

EEN VERGELIJKEND EN HISTORISCH OVERZICHT OVER DE VISSCHEN VAN BORNEO

DOOR

Dr. C. M. L. POPTA.

Gedurende zijne beroemde derde wetenschappelijke reis door Borneo (1898—1900) heeft Professor Dr. A. W. NIEUWENHUIS wederom eene belangrijke collectie visschen verzameld. Het zijn 534 uitstekend geconserveerde exemplaren, vertegenwoordigende 10 families, waaronder 1 nieuwe; 37 geslachten, waarbij 3 nieuwe; 88 soorten, waarvan 38 nog onbekend waren en 5 nieuwe variëteiten. Deze collectie is niet alleen belangrijk om het groote aantal nieuwe vormen, maar ook omdat ze uit een landstreek komt, waar vreemdelingen nog niet doorgedrongen waren, zoodat men kan verwachten, dat de fauna er nog niet met vreemde elementen vermengd en dus nog zuiver typisch was. Professor NIEUWENHUIS was de eerste Europeaan, die het met succes waagde in Centraal Borneo door te dringen. Genoemde visschen zijn bijeengebracht: uit de Bongan, eene bronrivier van de Boven-Kapoeas; uit de Boelit, zijtak van de Bongan, uit de Boven-Mahakam, uit de Howong en de Bô, zij-rivieren van de Boven-Mahakam; en uit de Boven-Kajan.

Aan de hand van deze collectie, die ik het voorrecht had te mogen beschrijven in de »Notes« van het Leidsch Museum, volume XXVII, pp. 1—304, en gebruik makende van de resultaten, die reeds bekend waren door den ijver en de werkkraft van vroegere koene reizigers en ichthyologische geleerden, heb ik de vischfauna van Borneo uit een vergelijkend en historisch oogpunt nader beschouwd en ik deel hier gaarne een beknopt overzicht daarvan mede. Niet ondienstig lijkt het mij echter vooraf in het kort de algemeene verspreiding van de zoet-

watervisschen in onzen Oost-Indischen Archipel, waarvan Borneo het grootste eiland is, te behandelen.

Wat de zoetwatervischfauna betreft, kan onze Oost-Indische Archipel in twee karakteristieke helften verdeeld worden: in de westelijke helft liggen de groote eilanden Borneo, Sumatra en Java, in de oostelijke bevinden zich Celebes, de Molukken, de eilandenreeks ten zuiden ervan, enz. Het westelijk deel heeft een rijk Indisch vischkarakter, de zoetwatervischfamilies zijn hier flink tot ontwikkeling gekomen. Het oostelijk deel daarentegen heeft een arm Indisch vischkarakter, daar leven weinig echte zoetwatervischfamilies en deze zijn dan nog maar door een gering aantal soorten vertegenwoordigd; terwijl verschillende zeevischsoorten daar de rivieren binnengedrongen zijn. Deze geringere hoeveelheid heeft geen betrekking op het aantal individuen.

Laten wij dit ongelijke vischkarakter in het zoete water van onze Oost een weinig nader nagaan. Behalve nog vele andere komen op Borneo de volgende echte zoetwatervischfamilies voor: de *Siluridae*, *Cyprinidae*, *Osteoglossidae*, *Nandoidae*, *Osphromenidae*, *Mastacembelidae*; de twee eerstgenoemde vooral zijn er door een groot aantal soorten vertegenwoordigd. Hoewel Celebes slechts door een betrekkelijk niet breede en ook niet zeer diepe straat van Borneo gescheiden is, zijn de zes zooveen genoemde families er tot nog toe nog niet gevonden. Wel zijn *Plotosus* en *Arius* (twee *Siluridae*) van Celebes vermeld, doch zij zijn ten eerste dicht bij de riviermondingen gevonden, ten tweede komen zij ook in zee voor en zijn dus niet bij de echte zoetwatervischsoorten te rekenen. Tusschen Borneo en Celebes vertoont het vischkarakter een plotseligen overgang.

Gaat men van Borneo over Java en Bali naar het oosten, dan is de overgang er ook wel, doch hij is niet zoo plotseling, maar meer geleidelijk. Java heeft reeds een kleiner aantal soorten van de families *Siluridae* en *Cyprinidae* dan Borneo, de familie *Osteoglossidae* ontbreekt er al; Bali heeft nog twee soorten *Cyprinidae*, een soort *Siluridae* en een soort *Osphromenidae*. Van de Molukken is een *Mastacembelus*-soort vermeld, wat eigenaardig is.

