



Neuer Mechanismus der Nitrat Regulation entdeckt

Bodenpilze als Nitrat-Speicher im Boden

Bodenpilze haben bei der Speicherung von Stickstoff und daher bei der Verhinderung von klima- und gewässerschädigenden Emissionen eine essentielle Wirkung. In einer neuen Publikation der Pilzgenetik Forschungsgruppe um Joseph Strauss im renommierten Genetik-Journal „PLOS Genetics“ haben die ForscherInnen jetzt einen vollkommen neuen molekularen Mechanismus entdeckt, wie Nitrat im Boden von den Pilzen aufgespürt und damit biologisch gespeichert werden kann.

Die Speicherfähigkeit unserer Böden für Nitrat und andere Formen von Stickstoff ist in natürlichen Ökosystemen enorm und vor allem in der landwirtschaftlichen Produktion eine essentielle ökologische und wirtschaftliche Komponente. Umweltgerechte nachhaltige landwirtschaftliche Produktion kann nur mit einem guten Stickstoffmanagement erreicht werden.

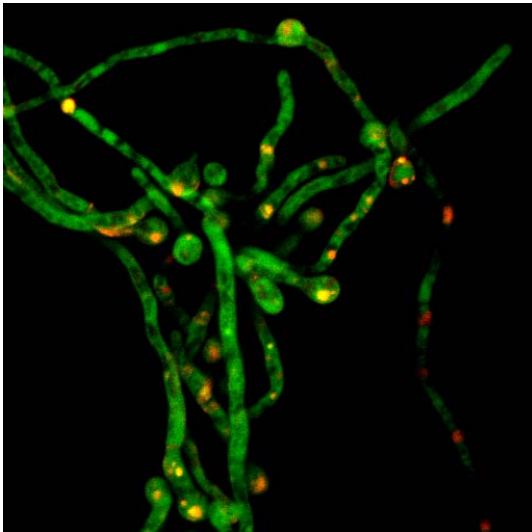
Die Forschungsgruppe um Joseph Strauss arbeitet seit Jahren an dem Thema der biologischen Stickstoff-Speicherung im Boden und die Gruppe gehört zu den weltweit führenden in der Aufklärung der Rolle von Bodenpilzen und ihren Stoffwechselprodukten (Enzyme, Toxine, epigenetische Regulatoren. Gemeinsam mit der Gruppe von Markus Gorfer vom Health and Environment Department des Kooperationspartners AIT am Bioressourcen Campus Tulln haben die WissenschaftlerInnen über die letzten Jahre Bodenpilze vor allem in landwirtschaftlichen Böden mit molekularen Methoden inventarisiert und die Rolle dieser Organismen, die ein riesiges zelluläres Netzwerk im Boden bilden, bei der Fixierung von Nitrat untersucht.

Diese im Boden dominierende Form des frei verfügbaren Nitrat-Stickstoffs stammt zum Teil aus natürlichen Umsetzungsprozessen im Boden und aus organischen Düngern, bei der intensiven Landwirtschaft zum Großteil von synthetischen Düngemitteln. Alle diese Arbeiten konnten beweisen, dass Bodenpilze bei der Stickstoffspeicherung in allen Ökosystemen eine zentrale Rolle übernehmen sofern die Böden über ausreichend Humus verfügen. Eine Balance im C:N Zyklus ist also eine der Voraussetzungen, um die enormen Emissionen von klimaschädlichen Stickstoff-Oxiden (z. B. Lachgas) und die Verunreinigung von Gewässern mit Nitraten und anderen Düngemitteln zu minimieren.

Die aktuelle Arbeit, die in der Juli Ausgabe der führenden Genetik Zeitschrift PLOS-Genetics erschienen ist, beschreibt einen neuen molekularen Mechanismus anhand des Modells *Aspergillus nidulans*, wie es diese Bodenpilze schaffen, die Anwesenheit von Nitrat im Boden bzw. in ihrer Umgebung zu entdecken und dieses Signal so umzuwandeln, dass es für die Produktion jener Enzyme genutzt werden kann, welche Nitrat in Aminosäuren umwandeln und damit biologisch speichern können. Es konnten in dieser Arbeit ein regulatorischer Bereich des Signalgebers (Transkriptionsfaktors) identifiziert werden, der durch

die Anwesenheit von Nitrat oxidativ verändert und dadurch umgefaltet wird, sodass er von einer inaktiven in eine aktive Form übergeht.

Die Resultate dieser Studie, die unter Mitwirkung von BiochemikerInnen der Universität Graz (Bernd Gesslbauer und Andreas Kungl, pharmazeutische Chemie) und des Leibniz Forschungsinstitutes in Jena (Deutschland) durchgeführt wurden, verbessern das Verständnis der Zusammenhänge im Stickstoff-Zyklus. Das exakte Wissen um die Rolle von verschiedenen Organismengruppen bei diesem wichtigen biologischen Speicherprozess kann in der praktischen Umsetzung zu einer Verbesserung der Düngemittelleffizienz genutzt werden. Außerdem unterstreichen diese Ergebnisse wieder einmal die Bedeutung des Humus und der Kohlenstoffversorgung unserer Böden für die Erhaltung dieser essentiellen natürlichen Ressource.



Aspergillus nidulans, unter dem Mikroskop mit verschiedenen Fluoreszenz-Sonden des Nitrat Stoffwechsels markiert
Fotonachweis: Fungal Genetics & Genomics Unit (BOKU)

Publikationen und Referenzen

Reversible Oxidation of a Conserved Methionine in the Nuclear Export Sequence Determines Subcellular Distribution and Activity of the Fungal Nitrate Regulator NirA

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26132230

Community profiling and gene expression of fungal assimilatory nitrate reductases in agricultural soil

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21562596

Kontakt

Abteilung „Mikrobielle Genetik und Pathogeninteraktionen“, Department für Angewandte Genetik und Zellbiologie, BOKU Standort Tulln www.dagz.boku.ac.at/mgpi/