

Voortplanting van paling in gevangenschap - een realistische toekomst?

P. Mark Lokman

Department of Zoology, University of Otago, PO Box 56, Dunedin, Nieuw-Zeeland

De statistieken van de FAO (Food and Agriculture Organization) geven ons te kennen dat een slordige 85% van de totale palingaanvoer (ruwweg 200.000 ton per jaar; 1993) afkomstig is van kwekerijen. De palingteeltindustrie is buitengewoon productief in zuidoost Azië (ca. 97% van de totale kweekaal aanvoer) en in veel mindere mate in Europa (ca. 3% van kweekaal aanvoer), en legt zich vrijwel uitsluitend toe op de kweek van Japanse en Europese paling (*Anguilla japonica* en *A. anguilla* respectievelijk); de resterende 13-14 aalsoorten worden niet, of vrijwel niet geteeld, ondanks aanzienlijke aalvisserijen in bijvoorbeeld Noord-Amerika en Nieuw-Zeeland.

Eén van de voornaamste productie-beperkende factoren in de aalteeltindustrie betreft de aanvoer van glasaal uit het wild, daar het voorsnog onmogelijk is om de levenscyclus van paling te voltooien in gevangenschap. Dit ondanks uitgebreid onderzoek sinds de dertiger jaren. Experimenten legden zich aanvankelijk met name toe op de mannetjes van de Europese paling. Succesvolle resultaten werden in de mid-dertiger jaren behaald, met name door onderzoekers in Italië en Frankrijk (bijvoorbeeld M. Fontaine, *C. R. Acad. Sci.* (1936): 1312-1314). Zij injecteerden de mannetjes met urine van zwangere vrouwen, hetgeen het biologisch actieve hormoon hCG ('human chorionic gonadotropin') bevat, waarop nu onder meer de zwangerschapstest berust. Tegenwoordig wordt puur hCG alom gebruikt om ge-

slachtsrijpheid (afstrijkbaar milt of sperma) in mannelijke aal te induceren.

Hypophyse

Inductie van geslachtsrijpheid in vrouwelijke aal is beduidend moeilijker gebleken dan dat bij de mannetjes. HCG, in combinatie met synthetische oestrogenen, werd door Deense onderzoekers gebruikt in de veertiger en vijftiger jaren. Deze methode leidde tot een toename van de ei-diameter in vrouwelijke Europese aal, maar de verwachte waarde van rond 1 mm werd bij lange na niet gehaald. Vroege experimenten met injecties of transplantaties van hypofyses van een gevarieerd scala aan gewervelden waren evenmin succesvol. In 1964, dertig jaar na de eerste successen bij mannelijke aal, slaagde een groep Franse on-

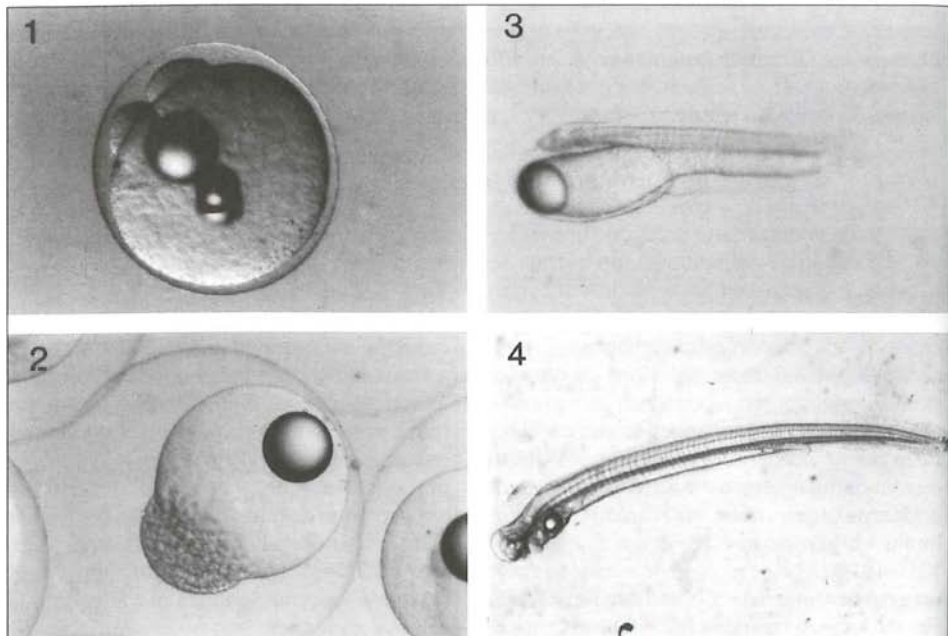
derzoekers (M. Fontaine *et al.*, *C.R. Acad. Sci. Paris* **259** (1964): 2907-2910) er uiteindelijk in om eitjes van de Europese aal te verkrijgen na herhaaldelijk karperryhypofyse suspensies te injecteren. Deze methode heeft veelvuldig navolging gevonden; vrouwtjes van de Japanse, Amerikaanse (*Anguilla rostrata*) en Nieuw-Zeelandse aalsoorten (*Anguilla australis* en *Anguilla dieffenbachii*) werden aldus binnen korte tijd (begin van de zeventiger jaren) allen tot geslachtsrijpheid aangezet met gelijksoortige behandelingen.

