

NATCoral

Multiscale variability of the natural thermal tolerance of corals

The near future of coral reefs is in jeopardy

Coral reefs are one of five major Earth systems on track to cross a drastic tipping point this century. This responds mainly to the devastating effect of heat waves superimposed on the gradually increasing temperatures of tropical oceans. Heat stress exceeds coral thermal limits, triggering the breakdown of their vital symbiosis with their photosynthetic algae (Symbiodiniaceae), and causing increasingly frequent global-scale coral bleaching events.

Proactive human interventions to counteract reef loss through restoration or assisted evolution are called for, yet unlikely to succeed if green-house gas emissions are not curbed. Further, these efforts should be grounded on a solid understanding of what determines the natural capacity of corals to tolerate and adapt to heat stress.

This project has investigated a) the polyp-scale production of reactive oxygen species during heat stress and its role in the breakdown of the coral-zooxanthellae symbiosis (in the laboratory), b) the variability of natural heat tolerance of corals among species, habitats, and seasons (in Fiji), and c) whether thermal tolerance of donor colonies is maintained throughout the three different stages of a standard nursery-based coral reef restoration programme (i.e., donor reef, nursery and outplanting site in the Seychelles).

KEY DATA

ZMT Contacts Sonia Bejarano (WG Reef Systems)

Cooperation Partners:

Prof. Dr. Christian Voolstra (University of Konstanz, Germany)

Dr Dirk De Beer (Max Plank Institute for Marine Microbiology, Germany)

Victor Bonito (Reef Explorers, Fiji)

Luca Saponari (Nature Seychelles, Seychelles)

Partner Country: Germany, Fiji, Seychelles

Research Locations: Fiji and Seychelles

Project Duration: 01.02.2022 – 31.01.2025

Funding: Core Reef Systems (ZMT) budget and budget from the Voolstra Lab

Status: ZMT is project coordinator

ZMT Programme Area: PA 2 - Global Change Impacts and Adaptation

This project, developed in cooperation with the Voolstra Lab at the University of Konstanz uses the [Coral Bleaching Automated Stress System \(CBASS\)](#) in different locations including coupling it with fine-scale microsensors. Part of the results have been published [here](#). Another three publications are in preparation.

NATCoral

Multiskalige Variabilität der natürlichen Thermotoleranz von Korallen

Die nahe Zukunft von Korallenriffen ist in Gefahr

Korallenriffe sind eines der fünf großen Erdsysteme, die in diesem Jahrhundert einen drastischen Wendepunkt erreichen werden. Dies ist vor allem auf die verheerenden Auswirkungen von Hitzewellen zurückzuführen, die sich mit den allmählich steigenden Temperaturen der tropischen Ozeane überlagern. Der Hitzestress überschreitet die thermischen Grenzen der Korallen, was den Zusammenbruch ihrer lebenswichtigen Symbiose mit ihren photosynthetischen Algen (Symbiodiniaceae) auslöst und immer häufiger zu weltweiten Korallenbleichen führt.

Proaktive menschliche Eingriffe, um dem Verlust der Riffe durch Wiederherstellung oder unterstützte Evolution entgegenzuwirken, sind notwendig, aber ohne eine Eindämmung der Treibhausgasemissionen kaum erfolgreich. Außerdem sollten diese Bemühungen auf einem soliden Verständnis dessen beruhen, was die natürliche Fähigkeit von Korallen bestimmt, Hitzestress zu tolerieren und sich daran anzupassen.

Im Rahmen dieses Projekts wurden a) die Produktion reaktiver Sauerstoffspezies auf Polypenebene bei Hitzestress und ihre Rolle beim Zusammenbruch der Symbiose zwischen Korallen und Zooxanthellen (im Labor), b) die Variabilität der natürlichen Hitzetoleranz von Korallen je nach Art, Lebensraum und Jahreszeit (auf den Fidschi-Inseln) und c) die Frage untersucht, ob die Hitzetoleranz von Spenderkolonien während der drei verschiedenen Phasen eines Standardprogramms zur

SCHLÜSSELDATEN

ZMT-Kontakt: Sonia Bejarano (AG Riffsysteme)

Kooperationspartner:

Prof. Dr. Christian Voolstra (Universität Konstanz)

Victor Bonito (Reef Explorers, Fidschi)

Luca Saponari (Nature Seychelles, Seychellen)

Partnerländer: Deutschland, Fidschi und die Seychellen

Forschungsstandorte: Fidschi und die Seychellen

Projektdauer: 01.02.2022 - 31.01.2025

Förderung: Budget von Core Reef Systems (ZMT) und Budget des Voolstra-Labors

Status: ZMT koordiniert das Projekt

ZMT-Programmbereich: PB 2 - Globaler Wandel: Auswirkungen und Anpassung

Wiederherstellung von Korallenriffen auf der Grundlage von Aufzuchtstationen (d. h. Spenderriff, Aufzuchtstation und Auswilderungsstation auf den Seychellen) erhalten bleibt.

In diesem Projekt, das in Zusammenarbeit mit dem Voolstra-Labor an der Universität Konstanz entwickelt wurde, wird das Coral Bleaching Automated Stress System (CBASS) an verschiedenen Orten eingesetzt und mit Mikrosensoren gekoppelt. Ein Teil der Ergebnisse ist hier veröffentlicht worden. Drei weitere Publikationen sind in Vorbereitung.