

## PHỤC HỒI VÀ BẢO TỒN RẠN SAN HỒ Ở NAM VỊNH QUI NHƠN ( BÌNH ĐỊNH)

VÕ SĨ TUẤN, NGUYỄN XUÂN HÒA, PHAN KIM HOÀNG VÀ HOÀNG XUÂN BÈN

**Tóm tắt:** Phục hồi rạn san hô trong khuôn khổ đề tài Nhà Nước KC-0907 đã được tiến hành ở vùng biển phía Nam vịnh Quy Nhơn, nơi mà rạn san hô suy thoái rất nghiêm trọng do khai thác san hô để nung vôi, đánh cá hủy diệt và khai thác thủy sản quá mức. Thử nghiệm cho thấy vùng biển Tây Hòn Ngang không thể phục hồi do sự thay đổi chất lượng môi trường trong mùa mưa. Ở hai vùng thử nghiệm còn lại (Nam Hòn Ngang và Hòn Nhàn), các mảnh tập đoàn san hô cứng được di chuyển và cố định trên nền san hô chết, các phiến bê tông và bồn xi măng đã phục hồi tốt. Tỷ lệ sống của san hô cảnh *Acropora* đạt tới 85-100% trong mùa khô và khoảng 60-80% trong mùa mưa. San hô *Porites nigrescens* chứng tỏ sự thích nghi tốt trong của 2 mùa. Lưu ý rằng các san hô cố định trên các cọc sắt ở nền chân rạn có tỷ lệ sống thấp do sự di chuyển của cát trong mùa gió đông bắc. Quản lý với sự tham gia tích cực của cộng đồng địa phương đã mang lại những tác động tích cực không chỉ qua phục hồi nhân tạo mà còn đẩy nhanh quá trình phục hồi tự nhiên. Các san hô dạng phiến *Montipora*, *Echinopora*, *Pachyseris*, *Echinopora* và cảnh *Acropora*, *Porites* là thành phần chính tham gia vào sự phục hồi tự nhiên của rạn ở vùng nghiên cứu. Một điều cần phải quan tâm là công việc phục hồi san hô đòi hỏi nhiều công sức và tiền bạc cũng như sự ủng hộ tích cực của cộng đồng địa phương.

### I. MỞ ĐẦU

Rạn san hô là một trong những hệ sinh thái quan trọng bậc nhất ở vùng biển nhiệt đới. Trong những năm gần đây các rạn san hô trên Thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng đang chịu tình trạng suy thoái nặng nề và thậm chí biến mất ở một số vùng. Những tác động chính là do hoạt động của con người bao gồm khai thác hủy diệt (dùng chất nổ, cyanua...), khai thác thủy sản quá mức, khai thác san hô, ô nhiễm, lắng đọng trầm tích, phát triển du lịch thiếu kiểm soát... Ngoài ra các tác động từ thiên nhiên như lũ lụt, bão tố, sự tăng cao nhiệt độ nước biển cũng góp phần làm cho rạn san hô suy thoái.

Trước tình hình đó, nhiều giải pháp khác nhau đã được tiến hành nhằm bảo tồn hệ sinh thái này nhằm duy trì tính đa dạng sinh học và lợi ích kinh tế mà rạn san hô đem lại cho con người. Một trong những giải pháp đó là tiến hành các hoạt động phục hồi rạn san hô. Đây là một giải pháp còn tương đối mới trên Thế giới và cũng chỉ được tiến hành ở Việt Nam trong thời gian gần đây.

Kỹ thuật phục hồi rạn san hô được phát triển chủ yếu nhằm cải thiện tình trạng các khu vực rạn bị phá hủy do thiên nhiên (sự tàn phá của sao biển gai, bão biển, hiện tượng tẩy trắng san hô) hay do con người (như tàu mắc cạn, thả neo, đánh bắt hủy diệt, khai thác đá san hô, ô nhiễm tức thời). Khái niệm phục hồi không phải là một ý tưởng mới, tuy nhiên, các chiến lược được thực hiện khác nhau. Nói chung, tất cả các phương pháp đều có chung mục tiêu: cải thiện độ phủ của san hô bằng cách hoặc cung cấp các vật nền phù hợp để san hô bám, hoặc cung cấp nguồn san hô mới, hoặc chiết san hô từ những tập đoàn lớn và chuyển sang trồng ở những điểm rạn bị hư hại. Tuy nhiên công việc này cần đến sự tham gia trực tiếp của các nhà khoa học và các thiết bị đắt tiền (như khí tài lặn SCUBA), nên chi phí cho việc phục hồi vẫn rất đắt và chỉ thực hiện được ở qui mô nhỏ (Heeger and Sotto, 2000).

Trong khuôn khổ của đề tài cấp Nhà Nước KC 09 07, Viện Hải dương học đã tiến hành thử nghiệm phục hồi san hô ở vùng biển phía Nam vịnh Qui Nhơn (tỉnh Bình Định) nơi mà rạn san hô được coi là đã suy thoái dưới những tác động nặng nề do hoạt động của con người. Quan điểm tiếp cận được quán triệt từ đầu là phục hồi phải đi liền với quản lý và gắn kết giữa nhà khoa học với các nhà quản lý địa phương và cộng đồng nơi triển khai nhằm tạo thuận lợi cho quá trình thực hiện cũng như duy trì kết quả sau khi kết thúc nghiên cứu thử nghiệm. Bài báo này cung cấp những dẫn liệu về hiện trạng rạn san hô, khả năng thích nghi của san hô phục hồi và hiệu quả sau quá trình phục hồi và quản lý. Tăng trưởng kích thước và khối lượng của san hô phục hồi sẽ được công bố trong một công trình khác.

