

Schwämme: Das Zeug zum Modell?

70% unserer Erde sind mit Wasser bedeckt und dennoch gibt es viele unentdeckte Geheimnisse im Meer. Faszinierend ist dabei, dass das auf dem ersten Blick eintönige Meer viele verschiedene Facetten, eine außergewöhnlich hohe biologische Vielfalt und diverse evolutionäre Abläufe zu bieten hat.

Viele Entdeckungen in der Biologie konnten und können erst mithilfe von Modellorganismen ermöglicht werden. Diese dienen in der Forschung als Versuchsstoffe und stehen stellvertretend für größere Gruppen. Modellorganismen müssen dabei verschiedene Eigenschaften erfüllen: Sie müssen schnell und einfach im Labor zu züchten sowie gut einsetzbar für wissenschaftliche Untersuchungen sein. Zusätzlich muss es umfassende Daten zu diesen Organismen geben, wie z.B. der Aufbau, die Prozesse oder optimalerweise ein vollständig entschlüsseltes Genom. Aufgrund der bereits erforschten Eigenschaften können Modellorganismen eingesetzt werden, um die Folgen von Behandlungen oder das Verändern einzelner Faktoren zu untersuchen (z.B. Mäuseversuche).

Aktuell wird erforscht, ob Schwämme als neuer Modellorganismus eingesetzt werden können. Zum jetzigen Zeitpunkt erfüllen Schwämme noch nicht alle Kriterien, um als Modellorganismus zu gelten, jedoch arbeitet die aktuelle Forschung daran, dieses zu ändern. Schwämme besitzen besondere Eigenschaften, wie ihr Alter, Körperbau und ihre Symbiose zu den Bakterien, die von Interesse für die Wissenschaft sind.

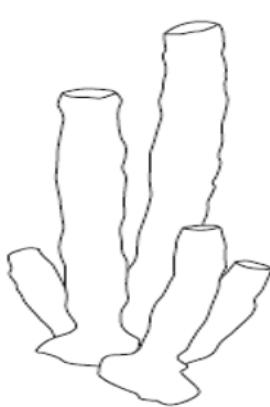


Abb. 1: Skizze vom Schwamm

Schwämme gehören nach aktuellem Wissensstand zu den ältesten Tiergruppen der Welt und sind vor ca. 600 Millionen Jahren evolviert. Heutzutage sind über 8500 verschiedene Schwammarten bekannt und lassen sich in verschiedensten Teilen der Meere entdecken (Abb. 1).

Ein wissenschaftlicher Fokus bei Schwämmen ist

die Symbiose von Schwämmen und Bakterien. Jeder Schwamm besitzt dabei eine eigene Zusammensetzung an Bakterien, sozusagen ein eigenes Mikrobiom. Daher ist für die Erforschung der Schwämme nicht nur die Symbiose selbst von Interesse, sondern auch die Koevolution zwischen Schwamm und seinen symbiotischen Bakterien.

Dies übersteigt die von Charles Darwin aufgestellte Evolutionstheorie, da dieser nicht dachte, dass der Phänotyp auch durch Symbiosen beeinflussbar sein kann.

Um einen geeigneten Modellschwamm zu identifizieren, wurden Kriterien aufgestellt, welche wichtige Faktoren für die Forschungsarbeit mit Schwämmen abdecken (Abb. 2).

Gewünschte Eigenschaften für einen experimentellen Modellschwamm für die Symbiose

- Einfaches Sammeln, weite geographische Verbreitung
- Wartung in Aquakultur
- Geschlossener Lebenszyklus
- Etablierung von bakterienfreien Tieren
- Verfügbarkeit von -omik Daten (Genomdaten etc.)
- Zugänglich für genetische Manipulation (z.B. CRISPR-Cas)
- Kultivierbarkeit der Symbionten

Übersetzt aus: Pita et al. (2016) Schwämme als Modellorganismen, S. 3.

Abb. 2: Tabelle für Eigenschaften eines Modellschwamms

Wenn es geschafft wird, dass die genannten Eigenschaften erfüllt werden, können Schwämme durchaus als neuer Modellorganismus Anwendung finden. Weitere Erkenntnisse zur Symbiose mit Bakterien können aufschlussreiche Erklärungen zu evolutionären Mechanismen und Koevolution, aber auch für symbiotisches Verhalten liefern. Hierbei muss jedoch noch viel Forschungsarbeit geleistet werden, damit der optimale Modellorganismus ausgesucht werden kann. Von mehreren Schwammarten liegen bereits Genominformationen vor, jedoch sind noch viele Funktionen der Gene unerforscht. Zudem wurden bereits Experimente durchgeführt, um Schwämme in Aquakulturen zu halten, aber für einen weiteren Schritt in Richtung Modellorganismus fehlen noch Studien z.B. über die Physiologie und Mikrobiologie der Schwämme. Hierbei setzt die Forschungsarbeit von Lara Schmittmann an, die versucht, das Mikrobiom der Schwämme zu manipulieren und damit weitere Erkenntnisse über Funktionen und Entwicklung der Schwämme zu erfahren.

- 1) Beschreibt die Begriffe Symbiose und Koevolution. Welche Vorteile können Lebewesen hierdurch erreichen?
- 2) Fasst die allgemeinen Kennzeichen eines Modellorganismus, sowie die speziellen Kennzeichen für einen Schwamm als Modellorganismus kurz zusammen.
- 3) In der Biologie gibt es eine Vielzahl an Tieren und Pflanzen, welche als Modellorganismen benutzt werden. Untersucht, welchen Vorteil Schwämme als Modellorganismus bieten könnten im Vergleich zu klassischen Modellorganismen wie *C. elegans*, *Drosophila* und *Maus*. (Recherchiert dafür im Internet nach Eigenschaften dieser Modellorganismen.)