

50/2013

Vaterschaftsnachweis bei Quastenflossern gelungen Forscher analysieren erstmals Erbgut von trächtigen Weibchen und Nachwuchs

18.09.2013/Kiel. Zum ersten Mal haben es Wissenschaftler geschafft, den Nachwuchs von zwei trächtigen Quastenflosser-Weibchen genetisch zu untersuchen. Dabei zeigte sich, dass die Brut – anders als bei vielen anderen Fischarten – mit hoher Wahrscheinlichkeit nur einen gemeinsamen Vater hat. Forscher der Universitäten Bochum und Würzburg haben jetzt zusammen mit Kollegen des GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und weiteren Forscher aus Tansania und aus der Schweiz ihre Ergebnisse in der international renommierten Online-Fachzeitschrift „Nature Communications“ veröffentlicht.

Bis Mitte des vorigen Jahrhunderts waren Wissenschaftler davon überzeugt, Quastenflosser seien vor rund 60 Millionen Jahren ausgestorben. Nur ein paar versteinerte Abdrücke zeugten von der Existenz dieser Tiere. Dann entdeckten Fischer vor der Küste Südafrikas am 23. Dezember 1938 ein Exemplar der angeblich ausgestorbenen Art, das zufällig in ihr Schleppnetz geraten war. Rund 50 Jahre später konnten der deutsche Biologe Professor Hans Fricke und sein Team mit Hilfe des Tauchbootes GEO erstmals Quastenflosser in ihrer natürlichen Umgebung in 200 Metern Wassertiefe vor den Komoreninseln im westlichen Indischen Ozean filmen. Inzwischen sind etwas mehr als 300 lebende Exemplare des bis zu 1,90 Meter langen und 100 Kilogramm schweren Fisches nachgewiesen. Doch noch immer bleiben viele Geheimnisse rund um den Urzeit-Fisch ungelöst.

Jetzt ist es Forschern erstmals gelungen, zwei trächtige Quastenflosser-Weibchen und deren kompletten Nachwuchs genetisch zu untersuchen. „Das ist eine echte Besonderheit. Quastenflosser werden immer nur zufällig gefangen, und trächtige Weibchen sind dabei sehr selten. Außerdem muss rechtzeitig ein Team mit der nötigen Kompetenz vor Ort sein, um Gewebeproben zu entnehmen“, erklärt die Biologin Karen Hissmann vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Sie und ihre Kollegen Jürgen Schauer und Hans Fricke beschäftigen sich seit vielen Jahren unter Einsatz des GEO-Nachfolgers JAGO, Deutschlands einzigem bemannten Forschungstauchboot, mit dem Quastenflosser. Das Team gehört zu den führenden Experten auf dem Gebiet.

Sie konnten zusammen mit einheimischen Kollegen aus Mosambik und Sansibar den dort gefangenen Quastenflosser-Weibchen und ihrem ungeborenen Nachwuchs Proben entnehmen. Beide Weibchen standen offenbar kurz vor der Geburt. Das eine war einem Fischtrawler zufällig ins Netz gegangen, das andere hatte sich in einem Grundstellnetz verfangen, das von einheimischen Fischern ursprünglich für den Haifang in rund 150 m Tiefe versenkt worden war.

Die Wissenschaftler Dr. Kathrin Lampert von der Ruhr-Universität Bochum und Prof. Dr. Manfred Schartl der Universität Würzburg untersuchten das Probenmaterial auf genetische Besonderheiten und führten eine Mikrosatelliten-Analyse durch. Diese Technik kommt auch beim Menschen zum Einsatz, zum Beispiel bei einem Vaterschaftsnachweis. Mikrosatelliten sind kurze, aus nur wenigen Bausteinen bestehende Abschnitte der DNA, die sich typischerweise bis zu 50 Mal wiederholen können. Erbinformationen tragen sie im Allgemeinen nicht, werden aber durch beide Elternteile vererbt.

„Weil wir den Genotyp der Mutter kennen, konnten wir mit Hilfe der Mikrosatelliten-Analyse eindeutig zeigen, dass der Quastenflosser-Nachwuchs jeweils nur einen einzigen Vater hat“, fasst Professor Schartl die zentralen Ergebnisse der Studie zusammen. Demnach paaren sich empfängnisbereite Quastenflosser-Weibchen mit nur einem Männchen. Warum sie sich so verhalten ist bisher unklar, denn die Mehrfachpaarung erhöht die Chance auf eine erfolgreiche Befruchtung. Außerdem sorgt sie für eine hohe genetische Variabilität. Es könnte allerdings sein, dass der Energieaufwand bei der weiteren Partnersuche und die Gefahr, Fressfeinden zum Opfer zu fallen, diese Vorteile überwiegen. Ob sich die Weibchen dauerhaft oder nur saisonal monogam verhalten, bleibt bislang noch offen.

Bei vielen Fischarten findet die Befruchtung der Eier außerhalb des Körpers statt. Die Weibchen legen die Eier an einer ruhigen Stelle im Gewässer ab; anschließend geben die Männchen – das können auch mehrere sein – ihren Samen dazu. Der zumeist sehr zahlreiche Nachwuchs wächst dann ohne elterlichen Schutz im Wasser heran. Der Quastenflosser bringt hingegen voll entwickelte junge Fische zur Welt, die Befruchtung der Eier durch das Männchen findet im Körper des Weibchens statt. Laut Schätzungen der Wissenschaftler dauert die „Schwangerschaft“ etwa drei Jahre. Die beiden untersuchten Brutten bestanden aus 26 und 23 Jungtieren.

Der auch als „lebendes Fossil“ bezeichnete Quastenflosser ähnelt den versteinerten Abdrücken seiner mehr als 300 Millionen Jahre alten Vorfahren stark. Die Tiere stehen neben den Lungenfischen an der Schnittstelle der Evolution zwischen Fischen und Landwirbeltieren und sind deswegen für die Evolutionsbiologie von großer Bedeutung. Erst kürzlich gelang es einem weltweiten Netzwerk von Wissenschaftlern, das gesamte Genom des Quastenflossers zu entschlüsseln.

Originalarbeit:

Lampert, K. P., K. Blassmann, K. Hissmann, J. Schauer, P. Shunula, Z. el Kharousy, B. P. Ngatunga, H. Fricke, M. Schartl (2013): Single male paternity in coelacanth. Nature Communications, <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms3488>

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

<http://www.ruhr-uni-bochum.de/spezzoo/> Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere

<http://www.pch1.biozentrum.uni-wuerzburg.de> Lehrstuhl für Physiologische Chemie am Theodor-Boveri-Institut der Universität Würzburg

Ansprechpartner am GEOMAR:

Karen Hissmann (GEOMAR, JAGO-Team), khissmann@geomar.de

Jürgen Schauer (GEOMAR; JAGO-Team), jschauer@geomar.de

Jan Steffen (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2811, jsteffen@geomar.de