



Hiện trạng axit hóa đại dương và gợi ý chính sách nghiên cứu với Việt Nam

TS. DƯ VĂN TOÁN, MAI KIÊN ĐỊNH
Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo

Đại dương thế giới được xem là một hệ thống tự nhiên hỗ trợ đời sống Trái đất - ngôi nhà chung của loài người. Axit hóa đại dương là quá trình giảm liên tục độ pH của các đại dương trên Trái đất, gây ra do sự hấp thụ CO₂ từ khí quyển. Axit hóa đại dương là một vấn đề mang tính toàn cầu và sẽ gây thiệt hại lớn tới môi trường, các hệ sinh thái biển và ngành kinh tế biển, ngăn trở phát triển bền vững nền kinh tế biển của Việt Nam. Vấn đề axit hóa đại dương đã bước đầu được nghiên cứu ở Việt Nam thông qua các chương trình đề tài độc lập, hợp tác quốc tế... [4].

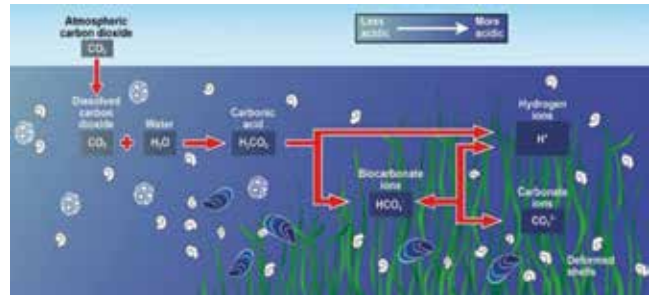
Nhằm thực hiện được mục tiêu của Nghị quyết số 36-NQ/TW của Hội nghị lần thứ VIII ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XII về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 [5] là ngăn chặn xu thế ô nhiễm, suy thoái môi trường biển; phục hồi và bảo tồn các hệ sinh thái biển quan trọng, việc đề xuất các định hướng nghiên cứu một cách phù hợp về axit hóa đại dương phục vụ công tác quản lý cần được triển khai kịp thời.

1. KHÁI NIỆM VÀ NGUYÊN NHÂN

Axit hóa đại dương là hiện tượng giảm độ pH của nước biển do sự gia tăng nồng độ ion hidronium, chủ yếu là kết quả của quá trình hấp thụ CO₂ từ khí quyển. Lượng khí CO₂ đi vào các đại dương sẽ phản ứng với nước biển, gây ra những thay đổi về thành phần các-bonate trong nước biển, quá trình này được gọi là axit hóa đại dương. Lượng CO₂ hòa tan này phản ứng với nước biển tạo thành axit cac-bonic (H₂CO₃), phân ly tạo thành ion bicác-bonate (HCO₃⁻) và ion hydro (H⁺), đồng thời làm tăng áp suất riêng phần của CO₂ (pCO₂). Phản ứng này làm tăng nồng độ của các ion hydro (H⁺) và làm giảm độ kiềm pH của nước biển. Nồng độ ion hydro tăng tiếp tục làm giảm lượng ion các-bonate (CO₃²⁻) bằng cách tạo thành bicác-bonate (HCO₃⁻). Khi giảm nồng độ ion các-bonate sẽ làm giảm trạng thái bão hòa của các khoáng chất canxi các-bonate sinh học, bao gồm canxit và aragonite dẫn đến làm giảm khả năng canxi hóa của các sinh vật để tạo vỏ (Hình 1) [4]. Quá trình axit hóa ven biển xảy ra có thể do các quá trình ô nhiễm cục bộ môi trường nước ven biển. Những thay đổi này có thể là do hiện tượng phú dưỡng dẫn đến tảo nở hoa, giải phóng CO₂ khi tảo bị phân hủy.

2. CÁC TÁC ĐỘNG CỦA AXIT HÓA ĐẠI DƯƠNG

Axit hóa đại dương tác động đến các loài sinh vật biển và đa dạng sinh học do sự giảm độ pH của nước biển làm thay đổi môi trường sống của các sinh vật biển, ảnh hưởng đến sự phát triển, sinh sản và tồn tại của chúng. Đặc biệt, các loài có vỏ canxi (san hô, ngao, sò, ốc) do sự giảm nồng độ ion



▲ Hình 1: Sơ đồ mô tả chuỗi phản ứng hóa học trong môi trường nước biển dưới tác động của hiện tượng axit hóa: Quá trình vôi hóa bị suy giảm dẫn đến vỏ của động vật có vỏ bị biến dạng (Nguồn: Plymouth Marine Laboratory) [4]