De zoetwatervischfamilies *Ophiocephalidae* en *Anabantidae* zijn meer algemeen op de Oost-Indische eilanden verspreid; de eerste van het westen naar het oosten afnemend in aantal soorten. *Ophiocephalus* komt voor in het westelijk deel, doch ook nog eene soort op Celebes, Flores en Ambon. De familie *Anabantidae* ¹⁾ is gevonden op

1) De familie der *Labyrinthici* is volgens de nieuwste inzichten

Borneo, Banka, Sumatra, Java, Madoera, Bali, Celebes, Soembawa, Soemba, Rotti, Timor en Ambon. Van de familie der *Cyprinodontidae* leven enkele soorten uit het geslacht *Haplochilus* in het zoete water van Borneo, Sumatra, Java en Celebes.

De zoetwatervischfauna op Celebes en op de Molukken wordt, behalve door de weinige zoetwatervischfamilies en de inheemsch geworden zeevisschen, ook gevormd door trekvischen, zooals de aal, en door brakwatervischgeslachten, zooals eenige *Percoïden* en vele *Gobioïden*, waarvan soorten schijnen te zijn, die alleen in het zoete water leven, terwijl de meeste hunner soorten tot de zee en tot het brakke water behooren. Van de andere eilanden van het oostelijk deel van den Oost-Indischen Archipel is de zoetwatervischfauna nog geringer ontwikkeld dan van Celebes; dit is te verklaren door den gunstiger hydrographischen toestand van dit laatste eiland. Het oostelijk deel van den Oost-Indischen Archipel stemt in het ontbreken van *Siluridae* en *Cyprinidae* overeen met zijne zuidelijke en oostelijke bureu, Nieuw-Holland en de kleine eilanden van den stillen Oceaan.

Celebes heeft met het Australische vischkarakter gemeen het ontbreken van *Cyprinidae*, *Mastacembelidae* en *Nandoidae*, alsook dat de voorkomende *Siluridae* slechts binnenkomende marine-soorten zijn en dat zich bij beide vele marine-vormen in het zoete water bevinden. Australië bezit echter karakteristieke vormen, die op Celebes niet gevonden zijn, zooals *Ceratodes*, *Oligorus*, *Galaxias*, en Celebes heeft soorten, die in Australië niet aanwezig zijn, zooals *Anabas*, *Ophiocephalus*, *Symbranchus*, *Monopterus*, doch die aan de Indische streek toebehooren. Hieruit blijkt dat Celebes geen Australisch doch een in hooge mate arm Indisch karakter in zijne zoetwatervischfauna heeft.

Voor Nieuw-Guinea is echter een Australisch vischkarakter aangeetoond. Verscheidene van de daar aanwezige soorten behooren tot geslachten, die tevens in Australië te huis zijn of tot geslachten, die ten nauwste verwant zijn aan Australische en afwijken van het Indische Archipelkarakter; zoo is b.v. de familie *Melanotaenidae* zoowel in Nieuw-Guinea als in Australië vertegenwoordigd. Hieruit wordt dan ook besloten, dat Nieuw-Guinea en Australië vroeger verbonden geweest zijn. Professor MAX WEBER, aan wiens belangrijke werken, gegrond op eigen onderzoekingen, een groot deel van de nieuwste inzichten over onzen Oost-Indischen Archipel te danken is, rekent dat de scheiding van beide bovengenoemde in het pleistoceen plaats

gescheiden in *Anabantidae* en *Osphromenidae*, terwijl *Luciocephalus* bij de laatste ingelijfd is.

had. Daarbij heeft op Nieuw-Guinea eene sterke immigratie van indo-pacifische vischvormen uit de zee de rivieren helpen bevolken.

De ontwikkeling van eene zoetwatervischfauna staat in nauw verband met den toestand van de stroomstelsels, die weer afhangen van de ligging en de hoogte der bergen en de grootte en den vorm van het land of het eiland. Kleine eilanden met in het midden hooge bergen of lange, smalle eilanden, in de lengte doorsneden door bergketens, hebben korte, snelstroomende rivieren, waarin zich geen uitgebreide zoetwatervischfauna ontwikkelen kan. Lange, breede rivierstelsels, die ontstaan op met uitgestrekte bosschen bedekte bergketens, die de regens trekken, zooals Borneo ze heeft, zijn uitmuntend geschikt voor eene flinke zoetwatervischontwikkeling. Hoewel Java in dit opzicht veel minder gunstig bedeed is dan Borneo, heeft het toch nog een vrij groot aantal zoetwatervischsoorten.

