

croporus eine grösere Form (Diameter bis zu 4 m.M.), welche sich von der mikrosphärischen Form nur in wenigen Punkten unterscheidet, und eine Anfangskammer von nur ± 180 Mikron besitzt, welche von einer mehr weniger rotaliformen Spirale von Kammern umgeben wird. Nur die geringere Dicke dieser Individuen, welche in der Mitte dadurch weniger vertieft aussehen, unterscheidet sie von den typischen mikrosphärischen Formen. Es ist, wenn man nur die neuere Literatur berücksichtigt, das genus *Orbitolites* von der oberen Kreide her bekannt, und unsere Spezies „*Orbitolites*“ *macroporus* **Lamarck** stellt gerade die älteste bekannte Spezies dar.

Wie ich aber schon klargelegt habe, ist unsere Spezies jedoch gar keine *Orbitolites* und da die am besten beschriebenen Formen von *Orbitolites* zu andern Spezies gehören, so wird es angebracht sein, den Gattungsnamen *Orbitolites* diesen besser beschriebenen Formen zu schenken und die Spezies aus dem oberen Senon einer andern Gattung anzureihen. Am besten scheint es mir, ihr den Gattungsnamen *Sporadotrema* zu geben, da die typischen Charaktere der Gattung *Sporadotrema* dieselben sind: Embryonalapparat, Anordnung der Siphonalkammern, spirale Anordnung der Oberflächenkammern, grobe Poren, welche in Vertiefungen der Oberfläche ausmünden. Nur einige Merkmale sind verschieden: *Sporadotrema cylindricum* **Hickson** zeigt eine baumförmige Verästelung, während die ersten Siphonalkammern ein flaches Stolonengebilde formen, welches eine Art Basalstück bildet. Diese Unterschiede sind so gleich zu erklären, wenn man bedenkt, dass *Sporadotrema cylindricum* **Hickson** eine sessile Art ist, „*Orbitolites*“ *macroporus* **Lamarck** dagegen eine freilebende Spezies war. Es sind dies also nur Artunterschiede, und wir sind berechtigt, auch diese freilebende Spezies der Gattung *Sporadotrema* einzuverleiben. Da aber der zweite Name eine charakteristische Eigenschaft der Gattung *Orbitolites* in Erinnerung bringt, nicht der Gattung *Sporadotrema*, wird es besser sein auch den Artnamen *macroporus* fallen zu lassen, und ich schlage also vor, die Spezies *Sporadotrema errantium* nov. spec. zu nennen. ¹⁾

Inwieweit auch andere zu *Orbitolites* gehörigen fossile Arten in Wirklichkeit dem Genus *Sporadotrema* angehören oder nicht wird nur eine erneute nähere Untersuchung ausfindig machen können.

¹⁾ Es wäre dem Prioritätsgesetze gemäss vielleicht besser gewesen, den Namen *Omphalocyclus* **Bronn** beizubehalten, wie es auch **Douvillé** (Bulletin de la Société géologique de France, Série 4, Tome 2, 1902, S. 307) tut. Da aber *Omphalocyclus* von den Autoren zu den Orbitoiden gerechnet wird, und wir dagegen sahen, dass die Merkmale in vieler Hinsicht von denen der Orbitoiden abweichen, habe ich es besser gefunden, einen anderen Gattungsnamen zu wählen, um so mehr, als das Genus *Sporadotrema* **Hickson** mit seinem baumförmigen Habitus wenig geeignet scheint, den Namen *Omphalocyclus* zu tragen.

Figurenerklärung.

- Fig. 1. Mikrosphärisches Individuum; $\times 14$.
 Fig. 2. Dasselbe, von der Seite gesehen.
 Fig. 3. Schematischer Querschnitt.
 Fig. 4, 5 und 6. Ebenso abgebildetes makrosphärisches Exemplar mit grosser Embryonalkammer.
 Fig. 7, 8 und 9. Mikrosphärisches Individuum mit kleiner Embryonalkammer.
 Fig. 10. Schematischer Flachschnitt durch die Mitte eines makrosphärischen Exemplars; $\times 65$.
 Fig. 11. Dasselbe, aber Querschnitt.
 Fig. 12. Kanadabalsam-Präparat des Embryonalapparates einer makrosphärischen Schale mit grosser Anfangskammer; $\times 65$.
 Fig. 13. Aehnliches Präparat, aber mit kleiner Anfangskammer; $\times 65$.
 Fig. 14. Querschnitt durch die Mitte eines mikrosphärischen Individuums; $\times 65$.
 Fig. 15. Flachschnitt durch ein solches Exemplar.
 Fig. 16. Flachschnitt durch die Kammern der inneren Windungen eines mikrosphärischen Individuums; $\times 80$.
 Fig. 17. Kanadabalsam-Präparat durch die oberflächlichen Kammern eines mikrosphärischen Exemplars; $\times 100$.
 Fig. 18. Querschnitt durch ein Kanadabalsam-Präparat; die mittlere Reihe von Kammern ist die Stolonenschicht; $\times 100$.
 Fig. 19. Poren einer Oberflächenkammer; $\times 210$.
 Fig. 20. Seitenansicht eines mikrosphärischen Individuums; $\times 20$.

