

## **HỆ SINH THÁI RẠN SAN HÔ Ở VỊNH VÂN PHONG, TỈNH KHÁNH HÒA – TÌNH TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP QUẢN LÝ**

Nguyễn Văn Long, Võ Sĩ Tuấn, Phan Kim Hoàng, Hứa Thái Tuyên,  
Nguyễn An Khang, Thái Minh Quang, Phan Thị Kim Hồng  
*Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam*

### **Tóm tắt**

Bài báo này được xây dựng dựa trên cơ sở tập hợp và phân tích các tư liệu hiện có từ những đề tài, dự án đã được tiến hành từ những 1980 trở lại đây. Kết quả phân tích cho thấy rạn san hô có diện tích khá lớn (trên 1.618 ha) và mức độ đa dạng cao với trên 997 loài thuộc 647 giống và 174 họ của 6 nhóm sinh vật rạn chủ yếu (294 loài san hô tạo rạn, 267 loài cá, 169 loài thân mềm, 68 loài giáp xác, 37 loài da gai và 162 loài giun nhiều tơ) đã được ghi nhận. Nhìn chung, các rạn san hô trong vịnh không còn duy trì trong tình trạng tốt với độ phủ san hô sống chỉ xếp ở mức trung bình ( $26,1 \pm 3,6\%$ ), mật độ nguồn lợi cá rạn và động vật đáy không xương sống kích thước lớn có giá trị thực phẩm rất thấp. Một số khu vực có tình trạng rạn còn duy trì tương đối tốt là Rạn Trào, Hòn Đen, Bãi Tre, Lạch Cỏ Cò, Hòn Mỹ Giang và Hòn Đỏ. Việc khai thác quá mức, khai thác hủy diệt, sự bùng nổ của sinh vật địch hại (sao biển gai, ốc gai), lắng đọng trầm tích, ô nhiễm được xem là những tác động làm suy giảm chất lượng và gây suy thoái các rạn san hô ở đây. Xây dựng cơ sở khoa học cho việc quản lý hiệu quả tài nguyên, thiết lập mạng lưới các khu bảo tồn ở quy mô nhỏ và đa dạng hóa phương thức quản lý, phân vùng chức năng và xây dựng phương án quản lý, phục hồi các hệ sinh thái, nâng cao nhận thức cho các bên liên quan, giám sát và đánh giá hiệu quả quản lý tài nguyên được xem là những giải pháp quan trọng nhằm bảo tồn và sử dụng bền vững tài nguyên đa dạng sinh học phục vụ mục tiêu phát triển trước mắt cũng như lâu dài ở vịnh Vân Phong.

## **CORAL REEFS IN VAN PHONG BAY, KHANH HOA PROVINCE: STATUS AND MANAGEMENT PERSPECTIVES**

Nguyen Van Long, Vo Si Tuan, Phan Kim Hoang, Hua Thai Tuyen,  
Nguyen An Khang, Thai Minh Quang, Phan Thi Kim Hong  
*Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science & Technology*

### **Abstract**

This paper was developed based on available data and information from different publications and projects conducted in Van Phong bay since 1980. The total area of reefs in the bay was measured more than 1,618 ha, supporting for high species richness with records of 997 species belonging to 647 genera and 174 families of 6 major groups of organisms (reef corals: 294 species, reef fishes: 267 species, molluscs: 169 species, crustaceans: 68 species, echinoderms: 37 species and polychaetes: 162 species). Coral reefs were generally not in good condition with mean cover of live corals of 26.1

± 3.6% and reef-associated target resources presented in very low densities. Some reefs still remained in good condition such as Ran Trao, Hon Den, Bai Tre, Lach Co Co, Hon My Giang and Hon Do. Over-harvestation, destructive fishing, outbreak of predators (crown of thorns starfish and *Drupella* snails), sedimentation and pollution have been considered as key impacts to coral reefs in the bay. Establishment of scientific baselines for effective management of biodiversity and associated resources of coral reefs and related ecosystems, development of network of small protected areas as sanctuaries and diversifying management mechanisms, development of zoning and management plan, restoration of coral reefs, raising public awareness and monitoring of coral reefs are considered as important measures for conservation and sustainable uses of marine biodiversity and resources to meet the goals for socio-economic development in short and long terms in Van Phong bay.

## I. MỞ ĐẦU

Vịnh Vân Phong nói riêng và vùng biển Nam Trung Bộ nói chung có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho sự hình thành và phát triển của các rạn san hô và được xem là một trong những khu vực có tiềm năng đa dạng sinh học cao (Võ Sĩ Tuấn và cs., 2005). Đã từ lâu, rạn san hô đã trở thành tài nguyên quan trọng và gắn bó chặt chẽ với đời sống của nhiều cộng đồng sống trong và xung quanh vịnh bởi việc cung cấp thực phẩm, tạo công ăn việc làm và phát triển du lịch biển. Trong những thập niên gần đây, vịnh Vân Phong là một trong những khu vực quan trọng của tỉnh Khánh Hòa và cả nước với hàng loạt hoạt động và phát triển kinh tế-xã hội, gồm nhiều loại hình dịch vụ (khai thác và nuôi trồng thủy sản, vận tải biển, công nghiệp, du lịch,...) đã diễn ra mạnh mẽ và điều này tác động không nhỏ đối với tài nguyên và môi trường trong vịnh. Bên cạnh đó, việc quy hoạch vịnh Vân Phong thành khu vực kinh tế trọng điểm với chiến lược phát triển đa ngành trong tương lai sẽ tạo nên sức ép rất lớn về môi trường và tài nguyên đa dạng sinh học nói chung và rạn san hô nói riêng trong vịnh Vân Phong.

Có thể thấy rằng, nghiên cứu về rạn san hô trong vịnh Vân Phong đã được quan tâm từ những năm của thập niên 90 trong thế kỷ trước trong khuôn khổ của Chương trình hợp tác Việt-Xô, trong đó phần lớn tập trung vào khía cạnh phân loại học và mô tả

tính chất đặc trưng của quần xã san hô cứng tạo rạn (Latypov, 1982; Võ Sĩ Tuấn và Phan Kim Hoàng, 1996). Trong những năm gần đây, việc khảo sát và đánh giá giá trị đa dạng sinh học, tiềm năng bảo tồn và sử dụng phục vụ cho việc sử dụng bền vững tài nguyên rạn san hô thật sự mới được chú trọng từ năm 2001 trở lại đây trong khuôn khổ của nhiều đề tài, dự án khác nhau. Tuy nhiên, do mục tiêu và phạm vi nghiên cứu khác nhau nên kết quả nghiên cứu và đánh giá còn thiếu đồng bộ và tản mạn, phần lớn nằm trong các báo cáo chuyên đề điều tra và tổng kết kết quả các đề tài, dự án khác nhau nên gặp nhiều khó khăn cho việc tham khảo và đánh giá. Do vậy, việc tiến hành tập hợp và tổng quan các nguồn tư liệu đã được nghiên cứu nói trên sẽ góp phần cung cấp bức tranh chung về tình trạng, tiềm năng và các mối tác động đối với rạn san hô làm cơ sở đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý và tiến tới sử dụng bền vững tài nguyên này trong chiến lược phát triển tổng thể của vịnh Vân Phong trong thời gian sắp tới.

## II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Tài liệu

Như đã đề cập ở trên, các tư liệu và kết quả nghiên cứu liên quan đến rạn san hô ở vịnh Vân Phong hiện đang nằm tản mạn dưới dạng các công trình công bố và các báo cáo khảo sát chuyên đề hoặc báo cáo tổng kết

của các đề tài, dự án đã được tiến hành trong thời gian qua. Vì vậy, bài báo này được xây dựng dựa trên cơ sở tập hợp, tổng quan và phân tích các tư liệu và kết quả nói trên, trong đó đáng chú ý là các đề tài, dự án được tiến hành trong những năm gần đây như sau:

- Đề tài “Đánh giá khả năng khai thác các hệ sinh thái điển hình phục vụ hoạt động du lịch vịnh Vân Phong - Đại Lãnh” do Viện Hải dương học thực hiện vào năm 1999 (Nguyễn Tác An, 1999).