Vergelijkt men de rivierstelsels van Java en Celebes, dan kan men niet zeggen, dat Celebes minder bedeed is dan Java. Celebes heeft eer areaal van 178833 K.M.² en Java van 125896 K.M.². Onder meer bevindt zich op Celebes het stroomgebied der Tjenrana, met een areaal van 6065 K.M.², twee meren behooren er toe: Tempe en Sidering, dit laatste is 65 K.M.². En toch is Celebes veel armer aan riviervischsoorten dan Java, daarom echter niet armer aan individuen. De hydrographische toestand, zooals we zien, kan dit verschil niet verklaren, de oorzaak moet in iets anders gezocht worden, en is denkelijk van geologischen aard.

In de tweede helft van den tertiairtijd (neogeen) staken van Zuid-Celebes, waarin het stroomgebied van de Tjenrana zich nu bevindt, maar enkele stukken als eilanden boven het water uit. Op het einde van den neogeeentijd begon eene negatieve niveau-verschuiving, welke nog steeds voortgaat en waardoor Zuid-Celebes opgeheven werd, en zich bij het centrale eiland aansloot, waardoor het een schiereiland werd; ook de omliggende koraaleilanden werden opgeheven en de zandsteenlagen stegen in het oosten als abrasie-vlakten uit het meer op. Dat de samenhang tusschen Noord- en Zuid-Celebes nog betrekkelijk jong is, kan zoologisch bewezen worden. Daar in de tweede helft van den tertiairen tijd Celebes nog uit onverbonden stukken bestond, zijn de stroomen er van jongen datum.

Hierdoor wordt het kleiner aantal zoetwatervischsoorten aldaar verklaard.

Het onderscheid in de zoetwatervischfauna van Celebes en van Australië hangt met haar ontstaan tezamen. Australië scheidde zich van het Aziatische vasteland af in het begin van het optreden van

de *Teleostei*. Celebes scheidde zich echter later af, toen er reeds eenige *Cyprinidae* en *Siluridae* verschenen waren; door de verbrokkeling in kleinere eilanden was het echter niet in den hydrographischen toestand, die noodig is voor de opneming en voortzetting der zoet-watervischfauna.

Hier nu ook nog op te noemen de verzamelaars en geleerden die er door hun veelzijdigen arbeid toe hebben bijgedragen om de ichthyologische kennis van Oost-Indië op te voeren tot de hoogte, waarop zij thans staat, zou mij te ver van mijn doel afbrengen. Een overzicht hiervan heb ik gegeven in de Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië onder het artikel »Visschen«, pp. 547—552. Aan deze opgaven kan weder toegevoegd worden de steeds voortdurende werkzaamheid van den heer P. BUITENDIJK in het verzamelen voor het Rijks-Museum van Natuurlijke Historie te Leiden; de Nederlandsche Nieuw-Guinea-expeditie van 1903 onder leiding van Professor Dr. A. A. WICHMANN, waarbij eene uitgebreide verzameling visschen uit verschillende meren en talrijke rivieren en beekjes medegebracht is, welke collectie door Professor Dr. MAX WEBER bewerkt wordt, evenals het materiaal dat door Dr. F. W. R. KOCH op de expeditie van het Kon. Aardrijkskundig Genootschap, 1904—1905, naar Zuid-Nieuw-Guinea in het brakke water van den mond der Meraukerivier verzameld is. De heer VAN NOUHUYS verzamelde 47 visschen in de Soela Archipel, en schonk deze collectie in Augustus 1906 aan het Rijks-Museum te Leiden. De heer KLEIWEG DE ZWAAN heeft 'dezer dagen van Sumatra visschen medegenomen en aan Artis te Amsterdam gegeven.

Nu we een algemeen overzicht hebben over de verspreiding der visschen in den Oost-Indischen Archipel, kunnen we tot Borneo's toestanden op dit gebied overgaan. Van dit groote eiland zijn vele vischsoorten medegebracht, die tot nog toe niet elders gevonden zijn. Uitsluitend van Borneo bekend zijn: 1 familie, 20 geslachten, 145 soorten, 8 variëteiten. Hieruit blijkt dat Borneo, naast zijne vischsoorten, die eene ruimere verspreiding hebben (dus ook buiten Borneo te vinden zijn), nog een vrij belangrijk eigen ichthyologisch karakter bezit.

