

Press release

Ruhr-Universität Bochum

Dr. Julia Weiler

04/15/2025

<http://idw-online.de/en/news850738>Research results, Scientific Publications
Biology
transregional, national**Bakterium setzt auf doppelte Absicherung gegen Pflanzenabwehrstoffe**

Wie sich pflanzenschädliche Bakterien gegen die Abwehrmechanismen ihres Wirts zur Wehr setzen, hat ein Team der Ruhr-Universität Bochum und des Forschungszentrums Jülich untersucht. Die Forschenden zeigten, dass das weit verbreitete Pflanzenpathogen *Agrobacterium tumefaciens* gleich zwei Sensoren besitzt, mit dem es reaktive Sauerstoffspezies erkennen kann. Diese Substanzen sondern Pflanzen zur Verteidigung ab und schädigen damit DNA, Lipide und Proteine ihrer Angreifer. Einer der bakteriellen Sensoren, OxyR genannt, war bereits zuvor gut charakterisiert; von dem zweiten namens LsrB klärte das Team in der aktuellen Studie die Struktur und Funktionsweise auf.

Die Ergebnisse sind in der Zeitschrift *Nucleic Acids Research* am 7. April 2025 online veröffentlicht worden.

„Erkenntnisse über bakterielle Stressantworten könnten langfristig dazu beitragen, gezielt in die Regulationsnetzwerke einzugreifen – sei es zur Bekämpfung von Infektionen oder zur Optimierung nützlicher Bakterien in der Biotechnologie“, sagt Janka Schmidt, die Erstautorin der Studie.

Zwei Transkriptionsfaktoren fungieren als Sensoren

Reaktive Sauerstoffspezies wie Wasserstoffperoxid, das im Haushalt als Bleich- und Desinfektionsmittel eingesetzt wird, setzen Organismen unter oxidativen Stress: Sie stoßen bestimmte chemische Reaktionen an, wodurch Schäden in DNA, Fetten und Proteinen entstehen können. Um sich dagegen zu wehren, müssen die Organismen zunächst die Anwesenheit der reaktiven Sauerstoffspezies erkennen. Das gelingt mit sogenannten Redox-Sensoren, also Molekülen, die selbst Elektronen abgeben (Oxidation) und aufnehmen können (Reduktion). Sie nutzen dafür spezielle Seitenketten aus Cystein, die immer wieder Elektronen abgeben und aufnehmen, ohne dabei beschädigt zu werden. Bei beiden in *Agrobacterium tumefaciens* gefundenen Sensoren OxyR und LsrB handelt es sich um Transkriptionsfaktoren, deren Hauptaufgabe es ist, das Ablesen bestimmter DNA-Abschnitte zu regulieren.

Bakterien ohne Redox-Sensoren anfälliger für Pflanzenverteidigung

Die Forschenden erzeugten Varianten von *Agrobacterium tumefaciens* ohne die Redox-Sensoren OxyR und/oder LsrB. Die so veränderten Bakterien waren anfällig für reaktive Sauerstoffspezies und konnten Pflanzen schlechter befallen, was die Bedeutung der beiden Sensoren unterstreicht.

Um die Struktur und Funktionsweise des bislang wenig erforschten LsrB aufzuklären, kooperierten Forschende aus der Bochumer Mikrobiologie und Proteomik sowie aus der Bochumer und Jülicher Strukturbiologie unter Leitung von Dr. Janka Schmidt und Prof. Dr. Franz Narberhaus. Mit hochaufgelösten Kryo-Elektronenmikroskopie-Aufnahmen zeigten sie, dass in LsrB vier Cystein-Reste perfekt positioniert sind, um zwei redoxaktive Paare zu bilden. Weitere biochemische Analysen ergaben, dass LsrB tatsächlich als Redox-Sensor fungiert.

Während der zweite Sensor OxyR nur dafür zuständig ist, reaktive Sauerstoffspezies zu erkennen, scheint der neu entdeckte Sensor LsrB eine umfassendere Rolle für die Virulenz und Stressantwort von *Agrobacterium tumefaciens* zu haben. Diese wollen die Bochumer und Jülicher Forschenden in Zukunft weiter entschlüsseln.

Förderung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft förderte die Arbeiten im Rahmen des Projekts DFG NA 240/11–2 sowie im Rahmen des Graduiertenkollegs 2341 „Microbial Substrate Conversion (MiCon)“.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Franz Narberhaus
Mikrobiologie
Fakultät für Biologie und Biotechnologie
Ruhr-Universität Bochum
Tel.: +49 234 32 23100
E-Mail: franz.narberhaus@rhr-uni-bochum.de

Original publication:

Janka J. Schmidt et al.: Two Redox-Responsive LysR-Type Transcription Factors Control the Oxidative Stress Response of *Agrobacterium tumefaciens*, in: *Nucleic Acids Research*, 2025, DOI: 10.1093/nar/gkaf267, <https://academic.oup.com/nar/article/53/6/gkaf267/8107785?login=false>