- Chuyên khảo sát chuyên đề “Rạn san hô tại các vùng trọng điểm ven biển Khánh Hòa” do Viện Hải dương học thực hiện trong khuôn khổ của đề tài “Quy hoạch tổng thể vùng ven bờ Khánh Hòa” năm 2001 (Nguyễn Tác An chủ nhiệm).

- Đề tài “Nghiên cứu phân vùng chức năng Khu Bảo tồn Biển Rạn Trào - Vạn Ninh” do Viện Hải dương học thực hiện từ 2003 – 2004 (Hoàng Xuân Bền chủ nhiệm).

- Đề tài “Đánh giá lại hiện trạng rạn san hô vùng biển Rạn Trào và khu vực lân cận” do Viện Hải dương học thực hiện với sự tài trợ của IMA trong năm 2005 (Nguyễn Văn Long chủ nhiệm).

- Đề tài “Biến động đa dạng sinh học ở vùng biển ven bờ Khánh Hòa” thuộc Hợp phần Đa dạng sinh học, dự án “Nuôi trồng và Quản lý vùng ven biển ở Việt Nam” với sự tài trợ của NUFU – Na Uy từ năm 2003 – 2007 do Viện Hải dương học thực hiện (Võ Sĩ Tuấn chủ trì).

- Đề tài “Điều tra hiện trạng phân bố rạn san hô vùng biển ven bờ Khánh Hòa làm cơ sở quy hoạch, bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững” do Viện Hải dương học thực hiện từ năm 2006 – 2007 (Tổng Phước Hoàng Sơn và cs., 2008).

- Đề tài “Quan trắc hệ sinh thái rạn san hô vùng ven bờ tỉnh Khánh Hòa” do Viện Hải dương học thực hiện trong năm 2010 và 2013 (Nguyễn Văn Long chủ nhiệm).

- Chuyên khảo sát chuyên đề tại 3 điểm rạn (Hòn Đò, Hòn Thọ và Rạn Bông) phục vụ đánh giá tác động môi trường do Viện Hải dương học thực hiện năm 2014 (Võ Sĩ Tuấn chủ trì).

## 2. Phân tích và xử lý số liệu

Do phương pháp nghiên cứu có sự khác nhau và một số khu vực được khảo sát lặp lại giữa các đề tài, dự án nên việc phân tích dữ liệu thành phần loài sẽ được tập hợp chung cho tất cả các chuyến điều tra. Đối với số liệu hiện trạng rạn san hô, chúng tôi chọn lựa nguồn tư liệu thu thập tại 15 trạm rạn san hô được khảo sát và đánh giá trong khuôn khổ các đề tài, dự án thực hiện gần nhất (2005, 2006, 2013 và 2014) (Hình 1).

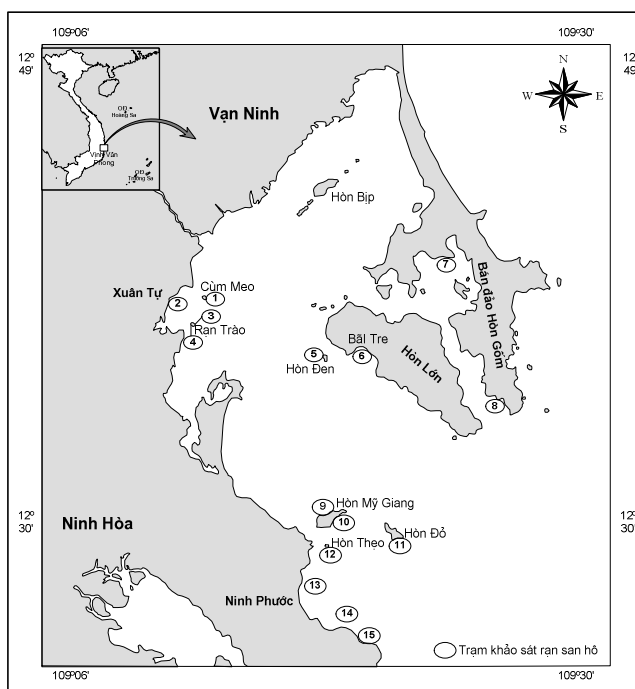
Để thuận lợi cho việc so sánh và đối chiếu, nguồn số liệu mật độ của cá rạn và nguồn lợi động vật đáy không xương sống (ĐVĐKXS) kích thước lớn thu thập từ các chuyến khảo sát của các đề tài sẽ được chuẩn hóa về cùng giá trị mật độ (cá thể/100m<sup>2</sup>).

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

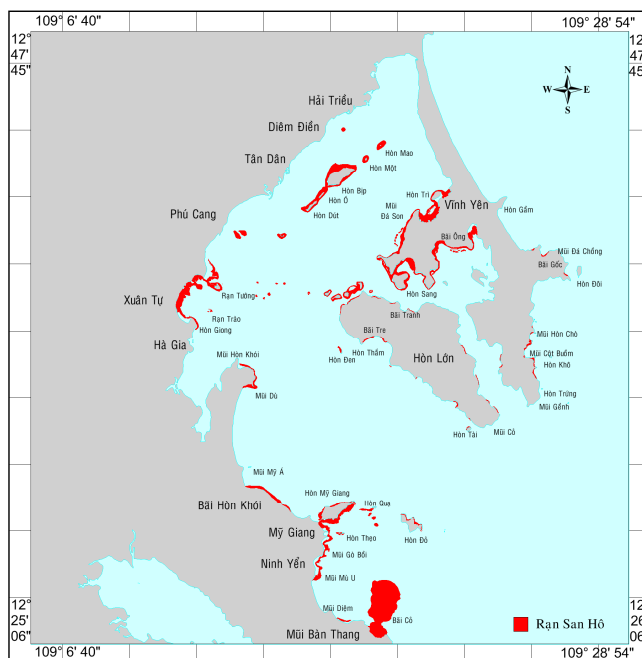
### 1. Phân bố và diện tích rạn san hô

Kết quả nghiên cứu cho thấy rạn san hô ở vịnh Vân Phong phân bố khá rộng, không đồng nhất và chủ yếu tập trung ở các khu vực dọc ven bờ ở phía Nam vịnh như Xuân Tự, Ninh Phước, Ninh Tịnh, xung quanh các đảo Hòn Lớn (phía Nam và Đông Nam), Diệp Sơn, Hòn Ông, Hòn Đen, Hòn Mỹ Giang và các đảo nhỏ trong vũng Bến Gỏi, và dọc bán đảo Hòn Gồm (Khải Lương, Vũng Cổ Cò), hoặc một số rạn độc lập như Rạn Trào, Rạn Mạn (Hình 2).

Kết quả giải đoán từ nguồn ảnh vệ tinh và ảnh máy bay kết hợp với khảo sát ngầm (ground truthing) và đánh giá nhanh (manta tow) thực hiện vào năm 2006 ghi nhận tổng diện tích rạn san hô phân bố trong vịnh Vân Phong ước tính vào khoảng 1.618 ha, trong đó các khu vực có diện tích lớn gồm Vũng Ké (113 ha), Hòn Bịp (107 ha) và Xuân Tự (240 ha) (Tổng Phước Hoàng Sơn, 2008). Tuy nhiên, ở những khu vực có diện tích lớn này chủ yếu là các bãi san hô chết và có rải rác một số tập đoàn san hô sống phân bố.



