

Pressemitteilung**Universität Konstanz****Helena Dietz**

18.08.2021

<http://idw-online.de/de/news774425>Forschungs- / Wissenstransfer, Forschungsergebnisse
Biologie, Meer / Klima, Tier / Land / Forst
überregional**SPERRFRIST / Das Mysterium des Seedrachen ist gelüftet**

Das Genom des „Seedrachen“, eines sehr ungewöhnlichen Fisches, wurde bestimmt. Die neuen Einblicke tragen zur Beantwortung der Frage nach Erfindungen in der Evolution bei – Ergebnisse eines internationalen Forschungsteams mit Beteiligung des Konstanzer Evolutionsbiologen Axel Meyer in Science Advances

Seedrachen (*Phyllopetryx taeniolatus*) leben im Westen und Süden Australiens. Ein internationales Team mit Beteiligung des Evolutionsbiologen Prof. Dr. Axel Meyer von der Universität Konstanz fand nun genetische Grundlagen einiger äußerer Merkmale des Seedrachen wie das Fehlen von Zähnen und die sogenannten „Fetzen“, durch die sich Seedrachen auszeichnen. Ebenso gewann das Team neue Erkenntnisse zur Lokalisation der Geschlechtsbestimmungs-Gene im Genom. Die Studie erscheint am 18. August 2021 in Science Advances.

Meister der Tarnung

Seedrachen gehören zur Familie der Seepferdchen (Syngnathiden), zu denen auch die Seepferdchen selbst und Seenadeln zählen. Ihren Namen haben sie wegen ihres drachenförmigen Körpers, ihrer spektakulären Färbung und der speziellen blattähnlichen Hautanhängsel. Wegen der Mimikry, die sie teilweise wie Makroalgen aussehen lässt, gelten sie als „Meister der Tarnung“. Wie die anderen Syngnathiden sind Seedrachen durch spezielle Anpassungen und Lebensweisen gekennzeichnet: Sie besitzen ein röhrenförmiges, zahnloses Maul, haben die für Fische typischen Bauchflossen und Schwanzflossen sowie ihre Schuppen verloren, verfügen dagegen aber über einen knöchernen Panzer, der den ganzen Körper umhüllt.

Getrocknet werden Seepferdchen in der traditionellen chinesischen Medizin verwendet, was viele Arten stark gefährdet. Sie schwimmen nicht waagrecht durchs Wasser, sondern gleiten langsam, fast vertikal – wie bei einem Pferd – mit dem Kopf nach unten gebeugt durch Korallenriffe und flache Küstengewässer. Mit ihrem Ringelschwanz können sie sich – wie Affen – an Gegenständen festhalten. Wie bei allen anderen Seepferchen-Arten werden auch bei Seedrachen die Männchen und nicht die Weibchen „schwanger“, indem sie die leuchtend rosa Eier an ihrem Körper angeklebt tragen und so bis zum Schlüpfen beschützen.

Bei der Sequenzierung des Genoms und der Untersuchung der genetischen Basis äußerer Besonderheiten von Seedrachen haben sich die fünf Forschungsteams aus China, Singapur, Japan und Deutschland im Wesentlichen auf die Geschlechtsbestimmung, die fehlenden Zähne und die neu-evolierten Hautfetzen der Seedrachen konzentriert. Das Forschungsteam, das von Professor Qiang Lin von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Guangzhou geleitet wurde, konnte zeigen, dass für diese evolutionäre Neuheit eine Reihe von Genen verantwortlich ist, die normalerweise die Flossenentwicklung steuern. Bei den blätterartigen Hautfetzen der Seedrachen handelt es sich um umgewandelte Flossenstrahlen.

Wie die Seepferdchen haben auch Seedrachen ihre Zähne verloren. Sie saugen mit ihrer langen Schnauze ihre Nahrung, kleine Krebse, ein und verschlucken sie unzerkaut. Die Genomanalyse zeigte, dass auch beim Seepferdchen-Verwandten mehrere Gene, die bei anderen Fischen und auch beim Menschen zur Entwicklung der Zähne beitragen,

verlorengegangen sind. Das Forschungsteam prüfte die Hypothese auf das hierzu gehörende *scpp5*-Gen hin, indem es bei Zebra-Fischen, einem gut erforschten Modellorganismus, der über Rachenzähne verfügt, dieses Gen ausschaltete. In den mutierten Fischen waren, wie erwartet, die Zähne reduziert. Die Funktion eines fehlenden Gens, das verantwortlich für den Verlust der Zähne ist, wurde so durch molekularbiologische CRISPR-Cas-Experimente nachgewiesen.

