



Medien-Information

06.11.2015

Diese Medieninformation enthält:

- **Pressemeldung in Englisch**
- **Pressemeldung in Deutsch**
- **Hintergrundtext in Deutsch**
- **Bildmaterial**

English version

Living in a lethal atmosphere

Science publication airs new capabilities of a potato pathogen

By Tina Kunath, translation by Robert Barnett

Jena. The group of Prof. Dr. Christian Hertweck from the Hans Knöll Institute in Jena has discovered the dually-functional clostrubins, antibiotic compounds, from anaerobic bacteria that infect and decompose potatoes. Their research uncovers the functions of the clostrubins, protecting the bacteria from an otherwise-lethal oxygenated environment, as well as being potent antibacterials against competitors. Their findings have now been published in the journal *Science*.

A quarter of all vegetable sustenance worldwide is lost because of infectious plant diseases. Potatoes are a staple and harvest losses can be devastating to dependant communities. The perpetrators are often bacteria such as *Clostridia* which decompose the potatoes. These bacteria are strictly anaerobic and should only be able to survive in an oxygen-free environment; yet, oxygen is present inside potatoes. So how do these bacteria overcome the seemingly impossible?

Gulimila Shabuer, a PhD student in the Biomolecular Chemistry Department at the Leibniz-Institute for Natural Product Research and Infection Biology – Hans Knöll Institute, and her colleagues have studied the potato rot pathogen, *Clostridium puniceum*; they discovered “the bacteria produce a group of compounds, the clostrubins, which enable the bacteria to survive in an oxygenated environment.” An antioxidant role is clear, though scientists cannot yet explain this function. Additionally, the clostrubins have high antibacterial activities against other common potato pathogens, effectively removing competitors from a resource-limited niche.

This work from the group of Prof. Dr. Christian Hertweck follows their unprecedented discovery of closthioamide in 2010, the first antibiotic from strictly anaerobic bacteria.

Nevertheless, the dually functional clostrubins represent a new survival strategy for strictly anaerobic bacteria; essential for their survival in an oxygenated environment, and potentially antibacterial against competitors.

The results were obtained with the Peter Doherty Institute for Infection and Immunity in Melbourne, Australia.

Deutsche Version

Leben in lebensfeindlicher Umgebung

Science-Publikation lüftet Fähigkeiten eines Kartoffel-Krankheitserregers

Von Tina Kunath

Jena. Ein Viertel aller pflanzlichen Lebensmittel weltweit verdirbt aufgrund von Pflanzenkrankheiten. Wissenschaftler des Hans-Knöll-Instituts haben ein normalerweise Sauerstoff-empfindliches Bakterium untersucht, das vor allem Kartoffeln befällt. Ihre Ergebnisse zeigen völlig unerwartet, dass dieses Bakterium in der Lage ist, in Umgebung mit Sauerstoff dennoch zu überleben. Wie dies geschieht, wurde nun im Fachmagazin *Science* veröffentlicht.

Kartoffeln zählen auf der ganzen Welt zu einem der wichtigsten Grundnahrungsmittel. Umso verheerender ist es, wenn ein großer Teil der Ernte aufgrund von Fäulnis gar nicht erst auf dem Teller landet. Die Verursacher sind oft Bakterien, die Kartoffeln zersetzen, so zum Beispiel Clostridien. Doch eigentlich können diese nur in sauerstofffreier Umgebung leben, nicht jedoch in einer Kartoffel, in der immer Sauerstoff vorhanden ist. Wie gelingt diesen Bakterien das scheinbar Unmögliche?

Gulimila Shabuer, Doktorandin in der Abteilung Biomolekulare Chemie am Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut, hat bei ihrer Forschung an dem Erreger der Kartoffelfäulnis, *Clostridium puniceum*, dessen ganz besondere Fähigkeiten entdeckt: „Das Bakterium produziert eine Gruppe von Wirkstoffen, die Clostrubine, die es ihm ermöglichen, in sauerstoffreicher Umgebung zu leben.“ Wie genau das funktioniert, können die Wissenschaftler bisher noch nicht sagen.

