068/2021 15.7.2021

**Pärchenbeziehung ist meist von Vorteil für Bakterien
Ökologen der Uni Osnabrück untersuchen Teamwork in der Natur**

Indem sie eine Symbiose mit einem anderen Organismus eingehen, können Bakterien neue Nahrungsressourcen nutzen. Durch diese Pärchenbildungsstrategie vergrößern Bakterien zumeist auch ihren Lebensraum. Zu diesem Ergebnis kommt die Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Christian Kost von der Abteilung Ökologie am Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Osnabrück. Sein Team hatte die Bedeutung partnerschaftlicher Wechselbeziehungen für das Nahrungsmanagement am Beispiel von fünf verschiedenen Bakterienarten untersucht. Die Studie ist unter dem Titel „Obligate cross-feeding expands the metabolic niche of bacteria“ in dem wissenschaftlichen Fachjournal Nature Ecology & Evolution erschienen: **https://www.nature.com/articles/s41559-021-01505-0**

„In der Natur sehen wir, dass Bakterien oft auf andere Bakterienstämme angewiesen sind, diese mit ihren lebensnotwendigen Nährstoffen zu versorgen. Solche sogenannten ‚Mutualismen‘ sind partnerschaftliche Wechselbeziehungen zwischen Bakterien, aus denen beide Interaktionspartner einen positiven Nutzen ziehen“, erklärt Prof. Kost. Da beide Bakterienstämme oft über unterschiedliche Nahrungspräferenzen verfügen würden, stellte sich die Frage, ob Paare zweier voneinander abhängiger Bakterienstämme mehr oder weniger Nährstoffressourcen nutzen können als die beiden Bakterienstämme alleine.

Zusammen mit Kollegen der Universität Gießen erzeugte Kosts Team unter kontrollierten Laborbedingungen Bakterienstämme, die einen bestimmten Nährstoff nicht mehr selbst herstellen konnten. Weiterwachsen konnten diese Stämme nur, wenn sie den benötigen Nährstoff von einem zweiten Bakterienstamm bekamen. Die Paare wurden in verschiedenen Nährmedien kultiviert, die je eine unterschiedliche Nahrungsressource enthielten. Durch Analyse des Wachstums der Bakterienstämme untersuchten die Ökologen dann, ob eine solche partnerschaftliche Beziehung die Zahl der nutzbaren Nahrungsressourcen eher vergrößerte oder verkleinerte.

„Unter diesen im Labor erzeugten Bedingungen konnten wir beobachten, dass die Ko-Kultur zweier voneinander abhängiger Bakterienstämme ihren gemeinsamen Lebensraum meist erweiterte“, berichtet Prof. Kost. So brachte der Mutualismus den Bakterienpaaren einen echten Überlebensvorteil.

Im Detail stellte das Forschungsteam fest, dass weiter entfernt verwandte Bakterienarten ihren Nischenraum als Paar deutlich mehr erweitern konnten als artverwandte Paare. Auch Stämme, die sich auf die Nutzung weniger Nahrungsressourcen spezialisiert hatten, konnten sich durch die sogenannte „mutualistische Interaktion“ neue Nahrungsquellen erschließen. Im Gegensatz dazu verkleinerte der Mutualismus den Nischenraum von Generalisten-Bakterien, so das Studienergebnis. Vereinfacht gesagt: Paare aus der Kategorie „Gleich und gleich“ sowie besonders unwählerische Individuen erhielten durch das Pärchendasein keinen nennenswerten Vorteil, wohingegen gegensätzliche Paare und Spezialisten gemeinsam wachsen konnten.

„Unsere Forschung hilft zu verstehen, wie sich Symbiosen und mutualistische Interaktionen auf die beteiligten Partner auswirken. Diese Art von Wechselbeziehung ist weit in der Natur verbreitet und betrifft nicht nur Bakterien, sondern beispielsweise auch Pflanzen und ihre Bestäuber oder Stickstoff-fixierende Bakterien und Pilze im Wurzelbereich. Unsere Arbeit identifiziert ‚Teamwork‘ in der Natur als wichtige Strategie, mit der Organismen ihre Fähigkeiten deutlich erweitern können“, resümiert Prof. Dr. Christian Kost von der Universität Osnabrück.

**Zur Veröffentlichung:** https://www.nature.com/articles/s41559-021-01505-0

**Informationen für die Redaktionen:**Prof. Dr. Christian Kost
Universität Osnabrück, Fachbereich Biologie/Chemie
Abteilung für Ökologie
christian.kost (at) ​uni-osnabrueck.de﻿
0541 969-2853
<https://www.kostlab.com>

ENGLISH

**Bacteria usually benefit from partner relationships**

**Ecologists at Osnabrück University study ‘teamwork‘ in nature**

By entering into a symbiotic relationship with another organism, bacteria can use new food resources and, in this way, also expand the size of their habitat. This is the conclusion of the research group led by Prof. Dr. Christian Kost from the Department of Ecology at the Faculty of Biology/Chemistry at Osnabrück University. His team investigated the importance of partnership interactions for food management using five different bacterial species as examples. The study entitled "*Obligate cross-feeding expands the metabolic niche of bacteria*" was published in the scientific journal Nature Ecology & Evolution: **https://www.nature.com/articles/s41559-021-01505-0**

"In nature, we see that bacteria often need other strains of bacteria to provide them with their essential nutrients. These so-called ‘mutualisms’ are interactions among bacteria, from which both partners derive a benefit," explains Prof. Kost. Since the two bacterial strains often have different food preferences, the question arose whether pairs of two interdependent bacterial strains can use more or fewer nutrient resources than the two bacterial strains alone.

Together with colleagues from the University of Gießen, Kost's team generated bacterial strains that were unable to produce a certain nutrient by themselves. These strains could only grow when they received the required nutrient from a second bacterial strain. The resulting pairs were cultured in different nutrient media, each containing a different food resource. By analysing the growth of bacterial strains, the ecologists then investigated whether such a pairwise relationship tended to increase or decrease the number of usable food resources.

"Under these laboratory-generated condition, we observed that the co-culture of two interdependent bacterial strains usually expanded the size of their habitat," reports Prof. Kost. Thus, mutualisms provided the bacterial pairs with a real survival advantage.

In detail, the research team found that pairs of more distantly related bacterial species were able to expand their niche space significantly more than pairs of two more closely related species. Especially specialists that could only use few food resources benefitted from the so-called "mutualistic interaction", because it allowed them to exploit new food sources. In contrast, the study found that being part of a mutualism rather reduced the niche space of generalist bacteria. Put simply: pairs from the category "same and same" as well as particularly unselective individuals did not gain a significant advantage from living in pairs, whereas pairs of different individuals and specialists were able to grow together.

"Our research helps to understand how symbioses and mutualistic interactions affect the partners involved. This type of interaction is widespread in nature and involves not only bacteria, but also, for example, plants and their insect pollinators or nitrogen-fixing bacteria and fungi in the root zone. Our work identifies 'teamwork' as an important strategy that organisms can use to significantly expand their capabilities in nature", summarises Prof. Dr. Christian Kost from Osnabrück University.

**Full paper:** https://www.nature.com/articles/s41559-021-01505-0

**Contact:**Prof. Dr. Christian Kost
Osnabrueck University, Department of Ecology
christian.kost (at) uni-osnabrueck.de
+49 541 969-2853
https://www.kostlab.com