

XÂY DỰNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG SUY THOÁI RẠN SAN HỒ Ở VÙNG BIỂN NAM VIỆT NAM⁴

Võ Sĩ Tuấn

Viện Hải Dương học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

I. MỞ ĐẦU

Rạn san hô là một hệ sinh thái nhiệt đới điển hình phân bố rộng ở vùng biển ven bờ và xung quanh nhiều đảo gần và xa bờ của Việt Nam. Rạn đóng vai trò quan trọng trong duy trì cân bằng sinh thái của môi trường biển cũng như cung cấp nhiều nguồn lợi có giá trị lớn phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo đảm sinh kế cho nhiều cộng đồng ven biển. Tình trạng suy thoái rạn do hoạt động của con người và tai biến thiên nhiên là một vấn đề môi trường được cảnh báo trong những năm gần đây. Tuy nhiên, các nghiên cứu về tình trạng này chưa được tiến hành một cách đồng bộ trên phạm vi cả nước và một số cảnh báo chưa mang tính định lượng, thậm chí chỉ là cảm tính. Trước tình hình đó, việc xây dựng các chỉ tiêu đánh giá tình trạng suy thoái là cần thiết nhằm xây dựng một chiến lược giám sát (quan trắc) có tính hệ thống và cung cấp những dữ liệu thuyết phục để các nhà quản lý vạch ra kế hoạch phục hồi, bảo tồn nguồn lợi quan trọng này cho đất nước.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP LUẬN

Tình trạng suy thoái rạn san hô ở vùng biển Đông Nam Á nói chung và Việt Nam nói riêng đã được đề cập trong nhiều công trình nghiên cứu (Talaue-McManus, 2000; UNEP, 2005; Tun et al., 2004, Võ Sĩ Tuấn và cs, 2005) bao gồm: mất mát diện tích hệ sinh thái, thay đổi cấu trúc quần xã và chuỗi thức ăn, suy giảm nguồn lợi, bùng nổ các loài gây hại, tuyệt chủng cục bộ, tẩy trắng và chết hàng loạt san hô, bệnh san hô và giảm quá trình canxi hóa hình thành bộ xương san hô cứng. Tuy nhiên, việc đánh giá hiện trạng các rạn san hô tại từng khu vực cụ thể và trong từng điều kiện thực tiễn đòi hỏi phải lựa chọn những thông số có thể dễ dàng đo đếm được, định lượng được. Điều này cho phép so sánh một cách định lượng các giá trị thu được giữa các khu vực và giữa các nghiên cứu lặp lại trong thời gian khác nhau. Thông số lựa chọn cũng phải thực tế phù hợp với năng lực (con người và tài chính) nhằm bảo đảm hoạt động đánh giá được tiến hành thuận lợi và đồng bộ trong các đợt giám sát khác nhau. Hơn nữa, đặc trưng sinh thái và các mối đe dọa không đồng nhất giữa các vùng rạn, vì vậy, các chỉ tiêu lựa chọn phải thực sự liên quan đến vùng được giám sát. Theo nguyên lý này, có thể xây dựng chỉ tiêu ở các phạm vi khác nhau, mỗi phạm vi có những đồng nhất nhất định. Ví dụ, chỉ tiêu cho vùng biển Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương, Biển Đông, vùng biển Nam Việt Nam và vùng biển Phú Quốc hay Côn Đảo. Đối với từng vùng rạn cụ thể, các thông số bản địa có ý nghĩa rất quan trọng và chỉ có thể được lựa chọn thông qua sự tham gia của cộng đồng địa phương, những người có hiểu biết về đặc trưng vùng biển và gắn bó với nguồn lợi mà rạn san hô mang lại.

Tài liệu tham khảo chủ yếu được sử dụng để xây dựng tiêu chí đánh giá tình trạng suy thoái rạn san hô ở Nam Việt Nam là của English et al. (1997) và Hodgson et al. (2003). Với hai phương pháp này, hàng loạt thông số đã được lựa chọn để áp dụng cho giám sát hiện trạng rạn san hô ở phạm vi toàn cầu hoặc cho vùng biển Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương. Ngoài ra, cũng quan tâm đến phương pháp đánh giá hiện trạng rạn san hô một cách gián tiếp thông qua mức độ đe dọa đối với

⁴ Bài viết này được hỗ trợ từ đề tài KC09-26/06-10

रण san hô như đã được thực hiện cho vùng biển Đông Nam Á bởi dự án Reef at Risk (Burke et al., 2000), trong đó phân chia thành 5 nhóm tác động là phát triển ven biển, ô nhiễm trên biển, ô nhiễm và trầm tích từ đất liền, khai thác quá mức, đánh bắt hủy diệt.