Doch ist dies nicht der einzige Überlebensvorteil des Bakteriums. Die Wirkstoffe machen es auch wehrhaft gegen andere Krankheitserreger in der Pflanze, die mit ihm konkurrieren. Sie wirken also antibiotisch. Dass Anaerobier, also sauerstofffeindliche Bakterien Antibiotika produzieren können, hatte die Gruppe von Prof. Dr. Christian Hertweck erstmals 2010 am Beispiel des Closthioamids nachgewiesen. Doch die Doppelfunktion der Clostrubine ist neu und deckt eine neue Strategie von Krankheitserregern in Pflanzen auf. Das Bakterium ist nicht nur in der Lage, Wirkstoffe zu produzieren, die potente Antibiotika sind. Diese Wirkstoffe helfen dem Bakterium auch noch beim Überleben in einer sauerstoffreichen Umgebung.

Seine Ergebnisse hat das Team aus HKI-Wissenschaftlern in Zusammenarbeit mit dem australischen Peter Doherty Institute for Infection and Immunity im weltweit renommierten Journal *Science* veröffentlicht.

Von vielen Begabungen eines Erntevernichters

Von Tina Kunath

HKI-Wissenschaftler veröffentlichen in *Science* Doppelfunktion eines Kartoffel-Krankheitserregers

Die industrielle Landwirtschaft setzt Düngemittel, Pestizide und Gentechnik ein, um Nutzpflanzen robuster und ertragreicher zu machen. Doch nicht jedes Gemüse oder Getreide, das so gedeiht, kann auch tatsächlich als Lebensmittel genutzt werden. Noch immer geht ein Viertel aller pflanzlichen Lebensmittel weltweit durch Krankheiten verloren. Ein Viertel, das der Weltbevölkerung als wichtige Ernährungsquelle dienen könnte. So löste beispielsweise ein Pilz zwischen 1845 und 1852 die größte Hungersnot der irischen Geschichte aus - „An Gorta Mór“. In der Folge sterben etwa eine Million Menschen, zwei Millionen verlassen das Land und wandern nach Australien oder in die USA aus.

Widersinniger Erreger

Doch Krankheitserreger befallen nicht nur wachsende Pflanzen, sondern auch bereits geerntetes Gemüse und Getreide. Schuld sind häufig ungünstige Lagerungsbedingungen. Gulimila Shabuer erforscht einen dieser Krankheitserreger. Als Doktorandin am Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut beschäftigt sie sich mit Krankheitserregern, die Kartoffeln befallen und faulen lassen, Bakterien aus der Gruppe der Clostridien. „Schon in den 1980er Jahren wurde auf Feldern und in Lagerhallen in England beobachtet, dass Kartoffeln faulen und der Erreger wurde bestimmt – es handelte sich um *Clostridium puniceum*“, berichtet sie. „Was uns daran komisch vorkam war aber, dass Clostridien eigentlich sehr sauerstoff-empfindlich sind, also in sauerstoffreicher Umgebung wie einer Kartoffel praktisch nicht leben können.“

Nichts als Schleim

Während ihrer Forschung an dem Erreger der Fäule schleppt Gulimila unzählige Kartoffelsäcke über die Schwelle des Hans-Knöll-Instituts. Sorgfältig schneidet sie die Kartoffeln in Scheiben und beträufelt sie mit dem Fäulniserreger. Mit Vorfreude auf ein leckeres Kartoffelgericht hat das wenig zu tun, wie sie schmunzelnd bemerkt: „Man darf nicht vergessen: Wir haben es hier mit Kartoffelfäule zu tun. Meine Kollegen haben vermieden, in mein Labor zu kommen, so schlimm war der Gestank.“ Doch auch dieser unangenehme Nebeneffekt konnte Gulimila nicht von ihrem Forschungsvorhaben abbringen. Sie kreiert verschiedene Mutanten des Erregers mit und ohne die Fähigkeit in der Kartoffel zu überleben. Unermüdlich erntet sie, was der Erreger aus der Kartoffel macht: Schleim. Sie analysiert wie er dabei vorgeht und entdeckt – gemeinsam mit ihrem Kollegen Dr. Keishi Ishida – Unglaubliches: Das Bakterium produziert eine bestimmte Gruppe von Wirkstoffen, die Clostrubine, die es ihm ermöglichen, in sauerstoffreicher Umgebung zu überleben. Wie sie das genau tun, untersuchen die Forscher gegenwärtig.

