



Medien-Information

20.01.2017

Der Hausschwamm als Chemiker

Jenaer Wissenschaftler weisen erstmals nach, dass Bakterien die Synthese bestimmter Naturstoffe in Ständerpilzen anschalten

Jena. Alte Gebäude leiden oft unter Hausschwamm. Dieser Pilz greift Holz an und gefährdet dadurch u. a. die Stabilität holzhaltiger Baumaterialien. Dieser Pilz ist aber auch ein guter Chemiker und verschiedene Bakterienarten sind in der Lage, im Hausschwamm die Bildung von Farbstoffen auszulösen. Hierzu aktivieren sie die für deren Synthese erforderlichen Gene in dem Pilz. Der Mechanismus der Genaktivierung ist noch unbekannt. Die von Prof. Dr. Dirk Hoffmeister und seinem Team an der Friedrich-Schiller-Universität Jena und dem Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie durchgeführten Forschungen werfen nun ein Licht auf die komplexen molekularen Wechselbeziehungen sehr unterschiedlicher Organismengruppen. Aktuelle Ergebnisse hat das Jenaer Team jetzt in der angesehenen Fachzeitschrift *Environmental Microbiology* veröffentlicht.

Mikroorganismen sind hervorragende Chemiker: Da ist z. B. jener Schimmelpilz, der Penicillin bildet. Diese Entdeckung vor fast 90 Jahren öffnete ein weites Tor für die Entwicklung von Medikamenten, die seither Millionen Menschen das Leben retteten. Unzählige weitere Wirkstoffe sind seither hinzugekommen, die nicht nur gegen Infektionen, sondern auch bei anderen Krankheiten zum Einsatz kommen. Ihnen allen ist gemeinsam, dass sie von Mikroorganismen gebildet werden. Bakterien und Pilze sind eine nahezu unerschöpfliche Quelle für kleine Moleküle, die der Mensch nutzen kann.

Die Komplexität der Natur im Labor nachvollziehen

In jüngerer Zeit widmen sich die Wissenschaftler verstärkt der Frage, welche Rolle kleine Naturstoffmoleküle in der natürlichen Umgebung ihrer Produzenten spielen. Offenbar – so die Hypothese – sind diese Substanzen häufig an Signal- und Kommunikationsprozessen beteiligt, die die Zusammensetzung und das Verhalten komplexer Lebensgemeinschaften steuern. In solchen Fällen genügt es nicht, einen bestimmten Mikroorganismus in Reinkultur zu züchten und anschließend die von ihm freigesetzten Moleküle zu analysieren. Vielmehr müssen die Experten versuchen, die Komplexität der Natur wenigstens ansatzweise im Labor nachzuvollziehen. Keine einfache Aufgabe, stellen doch verschiedene Arten häufig sehr unterschiedliche Anforderungen an die Wachstumsbedingungen.

Jenaer Wissenschaftler widmen sich in mehreren großen Forschungsvorhaben dieser Thematik mit ihren weitreichenden Folgen auch für Leben und Gesundheit des Menschen. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches ChemBioSys ist einem Team um Dirk Hoffmeister nun erstmals der Nachweis gelungen, dass Bakterien die Synthese bestimmter Naturstoffe in Ständerpilzen anschalten können. Zu dieser großen Gruppe mit der wissenschaftlichen Bezeichnung „Basidiomyceten“ gehören die meisten bekannten essbaren Pilze wie der Steinpilz oder der Champignon, ebenso der giftige Knollenblätterpilz und der holzerstörende Hausschwamm. Letzterer ist relativ problemlos im Labor

kultivierbar und wird daher von Dirk Hoffmeister und seinen Mitstreitern als Modellorganismus untersucht.