Kinh nghiệm có được từ hoạt động giám sát rạn san hô ở Việt Nam tiến hành từ năm 1997 (Võ Sĩ Tuấn và cs, 2005) là cơ sở quan trọng nhằm xây dựng chỉ tiêu đánh giá hiện trạng rạn san hô ở Nam Việt Nam. Thực tế cho thấy cho đến nay, Việt Nam chưa chính thức có chương trình giám sát rạn san hô như là một hoạt động của mạng quan trắc môi trường quốc gia. Tất cả kết quả giám sát đều đạt được từ việc lồng ghép vào các đề tài/dự án nghiên cứu hoặc quản lý hệ sinh thái. Lực lượng giám sát chủ yếu là cán bộ khoa học từ vài Viện nghiên cứu và một số ít được đào tạo cho các Vườn Quốc gia, Khu bảo tồn biển hoặc cộng đồng địa phương. Chính vì vậy, nguyên tắc lựa chọn tiêu chí phải dựa trên sự kết hợp hài hòa giữa yêu cầu khoa học và tính thực tiễn với mục tiêu cuối cùng là phục vụ cho quản lý thích ứng tài nguyên và môi trường biển.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Phân tích chuỗi nguyên nhân của tình trạng suy thoái rạn san hô ở Nam Việt Nam

Theo Chương trình Đánh giá các Hệ sinh thái Biển lớn (UNEP, 2005), mất mát hệ sinh thái, thay đổi quần cư, khai thác thủy sản quá mức, đánh bắt không chủ đích, khai thác hủy diệt và chất rắn lơ lửng là những vấn đề môi trường nghiêm trọng đối với Biển Đông. Tất cả những vấn đề này đều có mối liên hệ với tình trạng của hệ sinh thái rạn san hô. Phân tích Chẩn đoán Xuyên Biên giới (Talaue-McManus, 1999) xếp hạng suy thoái rạn san hô là vấn đề môi trường đặc biệt quan tâm đối với Biển Đông, chỉ đứng sau suy thoái rừng ngập mặn. Vùng biển Việt Nam không là ngoại lệ và rạn san hô cũng đang bị thách thức do nhiều mối đe dọa khác nhau. Phân tích chuỗi nguyên nhân cho phép xác định các vấn đề cụ thể liên quan trực tiếp đến tình trạng suy thoái rạn san hô ở vùng biển này và trên cơ sở đó xây dựng các chỉ tiêu đánh giá.

Các biến động quần xã rạn

Mất mát diện tích rạn san hô là một vấn đề có thật, mặc dù cho đến nay chưa có một công trình khoa học nào nêu cụ thể diện tích và khu vực rạn san hô bị vùi lấp do xây dựng cảng (có thể xảy ra ở Côn Đảo, Phú Quý, Côn Cò) hoặc do lấn biển xây dựng các khu du lịch (như ở vịnh Nha Trang).

Suy giảm đa dạng loài và sự tuyệt chủng cục bộ mới được nghiên cứu gần đây ở Nam Việt Nam. Dữ liệu của nghiên cứu đa dạng loài trên rạn san hô vịnh Nha Trang chỉ mới đề cập đến sự kém đa dạng của cá rạn san hô, nhất là nhóm có kích thước lớn (Võ Sĩ Tuấn và et al., 2002). Một điều dễ nhận biết hơn là sự biến mất của các loài quý hiếm, ví dụ như Đồi môi, Ốc tù và, Trai tai tượng trên hầu hết các vùng rạn ở Nam Việt Nam (Võ Sĩ Tuấn và cs, 2008).

Thay đổi cấu trúc quần xã rất ít được đề cập. Nghiên cứu ở vịnh Nha Trang đã ghi nhận sự phát triển mạnh của rong ở bắc vịnh Nha Trang song song với giảm độ phủ của san hô, nhất là các san hô dạng cành (Phạm Văn Thơm và Võ Sĩ Tuấn, 1997). Thay đổi cấu trúc quần xã cá cũng được xem xét bởi Nguyễn Văn Long (2009) với những nhận định về suy giảm độ giàu có về loài và mật độ cá rạn san hô nói chung ở các rạn ven bờ vịnh Cả Ná; suy giảm độ giàu có và mật độ cá thuộc các họ Cá bướm và họ Cá đuôi gai nhưng tăng mật độ họ Cá Mỏ (Scaridae), Cá Đĩa (Siganidae) và cá Bàng Chài (Labridae) ở vịnh Nha Trang.

