

Pflanzen im Kampfmodus: Elektrische Signale als geheime Waffe!

Forschung an der Uni Münster enthüllt, wie Pflanzen elektrische Signale zur Abwehr von Krankheitserregern nutzen.

Münster, Deutschland - Heute, am 10. März 2025, führt ein Forschungsteam unter der Leitung von Prof. Dr. Gundula Noll von der Universität Münster und Dr. Alexandra Furch von der Universität Jena faszinierende Untersuchungen zur pflanzlichen Immunantwort durch. Diese Forschung gewährt Einblicke in die komplexen Mechanismen, die Pflanzen aktivieren, um sich gegen Krankheitserreger zu verteidigen. Während Tiere ein zirkulierendes Immunsystem besitzen, reagieren Pflanzen lokal und systemisch, was auf eine andere Form des Immunschutzes hindeutet, die darauf abzielt, die Überlebenschancen der Pflanzen zu erhöhen.

Bei der Erkennung eines Angreifers senden Pflanzenzellen sowohl chemische als auch elektrische Alarmsignale aus. Diese Signale breiten sich durch das Phloem aus, das normalerweise für den Nährstofftransport zuständig ist. Dies führt zu einem ganzheitlichen Abwehrmechanismus, der ansatzweise dem menschlichen Nervensystem ähnelt. Schädliche Bakterien erzeugen elektrische Impulse in Pflanzen und aktivieren Kettenreaktionen über Ionenkanäle in den Zellmembranen, die elektrische Wellen erzeugen. Diese Wellen wiederum aktivieren chemische Signale wie Kalzium-Ionen und reaktive Sauerstoffverbindungen, die entscheidend für die Pflanze im Kampf gegen zahlreiche Bedrohungen sind.

Mechanismen der pflanzlichen Immunantwort

Die pflanzliche Immunantwort funktioniert analog zur Immunantwort bei Tieren, bleibt jedoch auf eine angeborene Immunität beschränkt, da Pflanzen keine durch Antikörper vermittelte adaptive Immunität besitzen. Dieser natürliche Schutzmechanismus ermöglicht es Pflanzen, Krankheiten zu widerstehen, die durch Bakterien, Nematoden, Pilze oder Viren verursacht werden. Wenn Pathogene erkannt werden, binden spezifische Moleküle, sogenannte Elicitoren, an Rezeptorproteine in der Plasmamembran der Pflanzenzellen und aktivieren zwei zentrale Signalkaskaden, die zur Bildung von reaktiven Sauerstoffverbindungen und Stickstoffmonoxid führen.

Diese Signale setzen weitere Abwehrmechanismen in Gang. Dazu gehören die hypersensitive Reaktion, bei der Zellen um die Infektionsstelle absterben, sowie die Synthese von Lignin oder Callose als physikalische Barriere. Auch die Produktion von Chitinasen zur Zersetzung von Chitin in pilzlichen Zellwänden ist Teil der pflanzlichen Abwehr. Diese multilateralen Abwehrstrategien sind nicht nur wichtig, um die Pflanze selbst zu schützen, sondern führen auch dazu, dass die Pflanze an nicht befallenen Stellen eine erhöhte Resistenz gegenüber anderen Pathogenen aufweist.

Forschung und zukünftige Anwendungen

Die aktuellen Forschungsergebnisse können wegweisend für die Entwicklung robuster Pflanzensorten sein, die in der Lage sind, sich selbst gegen neue Krankheitserreger zu verteidigen. Ein weiteres Ziel ist die Untersuchung spezifischer Proteinstrukturen wie die SEOR-Proteine im Phloem, deren Entdeckung möglicherweise neue Ansätze zur Verbesserung der Abwehrfähigkeiten von Pflanzen zur Folge hat. Durch die Manipulation solcher Proteine könnte die Resistenz von Kulturpflanzen signifikant erhöht werden, was für die

Landwirtschaft von größter Bedeutung ist.

Die Erkenntnisse aus diesen Studien könnten weitreichende Implikationen für den nachhaltigen Pflanzenschutz und die weitere Ernährungssicherheit haben. In einer Zeit, in der der Klimawandel und die Ausbreitung von Schädlingen das Wachstum von Nutzpflanzen gefährden, ist ein vertieftes Verständnis der pflanzlichen Abwehrmechanismen entscheidend für die zukünftige Landwirtschaft.

Die Originalveröffentlichung dieser wichtigen Forschung findet sich in der Fachzeitschrift „Science Advances“ (Vol 11, Issue 9). Der gesamte Prozess zeigt, wie essentiell das Verständnis biologischer Systeme für die Entwicklung neuer landwirtschaftlicher Strategien ist und bekräftigt die Notwendigkeit weiterer interdisziplinärer Forschung auf diesem Gebiet.

Universität Münster berichtet, dass ...

Wikipedia liefert Informationen über die pflanzliche Immunantwort ...

Pflanzenforschung beschreibt umfassend das pflanzliche Immunsystem ...

Details	
Ort	Münster, Deutschland
Quellen	• www.uni-muenster.de • de.wikipedia.org • www.pflanzenforschung.de

Besuchen Sie uns auf: n-ag.de