Daar een aantal zoetwatervischsoorten, die op Borneo voorkomen, eveneens in de indo-chineesche landen en op omliggende eilanden leven, hebben vroegere onderzoekers reeds de conclusie getrokken, dat er verband moet bestaan hebben tusschen Borneo en genoemde streken. Daar deze conclusie aangenomen is, ligt de gedachte voor de hand, dat deze ruimer verspreide vischsoorten deel uitmaakten

van het ichthyologisch karakter van het gebied van Borneo op het oogenblik van zijne isolatie. Dat in het tijdperk van de isolatie tot nu toe het genoemde vischkarakter van het geïsoleerde eiland zich in eene eigene richting verder ontwikkeld heeft, blijkt uit de vele nieuwe soorten, die er gevonden zijn. Het eiland Borneo heeft daardoor een eigen ichthyologisch karakter naast de overblijfselen van zijn oorspronkelijk ichthyologisch karakter verkregen.

Tusschen beide genoemde vischkarakters ben ik begonnen eene vergelijkende studie te maken. Hierbij moet in aanmerking genomen worden, dat er onder de nieuwe soorten eenige zijn, die van marine-families afstammen, welke ook na de isolatie in staat waren Borneo binnen te dringen; daar zij zich in dit geval toch ontwikkeld hebben onder de invloeden, die op Borneo na zijne isolatie werkten, kunnen zij eveneens bijdragen tot de kennis van de richting, waarin zich het ichthyologisch karakter van Borneo ontwikkeld heeft. De ruimer verspreide soorten zullen wij »oude soorten« noemen, en de uitsluitend van Borneo bekende soorten »speciale soorten«.

De visschen van Borneo kunnen in drie groepen verdeeld worden. De eerste bevat die soorten, die deel uitmaken van families welke geheel of bijna geheel aan het zoete water toebehooren; de tweede heeft die soorten, die wel alleen in het zoete water voorkomen, doch die tot families behooren, waarvan het overheerschende deel der andere soorten in zee leeft; de derde omvat die soorten, die zoowel in zee als in het zoete water gevonden zijn. We houden ons alleen met de beide eerste groepen bezig.

De eerste groep verdeelen wij in »oude soorten«, die beschouwd kunnen worden als zijnde van de oorspronkelijke fauna van Borneo, omdat zij ook elders voorkomen en de zee hun belet heeft, zich na de isolatie er heen te begeven, en in »speciale soorten« die afstammen, gespecialiseerd zijn, van de »oude soorten«. Ook de tweede groep scheiden wij: in »oude soorten«, die wij kunnen veronderstellen dat van marine-families afstammen, maar waarvan nog geen representanten uit de zee vermeld zijn. Daar zij zoowel op Borneo als elders voorkomen, kunnen zij reeds vóór de isolatie zich uit de zeevormen in het zoete water ontwikkeld hebben. De zee is hier echter eene niet zoo zekere scheiding als voor de zoetwatervisfamilies. De »speciale soorten« van de tweede groep kunnen van tweeërlei oorsprong zijn, zij kunnen òf afstammen van de zoo even genoemde vermoedelijk »oude soorten«, òf zich direct uit zeevischsoorten gevormd hebben.

Om te weten in hoeverre de karakters, die de nieuwe soorten

aangenomen hebben, zich gelijkmatig over het heele eiland verspreid hebben, en tevens om na te kunnen gaan of na verwante vormen zich over dezelfde rivieren verspreid hebben of in verschillende richting over verschillende rivieren, is het noodig de verspreiding op Borneo nauwkeurig na te gaan. De vergelijkende lijsten hiervoor bevinden zich in mijn reeds genoemd werk over Borneo-visschen, een enkele kleine en de resultaten deel ik hier mede.

EERSTE GROEP.

Hieronder volgt een lijstje van de families van de eerste groep; het geeft een overzicht over hare verspreiding, over het aantal geslachten en »speciale geslachten» op Borneo en over het aantal geslachten en soorten dat van iedere familie bekend is.

	zoet water	brak water	zeewater	Borneo	de andere Aziatische eilanden	het vaste land van Azië	Afrika	Zuid-Amerika	Noord-Amerika	Australië	Europa	fossiele vormen	Aantal geslachten in de eerste groep	Aantal „speciale geslachten” op Borneo	Aantal geslachten, dat de familie bevat	Aantal soorten, dat de familie bevat
<i>Notopteridae</i>	+	+		+	+	+	+					+	1		2	3
<i>Osteoglossidae</i>	+			+	+	+	+	+		+		+	1		4	5
<i>Cyprinidae</i>	+			+	+	+	+	+	+		+	+	38	11	±	±1300
<i>Siluridae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	29	6	±	±1000
<i>Symbranchidae</i>	+	+		+	+	+	+	+		+			2		3	6
<i>Cyprinodontidae</i>	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	1		34	200
<i>Ophiocephalidae</i>	+			+	+	+	+						1		2	31
<i>Parophiocephalidae</i>	+			+									1	1	1	1
<i>Anabantidae</i>	+	+		+	+	+	+						1		1	15
<i>Nandidae</i>	+			+	+	+	+	+					2		6	14
<i>Osphromenidae</i>	+			+	+	+	+	+					6		7	22
<i>Mastacembelidae</i>	+	+		+	+	+	+						2		2	33

