

để làm cơ sở so sánh mức độ suy thoái rạn san hô theo thời gian.

2. Phương pháp

Sử dụng các phương pháp khảo sát phổ biến hiện đang được áp dụng rộng rãi như phương pháp Reefcheck (Hodgson, 2004), phương pháp mặt cắt dây chận để đánh giá và quan trắc rạn san hô, chú trọng hiện trạng san hô chết, nguyên nhân chết, san hô sống và khả năng tái sinh qua diễn thế sinh thái với sự tái sinh và phục hồi từ san hô chết và phát triển từ bào tử. Ngoài ra, chúng tôi còn kết hợp sử dụng các phương pháp điều tra, phỏng vấn cộng đồng ngư dân chuyên khai thác, quản lý nguồn lợi hải sản trên quần đảo Cô Tô trong thời gian xảy ra san hô bị chết tại vùng biển quanh quần đảo.

3. Phương pháp xác định nguyên nhân gây chết

Kế thừa các tài liệu nghiên cứu về san hô trước đây đã mô tả hiện tượng chết của san hô do từng nguyên nhân gây chết. Tiến hành thu thập tài liệu, thông tin, quan sát san hô trên từng mặt cắt có sẵn trước kia đã được xác định trước để đối chiếu so sánh, kết hợp với việc thu, phân tích mẫu các yếu tố môi trường, phỏng vấn ngư dân địa phương để xác định nguyên nhân gây chết san hô tại Cô Tô.

a. Chết do ô nhiễm hoá chất độc hại

Nguyên nhân gây chết bởi ô nhiễm hoá chất độc hại xyanua - CN: Các rạn san hô tại vùng biển Việt Nam nói riêng và toàn bộ vùng biển ven bờ Tây thái bình dương nói chung đang bị khai thác cá rạn sống rất sôi động và ngày càng cạn kiệt nguồn lợi. Phương pháp khai thác chủ yếu là các thợ lặn dùng chất độc xyanua (NaCN) dưới dạng dung dịch hoặc viên nén được bơm vào các hang động tự nhiên trên các rạn san hô có các loài cá rạn có giá trị kinh tế cao cư trú. Khi hợp chất NaCN hoà tan trong môi trường nước biển kiềm yếu ($\text{pH} = 7,6-8,6$) chúng phân ly thành gốc ion CN^- gây ngộ độc thần kinh qua đường hô hấp làm cho cá bị tê liệt mất khả năng vận động và bị người lặn thu bắt một cách dễ dàng. Sau khi thu bắt, cá được giải độc trong các khoang chứa nước biển sạch trên các tàu đánh bắt và cá được vận chuyển vào bờ tiêu thụ hoặc mua bán ngay trên biển. Nghề đánh bắt cá rạn sống bằng hoá chất độc xyanua

(NaCN) trên các rạn san hô tại các vùng biển phía bắc Việt Nam rất phổ biến do dịch vụ tiêu thụ và cung cấp công cụ và hoá chất từ các tàu thuyền của Trung Quốc rất khó kiểm soát. Dư lượng hoá chất độc hại xyanua (NaCN) còn lại là nguyên nhân gây chết hàng loạt các rạn san hô. Các rạn san hô bị chết do đánh bắt cá bằng chất độc xyanua (NaCN) thường có biểu hiện như sau.

San hô và cả rạn san hô bị chết đồng loạt và phổ biến trên diện phân bố rộng hoặc chết nhiều lần cục bộ, nhưng các rạn san hô vẫn được bảo tồn nguyên vẹn không bị vỡ vụn hoặc xáo trộn.

San hô mới bị chết trong vòng 6 tháng thường có biểu hiện tẩy trắng. San hô đã chết trong thời gian dài khoảng 6 tháng đến 1 năm vẫn còn nguyên khối và chuyển dần sang màu phớt vàng và vàng xám, nhưng chưa có rong phủ và tảo vôi bám trên bề mặt. San hô bị chết thời gian lâu hơn 1-2 năm có biểu hiện san hô chuyển thành màu nâu, nâu đỏ, các dạng san hô cành bắt đầu sụp đổ nguyên dạng cánh rời, chất thành dạng đồng, có phủ rong biển và rạn bị tảo vôi bám trắng trên bề mặt. Tuỳ theo màu sắc san hô chết càng đậm, rong phủ càng nhiều... càng thể hiện san hô bị chết lâu hơn 2-3 năm.

Trong thời gian san hô bị chết khoảng dưới 4-5 năm do ô nhiễm xyanua - CN^- thường không có sự tái sinh các loài san hô kể cả tái sinh bằng các dạng bào tử.

Chết do các chất gây ô nhiễm khác: San hô trên rạn chết từ từ, không gây đột biến. Các loài nhạy cảm chết trước, các loài ít nhạy cảm chết sau và thời gian chết kéo dài trong nhiều năm.

