idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Press release

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Eva Sittig

06/02/2022
http://idw-online.de/en/news794954

Research projects, Research results
Biology, Oceanology / climate
transregional, national

Heutige Algen zeugen vom Landgang der Pflanzen im Erdaltertum

Forschungsteam aus dem Kiel Plant Center der CAU untersuchte, wie pflanzliche Zellwandbausteine die Anpassung an das Leben an Land unterstützen

Der Übergang vom Leben im Wasser zum dauerhaften Leben an Land stellte eine der größten Herausforderungen während der Evolution der Pflanzen dar. Vor etwa 500 Millionen Jahren gelang es einem evolutionären Vorläufer der heutigen Landpflanzen, diesen drastischen Lebensraumwechsel zu vollziehen und damit die Grundlage der heutigen Pflanzenvielfalt zu schaffen. Forschende aus der Abteilung für Pharmazeutische Biologie am Pharmazeutischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) um Professorin Birgit Classen beschäftigen sich mit der Anpassung der pflanzlichen Zellwand an diese geänderten Bedingungen. Als Kontaktpunkt der Pflanzen zur Umwelt ist die Zellwand von wichtiger Bedeutung. Ein näheres Verständnis des Überganges zum Landleben und den damit verbundenen neuen Stressfaktoren ermöglicht Rückschlüsse darauf, wie Pflanzen mit den klimatischen Veränderungen der sich wandelnden Umwelt besser umgehen können. Im Rahmen einer neuen Forschungsarbeit konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die im Kiel Plant Center (KPC) aktiv sind, neue Erkenntnisse über die Evolution einzelner Zellwandbestandteile gewinnen und so mehr über die Verwandtschaftsverhältnisse und den Ursprung von Algen und Landpflanzen erfahren. Gemeinsam mit einem multidisziplinären Team aus Hamburg und Innsbruck veröffentlichten die Kieler Forschenden ihre neuen Ergebnisse kürzlich in der renommierten Fachzeitschrift The Plant Journal.

Süßwasseralgen geben Auskunft über Anpassungsprozesse vor Millionen von Jahren

Das CAU-Forschungsteam um Dr. Lukas Pfeifer und Professorin Classen ist in dieser speziellen Forschungsfrage auch im deutschlandweiten Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) „MAdLand: Molekulare Adaptation an das Land: Evolutionäre Anpassung der Pflanzen an Veränderung“ aktiv. Das Verbundforschungsprojekt soll diesen Übergang und die nötigen Veränderungen auf molekularer Ebene näher beleuchten.

In der neuen Untersuchung konzentrierten sich die Forschenden auf die Charakterisierung der Zellwände der Armleuchteralge Nitellopsis obtusa und der Jochalge Spirogyra pratensis. Beide Gruppen von Süßwasseralgen weisen eine enge evolutionäre Verwandtschaft mit den Landpflanzen auf, wobei in jüngerer Zeit gezeigt wurde, dass der evolutionäre Vorfahre der Landpflanzen der Gruppe der Jochalgen näherstand. Insbesondere die sogenannten Arabinogalaktan-Proteine (AGPs) waren für die Kieler Forschenden von großem Interesse, da sie in allen Landpflanzen vorhanden sind und eine wichtige Rolle in verschiedenen Prozessen des Lebenszyklus von Samenpflanzen spielen.

Die analytischen Untersuchungen zeigten, dass ähnliche Strukturen in der näher verwandten Algenart Spirogyra pratensis vorhanden sind, während sie in der evolutionär etwas entfernter verwandten Art Nitellopsis obtusa nicht vorkommen. „Interessanterweise unterschieden sich die Kohlenhydratstrukturen aus Spirogyra auf den ersten Blick in ihrem Grundgerüst kaum von denen der Landpflanzen. Bei näherer Untersuchung zeigte sich allerdings, dass der essentielle namensgebende Baustein Arabinose bei Spirogyra nahezu vollständig fehlte und durch einen anderen Zuckerbaustein, die sogenannte Rhamnose, ersetzt wurde“, sagt Pfeifer, Erstautor der Studie. Deshalb schlagen die Forschenden den Namen Rhamnogalaktan-Proteine (RGP) für diese ungewöhnliche Gruppe von Molekülen vor. Die an

der Arbeit beteiligten Forschenden aus Innsbruck ergänzten die Laborarbeit an der kultivierten Spirogyra-Probe aus der Hamburger Algensammlung durch wild gesammelte Spirogyra-Proben aus Tirol.

