



Theresa Jautzus

Jahrgang 1990. 2009–2012 Biologiestudium an der Universität Gießen. 2012–2014 Masterstudium Mikrobiologie an der Universität Jena; 2015–2018 Promotion in der Arbeitsgruppe Terrestrische Biofilme dort bei Prof. Dr. A. T. Kovács, Institut für Mikrobiologie an der Universität

Jena. Seit 2018 Postdoc am Hans-Knöll-Institut Jena, Arbeitsgruppe Christine Beemelmans.

DOI: 10.1007/s12268-019-1077-z
© Springer-Verlag 2019

■ Auch Mikroorganismen können soziale Interaktionen eingehen. Anhand verschiedener Beispiele in Hefen und Bakterien wurde gezeigt, wie Mikroben nicht nur im Wettbewerb um Ressourcen miteinander konkurrieren oder sich aktiv bekämpfen, um den größtmöglichen individuellen Vorteil zu erhalten. Sie kooperieren auch miteinander, indem eine Zelle oder Population Hilfe für eine andere bereitstellt, beispielsweise während der Bildung eines Biofilms. Solche sozialen Interaktionen können inter- oder intraspezifisch auftreten [1]. Diese Erkenntnisse resultierten in der Entstehung eines neuen Forschungsfeldes, der Soziomikrobiologie.

In meiner Arbeit untersuchte ich zusammen mit Kolleg/inn/en und Kollaborationspartner/innen unterschiedliche Lebensformen des Gram-positiven Modellbakteriums *Bacillus subtilis*. Wir konnten zeigen, dass soziale Interaktionen Kollektive wie Biofilme wesentlich gestalten. In Biofilmen arbeiten oft unterschiedlich spezialisierte Zelltypen derselben Spezies oder verschiedene Mikrobenspezies zusammen, um das „Gerüst“ des Biofilms, die Matrix zu bilden. Sie kann aus

VAAM-Promotionspreis 2019

Das Sozialleben der Bakterien

THERESA JAUTZUS

TERRESTRISCHE BIOFILME, INSTITUT FÜR MIKROBIOLOGIE, UNIVERSITÄT JENA

unterschiedlichen Komponenten zusammengesetzt sein, besteht häufig jedoch aus Polysacchariden und Proteinen.

In einer experimentellen Evolutionsstudie untersuchten wir den langfristigen Einfluss von Zellen, die nicht zur Biofilmbildung beitragen (Nicht-Produzenten der Biofilmmatrix) in einer Population von Biofilmbildnern (Wildtyp). Die Nicht-Produzenten entwickeln mit der Zeit die Fähigkeit, sich in den Biofilm des Wildtyps zu integrieren, was mit der Evolution eines Phagen-vermittelten Interferenzwettbewerbs gekoppelt ist. Die lytische Aktivität der neu gebildeten Phagen scheint den evolvierten Nicht-Produzenten der Matrix einen Vorteil im Wettbewerb um einen Platz im Biofilm zu verschaffen (Abb. 1, [1]). Wir stellten fest, dass Flagellum-vermitteltes Schwimmen und Chemotaxis die Wettbewerbsfähigkeit von *B. subtilis*-Zellen während der Bildung eines Biofilms auf der Oberfläche einer Flüssigkeit (*pellicle*) positiv beeinflussen [2]. Unbewegliche Zellen haben daher einen Nachteil während der *pellicle*-Bildung. Dies scheint einen Selektionsdruck zu erzeugen: Während der Biofilmbildung der unbeweglichen Zellen treten vermehrt Mutanten auf, die über eine verstärkte Expression der Matrixgene verfügen. So können sie die unbeweglichen Zellen im Wettbewerb um die Bio-

filmbildung auf der Oberfläche des Mediums verdrängen [3].

Zudem untersuchten wir die kollektive Bewegungsform des *sliding* auf halbfesten Oberflächen, bei der sich Zellen im Pulk und durch den Schub der Zellteilung ausbreiten. Auch Komponenten der Matrix sind für diese Bewegungsform essenziell, die sowohl regulatorisch als auch mechanistisch eine Vorstufe bei der Biofilmbildung darstellen kann. Diese Matrixkomponenten scheinen sich in ihrer Verfügbarkeit für Nachbarzellen zu unterscheiden und können daher unterschiedlich stark von Nicht-Produzenten ausgebeutet werden.

Danksagung

Ein herzlicher Dank geht an meinen Doktorvater Ákos T. Kovács, für die wunderbare Unterstützung und Betreuung. Außerdem an die gesamte TeBi-Arbeitsgruppe und an alle Kooperationspartner sowie an die Max-Planck-Gesellschaft und FAZIT-Stiftung für finanzielle Förderung. ■

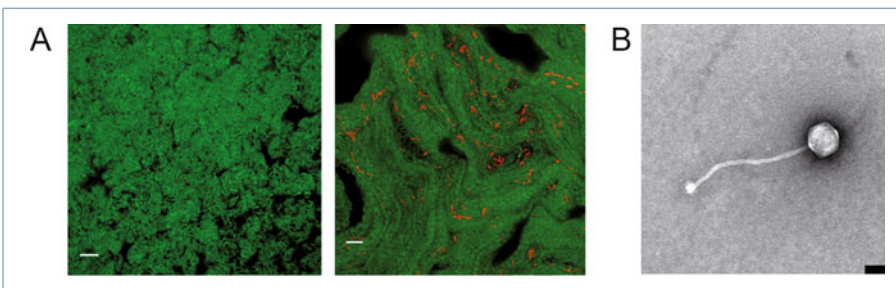
Literatur

- [1] Martin M, Dragos A, Hölscher T et al. (2017) *De novo* evolved interference competition promotes the spread of biofilm defectors. *Nat Commun* 8:15127
- [2] Hölscher T, Bartels B, Lin Y-C et al. (2015) Motility, chemotaxis and aerotaxis contribute to competitiveness during bacterial pellicle biofilm development. *J Mol Biol* 427:3695–3708
- [3] Richter A, Hölscher T, Pausch P et al. (2018) Halted motility promotes the evolution of wrinkly phenotype in *Bacillus subtilis*. *BMC Evol Biol* 18:155

Korrespondenzadresse:

Dr. Theresa Jautzus
Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut (HKI)
Beutenbergstraße 11a
D-07745 Jena
Tel.: 03641-5321574
theresa.jautzus@gmail.com

Die VAAM dankt den Sponsoren der Promotionspreise: BASF SE, Bayer AG, New England Biolabs GmbH und Evonik Industries AG.



▲ **Abb. 1:** Integration eines Nicht-Produzenten der Matrix in einen Biofilm des Wildtyps [1]. **A,** *confocal laser scanning*-Mikroskopie eines Biofilms aus Wildtyp (grün fluoreszierend) und Nicht-Produzenten der Matrix (rot fluoreszierend) vor (links) und nach der Evolutionsstudie (rechts). Maßstab: 10 µm. **B,** elektronenmikroskopisches Bild des entdeckten Phagen. Maßstab: 70 nm.