Deze lijst doet ons zien, dat er een nauw verband van Borneo, niet alleen met de andere eilanden en het vaste land van Azië, maar ook met Afrika bestaat, ofschoon hunne betrekkingen niet geheel gelijk zijn. Borneo heeft dezelfde drie zoetwatervisch-families gemeen met Europa als met Noord-Amerika. En het verband met Australië vinden wij terug in Zuid-Amerika, dat nog twee betrekkingen meer heeft.

De lijst van de verspreiding van de geslachten is te groot om hier weer te geven; deze toont echter aan dat, hoewel Borneo dezelfde zoetwatervischfamilies gemeen heeft met Europa en Noord-Amerika, het met de geslachten anders gesteld is; Europa is door andere geslachten met Borneo verbonden dan Noord-Amerika. Er is eene speciale verwantschap met Europa door de geslachten *Nemachilus* en *Misgurnus*, met Australië door *Scleropagus*, met Afrika door *Barynotus* en *Heterobranchus*; $\frac{1}{2}$ van de geslachten, die van Borneo bekend zijn, heeft men ook in Afrika gevonden, $\frac{1}{4}$ op 't vaste land van Azië, $\frac{1}{2}$ in het oostelijk deel van den Oost-Indischen Archipel en $\frac{1}{4}$ op de andere eilanden van het westelijk deel. De specialisatie der geslachten op Borneo strekt zich vooral uit in de groep *Abramidina* en de onderfamilie *Homalopterinae* van de familie der *Cyprinidae* en in de onderfamilies *Silurinae* en *Doradinae* van de familie der *Siluridae*.

De verspreiding van de soorten is over Borneo zelve nagegaan; op die lijst staan 292 soorten en 8 variëteiten, waarvan 111 soorten en de 8 variëteiten speciaal voor Borneo bekend zijn. Het resultaat van de vergelijking toonde aan, dat de verspreiding van deze vischsoorten, voor zoover ze ons bekend is, niet geheel en al homogeen over het eiland is, als ook dat na verwante soorten eene gelijke, maar ook wel eene verschillende verspreiding kunnen hebben, en dat het midden van het eiland het meest karakteristiek is.

Van 17 geslachten zijn twee soorten; in vijf gevallen is de verspreiding der beide soorten gelijk; in vier gevallen leven de beide soorten wel in eene zelfde rivier, maar verspreiden zich verder op verschillende wijze; en in acht gevallen zijn de beide soorten in verschillende rivieren gevonden.

Bij de vergelijking van de karakters van de »oude soorten« en de »speciale soorten« bleek dat bij eenige geslachten van *Cyprinidae* te weten *Dangila*, *Osteochilus* en *Crossochilus*, die bij de onderfamilie der *Cyprininae* behooren, het aantal schubben in de zijlijn kleiner is bij de »speciale soorten« dan bij de »oude soorten«. *Tylognathus* heeft dit aantal met twee vermeerderd. Bij de andere geslachten van deze onderfamilie, die zich op Borneo gespecialiseerd hebben, is het aantal binnen de grenzen gebleven van de getallen op de zijlijn der »oude soorten«. De soorten van de vier »speciale geslachten« van deze onderfamilie hebben tusschen 29 en 60 schubben in de zijlijn en de soorten van de »oude geslachten« van Borneo gaan in dit opzicht tusschen 25 en 175.

In de derde onderfamilie zijn twee »speciale geslachten«; alleen voor

eene van de soorten van *Aperiopetes* is het aantal van 65 schubben in de zijlijn aangegeven, een getal dat niet hoog is in deze onderfamilie.

In de vierde onderfamilie zijn 5 »speciale geslachten«, waarvan de zijlijn tusschen 40 en 125 schubben telt, terwijl de beide oude geslachten tusschen 38 en 80 blijven. *Helgia* heeft 47 en 70, en bij *Homaloptera* hebben de »oude soorten« 38 en 48, de »speciale soorten« 64 en 80 schubben in de zijlijn.

De eerste onderfamilie der *Cyprinidae* heeft geene representanten op Borneo; bij de tweede hebben we gezien dat het aantal schubben in de zijlijn bij de »speciale soorten« eene vermindering ondergaat, en bij gevolg eene vergrooting van de schubben plaats heeft. Bij de derde onderfamilie kan het aantal groot zijn, maar is niet altijd opgegeven. In de vierde onderfamilie vermeerderd het aantal schubben bij de »speciale soorten«.