Rạn san hô chết bảo tồn nguyên dạng không đổ vỡ và vụn cơ học, đặc biệt các loài san hô bị chết đều không có hiện tượng tẩy trắng. San hô chết do ô nhiễm môi trường thường bị tác động làm chậm phát triển và dẫn đến suy kiệt rồi chết.

Trong hiện tượng chết do chất ô nhiễm khác thường ít thấy sự tái sinh các loài đã chết mà chỉ thấy các loài còn sống tái sinh trên các loài đã bị chết.

Nếu rạn san hô bị chết trên 50% thường thấy phát triển các loài rong biển bao phủ bề mặt các rạn bị chết, nhưng mức độ phát triển chậm và không phong phú như các rạn san hô chết bởi ô nhiễm xyanua - CN^- .

b. Chết do tác động cơ học

San hô bị chết vỡ vụn do tác động cơ học chỉ thấy ở từng điểm cục bộ, không thể hiện chết hàng loạt như ô nhiễm xyanua - CN⁻ hoặc ô nhiễm khác. Trong khi đó các rạn san hô gần kề ở các vị trí yên tĩnh không có sóng bão hoặc không bị đánh mìn vẫn phát triển bình thường.

Rạn san hô bị chết do tác động cơ học không có biểu hiện chết trắng và không có hoặc rất ít hiện tượng phủ rong trên bề mặt rạn. Nếu chết do động lực mạnh của sóng bão và dòng chảy bão, thể hiện rõ tại những điểm có tác động lớn của sóng, hoặc nếu do đánh mìn hoặc thả neo tàu thường có biểu hiện cục bộ và bị chết nhiều lần kế tiếp. Các rạn san hô bị chết do tác động cơ học sẽ tái sinh lại rất nhanh chóng.

c. Chết do tác động tăng cao nhiệt độ nước biển

Do nhiệt độ nước cao của dòng hải lưu đi qua, các rạn san hô thường bị chết hàng loạt và chết nguyên dạng, nhưng không chết bất thường mà chết từ từ và kèm theo là tác động đối với nguồn lợi sinh vật tại vùng biển đó. Không có hiện tượng chết cục bộ từng khu vực hoặc một vài vùng biển trong toàn dải ven bờ.

4. Thu thập và xử lý số liệu

Số liệu khảo sát do các cán bộ chuyên ngành về sinh học và môi trường thu thập ngoài hiện trường bằng công cụ khảo sát ngâm trực tiếp trên các rạn san hô. Số liệu và kết quả phân tích mẫu vật tại phòng thí nghiệm. Các số liệu được tổng hợp, nhập và xử lý trên phần mềm Excel.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Sự suy thoái rạn san hô khu vực Cò Tô

Theo kết quả khảo sát của WWF (1994) cho thấy năm 1994 đã phát hiện ở khu vực Cò Tô 102 loài san hô cứng thuộc 37 giống và 13 họ. Độ phủ san hô thuộc loại cao nhất trong dải ven bờ phía bắc Việt Nam, trong đó có 1 rạn thuộc loại rất tốt (độ phủ san hô sống >75%), 3 rạn thuộc loại tốt (độ phủ san hô sống nằm trong khoảng 50 - 75%). Đặc biệt có rạn trải dài trên 2 km và rộng đến 500 m như rạn Hồng Vân với độ phủ khá cao, trung bình 48,7%.

Đến năm 2004 qua khảo sát tại 8 điểm rạn chỉ tìm thấy 76 loài, 26 giống và 11 họ, độ phủ

của san hô giảm đi đáng kể, không còn rạn nào thuộc loại rất tốt và chỉ còn duy nhất rạn Hồng Vân thuộc loại tốt. Như vậy sau 10 năm số lượng giống loài san hô ở đây đã bị suy giảm một cách đáng kể, giảm đến 25,5% về số lượng loài, 29,7% về số lượng giống và 15,4% số lượng họ. Trong đợt khảo sát này đều quan sát thấy sự phát triển quá mức của rong bao rỗi che phủ kín san hô ở phía dưới, có chỗ độ phủ của rong lên đến 100% diện tích đáy làm tảo cộng sinh trong san hô không quang hợp được dẫn đến sự mất màu san hô (mất tảo cộng sinh) sau một thời gian san hô sẽ bị chết [6].

Kết quả từ chuyến khảo sát khẩn cấp năm 2006 của Cục Khai thác và Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản, ICUN cùng Viện Tài nguyên và Môi trường Biển và Viện Nghiên cứu Hải sản trong 5 ngày đã đánh giá sơ bộ là các rạn san hô ở đây đang bị xâm hại nghiêm trọng. Độ phủ của những rạn san hô lớn như Hồng Vân, Bắc Vân, Đặng Văn Châu, Khe Trâu, Cò Tô lớn trước đây đạt 60 - 80% có nơi đạt độ phủ gần 100%, hiện nay độ phủ chỉ đạt 10 - 15% có nơi chỉ còn dưới 5%. Thay vào đó là sự phát triển của rong và những bãi đá san hô chết và cát.