TREKKENDE VISSCHEN.

't Alen-geheim.

door G. H. WAAGE.

't Verschijnsel, dat wij kennen onder den naam van 't trekken der dieren, heeft niet nagelaten de aandacht van den mensch te trekken en 't was vooral 't plotseling verdwijnen, of te voorschijn komen van bepaalde vogelsoorten, wat 't meest in 't oog liep. Reeds Aristoteles verhaalt ons van 't trekken dezer dieren en in Jerem. VIII 7 vinden we reeds: „Zelfs een ooievaar aan den hemel weet zijn gezette tijden, en een tortelduif en kraan en zwaluw nemen den tijd hunner aankomst waar”.

Zoozeer is 't verschijnsel van den vogeltrek bekend, dat menigeen geneigd is bij 't woord trekken, uitsluitend te denken aan vogels, daarbij vergetend, dat dit verschijnsel eveneens bij andere diergroepen voorkomt en zeker even geheimzinnig, bij sommige dieren nog geheimzinniger is, dan bij de vogels. Ik denk hierbij aan vele vischsoorten, zooals haring, schol, kabeljauw e.a., die zich op bepaalde tijden ver-



Fig. 1. De grens van het verspreidingsgebied van de nog niet gemetamorphoseerde Aal. (door stippellijn aangeduid).

plaatsen over vaak groote afstanden, om zich te begeven naar hun paaiplassen, de plaatsen, waar van af oudsher, de eieren worden afgezet.

Hoe vreemdsoortig zijn nu onder de trekken de visschen de gedragingen van den zalm en den aal!

De zalm is een visch, die in zoutwater zijn voedsel zoekt en zich voortplant in zoet water. Nu is een overgang van zout naar zoet water in de meeste gevallen doodelijk voor een dier. De zalm echter past zich aan 't nieuwe milieu aan en gaat, na zich een tijd lang opgehouden te hebben in 't brakke water, over in 't zoete water der rivieren. 't Zou ons te ver voeren, na te gaan, welke veranderingen in samenstelling van lichaamsvochten, doorlatendheid van weefsels en andere punten meer gepaard gaan met den overgang van 't leven van zout in zoet water. Stroomopwaarts moeten nu deze visschen steeds dieper 't land in, om in bepaalde bergbeekjes hun eieren af te leggen. In den Rijn komt de groote massa in de maanden Mei tot Juli, hoewel er zalmen zijn die veel vroeger, andere, die veel later worden waargenomen. Voor den afstand Hoek van Holland—Bazel hebben ze 45 tot 50 dagen nodig. Vaak moeten ze stroomversnellingen en watervallen passeeren en nemen dan een dergelijke hindernis, door een of meer sprongen van een meter of drie. Een zeer levendige beschrijving van dit omhoogspringen en weer wegduiken in den waterstroom geeft Long in een van zijn nu reeds 13 in 't Hollandsch verschenen deelen. Welk een krachttoer voor een dergelijk dier, stroomopwaarts zwemmen en hooge cascaden passeeren! En dan, aangekomen in de bergriviertjes, voeren de mannetjes nog heftige gevechten om 't bezit der wijfjes!

Zeer vervallen komen in Januari de Rijnzalmen weer terug in zee, want gedurende hun heele verblijf in 't zoete water nemen ze geen voedsel op. De anaalopening groeit soms zelfs dicht. In eenige gebieden, o.a. in Schotland en Noorwegen, is echter waargenomen, dat ze wel eens voedsel opnemen.

De jonge zalmen komen na 3 maanden uit 't

ei, blijven ongeveer een jaar in de bergbeken, om dan langzamerhand zich te verspreiden in 't stroomgebied van de rivier, dan over te gaan in 't brakke water en ten slotte in 't zeewater. Enkele blijven hun geheele leven in 't zoete water, krijgen dan niet 't volle zalmuiterlijk, maar worden toch geslachtsrijp, hoewel ze steeds een eenigszins larvaal uiterlijk behouden. Dit verschijnsel is 't meest bekend van een Amphibie, n.l. van de *Amblystoma*, die, wanner de larve steeds in 't water blijft, op 't larve-stadium geslachtsrijp wordt. 't Verschijnsel noemt men neotenie.

