

09.12.2024 – 18:37 Uhr

Bahnbrechende Forschungsergebnisse in Scientific Reports zeigen, wie gentechnisch veränderte Mikroben den Landwirten eine neue Stickstoffquelle bieten

Berkeley, Kalifornien (ots/PRNewswire) -

Die Ergebnisse sind der erste von Fachleuten überprüfte Beweis dafür, dass gentechnisch veränderte Mikroben einen wesentlichen Anteil des Stickstoffs der Maisbauern in der kommerziellen Produktion liefern

BERKELEY, Kalifornien, 9. Dezember 2024 /PRNewswire/ – Eine heute in [Scientific Reports](#) veröffentlichte, von Experten begutachtete Studie beschreibt eine neue Technologie, die einen jahrhundertealten Ansatz zur Stickstoffversorgung von Nutzpflanzen revolutionieren könnte. Die Studie, die in Zusammenarbeit von Forschern der University of Wisconsin-Madison, der Purdue University und [Pivot Bio](#), einem führenden Unternehmen für nachhaltige Landwirtschaft, durchgeführt wurde, lieferte erstmals Belege dafür, wie die Genom-Editierung die Fähigkeit von Mikroben verbessert, Luftstickstoff zu binden und an Getreidepflanzen weiterzugeben.

Mithilfe von isotopisch markiertem Stickstoff verfolgten die Forscher den Stickstoff in der Luft bis zum Chlorophyll der Maisblätter und konnten so nachweisen, dass er von den genmanipulierten Mikroben aus der Luft gebunden wurde. Feldstudien zeigten auch, dass diese Mikroben Stickstoff binden und liefern können, was bis zu 40 Pfund synthetischem Stickstoffdünger mit ähnlichen Erträgen entspricht.

Die Verbesserung der Wirksamkeit von Stickstoffdüngern ist seit langem eine Herausforderung. „Das Kernproblem“, erklärt Dr. Bruno Basso, Professor für Umweltwissenschaften an der Michigan State University, der nicht an der Studie beteiligt war, „ist, dass das System Boden-Pflanze-Atmosphäre äußerst komplex ist“. Unvorhersehbare Wetterbedingungen erschweren es, das Nährstoffangebot auf den Bedarf der Pflanzen abzustimmen und genau zu bestimmen, wie viel Stickstoff eine Pflanze benötigt und ob der Nährstoff im Boden verbleibt. „Mein Forschungslabor hilft Landwirten seit Jahren, indem es fortschrittliche Sensortechnologie und Computermodelle einsetzt, um ihnen zu helfen, ihre Felder besser zu verstehen und Stickstoffdünger effizienter einzusetzen, um den Gewinn zu steigern und Umweltauswirkungen wie Nährstoffverluste ins Grundwasser und Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre zu verringern.“

Diazotrophe, spezielle, in der Natur vorkommende Bakterienarten, haben die einzigartige Fähigkeit, atmosphärisches Stickstoffgas in Ammonium, den Baustein von Aminosäuren und Proteinen, umzuwandeln. Dieser Prozess, der gemeinhin als biologische Stickstofffixierung (BNF) bezeichnet wird, war Jahrtausende lang die wichtigste Form der Stickstoffversorgung von Kulturpflanzen, bevor der synthetische Stickstoffdünger erfunden wurde.“

„Bodeneigene Diazotrophe verlieren ihre Fähigkeit zur BNF, wenn sie über längere Zeiträume hohen Stickstoffkonzentrationen im Boden ausgesetzt sind. Dies ist eine evolutionäre Reaktion, um Energie zu sparen, denn BNF ist ein sehr energieintensiver Prozess“, erklärt Dr. Jean-Michel Ané, Professor für Bakteriologie und Pflanzen- und Agrarökosystemwissenschaften an der Universität von Wisconsin-Madison und Mitautor der Studie. „Wir müssen diese Bakterien davon überzeugen, hohe BNF-Werte in Umgebungen mit viel Stickstoff aufrechtzuerhalten, wie zum Beispiel in synthetisch gedüngten Böden.“

Die Forscher von Pivot Bio entwickelten gentechnisch veränderte Mikroben mit nicht-transgenen Methoden, die es den Diazotrophen ermöglichen, die Pflanzen auch bei hohem Stickstoffgehalt mit Stickstoff zu versorgen. „Mit den Genveränderungen machen wir die Mikroben blind für das Vorhandensein von Stickstoff in ihrer Umgebung, so dass sie weiterhin Ammonium fixieren und es direkt an das Wurzelsystem abgeben“, sagte Dr. Karsten Temme, Chief Innovation Officer und Mitbegründer von Pivot Bio und Mitautor der Studie. „Wir haben auch andere Änderungen vorgenommen, um sicherzustellen, dass die Bakterien den fixierten Stickstoff auf die Pflanzen übertragen können, anstatt ihn für sich selbst zu behalten.“

In dem Papier werden Beweise für diesen Prozess in Labor- und Feldversuchsflächen vorgelegt. Es ist auch die erste von Fachleuten begutachtete Arbeit, die sich mit PROVEN® 40 befasst, dem kommerziellen Produkt der zweiten Generation von Pivot Bio für Mais, das genetisch veränderte, stickstoffbindende Mikroben enthält.