Giảm số lượng sinh vật có giá trị nguồn lợi là tình trạng phổ biến trên các rạn san hô. Kết quả giám sát từ năm 2002 đến 2007 (Võ Sĩ Tuấn và cs, 2008) chỉ rõ rằng nhóm cá thực phẩm trên rạn san hô có mật độ rất thấp và có xu thế giảm thêm ở một số vùng biển như Cù Lao Chàm, Ninh Hải

- Ninh Thuận, Côn Đảo và Phú Quốc. Các sinh vật đáy có giá trị kinh tế như Ốc đụn, tôm hùm, hải sâm cũng có mật độ rất thấp ở tất cả các vùng rạn, thậm chí là biến mất ở nhiều nơi.

Bùng nổ Sao biển gai *Acanthaster planci* mới này sinh ở Việt Nam trong những năm gần đây (Võ Sĩ Tuấn và cs, 2005). Số liệu giám sát ở vịnh Nha Trang cho thấy số lượng của loài này tăng lên từ năm 2001 song song với sự giảm độ phủ san hô ở một số nơi. Mật độ sao biển gai trên rạn được ước tính bằng phương pháp đánh giá nhanh là vào khoảng 100 cá thể/ha ở vịnh Nha Trang và 50 cá thể/100ha ở vịnh Vân Phong vào năm 2002.

Tây trắng san hô được ghi nhận là tương đối phổ biến trên nhiều vùng rạn ở Nam Việt Nam vào năm 1998, trong đó nghiêm trọng nhất xảy ra ở vùng biển Côn Đảo với trên 38% tập đoàn san hô bị tây trắng và trên 14% tập đoàn vừa mới chết vào thời điểm khảo sát, tháng 10/1998 (Võ Sĩ Tuấn, 2000). Năm 2005, hàng loạt san hô đã chết (từ 20% đến gần 100% tùy khu vực) ở tây bắc Côn Đảo cũng diễn ra sau khi bị tây trắng (Hoàng Xuân Bền và cs, 2008).

Bệnh san hô được quan tâm đầu tiên trong nghiên cứu ở vịnh Nha Trang (Vo Si Tuan et al., 2002). Đã ghi nhận sự xuất hiện không phổ biến trên một số ít tập đoàn san hô của bệnh “dài trắng” và “dài đen” ở khoảng 7% điểm đánh giá nhanh bằng kỹ thuật Manta tow. San hô dạng bàn *Acropora* spp là thành phần bị nhiễm bệnh nhiều hơn. Trong khuôn khổ của đề tài nghiên cứu tình trạng suy thoái rạn san hô đang tiến hành, bệnh san hô được khảo sát lại ở vịnh Nha Trang nhưng kết quả chưa được công bố.

Các mối đe dọa

Trong khuôn khổ của dự án UNEP/GEF Biển Đông, nhóm làm việc khu vực về rạn san hô đã xác định những mối đe dọa nghiêm trọng nhất đối với rạn san hô ở Biển Đông là khai thác quá mức, đánh bắt hủy diệt, ô nhiễm (chủ yếu do ưu dưỡng) và lắng đọng trầm tích (UNEP, 2007). Những mối đe dọa này cũng là vấn đề đáng quan tâm của Việt Nam.

Khai thác quá mức có thể coi là vấn đề nghiêm trọng của vùng biển Việt Nam nói chung và rạn san hô nói riêng. Cho đến nay, chưa có nghiên cứu định lượng về tình trạng khai thác quá mức trên rạn san hô nhưng thực tế cho thấy rằng hoạt động khai thác trên rạn diễn ra với cường độ lớn và suốt ngày đêm. Tham vấn cộng đồng ở Phú Yên và Bình Định trong năm 2008 - 2009 cho kết luận là ngư dân đang triệt để khai thác sinh vật rạn bằng mọi công cụ, trong đó lặn bắt vào ban đêm đối với mọi đối tượng và mọi kích thước là vấn đề nghiêm trọng trên tất cả các vùng rạn ven bờ. Ngư dân ở Nha Trang, Phú Quốc, Phú Yên, Bình Định cũng cho biết sản lượng khai thác trên một đơn vị thời gian hoặc tàu thuyền giảm từ 70 - 90% so với 10 năm trước đây. Vì vậy, có thể cho rằng khai thác quá mức là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến sự nghèo nàn sinh vật nguồn lợi như số liệu giám sát đã ghi nhận ở vùng biển Nam Việt Nam (Võ Sĩ Tuấn và cs, 2008).

