

Pressemitteilung

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Marco Bosch

12.07.2018

<http://idw-online.de/de/news699363>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie, Meer / Klima
überregional



Algen haben Gene fürs Landleben

Das Erbgut der Armleuchteralge Chara braunii ist entschlüsselt. Es enthält bereits die ersten genetischen Merkmale, die den Wasserpflanzen später den evolutionären Übergang zum Landleben ermöglichten.

Vor 500 Millionen Jahren verließen die ersten Pflanzen das Wasser und besiedelten das Land. Die genetischen Anpassungen, die mit diesem Wechsel verbunden sind, lassen sich schon im Erbgut der Süßwasseralge Chara braunii erkennen. Das berichtet ein internationales Forschungsteam unter Leitung des Marburger Biologen Professor Stefan Rensing im Fachblatt Cell.

Zu diesem Team gehören die Pflanzenwissenschaftler Rainer Hedrich und Dirk Becker von der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU). „In den Genen der Alge Chara sind schon zahlreiche evolutionäre Innovationen angelegt, die bislang ausschließlich den Landpflanzen zugeschrieben wurden“, erklärt Professor Hedrich, Inhaber des JMU-Lehrstuhls für Molekulare Pflanzenphysiologie und Biophysik.

Eine Innovation ist das Stresshormon Abscisinsäure (ABA). Es sorgt dafür, dass Landpflanzen bei Trockenheit auf einen Wassersparmodus umschalten. Bei Wasserpflanzen ist diese Regulation überflüssig. Trotzdem seien in den Genen von Chara die frühen Syntheseschritte für ABA schon angelegt, so Hedrich. Von den passenden Hormonrezeptoren dagegen finde sich keine Spur.

Spezifische Kalium-Transporter fehlen

Chara gehört zu den höher entwickelten Algen und ähnelt im Aussehen einer Landpflanze. Unter anderem besitzt sie wurzelähnliche Strukturen, mit denen sie sich am Grund von Gewässern verankert. Anders als bei den Landpflanzen, spielen diese „Wurzeln“ für die Aufnahme von Nährstoffen aber keine Rolle – schließlich ist die Alge im Wasser dauernd von Kalium und anderen Nährsalzen umflutet. So kann sie die wichtigen Stoffe praktisch mit jeder Zelle ihres Körpers aufnehmen.

„Die meisten Gene, die auch bei Landpflanzen für die Aufnahme und Verteilung von Nährstoffen wichtig sind, finden wir auch im Erbgut von Chara vertreten“, sagt Professor Dirk Becker. Wurzelspezifische Transporter für Kalium, wie bei Landpflanzen, seien in der Alge aber bislang nicht nachgewiesen worden: „Das könnte bedeuten, dass Kalium im Wasser leichter verfügbar ist als im Boden.“

Algenzellen leiten elektrische Signale weiter

Neben einer Art Wurzel hat die Alge auch einen sprossähnlichen Wuchs mit knotigen Verdickungen, an denen blattartige Gebilde sitzen. Die Abstände zwischen den Knoten können bis zu 20 Zentimeter lang sein – und sie warten mit einer Besonderheit auf: Die Zellen in diesem Bereich geben elektrische Signale ab und leiten sie in der Alge weiter.

„Chara wird darum seit den 1950er-Jahren als Modell verwendet, um die elektrische Erregbarkeit von Pflanzenzellen zu erforschen“, sagt Hedrich. „Man nennt die Alge auch ‚grünes Axon‘, weil ihre Zellen nach einer Stimulation durch Licht oder Berührungen Aktionspotentiale abfeuern.“ Axone sind bei tierischen und menschlichen Nervenzellen die Fortsätze, die elektrische Signale weiterleiten.