Kết quả trong đợt quan trắc theo dõi hiện trạng san hô vào tháng 12/2007 của Viện Tài nguyên và Môi trường Biển tại các khu vực quanh quần đảo Cò Tô cho thấy san hô gần như đã bị chết toàn bộ với độ phủ của san hô chết của toàn đảo lên đến trên 90% (bảng 1, hình 2). San hô chết phân bố tại bãi Hồng Vân và Bắc Vân - đảo Cò Tô lớn, hòn Khe Con, phần phía bắc của hòn Khe Trâu, hòn Đặng Văn Châu. Các khu vực có san hô chết là những khu vực có điều kiện động lực yên tĩnh, quá trình trao đổi nước kém nên khó có thể chịu được các tác động do ô nhiễm hoặc độc tính cấp.

Sau hơn 15 năm, san hô tại quần đảo Cò Tô từ vị trí có độ đa dạng vào bậc nhất khu vực biển phía Bắc với những bãi san hô rộng lớn (Hồng Vân, Bắc Vân,...) với nhiều loài sinh vật quần tụ trên rạn đến nay đã bị chết gần như toàn bộ. San hô chỉ còn phân bố rải rác tại một số khu vực quanh đảo Cò Tô con, phía Nam hòn Khe Trâu và một số đảo nhỏ với độ phủ rất thấp, chỉ 1 - 7%. Những tập đoàn san hô sống phần lớn là các nhóm san hô khối *Porites*, và san hô não thuộc giống *Platygyra*. Ngoài ra còn một số giống khác phân bố rải rác trên các khu vực này

như giống *Turbinaria*, *Galaxea*, *Favites*, *Cyphastrea*, *Goniopora*, *Echynophyllia*....

Như vậy, cùng với sự suy giảm về độ phủ của san hô, mức độ phong phú về loài cũng bị

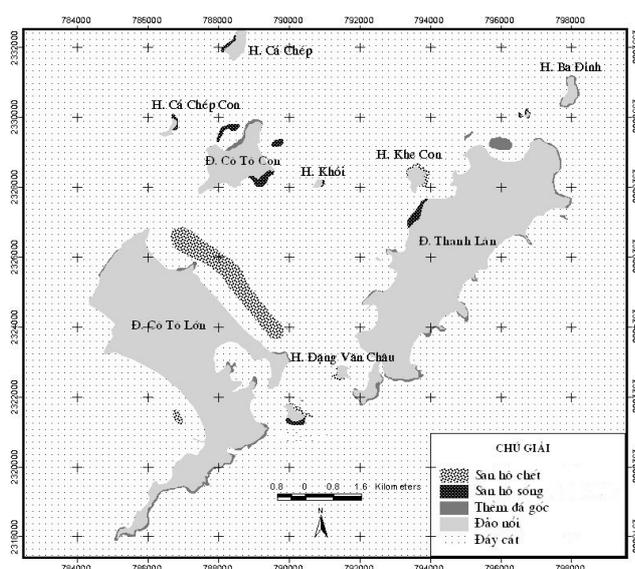
suy giảm theo. Sự suy giảm về diện tích, độ phủ của san hô sẽ ảnh hưởng theo chiều hướng xấu đến vấn đề sinh thái (đa dạng sinh học, cân bằng sinh thái, môi trường tự nhiên...), tài nguyên về nguồn lợi sinh vật.

Bảng 1

Độ phủ (%) của san hô trên các mặt cắt khảo sát năm 2007

STT	Độ phủ của hợp phần chất đáy (%) trên 1 mặt cắt				Ghi chú
	Độ phủ san hô sống	Độ phủ san hô chết	Độ phủ chất đáy khác	Tổng	
MC1	0	10	90	100	
MC2	0	0	100	100	
MC3	0	0	100	100	
MC4	0	0	100	100	
MC5	0	25	75	100	
MC6	0	30	70	100	
MC7	0	41,9	58,1	100	
MC8	0	45,6	54,4	100	
MC9	7,5	0	92,5	100	HC = 6,9%, SC = 0,6%
MC10	2,5	0	97,5	100	
MC11	0	0	100	100	
MC12	0	0	100	100	
MC13	0	11,3	88,7	100	
MC14	0	0	100	100	
MC15	0	0	100	100	
MC16	0	0	100	100	
MC17	0	35	65	100	
MC18	3,8	0	96,2	100	HC = 2,5%, SC = 1,3%

Ghi chú: MC. Mặt cắt khảo sát; HC. San hô cứng; SC. San hô mềm.