## II. ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Thời gian và địa điểm

Thời gian thực hiện được bắt đầu từ tháng 7 năm 2002 đến hết năm 2004. Trong đó, giai đoạn khảo sát chọn địa điểm và thử nghiệm ban đầu kéo dài từ lúc bắt đầu đến tháng 3 năm 2003. Khu vực lựa chọn bao gồm vùng nước xung quanh đảo Hòn Ngang và Hòn Nhân nằm ở phía Nam vịnh Qui Nhơn (hình 1), giới hạn bởi tọa độ của 8 điểm với kinh vĩ độ như sau.

Điểm 1: 13°40'36''	109°14'51''	Điểm 5: 13°41'12''	109°14'28''
Điểm 2: 13°40'41''	109°14'58''	Điểm 6: 13°41'06''	109°14'09''
Điểm 3: 13°40'56''	109°14'48''	Điểm 7: 13°40'52''	109°14'12''
Điểm 4: 13°41'06''	109°14'39''	Điểm 8: 13°40'48''	109°14'24''

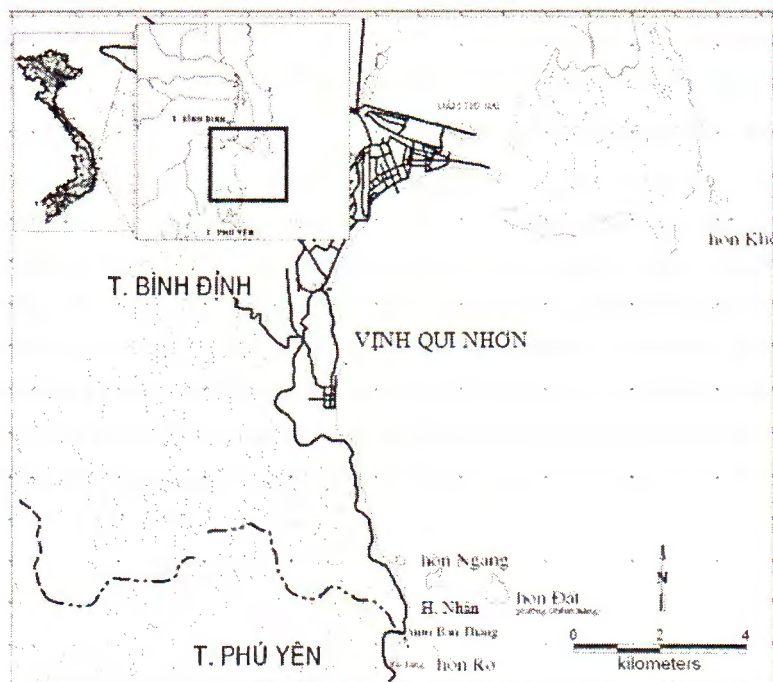
Tổng diện tích mặt nước cho bảo vệ và phục hồi san hô khoảng 100 ha trong đó 20 ha được sử dụng cho mục đích di trồng san hô và tạo rạn nhân tạo, diện tích còn lại là vùng bảo tồn và quản lý khai thác hợp lý. Vùng nước này đã được UBND tỉnh Bình Định

giao quản lý cho mục tiêu bảo vệ và phục hồi rạn san hô với sự phối hợp quản lý giữa Sở Thủy sản Bình Định, UBND phường Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn và Viện Hải dương học.

## 2. Phương pháp khảo sát và phục hồi

Đánh giá hiện trạng rạn san hô trước và sau phục hồi dựa trên các chỉ tiêu về độ phủ nền đáy của các hợp phần sống và phi sinh vật, mật độ cá và sinh vật đáy rạn san hô được lựa chọn bởi phương pháp Reef Check (Hodgson & Waddell, 1997) và Mạng lưới giám sát rạn san hô toàn cầu (English et al, 1997).

Kỹ thuật phục hồi bao gồm phương pháp di dời san hô của Birkeland et al (1979); Clack & Edwards (1995, 1999) và mô hình trang trại san hô của Heeger & Sotto (2000). Kết quả khảo sát cho phép lựa chọn rạn cho ở khu vực Hòn Khô (Nhơn Hải) và Cù Lao Xanh. Đây là một số trong những khu vực ít ô nhiễm ở Bình Định còn có số lượng san hô đáng kể. Các mảnh tập đoàn san hô được tách cẩn thận từ tập đoàn mẹ ở rạn cho và vận chuyển về nơi phục hồi và được gắn kết trên các giá thể nhân tạo bao gồm gần 200 tấm bê tông (20cm x 20cm x 3cm) và 18 bồn xi măng được đặt trên nền đáy cứng của rạn, và 120 cọc sắt cắm trên nền đáy cát ở chân rạn. Đồng thời các mảnh tập đoàn cũng được gắn trực tiếp trên nền san hô chết ở những nơi có thể trong vùng rạn bị suy thoái.



Hình 1. Vịnh Quy Nhơn và khu vực phục hồi - quản lý rạn san hô

Vào tháng 7. 2002, 374 mảnh tập đoàn san hô đã được di dời đem về cố định tại hai vị trí phục hồi ở Tây Hòn Ngang với 206 tập đoàn và ở Nam Hòn Ngang với 168 tập đoàn. Vào tháng 10. 2002, số tập đoàn san hô sống được di dời bổ sung đến hai vị trí nghiên cứu là 147 mảnh tập đoàn. Từ tháng 5. 2003, phương pháp cố định san hô trên nền san hô chết được triển khai thử nghiệm với số mảnh tập đoàn di dời đến là 350 tại khu vực Hòn Nhàn. Tổng số mảnh tập đoàn được cố định trên bồn xi măng ở Hòn Nhàn vào tháng 4. 2004 là 62.