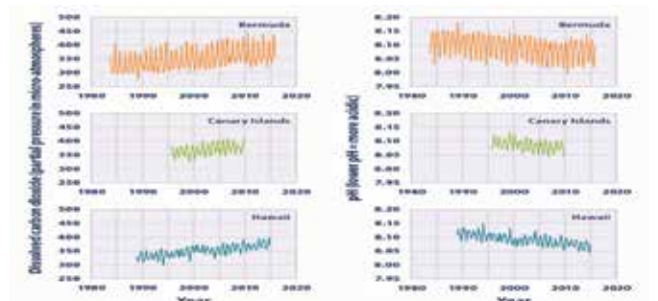
các-bonate trong nước biển gây khó khăn cho quá trình hình thành và duy trì vỏ của chúng. Điều này có thể dẫn đến giảm đa dạng sinh học, ảnh hưởng đến cả hệ sinh thái đại dương.

Axit hóa đại dương cũng tác động đến chuỗi thức ăn và ngành thủy sản do số lượng, đa dạng của loài sinh vật biển bị giảm, các loài ăn chúng cũng bị ảnh hưởng, dẫn đến mất cân bằng trong hệ sinh thái và giảm nguồn thực phẩm cho con người. Đối với ngành thủy sản, việc axit hóa đại dương gây ra sự giảm sản lượng và chất lượng của ngành thủy sản, ảnh hưởng đến nền kinh tế, việc làm.

Ngoài ra, axit hóa đại dương có thể tác động đến khí hậu do đại dương hấp thụ một lượng lớn CO₂, giảm bớt sự tăng nhiệt toàn cầu. Tuy nhiên, khi độ pH giảm, khả năng hấp thụ CO₂ của đại dương cũng giảm, dẫn đến tăng nhanh hơn nữa của nhiệt độ Trái đất.

3. HIỆN TRẠNG VÀ XU THẾ AXIT HÓA ĐẠI DƯƠNG

Theo Cơ quan BVMT Mỹ (EPA), trước Cách mạng Công nghiệp, độ pH trung bình của đại dương là khoảng 8,2. Ngày nay, độ pH trung bình của đại dương là khoảng 8,1. Điều này có nghĩa là độ axit của đại dương ngày nay trung bình lớn hơn khoảng 25% so với thời kỳ tiền công nghiệp [3]. Cũng theo Cơ quan này, mức độ hòa tan các-bon và axit trong đại dương giai đoạn 1983 - 2015 tại một số vùng biển được tổng hợp trong Hình 2.



▲ Hình 2: Mức độ hòa tan các-bon và axit trong đại dương (EPA tổng hợp từ các tác giả Bates, 2016; González-Dávila, 2012; Dore 2015) [3]



Mối quan hệ giữa những thay đổi về mức độ các-bon dioxit trong đại dương (cột bên trái dưới dạng áp suất riêng phần) và độ axit (được đo bằng độ pH ở cột bên phải). Dữ liệu đến từ hai trạm quan sát ở Bắc Đại Tây Dương (quần đảo Canary và Bermuda) và một trạm ở Thái Bình Dương (Hawaii).

Mạng lưới quan trắc hiện tượng axit hóa đại dương toàn cầu (GOA-ON) được thành lập để nâng cao hiểu biết về sự biến đổi và tốc độ thay đổi của hiện tượng axit hóa đại dương ở quy mô địa phương, quốc gia, đến toàn cầu, kết hợp với các nghiên cứu về tác động sinh học. Mạng lưới đang làm việc với các đối tác để xây dựng năng lực nghiên cứu và giải quyết vấn đề về axit hóa đại dương trên toàn thế giới. Một mạng lưới quan trắc tổng hợp sẽ giúp các nhà khoa học tìm hiểu tác động của quá trình axit hóa đại dương trong bối cảnh ngày càng có nhiều yếu tố gây áp lực lên môi trường biển, bao gồm nhiệt độ tăng, hàm lượng chất dinh dưỡng thay đổi và nồng độ oxy hòa tan thấp hơn. Với các số liệu thu thập được, các nhà khoa học trong Mạng lưới GOA-ON có thể xây dựng các mô hình dự báo liên quan đến hiện tượng axit hóa đại dương. Các hoạt động giám sát hiện tượng axit hóa đại dương và đánh giá tác động của hiện tượng này đối với các hệ sinh thái biển đã được công nhận ở mức độ liên Chính phủ bao gồm Đại hội đồng Liên hợp quốc, Công ước Liên hợp quốc về Luật Biển, các Công ước về Đa dạng Sinh học và Ủy ban liên Chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC).