**Hình 1.** Vị trí các trạm đánh giá hiện trạng rạn san hô ở vịnh Vân Phong năm 2005-2006 và 2014.  
 Chú thích: trạm 1, 2, 3, 4: khảo sát năm 2005; trạm 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15: khảo sát năm 2006;  
 trạm 5: khảo sát 2013; trạm 11, 12 và 13: khảo sát năm 2014  
**Fig. 1.** Sites for assessment of status of coral reefs in Van Phong bay in 2005-2006 and 2014.  
 Sites 1, 2, 3, 4: surveyed in 2005; sites 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15: surveyed in 2006;  
 site 5: surveyed in 2013; sites 11, 12, 13: surveyed in 2014



**Hình 2.** Phân bố rạn san hô ở vịnh Vân Phong (chỉnh lý từ Võ Sĩ Tuấn và cs., 2005; và Tống Phước Hoàng Sơn, 2008).  
**Fig. 2.** Distribution of coral reefs in Van Phong bay (modified from Vo Si Tuan et al, 2005; and Tong Phuoc Hoang Son, 2008)

Với trên 1.618 ha rạn san hô đã được xác định, vịnh Vân Phong được xem là khu vực có diện tích rạn san hô phân bố thuộc vào loại lớn nhất so với các vùng khác trong vùng ven bờ của tỉnh Khánh Hòa như vịnh Nha Trang (770 ha), Cam Ranh (868 ha, bao gồm cả Bãi Cạn Thủy Triều) (Tổng Phước Hoàng Sơn, 2008). So với một số khu vực phân bố trọng điểm trong vùng ven bờ từ Đà Nẵng đến Bình Thuận thì diện tích rạn san hô ở khu vực vịnh Vân Phong chỉ kém hơn so với vùng ven bờ Ninh Hải-Ninh Thuận (2.330 ha; Vo và cs., 2014), tương đương với đảo Lý Sơn (1.704 ha) và Phú Quý (1.488 ha) (Đỗ Văn Khương và Chu Tiến Vĩnh, 2008) nhưng cao hơn nhiều so với vùng ven bờ Đà Nẵng (105 ha; Nguyễn Văn Long, 2006), Cù Lao Chàm (311 ha; Nguyễn Văn Long và cs., 2008), ven bờ Phú Yên (303 ha; Võ Sĩ Tuấn, 2009), Cà Ná (506 ha; Nguyễn Văn Long và cs., 2009).

## 2. Quần xã sinh vật rạn

Tập hợp các tư liệu khảo sát từ trước đến nay đã ghi nhận được tổng cộng 998 loài thuộc 648 giống và 175 họ của 6 nhóm sinh vật rạn chủ yếu (san hô cứng tạo rạn, cá rạn san hô, thân mềm, giáp xác, da gai và giun nhiều tơ) trên các rạn san hô ở khu vực vịnh Vân Phong.

- *San hô tạo rạn*:. Thành phần san hô cứng tạo rạn đã xác định được 294 loài thuộc 67 giống và 14 họ, trong đó các họ có số lượng loài cao gồm Acroporidae (94 loài), Merulinidae (63 loài), Lobophylliidae (26 loài), Poritidae (24 loài), Fungiidae (23 loài) và Agariciidae (16 loài). Các giống ưu thế chủ yếu thuộc về *Acropora*, *Montipora*, *Porites*, *Goniopora*, *Pavona* và *Favites*. So sánh tính chất đa dạng loài trong quần xã của một số nhóm sinh vật rạn chủ yếu cho thấy thành phần loài san hô tạo rạn ở vịnh Vân Phong kém đa dạng hơn so với vịnh Nha Trang (350 loài; Võ Sĩ Tuấn và cs., 2005), ven bờ Ninh Hải – Ninh Thuận (310 loài; Vo và cs., 2014), Cà Ná (134 loài san hô; Nguyễn Văn Long và cs., 2009) nhưng lại cao hơn so với nhiều khu vực khác trong vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ như ven

bờ Đà Nẵng (129 loài san hô; Nguyễn Văn Long, 2006), Cù Lao Chàm (277 loài san hô; Nguyễn Văn Long và cs., 2008), ven bờ Phú Yên (159 loài san hô; Võ Sĩ Tuấn, 2009).

- *Cá rạn san hô*: Thống kê tư liệu đã xác định được 267 loài thuộc 106 giống và 42 họ. Họ cá thia (Pomacentridae) có thành phần loài phong phú nhất (52 loài), tiếp theo là họ cá bàng chài (Labridae: 44 loài), họ cá bướm (Chaetodonidae: 25 loài), họ cá mó (Scaridae: 16 loài), họ cá sơn (Apogonidae: 12 loài) và một số họ cá có giá trị thực phẩm cao như cá mú (Serranidae), cá hồng (Lutjanidae), cá hè (Lethrinidae), cá kềm (Haemulidae), cá đổng (Nemipteridae), cá miền (Caesionidae), cá đuôi gai (Acanthuridae), cá đĩa (Siganidae),... đều có số loài < 10. Nhìn chung, khu vực vịnh Vân Phong có số lượng loài cá rạn chỉ thấp hơn so với vịnh Nha Trang (528 loài cá rạn) và Cà Ná (324 loài) (Nguyễn Văn Long, 2009), tương đương với Cù Lao Chàm (270 loài; Nguyễn Văn Long và cs., 2008) nhưng lại cao hơn so với vùng ven bờ Đà Nẵng (162 loài; Nguyễn Văn Long, 2006), ven bờ Phú Yên (211 loài; Nguyễn Văn Long, 2013), ven bờ Ninh Hải – Ninh Thuận (244 loài; Nguyễn Văn Long, 2009).

- *Động vật đáy không xương sống (ĐVĐKXS) kích thước lớn*: ĐVĐKXS (thân mềm, giáp xác và da gai) cũng đã thống kê có trên 275 loài thuộc 191 giống và 82 họ. Tuy nhiên, trên thực tế số lượng loài còn cao hơn nhiều vì có rất nhiều mẫu chưa xác định được đến loài. Trong số đó, nhóm thân mềm có số lượng loài nhiều nhất với 169 loài thuộc 127 giống và 58 họ. Trong tổng số loài nói trên, các họ có số loài cao gồm Trochidae (17 loài), Rissoidae (14 loài), Triphoridae (13 loài), Veneridae và Turridae mỗi họ có 9 loài, Turbinidae và Muricidae mỗi họ có 8 loài và Mytilidae (7 loài). Nhóm giáp xác cũng đã xác định được trên 68 loài thuộc 39 giống và 8 họ, trong đó họ Xanthidae có 39 loài, tiếp theo là Pulumnidae (12 loài) và họ Portunidae (8 loài). Động vật da gai có 38 loài thuộc 25 giống và 16 họ đã được xác định. Các loài thuộc nhóm kích

thước lớn ưu thế gồm cầu gai đen (*Diadema setosum*) xuất hiện ở tất cả các điểm khảo sát với mật độ cao, sao biển xanh (*Linckia laevigata*) và sao biển gôi (*Culcita sp.*) cũng là các loài thường xuyên xuất hiện. Một số loài hải sâm tương đối có giá trị thấp như *Holothuria atra*, *Stichopus chloronotus* và *Bohadschia graeffei* cũng bắt gặp nhưng với mật độ rất thấp. Đặc biệt, sao biển gai (*Acanthaster planci*) ghi nhận hầu hết trên các rạn ở đây.

Ngoài ra, các kết quả nghiên cứu tại 4 trạm rạn (Hòn Đen, Bãi Tre, Bắc và Nam Hòn Mỹ Giang) bước đầu cũng đã ghi nhận được 162 loài thuộc 104 giống và 37 họ giun nhiều tơ phân bố ở vịnh Vân Phong, trong đó các họ có số lượng loài nhiều nhất gồm Syllidae (21 loài), Eunicidae (16 loài), Nereidae (14 loài), Amphinomidae (9 loài), Capitellidae và Spionidae (8 loài). Số lượng loài tại các trạm khảo sát không có sự chênh lệch lớn, cao nhất tại phía Nam Hòn Mỹ Giang (113 loài) và thấp nhất tại Hòn Đen (91 loài).

So sánh với một số khu vực cho thấy thành phần ĐVĐKXS ở vịnh Vân Phong cao hơn hầu hết các khu vực khác ở vùng ven bờ Nam Trung Bộ như ven bờ Đà Nẵng (107 loài ĐVĐKXS; Nguyễn Văn Long, 2006), Cù Lao Chàm (108 loài; Nguyễn Văn Long và cs., 2008), ven bờ Phú Yên (101 loài; Võ Sĩ Tuấn, 2009), vịnh Nha Trang (248 loài, ven bờ Ninh Hải – Ninh Thuận (260 loài), Cà Ná (213 loài) (Võ Sĩ Tuấn và cs., 2005). Tuy nhiên, do quy mô nghiên cứu đối với nhóm ĐVĐKXS khá khác nhau giữa các khu vực nên chưa phản ánh đầy đủ và thể hiện tính đại diện cho từng khu vực, vì vậy kết quả so sánh trên còn rất nhiều hạn chế.