Quá trình thử nghiệm tại thực địa do các cán bộ của Viện Hải dương học và các ngư dân tại chỗ tiến hành sau khi được hướng dẫn một cách cụ thể về cả lý thuyết và thực hành các phương pháp giám sát và phục hồi rạn san hô.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THỬ NGHIỆM

#### 1. Đánh giá hiện trạng trước phục hồi

Dựa vào nguồn thông tin về tình trạng khai thác và quản lý rạn san hô ở vùng biển Bình Định do cán bộ địa phương cung cấp và những kết quả khảo sát mặt rộng do Viện Hải dương học tiến hành trước đó, vùng rạn ở Hòn Ngang và lân cận đã được khảo sát đánh giá chi tiết nhằm đánh giá tính cần thiết của việc phục hồi và quản lý rạn san hô. Khảo sát này cung cấp các dẫn liệu về độ phủ các hợp phần đáy, hiện trạng cá và sinh vật đáy rạn san hô cũng như những thông tin về hiện trạng khai thác.

##### *1.1. Độ phủ của các hợp phần đáy*

Kết quả khảo sát trước khi triển khai phục hồi cho thấy đây là vùng biển mà độ phủ của san hô thuộc loại rất thấp. Ở Tây Hòn Ngang độ phủ của san hô chỉ dưới 2%, trong khi đó phía Nam có độ phủ cao hơn nhưng cũng chỉ khoảng 5% (bảng 1). Sự khác nhau về độ phủ san hô giữa hai đới cũng không khác biệt nhau nhiều. Ở Hòn Nhàn, độ phủ san hô ở đới nông có khá hơn nhưng nhiều nơi bao phủ bởi các bãi san hô chết. Trong các thành phần phi sinh vật, san hô mới chết hầu như không có mà chỉ phủ bởi san hô vỡ vụn và đá (lưu ý là san hô khối chết đã lâu cũng được coi là đá trong chỉ tiêu của ReefCheck). Điều đó cho thấy rạn san hô vùng này đang bị suy thoái nghiêm trọng trong thời gian dài.

**Bảng 1.** Độ phủ (%) của các hợp phần đáy ở khu vực thử nghiệm

Hợp phần đáy	Tây Hòn Ngang		Nam Hòn Ngang		Hòn Nhàn	
	Đới nông	Đới sâu	Đới nông	Đới sâu	Đới nông	Đới sâu
San hô cứng	1,3	1,9	6,9	3,8	17,5	2,5
San hô mềm	0	0	1,3	0,6	3,13	0
San hô chết	0	0	0	0	1,25	0
San hô vụn	28,1	11,3	16,9	36,3	10,6	19
Đá	55,0	50,6	63,8	31,9	52,5	67
Rong	6,3	0,6	2,5	2,5	0	0
Hải miên	0	0	0	0	0	0
Bùn	0	0	0	0	0	0
Cát	6,9	34,4	8,8	25	10	11
Dạng khác	2,5	1,3	0	0	1,25	0,6

### 1.2. Cá rạn san hô

Vào tháng 7/2002, mật độ cá rạn san hô tại Hòn Ngang được coi là vào loại thấp so với các vùng biển khác (bảng 2) và tại cả hai vị trí mật độ cá ở mặt cắt cạn đều lớn hơn ở mặt cắt sâu. Trung bình tại Tây Hòn Ngang mật độ cá là 288 cá thể/500m<sup>2</sup> còn phía Nam Hòn Ngang là 275 cá thể/500m<sup>2</sup>. Bảng 2 cũng cho thấy mật độ cá rạn tập trung chủ yếu vào nhóm kích thước nhỏ hơn 10 cm. Nhóm kích thước này tại Tây Hòn Ngang lên đến 91,3% tổng số, còn phía Nam mật độ của chúng chiếm 85,4%.

Kết quả qua đợt khảo sát cũng cho thấy các nhóm cá có số lượng nhiều ở Hòn Ngang chủ yếu thuộc vào các họ cá Thia (Pomacentridae), Bàng chài (Labridae) và cá Dìa (Siganidae). Trong khi đó, các nhóm khác như cá Bướm (Chaetodontidae), cá Mú (Serranidae), cá Hồng (Lutjanidae) có số lượng không đáng kể (bảng 3).

### 1.3. Sinh vật đáy

Mật độ các loài sinh vật đáy là chỉ thị hiện trạng rạn san hô theo kỹ thuật ReefCheck tại Hòn Ngang tương đối thấp. Mật độ trung bình tại Tây Hòn Ngang đạt 164 cá thể/400m<sup>2</sup>, trong khi phía Nam Hòn Ngang chỉ có 55 cá thể/400m<sup>2</sup> (bảng 4). Thực tế, mật độ các nhóm sinh vật đáy chỉ tập trung chủ yếu vào nhóm Cầu gai đen (*Diadema*), còn các nhóm còn lại có giá trị kinh tế cao như Tôm hùm, Ốc tù và... không còn thấy xuất hiện. Ở Tây Hòn Ngang Cầu gai đen có số lượng cao hơn ở Nam hòn Ngang

**Bảng 2.** Mật độ cá rạn san hô (cá thể / 500m<sup>2</sup>) theo kích thước tại Hòn Ngang (7/2002)

Địa điểm	Mặt cắt	Nhóm kích thước			Tổng cộng
		< 10 cm	10 - 20 cm	> 20 cm	
Tây Hòn Ngang	Sườn dốc	333	20	3	356
	Nền chân rạn	192	24	3	219
	Trung bình	263	22	3	288
Nam Hòn Ngang	Sườn dốc	301	39	4	344
	Nền chân rạn	136	30	4	170
	Trung bình	219	35	4	257
Cù Lao Chàm*				540	
Văn Phong*				676	
Nha Trang*				226	
Cù Lao Cau*				346	
Côn Đảo*				2017	
Phú Quốc*				748	