Hình 2. Hiện trạng phân bố san hô tại Cò Tô năm 2007



Hình 3. San hô mới chết trong năm 2006 tại Cô Tô



Hình 4. San hô cảnh bị chết lâu năm với rong tảo bao phủ kín (ảnh chụp tháng 12/2007) tại bãi Hồng Vân - Cô Tô

2. Kết quả quan trắc môi trường vùng biển Cô Tô

Vùng biển xung quanh quần đảo Cô Tô đã được khảo sát trong các năm 2007-2009 theo hai mùa để đánh giá chất lượng nước và các chất ô nhiễm như sau:

a. Các yếu tố môi trường nền

Nhiệt độ nước: Nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa nên nhiệt độ khu vực thay đổi theo 2 mùa trong năm. Nhiệt độ nước của khu vực trong mùa khô trong tầng mặt trong khoảng 21,1 - 22,7°C, trung bình 22,0°C và ở tầng đáy dao động trong khoảng 21,3 - 23,3°C, trung bình 22,3°C. Nhiệt độ nước biển trong mùa mưa khoảng 26,2 - 28,4°C, 27,3°C tại tầng mặt và ở tầng đáy dao động trong khoảng 26,0 - 28,0°C, trung bình 27,0°C. Như vậy nhiệt độ của nước biển về mùa khô thấp không dưới 20°C và về mùa mưa không cao hơn 30°C là giới hạn tốt cho san hô sống và phát triển.

Độ mặn: Trong các đợt khảo sát theo hai mùa nhận thấy độ mặn có giá trị cao và ổn định, ít chênh lệch về độ mặn theo hai mùa thể hiện như: vào mùa khô dao động trong khoảng 30,4 - 33,1‰ đối với tầng mặt và tầng đáy dao động trong khoảng 31,5 - 33,2‰. Trung bình toàn vùng là 32,3‰ cho tầng mặt và tầng đáy là 32,4‰. Vào mùa mưa dao động trong khoảng 30,0 - 32,4‰ đối với tầng mặt và tầng đáy dao động trong khoảng 31,0 - 33,0‰. Trung bình toàn vùng là 31,8‰ cho tầng mặt và tầng đáy là 32,2‰. Chênh lệch độ mặn giữa tầng đáy và

tầng mặt trong cả hai mùa trên toàn vùng rất thấp, chỉ khoảng 0,1- 0,6‰. Giá trị độ mặn cao trên 30‰ và không vượt quá 33,0‰ trong cả năm là rất lý tưởng cho các loài san hô phát triển.

Giá trị pH: tương tự như độ muối, giá trị pH của vùng biển quanh đảo Cô Tô trong cả hai mùa tương đối ổn định, giá trị pH dao động trong khoảng 8,00 - 8,36 cho cả tầng mặt và tầng đáy, trung bình toàn vùng là 8,18 đối với tầng mặt và 8,24 đối với tầng đáy. Với giá trị pH nằm trong giới hạn kiềm và kiềm yếu hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường sống và phát triển các loài san hô tại vùng ven bờ đông bắc Việt Nam.

Hàm lượng oxy hoà tan (DO): Cô Tô là vùng biển đảo nằm cách xa đất liền, nước trong và dòng chảy mạnh nên hàm lượng oxy hoà tan khá cao. Hàm lượng oxy hoà tan (DO) ở tầng mặt dao động trong khoảng 6,38 - 6,64 mgO₂/l, trung bình đạt 6,49 mgO₂/l. Đối với tầng đáy DO dao động trong khoảng 5,79 - 6,42 mgO₂/l, trung bình 6,21 mgO₂/l. Hàm lượng oxy hoà tan trong nước rất cao hoàn toàn đáp ứng đầy đủ oxy cho san hô sống và phát triển. Đây cũng là thông số phản ánh môi trường nước biển tại vùng biển Cô Tô không bị ô nhiễm bởi các chất hữu cơ từ nguồn nước thải xung quanh đảo hoặc từ lục địa.

Độ đục: giá trị về độ đục của nước biển quanh quần đảo Cô Tô được khảo sát trong hai mùa rất thấp do có độ trong cao. Độ đục ở tầng mặt dao động trong khoảng 1,00 - 6,61NTU,

trung bình đạt 3,72NTU. Độ đục ở tầng đáy dao động trong khoảng 2,19 - 14,22NTU, trung bình đạt 7,05NTU đối với tầng đáy. Độ đục thấp, nước biển trong rất thuận lợi cho sự quang hợp của tảo cộng sinh trên san hô, là một trong những điều kiện tốt để san hô phát triển.

