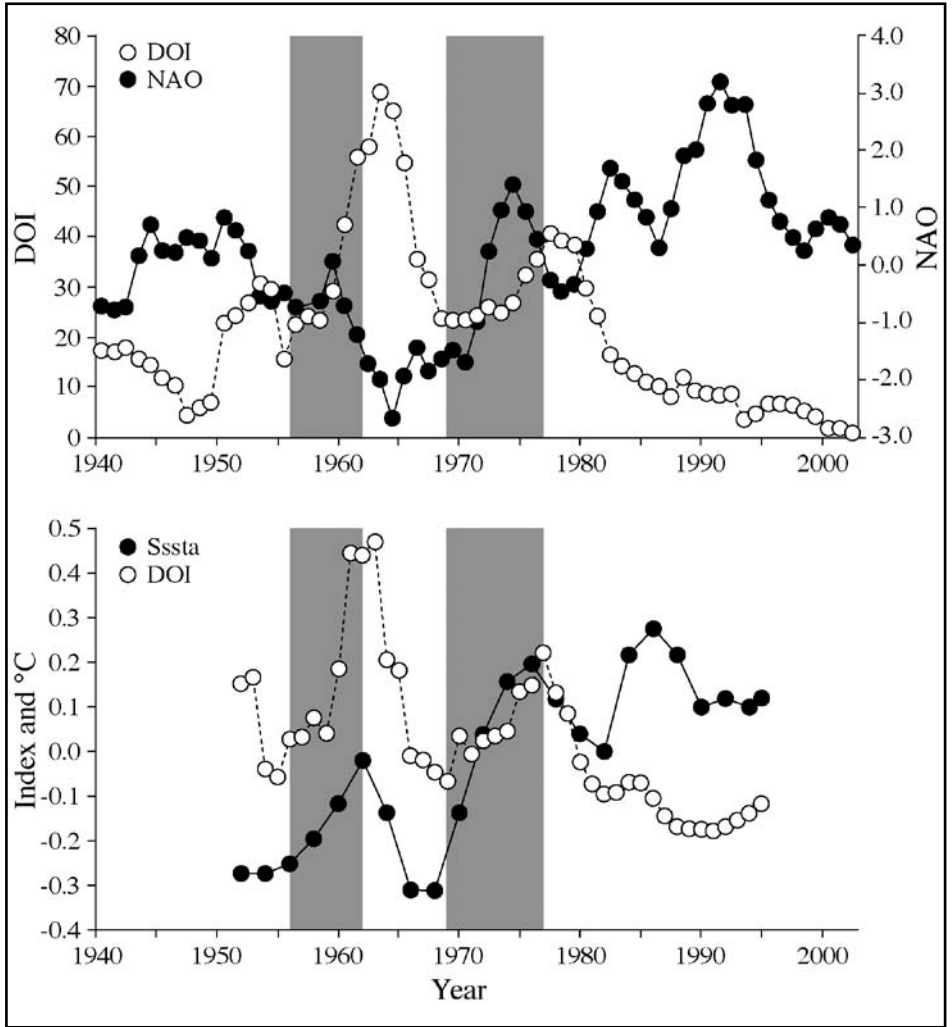
De laatste tien jaar zijn palingpopulaties wereldwijd enorm afgenomen. Voor de Europese en de Japanse paling zelfs met 90-99%. Bij de bestudering van dit probleem wordt vooral naar oorzaken gekeken die betrekking hebben op de zoetwatersfase in de levenscyclus van de ouderdieren van deze katadrome vissoort zoals: a) overbevising, b) toxische PCB's, c) zwemblaasparasieten, d) virussen, e) blokkering van migratie routes door energiecentrales. Er zijn relatief weinig studies gedaan naar oceanologische invloeden op het larventransport. Hieronder wordt beknopt weergegeven wat hierover in de literatuur is beschreven (van Ginneken et al. 2005).

De Noord Atlantische Oscillatie Index en de recruitment van de Europese aal

De Noord Atlantische Oscillatie Index (NAO-index) is het verschil in luchtdruk tussen Portugal en IJsland. Vreemd genoeg vond Knights (2003) negatieve correlaties tussen de intrek van glasaal (een maat voor de recruitment = populatieaanwas van deze soort) bij Den Oever en de NAO-index sinds 1938. Dit blijkt uit figuur 1A. We zien de NAO-index uitgezet sinds 1938 met daarnaast de Den Oever glasaal recruitment Index (DO-index). Als de NAO-index negatief is, is de DO-index positief en omgekeerd. Er kunnen meerdere verklaringen worden aangevoerd voor dit verschijnsel. Het transport van leptocephali larven van de Sargasso Zee naar Europa kan vertraagd worden door zeestromingen die het passieve (?) larventransport zo benadelen dat de larven vertraagd in Europa aankomen zodat ze als het ware verhongeren en bovendien langer blootgesteld worden aan predatie.