Die Männchen tragen die befruchteten Eier aus

Typisch für die Seepferdchen-Familie ist ebenfalls, dass ihre männlichen Mitglieder die befruchteten Eier austragen. Während Seepferdchen schon Brutbeutel entwickelt haben, tragen die evolutionsgeschichtlich älteren Seedrachen noch sichtbar die klebrigen Eier unter am Schwanz des Männchens. Sie werden vom Weibchen auf diesen speziellen Brutplatz abgelaicht, wo sie von da an vom Männchen am Körper getragen und so vor Fressfeinden geschützt werden. Bei Fischen generell sind öfter Männchen als Weibchen mit der Brutpflege der Eier beschäftigt, diese spezielle Form der männlichen Schwangerschaft ist allerdings nur bei Seepferchen-Verwandten zu finden.

In diesem Zusammenhang suchten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach den Mechanismen der Geschlechtsbestimmung bei Seedrachen, die bislang noch nicht bekannt waren. Allgemein ist der Ort der Geschlechtsbestimmung bei Fischen schwer zu bestimmen, da sie meist keine speziellen Geschlechtschromosomen wie das X- und Y-Chromosom der Säugetiere besitzen. Die molekularen Grundlagen der Geschlechtsbestimmung liegen, so das Ergebnis, beim sogenannten Mullerian-Hormon, das bereits bei den Seepferdchen als entscheidend für die Geschlechtsbestimmung nachgewiesen wurde.

Die Sequenzierung des Seedrachen-Genoms erfolgt als weiteres Projekt der längerfristigen Zusammenarbeit der Teams aus Guangzhou und Konstanz. Die erste Publikation – zum Seepferdchen-Genom – veröffentlichten die beiden Teams bereits 2016 im Wissenschaftsjournal Nature, eine weitere dieses Jahr in Nature Communications. Axel Meyer: „Wir versuchen in unserer Forschung aus dem Genom den Phänotyp, gewissermaßen die ‚Essenz‘ von Tieren, abzuleiten. Wir versuchen somit zu verstehen, wie ein Tier aussieht, basierend auf der Genomsequenz und dem Verständnis der Funktion von Genen. Der Seedrache ist ein Fisch, der gar nicht wie ein typischer Fisch aussieht. Es ist eine besonders faszinierende und wunderschöne Art.“

Faktenübersicht:

- Originalpublikation: Meng Qu, Yali Liu, Yanhong Zhang, Shiming Wan, Vydiathan Ravi, 7 Geng Qin¹, Han Jiang, Xin Wang, Huixian Zhang, Bo Zhang, Zexia Gao, Ann Huyseune, Zhixin Zhang, Hao Zhang, Zelin Chen, Haiyan Yu, Yongli Wu, Lu Tang, Chunyan Li, Jia Zhong, Liming Ma, Fengling Wang, Hongkun Zheng, Jianping Yin, Paul Eckhard Witten, Axel Meyer, Byrappa Venkatesh, Qiang Li Lin. Seadragon genome analysis provides insights into its phenotype and sex-determination locus, Science Advances, 18. August 2021. DOI: 10.1126/sciadv.abg5196
- SPERRFRIST BIS 18. AUGUST 2021, 20 UHR (MEZ)
- Studie zur genetischen Grundlage des Phänotyps des Seedrachsens und zum genetischen Mechanismus der Geschlechtsbestimmung
- Wissenschaftliche Kooperation von fünf Forschungsteams aus China, Singapur, Japan und Deutschland mit Beteiligung des Evolutionsbiologen Prof. Dr. Axel Meyer.

Hinweis an die Redaktionen:

Fotos können im Folgenden heruntergeladen werden:

https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/filesserver/2021/wie_macht_die.jpg

https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/filesserver/2021/wie_macht_die_1.jpg

Bildunterschrift: Seedrachen (*Phyllopetryx taeniolatus*) leben im Westen und Süden Australiens. Sie gehören zur Seepferdchen-Familie, wobei sie evolutionsgeschichtlich ältere Verwandte darstellen als die Seepferdchen selbst.

Bildnachweis: Frank Schneidewind

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Universität Konstanz
Kommunikation und Marketing
Telefon: + 49 7531 88-3603
E-Mail: kum@uni-konstanz.de

- uni.kn



Seedrachen (*Phyllopetryx taeniolatus*) leben im Westen und Süden Australiens. Sie gehören zur Seepferdchen-Familie, wobei sie evolutionsgeschichtlich ältere Verwandte darstellen als die Seepferdchen selbst.

Frank Schneidewind
Frank Schneidewind