Chú thích: \* Theo Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Văn Long và Nguyễn Huy Yết (2005)

**Bảng 3.** Mật độ các nhóm cá rạn san hô chủ yếu (cá thể / 500m<sup>2</sup>) tại Hòn Ngang (7/2002)

Nhóm cá	Tây Hòn Ngang	Nam Hòn Ngang
Cá Thia	81	40
Cá Bàng Chài	54	37
Cá Bướm	5	6
Cá Thiên Thần	8	0
Cá Hồng	2	0
Cá Mú	3	1
Cá Dìa	33	60

Nhìn chung, rạn san hô ở khu vực Hòn Ngang đang ở trong tình trạng suy thoái nặng nề vào thời điểm năm 2002. Theo điều tra từ cộng đồng địa phương, vùng rạn này chịu nhiều áp lực trong thời gian dài. San hô chết và cả san hô sống được khai thác cạn kiệt phục vụ nghề nung vôi - một nghề truyền thống ở Tuy Phước, Bình Định. Tình trạng đánh cá bằng chất nổ cũng thường xuyên xảy ra. Thường xuyên có nhiều ghe lặn đến khai thác sinh vật đáy rạn và cá rạn. Tình trạng neo đậu tàu thuyền trên rạn là rất phổ biến, nhất là vào mùa gió đông bắc.

Vào thời điểm khảo sát giữa năm 2002, các rạn khảo sát không có tình trạng bị phủ trầm tích và thành phần san hô còn tương đối đa dạng với 27 giống san hô được ghi nhận. Đó là *Montipora*, *Favia*, *Favites*, *Symphyllia*, *Porites*, *Leptastrea*, *Galaxea*, *Pachyseris*, *Hydnophora*, *Podabacia*, *Turbinaria*, *Goniastrea*, *Cyphastrea*, *Echinopora*, *Echinophyllia*, *Euphyllia*, *Lithophyllon*, *Astreopora*, *Acropora*, *Merulina*, *Tubastrea*,

*Pocillopora*, *Mostastrea*, *Platygyra*, *Pseudosiderastrea*, *Acanthastrea* và *Goniopora*. Ngoài ra còn phân bố 2 giống san hô mềm là *Sarcophyton*, *Sinularia*. Trong số trên, có một số giống chỉ có thể thích nghi với môi trường không chịu tác động mạnh của lắng đọng trầm tích như *Echinopora*, *Hydnophora* được bắt gặp ở Nam Hòn Ngang. Những dẫn liệu này có thể cho phép nhận xét rằng việc phục hồi san hô là có thể thực hiện.

**Bảng 4:** Mật độ sinh vật đáy (cá thể/400m<sup>2</sup>) tại Hòn Ngang tháng 7/2002

Đối tượng	Tây Hòn Ngang		Nam Hòn Ngang	
	đới nông	đới sâu	đới nông	đới sâu
Tôm bác sĩ (Banded coral shrimp)	0	0	0	0
Cầu gai đen ( <i>Diadema urchin</i> )	120	200	45	62
Ốc đụn ( <i>Trochusspp</i> )	5	0	1	0
Hải sâm (Edible sea-cucumber)	0	0	0	0
Sao biển gai (Crow of thorn starfish)	0	0	0	0
Trai tai tượng (Giant clam)	3	0	2	0
Ốc tù và (Trion trumpet)	0	0	0	0
Tôm hùm (Spiny losber)	0	0	0	0

## 2. Thử nghiệm lựa chọn địa điểm

Những đánh giá đầu tiên về tỷ lệ sống chung của san hô được phục hồi tại Tây và Nam Hòn Ngang được thực hiện theo hai đợt bao gồm đợt 1 (7 - 10/2002, mùa khô và gió tây nam) và đợt 2 từ tháng 10/2002 đến tháng 3/2003 (mùa mưa lũ và gió đông bắc). Các số liệu chi tiết được trình bày ở bảng 5. Tập hợp số liệu cho thấy tại vị trí Tây Hòn Ngang, tỷ lệ sống của san hô tương đối tốt trong đợt 1 (89,3% trên sườn dốc và 88,6% ở nền chân rạn). Ngược lại, toàn bộ san hô bị chết khi kiểm tra lại vào tháng 3/2003. Số san hô này đã bị tiêu diệt sau khi trải qua mùa mưa lũ. Trong khi đó, ở vị trí Nam Hòn Ngang san hô vẫn duy trì được chiều hướng khả quan trong cả hai đợt với 92,9 % ở đợt 1 và 96,2% ở sườn dốc rạn và 74,3 % ở nền chân rạn trong đợt 2 (bảng 5). Thành phần thích nghi tốt nhất trong môi trường di dời là *Porites* dạng cành.

Từ thực tế này, có thể rút ra một vài nhận xét ban đầu về tính thích nghi của san hô phục hồi tại vùng thử nghiệm như sau:

- Mặc dù có thể cho rằng vùng Tây Hòn Ngang đã từng thuận lợi cho rạn san hô tồn tại trong quá khứ và trong thử nghiệm mùa khô nhưng việc phục hồi là không thể do sự thay đổi chất lượng môi trường vào mùa mưa. Ảnh hưởng của nước ngọt và trầm tích từ đất liền là yếu tố bất lợi cho sự phát triển của san hô.

- Môi trường ở Nam Hòn Ngang vẫn còn thuận lợi cho sự phục hồi và phát triển của san hô cả trong tự nhiên và phục hồi nhân

tạo. Tuy nhiên, ở đới sâu của rạn với một số vùng nền đáy phủ cát tỏ ra không thuận lợi cho phát triển của san hô. Nguyên nhân có thể là do sự xáo trộn nền đáy và vận dục của nước trong mùa gió đông bắc đã làm cho tỷ lệ sống giảm nhiều.

