

CÁC RẶNG SAN HÔ CHỊU NHIỆT: ĐẤU TRANH SINH TỒN KHI TRÁI ĐẤT NÓNG LÊN

Các chuyên gia nói hơn một nửa số rặng san hô có thể biến mất trong vòng 50

Các chuyên gia nói hơn một nửa số rặng san hô có thể biến mất trong vòng 50 năm tới, phần lớn do biến đổi khí hậu khiến nhiệt độ đại dương tăng lên. Nhưng giờ đây, các nhà khoa học tại trường đại học Stanford đã có cơ sở để chứng minh rằng một số rặng san hô đang thích nghi với thay đổi và vẫn tồn tại trong quá trình Trái đất nóng lên.

“Tất nhiên san hô bị đe dọa bởi những thay đổi môi trường, nhưng nghiên cứu này đã thực sự chứng minh được rằng thực tế san hô có sức sống bền bỉ hơn chúng ta tưởng,” Stenphen Palumbi, giáo sư sinh học, nhà nghiên cứu cấp cao của Viện nghiên cứu Woods tại Stanford, cho biết.

Palumbi cùng các đồng nghiệp tại Stanford bắt đầu nghiên cứu khả năng chống chọi của các rặng san hô tại Thái Bình Dương năm 2006 với sự hỗ trợ kinh phí từ Dự án Môi trường viện Nghiên cứu Woods. Dự án đã được mở rộng và hiện đang được tài trợ bởi Tổ chức Bảo tồn Quốc tế và chương trình Bio-X tại Stanford.

“Thú vị nhất là khi phát hiện ra san hô sinh trưởng tốt ở những rặng có nhiệt độ cao bằng nhiệt độ đại dương 100 năm sau,” Palumbi, giám đốc Trạm Hàng hải Hopkins tại Stanford nói. “Làm sao chúng có khả năng này?”

San hô đang bị đe dọa

Các rặng san hô hình thành cơ sở cho hệ sinh thái sinh trưởng và phát triển mạnh ở khắp vùng nhiệt đới. Chúng cung cấp thức ăn và nơi trú ẩn cho hàng ngàn loài, trong đó có cả các đàn cá khổng lồ, rồi đến lượt những đàn cá này lại cung cấp thức ăn cho hàng triệu người trên khắp hành tinh.

San hô có mối quan hệ cộng sinh với loài tảo đơn bào bé xíu zooxanthellae. San hô cung cấp cho tảo nơi sống, và ngược lại, tảo đem đến cho san hô nguồn dinh dưỡng. Nhưng khi nhiệt độ tăng cao và ảnh hưởng tới tảo đơn bào, tảo ngừng sản xuất thức ăn, và san hô đẩy tảo ra khỏi mô của nó. Khi không có tảo cộng sinh, các rặng san hô bị chết và lộ ra xương trắng – đây là hiện tượng mà giới khoa học gọi là “sự tẩy trắng”.

Trong những năm nhiệt độ cao, hiện tượng tẩy trắng đã làm chết một số lượng lớn san hô. Năm

2005, tại vùng biển Carribê, một đợt nắng nóng đã khiến hơn 50% san hô bị tẩy trắng, và tới nay rất nhiều san hô vẫn chưa thể hồi phục, theo thông tin của Hệ thống Theo dõi Rặng San hô Toàn cầu, một cơ quan hợp tác quốc tế của các chính phủ, các nhà hoạch định chính sách và các nhà khoa học biển, trong đó có Palumbi.

Bí quyết đối phó của san hô

Trong những năm gần đây, các nhà khoa học đã khám phá ra rằng một số loài san hô có thể chống chịu lại hiện tượng tẩy trắng bằng cách cho một số loài tảo chịu nhiệt sống cộng sinh, trong khi một số khác thay các tảo kém chịu nhiệt bằng các loài khỏe hơn và chịu nhiệt tốt hơn. Nhóm nghiên cứu của Palumbi đã lên kế hoạch điều tra sự phân bố của những rặng san hô chịu nhiệt trên quy mô toàn cầu, và tìm hiểu sâu hơn về quá trình sinh học cho phép chúng thích nghi với nhiệt độ cao.

