

## ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ TẠI CÁC MÔ HÌNH DOANH NGHIỆP THAM GIA QUẢN LÝ RẠN SAN HÔ VÌ MỤC ĐÍCH DU LỊCH SINH THÁI Ở VỊNH NHA TRANG

**Võ Sĩ Tuấn<sup>\*</sup>, Hứa Thái Tuyền, Nguyễn Văn Long,  
Phan Kim Hoàng, Hoàng Xuân Bền, Mai Xuân Đạt**

*Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*  
\*E-mail: vosituan@gmail.com

Ngày nhận bài: 5-8-2018; Ngày chấp nhận đăng: 16-12-2018

**Tóm tắt.** Mô hình quản lý rạn san hô vì mục đích du lịch sinh thái được thực hiện với sự tham gia của Viện Hải dương học, Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa và 3 doanh nghiệp bao gồm Công ty TNHH Nhà nước MTV Yến Sào, Công ty TNHH Vinpearl Nha Trang và Công ty Du lịch Trí Nguyên. Hiệu quả sau 3 năm quản lý được đánh giá thông qua phân tích xu thế biến động về độ phủ san hô, mật độ cá rạn và sinh vật đáy kích thước lớn. Sự ổn định độ phủ san hô ở khu vực Sau Sao - Vinpearl và Bãi Sạn - Hòn Miếu chứng tỏ san hô không bị suy thoái. Trong khi đó, độ phủ san hô ở Nam Hòn Tằm tăng rõ rệt trong giai đoạn 2015–2017 nhưng giảm đột ngột vào năm 2018 do bão số 12 diễn ra vào tháng 11/2017. Tổng mật độ cá rạn biến động không rõ rệt với ưu thế là nhóm cá có kích thước nhỏ hơn 10 cm, trong khi nhóm cá có kích thước lớn suy giảm đáng kể về mật độ. Mật độ động vật đáy kích thước lớn rất thấp và chủ yếu thuộc về các nhóm không có giá trị kinh tế. Phân tích này chứng tỏ rằng hoạt động quản lý đã ngăn chặn được tác động của con người gây suy thoái san hô nhưng chưa có hiệu quả với hoạt động khai thác nguồn lợi quá mức.

**Từ khóa:** Hiệu quả quản lý, rạn san hô, du lịch sinh thái, san hô cứng, cá rạn, sinh vật đáy.

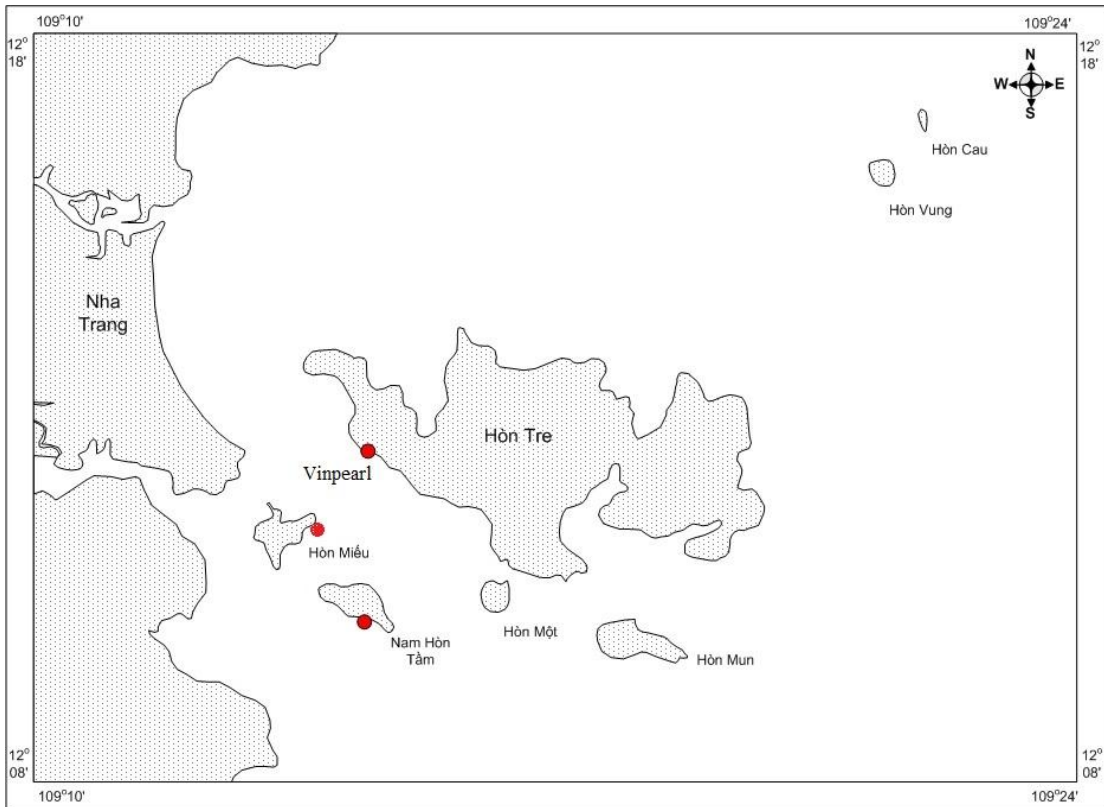
### MỞ ĐẦU

Tầm quan trọng về sự tham gia của các doanh nghiệp đối với sự phát triển bền vững biển và đại dương đã được ghi nhận trong nhiều văn bản của Liên Hiệp Quốc với mục tiêu hướng đến sự cân bằng giữa tăng trưởng và phát triển kinh tế với duy trì sức khỏe và năng suất của biển [1]. Trong khuôn khổ dự án UNEP/GEF Biển Đông, một số điểm trình diễn như Fangchengang (China), Batu Ampur (Indonesia) đã áp dụng quan điểm này trong quản lý rừng ngập mặn và mang lại hiệu quả không chỉ về sinh thái mà còn có ý nghĩa kinh tế đối với địa phương và cộng đồng [2]. Một số mô hình doanh nghiệp tham gia cũng đã được triển khai ở Việt Nam nhưng chưa có xuất bản khoa học về hiệu quả quản lý.

