



Biologische Schädlingsbekämpfung in den Pilzgärten von Blattschneiderameisen

Um Schaderreger abzuwehren, setzen Blattschneiderameisen
mithilfe eines Bakteriums das Antibiotikum Candicidin ein

Blattschneiderameisen müssen – ebenso wie der Mensch – ihre Nahrungsvorräte vor dem Verderben bewahren. Ihre Nahrung besteht aus dem Pilz *Leucoagaricus gongylophorus*, den sie auf Blattstückchen kultivieren – ein Verhalten, das sie einer breiteren Öffentlichkeit bekannt gemacht hat und das sich weltweit in vielen Zoos bewundern lässt. Der Nahrungspilz aber kann von dem gefährlichen Schadpilz *Escovopsis* heimgesucht werden. Die Ameisen bekämpfen diesen Erreger mithilfe von Bakterien. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie in Jena haben nun zusammen mit Kollegen aus Kaiserslautern und Panama einen Wirkstoff gefunden, der den Schadpilz angreift: Es handelt sich um das Makrolid-Antibiotikum Candicidin, das von Bakterien hergestellt wird, mit denen die Ameisen in Symbiose leben. (PNAS Early Edition, 6. März 2009)



Blattschneiderameisen beim Sammeln von Blattmaterial (links) und bei der Pflege des Pilzgartens (rechts).

Copyright: Hubert Herz; Christian Ziegler - www.naturphoto.de

Blattschneiderameisen leben in Symbiose mit dem Pilz *Leucoagaricus gongylophorus*, den sie mit Blattmaterial in riesigen Kammern in ihrem Nest kultivieren. Der Pilz dient den Ameisen als Hauptnahrungsquelle. Doch die Symbiose der Blattschneiderameisen mit ihrem Futterpilz wird durch den Schadpilz *Escovopsis* bedroht und damit die Existenz der gesamten Ameisen-Kolonie. Daher pflegen die Blattschneiderameisen ihren Pilzgarten sehr emsig: Sie jäten ihn, indem sie jeglichen Unrat entfernen und auf "Müllhalden" bringen. Außerdem setzen sie chemische "Pilzschutzmittel" gegen Infektionen ihres

Geschäftsführender Direktor

Prof. Dr. Wilhelm Boland
Tel.: +49 (0)3641 – 57 1200
boland@ice.mpg.de

Forschungskoordination

Dr. Jan-W. Kellmann
Tel.: +49 (0)3641 - 57 1000
Mobil: +49 (0)160 - 1622377
jkellmann@ice.mpg.de

Presse

Angela Overmeyer M.A.
Tel.: +49 (0)3641 – 57 2110
FAX: +49 (0)3641 – 57 1002
overmeyer@ice.mpg.de

Anschrift

Beutenberg Campus
Hans-Knöll-Straße 8
07745 Jena

Internet

www.ice.mpg.de



MAX-PLANCK-GESellschaft

Pilzgartens ein. Ähnlich wie wir Menschen machen sich die Ameisen dabei Mikroorganismen als Quelle für die Wirkstoffe zu Nutze.

Bereits 1999 hatten Currie et al. gezeigt, dass bakterielle Symbionten der Ameisen dazu beitragen, den Futterpilz gegen *Escovopsis* zu verteidigen. Allerdings konnte bislang noch kein bakterieller Wirkstoff identifiziert werden, der den Schadpilz *Escovopsis* hemmt. Dieter Spiteller, Leiter der selbstständigen Arbeitsgruppe „Mikrobielle Chemische Ökologie“ am Jenaer Max-Planck-Institut, ist daher mit Kollegen aus Kaiserslautern und Panama der Frage nachgegangen, wie die mikrobiellen Symbionten der Blattschneiderameisen den Futterpilz gegen Befall durch *Escovopsis* schützen.

Die Forscher isolierten von drei Blattschneiderameisenarten der Gattung *Acromyrmex* 19 verschiedene Bakterienarten (*Pseudonocardia*, *Dermacoccus* und *Streptomyces*). Im Bioassay hemmten insbesondere mehrere Streptomycceten-Isolate den Schadpilz *Escovopsis*. „Wir haben einen dieser Streptomycceten ausgewählt und kultiviert, um den Wirkstoff gegen den Pilz zu isolieren“, erläutert Susanne Haeder das Vorgehen. Und die Forscher wurden tatsächlich fündig: „Wir konnten schließlich hochwirksame Candicidin-Polyenmakrolide identifizieren, die das Wachstum des Schadpilzes *Escovopsis* stark hemmen.“

Candicine gehören zur Klasse der Polyenmakrolide, von denen einzelne Vertreter in der Medizin gegen Pilzinfektionen eingesetzt werden. Sie wurden 1953 zum ersten Mal isoliert und zeigen eine hohe Wirksamkeit gegen den humanpathogenen Pilz *Candida albicans*. „Die Blattschneiderameisen verwenden somit tatsächlich eine ähnliche Strategie wie der Mensch, um sich gegen pathogene Pilze zu schützen“ so Arbeitsgruppenleiter Dieter Spiteller. Bei drei weiteren untersuchten Ameisenarten fanden die Forscher mindestens ein Bakterium, das ebenfalls Candicidin-Makrolide produziert. Demnach scheinen diese antifungalen Substanzen häufig von Blattschneiderameisen zur Bekämpfung von *Escovopsis* genutzt zu werden.

Neue Untersuchungen zeigen, dass der kombinierte Einsatz unterschiedlicher Wirkstoffe von verschiedenen bakteriellen Symbionten den Blattschneiderameisen hilft, ihren Pilzgarten vor gefährlichen Infektionen zu schützen. „Die Untersuchung mikrobieller Symbiosen mit höheren Organismen wie den Ameisen könnte somit als Quelle für neue Wirkstoffe gegen Infektionskrankheiten dienen“, betont der Max-Planck-Forscher. [JWK/DS]

Originalveröffentlichung:

Susanne Haeder, Rainer Wirth, Hubert Herz, Dieter Spiteller:
Candicidin-producing Streptomyces support leaf-cutting ants to protect their fungus garden against the pathogenic fungus Escovopsis.
Proceedings of the National Academy of Sciences USA (PNAS), Early Edition, 6. März 2009;
doi:10.1073/pnas.0812082106

Weitere Informationen :

Dr. Dieter Spiteller, MPI chemische Ökologie, Hans-Knöll-Straße 8, 07745 Jena
Tel.: +49 (0)3641 / 57-1258; dspiteller@ice.mpg.de

Bildmaterial:

Angela Overmeyer M.A., MPI chemische Ökologie, Hans-Knöll-Straße 8, 07745 Jena
Tel.: +49 (0)3641 / 57-2110; overmeyer@ice.mpg.de

Das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie

Chemische Ökologie ist eine junge Disziplin der Biologie. Wechselwirkungen, schädliche wie nützliche, werden durch chemische Signale zwischen Lebewesen vermittelt. Das Max-Planck-Institut erforscht die Struktur und Funktion der Moleküle, die das Wechselspiel zwischen Pflanzen, Insekten und Mikroben steuern, und erzielt Erkenntnisse über Wachstum, Entwicklung, Verhalten und Ko-Evolution pflanzlicher und tierischer Arten. Ergebnisse dieser biologischen Grundlagenforschung werden für Naturstoffanalysen, moderne Umweltforschung und zeitgemäße Agrikulturverfahren genutzt. Das Institut verfügt über Forschungsgewächshäuser, Klimakammern, Insektenzuchtanlagen, Geruchsdetektionssysteme, Windtunnel, neurophysiologische Analyseverfahren und eine Freilandstation. [JWK]