**Bảng 5:** Tỷ lệ sống (%) của san hô phục hồi Hòn Ngang trong những thử nghiệm đầu tiên

Vị trí	Tình trạng sống	7 – 10 / 2002		10. 2002 – 3 / 2003	
		Đới nông	Đới sâu	Đới nông	Đới sâu
Tây Hòn Ngang	Sống tốt	37.2	44.3	0	0
	Sống một phần	52.1	44.3	0	0
	Tổng còn sống	89.3	88.6	0	0
Nam Hòn Ngang	Sống tốt	86.6		64.6	26.5
	Sống một phần	6.3		31.6	47.8
	Tổng còn sống	92.9		96.2	74.3

### 3. Khả năng thích nghi và phát triển của san hô phục hồi

Từ kết luận trên, các thử nghiệm được tiến hành tiếp tục ở Nam Hòn Ngang và một điểm khác được lựa chọn bổ sung là khu vực Hòn Nhàn. Đánh giá tỷ lệ sống cũng được làm chi tiết hơn cho từng loại giá thể khác nhau và theo các giai đoạn trong năm để tiện so sánh (bảng 6).

**Bảng 6.** Tỷ lệ sống (%) của san hô phục hồi trên các giá thể khác nhau

Điểm phục hồi / kiểu giá thể (đới)	5 – 9 / 03	9 – 4 / 04	4 – 7 / 04
<b>Nam Hòn Ngang</b>			
Bê tông	100	71,4	92,0
Nền san hô chết	95,5	60,5	88,5
Bê tông	40,3		
Cọc sắt	3,7		
<b>Hòn Nhàn</b>			
Bê tông (nông)	100	76,7	93,3
Bê tông (sâu)	86,9	40,5	-
Nền san hô chết (nông)	92	80,4	98,6
Nền san hô chết (sâu)	100	75,0	100
Cọc sắt (sâu)	93,5	34,5	16,1
Bùn Ximăng (nông)			100
Bùn Ximăng (sâu)			97,2



Từ những kết quả này, có thể nêu lên các nhận xét:

- Về tổng thể, tỷ lệ sống của san hô phục hồi vào mùa khô thường xuyên cao hơn ở mùa mưa và thời kỳ gió mùa đông - bắc đối với tất cả các loại giá thể.

- Khu vực Hòn Nhàn có vẻ thuận lợi hơn cho sự tồn tại và phát triển của san hô cứng thử nghiệm, tuy sự khác biệt không nhiều.

- Giá thể là san hô chết có sẵn trên nền đáy có thể coi là tạo môi trường ổn định nhất và duy trì được tỷ lệ sống rất cao cả trong mùa khô (90 – 100%) và mùa mưa (60 – 80%).

- Giá thể là bê tông đúc sẵn cũng cho kết quả khả quan, ngoại trừ khi đặt ở đới sâu do chịu ảnh hưởng của sự xáo trộn nền đáy (chỉ sống khoảng 40% ở Hòn Nhàn). Việc đặt các tấm bê tông trong khung vuông ở Hòn Ngang cũng không hiệu quả và cho tỷ lệ sống thấp.

- Việc dùng giá thể là các cọc sắt để cố định san hô trên nền đáy cát được coi là không phù hợp với điều kiện ở khu vực thử nghiệm. Nền cát ở nền chân rạn bị xáo trộn nhiều trong mùa gió đông bắc và gây chết san hô.

- Bồn xi măng, tuy mới thử nghiệm, đã chứng tỏ ưu việt với tỷ lệ sống cao (xấp xỉ 100%) do dễ cố định san hô và tránh được xáo trộn ở đáy.

So sánh tỷ lệ sống giữa các loài thử nghiệm (bảng 7) cho thấy *Porites nigrescens* có tính thích nghi tốt cả trong mùa mưa và luôn đạt tỷ lệ sống cao ở hai điểm thử nghiệm. Hai loài *Acropora nobilis* và *A. yongei* giảm tỷ lệ sống trong mùa mưa cả ở Hòn Nhàn và Nam Hòn Ngang. Kết quả theo dõi không cho thấy có sự khác nhau giữa các loài trong quan hệ với giá thể cố định.

**Bảng 7.** Tỷ lệ sống (%) của các loài san hô phục hồi theo thời gian khác nhau

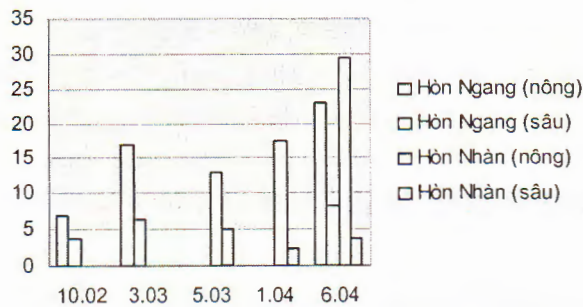
Khu vực và loài thử nghiệm	Tháng 4 – 9 / 2003		Tháng 9 / 2003 – 4 / 2004		Tháng 4-7 / 2004	
	Khoảng dao động	Trung bình	Khoảng dao động	Trung bình	Khoảng dao động	Trung bình
<b>Hòn Ngang</b> (San hô được cố định trên đế bê tông và nền san hô chết)						
<i>A. nobilis</i>	96 - 100	98	63 - 67	65	88 - 93	90,5
<i>A. yongei</i>	95 - 100	98,5	58 - 63	60,5	80 - 100	90,0
<i>Porites nigrescens</i>	100	100	100	100	92	92,0
<b>Hòn Nhàn</b> (San hô được cố định trên đế bê tông, nền san hô chết, cọc sắt và bồn xi măng)						
<i>A. nobilis</i>	92 - 100	96,2	36 - 95	66,6	15.6 - 100	86,8
<i>A. yongei</i>	88 - 100	93,6	29 - 88	60,0	20 - 100	88,0
<i>Porites nigrescens</i>	100	100	33 - 80	54,3	100	100

