Bis 2022

Naturstoffe regulieren Symbiosen

Seit ihrer Entstehung sind höhere Eukaryoten und Mikroben einem ständigen Prozess der Koevolution unterworfen. Viele dieser Interaktionen haben zur Vergesellschaftung von Individuen unterschiedlicher Arten geführt, welche durch die Sekretion von Signalmoleküle (Naturstoffen) gesteuert werden.

Wir analysieren die Strukturen, genetischen Grundlagen und Funktionen von Naturstoffen in symbiotischen Systemen. Zur Strukturaufklärung nutzen wir moderne analytische und molekularbiologische Methoden. In ausgewählten Fällen synthetisieren wir die entsprechenden Naturstoffe, um ihre Struktur-Wirkungsbeziehungen besser zu erfassen. Die erhaltenen Naturstoffe werden anschließend auf ihre Rolle im Ökosystem getestet. Unser methodisches Spektrum umfasst insbesondere die Forschungsgebiete

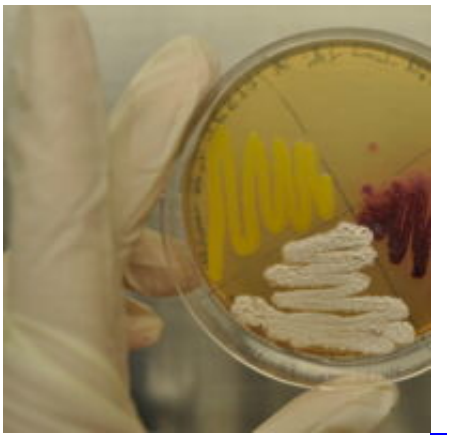
- Analytische Chemie (UHPLC, UHPLC-MS, NMR, etc.)
- Molekularbiologie (z.B. Knock-out Studien)
- Organische Synthese (Synthese von Signalmolekülen)

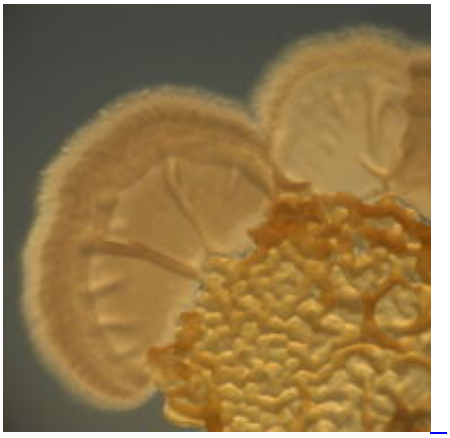
Termiten und Ihre Symbionten

Pilz-züchtende Termiten kultivieren in speziell gebauten Nestern den hochspezialisierten symbiontischen Pilz *Termitomyces*, dessen Fruchtkörper wiederum als Nahrungsquelle für die gesamte Termitenkolonie dienen. Erstaunlicherweise sind in den sogenannten Pilzgärten trotz substratreicher und damit idealer Wachstumsbedingungen bisher nur spezialisierte Schadpilze und wenige Freßfeinde identifiziert worden. Wir untersuchen die chemische Kommunikation, d.h. die sekretierten Naturstoffe und biochemischen Prozesse, die zwischen Insekten, ihrem Futterpilz und co-evolvierten Schadpilzen stattfindet.

-  termite mount
-  fungus comb
-  soldier protecting comb
-

 *Pseudoxylaria sp.*

- 

-  *Amycolatopsis sp.*

Mikrobielle Symbionten von Hydraktinien

Hydraktinien besitzen ein vielfältiges und dynamisches Mikrobiom. Viele assoziierte Bakterien benutzen antimikrobielle Naturstoffe, um den Wirtsorganismus zu schützen oder sich gegen Nahrungskonkurrenten zu wehren. In marinen Habitaten beeinflussen Bakterien zudem den Lebenszyklus von Invertebraten, indem sie morphogene Signalstoffe aussenden, die von Larven der Invertebraten detektiert werden. Die Detektion von bakteriellen Morphogenen induziert die Umstrukturierung vom Larvenstadium in den adulten, sessilen Organismus und schließt den

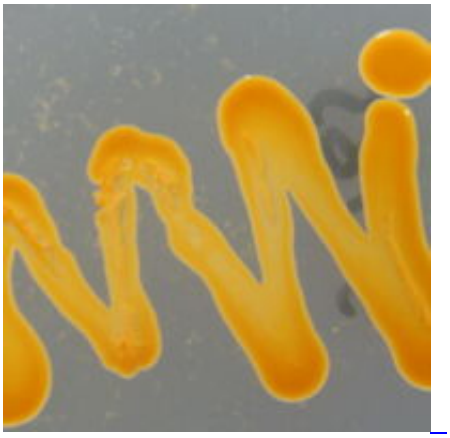
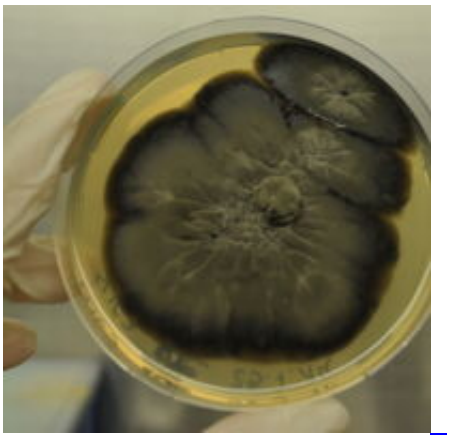
Lebenszyklus.

Wir haben wir eine umfangreiche Sammlung von *Hydraktinien*-assoziierten Bakterien und Pilzen angelegt und die Genome ausgewählter Kandidaten sequenziert, um zielgerichtet die morphogenen Signalmoleküle und kodierten Naturstoffe zu identifizieren und ihre Biosyntheswege oder Regulation aufzuklären.

Die Identifizierung der Naturstoffe ermöglicht zudem deren Totalsynthese und die Herstellung von chemischen Sonden, so dass künftig Struktur-Aktivitäts-Beziehungen und Zielproteine charakterisiert werden können.

- 
- 
-

 reine Isolate mariner Bakterien

-  *Pseudoalteromonas sp.*
-  *Pseudoalteromonas sp.*
- 

Naturstoffsynthesen

Viele Naturstoffe können aufgrund ihrer geringen Verfügbarkeit strukturell nicht vollständig charakterisiert werden, so dass eine Totalsynthese zum endgültigen strukturellen Beweis notwendig ist. Auch weiterführende Struktur-Aktivitätsbeziehungen sind häufig erforderlich, die jedoch entweder einen Zugang zu größeren Mengen des Naturstoffs oder eine flexible Synthesestrategie erfordern.