San hô bị yếu đi nhưng vẫn còn sống – tại đảo Ofu, American Samoa. Loài san hô này cho tảo chịu nhiệt cộng sinh, và vẫn phát triển tốt tại các khu vực có nhiệt độ cao tại Ofu. (Ảnh: Tom Oliver)

Năm 2006, Palumbi cùng nghiên cứu sinh thạc sỹ Tom Oliver, nay là tiến sỹ nghiên cứu tại Stanford, đi tới đảo Ofu thuộc American Samoa. Ofu, một khu bảo tồn rặng san hô nhiệt đới, vẫn trong tình trạng tốt bất kể nước biển đang dần ấm lên.

Đảo này là nơi lý tưởng cho các thí nghiệm, Oliver nói, với vô số san hô cộng sinh cùng những loài tảo kém chịu nóng và những loài tảo chịu nóng phổ biến nhất. Ofu cũng có có nhiều vực với nhiệt độ khác nhau, cho phép nhóm nghiên cứu thử nghiệm xem điều kiện nào thì các cá thể cộng sinh hợp tác với san hô.

Ở các khu vực nhiệt độ thấp hơn, Oliver tìm thấy rất ít san hô chỉ cộng sinh với các loài chịu nhiệt. Nhưng ở các khu vực nóng hơn, ông tìm thấy tỉ lệ san hô chỉ cộng sinh với tảo chịu nhiệt tăng lên rõ rệt. Điều này chứng tỏ một số san hô đã loại bỏ các tảo nhạy cảm với nhiệt độ, và thay bằng tảo chịu nhiệt. Kết quả nghiên cứu này, cùng với các dữ liệu thu được từ các nơi khác trên vùng biển nhiệt đới thuộc Thái Bình Dương, đã được công bố trên tờ Marine Progress Series tháng 3 vừa rồi.

Quy mô toàn cầu

Để kiểm tra xem cách thích ứng trên có ở quy mô toàn cầu hay không, nhóm nghiên cứu tìm đến Kevin Arrigo, giáo sư giảng dạy về khoa học hệ thống môi trường Trái đất tại Stanford, chuyên gia về theo dõi vi tảo biển qua vệ tinh từ xa. Arrigo tập hợp các dữ liệu đại dương học về nhiều biến số môi trường, bao gồm nồng độ axit trong đại dương, tần suất các hiện tượng tự nhiên, và nhiệt độ bề mặt nước biển.

Sau đó Oliver sắp xếp các kết quả nghiên cứu san hô ở vùng nhiệt đới và so sánh với những dữ liệu môi trường của Arrigo. Các kết quả đều cho thấy xu hướng chung: ở các vùng có nhiệt độ đại dương cao nhất trong năm từ 84 tới 88 độ F (tức 29 tới 31 độ C), san hô tránh bị tẩy trắng bằng cách cộng sinh với nhiều tảo chịu nhiệt hơn.

Hầu hết san hô sẽ bị tẩy trắng khi nhiệt độ tăng thêm 1.8 độ F (1 độ C) so với nhiệt độ thông thường của khu vực đó từ nhiều năm. Tuy nhiên, khi có các tảo chịu nhiệt cộng sinh, rặng san hô có thể chịu được nhiệt độ cao hơn ngưỡng bị tẩy trắng 2,6 độ C (1,5 độ F). Điều này có thể giúp các rặng san hô tồn tại tới cuối thế kỉ 21 này, Oliver nói, tùy theo tình hình nóng lên của Trái đất nghiêm trọng tới mức nào.

Năm 2007, một báo cáo của Ban hội thẩm Quốc tế của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu đã kết luận rằng năm 2100 nhiệt độ bề mặt Trái đất sẽ tăng thêm 3,6 tới 8,1 độ F (tức 2 tới 4,5 độ C) so với hiện tại. Trong bối cảnh như vậy, sự thay đổi đối tượng cộng sinh không thôi có lẽ không đủ giúp san hô tồn tại được sang thế kỉ sau. Tuy nhiên, với các cơ chế thích nghi khác, bao gồm quá trình chọn lọc tự nhiên của các loài tảo chịu nhiệt, san hô vẫn có nhiều cơ hội tồn tại, Oliver cho biết.