Như vậy, các yếu tố môi trường nền đo tại khu vực nghiên cứu trong thời gian khảo sát hoàn toàn bình thường nếu xét trên tiêu chuẩn Việt Nam. Môi trường nền thể hiện khu vực nghiên cứu ít chịu ảnh hưởng của lục địa. Giá trị DO và pH cao, độ đục rất thấp và độ muối ổn định. Đây là những điều kiện hết sức thuận lợi cho sự phát triển của san hô và đây cũng là nguyên nhân để lý giải cho sự đa dạng và phong phú của hệ sinh thái rạn san hô tại Cô Tô từ những năm 90 trở về trước.

b. Các yếu tố dinh dưỡng

Hàm lượng các muối dinh dưỡng khoáng hoà tan tại 03 khu vực quan trắc xung quanh quần đảo Cô Tô đều có hàm lượng thấp hơn tiêu chuẩn cho phép. Hàm lượng amoni ($N-NH_4^+$) có giá trị rất thấp, dao động trong khoảng 7,35-14,75 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng mặt và 7,68-15,01 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng đáy. Hàm lượng nitrit ($N-NO_2^-$) dao động trong khoảng 7,97-15,52 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng mặt và 11,11-13,57 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng đáy. Hàm lượng nitrat ($N-NO_3^-$) dao động trong khoảng 21,15-28,21 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng mặt và 37,58-41,21 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng đáy. Hàm lượng Phosphat ($P-PO_4^{3-}$) dao động trong khoảng 12,79-13,51 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng mặt và 14,01-16,21 $\mu\text{g/l}$ đối với tầng đáy.

Như vậy, hàm lượng các muối dinh dưỡng

khoáng hoà tan tại 03 khu vực quan trắc đều có hàm lượng thấp hơn tiêu chuẩn cho phép. Điều này khẳng định chất lượng nước tại vùng biển Cô Tô có chất lượng rất cao do sự trao đổi nước tốt với khối nước Vịnh Bắc Bộ và ít chịu tác động của nguồn nước lục địa từ ven bờ đưa ra. Điều này chứng tỏ hàm lượng dinh dưỡng khoáng trong nước không bị ô nhiễm hoặc phì dưỡng gây nở hoa tảo độc và hoàn toàn đủ điều kiện cho sự phát triển và phục hồi của san hô nếu có sự quản lý tốt.

c. Dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật trong trầm tích

Ô nhiễm và tích lũy ô nhiễm hoá chất bảo vệ thực vật đặc biệt là thuốc trừ sâu gốc clo hữu cơ trong môi trường biển có tác động to lớn đến nguồn lợi hải sản, làm suy thoái các hệ sinh thái san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn, rạn đá, vũng vịnh, cửa sông. Đồng thời đe dọa diệt chủng một số loài hải sản có giá trị kinh tế cao. Ngoài ra, tác động ô nhiễm hoá chất bảo vệ thực vật gốc clo hữu cơ còn gây hậu quả môi trường kinh tế cho các hộ nuôi trồng thủy sản trên các dải ven bờ, vũng, vịnh,... như nuôi cá lồng, nuôi nhuyễn thể. Hoá chất bảo vệ thực vật và thuốc trừ sâu cũng là các chất gây ô nhiễm và độc tố không giới hạn, sự có mặt của chúng trong các hợp phần môi trường là đã tác động đến đời sống động vật và con người. Trong tự nhiên không có các dạng hợp chất độc tố về thuốc trừ sâu và hoá chất bảo vệ thực vật khác nhau, mà chúng được tạo ra bởi con người.

Kết quả quan trắc các thông số ô nhiễm và tích lũy ô nhiễm hoá chất bảo vệ thực vật trong trầm tích được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2

Dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật tại 3 khu vực khảo sát

STT	Thông số	Kết quả phân tích (mg/kg khô)			
		Mẫu - 01	Mẫu - 02	Mẫu - 03	Trung bình
1	Lindan	0,017	0,019	0,026	0,021
2	Dieldrin	0,234	0,251	0,276	0,254
3	Aldrin	0,021	0,018	0,029	0,023
4	Endrin	1,129	0,750	2,169	1,349
5	4,4' - DDE	0,269	0,280	0,276	0,275
6	4,4' - DDD	0,432	0,480	0,455	0,456
7	4,4' - DDT	4,527	5,180	3,400	4,369
	Tổng số	6,629	6,978	6,631	6,743

Xét với tiêu chuẩn của Canada, dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật trong trầm tích tại 3 điểm quan trắc đều thấp. Điều đó thể hiện quá trình sử dụng hoá chất bảo vệ thực vật của cư dân trên đảo không nhiều do cư dân địa phương chủ yếu sống bằng nghề đánh bắt hải sản. Mặt khác, đảo Cô Tô nằm cách xa đất liền nên ít chịu tác động từ lục địa, đặc biệt là ít chịu tác động từ các hoạt động sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, sự có mặt các dạng tồn tại của các hoá chất bảo vệ thực vật này có lẽ liên quan đến nguồn xuyên biên giới từ phía Bắc theo dòng chảy ven bờ tây Vịnh Bắc Bộ đưa vào vùng biển Cô Tô.

