

Stickstoffüberschuss: Gefahr für die Gesundheit unserer Pflanzen!

Forschende der TUM erläutern, wie übermäßiger Stickstoffdünger die Immunabwehr von Pflanzen schwächt und deren Anfälligkeit erhöht.

Technische Universität München, 80333 München, Deutschland - Forschende der Technischen Universität München (TUM) haben herausgefunden, dass übermäßiger Düngereinsatz die Stickstoffwerte in Pflanzen erhöht und dadurch deren Anfälligkeit für Krankheiten steigert. Hohe Stickstoffzufuhr beeinträchtigt die Immunabwehr der Pflanzen, was für Landwirte und die Landwirtschaft insgesamt erhebliche Konsequenzen haben könnte. Ralph Hückelhoven, Professor der Phytopathologie an der TUM, beschreibt die Ähnlichkeiten zwischen dem Immunsystem von Pflanzen und Menschen und weist auf die Bedeutung von C-terminally Encoded Peptides (CEPs) als Botenstoffe hin, die in der Pflanzenimmunabwehr eine zentrale Rolle spielen. Bei hohen Stickstoffwerten wird die Produktion dieser wichtigen Peptidhormone verringert, was die Pflanzen anfälliger für bakterielle Infektionen macht.

Um die Funktionsweise dieser Peptidhormone besser zu verstehen, wurden Versuchspflanzen pathogenen Bakterien der Gattung *Pseudomonas* ausgesetzt. Die Ergebnisse zeigen, dass hohe Stickstoffkonzentrationen den Signalweg der CEPs stören und eine durch CEPs vermittelte Resistenz gegen Bakterien verringern. Diese Erkenntnisse könnten in der landwirtschaftlichen Praxis verwendet werden, um krankheitsresistente Nutzpflanzen zu züchten, insbesondere bei moderater Stickstoffverwendung. Die Forschung legt nahe, dass

eine ausgewogene Düngung nicht nur die Erträge steigern, sondern auch die Pflanzenresistenz stärken kann.

Die Rolle von Rezeptoren in der Pflanzenimmunität

Rezeptorkinasen (RKs) spielen eine entscheidende Rolle bei der Kontrolle von Wachstum, Entwicklung, Immunität und Stressresistenz in Pflanzen. Diese Proteine fungieren als Pattern Recognition Receptors (PRRs), die mikrobielle Muster erkennen und die Muster-getriggerte Immunität (PTI) aktivieren. Ein Beispiel hierfür ist der FLAGELLIN SENSITIVE 2 (FLS2) Rezeptor in *Arabidopsis thaliana*, der bakterielle Flagellin erkennt und daraufhin Immunantworten auslöst. Zudem nutzen Pflanzen endogene Peptide, sogenannte Phytocytokine, um Immunität und physiologische Prozesse zu regulieren. CEPs wurden in diesem Kontext als Phytocytokine identifiziert, die nicht nur das Wurzelwachstum und die Stickstoffsignalisierung beeinflussen, sondern auch die Immunantwort.

Besonders bemerkenswert ist, dass der spezifische CEP4 die Immunantworten induzieren kann und rezeptorabhängig von CEPR1 und CEPR2 wahrgenommen wird. Diese Rezeptoren zeigen eine Gewebe-spezifische Expression und verdeutlichen die räumliche Zusammenarbeit bei der Kontrolle der Pflanzenimmunität. Interessanterweise verbessert eine reduzierte Stickstoffverfügbarkeit die bakterielle Resistenz durch eine abhängige Aktivierung des MAPK-Signalwegs. Dies zeigt, wie eng Nahrungssignalisierung und Immunität miteinander verbunden sind und dass CEPs eine regulative Rolle im Zusammenspiel zwischen Nährstoffstörungen und Immunantworten spielen.

Schlussfolgerungen für die Landwirtschaft

Die Ergebnisse dieser Studien könnten weitreichende Implikationen für die landwirtschaftliche Praxis haben. Durch die

gezielte Züchtung von Pflanzen, die auch bei moderater Stickstoffgabe resistent gegen Krankheiten sind, könnten Landwirte potenziell bessere Erträge erzielen und gleichzeitig die Einsatzmengen von Düngemitteln minimieren. Die Forschung hebt die Notwendigkeit hervor, ein besseres Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Nährstoffen und deren Immunantworten zu entwickeln, um eine nachhaltige Landwirtschaft zu fördern.

Für detaillierte Informationen zu diesen Themen können die Studien auf den Webseiten der **Technischen Universität München**, **PMC** und **Nature** besucht werden.

Details	
Ort	Technische Universität München, 80333 München, Deutschland
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• www.tum.de• pmc.ncbi.nlm.nih.gov• www.nature.com

Besuchen Sie uns auf: n-ag.de