#### 4. Rạn san hô sau hai năm phục hồi và quản lý

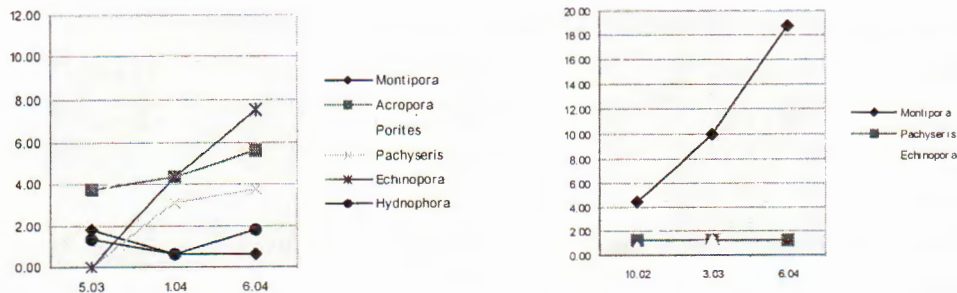
Song song với việc phục hồi san hô, những hoạt động quản lý cũng đã được tiến hành từ tháng 10/2002. Mặc dù vẫn còn một số vấn đề cần thảo luận để nâng cao hiệu quả quản lý, số liệu về hiện trạng rạn san hô thu thập trong hai năm qua đã chứng tỏ hiệu quả nhất định. Minh chứng rõ rệt là sự thay đổi theo chiều hướng tích cực của quần xã rạn san hô trong điều kiện tự nhiên.

##### *Độ phủ của san hô*

Có thể nhận thấy rằng san hô cứng đã có dấu hiệu phục hồi tự nhiên khá tốt, nhất là ở đới nông (hình 2). Sau gần hai năm quản lý, độ phủ san hô ở đới nông Nam Hòn Ngang tăng từ 5 lên đến trên 20%. Giá trị này đối với Hòn Nhàn là từ trên 10% (tháng 5/2003) lên đến gần 30% (6/2004). Về thành phần san hô phục hồi trong điều kiện tự nhiên, số liệu giám sát cho thấy có sự khác biệt rõ rệt giữa hai điểm. Rạn Hòn Nhàn chủ yếu được phục hồi nhờ sự phát triển của *Porites*, *Echinopora*, *Acropora*, *Pachyseris*. Còn ở Hòn Ngang, san hô phiến *Montipora* đóng vai trò quyết định (hình 3)



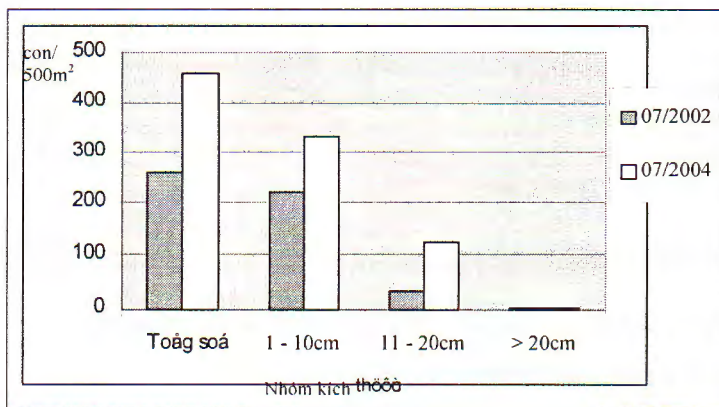
Hình 2. Diễn biến theo chiều hướng tích cực về độ phủ san hô ở Hòn Ngang và Hòn Nhàn



Hình 3. Giống san hô ưu thế trong phục hồi tự nhiên ở Hòn Nhàn (phải) và Hòn Ngang (trái)

### Cá rạn san hô

So sánh kết quả giám sát tại khu vực Hòn Ngang theo thời gian cho thấy một xu hướng gia tăng về tổng mật độ cá rạn san hô ở các nhóm kích thước vào đợt giám sát tháng 07/2004 (460 con/500 m<sup>2</sup>) so với tháng 07/2002 (275 con/500 m<sup>2</sup>). Trong đó các họ cá Thia Pomacentridae, cá Bướm Chaetodontidae và cá Dia Siganidae có sự gia tăng đáng kể hơn so với các họ cá Thiên thần Pomacanthidae, Bàng Chài Labridae, Mú Serranidae và Hồng Lutjanidae (hình 4 & bảng 16).



**Hình 4.** Cấu trúc kích thước và xu thế tăng độ phong phú của cá rạn ở Hòn Ngang

**Bảng 16.** Độ phong phú theo nhóm cá (con/500 m<sup>2</sup>) trên rạn san hô Hòn Ngang và Hòn Nhàn

Nhóm cá	Nam Hòn Ngang (7/2002)	Nam Hòn Ngang (6/2004)		Hòn Nhàn (6/2004)	
		Nông	Sâu	Nông	Sâu
Cá Thia	40	208	82	309	169
Cá Bàng Chài	37,5	35	9	71	22
Cá Bướm	6,3	26	10	6	6
Cá Đuôi gai	-	39	17	38	19
Cá Thần tiên	0	2	2	3	1
Cá Mú	0,6	2	2	4	7
Cá Hồng	0	1	0	0	1
Cá Mỏ	-	12	1	3	0
Cá Dia	60	53	187	10	10

### Sinh vật đáy

Đánh giá độ phong phú của sinh vật đáy lớn tại Nam Hòn Ngang vào tháng 7/2002, tháng 3/2003 và tháng 7/2004 cho thấy, mật độ chung của các chỉ tiêu giám sát hầu như không thay đổi nhiều, tương ứng theo thời gian là 55 cá thể/400m<sup>2</sup>, 57,5 thể/400m<sup>2</sup> và 52,5 thể/400m<sup>2</sup>. Điều khả quan là mật độ các nhóm sinh vật có giá trị kinh tế có sự thay

đổi tương đối rõ theo chiều hướng tăng dần và xuất hiện thêm một số loài có giá trị kinh tế khác (bảng 17).