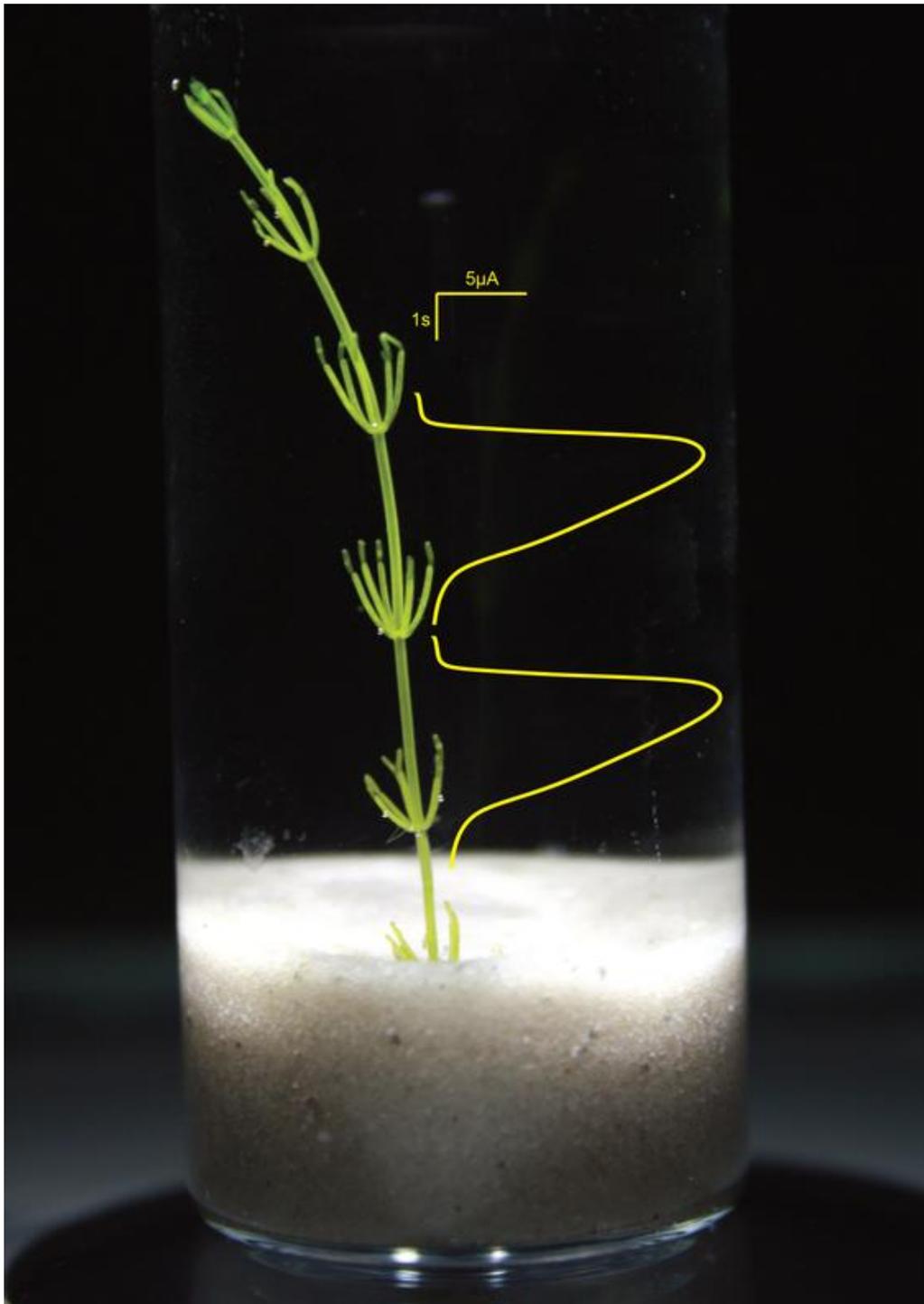
Mit Hilfe des entschlüsselten Genoms von Chara will Hedrichs Team jetzt untersuchen, welche Ionenkanäle bei der Alge für die Aktionspotentiale verantwortlich sind. Bei Landpflanzen sind Glutamat-Rezeptor-Kanäle maßgeblich an der Übertragung elektrischer Signale über längere Strecken beteiligt. Im Genom von Chara finden sich diese Rezeptoren aber nicht. Der evolutionäre Ursprung der elektrischen Erregbarkeit bei Pflanzen stellt die Wissenschaft also noch vor einige Rätsel.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Rainer Hedrich, Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften der Universität Würzburg, T +49 931 31-86100, hedrich@botanik.uni-wuerzburg.de

Originalpublikation:

Tomoaki Nishiyama, Hidetoshi Sakayama & al.: The Chara genome: secondary complexity and implications for plant terrestrialization, *Cell* 12. July 2018, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.06.033>



Die Alge Chara nutzt elektrische Potentiale, um in ihrem Körper Signale über längere Strecken (mehrere Zentimeter) weiterzuleiten. Welche Ionenkanäle daran beteiligt sind, ist noch unbekannt.
(Bild: Nora Stingl, Rob Roelfsema, Anna Alova)