d. Dư lượng xyanua (CN⁻) trong nước

Xyanua là một chất độc đứng đầu bảng của chất độc vô cơ đối con người và động vật. Chỉ cần một lượng xyanua rất nhỏ (**dạng vết**) cũng đủ gây chết đối con người cũng như các động vật khác trong môi trường axit, nghĩa là pH < 7,0. Hoá chất độc xyanua - CN⁻ là hợp chất không có trong tự nhiên mà do con người

tạo ra từ công nghệ hoá học và được sản xuất công nghiệp với khối lượng rất lớn phục vụ cho luyện kim loại màu, tuyển quặng vàng, công nghệ mạ kim loại... Trong tự nhiên hợp chất xyanua - CN⁻ chỉ có ở dạng chất hữu cơ trong củ sắn khi con người ăn phải cũng gây ngộ độc chết người. Do vậy, chất độc xyanua - CN⁻ là chất ô nhiễm không giới hạn, nghĩa là sự có mặt của chúng trong tự nhiên của mọi hợp phần môi trường đều gây tác động đến đời sống động vật và con người. Các chỉ tiêu giới hạn đưa ra về tiêu chuẩn chỉ là tiêu chuẩn cho phép chung mà không gây độc cao làm chết hàng loạt động vật.

Kết quả phân tích hàm lượng xyanua trong nước thu tại 3 khu vực quanh đảo trong thời gian quan trắc vào tháng 12/2007 có giá trị thấp (bảng 3), dao động trong khoảng 4,13 - 5,56 µg/l đối với tầng mặt và 4,21 - 5,72 µg/l đối với tầng đáy. Như vậy, hàm lượng xyanua trong nước tầng mặt thấp hơn trong nước tầng đáy và thấp hơn nhiều so với TCVN 5943-1995 đối với vùng nước ven bờ cho nuôi trồng thuỷ sản.

Bảng 3

Kết quả phân tích mẫu xyanua (CN⁻)

STT	Mẫu	Kết quả phân tích (µg/lít)
1	Cô Tô 01-M	5,56
2	Cô Tô 01-Đ	5,72
3	Cô Tô 02-M	4,13
4	Cô Tô 02-Đ	4,21
5	Cô Tô 03-M	4,91
6	Cô Tô 03-Đ	5,18
7	TCVN	10

Dư lượng xyanua còn lại trong nước đã chứng tỏ dấu vết của quá trình đánh bắt cá rạn sống bằng hoá chất độc xyanua tại vùng biển xung quanh đảo. Bởi vì đây là vùng biển xa bờ nên không thể có sự tồn tại hàm lượng hoá chất độc ô nhiễm không có trong tự nhiên, mặc dù chưa đến giới hạn cho phép của Việt Nam, nhưng đã vượt giới hạn cho phép của các nước phát triển, như đối với Mỹ là 1 µg/lít.

Tóm lại, điều kiện môi trường tự nhiên, các yếu tố dinh dưỡng khoáng và ô nhiễm thuốc trừ sâu tại khu vực quần đảo Cô Tô có hàm lượng thấp, trong tiêu chuẩn cho phép đối với chất lượng nước ven bờ nên khá thuận lợi cho sự

phát triển của các loài thuỷ sản nói chung và san hô nói riêng. Tuy nhiên, dư lượng xyanua (CN⁻) tồn tại trong nước trên các khu vực quan trắc đã chứng tỏ vùng biển tại Cô Tô đã trải qua một thời gian dài sử dụng xyanua cho đánh bắt hải sản. Trước đây, do người dân lặn kết hợp đánh bắt cá rạn sống bằng chất độc xyanua hay còn được các thợ lặn vùng biển Cô Tô gọi là **“thuốc cá”** để đánh bắt cá khá phổ biến tại quần đảo Cô Tô. Điều này đã khiến cho chính ngư dân mất đi khả năng nuôi sống mình do sự biến mất của các rạn san hô và một số loài thuỷ sinh vật quý hiếm sống quần tụ tại rạn, đặc biệt là các loài cá rạn sống.

3. Xác định nguyên nhân gây chết các rạn san hô tại vùng biển xung quanh quần đảo Cô Tô

Từ đặc điểm hiện trạng chết của san hô kết hợp với kết quả phân tích chất lượng môi trường nước và thông tin người dân trên đảo cung cấp trong quá trình thực hiện các lớp tập huấn tại địa phương khẳng định: san hô chết hàng loạt vào các năm 2002 - 2006 và chết lớn nhất vào năm 2003 - 2004 trùng với thời gian ngư dân tập trung khai thác hải sản bằng hoá chất độc xyanua - CN⁻ (NaCN) rất lớn.