Met de verkrijging van geslachtsrijpe alen is de kunstmatige voortplanting bij paling geenszins voltooid - in tegendeel, onderzoek is nog steeds volop gaande, met name in Japan. Aldaar werden palingeitjes voor het eerst succesvol bevrucht en werden de 'pre-leptocephalische larven' voor het eerst beschreven in 1974 (K. Yamamoto and K. Yamauchi, *Nature* **251** (1974): 220-222). Sindsdien zijn verschei-

dene laboratoria in onder andere Japan, Taiwan en China er herhaaldelijk in geslaagd soortgelijke resultaten te behalen. Elders zijn de statistieken minder rooskleurig. Slechts één groep, in Rusland, heeft melding gemaakt van bevruchte en uitgekomen palingeitjes bij de Europese aal. Een dergelijk resultaat werd onlangs ook behaald met één van de Nieuw-Zeelandse aalsoorten (de auteur dezes). In mijn studie werd, net zoals in eerder experimenten, gekozen voor hCG voor inductie van geslachtsrijpheid in mannetjes, terwijl vrouwtjes werden behandeld met zalmhypofyses (details worden gegeven in een artikel dat momenteel wordt voorbereid voor publicatie).

Steroid hormoon

Deze behandelingen leidden tot de productie van vruchtbaar sperma bij dé mannetjes, en tot groei van de ei-diameter tot rond 0.8 mm bij de vrouwtjes. Verdere groei en rijping van de



♦ Voortplanting van de Nieuw-Zeelandse aal: eieren 1.5-2 uur (foto 1) en 6-7 uur (foto 2) na bevruchting, en larven enkele uren (foto 3) en 5 dagen (foto 4) na uitkomen. Ware grootte: 1 mm (foto's 1 en 2), 2.5 mm (foto 3) en 5.3 mm (foto 4).

eieren kunnen worden gerealiseerd met hypofyse-injecties, maar de kans bestaat dat de eieren zullen overrijpen of dat ovulatie (vrijkomen van het ei uit het ovarium in de lichaamsholte) in het geheel niet zal plaatsvinden. Dit probleem is sinds geruime tijd onderkend in Japan en werd onlangs opgelost door Ohta en collega's (H. Ohta *et al.*, *Aquaculture* **139** (1996): 291-301); zij behandelden vrouwelijke Japanse aal na voltooiing van de dooiervorming (of vitellogenese) met 17,20 β -dihydroxy-4-pregnen-3-one. Dit steroid hormoon speelt een sleutelrol in 'final oocyte maturation' (onder meer de hervatting van meiose voor de productie van haploïde (1/2 chromosoom set) sex cellen) en ovulatie in salmoniden en blijkt ook actief in paling. Een soortgelijke behandeling werd daarom gebruikt in mijn experimenten met de Nieuw-Zeelandse aal. Eén tot twee dagen na ovulatie-inductie konden de alen worden afgestreken en de eieren (1 mm diameter) worden opgevangen. Veertien bevruchtingsexperimenten (droog) werden uitgevoerd, gebruik makend van 35 ppt zeewater voor activering van sperma en eieren. Bevruchte eieren werden herhaaldelijk gewassen en alleen de drijvende, transparante eieren geïncubeerd bij kamertemperatuur. In zeven batches kon klieving van de eieren worden vastgesteld na 1.5-2 uur (foto 1), gevolgd door morulatie ('moerbei-stadium'; foto 2) na ongeveer 7 uur. Verdere ontwikkeling vond plaats in vier batches. In twee van deze vier batches kwamen de eieren niet uit, ondanks ontwikkeling van de embryo's gedurende 5 dagen. De eieren van de resterende twee batches kwamen uit na 45-48 uur na bevruchting. De larven (foto 3) maten ongeveer 2.5 mm en bestonden voor het merendeel uit dooiermateriaal en een oliedruppel. In de 5 dagen die volgden groeiden de larven tot ongeveer 5.3 mm, en namen dooier- en oliedruppelreserves af (foto 4). De larven stierven op de zesde dag. Pogingen tot larvale voeding werden niet ondernomen. Ook in het werk met de Japanse aal is het vooralsnog onmogelijk gebleken de larven in

leven te houden (maximum ca. 3 weken). Bovendien is men er nog niet in geslaagd om de larven de metamorfose tot het leptocephalus stadium te laten ondergaan. Ongeschikte larvale voeders of ongeschikte omgevingsfactoren liggen hieraan mogelijk ten grondslag.

Mark Lokmanl voltooide zijn Visteeltopleiding aan de Landbouwwuniversiteit Wageningen in 1990 en emigreerde kort daarna naar Nieuw-Zeeland. In Nieuw-Zeeland werkte hij ruim een jaar op een zalmkwekerij (Pacifische zalm). Ook was hij betrokken bij een kleinschalige privé studie die de mogelijkheden voor palingteelt in Nieuw-Zeeland onderzocht. In 1992 begon Mark aan zijn promotiestudie, getiteld 'The Reproductive Physiology of New Zealand Freshwater Eels (*Anguilla* spp.)', aan de Vakgroep Dierkunde van de Universiteit van Otago in Dunedin. Zijn proefschrift werd onlangs ingediend. Mark bereidt zich momenteel voor op zijn vertrek naar Japan (maart 1997), alwaar hij onder begeleiding van Professors Yamauchi en Adachi een post doctorale studie gaat ondernemen naar aspecten van voortplanting bij paling.

Advertentie

TE KOOP:

ongeveer 80 m³ 2e-hands

BIORINGEN

Multivis

Tel. 05945-16748