„Stickstoffdünger ist wohl die bedeutendste Erfindung des vergangenen Jahrhunderts und wird für die Entwicklung der Welt und die Ernährungssicherheit auf absehbare Zeit unverzichtbar sein. Wir glauben jedoch, dass es besser genutzt werden kann“, so Dr. Temme. „Der Schwerpunkt von Pivot Bio liegt auf der Verbesserung

der Produktivität in der Landwirtschaft, indem wir mit unseren gentechnisch veränderten Mikroben die Stickstoffeffizienz erhöhen und die Verluste von synthetischem Dünger an die Umwelt reduzieren."

Vor Ort führten die Forscher eine Reihe von Isotopenexperimenten durch, um die Stickstoffbindung erneut nachzuweisen, diesmal unter realen Bedingungen, und um die Stickstoffgehalte in der Pflanze zu quantifizieren. Sie sammelten auch Hunderte von Proben von Landwirten, die die Stickstoffdüngermenge um 35 bis 40 Pfund Stickstoff pro Acker reduzierten und durch PROVEN 40 von Pivot Bio ersetzten. Die Forscher stellten fest, dass die mit PROVEN 40 behandelten Pflanzen im Durchschnitt einen *höheren Stickstoffgehalt* zu Beginn der Saison aufwiesen und keine negativen Auswirkungen auf den Ertrag hatten, obwohl sie weniger synthetischen Dünger erhalten hatten.

„Es ist sehr schwierig, den Stickstoff auf seinem Weg von der Luft zur Mikrobe und dann zur Pflanze zu verfolgen. Wir stützen uns auf die Isotopensignaturen von Stickstoffatomen aus der Luft und aus dem Boden“, erklärte Dr. Ané. Mit diesen Messungen wiesen die Forscher im Labor isotopisch markierten Stickstoff im Chlorophyll von Maisblättern nach, ein Zeichen dafür, dass Mikroben der Pflanze diesen Stickstoff zuführten.

„Diese umfassende Forschung ist vielversprechend, denn sie bedeutet, dass die Landwirte mit der Reduzierung der Stickstoffdüngung beginnen können, ohne die Produktivität zu beeinträchtigen: eine Win-Win-Situation für den Landwirt und die Umwelt“, sagte Dr. Temme. „Das ist sehr spannend, denn die Technologie ist hochgradig skalierbar. Unsere Produkte wurden seit ihrer Markteinführung vor fünf Jahren bereits auf über 13 Millionen Hektar in den USA eingesetzt, was eine echte Wirkung bedeutet.“

Dr. Basso stimmt dem zu. „Wenn diese Technologie weiter verbessert wird und den Pflanzen mehr Stickstoff zuführt und sich dies nachweislich in einer geringeren Umweltverschmutzung und einer insgesamt besseren CO₂-Bilanz der Landwirtschaft niederschlägt, könnte dies das Stickstoffmanagement revolutionieren. Je mehr wir synthetische Düngemittel durch effizientere und nachhaltigere Stickstoffquellen ersetzen, um die Ernteerträge zu steigern, desto besser für Landwirte, Gemeinden und die Umwelt.“

Der vollständige Artikel kann unter [Scientific Reports](#) abgerufen werden. Die im Jahr 2011 gegründete Zeitschrift *Scientific Reports* ist eine Open-Access-Zeitschrift aus dem Nature-Portfolio, die bemerkenswerte Originalforschungsergebnisse aus den Natur- und klinischen Wissenschaften veröffentlicht und für ihr strenges Peer-Review-Verfahren bekannt ist.

Informationen zu Pivot Bio

Pivot Bio ist ein führendes Unternehmen für nachhaltige Landwirtschaft, das Landwirten patentierte Technologien für die Pflanzenernährung liefert, die die Kraft der Natur nutzen, um die Nahrungsmittel, die die Welt angesichts zunehmender Volatilität benötigt, zuverlässig und produktiv anzubauen. Die Produkte des Unternehmens, die derzeit in Nordamerika und bald auch in Brasilien erhältlich sind, stellen eine bahnbrechende Innovation dar. Sie gehören zu den vielversprechendsten Klimälösungen der Branche. Der Stickstoff des Unternehmens ist wetterfest, sicherer in der Handhabung und trägt nicht zur Auswaschung oder zu Lachgasemissionen bei. Pivot Bio wurde dreimal vom Time Magazine auf seiner jährlichen Liste der besten Erfindungen, von Fast Company auf den Listen World Changing Ideas und World's 50 Most Innovative Companies, von CNBC auf der Disruptor 50-Liste privater Unternehmen, von Fortune auf der Impact 20-Liste von Startups, die sich für das Gemeinwohl einsetzen, und von MIT Tech Review als eines von 15 zu beobachtenden Climate-Tech-Unternehmen ausgezeichnet. Weitere Informationen finden Sie unter [PivotBio.com](#).

Foto - https://mma.prnewswire.com/media/2556892/Pivot_Bio_Inc.jpg

View original content: <https://www.prnewswire.com/news-releases/bahnbrechende-forschungsergebnisse-in-scientific-reports-zeigen-wie-gentechnisch-veranderte-mikroben-den-landwirten-eine-neue-stickstoffquelle-bieten-302326463.html>

Pressekontakt:

Mitchell Craft,
mcraft@pivotbio.com

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100100743/100926697> abgerufen werden.