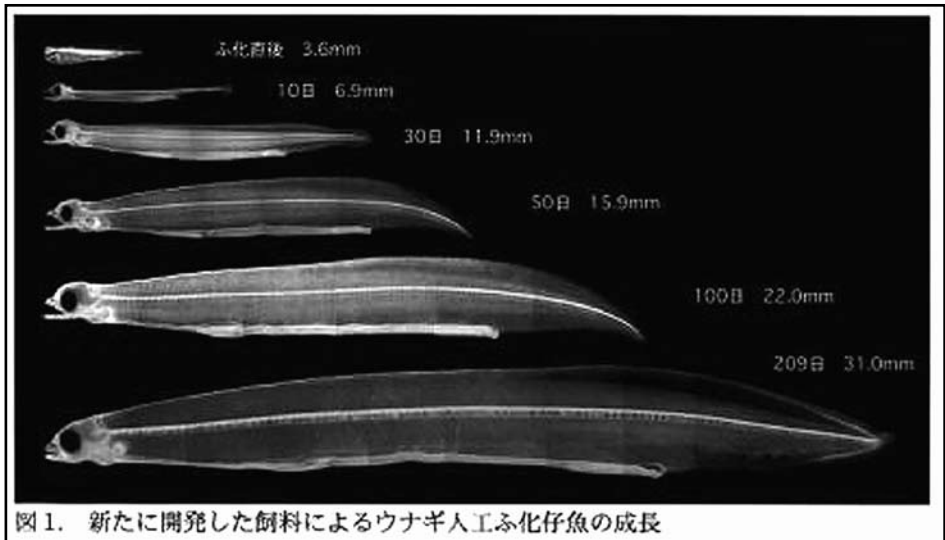
Actief of passief larventransport

Hierboven werd een vraagteken achter "passief transport" gezet omdat de meningen hierover nog verdeeld zijn. Algemeen wordt nu aangenomen dat leptocephali larven (figuur 2) pas vanaf 5 mm actief kunnen zwemmen en dat het transport beneden deze grootte passief is. De meest recente studies aan de microstructuur en microchemie van otholithen (gehoorsteentjes) van glasaal laten zien dat voor de Europese paling de metamorfose van leptocephali larve naar glasaal 18-52 dagen duurt en de gehele transatlantische larvenmigratie ongeveer 200 dagen (Arai et al. 2000). De berekende groeisnelheid was 0.26-0.30 mm per dag (Lecomte-Finiger 1994). Bij gehoorsteentjes zijn net als bij bomen groeiringen te zien waarmee leeftijd kan worden geschat. Het is begrijpelijk dat er gedurende deze hele periode van 200 dagen voldoende voedsel (plankton) voor de larven moet zijn.



Figuur 1A (boven): De Den Oever glasaal recruitment index (DOI, 1 punt gemiddelde van 5 jaar, open circles) en de Noord Oscillatie Index (NAO: per 5 jaar, 'Fast Fourier Transform' gemiddelde, dichte cirkels over 1940-2008). Modified from Dr. Brian Knights, University of Westminster, UK.

Figuur 1B (beneden): De 'Sargasso Sea surface temperature anomalies (°C) op een diepte van 100-250 meter en de Den Oever recruitment index (gemiddelde over 3 jaar, vertraagd met 1 jaar) over 1952-1995. Modified from Dr. Brian Knights, University of Westminster, UK.



Figuur 2: Japanese leptocephali larven verkregen via hormoonbehandeling van ouderdieren tot een leeftijd van 200 dagen.

Het effect van El Nino op de recruitment van de Japanse paling

Ook voor de Japanse paling is gekeken naar het verband tussen larven recruitment en de El Nino-‘Southern’ Oscillatie Index. El Nino is het opkomen van warm water in de Centrale Pacific terwijl het wegzinkt in het Westen van de Pacific. Deze oscillatie is quasi periodiek met perioden variërend tussen de 2 en 7 jaar. Omdat er ook een correlatie tussen deze parameters werd gevonden, werd voor de Japanse paling gesteld dat de recruitment door zeestromingen beïnvloed kan worden (Sugimoto et al. 2001).