Dem Hausschwamm beim Farbwechsel zusehen

Der Professor für Pharmazeutische Mikrobiologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena war es auch, der an der Entschlüsselung des gesamten Erbgutes von *Serpula lacrymans* – so der wissenschaftliche Name des Hausschwamms – beteiligt war. In der aktuellen Studie kultivierten sein Team sowie Professor Axel Brakhage und Mitarbeiter vom Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie den Pilz gemeinsam mit verschiedenen Bakterien. Dabei stellte sich heraus, dass diejenigen Gene verstärkt angeschaltet wurden, die im Pilz für die Bildung verschiedener Farbstoffe verantwortlich sind. Mit bloßem Auge war dann erkennbar, wie sich das Pilzmycel und der Nährboden in der Umgebung leuchtend gelb anfärbten. Verantwortlich dafür waren Pigmente mit exotisch klingenden Namen wie Atromentin-, Variegat- oder Xerocomsäure. Hoffmeister über die Bedeutung dieser Ergebnisse: „Wir können heute den Mikroben dabei zusehen, wie sie miteinander ‚sprechen‘. Wir betrachten dabei nicht mehr einzelne Organismen, sondern nähern uns in einem ganzheitlichen Ansatz den sehr komplexen Lebensgemeinschaften, die wir in der Natur finden. Wir hoffen, auf diese Weise neue Wirkstoffe zu entdecken, die möglicherweise in der Medizin von Nutzen sein können. Mit herkömmlichen Mitteln wäre uns das nicht gelungen. Pilze sind hervorragende Chemiker und wir sind dabei, ihre Fähigkeit zu erkennen und zu nutzen.“

Eine Lösung, viele neue Fragen

Wie häufig in der Wissenschaft wirft die Lösung eines Problems sogleich neue Fragen auf. Im vorliegenden Fall interessieren sich die Forscher nun für die Funktion der gebildeten Farbstoffe in der Natur, schließlich werden sie ja erst durch den allgegenwärtigen Kontakt mit Bakterien in nennenswerter Menge gebildet. Mindestens ebenso spannend ist jedoch die Frage nach dem eigentlichen Auslöser der Farbstoffbildung. Denn dies dürften kaum die verwendeten Bakterien selbst sein, sie gehören sehr unterschiedlichen Verwandtschaftskreisen an. Vielmehr ist zu vermuten, dass diese Bakterien ihrerseits bestimmte Signalmoleküle freisetzen, die die Gene im Pilz aktivieren.

Das Beispiel zeigt eindrucksvoll, wie sich auch im mikroskopischen Bereich Kommunikationsprozesse zwischen Organismengruppen abspielen, die verwandtschaftlich sehr weit auseinanderstehen, wie dies bei Bakterien und Pilzen der Fall. Es ist gut möglich, dass auch zwischen den Mikroorganismen, die den Menschen besiedeln – allein im Darm tragen Menschen ca. 1,5 kg Bakterien mit sich herum – und ihrem Wirt intensive Wechselwirkungen stattfinden, die sich auf unser Wohlbefinden auswirken.

Bildunterschriften

Dateiname 17-1_Serpula_lacrymans_1.jpg

Eine gelbbraun gefärbte Kolonie des Hausschwammes auf Bauholz.
Quelle: FSU/Kerstin Voigt



Dateiname 17-1_Serpula_lacrymans_2.jpg

Eine Hausschwamm-Kolonie auf den Dielen einer Kirche in Thüringen. Die typische Färbung wird durch Bakterien ausgelöst.
Quelle: FSU/Kerstin Voigt



Originalpublikation

Tauber JP et al. (2016) Bacteria induce pigment formation in the basidiomycete *Serpula lacrymans*. Environmental Microbiology 18, 5218-5227, DOI: [10.1111/1462-2920.13558.]

Informationen zum [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 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 HKI verfügt über fünf wissenschaftliche Abteilungen, deren Leiter gleichzeitig berufene Professoren der Friedrich-Schiller-Universität Jena ([FSU](#)) 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 420 Personen am HKI, davon 130 als Doktoranden.

Das HKI ist Initiator und Kernpartner großer Verbundvorhaben wie der Exzellenz-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. Seit 2014 ist das HKI [Nationales Referenzzentrum für invasive Pilzinfektionen](#).

Informationen zur [Leibniz-Gemeinschaft](#)

Die Leibniz-Gemeinschaft verbindet 91 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 – u.a. in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie 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 18.600 Personen, darunter 9.500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,7 Milliarden Euro.

Ansprechpartner

Prof. Dr. Dirk Hoffmeister
Friedrich-Schiller-Universität
Pharmazeutische Mikrobiologie
Winzerlaer Strasse 2
07745 Jena
+49 3641 949850
dirk.hoffmeister@leibniz-hki.de

Dr. Michael Ramm
Wissenschaftliche Organisation
Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V.
– Hans-Knöll-Institut –
Adolf-Reichwein-Straße 23
07745 Jena
+49 3641 5321011
+49 176 54909562
presse@leibniz-hki.de
www.leibniz-hki.de