“Những phát hiện này chỉ ra rằng, nếu có đủ thời gian, rất nhiều loài san hô có thể thích nghi với các môi trường sống có nhiệt độ cao hơn bằng cách cho cộng sinh các sinh vật chịu nhiệt,” ông giải thích. “Tuy nhiên hi vọng, nhưng nghiên cứu cũng đưa ra ý kiến rằng có thể môi trường sau này sẽ thay đổi quá nhanh khiến san hô không có khả năng thích ứng kịp. Do vậy, công việc của chúng tôi giờ chuyển sang tính toán tốc độ thay đổi môi trường so với tốc độ thích nghi của san hô.”

Các san hô chịu nhiệt hóa ra cũng thích nghi tốt hơn với sự tăng axit trong nước biển, một hiện tượng xuất hiện khi nước biển thẩm thấu carbon điôxít dư thừa từ không khí. Phát hiện này cho thấy san hô trên khắp thế giới đang thích ứng với cả sự tăng nhiệt độ cũng như tăng lượng axit, Oliver nói, và trên các vùng biển nhiệt đới, những loài san hô có thể thay đổi đối tượng cộng sinh sẽ sử dụng khả năng này để tồn tại.

Phương án cho tương lai

Vấn đề tẩy trắng san hô đã được nghiên cứu ở cấp độ tế bào tảo, Oliver giải thích. Tuy nhiên, đáng ngạc nhiên là nghiên cứu sinh học phân tử của san hô và tảo zooxanthellae đang bị đe dọa lại không được tiến hành thỏa đáng, ông nói thêm.

Để kiểm tra san hô và các sinh vật kí sinh trên nó ở cấp độ phân tử, các nhà nghiên cứu hiện đang

hợp tác với John Pringle, một giáo sư về gien học tại Stanford. Pringle cùng phòng thí nghiệm của ông đã bố trí các thùng, trong đó cỏ chân vịt, san hô cùng các tảo kí sinh trải qua các thay đổi về nhiệt độ, lượng axit và ánh sáng. Nghiên cứu hiện vẫn đang được tiếp tục tiến hành.

“Điều tôi hi vọng là chúng ta sẽ có phát hiện được những hiểu biết sâu sắc và thú vị về cơ chế gien và tế bào cho phép diễn ra sự cộng sinh, cũng như cơ chế xuất hiện khi sự cộng sinh kết thúc vì sức ép nhiệt độ,” Pringle nói. “Hi vọng về lâu về dài, những hiểu biết trên sẽ góp phần vào việc bảo tồn san hô.”

Mục tiêu cuối cùng là tìm ra các dấu ấn sinh học protein báo hiệu sức ép về nhiệt và sự chống nhiệt tiềm ẩn, Oliver giải thích. Sau đó, người quản lí rặng san hô có thể đi tới rặng, lấy về một mẫu nhỏ và kiểm tra sự có mặt của dấu ấn sinh học để xem rặng đó sẽ thích ứng thế nào với nhiệt độ cao hơn.

“Với công cụ này, những người quản lí có thể xác định được những quần thể có khả năng đề kháng tốt hơn với thay đổi khí hậu và ưu tiên bảo vệ chúng khỏi sự đe dọa của các mối nguy hiểm, ví dụ như đánh bắt cá quá mức và các dự án phát triển ven biển,” Oliver nói.

“Mặc dù chúng ta đang cố làm nhiều thứ mà trước đây chưa từng làm, thật khó khi phải tưởng tượng rằng san hô, loài sinh vật đã có mặt trên Trái đất ¼ triệu năm, lại chỉ còn tồn tại trong 50 năm tới,” Palumbi nói. “Và một phần việc của chúng ta có lẽ sẽ là tìm ra những rặng san hô có khả năng chống chọi tốt nhất để đặc biệt bảo vệ chúng.”

Tài liệu tham khảo:

Oliver TA, Palumbi SR. Distributions of stress-resistant coral symbionts match environmental patterns at local but not regional scales. *Marine Ecology Progress Series*, 2009; 37893 DOI: 10.3354/meps07871