

VI KHUẨN SỬ DỤNG SẮT VÀ MANGAN OXIT ĐỂ “THỜ”

Ngoài sunfat, các hợp chất sắt và mangan có thể đóng vai trò quan trọng trong việc chuyển hóa mêtan sang cacbon dioxit và cuối cùng là cacbonat trong các đại dương của Trái Đất, theo một nhóm nghiên cứu trầm tích kỵ khí. Những

Ngoài sunfat, các hợp chất sắt và mangan có thể đóng vai trò quan trọng trong việc chuyển hóa mêtan sang cacbon dioxit và cuối cùng là cacbonat trong các đại dương của Trái Đất, theo một nhóm nghiên cứu trầm tích kỵ khí. Những hợp chất này có thể có ý nghĩa quyết định đối với sự suy giảm mêtan trong thời kỳ đầu, không có oxy của hành tinh của chúng ta.

Emily beal, nghiên cứu sinh về khoa học địa ký thuộc bang Penn, cho biết: “Chúng ta thường tin rằng vi khuẩn chỉ tiêu thụ mêtan trong trầm tích kỵ khí biển nếu có sự xuất hiện của sunfat. Nhưng các chất nhận electron, ví dụ như sắt và mangan, thích hợp hơn sunfat về mặt năng lượng”.

Vi khuẩn hoặc các nhóm vi khuẩn sử dụng sunfat để chuyển hóa mêtan. Gần đây các nhà nghiên cứu đã phát hiện vi khuẩn sử dụng những dạng nitơ trong môi trường nước ngọt để chuyển hóa mêtan.

Beal cho biết: “Nhiều người đã nghi ngờ rằng sắt và mangan có thể đã được sử dụng, nhưng chưa ai cho thấy điều này xuất hiện bằng cách “cư ngụ” trong các sinh vật sống”.

Beal, làm việc với Christopher H. House, giáo sư về khoa học địa lý, Đại học bang Penn, và Victoria J. Orphan, giáo sư sinh địa, Học viện công nghệ California, nghiên cứu nhiều loại trầm tích biển để xác định liệu những vi khuẩn này có thể chuyển hóa mêtan thành cacbon dioxit mà không sử dụng bất cứ hợp chất lưu huỳnh. Họ báo cáo kết quả nghiên cứu trên số tháng 7 tạp chí Science.

Sử dụng các mẫu vật trầm tích biển 20 dặm ngoài khơi vùng biển California ở độ sâu 1800 feet gần khe rỉ mêtan tại Thái Bình Dương, Beal đã ủ nhiều hệ trầm tích bao gồm một mẫu không có khả năng sinh sản được hấp (nhóm điều khiển), một mẫu với sunfat mẫu điều khiển, và một mẫu là sunfat sống không có sắt oxit và mangan oxit. Bà cũng ủ các mẫu không có sunfat nhưng chứa sắt oxit và mangan oxit. Bà đặt khí mêtan chứa cacbon đồng vị 13 không phóng xạ trong một không gian trống trong các bình bên trên trầm tích và kiểm tra bất cứ cacbon đioxit tạo ra bởi mẫu vật. Tất cả các cacbon dioxit có cacbon đồng vị 13 chính là do mẫu mêtan tạo ra.

Đây là tàu lặn Alvin được sử dụng để thu thập trầm tích (từ khe rỉ mêtan tại lòng chảo Eel River, Calif) được sử dụng trong nghiên cứu. (Ảnh: Emily Beal)

Nhóm điều khiển không cho thấy bất cứ hoạt động nào, trong khi mẫu sắt và mangan oxit không

có sunfat cho thấy rất ít hoạt động. Đúng như dự đoán, nhóm sunfat cho thấy nhiều hoạt động nhất.

House, giám đốc Trung tâm nghiên cứu sinh vật học vũ trụ thuộc bang Penn, cho biết: "Chúng tôi không cho rằng sắt và mangan quan trọng hơn sunfat, nhưng chúng không phải là những thành phần không có tác dụng. Chúng có thể đóng một vai trò quan trọng trong vòng tuần hoàn cacbon ngày nay".

Một lý do chúng đóng vai trò quan trọng đó là một lượng cacbon đioxit được tạo ra phản ứng với cả mangan và sắt để hình thành cacbonat làm kết tủa và cô lập cacbon trong biển. Thậm chí nếu cacbon đioxit thoát vào bầu khí quyển, nó là một chất khí nhà kính ít nguy hiểm hơn metan.

Trong thời kỳ đầu của Trái Đất, khi oxy vắng mặt trong bầu khí quyển, sunfat rất hiếm. Không có sunfat, sắt và mangan oxit có thể cần thiết cho quá trình chuyển hóa metan sang cacbon đioxit.

Beal cho biết: "Sunfat có nguồn gốc chủ yếu từ quá trình oxy hóa đá. Oxy rất cần thiết cho quá trình này".

Trong khi mangan và sắt oxit được tạo ra trong khí quyển oxy ngày nay, chúng cũng được tạo ra bởi các phản ứng quang hóa trong khí quyển hiếm oxy. Những oxit này có thể phong phú hơn sunfat rất nhiều trong các đại dương ở thời kỳ đầu của Trái Đất.

Trong khi Beal đã phân loại hơn 12 vi sinh vật sống trong trầm tích được sử dụng, nhưng bà vẫn không biết vi khuẩn nào chịu trách nhiệm tiêu thụ metan. Nó có thể là một loài vi khuẩn, hoặc một cụm vi khuẩn. Bà đang cố gắng nhận biết vi sinh vật này.

Ủy khoa học quốc gia và Học viện sinh vật học vũ trụ NASA đã tài trợ cho nghiên cứu.