Đánh bắt hủy diệt là tình trạng khá phổ biến ở vùng biển Nam Việt Nam tuy rất ít số liệu ghi nhận được công bố. Bằng kỹ thuật đánh giá nhanh, dấu vết của các vụ đánh cá bằng chất nổ (san hô gãy nát hoặc hồ trứng trên nền đáy) được định lượng trong nghiên cứu ở vịnh Nha Trang (Vo Si Tuan et al., 2002). Theo đó, khoảng 1/3 số điểm khảo sát Manta tow ở phía bắc Hòn Tre bị tác động do đánh mìn. Theo ngư dân ở Phú Yên và Bình Định, tình trạng đánh mìn tuy có giảm so với trước nhưng vẫn còn khá nghiêm trọng nhất là ở những vùng xa khu dân cư. Dấu hiệu phá hủy rạn do đánh cá bằng hợp chất cyanua tương đối khó ghi nhận bởi vì những san hô bị chết do chất độc không khác so với do những nguyên nhân khác. Với nghiên cứu ở vịnh Nha Trang (Vo Si Tuan et al., 2002) chỉ những san hô mới bị tác động, mà bằng chứng là những tập đoàn nhạt màu nằm trong vùng rạn bình thường bao bọc xung quanh, được định lượng bằng kỹ thuật đánh giá nhanh. Đáng ngạc nhiên là số lượng tập đoàn bị tác động không hề ít mà phổ biến ở xung quanh nhiều đảo, nhất là ở Hòn Vung với 50% số điểm khảo sát Manta tow có dấu hiệu của đánh cá bằng chất độc.

Lắng đọng trầm tích là vấn đề được nêu lên rất nhiều trong các thảo luận về suy thoái rạn. Tuy nhiên, số liệu đo đạc định lượng về mức độ lắng đọng trầm tích trên rạn san hô rất ít được công bố. Vo Si Tuan et al. (2002) đã áp dụng thang phân chia 4 bậc (không, ít, dày và rất dày) về mức độ lắng đọng trầm tích của Fabricius (2001) cho đánh giá tại vịnh Nha Trang. Kết quả cho thấy đa số quần xã rạn chịu ảnh hưởng không đáng kể (36% điểm khảo sát) hoặc ít chịu ảnh hưởng (42%), chỉ các điểm khảo sát gần bờ và ở đới sâu chịu tác động khá lớn (11%) và rất nghiêm trọng (11%). Việc đo độ trong, độ đục đã được tiến hành ở một số khảo sát nhưng thường mang tính thời điểm và không phản ánh trực tiếp mức độ lắng đọng trên rạn.

Ưu dưỡng của nước biển dẫn đến hiện tượng nở hoa của tảo gây chết hàng loạt san hô và sinh vật rạn trên chiều dài khoảng 15km được quan sát thấy ở vịnh Cà Ná vào tháng 7/ 2002 (Võ Sĩ Tuấn và cs, 2005). Hiện tượng nghiêm trọng này chưa xảy ra nhiều ở Việt Nam nhưng một số nghiên cứu đã ghi nhận tình trạng ưu dưỡng của nước biển như một tác động tiềm năng của hiện tượng nở hoa của tảo hoặc bùng nổ độ phủ của rong biển trên rạn san hô (Phạm Văn Thơm, Võ Sĩ Tuấn, 1997).

Phá hủy rạn do thả neo hay rác thải là các chỉ tiêu được chương trình ReefCheck quan tâm và cũng đã được áp dụng trong giám sát rạn san hô ở Nam Việt Nam. Phá hủy do thả neo được quan sát thấy chủ yếu ở vịnh Nha Trang trong khi rác thải được gặp khá phổ biến ở hầu hết các vùng rạn (Vo Si Tuan et al., 2002).

