



4.499 Zeichen
Abdruck honorarfrei
Beleg wird erbeten

So salzig ist das Tote Meer:
348 g Salz pro Liter, dies entspricht
etwa dem Inhalt eines Salzstreuers
in einem halben Glas Wasser.

Foto: A. Weig.

In „Nature Communications“: Wie ein Pilz dem Toten Meer trotzt

Der Schimmelpilz *Eurotium rubrum* ist nicht nur imstande, die hohen Salzkonzentrationen im Toten Meer zu überleben, sondern passt sich aktiv an seine lebensfeindliche Umwelt an. Biologen der Universität Bayreuth haben jetzt gemeinsam mit Forschungseinrichtungen in Haifa (Israel) und Walnut Creek (USA) die Gene identifiziert, die von besonderer Bedeutung sind, wenn diese Pilzart in Salzlake lebt und sich dort sogar vermehrt. Erstmals ist dabei das Transkriptom, also die Gesamtheit der von DNA in RNA umgeschriebenen Gene, eines eukaryotischen Lebewesens aus dem Toten Meer analysiert worden. Über die Ergebnisse berichtet das Forschungsteam im Wissenschaftsmagazin „Nature Communications“.

Dr. Alfons Weig und Prof. Dr. Gerhard Rambold aus dem Labor für DNA-Analytik und der Arbeitsgruppe für Mykologie an der Universität Bayreuth haben zusammen mit ihren Forschungspartnern in Israel und den USA analysiert, welche Gene dem Schimmelpilz *Eurotium rubrum* dabei helfen, dem Überfluss an Salz zu trotzen. Es handelt sich dabei vor allem um Transport- oder Zellwand-modifizierende Proteine. Zudem besitzen viele Proteine



dieses Pilzes einen deutlich erhöhten Anteil negativ geladener Aminosäuren, so dass sie auch bei hohen Salzkonzentrationen funktionstüchtig bleiben. „Unsere neuen Erkenntnisse sind nicht nur aufschlussreich im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit von Organismen, die sich in einer extremen Umwelt behaupten. Sie enthalten auch wertvolle Hinweise, nach welchen Merkmalen man in Nutzpflanzen suchen sollte, wenn man die salzresistenten Arten identifizieren will“, erklärt Dr. Weig.

Der Pilz *Eurotium rubrum* hat schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen, weil er im Toten Meer überleben kann. Dieses Binnengewässer enthält nicht nur 10mal so viel Salz wie Meerwasser, sondern auch sehr viel mehr Magnesium- und Kalzium-Ionen als andere Salzseen oder als das Meerwasser. Der Pilz *Eurotium rubrum* hat sich in vielfältiger Weise an das Leben in dieser Salzlake angepasst – so sehr, dass er im Süßwasser gar nicht mehr leben kann. Sein langsames Wachstum im Toten Meer könnte den Anschein erwecken, dass er dort nur passiv überdauert. Doch wie das internationale Forschungsteam erstmals zeigen konnte, hat der Pilz einige genetische und physiologische Anpassungen entwickelt, um den lebensfeindlichen Salzüberschuss im Toten Meer aktiv zu bewältigen.

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde zunächst das komplette Genom des Pilzes am *Joint Genome Institute* in Walnut Creek (USA) entschlüsselt. Die Bayreuther Biologen analysierten die Genomdaten, die ihnen noch vor deren Veröffentlichung übermittelt worden waren. Mithilfe von Microarrays, welche die zeitgleiche Analyse der aktiven Gene eines Organismus ermöglichen, konnten sie herausfinden, welche der insgesamt 10.076 Gene des Pilzes dauerhaft aktiv sind und welche ihn widerstandsfähig gegen hohe Salzgehalte machen.

Bei hohen Salzkonzentrationen bildet der Pilz vor allem solche Transportproteine, die dafür sorgen, dass Ionen, Salze und geladene organische Säuren durch die Zellmembranen hindurchgeschleust werden. Darüber hinaus entstehen Proteine, die die Zusammensetzung der Zellwand verändern. „Diese Mechanismen tragen vermutlich dazu bei, ein ‚Austrocknen‘ der Zellen durch den extrem hohen Salzgehalt außerhalb der Zellen zu verhindern“, erläutert Dr. Weig. „Dieser Prozess der Salztrocknung ist übrigens für die Haltbarmachung von



Lebensmitteln seit langem bekannt. Er wird beim Pökeln von Fleisch genutzt, um das Wachstum von Mikroorganismen zu verhindern.“

Das Forschungsteam in Bayreuth, Israel und den USA hat darüber hinaus noch weitere Mechanismen entdeckt, die dem Pilz eine hohe Widerstandsfähigkeit verleihen. Im Vergleich zu nahe verwandten, aber nicht salztoleranten Arten besitzt der Pilz besonders viele Gene, die dafür bekannt sind, dass sie in Stresssituationen eine Rolle spielen können – wie beispielsweise die sogenannten „stress-responsive A/B-barrel proteins“. Zudem ist bei diesen Pilzen der Anteil negativ geladener Aminosäuren in vielen Proteinen signifikant erhöht. In diesen strukturellen Veränderungen vermuten die Autorinnen und Autoren des „Nature Communication“-Beitrags eine Ursache dafür, dass die Aminosäuren selbst bei hohen Salzkonzentrationen funktionstüchtig bleiben. Der Pilz erträgt also nicht nur das salzhaltige Wasser des Toten Meeres, sondern er reagiert aktiv auf seine Umwelt und bewältigt diese Extrembedingungen durch gezielte Anpassung.

Veröffentlichung:

Tamar Kis-Papo, Alfons R. Weig, Robert Riley, Derek Peršoh, Asaf Salamov, Hui Sun, Anna Lipzen, Solomon P. Wasser, Gerhard Rambold, Igor V. Grigoriev and Eviatar Nevo, Genomic adaptations of the halophilic Dead Sea filamentous fungus *Eurotium rubrum*, Nature Communications 5, 2014; Published 09 May 2014

DOI: 10.1038/ncomms4745

Ansprechpartner:

Dr. Alfons Weig
DNA-Analytik und Ökoinformatik
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel. +49 (0)921-55-2457
E-Mail: a.weig@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Gerhard Rambold
Mykologie, DNA-Analytik und Ökoinformatik
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel. +49 (0)921-55-2453
E-Mail: gerhard.rambold@uni-bayreuth.de



Hintergrund:

Das Labor für DNA-Analytik in der Fachgruppe Biologie unterstützt die biologisch arbeitenden Arbeitsgruppen der Universität Bayreuth bei molekulargenetischen Analysen. Dazu zählen Genom- und Transkriptom-Analysen mit Mikroarrays oder die neuen Verfahren der Hochdurchsatzsequenzierung sowie auch populationsgenetische Untersuchungen.

Homepage: www.daneco.uni-bayreuth.de

Text und Redaktion:

Christian Wißler M.A. (mit Dr. Alfons Weig)
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel.: 0921 / 55-5356 / Fax: 0921 / 55-5325
E-Mail: mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de

Foto: Peter Kolb; nur mit Autorangabe zur Veröffentlichung frei.

In hoher Auflösung zum Download unter:
www.uni-bayreuth.de/presse/images/2014/083

Kurzporträt der Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten. Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.

Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth belegt 2014 im weltweiten Times Higher



Education (THE)-Ranking ,100 under 50' als eine von insgesamt sechs vertretenen deutschen Hochschulen eine Top-Platzierung.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung ist Spitzenreiter im Förderranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.000 Studierende in mehr als 100 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, davon 224 Professorinnen und Professoren, und rund 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.