Việt Nam tham gia vào Mạng lưới nghiên cứu về axit hóa đại dương khu vực Tây Thái Bình Dương (IOC/WESTPAC). Đến nay, Mạng lưới các nước thành viên gồm Malaysia, Thái Lan, Việt Nam, Philippin, Hàn Quốc, Indônêxia, Trung Quốc. [6][7][8]. Vấn đề axit hóa đại dương đã được bước đầu nghiên cứu ở Việt Nam. Với sự đầu tư của đề tài cấp Nhà nước (ĐTĐL.CN28/17), Dự án USAID/PEE (Grant 816), Chương trình hợp tác giữa Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Viện Hàn lâm Khoa học Liên bang Nga (QT. RU.04.02/18-19), cùng hỗ trợ kỹ thuật của IOC/WESTPAC, phòng thí nghiệm đạt chuẩn về nghiên cứu axit hóa đại dương đã được thiết lập tại Viện Hải dương học. Các nhiệm vụ đã tiến hành nghiên cứu về axit hóa đại dương ở vùng biển phía Nam Việt Nam (vùng biển Nha Trang, Ninh Thuận, Phú Quý, Côn Đảo, Phú Quốc, Nam Du và Thổ Chu) với các nghiên cứu về hiện trạng các thông số axit hóa và đánh giá ban đầu mức độ ảnh hưởng có thể có của chúng đến quần xã sinh vật rạn san hô bao gồm cả sự thay đổi mức độ canxi hóa trong quá trình sinh trưởng của san hô tự nhiên dưới sự thay đổi điều kiện môi trường. Tác giả Võ Trần Tuấn Linh và cộng sự năm 2021 đã chỉ ra mối tương quan về tốc độ tăng trưởng của một số loài san hô tại vùng biển Nam Việt Nam với các thông số axit hóa đại dương [4].

4. GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG CỦA AXIT HÓA ĐẠI DƯƠNG

Để giảm axit hóa đại dương, cần thực hiện đồng bộ các giải pháp sau:

Thứ nhất, nhóm giải pháp về cơ chính sách: Tiến hành nghiên cứu, xây dựng, phê duyệt Chiến lược và Kế hoạch quốc gia về axit hóa đại dương giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Nâng cao hiểu biết và phát triển khả năng nghiên cứu, giám sát về axit hóa đại dương ở cấp quốc gia; Nâng cao khả năng chống chịu và năng lực thích ứng của hệ thống tự nhiên, kinh tế - xã hội, đảm bảo sinh kế bền vững đối với hiện tượng axit hóa đại dương.

Thứ hai, nhóm giải pháp về khoa học kỹ thuật: Cập nhật các phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật giám sát, nghiên cứu axit hóa đại dương; Giảm thiểu thiệt hại đối với hiện tượng axit hóa đại dương thông qua tăng cường năng lực và trang thiết bị; Tăng cường các nghiên cứu về giảm thiểu ô nhiễm môi trường biển, nghiên cứu về giảm lượng khí thải và phát triển công nghệ hấp thụ CO₂ nhằm giảm axit hóa đại dương; Bảo vệ và phục hồi hệ sinh thái biển như bảo vệ khu vực sinh sản và nuôi dưỡng của các loài biển, cũng như phục hồi các hệ sinh thái bị suy thoái, giúp giảm thiểu tác động của axit hóa đại dương đối với sinh vật sống.

Thứ ba, nhóm giải pháp khác: Tập trung phát triển nguồn nhân lực, nâng cao hiểu biết và thu hút sự tham gia của cộng đồng về axit hóa đại dương; tăng cường hợp tác quốc tế và phát triển mạng lưới nghiên cứu về axit hóa đại dương tại Việt Nam; đề xuất các phương pháp giám sát hiệu quả và tiết kiệm chi phí thông qua các kênh hợp tác quốc tế ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Noone, K., Sumaila, R., and Diaz, R., 2012. *Valuing the Ocean*. Stockholm: Stockholm Environment Institute (SEI).
- Botkin, D. B., and Keller, E. A., 2000. *Environmental Science: Earth as a Living Planet. Third Edition*, New York-Chichester-Weinheim-Brisbane-Singapore-Toronto.
- <https://epa.gov/ocean-acidification/understanding-science-ocean-and-coastal-acidification>.
- Viện Hải dương học, 2021. Báo cáo nghiên cứu một số quá trình tương tác Biển - Khí quyển - Lục địa và biến động môi trường ở Biển Đông với bối cảnh biến đổi khí hậu.
- Nghị quyết số 36-NQ/TW của Hội nghị lần thứ VIII ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XII về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
- Đào Việt Hà. Mạng lưới quan trắc axit hóa đại dương toàn cầu và khu vực Tây Thái Bình Dương. *Bản tin IOC Việt Nam số 5/9/2021*.
- <https://en.unesco.org/ocean-acidification>.
- GOA-ON, 2021. <http://goa-on.org/oa/oa.php>.