Tăng cao nhiệt độ nước biển là vấn đề được quan tâm nhiều trong thời gian gần đây. Vào mùa hè năm 1998, nhiệt độ nước biển tăng 20m ở vịnh Cà Ná lên tới 31°C. Nhiệt độ trên 30°C kéo dài hàng tuần song song với độ muối thấp dưới 25‰ được ghi nhận vào tháng 10/2005 tại vùng biển Côn Đảo. Đây là những tác động gây ra hiện tượng tẩy trắng và làm chết hàng loạt san hô và có thể cả những sinh vật rạn sống cố định (Hoàng Xuân Bền và cs, 2008).

Nguyên nhân

Nhu cầu ngày càng tăng về thủy sản cho thị trường nội địa và xuất khẩu là nguyên nhân của việc khai thác quá mức và sử dụng các phương tiện khai thác hủy diệt. Trong khi đó, các hoạt động trên bờ như xây dựng công trình ven biển, nạo vét luồng lạch, khai hoang để nuôi trồng, khai khoáng và phá rừng gây ra hiện tượng gia tăng lắng đọng trầm tích vào môi trường biển. Du lịch đang là định hướng của hầu hết các địa phương ven biển, nhưng đáng tiếc là việc quản lý cho du lịch bền vững còn chưa được coi trọng. Việc xây dựng các công trình du lịch trên đảo và ven biển làm gia tăng lắng đọng trầm tích gây hại cho rạn san hô và thậm chí san lấp làm mất diện tích của nhiều vùng rạn. Hoạt động của tàu thuyền du lịch cũng hủy hoại rạn do thả neo, xả rác thải. Đồng thời, số lượng đông khách du lịch làm tăng nhu cầu thực phẩm và hàng mỹ nghệ dẫn đến khai thác quá mức và gây tuyệt chủng cục bộ các loài quý hiếm.

Thay đổi khí hậu toàn cầu mà bằng chứng rõ rệt là sự tăng cao nhiệt độ nước biển vào một số năm là vấn đề đang được quan tâm mang tính toàn cầu. Hậu quả sinh thái của hiện tượng này đối với rạn san hô đã được ghi nhận ở Nam Việt Nam. Điều cần lưu ý là các rạn đang bị suy thoái do hoạt động của con người sẽ kém chống chịu hơn đối với sự thay đổi môi trường sống. Hơn nữa, những tác động tích lũy giữa nhiệt độ cao do thay đổi khí hậu với gia tăng lắng đọng trầm tích hoặc ngọt hóa nước biển do hoạt động trên đất liền của con người sẽ làm cho hệ sinh thái càng trở nên nhạy cảm.

Các tác động kinh tế xã hội

Nguyên nhân gốc của suy thoái rạn san hô liên quan đến các vấn đề kinh tế - xã hội và thay đổi khí hậu toàn cầu, vì vậy, việc định lượng cụ thể các thông số trong nhóm này cho từng vùng rạn là rất khó khăn. Việc lựa chọn chỉ tiêu chỉ có thể thực hiện theo phương pháp luận đã nêu ở trên đối với các mối đe dọa đối với rạn san hô và các thông số sinh thái của rạn.

2. Tổng hợp các chỉ tiêu phản ánh tình trạng suy thoái rạn san hô

Giám sát rạn san hô ở Nam Việt Nam đã được tiến hành trong khoảng 10 năm gần đây. Kỹ thuật thực địa và đo đạc các thông số được thực hiện theo các phương pháp chuẩn của thế giới, có sự chú ý đến đặc trưng sinh thái và hiện trạng sử dụng tài nguyên rạn san hô ở các địa phương. Một vấn đề rất quan trọng là làm sao có thể nhận định được mức độ suy thoái của rạn sau mỗi đánh giá và các đánh giá lặp lại theo thời gian.

Bảng 1 sau đây liệt kê danh sách các chỉ tiêu đề xuất và kèm theo là phương pháp cổ thể sử dụng và đơn vị tính tương ứng cho từng chỉ tiêu. Xin lưu ý rằng đây là những chỉ tiêu đề xuất đúc rút từ tham khảo các chương trình giám sát rạn san hô trên thế giới và thực tiễn giám sát rạn san hô ở Nam Việt Nam. Việc áp dụng các chỉ tiêu còn phụ thuộc khá nhiều vào năng lực người thực hiện và điều kiện làm việc trong từng chuyến khảo sát. Tuy nhiên, các nhóm làm việc cần xác định tính ưu tiên và lựa chọn những thông số cơ bản bắt buộc phải thực hiện trong hoạt động giám sát ở các thời gian khác nhau nhằm bảo đảm tính so sánh và làm cơ sở cho đánh giá xu thế. Đối với từng vùng rạn, việc lựa chọn thêm các chỉ tiêu bổ sung thông qua tri thức bản địa, nhất là những chỉ tiêu thuộc nhóm thứ 3 dưới đây - các tác động kinh tế xã hội.

