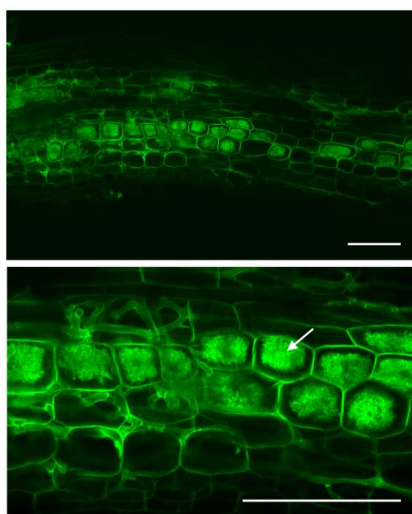


Wie Pflanzen mit Pilzen Freundschaft schließen

Neu identifiziertes Gen MIG1 steuert Entwicklung der Wurzelrinde und ermöglicht Symbiose mit arbuskulären Mykorrhiza-Pilzen – Kultivierung könnte zu nachhaltiger Landwirtschaft beitragen



Unter dem Mikroskop (konfokalmikroskopische Aufnahme): Der AM-Pilz (grün) erreicht die innere Wurzelrinde und bildet dort die namensgebenden Arbuskeln (s. Pfeil; baumartige Struktur, Latein arbor = Baum). (Abbildung: Carolin Heck/KIT)

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Viele Pilze schädigen Pflanzen und töten sie. Aber es gibt auch pflanzenfreundliche Pilze: Die meisten Landpflanzen leben in einer engen Gemeinschaft mit arbuskulären Mykorrhiza-Pilzen (AM-Pilzen), die ihr Wachstum fördern. Wie diese Symbiose zustande kommt, untersuchen Forscher der Gruppe „Molecular Phytopathology“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Die Wissenschaftler haben nun ein Gen identifiziert, das von den AM-Pilzen gezielt aktiviert wird und die Entwicklung der Pflanzenwurzel beeinflusst: Der GRAS-Transkriptionsfaktor MIG1 sorgt dafür, dass mehr und größere Wurzelrindenzellen entstehen. Darüber berichten die Forscher in der Zeitschrift *Current Biology* (DOI: [10.1016/j.cub.2016.07.059](https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.07.059)).

Die meisten Landpflanzen leben in einer Symbiose mit AM-Pilzen – in einer engen Beziehung, von der beide Seiten profitieren: Die AM-Pilze helfen den Pflanzen, Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphat sowie Wasser aus dem Boden zu ziehen, schützen sie vor Schädlingen und fördern darüber hinaus das Pflanzenwachstum, indem

sie die Wurzelentwicklung beeinflussen. Als Gegenleistung versorgen die Pflanzen die AM-Pilze mit Kohlehydraten, die sie durch Photosynthese erzeugen. Die Symbiose verbessert Wachstum und Gesundheit der Pflanzen auch unter schwierigen Bedingungen, wie nährstoffarme Böden und Stress. Kontrolliert kultiviert, könnten Gemeinschaften von Kulturpflanzen mit arbuskulären Mykorrhizapilzen helfen, Dünger und Pestizide einzusparen, und somit zu einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen.

Doch wie kommt die freundschaftliche Beziehung zwischen Pflanze und Pilz überhaupt zustande? Dieser Frage gehen Wissenschaftler der Gruppe „Molecular Phytopathology“ unter Leitung von Professorin Natalia Requena am Botanischen Institut des KIT nach. In grundlegenden Forschungsarbeiten untersuchen sie die molekularen Prozesse bei der Ausbildung der Symbiose. Was die Förderung des Pflanzenwachstums über die Wurzelentwicklung betrifft, haben die Wissenschaftler nun ein Pflanzengen identifiziert, das von den AM-Pilzen gezielt aktiviert wird – den GRAS-Transkriptionsfaktor MIG1, der die Größe der Wurzelrindenzellen bestimmt. Anhand von *Medicago truncatula*, einer Pflanzenart aus der Gattung der Schneckenklees, haben die Karlsruher Forscher die Rolle von MIG1 untersucht. Darüber berichten sie in der Zeitschrift Current Biology.

„Die Ausbildung einer Symbiose mit arbuskulären Mykorrhizapilzen verlangt von Pflanzen eine außergewöhnliche und genau gesteuerte Anpassung“, erklärt Professorin Natalia Requena. „Die Pflanze aktiviert ihre genetischen Programme für eine solche Symbiose noch vor dem ersten physischen Kontakt mit dem Pilz, sobald sie einen von diesem abgesonderten Signalstoff empfängt.“ Im Folgenden liegt die Kontrolle der Ausbildung der Symbiose vorwiegend bei der Pflanze. Die Besiedlung von Pflanzenwurzeln durch AM-Pilze ist auf das Abschlussgewebe und die Rinde beschränkt. Dabei dringen die Hyphen (Zellfäden) des Pilzes tief in die Wurzelrinde ein und bilden weitverzweigte Strukturen, sogenannte Arbuskeln. Die Pflanze umhüllt die Arbuskeln mit einer eigens synthetisierten periarbuskulären Membran (PAM).

Bei der Regulierung der Wurzelkolonisation und der Bildung von Arbuskeln übernehmen bestimmte Proteine, die einer pflanzenspezifischen Familie von Proteinen – der GRAS-Protein-Familie – angehören, wesentliche Funktionen. Sie wirken als Transkriptionsfaktoren, welche die Aktivität anderer Gene steuern, das heißt sie an- oder ausschalten. Beispielsweise ermöglicht das Protein RAM1 die Verzweigung der Arbuskeln, RAD1 ihre Erhaltung, und NSP1, NSP2 und DIP1 kontrollieren den allgemeinen Kolonisationsvorgang. Die Forscherinnen und Forscher um Professorin Natalia Requena identi-

fizierten nun den Transkriptionsfaktor MIG1 (Mycorrhiza Induced GRAS 1). Dessen stärkste Expression ist in Zellen zu beobachten, die Arbuskeln enthalten. MIG1 verändert die Wurzelrindenentwicklung wesentlich, indem es dafür sorgt, dass mehr und größere Wurzelrindenzellen entstehen, sodass der Durchmesser der Wurzeln insgesamt deutlich zunimmt. Umgekehrt führt eine Herunterregulierung von MIG1 zu missgebildeten Arbuskeln.

Carolin Heck, Hannah Kuhn, Sven Heidt, Stefanie Walter, Nina Rieger and Natalia Requena: Symbiotic fungi control plant root cortex development through the novel GRAS transcription factor MIG1. Current Biology, 2016. DOI: 10.1016/j.cub.2016.07.059

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verbindet seine drei Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation zu einer Mission. Mit rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 25 000 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehrinrichtungen Europas.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.