Neue Strategie

Doch der Erreger wartet mit einer weiteren Überraschung auf: Die rosa-farbigen Clostrubine schirmen ihn auch vor den Einflüssen anderer Krankheitserreger in der Kartoffel ab. Sie

wirken also antibiotisch. „Das gab es noch nie“, sagt Prof. Dr. Christian Hertweck, der die Abteilung Biomolekulare Chemie leitet. „Das Bakterium ist nicht nur in der Lage, Wirkstoffe zu produzieren, die potente Antibiotika sind. Sie helfen ihm auch noch beim Überleben in einer sauerstoffreichen Umgebung. Das ist eine ganz neue Überlebensstrategie von Krankheitserregern in Pflanzen.“

Potentielles Antibiotikum

Die Arbeitsgruppe, deren Erkenntnisse nun in *Science* veröffentlicht wurden, wird den Krankheitserreger weiter untersuchen, um festzustellen, ob seine Wirkstoffe gegen andere Krankheitserreger in der Landwirtschaft, aber auch in der Medizin nutzbar wären. „Mit den heute möglichen Methoden könnte man den Wirkstoff beispielsweise so einsetzen, dass er andere Pflanzenkrankheiten eindämmt.“ Die bisherigen Erkenntnisse eröffnen eine ganze Reihe neuer Möglichkeiten und belohnen die Mühe. Gulimila wird ihre Forschung an den Clostridien fortsetzen. Dafür nimmt sie auch das übel riechende, einsame Labor in Kauf.

Originalveröffentlichung

Shabuer G, Ishida K, Pidot SJ, Roth M, Dahse HM, Hertweck C (2015)

Plant-pathogenic anaerobic bacteria use aromatic polyketides to access aerobic territory.

Science, 350 (6261), 670-674. DOI: 10.1126/science.aac9990

Bildunterschriften

15-36_Science1.jpg

Die HKI-Doktorandin Gulimila Shabuer bei ihrer Arbeit mit den farbenprächtigen Clostridien.

Quelle: HKI /Tina Kunath



15-36_Science2.jpg

Der durch das Bakterium *Clostridium puniceum* ausgelöste Schaden bei Kartoffeln.

Quelle: HKI/ Gulimila Shabuer

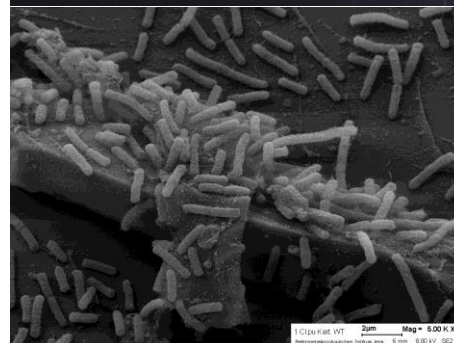


15-36_Science3.jpg

Elektronenmikroskopische Aufnahme eines Kartoffelstücks, das vom Bakterium *Clostridium puniceum* befallen ist.

Quelle:

Elektronenmikroskopisches Zentrum UKJ /Susanne Linde



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 400 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 89 selbständige Forschungseinrichtungen. Deren Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute bearbeiten gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevante Fragestellungen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Grundlagenforschung. Sie unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an.

Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer in Richtung Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Leibniz-Institute pflegen intensive Kooperationen mit den Hochschulen – u.a. in Form der WissenschaftsCampi –, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie unterliegen einem maßstabsetzenden transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 18.100 Personen, darunter 9.200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei 1,64 Milliarden Euro.

Ansprechpartner

Prof. Dr. Christian Hertweck
Abteilung Biomolekulare Chemie
Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V.
– Hans-Knöll-Institut –
Adolf-Reichwein-Straße 23
07745 Jena

+49 3641 532-1101
presse@leibniz-hki.de
www.leibniz-hki.de