

Balanophora: Einzigartige genomische Anpassungen geben Aufschluss über die Evolution des Pflanzenparasitismus

SHENZHEN, CHINA, September 26, 2023 /EINPresswire.com/ -- In einer Studie, die am 21. September in Nature Plants veröffentlicht wurde, untersuchen Wissenschaftler des BGI-Research, des Kunming Institute of Botany, der University of British Columbia und andere die Auswirkungen genomischer Anpassungen auf die Evolution des Pflanzenparasitismus am Beispiel von Balanophora, einer holoparasitischen Pflanze, die nicht zur Photosynthese fähig ist und alle ihre Nährstoffe und ihr Wasser von ihrer Wirtspflanze bezieht.

Im Allgemeinen sind Pflanzen autotrophe Organismen, die Photosynthese betreiben können. Es gibt jedoch etwa 5.000 Pflanzenarten, die sich so entwickelt haben, dass sie auf andere Wirtspflanzen angewiesen sind, um sich zu ernähren, und von denen einige sogar ihre Fähigkeit zur Photosynthese verloren haben.

Balanophora weckte das Interesse der BGI-Forscher während des 10.000 Pflanzengenom-Projekts (10KP). Dr. Xiaoli Chen, Forscherin am BGI-Research und Hauptautorin der Studie, erklärt: "Wir haben uns gefragt, was passiert, nachdem sie sich zu Holoparasiten entwickelt haben, wenn sie die wichtigste Funktion verlieren, die grüne Pflanzen normalerweise auszeichnet - die Fähigkeit zur Photosynthese."

Das Forschungsteam sammelte und analysierte die Genome von Mitgliedern der Ordnung Sandelholz, darunter ein Stamm-Hemiparasit, Scurrula, und zwei Wurzel-Hemiparasiten, Balanophora. Der Vergleich der Genome zeigte, dass Scurrula und andere Hemiparasiten mit moderatem Parasitismus im Vergleich zu autotrophen Pflanzen einen relativ geringen Genverlust erlitten. Im Gegensatz dazu war der Genverlust bei Balanophora beträchtlich.

Beim Vergleich von Balanophora mit Sapria, einer anderen extrem parasitischen Pflanze aus einer anderen Familie, konnten die Wissenschaftler den gleichen großen Genverlust feststellen. "Das Ausmaß des gemeinsamen Genverlustes bei Balanophora und Sapria ist bemerkenswert", sagt Dr. Chen. "Es deutet auf eine sehr starke Konvergenz in der genetischen Evolution der holoparasitischen Linien hin, trotz ihrer scheinbar unterschiedlichen Lebensgeschichten und Erscheinungsformen und obwohl sie sich aus verschiedenen Gruppen photosynthetischer Pflanzen entwickelt haben."

Neben dem fast vollständigen Verlust von Genen, die mit der Photosynthese in Verbindung

stehen, fanden die Wissenschaftler auch den Verlust oder die Eliminierung von Genen für andere wichtige biologische Prozesse wie die Wurzelentwicklung, die Stickstoffaufnahme und die Regulierung der Blütenentwicklung. Dies unterstützt die Hypothese, dass Holoparasiten nur die Gene behalten, die für sie essentiell sind, und diejenigen eliminieren, die unnötig oder überflüssig geworden sind.

Die Transkriptomdaten dokumentierten auch ungewöhnliche und neuartige Interaktionen zwischen Balanophora und ihrer Wirtspflanze sowie den Geweben an der Wirt-Parasit-Schnittstelle, mit Hinweisen auf mRNA-Austausch, substantiellen und aktiven Hormonaustausch und Immunreaktionen in Parasit und Wirt.

Während beispielsweise die Gene für die Synthese eines wichtigen Pflanzenhormons, der Abscisinsäure (ABA), die für Stressreaktionen und -signale der Pflanzen verantwortlich ist, in Balanophora und Sapria verloren gegangen waren, fanden die Forscher in den blühenden Stängeln von Balanophora noch eine Anhäufung des Hormons ABA und in diesen Holoparasiten noch Gene, die an der Reaktion auf ABA-Signale beteiligt sind. Dies deutet darauf hin, dass die Parasiten das von ihren Wirtspflanzen synthetisierte ABA-Hormon aufnehmen und nutzen.

Dr. Sean Graham, Professor für Botanik an der University of British Columbia und einer der Autoren der Studie, erklärt: "Die meisten der bei Balanophora verloren gegangenen Gene betreffen wahrscheinlich Funktionen, die in grünen Pflanzen essentiell sind und in Holoparasiten funktionell überflüssig geworden sind. Allerdings gibt es wahrscheinlich auch Fälle, in denen der Verlust von Genen tatsächlich von Vorteil war und nicht nur einen einfachen Funktionsverlust widerspiegelt. Der Verlust des gesamten ABA-Biosynthesewegs könnte ein gutes Beispiel dafür sein, da er ihnen helfen könnte, die physiologische Synchronisation mit der Wirtspflanze aufrechtzuerhalten. Dies muss in Zukunft getestet werden.

Diese Forschungsarbeit legt den Grundstein für die weitere Erforschung der Geheimnisse des Pflanzenparasitismus, seiner evolutionären Anpassungen und genetischen Feinheiten. Dr. Huan Liu, Forscher am BGI-Research und korrespondierender Autor der Studie, erklärt: "Die Untersuchung parasitärer Pflanzen vertieft unser Verständnis der dramatischen Genomveränderungen und der komplexen Wechselwirkungen zwischen parasitären Pflanzen und ihren Wirten. Die genomischen Daten liefern wertvolle Einblicke in die Evolution und die genetischen Mechanismen, die der Abhängigkeit parasitärer Pflanzen von ihren Wirten zugrunde liegen, und wie sie ihre Wirtspflanzen manipulieren, um zu überleben".

Den Artikel lesen: <https://www.nature.com/articles/s41477-023-01517-7>

Richard Li
BGI Group
[email us here](#)

Visit us on social media:
[Facebook](#)

[Twitter](#)
[LinkedIn](#)

This press release can be viewed online at: <https://www.einpresswire.com/article/657568972>

EIN Presswire's priority is source transparency. We do not allow opaque clients, and our editors try to be careful about weeding out false and misleading content. As a user, if you see something we have missed, please do bring it to our attention. Your help is welcome. EIN Presswire, Everyone's Internet News Presswire™, tries to define some of the boundaries that are reasonable in today's world. Please see our Editorial Guidelines for more information.

© 1995-2023 Newsmatics Inc. All Right Reserved.