Het opwarmen van de aarde

Ook is er gekeken naar het verband tussen het opwarmen van de aarde en de intrek van glasaal. Knights (2003) stelt dat door het opwarmen van de aarde het thermocline mengen (= mengen van waterlagen

met verschillende temperatuur) van het water in de oceaan en dientengevolge het mengen van nutriënten nadelig beïnvloed wordt wat nadelig is voor de productiviteit van de oceaan en het voedselaanbod voor de leptocephali larven. In figuur 1B zijn de onregelmatigheden in de oppervlakte wassertemperatuur in de Sargasso Zee (Sssta: in graden Celsius gemeten op een diepte tussen 100-250 meter) weergegeven ten opzichte van de DO-index. In de perioden dat de Sssta-waarde beneden de 0 graden Celsius was maar steeg (periode 1956-1962 en periode 1969-1977) was er een positieve DO-index. De DO-index nam langzaam af in de tachtiger jaren. In deze periode was de Sssta-waarde vrij constant boven de 0 graden Celsius. Het zou kunnen dat een Sssta- waarde beneden de 0 graden in de Sargasso Zee een positief effect heeft op de nutriëntenmenging in de oceaan waardoor er meer plankton tot bloei komt en er meer

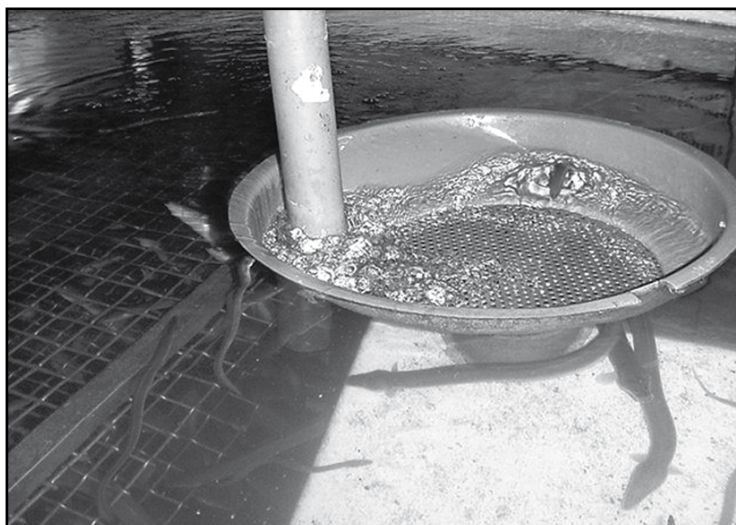
voedsel is voor leptocephali larven. Echter deze tijdserie beslaat slechts 50 jaar en voor duidelijke uitspraken moet er over langere perioden gekeken worden. Deze gegevens zijn naar mijn weten helaas niet aanwezig. Misschien een suggestie voor visserijbiologen om de productiviteit van de oceaan (in relatie tot het opwarmen van de aarde) te vergelijken met de recruitment van andere vissoorten.

Conclusie

De levenscyclus van de Europese paling is sterk afhankelijk van oceanische condities. Maturatie (= rijping van ei- en zaadcellen), migratie, afpaaien, larven transport en recruitment dynamiek vinden plaats in de open oceaan. Bij de bescherming van deze soort concentreren we ons op de zoetwaterfase (wat toe te juichen is: recent is er een 'palingreservaat' in Noord Nederland geopend, Volkskrant 1-09-2005). Maar inzichten in de oceanische fase die zo belangrijk zijn voor het recruitment van larven hebben nog nauwelijks aandacht gekregen.

Literatuur

- Arai, T.; Otake, T. and Tsukamoto, K. (2000). Timing of metamorphosis and larval segregation of the Atlantic eels *Anguilla rostrata* and *A. anguilla*, as revealed by otholith microstructure and microchemistry. *Marine Biology*, 137, 39-45.
- Van Ginneken, V.J.T.; Arnold, G.; Maes, G.E. (2005). The European eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus), its lifecycle, evolution and reproduction: a literature review. *Reviews in Fish and Fisheries*. Submitted.
- LeComte-Finiger, R. (1994). The early life of the European eel. *Nature* 370, 424.
- Knights, B. (2003). A review of the possible impacts of long-term oceanic and climate changes and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. *Sci. Total. Environ.* 310, 237-244.
- Stone, R. (2003). Freshwater eels are slipping away. *Science* 302, 221-222.
- Sugimoto, T.; Kimura, S.; Tadokoro, K. (2001). Impact of El Nino events and climate regime shift on living resources in the western North Pacific. *Progress in Oceanography* 49, 113-127.



Er is nog paling.