Aus der Pflanzenwelt

Besiedelte Pflanzen

Auch Pflanzen verfügen über ein Mikrobiom. Es hilft ihnen, Nährstoffe zu erschliessen und Pathogene abzuwehren. Wie beim Menschen gilt auch bei Pflanzen: Je diverser das Mikrobiom, desto gesünder die Lebewesen.



Adrian Ritter
Wissenschaftsjournalist

Beim Menschen ist das Interesse am Mikrobiom und seiner gesundheitlichen Bedeutung in den letzten Jahren geradezu explodiert. Das hat nicht zuletzt dazu geführt, dass die Forschung dem Mikrobiom auch bei anderen Lebewesen mehr Aufmerksamkeit schenkt. Für krank machende Mikroben interessierte man sich auch bei Pflanzen schon länger. Inzwischen rücken vermehrt auch nicht pathogene Kleinstlebewesen in den Blick. Diese tummeln sich vor allem im Bereich der Wurzeln und Blätter. Hunderte von Mikrobenarten besiedeln dort die Pflanzen – wie bei Tier und Mensch sind es vor allem Bakterien, aber auch Pilze und Viren.

Erweitertes Immunsystem

Julia Vorholt, Professorin für Mikrobiologie an der ETH Zürich, gehört zu den Pionierinnen der Mikrobiomforschung bei Pflanzen und erforscht diese Welt schon seit 25 Jahren. Ihre Forschungsgruppe untersucht unter anderem mit experimentellen Methoden im Labor, wie das Mikrobiom verschiedener Pflanzen zusammengesetzt ist und welche Funktionen die einzelnen Mikrobenarten besitzen. «Im Vergleich zum Menschen ist das Mikrobiom der Pflanzen ähnlich divers, aber von der Bakteriengemeinschaft her anders zusammengesetzt», sagt Vorholt.

Dabei übernimmt das Mikrobiom der Pflanzen vor allem zwei zentrale Aufgaben: Die Mikroben helfen Pflanzen, über die Wurzeln Nährstoffe aufzunehmen – insbesondere Phosphat und Stickstoff. Und sie schützen Pflanzen vor Pathogenen. Dies etwa durch antibiotische Stoffe, aber auch, indem Bakterien, Pilze und Viren Nischen besetzen und den Pathogenen damit weniger Nährstoffe überlassen. «Das Mikrobiom ist eine Art erweitertes Immunsystem der Pflanzen», sagt Vorholt. Versuche hätten gezeigt, dass Pflanzen ohne Mikrobiom schnell absterben, wenn sie mit Pathogenen konfrontiert werden. Ein weiterer Nutzen für die Pflanzen: Mikroben um die Wurzeln bilden zum Teil Biofilme, was die Pflanze vor dem Austrocknen schützen kann.



Durch Nährstoffe angelockt

Aber nicht nur die Pflanze profitiert, es ist eine klassische Win-win-Situation. Mikroben profitieren umgekehrt von Nährstoffen: Pflanzen geben 10 bis 30 Prozent ihres durch Fotosynthese gewonnenen Kohlenstoffs über die Wurzeln an den Boden ab. Dort dient der Kohlenstoff den Mikroben als Nahrung. Pflanzen können Mikroben in ihrer Umgebung wahrnehmen. Aber nicht nur das: Je nachdem, an welchen Nährstoffen es einer Pflanze gerade fehlt, verändert sie die Nährstoffe, die sie in den Boden abgibt – und fördert so gezielt jene Mikroben, die ihr gerade am nützlichsten sind.

Es hängt vor allem vom Standort einer Pflanze und damit vom Boden ab, welche Mikroorganismen überhaupt die Gelegenheit bekommen, Teil des pflanzlichen Mikrobioms zu werden. «Je reichhaltiger an Lebewesen ein Boden, desto diverser das Mikrobiom von Pflanzen und desto gesünder sind diese», sagt Vorholt. Die Schutzfunktion des Mikrobioms ist geringer, wenn dieses aufgrund verarmter Böden weniger divers ist – etwa wegen Monokulturen und fehlender Fruchtfolgen.

Die Forschung will auch dazu beitragen, eine Mikrobiom-freundliche Lebensmittelproduktion zu ermöglichen, die mit möglichst wenig Chemieeinsatz auskommt. Die optimale Version wäre: eine Landwirtschaft, die gesunde Böden ermöglicht und damit das Mikrobiom der Pflanzen natürlicherweise fördert. Die Alternative: Schon jetzt wird damit experimentiert, dem Boden gezielt pflanzeneigene Mikroben zuzuführen, um die Gesundheit von Nutzpflanzen zu stärken. In Zukunft könnten Landwirte ihre Felder vermehrt mit Mikroben anstelle von Pestiziden und Ähnlichem besprühen. Allerdings sind noch einige Fragen offen, wie dies am besten gelingen kann: mit einzelnen Bakterien? Oder eher mit massgeschneiderten Bakterienmischungen?

Für die Grundlagenforschung bleibt die Herausforderung, noch besser zu verstehen, wie das Mikrobiom einzelner Pflanzen zusammengesetzt ist und welche Bedeutung es für verschiedene Ökosysteme hat. Auch das Zusammenspiel der Mikroben zwischen Konkurrenz und Symbiose ist Gegenstand weiterer Forschung. «Da haben wir schon grosse Fortschritte gemacht in den letzten zehn Jahren, aber es gibt noch viel zu entdecken», sagt Vorholt. •••

Korrespondenz
adrian.ritter@gmx.ch