



Pressemitteilung

Bei vielfältigem Nahrungsangebot kann die Diversität in der Mikrobengemeinschaft abnehmen

Studie der Universität Tübingen stellt bisherige Annahme zur Ausbildung von Artenvielfalt in Mikrobiomen in Frage

Tübingen, den 20.07.2026

Mikrobielle Gemeinschaften gelten als besonders vielfältig – im Boden, im Wasser und im menschlichen Körper. Eine gängige Annahme der Ökologie lautet: Je vielfältiger die verfügbaren Nährstoffe sind, desto mehr Arten können nebeneinander leben. Ein Forschungsteam der Universität Tübingen zeigt nun, dass das Gegenteil der Fall sein kann. In Experimenten mit Bakterien nahm die Vielfalt der Mikroorganismen häufig ab, wenn die Anzahl verschiedener verfügbarer Nährstoffe stieg. Die Studie von Dr. Christoph Ratzke, Nachwuchsgruppenleiter im Exzellenzcluster „Controlling Microbes to Fight Infections“ (CMFI), und Dr. Or Shalev, beide vom Interfakultären Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin Tübingen, ist in der Fachzeitschrift *Nature Ecology & Evolution* erschienen.

Mikroorganismen, darunter vor allem die einzelligen Bakterien, leben selten allein, sondern in Gemeinschaften aus verschiedenen Arten. „In Gemeinschaften konkurrieren die Arten um Nährstoffe, hemmen sich gegenseitig oder unterstützen sich, indem etwa die eine Art das Abfallprodukt der anderen weiterverwertet“, sagt Or Shalev, der Erstautor der Studie. Solche Gemeinschaften könnten sehr divers sein, zum Beispiel leben in nur einem Gramm Erde tausende verschiedener Arten von Mikroorganismen. Im menschlichen Körper unterstützt im Darm das individuelle Mikrobiom die Verdauung und kann Schutz vor Krankheitserregern bieten. „Uns interessiert allgemein, wie die Vielfalt in Mikrobiomen entsteht und erhalten bleibt“, sagt Shalev.

Experimente mit künstlichen Bakteriengemeinschaften

Die Forschenden untersuchten zunächst vorhandene Daten aus natürlichen Mikrobiomen. Dazu werteten sie Daten des Earth Microbiome Project aus, in denen sowohl die mikrobielle Vielfalt als auch die Zusammensetzung verfügbarer organischer Nährstoffe erfasst worden waren. Darunter waren Umweltproben, menschliche Stuhlproben sowie pflanzliche

und tierische Gewebeproben. „Diese Analyse ergab jedoch keinen einheitlichen Zusammenhang zwischen der Nährstoffvielfalt und der mikrobiellen Vielfalt“, berichtet Shalev.

Um einen möglichen Zusammenhang kontrolliert zu prüfen, kultivierte das Team künstliche Bakteriengemeinschaften im Labor. Sie kombinierten 14 Bakterienstämme zu unterschiedlich zusammengesetzten Gemeinschaften. Diese erhielten jeweils unterschiedlich viele Nährstoffquellen, die sie als Energie- und Baustoff nutzen konnten. Anschließend bestimmten die Forschenden, welche Bakterienarten in den Gemeinschaften überlebten und in welchen Anteilen sie vorkamen. „Das Ergebnis war überraschend deutlich: In vielen Gemeinschaften nahm die Artenvielfalt ab, wenn mehr verschiedene Nährstoffe verfügbar waren“, sagt der Studienleiter Christoph Ratzke. Die Forschenden untersuchten nun in mehr als 30.000 Einzelmessungen die Wechselwirkungen zwischen den Bakterien. So konnten sie über viele verschiedene Nährstoffbedingungen hinweg beobachten, wie sich hunderte von Bakterienstämmen paarweise gegenseitig beeinflussen.

Eindeutiges Muster

Das Muster sei eindeutig gewesen, so Ratzke: „Mit steigender Nährstoffvielfalt treten die Bakterienarten in einen stärkeren Konkurrenzkampf, den nur wenige gewinnen. Mehr Angebot bedeutet nicht automatisch mehr friedliches Nebeneinander.“ Der Verlust an Vielfalt sei kein Einzelfall einer bestimmten Gemeinschaft, sondern spiegele ein allgemeines Prinzip wider. „Bislang galt: Mehr verschiedene Nährstoffe schaffen mehr ökologische Nischen – und damit mehr Artenvielfalt“, sagt Shalev. „Für Mikroorganismen gilt das nicht immer. Unsere Ergebnisse zeigen sogar das Gegenteil: Unter bestimmten Bedingungen verdrängen einige Mikroben andere Arten.“ Worauf aber beruht diese gesteigerte Konkurrenzkraft? Die Forschenden stellten fest, dass viele Bakterienarten bei einem vielfältigeren Nährstoffangebot größere Mengen aufnehmen als erwartet. Sie wuchsen dadurch stärker und setzten sich besser gegen andere Arten durch. „Erstaunlicherweise ließ sich die Veränderung ganzer Gemeinschaften teilweise auf eine einzelne Stoffwechseleigenschaft bestimmter Bakterienarten zurückführen“, sagt Shalev.

Christoph Ratzke ergänzt: „Wenn wir verstehen wollen, wie Mikrobiome funktionieren, müssen wir die Wechselwirkungen zwischen ihren Mitgliedern verstehen. Die aktuelle Studie zeigt, dass schon eine Veränderung der Nährstoffumgebung ausreichen kann, um diese Wechselwirkungen grundlegend zu verschieben. Die Studie liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Grundlagenforschung und Hinweise unter anderem auch zu Ernährungsrichtlinien für den Menschen, bei denen bisher angenommen wurde, dass eine große Lebensmittelvielfalt zu einer großen Artenvielfalt des Darmmikrobioms führen würde. Nach unseren neuen Ergebnissen könnte diese Strategie möglicherweise nicht aufgehen.“

Publikation:

Or Shalev, Xiaozhou Ye, Joachim Kilian, Mark Stahl, Christoph Ratzke: Increased nutrient diversity can induce loss of microbial diversity through enhanced resource uptake. *Nature Ecology & Evolution*, <https://doi.org/10.1038/s41559-026-03111-4>

Kontakt:

Dr. Christoph Ratzke

Universität Tübingen

Interfakultäres Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin Tübingen

Exzellenzcluster „Kontrolle von Mikroorganismen zur Bekämpfung von Infektionen“ (CMFI)

Telefon +49 7071 29-84103

christoph.ratzke@cmfi.uni-tuebingen.de

Dr. Or Shalev

Universität Tübingen

Interfakultäres Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin Tübingen (IMIT)

or.shalev@uni-tuebingen.de

Pressekontakt:

Leon Kokkoliadis

Medien- und Öffentlichkeitsarbeit

Universität Tübingen

Interfakultäres Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin

Exzellenzcluster „Kontrolle von Mikroorganismen zur Bekämpfung von Infektionen“ (CMFI)

Telefon +49 7071 29-74707 / +49 152 346 79 269

leon.kokkoliadis@uni-tuebingen.de