Even vreemdsoortig als 't gedrag van den Zalm, is dat van den gewonen Aal en 't heeft dan ook heel wat moeite gekost voor 't de wetenschap gelukt is, achter 't mysterie van 't alenleven te komen. Zoo algemeen bekend als deze visch is, zoo onbekend was men vroeger met den eigenaardigen levensloop. Pas in 1904 is 't geheele geheim ontsluiterd, hoewel tot op heden de bevruchte eieren en de allereerste ontwikkelingsstadia niet zijn gevonden. Vroeger heeft men gemeend eieren en embryonen gevonden te hebben in 't lichaam van den aal, doch dit bleken later parasitaire wormen, waaraan alen zoo rijk zijn, te wezen (*Ascaris* en *Pomphorhynchus laevis*).

Een eerste stap in de goede richting was, toen Grassi en Calandrucci, twee Italianen in 1896 in een aquarium uit glasheldere vischjes, die in 1856 door Kaup beschreven waren onder den naam van *Leptocephalus brevirostris*, kleine aaltjes zagen ontstaan. Hiermede was dus aangetoond, dat deze *Leptocephalen* larvale stadia waren van den gewonen Aal of *Anguilla vulgaris*. Onze alen uit 't zoete water beginnen dus hun ontwikkeling als zeedieren. In de Middellandsche Zee, waarin Grassi de *Leptocephalen* gevangen had, meende men dus de paaiplaats te mogen zien van de alen. 't Onderzoek daar ter plaatse vlotte echter niet en geen wonder!

Eerst aan den Deen Schmidt is 't in 1904 gelukt 't alen-geheim geheel te ontsluiten. Gesteund door de Deensche regeering en bijgestaan door Petersen heeft Schmidt zijn waarnemingen kunnen voortzetten. Het viel hem op, dat, hoe verder hij zich verwijderde van de Deensche kust in Zuidelijke richting, hoe kleiner de alenlarven, die hij vond, werden. Door nu alle punten, waar larven gevangen werden van 45, 25, 15 en 10 m.M., te verbind-

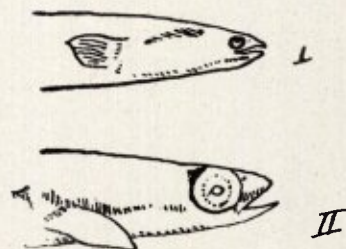


Fig. 2. I. Kop van een vr. Aal.
II. Kop van een mannelijke Aal, die naar de diepzee is getrokken.

den door lijnen, kreeg hij een beeld zooals hierbij is gegeven. De kleinste larven, die geheel doorzichtig zijn, werden gevangen rond een windstil gedeelte van den Atlantischen Oceaan, gelegen tusschen Afrika en W.-Indië, de z.g. Sargazzo Zee.

De geschiedenis van den aal is nu als volgt. De alen, die in zoet water leven, zijn allen wijfjes. Wanneer deze geslachtsrijp worden, 't geen geschiedt in het 5e tot 9e jaar, gaan ze z.g. „loopen”, d.w.z. ze trekken langs allerlei waterwegen naar de zee. Soms leggen ze hierbij groote afstanden af over land. Dit gebeurt meest 's nachts, wanneer de velden vochtig zijn, en meest tegen den herfst.

Aangekomen in zee, sluiten de mannetjes, die voor of in de monden der rivieren leven (soms dringen ze ver landwaarts in), zich bij de wijfjes aan en nu begint de groote trek, op een afstand van 50 tot 100 M. onder 't oppervlak dwars door den Atlantischen Oceaan, een afstand vanaf den Hoek van Holland die 3600 K.M. bedraagt, en die met een gemiddelde snelheid van ± 14 K.M. per etmaal wordt afgelegd. Tijdens dezen geheelen tocht ondergaan de alen een verandering. De buikzijde wordt wit, vandaar de naam „zilveraal” of „blankaal” en de oogen worden veel grooter (Fig. 2). Dit laatste moet wel opgevat worden als eene aanpassing aan 't leven in een milieu, waarin een schemerachtig licht nog doordringt. Jarelang leven dus de alen in zoet water, groeien en nemen in omvang en gewicht toe, maar blijven geslachtelijk onrijp. In 't 5e tot 9e jaar treden de groote veranderingen op. De geslachtsorganen zwellen op en gelijktijdig treedt een achteruitgang op van 't darmkanaal, zoo sterk, dat verdere opname van voedsel niet meer mogelijk is. In dezen toestand trekken dus de visschen, ten minste die uit West-Europa naar de Sargazzo zee, waar 't afleggen der eieren en 't bevruchten er van plaats vindt op een diepte van 1000 M. Terugkeeren van hier doen ze nooit; hun lichaamskrachten zijn uitgeput en zij allen vinden hier den doot.

