Christine Beemelmans

2001–2006 Chemiestudium an der RWTH Aachen. 2006–2007 Forschungsaufenthalt am RIKEN, Wako, Japan. 2007–2010 Promotion an der FU Berlin. 2010–2011 Postdoc am Tokyo Institute of Technology, Japan, DAAD-Stipendium. 2011–2013 Postdoc an der Harvard Medical School, USA, Leopoldina-Stipendium. Seit 2014 Nachwuchsgruppenleiterin am Hans-Knöll-Institut, Jena.

DOI: 10.1007/s12268-016-0707-y
© Springer-Verlag 2016

■ Mikroorganismen und Eukaryoten leben in komplexen Gemeinschaften, in denen chemische Mediatoren (Naturstoffe) einen Großteil der Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Organismen regulieren. Ein Paradebeispiel komplexer symbiotischer Wechselwirkungen ist das System aus Pilzen und Termiten (Macrotermitinae) (**Abb. 1**). Diese Termiten züchten seit mehr als 30 Millionen Jahren denselben hochspezialisierten mutualistischen Pilz (*Termitomyces*) in speziell gebauten unterirdischen Kammern. Seine Fruchtkörper dienen als Hauptnahrungsquelle der gesamten Kolonie. Zudem besitzen Termiten ein evolutionär angepasstes Mikrobiom, das einen Teil seiner Stoffwechselkapazitäten für den Verdau von Pflanzenmaterial verwendet sowie durch Sekretion von Signalmolekülen (Modulatoren) zur Fitness des Wirts beiträgt. Das angebaute Pflanzenmaterial dient den Termiten zum Bau der „Pilzgärten“ (**Abb. 1C**) und damit dem pilzlichen Mutualist als Nahrungsgrundlage. Erstaunlicherweise leben trotz der idealen Bedingungen in den Nestern nur wenige Parasiten oder Pathogene, wie Vertreter der Pilzgattung *Pseudoxylaria* (**Abb. 1D**). Dies lässt vermuten, dass viele der mikrobiellen Inter-

Nach Nachwuchswissenschaftler stellen sich vor

Mikrobielle Interaktionen – eine chemische Schatztruhe

CHRISTINE BEEMELMANS

LEIBNIZ-INSTITUT FÜR NATURSTOFF-FORSCHUNG UND INFektionsBIOLOGIE –
HANS-KNÖLL-INSTITUT, JENA

aktionspartner auch als defensive Symbionten agieren [1]. So sind z. B. Actinobakterien, die für ihr enormes biosynthetisches Potenzial und die Produktion antimikrobieller Sekundärmetaboliten bekannt sind, im Termitendarm und den Pilzgärten weit verbreitet [2]. Außerdem wurde ein neues Geldanamycin-Derivat, Natalamycin A (**Abb. 1E**), aus einem Termiten-assoziierten Actinobakterium identifiziert [2].

In den letzten Jahren zeigten detaillierte Genomanalysen immer wieder, dass viele der Naturstoff-Biosynthesewege in Actinobakterien – und Mikroben generell – einer strengen Regulierung unterliegen. So werden viele der sonst „stillen“ Gencluster z. B. in Termiten-assoziierten Actinobakterien erst durch Kulturentwicklung mit *Termitomyces spec.* oder parasitären und entomopathogenen Pilzen aktiviert. Die Folge ist eine induzierte Produktion von bioaktiven Naturstoffen. In unseren Arbeiten möchten wir die Strukturanalyse dieser Stoffe sowie die Untersuchung ihrer Biosynthesewege und Regulationsmechanismen vorantreiben, um die mikrobiellen Interaktionen insbesondere im Termitensystem besser zu verstehen und damit in Zukunft die Frage nach defensiven Symbionten zu beantworten.

Die Charakterisierung der Metaboliten erfolgt durch schrittweise Auftrennung von Kulturextrakten und die anschließende Ana-

lyse der spektroskopischen Daten. Sollten sich identifizierte Naturstoffe als neu erweisen, so ist auch ihre weiterführende pharmakologische Profilierung von großem Interesse. Die vollständige Charakterisierung neuer antimikrobieller Naturstoffe ist hinsichtlich der dramatisch ansteigenden Zahl multiresistenter Humanpathogene von enormem gesellschaftlichem Interesse.

Bakterien agieren nicht nur als defensive Symbionten, sondern beeinflussen auch den Lebenszyklus höherer Eukaryoten [3]. Ein weiterer Schwerpunkt unserer derzeitigen Forschung liegt in der Analyse von Signalmolekülen, die Morphogenese induzieren. Wir analysieren dazu Biofilme mariner Bakterien, um die bakteriellen Signalmoleküle zu identifizieren, die für das *Biofouling*, also den Bewuchs von (marinen) wässrigen Oberflächen durch Mikro- und Makroorganismen, verantwortlich sind.

Danksagung

Mein tiefer Dank gilt den Mitgliedern meiner Arbeitsgruppe und unseren Kooperationspartnern, insbesondere Michael Thomas-Poulsen. Weiterhin danke ich den Förderern meiner Arbeit für die Finanzierung und den Mitarbeitern des Hans-Knöll-Instituts für die Unterstützung und vielfältigen Kollaborationen.

Literatur

- [1] Beemelmans C, Guo H, Rischer M et al. (2016) Natural products from microbes associated with insects. *Beilstein J Org Chem* 12:314–327
- [2] Kim KH, Ramadhar TR, Beemelmans C et al. (2014) Natalamycin A, an ansamycin from a termite-associated *Streptomyces* sp. *Chem Sci* 5:4333–4338
- [3] Beemelmans C, Woznica A, Alegado RA et al. (2014) Synthesis of the rosette-inducing factor RIF-1 and analogs. *J Am Chem Soc* 136:10210–10213

Korrespondenzadresse:

Dr. Christine Beemelmans
Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut (HKI)
Beutenbergstraße 11a
D-07745 Jena
Tel.: 03641-532-1525
Fax: 03641-532-2525
christine.beemelmans@leibniz-hki.de