

HORIZON
2020

The Double Edged Role of Nitric Oxide and Hydrogen Peroxide in a Coral Symbiosis

Wyniki w skrócie

Zrozumieć reakcje na stres powodujące blaknięcie raf koralowych

Masowe blaknięcie raf koralowych, które może prowadzić do śmierci koralowców i utraty cennej różnorodności biologicznej mórz, zauważane jest od lat 80. XX wieku, przy czym w 2016 r. odnotowano największe nasilenie tego zjawiska. Autorzy projektu DENOCS postanowili sprawdzić, jaką rolę odgrywają rodniki tlenu i azotu w reakcji na stres.



© acro_phuket, Shutterstock

W tworzeniu swojej infrastruktury rafy koralowe polegają na symbiozie mikroalg ze zwapnionym zwierzęciem. Jednak zmiany klimatu zagrażają obecnie rafom koralowym na całym świecie, powodując dysfunkcję symbiotyczną zwaną „blaknięciem koralowców”.

Podczas gdy naukowcy wiedzą, że blaknięcie jest reakcją specyficzną dla określonego gatunku i czynnika wywołującego stres, kluczowe reakcje komórkowe i

międzykomórkowe pozostają niezbadane. Wiadomo, że w grę wchodzi tlenek azotu (NO) i nadtlenek wodoru (H₂O₂), ale ich źródła, wzajemne oddziaływanie i dynamika nie były wcześniej badane w środowisku koralowców.

Dzięki wykorzystaniu kultur tkanek koralowców autorzy współfinansowanego ze środków UE projektu DENOCS byli po raz pierwszy w stanie opisać produkcję tlenu azotu charakterystyczną dla czynnika wywołującego stres w nienaruszonej symbiozie. Eksperymenty wykazały, że „typowe” czynniki wywołujące stres powodujący blaknięcie koralowców zapoczątkowały produkcję tlenu azotu w miejscu występowania mikroalg. Zespół wykazał również, że wystarczy niewielki stres, aby wywołać taką samą reakcję.

Zaburzenia symbiozy

Pod wpływem stresu środowiskowego symbioza między gospodarzem zwierzęcym (parzydełkowcami z rzędu [koralowców](#)) i żyjącymi w ich tkankach mikroalgami z rodziny [Symbiodiniaceae](#) zostaje przerywana. Kiedy mikroalgi ulegają degradacji lub wydaleniu, widoczny pozostaje tylko biały, wyglądający na wyblakły szkielet koralowca pod niemal przezroczystym zwierzęciem. Jeśli stresujące warunki nie ustępują, koralowiec umiera.

Wysokie temperatury na powierzchni morza w połączeniu z intensywnym światłem są kluczowymi czynnikami stresogennymi prowadzącymi do blaknięcia koralowców. Jednak różne gatunki mikroalg mogą różnie reagować na stres, a niektóre koralowce mogą regulować swoją odporność, wymieniając swój mikroalgalny symbiont na gatunki bardziej odporne na stres.

W projekcie DENOCS zastosowano bioobrazowanie i wykrywanie mikrośrodowiska u koralowców poddanych stresowi, aby sprawdzić, czy zwierzę koralowe lub mikroalgi są głównymi producentami rodników komórkowych (H_2O_2 lub NO) w reakcji blaknięcia.

Dzięki wykorzystaniu hodowli tkanek koralowców (z grzybowieńca) poddanych stresowi termicznemu i intensywnemu światłu w inkubacjach krótkoterminowych (6 godzin) i długoterminowych (24 godziny) można zmapować obecność i lokalizację tlenu azotu w układzie tkanek symbiotycznych pod mikroskopem konfokalnym, po dodaniu barwnika fluorescencyjnego reagującego na tlenek azotu. Zespół odkrył również, że niski poziom tlenu może stymulować produkcję szkodliwych rodników komórkowych, takich jak tlenek azotu.

Odkryto też, że różne kultury mikroalgalne (*Symbiodinium microadriaticum* i *S. tridactnidorum*) różnie reagowały na stres wywołany przez tlenek azotu. „Kiedy koralowiec jest gospodarzem mikroalgi *S. microadriaticum*, a zwierzę uwalnia tlenek azotu jako reakcję na stres wywołany wysoką temperaturą lub intensywnym światłem, wydajność jego mikroalgального symbiontu zostaje obniżona. Oznacza to, że w porównaniu do koralowca zawierającego mniej wrażliwy na tlenek azotu

mikroalgalny symbiont gospodarzowi zostanie przekazana mniejsza ilość energii”, wyjaśnia Verena Schrameyer, pracownik naukowy DENOCS.

Zarządzanie rafami koralowymi

Blaknięcie koralowców było wielokrotnie wymieniane przez badaczy i media jako jedna z najbardziej niszczycielskich konsekwencji zmian klimatu. Projekt DENOCS pomaga bardziej szczegółowo wyjaśnić, co się dzieje i jak niektóre z tych mechanizmów reakcji na stres przypominają te występujące u wyższych zwierząt.

„Dzięki lepszemu zrozumieniu reakcji na stres nitrozacyjny i oksydacyjny u koralowców, projekt DENOCS pomaga w określeniu ilościowym stężeń progowych i prawdopodobnych miejsc oddziaływania na bardziej efektywne interwencje”, mówi Michael Köhl, koordynator projektu.

Postęp technologiczny będący rezultatem projektu DENOCS można by wykorzystać w dalszych pracach w zakresie [ekotoksykologii](#) . Eksperymentalne techniki mogłyby zostać na przykład zastosowane w badaniach nad wpływem zanieczyszczeń środowiska, takich jak odcieki z tworzyw sztucznych czy inne ksenobiotyki na wytwarzanie rodników komórkowych i ich krytyczne progi w przypadku stresu koralowców.

Słowa kluczowe

DENOCS, koralowiec, zmiana klimatu, czynnik wywołujący stres, blaknięcie, bioróżnorodność, ekosystem, tlenek azotu, nadtlenuk wodoru, koral madreporowe, symbioza, Symbiodiniaceae, mikroalgi, bioobrazowanie, czujniki

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania

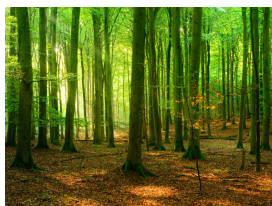


Prezentujemy Sonowood: zrównoważoną alternatywę dla egzotycznego drewna





Sztuczny piasek surowcem ekologicznych rozwiązań w sektorze budowlanym



Ratowanie lasów z pomocą grzybów



Bezzałogowa, zdalnie sterowana jednostka pływająca do tamowania wycieków ropy naftowej



Informacje na temat projektu

DENOCs

Identyfikator umowy o grant: 747464

[Strona internetowa projektu](#) 

DOI

[10.3030/747464](https://doi.org/10.3030/747464) 

Projekt został zamknięty

Finansowanie w ramach

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Koszt całkowity

€ 212 194,80

Wkład UE

€ 212 194,80

Koordynowany przez

Data podpisania przez KE
24 Lutego 2017

KOBENHAVNS UNIVERSITET
 Denmark

Data rozpoczęcia
1 Czerwca 2017

Data zakończenia
1 Lipca 2019

Ten projekt został przedstawiony w...



Ostatnia aktualizacja: 20 Grudnia 2019

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/411745-a-better-understanding-of-stress-responses-in-coral-bleaching/pl>

European Union, 2025