### 3. Tình trạng các rạn san hô

#### 3.1. Độ phủ thành phần nền đáy:

Xem xét số liệu độ phủ trong bảng 1 của một số thành phần nền đáy chủ yếu cho thấy các rạn san hô ở vịnh Vân Phong không còn duy trì trong tình trạng tốt với độ phủ san hô sống chung toàn vịnh chỉ xếp ở mức trung bình ( $26,1 \pm 3,6\%$ ), trong đó san hô cứng chiếm ưu thế ( $19,7 \pm 3,3\%$ ) và san hô mềm

chiếm không đáng kể ( $6,4 \pm 2,3\%$ ). Các khu vực có độ phủ san hô cứng cao gồm Hòn Đỏ, Tây Rạn Trào, Bắc Mỹ Giang và Lạch Cỏ Cò, trong khi đó độ phủ san hô mềm có giá trị cao tại Cùm Meo, Bắc Rạn Trào, Lạch Cỏ Cò.

Thành phần rong trên rạn cũng không cao, trong đó độ phủ rong vôi trung bình đạt  $9,5 \pm 2,6\%$ , trong khi đó rong lớn và rong sợi chỉ đạt trung bình tương ứng là  $6,1 \pm 1,8\%$  và  $3,5 \pm 0,9\%$  (Bảng 1). Các khu vực có độ phủ rong cao gồm Hòn Đen, Bãi Ông, Bắc và Nam Hòn Mỹ Giang, Hòn Thọ, Rạn Bông, Rạn Ngâm – Ninh Tịnh và Bãi Đá Đỏ. Thành phần hải miên có độ phủ rất thấp dao động từ 0,0 – 5,0%, chủ yếu tại khu vực Xuân Tự (Cùm Meo, Rạn Tượng và Rạn Trào).

Độ phủ của thành phần san hô vỡ vụn trung bình  $6,9 \pm 1,7\%$ , chủ yếu tại các khu vực rạn gần bờ như Cùm Meo, Rạn Tượng, Bắc và Tây Rạn Trào, Bãi Ông và Lạch Cỏ Cò, trong khi đó các khu vực còn có độ phủ không đáng kể (Bảng 1).

#### 3.2. Mật độ cá rạn:

Số liệu khảo sát theo mặt cắt tại 15 trạm rạn đại diện cho thấy mật độ cá rạn có sự khác nhau giữa các khu vực khảo sát, dao động từ 33,3 – 376,6 cá thể/100m<sup>2</sup> (trung bình  $169,1 \pm 31,5$  cá thể/100m<sup>2</sup>) (Bảng 2), trong đó nhóm cá có kích thước nhỏ 1 – 10 cm và 11 – 20 cm chiếm ưu thế (tương ứng trên 70% và 28%). Các nhóm cá > 20 cm hầu như vắng mặt hoặc được ghi nhận ở một số trạm khảo sát với mật độ không đáng kể (< 1,0 cá thể/100m<sup>2</sup>). Phân tích theo từng nhóm cá cho thấy nhóm cá thực phẩm (target fishes) có mật độ trung bình khá thấp  $26,9 \pm 7,4$  cá thể (dao động: 1,3 - 115,0 cá thể/100m<sup>2</sup>), chủ yếu là cá mó, cá đĩa và cá đuôi gai (Bảng 3). Mật độ của nhóm cá cảnh trung bình đạt  $125,9 \pm 26,4$  cá thể/100m<sup>2</sup> (dao động: 29,0 - 337,0 cá thể/100m<sup>2</sup>) và hầu hết các họ cá có giá trị đều có mật độ rất thấp (trung bình: < 5,0 cá thể/100m<sup>2</sup>), trừ họ cá thia và họ cá bàng chài (Bảng 4). Nhìn chung, các khu vực có mật độ cao của cá rạn (> 150 cá thể/100m<sup>2</sup>) tập trung tại Bãi Ông, Rạn Bông,

Hòn Đò, Tây Rạn Trào, Hòn Thẹo, Bắc Rạn Ngâm-Ninh Tinh và Bãi Đá Đỏ và nhóm cá Trào và Hòn Đen, trong đó nhóm cá thực cảnh ở khu vực phía Bắc và giữa vịnh Vân phẩm có mật độ cao ở Hòn Đen, Hòn Mỹ Phong (đặc biệt ở Bãi Ông, Bắc và Tây Rạn Giang, Hòn Đò, Hòn Thẹo, Rạn Bông, Rạn Trào, Hòn Đen).

**Bảng 1.** Tình trạng độ phủ (%) các thành phần nền đáy chủ yếu tại các trạm khảo sát ở vịnh Vân Phong

**Table 1.** Cover (%) of major substrata of coral reefs at study sites in Van Phong bay

TT	Trạm khảo sát	LC	HC	SC	RKC	DCA	CA	TA	FS	SP	RC	RB	Năm khảo sát
1	Cùm Meo	36,2	5,6	30,6	0,0				0,0	5,0	13,8	13,8	2005
2	Rạn Tượng	16,9	13,1	3,8	0,0				3,1	3,1	30,6	8,8	2005
3	Bắc Rạn Trào	40,7	19,1	21,6	0,0				3,4	1,3	19,4	14,4	2005
4	Tây Rạn Trào	35,1	31,3	3,8	0,0				1,9	0,0	8,8	21,3	2005
5	Hòn Đen	22,5	20,9	1,6	0,0	0,0	7,8	6,6	17,8	0,0	28,8	9,4	2013
6	Bãi Tre	25,7	25,7	0,0	0,0	0,0	4,1	0,3	0,7	0,0	35,6	8,5	2006
7	Bãi Ông	16,0	16,0	0,0	1,0	0,7	0,0	9,7	12,5	0,3	28,8	12,5	2006
8	Lạch Cỏ Cò	40,1	26,0	14,1	0,0	0,0	1,0	1,9	1,0	0,0	36,0	10,4	2006
9	Bắc Mỹ Giang	31,0	27,5	3,5	0,0	0,3	2,2	3,5	11,9	0,3	34,1	2,8	2006
10	Nam Mỹ Giang	23,2	23,2	0,0	1,0	0,3	11,3	7,8	12,2	0,0	37,5	1,0	2006
11	Rạn Bông	18,1	13,1	5,0	1,3	0,0	20,6	1,3	0,0	0,0	39,4	1,3	2014
12	Hòn Thẹo	13,8	11,3	2,5	1,9	0,0	30,6	0,6	0,0	0,0	36,3	1,3	2014
13	Hòn Đò	57,5	53,1	4,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	1,8	2014
14	Rạn Ngâm	11,6	7,8	3,8	0,0	0,0	8,5	4,7	17,8	0,0	39,7	1,0	2006
15	Bãi Đá Đỏ	3,5	1,9	1,6	0,3	0,0	18,8	1,0	5,7	0,0	63,8	1,0	2006
	Trung bình	26,1	19,7	6,4	0,4	0,2	9,5	3,5	6,1	0,7	32,0	6,9	
	Sai số chuẩn (s.e.)	3,6	3,3	2,3	0,2	0,1	2,6	0,9	1,8	0,4	3,3	1,7	

*Chú thích:* LC: san hô sống, HC: san hô cứng, SC: san hô mềm, RKC: san hô mới chết, DCA: san hô chết phủ rong, FS: rong lớn, CA: rong vôi, TA: rong sợi, SP: hải miên, RC: đá, RB: san hô vỡ vụn.