Không có hiện tượng san hô mới chết với biểu hiện bị tẩy trắng, không tìm thấy san hô bị chết vỡ vụn do tác động cơ học của: đánh mìn, neo đậu tàu thuyền hoặc chết do các yếu tố thời tiết: bão, gió mùa.... Các tập đoàn san hô bị chết chủ yếu là các tập đoàn san hô dạng cành và tập đoàn san hô dạng phủ, một số ít là dạng khối và dạng ngón tay. Ở những nơi đã từng có san hô dạng cành và san hô dạng phủ phát triển cũng là những nơi có sự đa dạng lớn về các sinh vật sống quần tụ tại rạn (cá, thân mềm, giáp xác...). Do vậy khu vực có san hô dạng cành và san hô dạng phủ phân bố cũng là nơi dễ bị tổn thương do các hoạt động khai thác cá bằng hoá chất độc xyanua bởi con người. Gần như 100% các tập đoàn san hô dạng cành và 70% san hô dạng phủ được khảo sát trên 18 mặt cắt đều bị chết, các tập đoàn san hô còn số chủ yếu là san hô dạng nền. Trong các năm 2007 - 2009 các đợt khảo sát đều không phát hiện bất cứ một điểm nào còn có san hô cành còn sống và chúng tôi phải di chuyển san hô dạng cành từ Vịnh Hạ Long ra Cô Tô để thử nghiệm trồng phục hồi.

Các rạn san hô bị chết đều được bảo tồn nguyên dạng ban đầu và chết đồng loạt theo nhiều khoảng thời gian khác nhau là chỉ thị điển hình cho rạn san hô chết bởi dư lượng hoá chất độc xyanua - CN⁻ tác động trực tiếp đến các loài san hô. Hơn nữa các dạng san hô dạng bàn và san hô cành là các loài phổ biến nhất tại vùng biển quanh quần đảo tạo rất nhiều hang động cho cá rạn cư trú bị đánh bắt nhiều nhất thì cũng bị chết nhiều nhất. Tất cả các rạn san hô bị chết đều có rong và tảo bám phủ kín nên không còn hiện tượng chết trắng. Đây là tiêu chí cho biết thời gian chết của san hô đều trên 2-3 năm.

Các khu vực có điều kiện động lực yên tĩnh

thì tất cả các loài san hô đều bị chết 100% bởi sự tồn lưu của dư lượng hoá chất độc xyanua - CN⁻ lâu hơn do ít được trao đổi với khối nước sạch của Vịnh Bắc Bộ bởi thủy triều. Ngược lại những nơi là mũi nhô, khu vực biển hở có sự trao đổi nước tốt san hô chết nguyên dạng là những giống san hô dạng cành và dạng bàn. Không phát hiện thấy có sự tái sinh trên các rạn san hô đã chết là do dư lượng hoá chất độc xyanua - CN⁻ còn tích lũy cao trong san hô chết và đất đá tại các rạn san hô chết. Kết quả phân tích dư lượng xyanua trong các san hô dạng cành và dạng bàn đều có hàm lượng CN⁻ rất cao đạt khoảng 15 - 50 µg/kg, trung bình 30 µg/kg đá san hô đã bị chết.

Như vậy có thể kết luận nguyên nhân gây chết các rạn san hô tại vùng biển xung quanh quần đảo Cô Tô là do đánh bắt cá rạn sống bằng hoá chất độc xyanua - CN⁻ diễn ra trong một khoảng thời gian dài từ 2002 đến 2006. Điều kiện dư lượng hoá chất độc xyanua - CN⁻ đã giảm thấp dưới ngưỡng cho phép trong môi trường nước hiện nay trong vùng biển này là hoàn toàn thuận lợi cho việc trồng phục hồi được các rạn san hô tại vùng biển này, nhưng nên lựa chọn các khu vực biển hở có sự trao đổi nước tốt và sự tích lũy dư lượng xyanua trong các rạn san hô bị chết và đất đá tại đáy biển còn hàm lượng thấp.

III. KẾT LUẬN

1. Điều kiện môi trường tự nhiên, các yếu tố dinh dưỡng khoáng, ô nhiễm thuốc trừ sâu và xyanua tại khu vực quanh quần đảo Cô Tô trong thời gian quan trắc có hàm lượng thấp, khá thuận lợi cho sự phát triển của các loài thủy sản nói chung và hệ sinh thái san hô nói riêng.

2. Kết quả nghiên cứu khẳng định các rạn san hô tại vùng biển xung quanh quần đảo Cô Tô gần như bị chết toàn bộ. San hô chỉ còn phân bố với dải rất hẹp ở phía nam hòn Khe Trâu, rất ít ở phía bắc đảo Thanh Lân và quanh đảo Cô Tô còn với độ phủ rất thấp, chỉ đạt khoảng từ 1 - 7%.

