

16/2020

Winzige Meeresbewohner als Schlüssel für globale Kreisläufe Neue Wege zum Verständnis der Funktionsweise von marinem Phytoplankton

06.04.2020/Kiel. Nur weil man sie mit bloßem Auge nicht sieht, bedeutet das nicht, dass sie nicht wichtig sind. Marine Mikroorganismen spielen eine sehr wichtige Rolle in globalen Kreisläufen wie der Kohlendioxidstoffaufnahme in den Ozean aus der Atmosphäre. Über ihre Funktionsweise ist jedoch wenig bekannt. Neue Ansätze eines internationalen Forscherteams unter Beteiligung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel legen erstmals die Grundlage für eine genauere genetische Untersuchung einiger wichtiger Phytoplanktonorganismen, wie die internationale Zeitschrift *Nature Methods* heute berichtet.

Marine Mikroorganismen wie Bakterien und sogenannte Protisten bilden einen großen Teil der Biomasse in den Ozeanen. Protisten sind eine Gruppe von einzelligen Mikroorganismen, die einen festen Zellkern haben und sich dadurch von Bakterien unterscheiden. Viele Protisten sind Teil des Phytoplanktons. Sie treiben Photosynthese und spielen damit eine wichtige Rolle bei der CO₂ aus der Atmosphäre. Außerdem bilden sie die Grundlage des Nahrungsnetzes, auf dem letztendlich die Meeresfischerei beruht. Dennoch ist wenig darüber bekannt, wie diese Mikroorganismen funktionieren. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass es lange Zeit nicht möglich war, wichtige Arten des Phytoplanktons genetisch zu verändern. Doch genau diese Methode ist es, die Funktionsweise der Proteine zu untersuchen, die wesentliche Prozesse in den Organismen steuern. Fragen wie „Wie entstehen Schwankungen im Phytoplanktonwachstum?“ oder „Was liegt der Reaktion verschiedener Algen auf jahreszeitliche Veränderungen im Ozean zugrunde?“ könnten so beantwortet werden.

Um diesen Fragen auf den Grund zu gehen, hat die Gordon und Betty Moore Foundation eine internationale Initiative zur schnellen Entwicklung genetischer Systeme in marinen eukaryotischen Organismen ins Leben gerufen. Eine heute in der internationalen Zeitschrift *Nature Methods* veröffentlichte Studie vereint die Ergebnisse von Wissenschaftlern aus 53 Institutionen und 14 Ländern. Sie wurde von Alexandra Z. Worden (GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Deutschland) zusammen mit Julius Lukeš (Institut für Parasitologie, Tschechische Akademie der Wissenschaften, Tschechische Republik) und Thomas Mock (University of East Anglia, Großbritannien) geleitet.

Gemeinsam arbeiteten die Mitglieder der internationalen Kooperation daran, neue Wege zur Untersuchung der einzelnen Proteine der Meeresprotisten zu entwickeln. „Die Methoden zur Analyse der Funktion einzelner Proteine von Schlüssel-Algengruppen geben der Wissenschaft Instrumente an die Hand, um vergleichbare Untersuchungen durchzuführen – die Rückschlüsse auf Faktoren zulassen, die es Algen ermöglichen auf Umweltveränderungen reagieren“, erläutert Professorin Worden.

In der Publikation stellt Worden's Team Manipulationsprotokolle für die weit verbreitete Alge *Micromonas* vor. Diese winzige Zelle besteht fast ausschließlich aus Chloroplasten, den Organellen, in denen die Photosynthese stattfindet. Sie wurde erstmals in den 1950er Jahren entdeckt. Damals zeigte sich, dass sie im Ärmelkanal sehr häufig vorkommt. Heute ist sie für ihre weltweite Verbreitung von Pol zu Pol bekannt.

Das Konzept hinter den neuen Methoden basiert auf der genetischen Transformation. Das bedeutet, dass fremde DNA zur Produktion von Proteinen in einem Organismus genutzt werden kann oder dass ein bestimmtes Gen im Organismus ausgeschaltet oder entfernt werden kann. Bei vielen Organismen müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein, damit diese Transformation geschehen kann. Um sie künstlich herbeizuführen, sind genaue Verfahrensabläufe (Protokolle) zu beachten.

Für viele Schlüsselarten der marinen Protisten wie *Micromonas* waren solche Protokolle jedoch nicht verfügbar - bis zur heutigen Veröffentlichung. Im Laufe des Projekts entwickelte das Team Verfahren, die 13 verschiedene Meeresprotisten erfolgreich transformierten und eine Vielzahl zukünftiger Studien über ihre Ökologie und Evolution ermöglichen.

„Die neuen Erkenntnisse werden es uns ermöglichen, die Mechanismen zu verstehen, mit denen Algen auf Veränderungen in der Umwelt reagieren. Dies betrifft sowohl das Verständnis saisonaler Schwankungen aufgrund eines natürlichen, jährlichen Rhythmus als auch Übergänge im Zusammenhang mit dem Klimawandel“, fügt Worden hinzu.

Originalarbeit:

Faktorová, D., R. E. R. Nisbet, J. A. Fernández Robledo, E. Casacuberta, L. Sudek, A. E. Allen, M. Ares Jr, C. Aresté, C. Balestreri, A. C. Barbrook, P. Beardslee, S. Bender, D. S. Booth, F.-Y. Bouget, C. Bowler, S. A. Breglia, C. Brownlee, G. Burger, H. Cerutti, R. Cesaroni., M. A. Chiurillo, T. Clemente., D. B. Coles, J. L. Collier, E. C. Cooney, K. Coyne, R. Docampo., C. L. Dupont, V. Edgcomb., E. Einarsson, P. A. Elustondo., F. Federici, V. Freire-Beneitez, N. J. Freyria Kodai Fukuda, P. A. García, P. R. Girguis, F. Gomia, S. G. Gornik, J. Guo, V. Hampl, Y. Hanawa, E. R. Haro-Contreras, E. Hehenberger, A. Highfield, Y. Hidakawa, A. Hopes., C. J. Howe, I. Hu, J. Ibañez, N. A. T. Irwin, Y. Ishii, N. Ewa Janowicz, A. C. Jones, A. Kachale, K. Fujimura-Kamada, B. Kaur, J. Z. Kaye, E. Kazana, P. J. Keeling, N. King, L. A. Klobutcher, N. Lander, I. Lassadi, Z. Li, S. Lin, J.-C. Lozano, F. Luan, S. Maruyama, T. Matute, C. Miceli, J. Minagawa, M. Moosburner, S. R. Najle, D. Nanjappa, I. C. Nimmo, Luke Noble, A. M. G. Novák Vanclová, M. Nowacki, I. Nuñez, A. Pain, A. Piersanti, S. Pucciarelli, J. Pyrih, J. S. Rest, M. Rius, D. Robertson, A. Ruaud, I. Ruiz-Trillo, M. A. Sigg, P. A. Silver, C. H. Slamovits, G. J. Smith, B. N. Sprecher, R. Stern, E. C. Swart, A. Tsaousis, L. Tsypin, A. Turkewitz, J. Turnšek, M. Valach, V. Vergé, P. von Dassow, T. von der Haar, R. F. Walle2, L. Wang, X. Wen, G. Wheeler, A. Woods, H. Zhang, T. Mock, A. Z. Worden and J. Lukeš, 2020: Genetic tool development in marine protists: emerging model organisms for experimental cell biology. *Nature Methods*, doi: 10.1038/s41592-020-0796-x

Links:

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

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n6983 steht Bildmaterial zum Download bereit

Kontakt:

Dr. Andreas Villwock (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2802, presse@geomar.de