idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Universität Zürich

Kurt Bodenmüller

18.10.2017

http://idw-online.de/de/news683028

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie, Meer / Klima, Umwelt / Ökologie
überregional

Rasche Umweltveränderungen begünstigen Artensterben

Interaktionen zwischen Arten spielen eine Schlüsselrolle für die Biodiversität. Ein Forscherteam mit UZH-Beteiligung zeigt erstmals, dass die Koevolution von Arten innerhalb komplexer Netzwerke nicht nur direkt durch ihre Partner, sondern auch indirekt durch weitere Arten beeinflusst wird. Dies verlangsamt die Anpassungsfähigkeit artenreicher Ökosysteme an sich verändernde Umweltbedingungen. Die raschen Klimaveränderungen dürften daher das Risiko des Artensterbens erhöhen.

Wenn Lebewesen miteinander interagieren, entwickeln sie sich nicht unabhängig voneinander sondern miteinander. Dieser Prozess nennt sich Koevolution. In Räuber-Beute-Systemen begünstigt die natürliche Selektion etwa Raubtiere, die ihre Beute besser fangen können, sowie Beutetiere, die den Raubtieren besser entkommen können. In mutualistischen Gemeinschaften, in denen zwei Arten von ihrer Beziehung gegenseitig profitieren, werden etwa Pflanzen begünstigt, die besser von Insekten bestäubt werden, sowie Insekten, die besser Pollen und Nektar aus den Blüten gewinnen.

Direkte und indirekte Effekte beeinflussen Koevolution

Die Forschung zur Koevolution hat sich bisher auf Paare von Arten konzentriert, die eng miteinander interagieren und somit stark voneinander abhängen. Eiche und Eichelhäher oder Ameisen und Akazienbäume, die sie beschützen, sind Beispiele dazu. Nun zeigt ein internationales Forscherteam mit Beteiligung der Universität Zürich, dass koevolutive Prozesse auch in komplexen Ökosystemen mit zahlreichen Arten stattfinden. Dabei treiben nicht nur die direkten Beziehungen zwischen zwei Arten die Koevolution eines Artenpaares voran. Zusätzlich wird diese auch indirekt durch weitere Spezies beeinflusst, mit denen mindestens eine oder gar beide Arten des Paares nicht direkt interagieren. «Je nach Art der Gemeinschaft beeinflussen diese indirekten Effekte die Koevolution sogar stärker als es direkte Wechselwirkungen tun», ergänzt Jordi Bascompte, UZH-Professor am Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften.

Interaktion von 75 Artengemeinschaften untersucht

Für ihre Analyse verwendeten die Wissenschaftler 75 Netzwerke von miteinander interagierenden Arten, die im Meer und auf dem Land leben. Diese biologischen Gemeinschaften unterscheiden sich in der Anzahl der Beziehungen, in denen eine Spezies mit anderen Arten steht, sowie der Intensität der gegenseitigen Interaktionen. Auf der einen Seite des Spektrums sind dies hochspezialisierte Gemeinschaften wie etwa die Symbiose von Clownfischen und Seeanemonen. Hier interagieren die Lebewesen jeweils sehr eng innerhalb von Artpaaren. Auf der anderen Seite befinden sich Netzwerke, in denen die Arten mit vielen anderen in Beziehung stehen: z.B. Bienen, die verschiedene Pflanzenarten bestäuben, oder Pflanzen, deren Samen von mehreren Vogel- und Säugetierarten verbreitet werden.

Je spezialisierter die Arten, desto stärker wirken indirekte Effekte

Ausgehend von diesen 75 mutualistischen Netzwerken entwickelten die Forschenden ein mathematisches Modell, mit dem sie simulieren konnten, wie die Koevolution die Eigenschaften der Arten innerhalb dieser biologischen Gemeinschaften beeinflusst. Dabei zeigte sich, dass in kleinen Gemeinschaften mit wenigen engen Beziehungen der Einfluss indirekter Effekte schwächer ist als in artenreichen Netzwerken, in denen die Lebewesen über Partnerschaften zu mehreren anderen Arten verfügen. «Im zweiten Typ von Netzwerken wird die Koevolution der spezialisiertesten Arten – jene mit den wenigsten Partnern – sogar stärker von indirekten Effekten beeinflusst als von ihren direkten Partnern», sagt Bascompte.

Rasche Umweltveränderungen gefährden Arten grosser Netzwerke

In grossen biologischen Netzwerken, in denen viele Arten miteinander interagieren, lösen Umweltveränderungen Kaskaden von evolutionären Veränderungen aus, die sich über das Netzwerk ausbreiten. Komplexe Ökosysteme passen sich daher nur sehr langsam an Umweltveränderungen an. Verändern sich die Umweltbedingungen langsam, helfen indirekte Effekte, dass mutualistische Artengemeinschaften über lange Zeiträume erhalten bleiben. Verändern sich diese jedoch rasch, führt die durch indirekte Effekte verlangsamte Anpassung des Netzwerks dazu, dass die Arten anfälliger werden. «Die raschen, durch Menschen bedingten Klimaveränderungen bergen das Risiko, dass viele Arten in grossen Netzwerken aussterben», folgert Jordi Bascompte.

Literatur:
Paulo R. Guimarães Jr., Mathias M. Pires, Pedro Jordano, Jordi Bascompte, John N. Thompson. Indirect effects drive coevolution in mutualistic networks. Nature. 18 October 2017. DOI: 10.1038/nature24273

Kontakt:
Prof. Dr. Jordi Bascompte
Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften
Universität Zürich
Tel. +41 44 635 61 26
E-Mail: jordi.bascompte@ieu.uzh.ch

URL zur Pressemitteilung: http://www.media.uzh.ch/de/medienmitteilungen/2017/Koevolution-Netzwerke.html

Nicht nur direkte Interaktionen von Artenpaaren wie blühende Pflanzen und Insektenbestäuber beeinflussen die Koevolution, sondern auch indirekte Effekte weiterer Spezies.
Mark A. Chappell