**Bảng 2.** Mật độ (cá thể/100m<sup>2</sup>) cá rạn san hô theo nhóm kích thước tại các trạm khảo sát

**Table 2.** Density (inds./100m<sup>2</sup>) of reef fishes at different size classes at study sites

TT	Trạm khảo sát	Nhóm kích thước				Tổng cộng	Năm khảo sát
		1-10cm	11-20cm	21-30cm	>30cm		
1	Cùm Meo	36,0	1,3	0,0	0,0	37,3	2005
2	Rạn Tượng	32,5	0,8	0,0	0,0	33,3	2005
3	Bắc Rạn Trào	169,6	8,3	0,0	0,0	177,9	2005
4	Tây Rạn Trào	265,8	4,5	0,0	0,0	270,3	2005
5	Hòn Đen	284,3	91,1	0,9	0,4	376,6	2013
6	Bãi Tre	54,5	17,6	0,0	0,5	72,6	2006
7	Bãi Ông	294,6	9,1	0,0	0,0	303,8	2006
8	Lạch Cỏ Cò	54,3	11,6	0,0	0,1	66,0	2006
9	Bắc Mỹ Giang	64,5	28,3	0,0	0,1	92,9	2006
10	Nam Mỹ Giang	77,9	40,8	0,0	0,0	118,6	2006
11	Hòn Đò	156,0	120,5	7,8	0,0	284,3	2014
12	Hòn Thẹo	111,5	119,5	2,8	0,0	233,8	2014
13	Rạn Bông	139,0	202,8	4,0	0,0	345,8	2014

14	Rạn Ngâm	41,9	25,0	0,3	0,0	67,1	2006
15	Bãi Đá Đỏ	36,8	17,4	0,1	0,0	54,3	2006
	Trung bình	121,3	46,6	1,1	0,1	169,1	
	Sai số chuẩn (s.e.)	24,3	15,4	0,6	0,04	31,5	

**Bảng 3.** Mật độ (cá thể/100m<sup>2</sup>) một số họ cá có giá trị thực phẩm tại các trạm khảo sát.  
**Table 3.** Density (inds./100m<sup>2</sup>) of target fishes at study sites

TT	Trạm khảo sát	Cá thực phẩm	Cá mú	Cá hồng	Cá kềm	Cá mó	Cá đĩa	Cá đuôi gai	Năm khảo sát
1	Cùm Meo	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2005
2	Rạn Tượng	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2005
3	Bắc Rạn Trào	7,9	0,3	0,3	0,1	0,0	0,3	0,0	2005
4	Tây Rạn Trào	5,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2005
5	Hòn Đen	39,8	0,8	0,3	0,0	7,1	23,0	1,4	2013
6	Bãi Tre	15,3	0,3	0,0	0,0	6,8	3,6	4,0	2006
7	Bãi Ông	6,5	0,6	0,0	0,0	1,0	2,1	0,0	2006
8	Lạch Cỏ Cò	13,1	0,1	0,0	0,0	4,1	0,4	4,3	2006
9	Bắc Mỹ Giang	23,1	0,5	0,0	0,3	13,3	2,3	5,5	2006
10	Nam Mỹ Giang	35,8	0,1	0,0	0,0	17,8	9,4	7,3	2006
11	Hòn Đỏ	43,8	1,0	0,0	0,8	15,3	11,3	9,3	2014
12	Hòn Thẹo	35,8	0,8	0,0	1,8	10,3	14,3	6,5	2014
13	Rạn Bông	115,0	2,8	0,0	0,0	31,8	38,3	24,0	2014
14	Rạn Ngâm	38,1	0,1	0,0	0,6	28,1	6,6	1,9	2006
15	Bãi Đá Đỏ	20,4	0,1	0,0	0,0	16,1	0,6	3,3	2006
	Trung bình	26,9	0,5	0,04	0,2	10,1	7,5	4,5	
	Sai số chuẩn (s.e.)	7,4	0,2	0,03	0,1	2,6	2,8	1,6	

**Bảng 4.** Mật độ (cá thể/100m<sup>2</sup>) một số họ cá có giá trị làm cảnh tại các trạm khảo sát  
**Table 4.** Density (inds./100m<sup>2</sup>) of ornamental fishes at study sites

TT	Điểm khảo sát	Cá cảnh	Cá bướm	Cá thia	Cá bàng chài	Cá thiên thần	Cá thù lù	Năm khảo sát
1	Cùm Meo	36,0	1,8	14,5	2,3	0,0	0,0	2005
2	Rạn Tượng	32,0	0,3	30,5	1,3	0,0	0,0	2005
3	Bắc Rạn Trào	170,0	1,4	151,4	11,0	0,0	0,0	2005
4	Tây Rạn Trào	264,5	3,8	185,3	13,5	0,0	0,0	2005
5	Hòn Đen	337,0	1,6	255,1	17,1	0,0	0,0	2013
6	Bãi Tre	57,4	1,0	28,1	10,9	0,0	1,0	2006
7	Bãi Ông	297,3	2,1	251,5	12,1	0,0	0,0	2006
8	Lạch Cỏ Cò	52,9	3,5	18,5	10,4	0,0	0,3	2006
9	Bắc Mỹ Giang	69,8	4,0	37,5	15,3	0,0	0,0	2006
10	Nam Mỹ Giang	82,9	3,5	37,6	29,0	0,0	0,0	2006
11	Hòn Đỏ	147,8	7,5	86,0	28,0			2014
12	Hòn Thẹo	118,5	12,0	49,0	37,5			2014
13	Rạn Bông	159,3	18,8	65,8	40,0			2014
14	Rạn Ngâm	29,0	0,9	7,6	19,3	0,0	0,4	2006
15	Bãi Đá Đỏ	33,9	1,9	10,5	18,8	0,0	0,0	2006
	Trung bình	125,9	4,3	81,9	17,8	0,0	0,1	
	Sai số chuẩn (s.e.)	26,4	1,3	22,3	3,0	0,0	0,1	



### 3.3. Mật độ động vật đáy không xương sống kích thước lớn:

Mật độ tổng số của các nhóm ĐVĐKXS kích thước lớn tại các trạm khảo sát dao động từ 0,0 – 59,4 cá thể/100m<sup>2</sup>, trung bình: 11,4 ± 5,9 cá thể/100m<sup>2</sup> (Bảng 5). Khu vực Bãi Ông và Hòn Đen có mật độ ĐVĐKXS cao hơn rất nhiều so với các khu vực còn lại. Trong thành phần của ĐVĐKXS, cầu gai đen (*Diadema* spp.) chiếm ưu thế (trung bình: 10,8 ± 5,9 cá thể/100m<sup>2</sup>), cao nhất ở Bãi Ông và Hòn Đen (Bảng 5). Mật độ trung bình của sao biển gai đạt 0,4 ± 0,1 cá thể/100m<sup>2</sup>, cao nhất tại khu vực Bãi Tre,

Nam Hòn Mỹ Giang và Rạn Ngâm (> 0,5 cá thể/100m<sup>2</sup>). Các nhóm nguồn lợi chỉ thị khác hiện diện trên rạn với mật độ không đáng kể hoặc hoàn toàn vắng mặt (Bảng 5). Tôm hùm (*Panulirus* spp.), tôm bác sĩ (*Stenopus hispidus*), cầu gai bút chì (*Heterocentrotus mammillatus*), hải sâm (*Holothuria* spp.) và trai tai tượng (*Tridacna* spp.) chỉ được ghi nhận tại 1 - 3 trạm trong số 12 trạm rạn khảo sát với mật độ trung bình < 0,1 cá thể/100m<sup>2</sup>. Riêng ốc tù và (*Charonia tritonis*) không được ghi nhận trên tất cả các trạm. Điều này cho thấy thực trạng nguồn lợi bị khai thác quá mức.