Wat de schubben in de transversale lijn betreft, hangt het aantal dikwijls van de hoogte van de soort af. In de geslachten *Osteochilus* en *Crossochilus* vermindert hun aantal bij de »speciale soorten« en bij *Amblyrhynchichthys* is het hooger; in de andere geslachten blijft dit aantal binnen de grenzen van de getallen bij de »oude soorten«, hoewel het in de meeste gevallen beneden hun hoogste cijfer blijft. In de familie van de *Cyprinen* ontwikkelen zich de zwarte of donkere plekken bij de »speciale soorten« in nog hooger mate dan gewoonlijk bij de »oude soorten« reeds geschiedt.

Al de soorten van de geslachten *Dangila* en *Tylognathus* van Borneo hebben poriën op den bek en bij *Osteochilus* ontwikkelt zich dit karakter bij de »speciale soorten« sterker. Het aantal van de voeldraden vermindert in het geslacht *Tylognathus*, doch vermeerderd in het geslacht *Barbus*; bij dit laatste verhoogt zich de ontwikkeling van de tanden aan de breede straal van de dorsale vin.

Bij de familie der *Siluren* zijn er zes geslachten: *Clarias*, *Wallago*, *Callichrous*, *Arius*, *Liocassis* en *Bagroides*, waar men eene vermindering in het aantal stralen van de anale vin bij de speciale soorten opmerkt. De geslachten *Akysis* en *Glyptosternum* vermeerderen dit aantal bij de »speciale soorten«. Bij de andere geslachten op Borneo blijft het getal binnen de grenzen van de getallen der »oude soorten«, ofschoon het dan meestal niet hun hoogste getal bereikt. Het resultaat is, dat het aantal stralen van de anale vin bij de »speciale soorten« gewoonlijk vermindert. Wat de dorsale vin betreft, zien wij dat de geslachten *Wallago* en *Cryptopterus* eene vermeerdering aantoonen van de stralen van deze vin bij de »speciale soorten«, en in het ge-

slacht *Clarias* eene vermindering plaats heeft in de »speciale soort«.

De vetvin ontwikkelt zich minder sterk bij de speciale soorten in de geslachten *Macrones*, *Lincassis*, en *Glyptosternum* en sterker in het geslacht *Bagroides*. Vijf van de geslachten hebben geen vetvin. Van de zes speciale geslachten hebben *Apodoglanis*, *Diastatomycter* en *Breitensteinia* geen vetvin, terwijl *Pseudolais*, *Neopangasius* en *Sosia* slechts eene kleine vetvin hebben. Uit het voorgaande blijkt dat op Borneo de vetvin zich bij de speciale soorten minder sterk ontwikkelt. Het aantal voeldraden vermindert in het geslacht *Cryptopterus* en vermeerderd in het geslacht *Diastatomycter*. De ontwikkeling van de tanden van den pectoralen stekel wordt geringer voor de speciale soorten in de geslachten *Cryptopterus* en *Callichrous*.

In de familie der *Ophiocephalidae* vermindert het aantal schubben van de zijlijn bij de speciale soorten; het aantal stralen van de rug- en aarsvin blijft binnen de grenzen van de oude soorten, hoewel het hun hoogste aantal niet bereikt. In de familie van de *Nandidae* vermindert het aantal schubben van de zijlijn een weinig bij de speciale soorten, maar het aantal stekels van de rugvin en de stralen van de aarsvin vermeerderen wat. In de familie van de *Mastacembelidae* vermeerderd het aantal stekels en vermindert het aantal stralen van de rugvin bij de speciale soort en bereikt het aantal anale stralen niet het hoogste getal van die der oude soorten.

Het voorgaande overzicht doet ons zien dat in het algemeen op Borneo in de eerste groep het getal schubben en stralen zich vereenvoudigt, de vetvin verkleint, de zwarte plekken zich vermeerderen en het karakter van de poriën zich vergroot.

TWEDE GROEP.

Hiernevens volgt het lijstje van de families van de tweede groep, van hare verspreiding, het aantal harer geslachten in deze groep en speciale geslachten op Borneo en het aantal soorten, dat de familie bevat. (Zie volgende blz.)

Zooals uit deze lijst te zien is, hebben bovenstaande marine-families eene groote verspreiding en bevinden zich in de tropische en gematigde zeeën, terwijl zij vertegenwoordigers hebben aan de kusten of in de rivieren van verschillende werelddeelen.