Bảng 1. Chỉ tiêu và phương pháp đề xuất nhằm đánh giá tình trạng suy thoái rạn san hô ở vùng biển Nam Việt Nam

Chỉ tiêu	Phương pháp đo đạc	Đơn vị tính
Các thông số sinh thái		
Mật diện tích hệ sinh thái	Đo mật rộng hoặc ảnh viễn thám	Ha/năm
Độ phủ san hô cứng chung	Manta tow, ước tính theo bậc 0 = không có, 1 = 1-10%, 2 = 11-30%, 3 = 31-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100%	Bậc 1 - 5
Độ phủ san hô <i>Acropora</i>		
Độ phủ san hô mềm		
Độ phủ rong lớn (freshy seaweed)	Mặt cắt điem, tỷ lệ điem chạm mỗi 0,5m	%
Mật độ cá dừ	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ cá ăn rong tảo	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ cá thia	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ trai tai tượng <i>Tridacna</i> spp	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ trai tai tượng <i>T. squamosa</i>	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ Ốc tù và (<i>Charonia tritonis</i>)	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ Cầu gai bút chì (<i>Heterocentrotus mamillatus</i>)	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ Tôm bác sĩ (<i>Stenopus hispidus</i>)	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Các mối đe dọa		
Độ phủ san hô mới chết	Manta tow, ước tính theo bậc 0 = không có, 1 = 1-10%, 2 = 11-30%, 3 = 31-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100%	Bậc 1 - 5
	Mặt cắt điem	%
Mật độ Sao biển gai (<i>Acanthaster planci</i>)	Manta tow / ước tính phân bậc 1=1 cá thể; 2= 2-10 cá thể; 3 > 10 cá thể/ tow	Bậc 1 - 3

Chỉ tiêu	Phương pháp đo đạc	Đơn vị tính
	Dài mặt cắt	Con/điện tích
Mật độ Ốc <i>Drupella</i> spp	Dài mặt cắt / đếm tập đoàn san hô bị ăn	Tập đoàn/ điện tích (TĐ/DT)
Mật độ Cầu gai đen <i>Diadema</i> spp	Manta tow / ước tính phân bậc 1=1 - 10; 2=11 - 100; 3: > 100 cá thể	Bậc 1 - 3
	Dài mặt cắt	Con/điện tích
Phá hủy do chất nổ Phá hủy do chất độc	Manta tow / ước tính phân bậc có, phổ biến, nhiều	Phân bậc 1 - 3
	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Số lượng/điện tích (SL/DT)
Phá hủy do neo tàu	Dài mặt cắt. Đếm số lượng	SL/DT
Tảo trắng san hô	Manta tow / ước tính phân bậc có, phổ biến, nhiều	Phân bậc 1 - 3
	Dài mặt cắt, đếm số tập đoàn	TĐ/DT
Bệnh san hô	Dài mặt cắt, đếm số tập đoàn nhiễm từng loại bệnh	TĐ/DT
Rác thải	Dài mặt cắt/ đếm số lượng	SL/DT
Lãng động trầm tích	Dài mặt cắt/ phân 4 bậc (không, ít, dày và rất dày) qua bán định lượng bằng quạt tay	Bậc 1- 4
Tác động kinh tế - xã hội		
Mật độ tôm hùm <i>Panulirus</i> spp	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ hải sâm (thực phẩm)	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ cá mú họ Serranidae	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Mật độ Ốc đụn <i>Trochus</i> spp	Dài mặt cắt, đếm số lượng	Con/điện tích
Năng suất đánh bắt của từng loài bản địa	Tham vấn cộng đồng, tính sản lượng trên ngày/tháng/năm	Khối lượng /thời gian
Số lượng khách du lịch lặn và snorkling	Tham vấn cộng đồng, tính số lượng theo mùa du lịch	Số lượng /mùa/năm