**Bảng 5.** Mật độ (cá thể/100m<sup>2</sup>) của một số nhóm ĐVĐKXS kích thước lớn tại các trạm khảo sát  
**Table 5.** Density (inds./100m<sup>2</sup>) of key indicators of macro-invertebrates at study sites

TT	Điểm khảo sát	Tôm bác sỹ	Tôm hùm	Cầu gai bút chì	Cầu gai đen	Sao biển gai	Hải sâm	Ốc tù và	Trai tai tượng	Tổng cộng
1	Cùm Meo	0,0	0,0	0,0	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9
2	Rạn Tượng	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
3	Bắc Rạn Trào	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
4	Tây Rạn Trào	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Hòn Đen	0,0	0,0	0,0	49,0	0,5	0,3	0,0	0,1	49,9
6	Bãi Tre	0,3	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,3	1,6
7	Bãi Ông	0,0	0,0	0,0	59,3	0,1	0,0	0,0	0,0	59,4
8	Lạch Cỏ Cò	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Bắc Mỹ Giang	0,0	0,1	0,0	8,5	0,1	0,4	0,0	0,3	9,4
10	Nam Mỹ Giang	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	0,0	0,0	0,0	1,6
11	Rạn Ngâm	0,0	0,0	0,0	4,5	0,9	0,0	0,0	0,0	5,4
12	Bãi Đá Đỏ	0,0	0,0	0,1	2,8	0,5	0,0	0,0	0,0	3,4
	Trung bình	0,05	0,01	0,01	10,8	0,4	0,06	0,0	0,06	11,4
	Sai số chuẩn (s.e.)	0,03	0,01	0,01	5,9	0,1	0,04	0,0	0,03	5,9

## 4. Tình hình khai thác và sử dụng tài nguyên

### 4.1. Khai thác thủy sản:

Ngư cụ khai thác thủy sản liên quan đến rạn san hô trong vịnh Vân Phong có sự thay đổi theo từng mùa vụ và công suất tàu thuyền, trong đó lặn, soi bộ, nhá, giã cào, xiết điện, lưới nổi, lưới chìm, lưới ba màng, lưới 1 & 3, câu và lợi bộ được xem là những nghề khai thác chính. Hoạt động khai thác diễn ra quanh năm, ngoại trừ nghề nhá đánh bắt cua ghe hoạt động có tính chất mùa vụ với thành phần nguồn lợi khá đa dạng.

Nghề soi, lặn, đánh lưới nổi, lưới chìm, lưới ba màng và lưới 1, 3 là những loại nghề hoạt động khai thác nguồn lợi trực tiếp trên các rạn san hô. Lặn bắt cá mú sống (*Epinephelus* spp., *Cephalopholis* spp., *Plectropomus* spp.), cá kềm (*Plectorhinchus* spp.), cá hồng (*Lutjanus* spp.), cá hè (*Lethrinus* spp.), cùng với nhiều loài sinh vật đáy như ốc nhày (*Strombus* sp.), sò lông (*Anadara antiquata*), trai ngọc môi đen (*Pinctada margaritifera*), bàn mai (*Atrina vexillum*), ngao rá (*Periclypta puerperca*) và tu hải (*Lutraria sieboldii*) được xem là hoạt động khai thác chủ yếu trên rạn. Khai thác ốc đụn (*Trochus* spp.), trai tai tượng

(*Tridacna* spp.) và bào ngư (*Haliotis* spp.) làm thực phẩm và hàng mỹ nghệ cũng diễn ra khá phổ biến với cường độ cao trong quá khứ. Nguồn lợi hải sâm cũng trở nên kém phong phú, trừ khu Rạn Trào do quá trình phục hồi và quản lý mang lại.

#### 4.2. Du lịch:

Việc sử dụng tài nguyên hệ sinh thái rạn san hô phục vụ cho du lịch biển ở vịnh Vân Phong cũng đã được quan tâm trong nhiều năm qua, đặc biệt tại KBTB Rạn Trào và Hòn Ông. Tuy nhiên, quy mô của hoạt động này vẫn còn nhỏ lẻ và mang tính chất tự phát. Gần đây, một số câu lạc bộ lặn ở Nha Trang cũng đã tổ chức các tour lặn biển ở Lạch Cửa Bé, Lạch Cổ Cò, Vũng Trâu Nằm nhưng với tuần suất không cao.

### 5. Các môi tác động

Như đã đề cập ở trên, phần lớn các rạn san hô trong vịnh Vân Phong không còn duy trì trong tình trạng tốt, trong đó rất ít rạn có độ phủ san hô sống đạt mức độ tốt và nhiều rạn có độ phủ < 10%. Số liệu giám sát ở những điểm rạn cố định ở khu vực Hòn Đen, Bãi Tre, Nam Hòn Mỹ Giang từ năm 2003 – 2006 cho thấy độ phủ san hô chết có xu hướng gia tăng trong khi nguồn lợi sinh vật rạn (cá và ĐVĐKXS) đều trở nên khan hiếm (Võ Sĩ Tuấn và cs., 2008). Rạn san hô ở khu vực Cùm Meo, Rạn Tượng phần lớn đã bị chết, ngoại trừ các tập đoàn san hô dạng khối và san hô mềm còn sống sót. Điều này cho thấy một tình trạng chung là các rạn san hô trong vịnh đang diễn biến theo chiều hướng xấu đi và nhiều rạn bị suy thoái nặng. Nguyên nhân gây nên sự suy thoái và giảm chất lượng của các rạn san hô ở đây rất phức tạp, nhưng tập trung vào một số các tác động sau đây:

#### 5.1. Khai thác quá mức:

Nhìn chung, nguồn lợi sinh vật trong vịnh, đặc biệt là các vùng ven bờ có dấu hiệu suy giảm rất rõ rệt. Đáng kể nhất là nguồn lợi cá nổi và cá đáy nhưng hiện nay sản lượng đã bị suy giảm nhiều. Nghề đánh cá nổi bằng lưới nổi, lưới chìm, lưới rạn, soi đèn khai thác chủ yếu cũng là những loài cá

kích thước nhỏ và phẩm chất kém, ngoại trừ một số loài cá đối.

Số liệu điều tra nguồn lợi trên các rạn san hô năm 2003 – 2004 đều cho thấy sự khan hiếm hoặc vắng mặt của các nhóm cá có giá trị thực phẩm cao, kích thước lớn (> 30cm) như cá mú, cá hồng, cá hè, cá kềm, cá bò da, cá cam,... Các nhóm loài ĐVĐKXS có giá trị như hải sâm, tôm hùm, trai tai tượng, ốc tù và, nhum sọ, ốc đụn được ghi nhận với mật độ rất thấp do đã bị khai thác cạn kiệt. Tu hải được xem là nguồn lợi có giá trị kinh tế cao được phát hiện và khai thác rộ ở khu vực xung quanh Rạn Trào kể từ tháng 3/2004 với sản lượng khoảng 150 kg/ngày và giá thành 15.000 đ/kg, tuy nhiên sản lượng của chúng đã bị giảm nhanh chóng xuống còn khoảng 15 kg/ngày vào tháng 8/2004. Các loài hải sâm có giá trị kinh tế cao như hải sâm mít, hải sâm vú,... hầu như không được ghi nhận trên các rạn. Theo thông tin tham vấn từ ngư dân lặn trong vùng thì nguồn lợi trên các rạn san hô đã bị cạn kiệt, vì vậy nguồn lợi khai thác được hiện nay chủ yếu từ những vùng xa bờ.

#### 5.2. Khai thác hủy diệt:

Mặc dù không có những số liệu cụ thể ghi nhận các hoạt động khai thác hủy diệt như đánh mìn, dùng hóa chất độc hại, khai thác san hô sống làm hàng mỹ nghệ diễn ra trong vịnh, nhưng những dẫn liệu từ các đợt khảo sát trong vòng 3 năm trở lại đây đều ghi nhận những di chứng của các hoạt động khai thác này trên một số rạn ở khu vực Hòn Đỏ, Cùm Meo, Bãi Tre, Bắc và Nam Hòn Mỹ Giang. Theo ngư dân Xuân Tự thì mỗi ngày trung bình có ít nhất 2 – 3 vụ đánh cá bằng chất nổ diễn ra tại Cùm Meo (Nguyễn Văn Long và cs., 2005). Khai thác cạn kiệt san hô chết trên các bãi triều và thậm chí dưới triều làm vật liệu xây dựng các đầm nuôi tôm diễn ra khá phổ biến trong nhiều năm qua và gây suy thoái ở nhiều vùng rạn như ở Hòn Điệp Sơn, Hòn Vung.

#### 5.3. Sự bùng nổ của sinh vật địch hại:

Sao biển gai được ghi nhận ở hầu hết các điểm rạn khảo sát trong vịnh Vân Phong. Số

liệu giám sát hàng năm tại 4 điểm rạn san hô cố định là Bãi Tre, Hòn Đen, Bắc và Nam Hòn Mỹ Giang từ năm 2003 – 2006 cho thấy mật độ sao biển gai rất cao, trung bình 1,0 - 1,9 cá thể/100m<sup>2</sup>. Một số nơi như Hòn Đỏ và phía Nam Hòn Mỹ Giang có thể ghi nhận được > 6,3 cá thể/100m<sup>2</sup>. Bên cạnh đó, mật độ của ốc gai (*Drupella* spp.) cũng được ghi nhận với mật độ cao, trung bình trong cùng giai đoạn nói trên. Sự hiện diện với mật độ cao của các nhóm sinh vật địch hại này đã góp phần tiêu diệt san hô, làm giảm chất lượng và gây suy thoái cho nhiều khu vực rạn ở vịnh Vân Phong.

