

IPK identifiziert Schutzmechanismus gegen negative Folgen der Ammonium-Düngung

Gatersleben, 02.02.2022 **Obwohl Ammonium eine wichtige anorganische Stickstoffquelle für Pflanzen ist, wirken hohen Konzentrationen toxisch und können das Wurzelwachstum bereits in einem frühen Stadium hemmen. Ein internationales Forschungsteam unter Federführung des IPK Leibniz-Institutes hat nunmehr einen pflanzlichen Schutzmechanismus rund um das Vitamin B6 identifiziert, mit dem Pflanzen die negativen Begleiterscheinungen der Ammonium-Zufuhr umgehen können. Die Ergebnisse wurden im Magazin *Molecular Plant* veröffentlicht.**

Stickstoff (N) ist ein essentielles mineralisches Element für die Pflanzenentwicklung und wird in der Pflanzenproduktion in großem Umfang eingesetzt. Während synthetische Stickstoff-Dünger die weltweiten Ernteerträge erheblich verbessern, birgt der Einsatz von Stickstoff-Düngern auf Nitratbasis das Risiko, als Nitrat ausgewaschen oder als Stickoxid emittiert zu werden. Da Ammonium weniger zur Auswaschung neigt als Nitrat und energetisch günstiger in der Herstellung ist, werden Dünger auf Ammoniumbasis häufig in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion eingesetzt.

Um die Effizienz des Düngemittleinsatzes zu erhöhen, wird Ammonium häufig in lokal begrenzten Düngestreifen zugeführt, wo es in sehr hohen Konzentrationen vorhanden ist. Obwohl Ammonium für viele Pflanzenarten eine bevorzugte anorganische N-Quelle ist, verursacht übermäßiges Ammonium Toxizität, die unter anderem das Wachstum der Wurzeln hemmt. Dies liegt daran, dass Ammonium eine Vielzahl physiologischer und morphologischer Reaktionen auslöst. Dazu gehören Veränderungen des pH-Werts, der Genexpression, der Proteinmodifikation, des Ionentransports, des Stoffwechsels, des Redox- und Phytohormonstatus sowie der Architektur des Wurzelsystems.

Zunächst stellte das Forschungsteam fest, dass die Ammoniumtoxizität mit einer eisenabhängigen Bildung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) im Wurzelinneren zusammenhängt, die das Streckungswachstum der Wurzel verringert. „Anschließend untersuchten wir Mutanten von Ammonium-induzierten Genen in den Wurzeln und identifizierten mit PDX1.1 ein Gen, das an der *de novo*-Biosynthese von Vitamin B6 beteiligt ist“, erläuterte Prof. Dr. Nicolaus von Wirén, Leiter der Abteilung Physiologie und Zellbiologie am IPK Leibniz-Institut.

Pharmakologische und genetische Ansätze, die insbesondere von der Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Teresa Fitzpatrick von der Universität Genf profitierten, zeigten dann, dass nicht-phosphorylierte Formen von Vitamin B6 die H₂O₂-Bildung bei Zufuhr von Ammonium unterdrückten. „Mit der PDX1.1-abhängigen Vitamin B6-Bildung konnte unsere Studie einen natürlichen Schutzmechanismus identifizieren, der sich räumlich mit

Pressemitteilung

Wissenschaftlicher Kontakt
Prof. Dr. Nicolaus von Wirén
Tel.: +49 39482 5602
vonwiren@ipk-gatersleben.de

Medienkontakt
Christian Schafmeister
Tel. +49 39482 5461
schafmeister@ipk-gatersleben.de

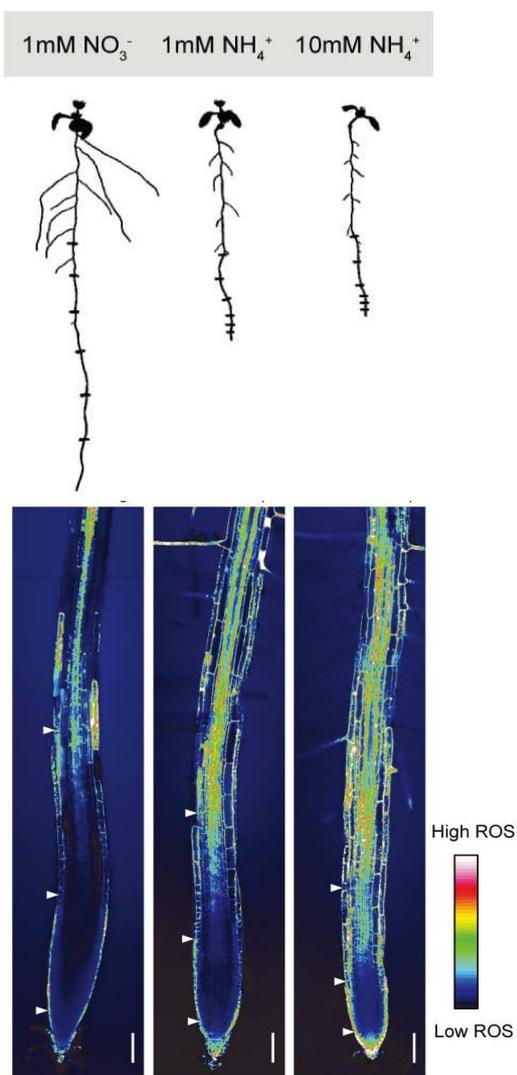
der durch Ammonium ausgelösten H_2O_2 -Bildung in inneren Wurzelzellen deckt und so das Potenzial hat, Pflanzenwurzeln besser an ammoniumbasierte Düngestrategien anzupassen“, erklärte Prof. Dr. Nicolaus von Wirén.

Originalpublikation:

Liu et.: PDX1.1-dependent biosynthesis of vitamin B₆ protects roots from ammonium-induced oxidative stress. *Molecular Plant*. DOI: [10.1016/j.molp.2022.01.012](https://doi.org/10.1016/j.molp.2022.01.012)

Abbildung (zur freien Verfügung):

<https://ipk-cloud.ipk-gatersleben.de/s/JRwXyDerpqmji2D>



Die Darstellung zeigt das verkürzte Wurzelwachstum von ammoniumernährten Arabidopsispflanzen und den Nachweis reaktiver Sauerstoffspezies durch Fluoreszenzfärbung. Abbildung: IPK Leibniz-Institut