De larven gelijken niets op 't volwassen dier. Ze zijn plat, lancetvormig en geheel doorzichtig. Doorzichtigheid komt bij talrijke waterdieren of hun larven voor (kwallen). Mogelijk is dit alweer een beschutting, want dergelijke organismen loopen in 't water natuurlijk niet gemakkelijk in 't oog. Hun bloed, hun gal, hun inwendige organen, alles is glashelder. Deze larven trekken nu vanaf de plaats, waar ze ontstonden na een half jaar weg, al meer en meer 't land naderende. Tijdens de tocht ondergaan ze een gedaanteverwisseling of metamorfose. Hun hoogte neemt af, de breedte toe, de oogen worden kleiner, de anaalopening schuift naar voren, de anaal- en rugvin worden korter, kortom, langzamerhand nemen ze den vorm aan van een volwassen aal, alleen de pigmentatie ontbreekt. In dit stadium z.g. glasaal, worden ze bij duizenden tegelijk aangetroffen voor onze kust in Februari of Maart.

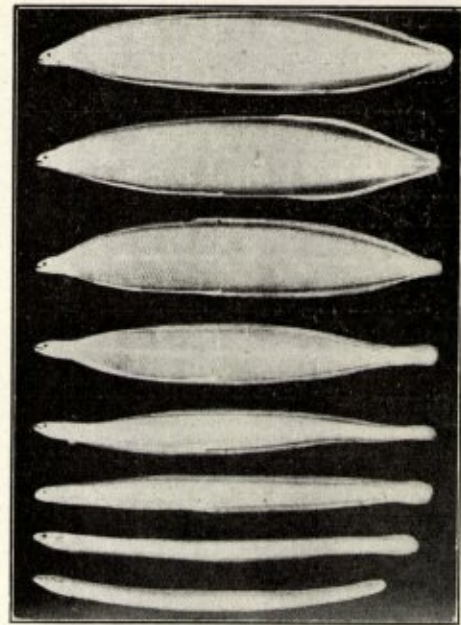


Fig. 3. Metamorphose v. d. Aal.

Nu treden weer ingrijpende veranderingen op. De pigment- of kleurcellen vormen zich, 't bloed wordt rood, de gal geelachtig, 't skelet verbeent. In dit stadium, z.g. montée, trekken de wijfjes onze rivieren binnen, dikwijls in reusachtige groote zwermen. (Fig. 3). Van uit de rivieren trekken ze in zijrivieren en beken, om dan binnen te dringen in kanalen, plassen en slootjes. Vaak trekken ze daarbij weer over land. 't Gezamenlijke leven wordt opgegeven en elke aal leeft voortaan zijn eigen verborgen leven, om na eenige jaren gehoor te geven aan de roepstem der Natuur.

DIE NATUERLICHEN GRENZEN DER FAMILIE PHORIDAE

von H. SCHMITZ, S. J.

(Slot).

Der Sinn dieser weitgehenden imaginalen Entwicklung kann nur der sein, die larvale Entwicklung irgendwie quantitativ abzuändern oder, anders ausgedrückt, einen bedeutenden Teil des postembryonalen Wachstums in das Imagostadium zu verlegen. Dass das Auftreten stenogastrer Formen keinen Beweis für die von Wasmann anfangs behauptete Ametabolie von Termitoxenia bildet, darin hat Keilin recht. Sehr unglücklich ist indessen seine spätere Berufung hierfür auf *Puliciphora pusillima* de Meijere (= *pulex* Dahl) (1919 p. 446). Das von de Meijere (1912 tab. 4. fig. 16 b) abgebildete Tier mit eingefallenem Bauch soll nach Keilin ebensogut ein stenogastres Individuum sein, wie die sogenannten stenogastren Jugendformen der Termitoxenien! Eine solche Behauptung beweist aufs neue, dass Keilin von der Stenogastrie bei Termitoxeniiden nur eine ganz unzulängliche Vorstellung hat. Ich habe