

Press release**Institute of Science and Technology Austria****Dr. Elisabeth Guggenberger**

07/30/2018

<http://idw-online.de/en/news699937>Research results
Biology
transregional, national**Neuer Vorgang in der Wurzelentwicklung entdeckt****WissenschaftlerInnen entschlüsseln Kommunikation an der Wurzelspitze**

Wenn die Pflanzenwurzel wächst, schützt eine Wurzelkappe ihre zerbrechliche Spitze. Alle paar Stunden geht die alte Kappe verloren und eine neue ersetzt sie. Das stellte die Wissenschaft bisher vor eine Frage: Wie wissen die Zellen an der Spitze, wann sie sterben müssen, und wie wissen die Zellen weiter hinten, wann sie sich teilen und eine neue Schicht bilden - zumal diese Zellen mehrere Zellreihen voneinander entfernt sind? ForscherInnen der Universität Oslo und des Institute of Science and Technology Austria (IST Austria) haben dieses Kommunikationsproblem nun teilweise gelöst. Wie sie in der heutigen Ausgabe von Nature Plants schreiben, konnten die ForscherInnen zum ersten Mal regelmäßige Zyklen von Verlust und Nachwachsen der Wurzelspitze in Echtzeit beobachten. Dabei entdeckten sie das Signal und den Rezeptor, die diesen Prozess koordinieren.

Signal und Rezeptor identifiziert

Die Gruppe von Reidunn Aalen an der Universität Oslo, darunter Postdoc und Erstautor Chun-Lin Shi, entdeckte das Signal und den Rezeptor, die die Kommunikation an der Wurzelspitze ermöglichen. Sie fanden heraus, dass Zellen in der Wurzelkappe ein kleines Peptid, genannt IDL₁, absondern. Dieses Peptid verteilt sich in der Wurzelspitze. Zellen am sogenannten Wurzelapikalmeristem, die sich zu einer neuen Wurzelkappe teilen, haben ein Rezeptorprotein, genannt HSL₂, das das Signalpeptid IDL₁ wahrnimmt. Durch diesen Mechanismus kommunizieren die äußeren Wurzelkappenzellen, die abgeworfen werden, und die inneren Zellen, die sich teilen, um sie zu ersetzen.

Verlust der Wurzelspitze erstmals beobachtet

Jiri Frimls Gruppe am IST Austria, darunter der ehemalige Postdoc Daniel von Wangenheim und der Praktikant Ivan Kulik, beobachteten zum ersten Mal, wie Pflanzen ihre Wurzelkappen abwerfen. Mit einem Laser-Scanning-Mikroskop, das auf die Seite gekippt wurde - eine Methode, die die Forschungsgruppe zuvor entwickelt hatte und die nicht nur zur Produktion des Siegervideos im letztjährigen "Nikon Small World in Motion Wettbewerb" sondern auch bereits zur Entdeckung einer neuen Rolle von Auxin in der Reaktion auf die Schwerkraft führte - konnten sie den Verlust der Wurzelkappe über mehrere Tage hinweg in Echtzeit beobachten.

Der Verlust der Wurzelkappe ist ein langsamer Prozess - etwa alle 18 Stunden geht eine Wurzelkappe verloren. "Da der Wurzelkappenverlust und -ersatz langsam ist, kann man ihn unter einem normalen Mikroskop nicht beobachten", erklärt Jiri Friml. Kulik und von Wangenheim konnten mit dem gekippten Mikroskop das Wurzelwachstum drei Tage lang beobachten und die Periodizität von Zelltod und der Ablösung der Wurzelkappe sehen, wie Jiri Friml beschreibt: "Mit unserem vertikalen Mikroskop und der automatischen Verfolgung konnten wir beobachten, wie Wurzelkappen unter natürlichen Bedingungen verloren gehen. Diese Werkzeuge ermöglichten uns zu sehen, wie der Wurzelkappenverlust tatsächlich abläuft und wie sich die Zellen weiter hinten teilen."

Friml's Gruppe verglich, wie sich die Wurzelkappe bei *Arabidopsis thaliana*-Pflanzen des Wildtyps lösen und ersetzen, und verglichen dies mit dem Vorgang in mutierten Pflanzen, die die Aalen Gruppe zur Verfügung stellte. Sie fanden heraus, dass sich in Pflanzen, in denen die Kommunikation über IDL1 und HSL2 gestört ist, Wurzelkappenzellen an der Spitze ansammeln, anstatt sich abzuschälen. "Wenn die Kommunikation nicht funktioniert, sind Zelltod und Wiedergeburt nicht koordiniert und die Zellen bleiben viel länger an der Spitze, als sie sollten", erklärt Friml.

Das vertikale Mikroskop und die TipTracker Software, die Robert Hauschild von der Imaging Facility des IST Austria entwickelte, waren für diese Arbeit unerlässlich, sagt Kulik: "Natürlich wachsen die Wurzeln. Während man also eine Wurzel im Konfokalmikroskop abbildet, würde die Wurzelspitze aus dem Blickfeld wachsen. Mit dem TipTracker vergleicht das Mikroskop die Position der Wurzelspitze zwischen den Bildern und passt die Position des Objektivs automatisch an, so dass man die Wurzelspitzen auch über mehrere Tage verfolgen kann."

Über das IST Austria

Das Institute of Science and Technology (IST Austria) in Klosterneuburg ist ein Forschungsinstitut mit eigenem Promotionsrecht. Das 2009 eröffnete Institut widmet sich der Grundlagenforschung in den Naturwissenschaften, Mathematik und Computerwissenschaften. Das Institut beschäftigt ProfessorInnen nach einem Tenure-Track-Modell und Post-DoktorandInnen sowie PhD StudentInnen in einer internationalen Graduate School. Neben dem Bekenntnis zum Prinzip der Grundlagenforschung, die rein durch wissenschaftliche Neugier getrieben wird, hält das Institut die Rechte an allen resultierenden Entdeckungen und fördert deren Verwertung. Der erste Präsident ist Thomas Henzinger, ein renommierter Computerwissenschaftler und vormals Professor an der University of California in Berkeley, USA, und der EPFL in Lausanne, Schweiz. www.ist.ac.at

contact for scientific information:

Ivan Kulik
ivan.kulik@ist.ac.at

Original publication:

Shi et al. 2018, The dynamics of root cap sloughing in *Arabidopsis* is regulated by peptide signaling, *Nature Plants*, DOI: [10.1038/s41477-018-0212-z](https://doi.org/10.1038/s41477-018-0212-z)

URL for press release: <http://ist.ac.at/de/forschung/forschungsgruppen/friml-gruppe/> Webseite der Gruppe um Prof. Friml



Eine Wurzelkappe löst sich von der Wurzelspitze einer Ackerschmalwand
IST Austria/Ivan Kulik