3. San hô sống chủ yếu là nhóm san hô dạng khối *Porites* và san hô não thuộc giống *Platygyra*. Ngoài ra còn một số giống khác phân bố rải rác trên các khu vực này như giống *Turbinaria*, *Galaxea*, *Favites*, *Cyphastrea*, *Goniopora*, *Echynophyllia*,...

4. Nguyên nhân gây chết phần lớn các loài san hô tại vùng biển xung quanh quần đảo Cô Tô là do ngư dân đánh bắt cá rạn sống bằng hoá chất độc Xyanua - CN⁻ vào các năm 2002 - 2006. Không có hiện tượng san hô chết do tác động cơ học: đánh mìn, gió, bão.... Chúng loại các tập đoàn san hô bị chết hầu hết là nhóm san hô cành và san hô dạng phủ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Tác An và cs.**, 2005: Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ, phục hồi các hệ sinh thái rạn san hô, cỏ biển và khắc phục ô nhiễm môi trường biển tự sinh. Báo cáo tổng kết đề tài KC 09.07. Viện Hải Dương Học, Nha Trang.
2. **Bùi Đình Chung**, 1999: Điều tra cơ bản nguồn lợi hải sản và diễn biến môi trường các vùng trọng điểm phục vụ mục tiêu phát triển bền vững ngành hải sản vùng ven bờ Việt Nam. Giai đoạn I: Vùng Tây vịnh Bắc Bộ. Báo cáo khoa học lưu trữ tại Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng.
3. **Nguyễn Chu Hồi và cs.**, 1995: Nghiên cứu sử dụng hợp lý các hệ sinh thái tiêu biểu của vùng ven bờ Việt Nam (giai đoạn 1991 - 1995). Đề tài thuộc chương trình biển KT-03, Báo cáo tổng kết đề tài, Phân viện Hải Dương học tại Hải Phòng.
4. **Nguyễn Chu Hồi và Hoàng Nhật Thi**, 1996: Tiềm năng bảo tồn của các đảo nhỏ ven bờ Việt Nam: 70-77. Trong: N.C. Hồi và L.D. Dục, P.N. Hồng và N.K. Kinh (eds). "Chiến lược quốc gia về bảo vệ và quản lý đất ngập nước: hiện trạng, sử dụng, bảo vệ và quản lý". SIDA/IUCN. Tài liệu lưu trữ tại Cục Môi trường, Bộ Tài nguyên Môi trường, Hà Nội.
5. **Đỗ Văn Khương và cs.**, 2005: Nghiên cứu bổ sung cơ sở khoa học cho việc qui hoạch, quản lý các khu bảo tồn biển Cát Bà và Cô Tô. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ Thủy sản. Lưu tại Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng.
6. **Nguyễn Đăng Ngải**, 2004: Đặc điểm và sự đa dạng của hệ sinh thái rạn san hô khu vực Cát Bà và Cô Tô. Báo cáo chuyên đề đề tài "Nghiên cứu bổ sung cơ sở khoa học cho việc qui hoạch, quản lý các khu bảo tồn biển Cát Bà và Cô Tô". Lưu tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng.
7. **WWF Vietnam Marine Conservation - VN0011**, 1994: WWF Vietnam Marine Conservation Northern Survey team. Survey report on Biodiversity, resource utilization and Conservation potential of Coto Islands: 1-74, Quang Ninh pro. N. Vietnam.

DEGRADATION STATUS AND DEATHLY FACTOR FOR CORAL DEATH REEFS IN CO TO ISLANDS

NGUYEN DUC CU, NGUYEN DANG NGAI,
DAO THI ANH TUYET, NGUYEN VAN THAO

SUMMARY

Co To Islands hold a particularly important position in political situation and marine economic development of the Northern part of the Vietnam Sea. In the past time, the Islands has a developed coral reef with over 70 species of hard corals, a high degree of coral coverage a rich reef community with 133 species of reef fishes, 17 species of crustaceans and many other species of mollusks.

However, the exploitation of aquatic resources in these islands at recent time 2002-2006 years using destructive technical measures, especially cyanide chemicals has heavily reduced the biodiversity and natural resources in these islands. The survey results urgently realized in 2006 by NDAREP, ICUN, IMRE and RIMF

showed that coral reefs were seriously damaged. Coverage of alive coral ferociously being from 60 to 80%, in some localities nearly 100%, has been reduced to 10 - 15%, evenly below 5%.

According to the results of a survey on the environment status in Co To islands recently carried out in 2007-2009 years, the environmental conditions there at present times are completely including hychological, nutrient and pesticides cyanide factors. Other mechanical damaged factors as mine fishing, storms are also eliminated. Therefore, the deathly factors that caused the degradation and death for coral reefs in Co To inlands that must be the fishing using cyanide toxic chemicals during recent time 2002-2006.

Ngày nhận bài: 13-4-2010