



Eine Mikrobe macht noch keinen Fruehling

Eine Mikrobe macht noch keinen Fruehling
Mikroorganismen sind überall und führen wichtige biogeochemische Prozesse aus, die die Welt um uns am Laufen halten. Der Großteil dieser kleinen Lebewesen befindet sich im Boden und ist hauptverantwortlich für den Abbau abgestorbener Biomasse. Dabei wird jedes Jahr ungefähr dieselbe Menge an Kohlenstoff, die durch pflanzliche Photosynthese aus der Luft entnommen wird, wieder in die Atmosphäre zurückgebracht (ca. 60 Mrd. Tonnen). "Das ist ungefähr die sechsfache Menge des CO₂ das derzeit durch Verbrennen fossiler Brennstoffe zusätzlich in die Atmosphäre gelangt", erklärt der Ökologe Andreas Richter von der Universität Wien. Die Mikroorganismen und das Klima
Wie die großen Kohlenstoffflüsse zwischen Land und Atmosphäre auf den Klimawandel reagieren, ist eine der großen Unbekannten in aktuellen Klimaprognosemodellen. Besonders mikrobielle Prozesse würden empfindlich auf Umweltänderungen, wie erhöhte Temperatur oder Nährstoffinput, reagieren, so der Experte. "Wenn mikrobielle Abbauprozesse in Böden durch die Umweltänderungen beschleunigt werden, dann könnte das, durch eine zusätzliche Erhöhung des atmosphärischen CO₂-Gehalts, den Klimawandel weiter verstärken", sagt Andreas Richter. Vielfältige Mikroben-WG auf engstem Raum
Wie genau Mikroorganismen in Boden und Streuschicht auf veränderte Umweltbedingungen reagieren, ist jedoch alles andere als klar. Ein Grund dafür ist, dass diese Mikroorganismen auf kleinstem Raum im Boden oder in der Streuschicht in sehr diversen und komplexen Gemeinschaften zusammenleben, wo sie miteinander interagieren und sich gegenseitig funktionell ergänzen. Eine Mikroben-Art alleine wäre beispielsweise nicht in der Lage, ein chemisch so komplexes Substrat wie ein abgestorbenes Blatt abzubauen", erklärt Christina Kaiser, seit kurzem Universitätsassistentin am Department für Mikrobiologie und Ökosystemforschung der Universität Wien und Erst-Autorin der aktuellen Studie: "Die Reaktion auf veränderte Umweltbedingungen passiert daher nicht nur auf der physiologischen Ebene der einzelnen Mikroben, sondern auch durch Änderungen in der Artenzusammensetzung innerhalb der Gemeinschaft." Computergestützte Forschung
Um nun den Effekt von solchen Gemeinschaftsprozessen zu untersuchen, erstellten die ÖkologInnen der Universität Wien in enger Zusammenarbeit mit ForscherInnen des Internationalen Instituts für angewandte Systemanalyse IIASA ein Computermodell, das in der Lage ist, komplexe Populationsdynamiken von Mikroorganismen auf kleinstem Raum zu simulieren. "Ich habe die Arbeiten an diesem Modell hier an der Universität Wien begonnen und konnte sie in den letzten beiden Jahren im Rahmen eines Postdoc-Fellowships am IIASA fertigstellen", erzählt Christina Kaiser. In ihrem Modell verglichen die ForscherInnen eine Gemeinschaft von diversen, funktionell unterschiedlichen Mikroorganismen mit einer Gemeinschaft von einheitlichen Mikroben. Dabei konzentrierten sie sich auf den Einfluss der Nährstoffverfügbarkeit auf die Mikroorganismen - mit überraschenden Ergebnissen. Diverse mikrobielle Gemeinschaft effizienter und flexibler
Denn bisher wurde angenommen, dass ein Mangel an Stickstoff - ein wichtiger Nährstoff für Mikroorganismen - zu einem überproportionalen Veratmen von Kohlenstoff führe, da die Mikroorganismen nicht in der Lage seien, den überzähligen Kohlenstoff unter diesen Umständen sinnvoll zu verwenden. Das trifft, wie die aktuelle Studie zeigt, aber nur auf das Modell der einheitlichen Mikroorganismengemeinschaft zu. Hier führt Pflanzenstreu mit geringem Stickstoffgehalt tatsächlich zu einem weniger effizientem Abbau, d.h. er geht mit durchschnittlich größeren Kohlenstoffverlusten an die Atmosphäre einher. "Wenn das Modell hingegen Mikroorganismen mit unterschiedlichen Eigenschaften enthielt, kam es bei nährstoffarmen Ausgangsbedingungen automatisch zu einer Verschiebung der Artzusammensetzung", erklärt Christina Kaiser das unerwartete Ergebnis, und weiter: "Die Vielfalt erlaubt es den Mikroorganismen, die wenigen vorhandenen Nährstoffe effizienter zu nutzen und somit die Streu ohne größere zusätzliche Kohlenstoffverluste abzubauen." Neues Modell
Mit diesen Ergebnissen sind wir unserem Ziel das System Boden besser zu verstehen, einen großen Schritt weitergekommen", freuen sich Andreas Richter und Christina Kaiser. Gemeinsam zeigen die ForscherInnen zum ersten Mal, dass die Regulation von mikrobiellen Prozessen und deren Reaktion auf veränderte Nährstoffbedingungen von "gruppendynamischen" Prozessen der Mikroorganismen gesteuert sein kann, wodurch mögliche extreme Reaktionen der Bodenprozesse auf sich ändernde Umweltparameter abgepuffert werden könnten. Das Paper "Microbial community dynamics alleviate stoichiometric constraints during litter decay" (AutorInnen: Christina Kaiser, Oskar Franklin, Ulf Dieckmann und Andreas Richter) erschien im Fachjournal "Ecology Letters".
Wissenschaftlicher Kontakt:
Univ.-Prof. Dr. Andreas Richter
Department für Mikrobiologie und Ökosystemforschung
Universität Wien
1090 Wien,
Althanstraße 14
T +43-1-4277-766 60
andreas.richter@univie.ac.at
img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pintr_=561871" width="1" height="1">

Pressekontakt

Universität Wien

1010 Wien

Firmenkontakt

Universität Wien

1010 Wien

Die Universität Wien wurde im Jahr 1365 von Herzog Rudolf IV. gegründet. Sie ist die älteste Universität im deutschen Sprachraum und eine der größten Universitäten Zentraleuropas. 2015 feiert die Universität Wien ihr 650 jähriges Jubiläum.