

Der leise Kampf der Pilze

Jenaer Wissenschaftler identifizierten einzigartigen Abwehrmechanismus von Pilzen

Von Monika Weiß

Jena. Um sich zu verteidigen, produziert der Pilz mit dem nüchternen Namen BY1 Abwehrstoffe, die die Entwicklung seiner Fressfeinde wie beispielsweise Insektenlarven hemmt. Dem Team um Dirk Hoffmeister von der Friedrich-Schiller-Universität Jena gelang es nun, den Abwehrmechanismus nachzuvollziehen. Die Ergebnisse wurden in der renommierten Fachzeitschrift „Angewandte Chemie International Edition“ veröffentlicht.

Die Natur ist ein Wechselspiel: Tiere, Pflanzen und auch Pilze sind in einem ständigen Austausch – von der symbiotischen Vernetzung bis hin zum Kampf ums Überleben. Zur Verteidigung vor beispielsweise Fressfeinden haben sich daher eine Vielzahl von Abwehrmechanismen etabliert: Doch wo Tiere flüchten, kämpfen oder Laute von sich geben können, bleibt gerade Pilzen oder Pflanzen nur der Kampf im Stillen.

Zwar unterstützen Pilze durch Symbiosen das Pflanzenwachstum oder spielen eine wichtige Rolle im Kohlenstoff-Kreislauf. Gleichzeitig sind sie jedoch zahlreichen Organismen ausgesetzt, die sich von ihnen ernähren oder auf ihnen parasitieren. Die Pilze ergeben sich aber nicht kampflos, wie die kürzlich erschienene Studie von Dirk Hoffmeister und seinen Kollegen vom Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut – und der Technischen Universität Dortmund einmal mehr beweist:

Sobald beispielsweise Insektenlarven beginnen, den Pilz BY1 – ein Verwandter der heimischen Schichtpilze – zu fressen, produziert er an den verletzten Stellen zwei sogenannte Polyen-Carbonsäuren. Das sind gelbe Farbstoffe, die die angreifenden Larven abwehren. Dies ist insofern ungewöhnlich, da die Struktur der Substanzen auf einem eher untypischen Molekülgerüst aufbaut. Für die Synthese der Polyene ist außerdem nur ein einziges, neu entdecktes Enzym verantwortlich, das zur Gruppe der Polyketidsynthasen gehört. Das Forscherteam fand heraus, dass diese Polyketidsynthase die Abwehrstoffe auch über einen sehr ungewöhnlichen und bisher unbekannten Mechanismus verändert: Sie verschiebt zahlreiche Kohlenstoff-Doppelbindungen innerhalb des Moleküls.

Die Erkenntnis der Wissenschaftler erklärt die Auseinandersetzung von BY1 mit seiner Umwelt und zeigt, wie sich der Pilz zwar leise, aber trotzdem nachdrücklich verteidigt.

Zur Überprüfung der Ergebnisse rekonstruierten die Jenaer Forscher die Biosynthese erfolgreich im Schimmelpilz *Aspergillus niger*. Auch er produzierte daraufhin die ungewöhnlichen gelben Abwehrstoffe. „Die Gene für diese Art Farbstoffe sind weit verbreitet bei den Pilzen. Wir nehmen daher an, dass es sich bei dieser Verteidigungsstrategie um ein viel allgemeineres und weit verbreitetes Abwehrprinzip handelt“, ordnet Hoffmeister die Forschungsergebnisse ein. „Unsere

Studien tragen entsprechend dazu bei, Pilze in ihrer Umwelt und im Austausch mit anderen Organismen besser zu verstehen.“

BY1 wurde in der Natur weltweit bisher nur ein einziges Mal gefunden. Bei seiner ungewöhnlichen Bezeichnung handelt es sich um ein reines Laborkürzel und keinen regulären Artnamen. Da BY1 an seinem natürlichen Standort das Wachstum anderer Pilze hemmt, forschten die Wissenschaftler zunächst nach sogenannten antifungalen Verbindungen. Solche Substanzen kämen auch als Wirkstoffe gegen Pilzinfektionen in Frage. Erst durch genaue Beobachtungen und die richtigen Schlussfolgerungen ergründeten die Forscher das zweite Geheimnis von BY1 und entdeckten die larvenabwehrenden Stoffe.

Das Forschungsergebnis unterstreicht einen wichtigen wissenschaftlichen Schwerpunkt der Universitätsstadt Jena, denn die Studie entstand im Rahmen des Sonderforschungsbereichs „ChemBioSys“. Hier beschäftigen sich Forschungsgruppen mehrerer auch außeruniversitärer Institute mit der Kommunikation von Organismen, die ausschließlich durch chemische Signale gesteuert wird. Der Abwehrmechanismus vom Pilz BY1 ist ein Paradebeispiel für solch eine Interaktion mit der Umwelt auf Basis von chemischen Verbindungen.

Originalpublikation

Brandt P, García-Altres M, Nett M, Hertweck C, Hoffmeister D (2017) Induced chemical defense of a mushroom by a double bond-shifting polyene synthase. *Angew Chem Intl Ed*, 56, 5937-5941.

Bildunterschrift

17-06_Pilz_BY1

Der extrem seltene Pilz BY1 bildet zu seiner Verteidigung vor Fressfeinden gelbe Abwehrstoffe, wie das Team um Dirk Hoffmeister von der Friedrich-Schiller-Universität Jena jetzt herausfand.
Quelle: Philip Brandt

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 Querschnitteinrichtungen 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 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-Forschungsverbünden, 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

Professor Dr. Dirk Hoffmeister
Pharmazeutische Mikrobiologie

Friedrich-Schiller-Universität
Winzerlaer Strasse 2
07745 Jena

Tel.: [03641-949851](tel:03641-949851)

Fax: [03641-949852](tel:03641-949852)

dirk.hoffmeister@leibniz-hki.de

Klicken Sie bitte hier, wenn Sie zukünftig [keine Pressemitteilungen des HKI mehr empfangen](#) möchten.

- [17-06_Pilz_BY1.jpg \(1,6 MiB\)](#)
- [17-06_PM_Der_leise_Kampf.pdf \(411,3 KiB\)](#)