Mögliche Beteiligung der Moleküle an der geschlechtlichen Vermehrung der Algen

Mithilfe einer spezifischen Färbung der AGPs konnte das Forschungsteam zeigen, dass die gefundenen Moleküle bei der geschlechtlichen Vermehrung der Algen in größerer Menge in den entsprechenden Zellen aufzufinden waren. „Das, was bei den Landpflanzen in erster Linie von den bestäubenden Insekten oder vom Wind übernommen wird, machen bei dieser Algengruppe die einzelnen Algen selbst, indem sie feste Verbindungen zwischen zwei Algen – sogenannte Konjugationsbrücken – ausbilden“, erklärt Pfeifer.

„Unsere Ergebnisse sind auch deshalb sehr interessant, weil AGPs in Landpflanzen im Prozess der sexuellen Vermehrung als wichtige Signalmoleküle gelten. Anscheinend waren die Vorläufermoleküle der AGPs, also die neu entdeckten Rhamnogalaktan-Proteine, bereits bei diesen Jochalgen wichtig für die sexuelle Fortpflanzung. Mit unseren neuen Ergebnissen kommen wir einem besseren Verständnis der Evolution und Funktion dieser Moleküle einen weiteren Schritt näher“, fasst Classen zusammen. Das Forschungsteam hofft, die Untersuchung dieser für das Leben an Land offenbar essentiellen Zellwandbausteine in einer Fortführung des DFG-Schwerpunktprogramms auch künftig erfolgreich fortführen zu können.

Abbildungen steht zum Download bereit:

https://www.uni-kiel.de/de/pressemitteilungen/2022/082-pfeifer-plantjournal-author.jpg
Bildunterschrift: Dr. Lukas Pfeifer untersuchte pflanzliche Zellwandbestandteile, um mehr über die Verwandtschaftsverhältnisse und den Ursprung von Algen und Landpflanzen zu erfahren.
© Christian Urban, Uni Kiel

https://www.uni-kiel.de/de/pressemitteilungen/2022/082-pfeifer-plantjournal-algae.jpg
Bildunterschrift: Das Forschungsteam charakterisierte die Zellwände von eng mit Landpflanzen verwandten Süßwasseralgen, im Bild die Jochalge Spirogyra pratensis.
© Christian Urban, Uni Kiel

Weitere Informationen:

Arbeitsgruppe Planzenglykane Kiel, Pharmazeutische Biologie,
Pharmazeutisches Institut, CAU:
http://www.pharmbio.uni-kiel.de/de/classen

Forschungszentrum Kiel Plant Center (KPC), CAU:
http://www.plant-center.uni-kiel.de

Forschungsschwerpunkt Kiel Life Science (KLS), CAU:
http://www.kls.uni-kiel.de

contact for scientific information:

Professorin Dr. Birgit Classen

Arbeitsgruppe Pflanzenglykane Kiel, Pharmazeutische Biologie,
Pharmazeutisches Institut, CAU:
Tel.: 0431 880-1130
E-Mail: bclassen@pharmazie.uni-kiel.de

Original publication:

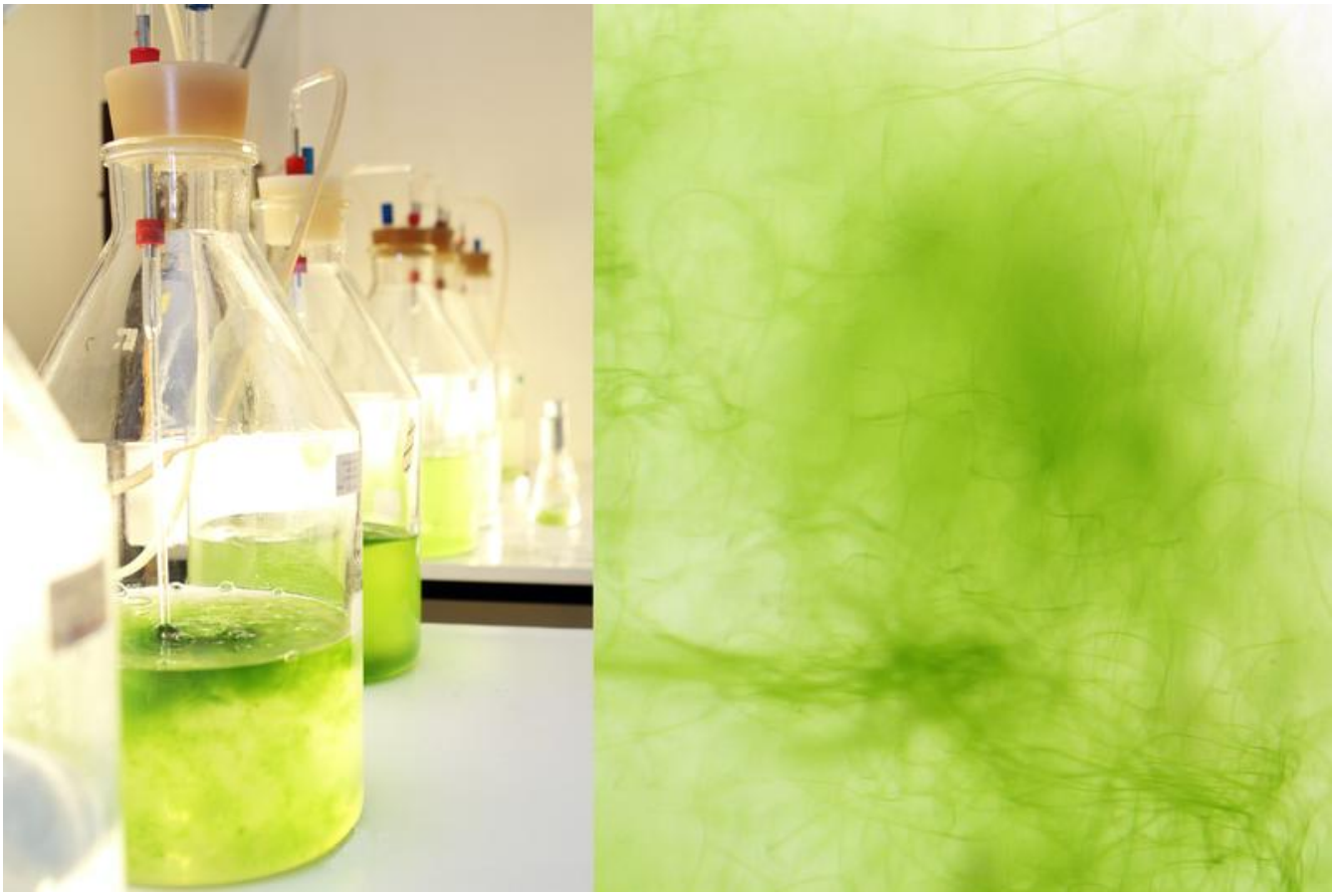
Lukas Pfeifer, Jon Utermöhlen, Kathrin Happ, Charlotte Permann, Andreas Holzinger, Klaus von Schwartzenberg, Birgit Classen (2022): Search for evolutionary roots of land plant arabinogalactan-proteins in charophytes: presence of a rhamnogalactan-protein in Spirogyra pratensis (Zygnematophyceae). The Plant Journal 109: 568-584. https://doi.org/10.1111/tpj.15577

URL for press release: http://www.pharmbio.uni-kiel.de/de/classen

URL for press release: http://www.plant-center.uni-kiel.de

URL for press release: http://www.kls.uni-kiel.de

Dr. Lukas Pfeifer untersuchte pflanzliche Zellwandbestandteile, um mehr über die Verwandtschaftsverhältnisse und den Ursprung von Algen und Landpflanzen zu erfahren.
© Christian Urban, Uni Kiel
© Christian Urban, Uni Kiel



Das Forschungsteam charakterisierte die Zellwände von eng mit Landpflanzen verwandten Süßwasseralgen, im Bild die Jochalge Spirogyra pratensis.
© Christian Urban, Uni Kiel
© Christian Urban, Uni Kiel