**Bảng 17:** Mật độ các nhóm sinh vật đáy (con/400m<sup>2</sup>) tại Nam Hòn Ngang và Hòn Nhàn

Loài sinh vật đáy lớn có giá trị kinh tế	Nam Hòn Ngang			Hòn Nhàn (7/2004)
	7/2002	3/2003	7/2004	
<i>Panulirus sp</i> (Tôm Hùm gai)	0	0	0,5	0,5
<i>Trochus maculatus</i> (Ốc Đụn)	0,5	3	1	3
<i>Trochus pynamis</i> (Ốc Đụn)	0	0	0	2,5
<i>Triadacna squamosa</i> (Trai Tai tượng)	1	0,5	0,5	0,5
<i>Atrina sp</i> (Xuồng)	0	0	1	3,5
<i>Pinna sp</i> (Bản mai)	0	0	3,5	2
<i>Holothuria nobilis</i> (Hải sâm)	0	3	0,5	0,5
<i>Holothuria edulis</i> (Hải sâm)	0	0	0,5	0,5
<i>Tripneustes gratilla</i> (Cầu gai Sọ dừa)	0	0	2,5	0,5
Tổng cộng	1,5	6,5	10	13,5
Tỉ lệ trên tổng số sinh vật đáy lớn (%)	2,72	11,30	19,04	5,86

## 5. Các giải pháp quản lý và chuyển giao kết quả cho địa phương

### *Giao quyền quản lý mặt nước và xây dựng qui chế*

Để việc phục hồi và quản lý có hiệu quả, Viện Hải dương học đã làm việc với các cơ quan chức năng của địa phương về việc giao quyền quản lý mặt nước. Ủy ban Nhân dân tỉnh Bình Định đã ra quyết định giao mặt nước có thời hạn tại khu vực Hòn Ngang cho Viện Hải dương học để thực hiện đề tài khoa học. Quyết định cũng yêu cầu Viện phối hợp với Sở Thủy sản, UBND thành phố Quy Nhơn, Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản tỉnh và UBND phường Ghềnh Ráng xây dựng qui chế bảo vệ và sử dụng. Với sự phối hợp đó, UBND thành phố Quy Nhơn đã ra quyết định ban hành qui chế quản lý và bảo vệ khu phục hồi và bảo tồn rạn san hô Hòn Ngang. Để thực hiện qui chế, Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản tỉnh Bình Định đã tăng cường hoạt động truyền thông nhằm khuyến cáo cho ngư dân và tuần tra kiểm soát trong khu vực Hòn Ngang.

### *Phân vùng phục hồi và sử dụng*

Trên cơ sở những khảo sát và thử nghiệm ban đầu, vùng nước trong khu phục hồi và bảo tồn rạn san hô đã được phân chia thành hai vùng: khu vực phục hồi rạn san hô (bảo vệ nghiêm ngặt) và khu vực bảo tồn tự nhiên (khai thác hợp lý). Ủy ban Nhân dân Thành phố Quy Nhơn đã ra Quyết định về qui chế quản lý với các điều khoản khác nhau phù hợp với chức năng của từng phân vùng.

### *Sự tham gia của cộng đồng*

Cộng đồng thôn Bãi Xếp đã tham gia hoạt động phục hồi và quản lý rạn san hô ngay từ khi bắt đầu. Các thợ lặn ngư dân được đào tạo cả về lý thuyết bảo tồn thiên nhiên và

thực hành phục hồi san hô. Với sức lực của mình, họ đã đóng góp một phần đáng kể trong quá trình làm việc nặng nhọc dưới nước. Qua công việc, ngư dân địa phương đã tự nâng cao nhận thức và có trách nhiệm hơn trong việc quản lý khu phục hồi và bảo tồn rạn san hô Hòn Ngang.

#### *Duy trì hoạt động quản lý*

Hai năm đã qua và hoạt động khoa học đã kết thúc. Một vấn đề đặt ra là làm thế nào để duy trì hoạt động bền vững của khu phục hồi và bảo tồn rạn san hô. Trước mắt, Viện Hải dương học đã đề nghị cơ quan có thẩm quyền của tỉnh ra quyết định thành lập Ban quản lý Khu phục hồi và Bảo tồn rạn san hô Hòn Ngang để tiếp nhận chuyển giao kết quả nghiên cứu khoa học. Việc quản lý khu vực này tiếp theo rất cần sự tham gia của các bên liên quan. Trong đó, ngành Thủy sản sẽ đóng vai trò chủ đạo xây dựng mô hình quản lý có sự tham gia của cộng đồng với sự hỗ trợ kỹ thuật của Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản. Hiện nay, một vài doanh nghiệp du lịch đang bước đầu khai thác khu vực Hòn Ngang cho du lịch biển. Ban quản lý cần có cơ chế để gắn trách nhiệm của doanh nghiệp du lịch vào việc duy trì bền vững tài nguyên.