#### 5.4. Lắng đọng trầm tích:

Một số rạn san hô trong vịnh Bến Gỏi (như xung quanh cụm đảo Hòn Bíp) đang bị suy thoái do tình trạng bùn hóa nền đáy, nhất là ở đới chân rạn và đây có thể là quá trình tự nhiên với sự xâm lấn của nền đáy bùn phía ngoài rạn, vốn là nền đáy phổ biến trong vịnh Bến Gỏi (Võ Sĩ Tuấn và cs., 2005). Các đánh giá nhanh mức độ lắng đọng trầm tích trên rạn cho thấy một số khu vực như Cùm Meo, Rạn Trướng, phía Tây Nam Rạn Trào, Bãi Ông bị che phủ khá dày bởi lớp trầm tích mịn. Sự hiện diện với mức độ cao hàm lượng lắng đọng trên rạn có thể là do sự gia tăng lượng chất thải và trầm tích từ đầm nuôi tôm và các hoạt động ven bờ phát tán đến các rạn san hô ở những khu vực nói trên.

#### 5.5. Tẩy trắng san hô:

Mặc dù chưa có nhiều tư liệu nghiên cứu và đánh giá liên quan đến biến cố tẩy trắng đối với rạn san hô ở vịnh Vân Phong, song kết quả giám sát vào tháng 8/2010 đã ghi nhận tình trạng san hô bị tẩy trắng ở khu vực Hòn Đen với độ phủ chỉ đạt 4,9%, trong đó các giống có tỉ lệ tẩy trắng cao gồm *Montipora* (2,5%) và *Galaxea* (2,4%). Điều này cho thấy rằng, các rạn san hô ở vịnh Vân Phong cũng đang chịu tác động bởi biến cố tẩy trắng liên quan đến tình trạng biến đổi khí hậu hiện nay.

#### 5.6. Ô nhiễm:

Mặc dù chưa có nhiều tư liệu minh họa cho tác động này, tuy nhiên tình trạng xâm

lấn của rong biển trên rạn san hô đã được ghi nhận ở một số nơi, và đây có thể là hậu quả của việc tăng cao hàm lượng muối dinh dưỡng trong nước biển vào những thời kỳ nhất định và cần được quan tâm đặc biệt trong bối cảnh các hoạt động nuôi trồng, mở rộng khu dân cư ven biển đang phát triển ồ ạt như hiện nay (Võ Sĩ Tuấn và cs., 2005).

#### 5.7. Các mối đe dọa tiềm tàng:

Vịnh Vân Phong đang được quy hoạch phát triển với rất nhiều mục đích, trong đó các hoạt động xây dựng cảng, chuyên tải dầu, nuôi trồng thủy sản đều có tiềm năng gây ô nhiễm và tác động tiêu cực lên rạn san hô nói riêng và tài nguyên biển nói chung.

### 6. Các giải pháp quản lý

Để giảm thiểu các tác động và nâng cao khả năng quản lý thích ứng trong tình hình mới, các giải pháp cần được tiến hành đồng bộ và tổng hợp trên nhiều phương diện và mang tính chất định hướng lâu dài cụ thể như sau:

#### 6.1. Xây dựng cơ sở khoa học cho việc quản lý hiệu quả tài nguyên rạn san hô:

Trong nhiều năm qua, mặc dù đã có nhiều đề tài, dự án tiến hành khảo sát và nghiên cứu liên quan đến đa dạng sinh học và nguồn lợi sinh vật trong các rạn san hô và ở vịnh Vân Phong nói chung. Tuy nhiên, các kết quả nói trên thiếu tính đồng bộ và cập nhật nên chưa đáp ứng các yêu cầu quản lý trong tình hình mới do sự phát triển khá nhanh của các hoạt động kinh tế-xã hội trong những năm gần đây, đặc biệt là vấn đề biến đổi khí hậu (BĐKH). Vì vậy, việc tiến hành nghiên cứu, đánh giá lại hiện trạng và xu thế thay đổi của hệ sinh thái rạn san hô nói riêng và tài nguyên sinh vật nói chung nhằm xác định các biện pháp bảo vệ, duy trì tính đa dạng sinh học cần tiếp tục quan tâm trong thời gian tới. Việc nghiên cứu xác định các khu vực quan trọng về khía cạnh sinh học và sinh thái (rạn nguồn, tính liên kết giữa các hệ sinh thái, quá trình bổ sung, khả năng thích ứng của các hệ sinh thái đối với BĐKH, các bãi tập trung, bãi đẻ và bãi

ương giống của các nhóm nguồn lợi sinh vật quan trọng) cần phải được triển khai nhằm phục vụ cho việc điều chỉnh kế hoạch phân vùng quản lý.

#### *6.2. Phân vùng chức năng và xây dựng phương án quản lý phù hợp:*

Dưới ảnh hưởng của các tác động từ tự nhiên và con người hiện nay, đặc biệt là tình trạng BĐKH, tài nguyên rạn san hô nói riêng và các hệ sinh thái biển nói chung đang phải đối mặt với các tác động nặng nề do bão, lũ và sự gia tăng nhiệt độ bất thường gây hiện tượng tẩy trắng san hô ở nhiều khu vực trong năm gần đây. Vì vậy, các hệ sinh thái cũng như đa dạng sinh học tại những khu vực này không còn duy trì trong tình trạng tốt và đang bị suy giảm chất lượng. Với tình trạng BĐKH và tác động nhân sinh do các hoạt động phát triển kinh tế-xã hội đang diễn ra ngày càng mạnh hơn sẽ làm cho tài nguyên các hệ sinh thái và nguồn lợi sinh vật trong vịnh Vân Phong dễ bị tổn thương hơn nên việc phân vùng và xây dựng phương án bảo tồn những khu vực đại diện có tầm quan trọng về khía cạnh sinh thái cũng như nghề cá sẽ góp phần bảo tồn và duy trì các giá trị đa dạng sinh học và nguồn lợi liên quan đến các hệ sinh thái, đặc biệt là rạn san hô phục vụ các định hướng và chiến lược phát triển kinh tế-xã hội theo hướng đa mục tiêu trong thời gian trước mắt cũng như lâu dài ở khu kinh tế Vân Phong.

#### *6.3. Thiết lập mạng lưới các khu bảo tồn quy mô nhỏ và đa dạng hóa phương thức quản lý:*

Trong những năm qua, một số vùng rạn đã được quản lý theo hình thức phân cấp quản lý cho chính quyền địa phương và cộng đồng (KBTB Rạn Trào) và cho doanh nghiệp (Hòn Ông). Mặc dù còn nhiều khó khăn, song việc quản lý theo phương thức này đã đạt được một số kết quả rất đáng khích lệ trong việc bảo tồn và nâng cao ý thức, trách nhiệm của các bên liên quan trong việc bảo vệ tài nguyên. Một số kết quả đánh giá trong giai đoạn 2001-2005 cũng cho thấy có những dấu hiệu phục hồi

độ phủ cũng như mật độ của một số nhóm nguồn lợi cá và ĐVĐKXS kích thước lớn trên các rạn san hô tại khu vực này (Nguyễn Văn Long và cs., 2005). Vì vậy, việc mở rộng phạm vi và phân cấp quản lý tài nguyên theo phương thức giao quyền quản lý cho các đơn vị doanh nghiệp và cộng đồng ở những khu vực khác có tầm quan trọng, đặc biệt những khu vực bãi tập trung, bãi đẻ và bãi ương giống của các đối tượng nguồn lợi thủy sản sẽ hình thành mạng lưới các khu bảo tồn quy mô nhỏ nhằm góp phần nâng cao hiệu quả bảo tồn và quản lý tài nguyên trong thời gian sắp tới.