IV. THẢO LUẬN

Với quan điểm tiếp cận được thảo luận tại Hội thảo Quốc tế về Dữ liệu Giám sát Rạn san hô do Worlfish tổ chức tại Penang, Malaysia, 2 - 4 / 12/ 2003, việc tính toán các chỉ số phản ánh mức độ suy thoái rạn dựa trên số liệu giám sát trong 2 năm 2002 - 2003 bằng phương pháp mặt cắt điểm và dài mặt cắt ở Nam Việt Nam đã được công bố (Vo Si Tuan et al., 2006). Theo quan điểm này, các thông số được sắp xếp vào 3 nhóm chỉ số, bao gồm hiện trạng rạn (Reef Condition Index), mức độ nhân tác (Human Threat Index) và mức độ quản lý (Management Index). Các thông số đã được xem xét thuộc nhóm chỉ số hiện trạng rạn bao gồm độ phủ san hô cứng chung, san hô cành *Acropora*, san hô mềm và sinh vật đáy khác; độ phủ rong lớn (fresh seaweed); mật độ cá dữ, cá ăn rong tảo, cá thia; mật độ sao biển gai, cầu gai đen, ốc *Drupella* spp; độ phủ san

hồ mới chết; số lượng các hủy hoại do thả neo, đánh chất nổ, khai thác cá bằng hợp chất của cyanua, số lượng san hô bị tẩy trắng và bị bệnh, số lượng rác thải. Để tính toán định lượng, các giá trị thu được của mỗi thông số được sắp xếp vào thang 5 bậc với giá trị chuẩn của mỗi bậc được xác định cụ thể dựa trên các nghiên cứu trước đây, tăng dần từ 1 - 5 nếu là thông số có ý nghĩa tích cực (có thể hiểu là có lợi) hoặc giảm dần từ 1 - 5 đối với các thông số được coi là gây hại. Việc tính toán được thực hiện cho từng thông số và tập hợp lại thành chỉ số hiện trạng chung của rạn, rạn càng tốt nếu giá trị chỉ số càng gần 5 và xấu nhất là ở giá trị bằng 1.

Đối chiếu với các chỉ tiêu đánh giá được đề xuất ở nghiên cứu nói trên, một số trong đó chưa được xem xét trong nghiên cứu của Vo Si Tuan et al. (2006). Đó là mật độ trai tai tượng, Ốc tù và, Cầu gai bút chì, Tôm bác sĩ, tôm hùm, hải sâm, cá mú, mức độ lắng đọng trầm tích và các thông số liên quan khai thác các loài bản địa và hoạt động du lịch. Việc nghiên cứu xác định giá trị cho các bậc trong thang 5 bậc cần được tiến hành trên cơ sở phân tích các nghiên cứu trước đây liên quan đến các thông số này hoặc dựa trên thực tiễn đánh giá hiện trạng rạn ở Việt Nam nhằm đi tới định lượng hóa mức độ suy thoái của các vùng rạn.

Một vấn đề khác cần quan tâm là giá trị của một số thông số không chỉ phụ thuộc vào mức độ tác động mà bị chi phối bởi điều kiện sinh thái của từng vùng rạn. Không thể nói rằng rạn A có độ phủ san hô 30% là suy thoái hơn rạn B có độ phủ 50% nếu như rạn A vốn dĩ có độ phủ như vậy và không bị suy giảm do tác động của con người và tai biến thiên nhiên. Vì vậy, giá trị sử dụng để phân chia thang 5 bậc sẽ tốt hơn nếu có được xu thế biến đổi (tăng hay giảm độ phủ) giữa các năm.

Tính có lợi hay có hại đối với rạn san hô của một số thông số cũng cần được thảo luận. Cầu gai đen thuộc giống *Diadema* là một thành phần có ý nghĩa quan trọng trong diễn thế và cân bằng sinh thái của rạn san hô. Tuy nhiên sự tăng số lượng quá lớn của sinh vật này được coi là dấu hiệu của suy thoái rạn. Việc xếp thang 5 bậc với giá trị giảm dần (được coi là thông số có hại) chưa hoàn toàn thuyết phục.

Như vậy, việc nghiên cứu, thảo luận và đi đến thống nhất trong lựa chọn thông số, phương pháp định lượng và tính toán mức độ suy thoái rạn san hô còn cần được tiếp tục. Mục đích cuối cùng của việc đánh giá mức độ suy thoái rạn san hô là cung cấp cho các nhà quản lý một dẫn liệu mang tính khoa học, định lượng, dễ hiểu và có tính thuyết phục để xây dựng chiến lược quản lý và phục hồi hệ sinh thái một cách hiệu quả. Ngược lại, để củng cố hoạt động giám sát rạn san hô ở Việt Nam, các cơ quan quản lý nhà nước phải quan tâm nhiều hơn và có những đầu tư nhất định.

