

Stages bij Naturalis en de Sectie Integratieve Zoölogie van het IBL

Introductie

Sinds 1977 wordt door onderzoeksgroepen van de Universiteit Leiden uitgebreid onderzoek gedaan aan cichliden (baarsachtige visjes) uit het Victoriameer. In dit grootste tropische meer ter wereld leefden meer dan 500 endemische cichlidensoorten, waarvan meer dan de helft door Leidse onderzoekers werd ontdekt. Ongeveer zes jaar na het begin van het onderzoek vond een explosieve toename van een geïntroduceerde roofvis, de Nijlbaars plaats. Dit had het verdwijnen van een groot deel van de cichliden tot gevolg. Tegelijkertijd nam de eutrofiering van het meer sterk toe, dankzij de grote bevolkingstoename en mogelijk ook door de klimaatsveranderingen. Hierdoor namen de lichtintensiteit en zuurstofspanning af en kwam er een ander voedselaanbod. Na een daling van het Nijlbaarsbestand door sterke bevissing sinds de jaren 90, is een beperkt aantal soorten teruggekomen. Deze terugkerende soorten blijken zich zowel ecologisch als morfologisch aan het veranderde ecosysteem te hebben aangepast. Dankzij de grote collectie cichliden die in de afgelopen 30 jaar door de Leidse onderzoekers werd verzameld en opgeslagen in Naturalis is het mogelijk om tal van interessante vragen te beantwoorden over de oorzaken van het verdwijnen en het (beperkte) herstel van de cichliden en van hun snelle aanpassingen aan de nieuwe omgeving. De volgende onderwerpen geven enkele voorbeelden.

Kunnen keelkaken van cichliden gebruikt worden voor het bepalen van de voedselvoorkeur van de Nijlbaars?

Frans Witte, Mary Kische-Machumu, Martien van Oijen

In het verleden maakten detrituseters 55% uit van de cichlidenmassa in het meer en de zoöplanktoneters 25%. Daarnaast waren er specialisten in tal van andere voedselbronnen (bijvoorbeeld: algen, insecten, slakken, vissen, parasieten of schubben). De herstellende soorten behoren vooral tot de zoöplanktoneters en de detrituseters, maar de verhouding is nu omgekeerd ten opzichte van vroeger; 26% detritivoren en 71% zoöplanktivoren.

In een lopend onderzoek in het Victoriameer wordt getracht te achterhalen waarom zoöplanktoneters zich beter herstellen dan detrituseters. Eén van de hypothesen is dat Nijlbaars selectief jaagt op detrituseters, die waarschijnlijk minder snelle zwemmers zijn dan zoöplanktivoren. Prooiselectiviteit van Nijlbaars wordt onderzocht aan maaginhouden, maar de meeste cichliden in de magen blijken te ver verteerd om nog te kunnen identificeren. Omdat er aanwijzingen zijn dat keelkaken van zoöplanktoneters verschillen van die van detritivoren willen we proberen prooiselectie te bepalen aan de hand van keelkaken.

Van een aantal van de zich herstellende soorten worden keelkaken uitgerepareerd en worden vormverschillen geïnterpreteerd. Met behulp van deze vormverschillen wordt getracht de keelkaken uit de maaginhouden van Nijlbaarzen te determineren als behorend tot detritivoren of zoöplanktivoren. De verhouding in de magen wordt vergeleken met de verhouding van detritus- en zoöplanktoneters in de treilvangsten. De mogelijkheid bestaat om dit onderzoek uit te breiden door de vorm van de huidige keelkaken te vergelijken met die van vroeger. De

verwachting is dat de keelkaken zich aangepast hebben aan het veranderde dieet (zie volgende onderwerp).

Adaptieve respons van het voedselverwerkingsapparaat aan een veranderd dieet

Frans Witte, Martien van Oijen

De cichliden van het Victoriameer zijn de laatste jaren bekend geworden als voorbeelden van extreem snelle evolutie. Het Victoriameer heeft 15 000 jaar geleden drooggestaan en de meeste van de 500 soorten moeten binnen dat tijdsbestek ontstaan zijn. Sommige auteurs denken dat deze periode te kort is voor het ontstaan van de enorme diversiteit aan cichliden in het Victoriameer.

Eén van de overlevende soorten, *H. pyrrhocephalus*, eet tegenwoordig grotere prooien (garnalen, vissen, kleine schelpdieren) dan vroeger (vooral zoöplankton en insectenlarven). Dit biedt een mogelijkheid om de snelheid van morfologische aanpassingen te onderzoeken. De hypothese is dat de mondholte en de keelkaken en hun spieren zich hebben aangepast aan grotere prooien door bij voorbeeld toename van het volume van de mondholte en vergroting van de keelkaken.

Tijdens de stage worden de keelkaken uitgeprepareerd en met behulp van directe metingen en metingen aan digitale foto's en röntgenfoto's de mondholte en keelkaken vergeleken van vissen die voor en na de ecologische veranderingen verzameld zijn.

Aanpassing van lichaamsvorm aan verhoogde predatiedruk door Nijlbaarzen

Frans Witte, Martien van Oijen

Uit recent onderzoek blijkt dat soorten die de Nijlbaarsexplosie overleefd hebben, ecologische en morfologische veranderingen vertonen die zijn opgetreden in een periode van minder dan 20 jaar. De kieuwen van *H. pyrrhocephalus* zijn in oppervlakte toegenomen met 64%. Ondanks de grotere kieuwen is de kop juist afgenomen in volume. Uit de literatuur is bekend dat sommige vissoorten die bedreigd worden door een roofvis, hun kop verkleinen en/of hun lichaam vergroten waardoor ze sneller kunnen ontsnappen. Tot nu toe heeft het onderzoek aan *H. pyrrhocephalus* zich beperkt tot de kop. We willen de lichaamsvorm er nu ook bij betrekken.

Van vissen van voor en na de ecologische veranderingen wordt een morfometrische analyse gedaan van de vorm van het lichaam en de kop. Met behulp van moderne technieken (procustes methode en de thin-plate spline analyse) worden de vormen vergeleken en nagegaan waar de vormveranderingen precies zijn opgetreden. Het onderzoek kan eventueel uitgebreid worden naar soorten met andere levenswijzen en een verschillende mate van predatiedruk.

Is het aantal rijen tanden op de keelkaken van *Rastrineobola argentea* toegenomen in de afgelopen 30 jaar?

Frans Witte, Martien van Oijen

Het is bekend dat de cichliden die in het Victoriameer leven zich snel kunnen aanpassen door fenotypische plasticiteit en/of natuurlijk selectie, maar over de niet-cichliden is nog weinig bekend.

Eén van de overlevende soorten, de cyprinide *Rastrineobola argentea* eet tegenwoordig grotere prooien (garnalen, vissen, insecten) dan vroeger (vooral zoöplankton). In 2006 is er een artikel verschenen waaruit blijkt dat *R. argentea* in tegenstelling tot andere cypriniden vier rijen tanden op zijn keelkaken heeft in plaats van drie. In oudere literatuur worden echter wel drie tandrijen vermeld voor deze soort. De hypothese is dat de keelkaken zich hebben aangepast aan het veranderde dieet en dat daarbij het aantal tandrijen is toegenomen.

Tijdens de stage worden keelkaken en de relevante spieren uitgerepareerd en met behulp van directe metingen en metingen aan digitale foto's en röntgenfoto's de keelkaken en spieren vergeleken van vissen die voor en na de ecologische veranderingen verzameld zijn.