Paradoxe Paarbeziehung

Bakterien aktivieren Wirkstoffbildung in Pilz – Wirkstoff hindert bakterielle Sporen an Keimung

Jena. Nicht nur Tiere und Pflanzen konkurrieren um Lebensraum: Auch Mikroorganismen besetzen gleiche Habitate und kämpfen um Nahrung. So verhält es sich auch bei dem Bakterium *Streptomyces rapamycinicus* und dem Pilz *Aspergillus fumigatus*. Haben sie Kontakt, regt das Bakterium den Pilz an, Fumigermin zu bilden. Dieser neu entdeckte Naturstoff unterbindet die Keimung der Sporen des Bakteriums. So entledigt sich der Pilz seines unliebsamen Nahrungskonkurrenten. Forscher aus Jena veröffentlichten ihre Erkenntnisse dazu kürzlich in *eLife*.

Ein Jenaer Forscherteam um Axel Brakhage vom Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut – konnte ein neues pilzliches Stoffwechselprodukt – das Fumigermin – identifizieren. Dieser bislang unbekannte Naturstoff wird vom Pilz *Aspergillus fumigatus* gebildet, wenn er mit Bakterien der Spezies *Streptomyces rapamycinicus* zusammenkommt. „Wir konnten zeigen, dass Fumigermin die Keimung der Bakteriensporen hemmt“, sagt Brakhage. Damit verhindert der Pilz, dass sich die Bakterien weiter ausbreiten. „Fumigermin hilft dem Pilz also, Ressourcen im gemeinsamen Habitat gegen den bakteriellen Konkurrenten zu verteidigen“, so Brakhage weiter.

Voraussetzung für die Bildung von Fumigermin ist der direkte Kontakt zwischen Bakterium und Pilz. Im Labor kultivierten die Wissenschaftler beide Spezies zusammen. Dabei fanden sie heraus, dass die Bakterien die Aktivierung eines normalerweise passiven, „stillen“ Genclusters im Pilz auslösen. Das daraus resultierende Naturprodukt ist Fumigermin. „Wir konnten die Polyketidsynthase FgnA als wichtiges Enzym für den Biosyntheseweg ausmachen“, sagt Brakhage. Doch welcher molekulare Mechanismus die Gene aktiviert, ist derzeit noch unklar. Mit eng verwandten Bakterienspezies funktionierte die Genaktivierung nur wenig bis gar nicht, sodass kein Fumigermin gebildet wird.

Fumigermin zählt zur Gruppe der Sekundärmetaboliten. Mikroorganismen nutzen solche Stoffwechselprodukte, um sich untereinander zu verständigen. Das stellt die Forschung vor eine spezielle Herausforderung, da Mikroorganismen im Labor zumeist voneinander isoliert kultiviert werden. Für die Herstellung dieser chemischen Verbindungen brauchen Mikroorganismen allerdings die Gegenwart von anderen. Nur in Kommunikations- und Interaktionssituationen miteinander produzieren sie Botenstoffe, die der Kommunikation zwischen verschiedenen Organismenarten dienen. In diesem Fall ist besonders interessant, dass die produzierte Substanz gegen den auslösenden Mikroorganismus wirkt. Diese Erkenntnis könnte von Bedeutung für die Entdeckung von Antibiotika gegen bestimmte Mikroorganismen sein. Das Forschungsprojekt gehört zum Jenaer Sonderforschungsbereich „ChemBioSys“, in dem die Bildung und Funktion von mikrobiellen Naturstoffen in mikrobiellen Interaktionssystemen untersucht wird.

Originalpublikation

Stroe MC, Netzker T, Scherlach K, Krüger T, Hertweck C, Valiante V, Brakhage AA (2020) Targeted induction of a silent fungal gene cluster encoding the bacteria-specific germination inhibitor fumigermin. *eLife* 9, DOI: 10.7554/eLife.52541.

Bildunterschriften

20-08_Pilz und Bakterium.jpg

Gemeinsame Kultur des Pilzes *Aspergillus fumigatus* und des Bakteriums *Streptomyces rapamycinicus* in einer elektronenmikroskopischen Aufnahme.

Quelle: Sandor Nietzsche (Elektronenmikroskopisches Zentrum), Leibniz-HKI

20-08_Struktur Fumigermin.jpg

Struktur von Fumigermin

Quelle: Maria Stroe (Leibniz-HKI)

Das Leibniz-HKI

Das Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut – wurde 1992 gegründet und gehört seit 2003 zur Leibniz-Gemeinschaft. Die Wissenschaftler des Leibniz-HKI befassen sich mit der Infektionsbiologie human-pathogener Pilze. Sie untersuchen die molekularen Mechanismen der Krankheitsauslösung und die Wechselwirkung mit dem menschlichen Immunsystem. Neue Naturstoffe aus Mikroorganismen werden auf ihre biologische Aktivität untersucht und für mögliche Anwendungen als Wirkstoffe zielgerichtet modifiziert.

Das Leibniz-HKI verfügt über fünf wissenschaftliche Abteilungen, deren Leiter gleichzeitig berufene Professoren der Friedrich-Schiller-Universität Jena sind. Hinzu kommen mehrere Nachwuchsgruppen und Querschnittseinrichtungen mit einer integrativen Funktion für das Institut, darunter das anwendungsorientierte Biotechnikum als Schnittstelle zur Industrie. Gemeinsam mit der FSU betreibt das HKI die [Jena Microbial Resource Collection](#), eine umfassende Sammlung von Mikroorganismen und Naturstoffen. Zurzeit arbeiten etwa 450 Personen am Leibniz-HKI, davon 150 als Doktoranden.

Das Leibniz-HKI ist Initiator und Kernpartner großer Verbundvorhaben wie dem Exzellenzcluster [Balance of the Microverse](#), der Graduiertenschule [Jena School for Microbial Communication](#), der Sonderforschungsbereiche [FungiNet](#) (Transregio) und [ChemBioSys](#), des Zentrums für Innovationskompetenz [Septomics](#) sowie von [InfectControl 2020](#), einem Konsortium im BMBF-Programm Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation. Das Leibniz-HKI ist zudem [Nationales Referenzzentrum für invasive Pilzinfektionen](#).

Die Leibniz-Gemeinschaft

Die Leibniz-Gemeinschaft verbindet 96 selbständige Forschungseinrichtungen. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften.

Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Forschung, auch in den übergreifenden Leibniz-Forschungsverbänden, sind oder unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer, vor allem mit den Leibniz-Forschungsmuseen. Sie berät und informiert Politik,

Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit.

Leibniz-Einrichtungen pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen - in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Die Leibniz-Institute unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 20.000 Personen, darunter 10.000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Das Finanzvolumen liegt bei 1,9 Milliarden Euro.

Ansprechpartner

Dr. Michael Ramm
Öffentlichkeitsarbeit

Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut –
Adolf-Reichwein-Straße 23
07745 Jena

+49 3641 5321011
+49 176 54909562

presse@leibniz-hki.de

- [20-08_Fumigermin.pdf \(1,7 MiB\)](#)
- [20-08_Pilz und Bakterie.jpg \(1,1 MiB\)](#)
- [20-08_Struktur Fumigermin.jpg \(36,6 KiB\)](#)