#### **IV. KẾT LUẬN**

Bảo vệ và phục hồi rạn san hô ở vùng nước khu vực Hòn Ngang (phía Nam thành phố Qui Nhơn, tỉnh Bình Định) đã được tiến hành gần hai năm. Viện Hải dương học đã phối hợp với sở Thủy sản tỉnh và chính quyền địa phương huy động sự tham gia của cộng đồng vào việc phục hồi và bảo vệ rạn san hô tương đối có hiệu quả.

Việc di dời san hô cứng để phục hồi nhân tạo cho kết quả khả quan về tỷ lệ sống. Kỹ thuật gắn các mảnh tập đoàn san hô trên nền san hô chết có thể coi là hiệu quả nhất về kỹ thuật và kinh tế. Tuy nhiên, đối với vùng rạn có nền đáy vỡ vụn, việc sử dụng các bồn bê tông và đế bê tông là giải pháp chọn lựa.

Việc bảo vệ và phục hồi rạn san hô ở Nam vịnh Qui Nhơn tỉnh Bình Định là khả thi. Kết quả bước đầu cho thấy triển vọng có thể phục hồi lại một số vùng rạn bị suy thoái như ở vùng biển Hòn Ngang và Hòn Nhàn. Tuy nhiên, rạn phía Tây Hòn Ngang khó có thể được phục hồi do tác động mạnh của nước ngọt và gây đục vào mùa mưa lũ. Kết quả thí nghiệm ở đây còn phản ánh sự suy thoái rạn san hô do thay đổi chất lượng môi trường và có thể cho rằng những hoạt động của con người trên đất liền có thể hủy diệt vĩnh viễn nhiều vùng rạn.

Việc phục hồi nhân tạo là một giải pháp cấp bách nhưng cần nhiều sức lực và tiền của. Chính vì vậy, việc giữ gìn các vùng rạn còn tương đối nguyên vẹn là hết sức cần thiết.

Song song với phục hồi nhân tạo, các giải pháp bảo vệ với sự tham gia của cộng đồng sẽ góp phần thúc đẩy quá trình phục hồi tự nhiên tại những vùng thử nghiệm phục hồi.

Trong thời gian tới, các hoạt động bảo vệ và phục hồi rạn san hô tại vùng biển Hòn Ngang cần được duy trì và mở rộng. Với sự quan tâm của chính quyền địa phương, các giải pháp quản lý đang được hoàn chỉnh để xây dựng trọn vẹn mô hình cộng đồng bảo vệ và phục hồi rạn san hô phục vụ cho bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển kinh tế.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Birkeland, C., R.H. Randall and G. Grimm (1979).** Three methods of coral transplantation for the purpose of reestablishing a coral community in the thermal effluent area at the Tanguisson Power Plant. Univirsity of Guam. Tech. Rep. 60.
2. **Clark S. and A. J. Edwards (1995).** Coral transplantation as an aid to reef rehabilitation. Evaluation of a case study in the Maledve island. Coral Reef 14, 201 - 213.
3. **Clark S. and A. J. Edwards (1999).** An evaluation of artificial reef structures as tools for marine rehabilitation in the Madives. Aquat. Conserv. Mar. Fresh. Ecosys. 9, 5 - 21.
4. **English S., C. Wilkinson and V. Baker, 1997.** Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 390 pp.
5. **Heeger T. and F. Sotto, (2000).** Coral farming. A tool for Reef Rehabilitation and Community Ecotourism, 98pp.
6. **Hodgson G. and S.Waddell, 1997.** International Reef Check Core Method.
7. **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 và Kỹ thuật, Chi nhánh thành phố Hồ Chí Minh, 212 trang.

**Lời cảm ơn:** Nhóm thực hiện chân thành cảm ơn sự hỗ trợ kinh phí của đề tài KC.09-07 do PGS TSKH Nguyễn Tác An làm chủ nhiệm; sự hợp tác tích cực và hiệu quả của Sở Thủy sản, Sở Khoa học Công nghệ, Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản tỉnh Bình Định, UBND Thành phố Quy Nhơn, UBND phường Ghềnh Ráng và sự tham gia nhiệt tình và vô tư của cộng đồng nhân dân thôn Bãi Xếp

## REHABILITATION AND MANAGEMENT OF CORAL REEFS IN SOUTHERN QUI NHON BAY (SOUTH VIETNAM)

VO SI TUAN, NGUYEN XUAN HOA, PHAN KIM HOANG & HOANG XUAN BEN

*Summary: An extensive rehabilitation was practiced during 2002 – 2004 in southern Qui Nhon bay of coastal Binh Dinh province where coral reefs had suffered serious degradation due to coral mining, destructive fishing and overfishing. The first experiment indicated that the nearshore reefs in the western part could not be rehabilitated due to environment change during rainy season with large discharge of sediment and freshwater. Transplanted hard corals adapted well in southern part of island Hon Ngang and Hon Nhan with the techniques that used dead coral substratum, concrete plates and reversed tubs as the attachments of corals. Survival rate of branch corals Acropora was quite high in dry season (85-100%) but reduced during rainy season (60-80%). Meanwhile Porites nigrescens presented good adaptation to environment seasonal change. The corals which were fixed with steel sticks on reef platform had low survival rate due to sediment movement in north-east monsoon. The concurrent site management with strong supports from local government and communities has brought positive effectiveness of reef rehabilitation thank to not only coral transplantation but also natural recovery. Foliose corals belonging to Montipora, Echinopora, Pachyseris, Echinopora and branch Acropora, Porites play an important role of natural rehabilitation. The activities, however, require hard work and expensive cost as well as sympathy of local people.*

*Ngày nhận bài:* 28 -10 - 2008

*Địa chỉ:* Viện Hải dương học

*Người nhận xét:* PGS.TS. Nguyễn Hữu Phụng