De lijst van de verspreiding van de geslachten toont aan dat er nog eenige onder zijn met een begrensde gebied; over 't algemeen echter heeft de verspreiding van de geslachten der tweede groep minder belang dan die van de eerste groep.

Op de lijst van de verspreiding der soorten over Borneo staan 84 opgegeven, waarvan 34 speciaal tot dit eiland behooren.

	Zoet water	Tropische zeeën	Gematigde zeeën	Borneo	de andere Aziatische eilanden	Vaste land van Azië	Afrika	Zuid-Amerika	Noord-Amerika	Australië	Europa	fossile vormen	Aantal geslachten in de tweede groep	Aantal speciale geslachten op Borneo	Aantal soorten dat de familie bevat
<i>Clupeidae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5		± 200
<i>Syngnathidae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2		± 175
<i>Scombridae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2		± 200
<i>Polynemidae</i>	+	+		+	+	+	+	+		+			1		± 25
<i>Lobotidae</i>	+	+		+	+	+		+					1		4
<i>Toxotidae</i>	+	+		+	+	+				+			1		5
<i>Serranidae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2		± 550
<i>Sciaenidae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2		± 150
<i>Pleuronectidae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2		± 500
<i>Gobiidae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	2	± 600
<i>Tetrodontidae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2		± 60

Dat ook in de tweede groep de verspreiding niet geheel homogeen is blijkt daaruit, dat van de Barito *Pellona* en *Belone* nog niet vermeld zijn, van de Kapoeas kennen wij nog niet *Sciaena*, *Corvina*, *Coilia*, *Pellona*, van de Sambas en Mempawah nog niet *Ambassis*, evenmin *Hemiramphus*, van de Sarawak nog niet *Clupea*, *Clupeichthys*, *Belone*, enz.

De bovenloop van de Mahakam en van de Kapoeas hebben slechts 7 soorten, waarvan 2 speciaal; terwijl de benedenloop van deze rivieren er 27 hebben, waarvan 6 speciaal; en de middenloop 22, waarvan 5 speciaal. Dit doet zien dat het karakteristieke van deze groep zich in de beneden- en middenloop bevindt.

Van 8 geslachten zijn twee soorten; in 1 geval is de verspreiding der beide over dezelfde rivieren, in 6 gevallen hebben zij een of meer rivieren gemeen, doch heeft een der beide soorten eene grotere verspreiding dan de andere en in 1 geval leven zij in geheel verschillende rivieren.

Uit de vergelijking van de karakters van de »oude soorten« en van de »speciale soorten« bleek, dat in 't algemeen het aantal schubben van de zijlijn bij de speciale soorten vermeerderd, behalve van 't geslacht *Sciaena*, waar het aantal is verminderd en van

Corvina, waar het op gelijke hoogte met de oude soorten is gebleven. Bij *Hemiramphus* hebben de oude soorten 40 — 80 schubben in de zijlijn, de speciale soort heeft 94 — 100. Bij *Datnioides* de oude soort 70, de speciale 75 — 80. Bij *Ambassis* de oude soorten 32 — 46, de speciale 46 — 70. Bij *Eleotris* de oude soorten 28 — 75, de speciale 26 — een groot aantal. Bij *Gobius* de oude 24 — 50, de speciale 26 — 75.

Wat het aantal dorsale stralen betreft, deze zijn in geen enkele der vergelijkingen verminderd en bij vier geslachten vermeerderd; bij *Datnioides* heeft de oude soort $12\frac{1}{13}$ — 14 stralen in de rugvin en de speciale soort heeft er $12\frac{1}{15}$ — 17. Bij *Sciaena* de oude soorten 8 — $10\frac{1}{24}$ — $12\frac{1}{27}$, de speciale soort $10\frac{1}{28}$. Bij *Eleotris* de oude soorten 6 — $7\frac{1}{8}$ — 11, de speciale 5 — $6\frac{1}{9}$ — 32. Bij *Gobius* de oude soorten $6\frac{1}{7}$ — 11, de speciale 5 — $6\frac{1}{8}$ — 12.

Het resultaat van de tweede groep is dus in 't algemeen eene vermeerdering van het aantal schubben, dat wil zeggen een verkleining van hare grootte en eene vermeerdering in het aantal anale stralen waar te nemen.

VERGELIJKING VAN DE BEIDE GROEPEN.