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Burke L., E. Selig & M. Spalding, 2002. Reef at Risk in Southeast Asia. World Resource Institute
2. English S., C. Wilkinson & V. Baker, 1997. Survey manual for tropical marine resource. Australian Institute of Marine Science. Second Edition. Townsville.
3. Hoàng Xuân Bền, Võ Sĩ Tuấn, Phan Kim Hoàng, 2008. Nghiên cứu hiện tượng san hô chết hàng loạt ở Côn Đảo vào tháng 10 năm 2005. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, T.8: 59-70.
4. Hodgson G., L. Maun and C. Shuman, 2003. Reef Check Survey Manual. Institute of the Environment, Los Angeles.
5. Phạm Văn Thơm, Võ Sĩ Tuấn, 1997. Các đặc trưng hóa môi trường và mối liên quan khả năng giữa chúng với sự suy thoái của các rạn san hô trong vịnh Nha Trang. T/t Hội nghị Sinh học biển toàn quốc lần thứ nhất. Nha Trang. Nxb Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội: 54-61.
6. Talaue-McManus, L., 2000. Transboundary Diagnostic Analysis for the South China Sea. EAS/RCU Technical Report Series No. 14, UNEP, Bangkok, Thailand.

7. Nguyễn Văn Long, 2009. Nghiên cứu mối quan hệ giữa quần xã cá rạn với một số đặc trưng và hiện trạng rạn san hô ở vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ. Luận án Tiến Sĩ Sinh học. Viện Hải dương học.
8. UNEP, 2005. Wilkinson, C., Devantier, L., Talaue-McManus, L., Lawrence, D., & D. Souter. South China Sea, GIWA Regional Assessment 54. University of Kalmar, Kalmar, Sweden.
9. UNEP. 2007. National Reports on Coral Reefs in the Coastal Waters of the South China Sea. UNEP/GEF/SCS Technical Publication No. 11.
10. Vo Si Tuan, 2000. The corals at Con Dao Archipelago (South Vietnam): Before, during and after the bleaching event in 1998. Proceeding 9th International Coral Reef Symposium, Bali, Indonesia 23-27 October 2000: 895 - 899.
11. Vo Si Tuan, Hoang Xuan Ben, Nguyen Van Long, Phan Kim Hoang, 2006. Coral reefs of Vietnam: Recent status and conservation perspectives. Proceedings of the 10th International Coral Reef Symposium, Okinawa, Japan, 28 June - 2 July 2004; 1045-1054
12. Vo Si Tuan, Hua Thai Tuyền, Nguyen Xuan Hoa and Lindon DeVantier, 2002. Shallow water habitats of Hon Mun Marine Protected Area, Nha Trang Bay, Vietnam: Distribution, Extent and Status 2002. Collection of Marine Works Special Issue on the Occasion of the 80th Anniversary of the Institute of Oceanography (1922-2002), Vo. 12, Science and Technique Publishing House: 179-204.
13. Võ Sĩ Tuấn (chủ biên), Nguyễn Huy Yết và Nguyễn Văn Long, 2005. Hệ sinh thái rạn san hô biển Việt Nam. Nxb Khoa học kỹ thuật; Thành phố Hồ Chí Minh.
14. Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Văn Long, Hoàng Xuân Bền, Hứa Thái Tuyền, Phan Kim Hoàng, 2008. Giám sát rạn san hô vùng biển ven bờ Việt Nam: 1994 - 1997. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 2008.

DETERMINATION OF INDICATORS FOR CORAL REEFS DEGRADATION IN THE WATERS OF SOUTH VIET NAM

Vo Si Tuan

SUMMARY

Coral reef degradation is considered as the serious environment problem of the South China Sea. The concerned issues include *inter alia*: loss of habitat area, reduce of species richness, changes of community structure and food web, bloom of harmful species, decline of living resources, local extinction of reef species, extension of coral disease and impairment of coral canxification. It is required that monitoring of coral reef status should be based on indicators which are measurable, quantifiable, realistic and actually related to what happened in target areas. Through a cause chain analysis of reef degradation in the waters of South Viet Nam, three groups of indicators are analyzed and categorized, including ecological impacts to coral reefs; natural and human threats; and related socio-economic issues.