#### *6.4. Phục hồi hệ sinh thái và tạo những điểm đến mới cho du lịch:*

Các kết quả khảo sát và nghiên cứu trong nhiều năm qua cho thấy tình trạng các rạn san hô không còn duy trì trong điều kiện tốt và nhiều khu vực đang trong tình trạng suy thoái do những tác động của tự nhiên và con người. Do vậy, việc tiến hành phục hồi hệ sinh thái ở những khu vực suy thoái là hết sức cần thiết nhằm gia tăng số lượng và thúc đẩy nhanh quá trình phục hồi của các rạn san hô. Việc phục hồi và quản lý tốt các khu vực quan trọng sẽ góp phần giảm áp lực cho các khu vực đang bị quá tải, đồng thời tạo ra những điểm đến mới cho hoạt động du lịch trong tương lai.

#### *6.5. Nâng cao nhận thức và trách nhiệm của các bên liên quan về bảo tồn và sử dụng bền vững tài nguyên:*

Như đã đề cập ở trên, việc khai thác quá mức và hủy diệt (khai thác bằng chất nổ, sử dụng hóa chất độc hại để bắt cá sống) tuy đã được kiểm soát song vẫn còn diễn ra ở một số khu vực nhưng không được ghi nhận chính thức. Điều này chỉ được nhận thấy qua các cuộc hội thảo và tham vấn với cộng đồng. Do đó, việc xây dựng chương trình và hoạt động nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng là điều cấp thiết và mang tính lâu dài. Trước thực tế rằng việc thi hành pháp luật đối với phương thức đánh bắt bằng cyanide là không khả thi đối với các cơ quan chính quyền, vai trò của các tổ cộng đồng/ban quản lý địa phương càng cần được chú trọng

và thúc đẩy trong việc phối hợp chặt chẽ và hỗ trợ với các cơ quan quản lý liên quan như Ban Quản lý vịnh Vân Phong, Chi Cục KT & BVNLTS và các đơn vị biên phòng. Việc tổ chức các cuộc hội thảo truyền thông và tham vấn đúng biện pháp và có nội dung phù hợp theo từng nhóm đối tượng cụ thể sẽ góp phần nâng cao sự hiểu biết, nhận thức đúng trách nhiệm và tăng cường sự hợp tác giữa các thành phần trong việc sử dụng bền vững tài nguyên theo định hướng lâu dài.

#### 6.6. Giám sát và đánh giá hiệu quả quản lý tài nguyên:

Trong những năm gần đây, mặc dù đã có một số hoạt động giám sát đã được tiến hành trong khuôn khổ của một số đề tài, dự án, tuy nhiên do hạn chế về nguồn tài chính nên hoạt động này không được tiến hành liên tục hoặc chỉ được tiến hành ở quy mô hạn hẹp (ví dụ: trong chương trình giám sát của tỉnh chỉ tiến hành tại khu vực Hòn Đen với tuần suất 3 năm/lần) nên chưa phản ánh đúng tình hình thực tiễn và đáp ứng được yêu cầu quản lý. Vì vậy, việc xây dựng kế hoạch giám sát có hệ thống, có tính đại diện và chọn lựa các thông số phù hợp phản ánh được tình trạng và xu thế biến động một cách liên tục sẽ góp phần cung cấp những dẫn liệu quan trọng giúp cho các nhà quản lý tìm ra các giải pháp hạn chế những tác động tiêu cực trước mắt và xây dựng những kế hoạch, giải pháp lâu dài nhằm quản lý thích ứng đối với những thay đổi của các quá trình tự nhiên và hoạt động kinh tế-xã hội trong tương lai.

**Lời cảm ơn:** Bài báo được thực hiện trong khuôn khổ của đề tài “*Nghiên cứu thiết lập một số khu duy trì nguồn giống thủy sản ở Việt Nam*” do Bộ NN & PTNT tài trợ và đề tài cấp cơ sở “*Quản lý động vật đáy mềm vịnh Vân Phong*” của Phòng Nguồn lợi Thủy sinh vật năm 2013 trên cơ sở tổng quan và phân tích nguồn tư liệu từ các đề tài, dự án đã được tiến hành ở vịnh Vân Phong từ trước đến nay. Tập thể tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Bộ NN & PTNT, NUFU (Na Uy), Sở KH & CN Khánh Hòa, Sở TN & MT Khánh Hòa, Trung tâm Quan trắc TN & MT Khánh Hòa và Viện Hải dương học đã

hỗ trợ và giúp đỡ để chúng tôi thực hiện và hoàn thành các đề tài, dự án nói trên.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Văn Khương và Chu Tiến Vĩnh, 2008. Đánh giá nguồn lợi cá rạn san hô ở một số vùng dự kiến thiết lập khu bảo tồn biển và một số loài hải sản có giá trị kinh tế cao ở dọc thềm lục địa Việt Nam, đề xuất các giải pháp sử dụng bền vững nguồn lợi. Viện Nghiên cứu Hải sản. Báo cáo tổng kết đề tài, 304 trang.
- Latypov Iu Ia., 1982. Thành phần loài và phân bố của san hô cứng trên các rạn san hô Phú Khánh. Sinh học biển, 6: 5-12 (tiếng Nga).
- Nguyễn Tác An, 1999. Đánh giá khả năng khai thác các hệ sinh thái điển hình phục vụ hoạt động du lịch vịnh Vân Phong – Đại Lãnh. Viện Hải dương học. Báo cáo tổng kết đề tài, 104 trang.
- Nguyễn Văn Long, 2006. Điều tra, nghiên cứu rạn san hô và các hệ sinh thái liên quan vùng biển từ Hòn Chảo đến nam đảo Hải Vân và bán đảo Sơn Trà. Viện Hải dương học. Báo cáo tổng kết đề tài, 142 trang.
- Nguyễn Văn Long (Chủ nhiệm đề tài), Võ Sĩ Tuấn, Hoàng Xuân Bền, Phan Kim Hoàng, Hứa Thái Tuyên, Nguyễn Xuân Vy và Dương Trọng Kiểm, 2008. Đánh giá đa dạng sinh học và chất lượng môi trường của khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm: 2004 – 2008. Viện Hải dương học. Báo cáo tổng kết đề tài, 107 trang.
- Nguyễn Văn Long, 2009. Cá rạn san hô ở vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, 9(3): 38-66.
- Nguyễn Văn Long (Chủ nhiệm đề tài), Võ Sĩ Tuấn, Hoàng Xuân Bền, Hứa Thái Tuyên và Phan Kim Hoàng, 2009. Đa dạng sinh học vùng biển xung quanh Cù Lao Cau, tỉnh Bình Thuận. Viện Hải dương học. Báo cáo tổng kết, 72 trang.
- Nguyễn Văn Long, 2013. Nguồn lợi cá rạn san hô vùng biển ven bờ Phú Yên. Tạp

- chí Khoa học và Công nghệ Biển, 13(1): 31-40.
- Tống Phước Hoàng Sơn, 2008. Điều tra hiện trạng phân bố rạn san hô vùng biển ven bờ Khánh Hòa làm cơ sở quy hoạch, bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững. Viện Hải dương học. Báo cáo tổng kết đề tài, 162 trang.
- Võ Sĩ Tuấn & Phan Kim Hoàng, 1996. Thành phần loài san hô cứng ở các vùng ven biển phía nam Việt Nam. Tuyển tập Nghiên cứu Biển, VII: 194 – 204. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Huy Yết & Nguyễn Văn Long, 2005. Hệ sinh thái rạn san hô biển Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Chi nhánh Thành phố Hồ Chí Minh, 212 trang.
- Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Văn Long, Hoàng Xuân Bền, Phan Kim Hoàng và Hứa Thái Tuyền, 2008. Giám sát rạn san hô vùng biển ven bờ Việt Nam: 1994 – 2007. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 108 trang.
- Võ Sĩ Tuấn, 2009. Điều tra, đánh giá thực trạng hệ sinh thái rạn san hô vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên và đề xuất giải pháp bảo tồn dựa vào cộng đồng. Viện Hải dương học. Báo cáo tổng kết đề tài, 107 trang.
- Vo S. T., L. DeVantier, T. T Hua & K. H. Phan, 2014. Ninh Hai waters (South Vietnam): a hotspot of reef corals in the Western South China Sea. Raffles Bulletin of Zoology, 62: 513-520.