Bij de vergelijking van de resultaten van de beide groepen valt op te merken, dat bij de zoetwatervischfamilies in het algemeen het aantal van de schubben en de stralen verminderd is gedurende het bestaan van het eiland, terwijl bij de soorten, die wij veronderstellen, dat zich uit marine-soorten ontwikkeld hebben, in het algemeen het aantal der stralen en der schubben vermeerderd is. Het middelpunt van de ontwikkeling van de eerste groep bevindt zich in den bovenloop van de rivieren, terwijl de ontwikkeling van de tweede groep integendeel het sterkste is in den benedenloop der stroomen. Het is nog niet gebleken, dat de verspreiding van de eerste en van de tweede groep over het eiland geheel homogeen is.

Dit begin van eene vergelijkende studie bewijst, dat er zoodanige verschillen bestaan tusschen de speciale soorten en de oude soorten, dat het karakter van de visschen op Borneo zich in een bepaalde richting ontwikkelt, waaraan het grootste aantal geslachten van iedere groep onderworpen is, maar dat de richting van de ontwikkeling van de beide groepen verschillend is, evenals ook haar oorsprong niet gelijk is.

Het voorgaande is gegrond op de tegenwoordige kennis van de visschen van Borneo, zooals die door de onderzoekingen der natuurvorschers verkregen is. Wel weten wij, dat verschillende gevolg-

trekkingen door voortgezet onderzoek misschien gewijzigd zullen moeten worden, maar daar de ontwikkeling in de natuur en de evolutie ook in de verspreiding der vischsoorten niet stilstaat, is dit een reden te meer om den tegenwoordigen toestand zoo nauwkeurig mogelijk te beschouwen en te beschrijven.

DE KIEUWBOGEN EN HET VOEDINGSKANAAL.

Bij 36 soorten van Borneo's visschen heb ik de groepen van keeltanden beschouwd. Bij deze was in dit opzicht geen sterke ontwikkeling waar te nemen. Wij weten dat hun aantal kan zijn 3 paar groepen bovenste keeltanden en 1 paar groepen onderste keeltanden. Onder de bedoelde soorten heeft *Tetrodon Hilgendorfi* 3 paar korte groepen bovenste keeltanden, maar geen groepen onderste keeltanden. *Ophiocephalus polylepis* heeft 2 paar groepen bovenste keeltanden en 1 paar groepen onderste keeltanden. *Parophiocephalus unimaculatus* heeft $1\frac{1}{2}$ paar groepen bovenste en 1 paar groepen onderste keeltanden. De vijf beschouwde *Siluren*-soorten hebben 1 paar groepen bovenste en 1 paar groepen onderste keeltanden. De meeste onderzochte *Cyprinen*-soorten hebben een bovenste plaat en 3 rijen onderste pharyngeaaltanden. *Nematabramus Steindachneri* heeft een bovenste plaat en 2 rijen onderste pharyngeaaltanden. Bij eenige soorten *Cyprinen*, zooals *Nemachilus obesus* ontbreekt, de bovenste plaat en dezen hebben slechts 1 rij onderste pharyngeaaltanden. Deze zwakke ontwikkeling moet in betrekking tot het voedsel staan.

Met den microscoop heb ik den inhoud van 39 magen nagegaan; een derde van deze magen was leeg, van vier was de inhoud niet herkenbaar en bij de andere bevonden zich fragmenten van arthropoden, diatomeeën, kleine stukjes van planten en zand en bij één, die van *Macrones fortis*, buiten fragmenten van insecten ook vischschubben. De maag van het grootste exemplaar van *Macronis fortis* bevatte zelfs drie heele visschen van eene veel kleinere soort. Onder de herkenbare deelen van den inhoud van de magen was eene groote verscheidenheid en er waren geen twee magen met fragmenten van dezelfde soort crustaceae of insect. Ongeveer een vierde van deze magen is van eenen maagzak voorzien, bij de andere ontbrak deze.

De betrekkelijke lengte der ingewanden is zeer verschillend; er zijn er die (met de maag) nog niet de helft van de lengte van het individu meten, maar daarentegen beslaat de darm met de maag van *Dangila sumatrana* 9 maal de lengte van het individu en bij *Gyrinocheilus pustulosus* bedragen zij 20 maal de lengte van den visch zelf. *Nemachilus obesus* en *Acanthopsis choerorhynchus* hebben geene

plooi in den darm, 12 van de onderzochte soorten hebben er 2 en er is een tamelijk groot aantal, waar de darm sterk geplooid is. *Ophiocephalus polylepis* en *Parophiocephalus unimaculatus* zijn voorzien van 2 pylorische aanhangels. Het grootste aantal aanhangels op een van de kanten van de kieuwbogen varieert tusschen 9 en 60, met uitzondering van *Gyrinocheilus pustulosus*, waar dit aantal tot 200 kan stijgen.