Trong khuôn khổ đề tài “*Nghiên cứu đề xuất một số khu vực có thể phục hồi và tái tạo hệ sinh thái rạn san hô phục vụ du lịch sinh thái ở Khánh Hòa*”, các cơ quan quản lý (Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa), khoa học (Viện Hải dương học) và 3 doanh nghiệp đã cùng nhau xây dựng mô hình doanh nghiệp tham gia quản lý rạn san hô vì mục đích du lịch sinh thái. Với sự tư vấn của cơ quan khoa học và quản lý, các doanh nghiệp bao gồm Công ty TNHH Nhà nước MTV Yến Sào, Công ty TNHH Vinpearl Nha Trang và Công ty Du lịch Trí Nguyên đã lựa chọn 3 khu vực rạn san hô là: Sáu Sao - Vinpearl, Nam Hòn Tằm và Bãi Sạn - Hòn Miếu (hình 1) để triển khai mô hình. Theo thỏa thuận, Viện Hải dương học chịu trách nhiệm đánh giá hiện trạng rạn san hô

trước khi quản lý, hỗ trợ phục hồi sinh thái và đánh giá hiệu quả quản lý. Doanh nghiệp triển khai thực hiện mô hình với các nhiệm vụ: Thiết lập phao ranh giới khu vực triển khai mô hình; tăng cường bảo vệ nhằm ngăn ngừa các hoạt động gây hại đến hệ sinh thái rạn san hô và khai thác nguồn lợi sinh vật; và tiếp quản mô hình sau khi kết thúc đề tài và khai thác mô

hình cho mục đích du lịch bền vững. Hoạt động của các mô hình được thực hiện từ năm 2015 đến 2018. Đánh giá này tập trung phân tích xu thế biến động của các thông số sinh thái, từ đó nhận định về thành công và hạn chế trong quản lý nhằm nâng cao hiệu quả và nhân rộng mô hình.



Hình 1. Vị trí triển khai các mô hình doanh nghiệp quản lý rạn san hô

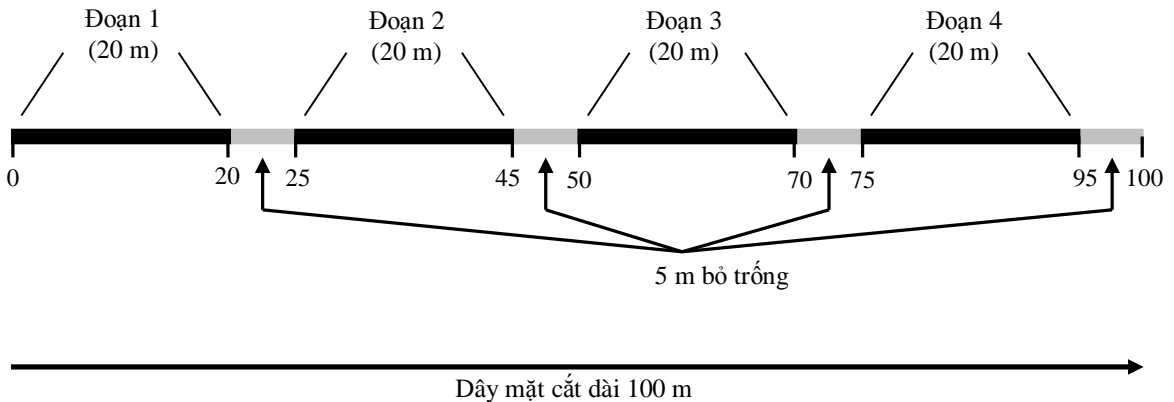
## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đánh giá hiệu quả quản lý rạn san hô được thực hiện bằng cách thu thập và so sánh số liệu về độ phủ san hô và các hợp phần đáy khác, mật độ cá và sinh vật đáy kích thước lớn cũng như các tổn hại do hoạt động của con người. Các mốc thời gian đánh giá bao gồm: Tháng 6 và 11 năm 2015 (thời điểm trước quản lý và phục hồi), tháng 7 và 12 năm 2017 và tháng 4–5 năm 2018.

Tại mỗi thời điểm, một mặt cắt 100 m được rải song song với bờ ở vị trí cố định trên sườn dốc rạn. Các chuyên gia lặn theo dọc mặt cắt, đánh giá độ phủ san hô và các hợp phần đáy

bằng kỹ thuật mặt cắt điểm, đánh giá mật độ cá và sinh vật đáy theo kỹ thuật dải mặt cắt trên mặt cắt theo 4 đoạn lặp: 0–20 m, 25–45 m, 50–70 m và 75–95 m (hình 2). Kỹ thuật đo đếm cụ thể các đối tượng nghiên cứu được thực hiện theo phương pháp Reef Check [3], theo đó, trên mỗi đoạn 20 m đánh giá viên sẽ ghi nhận các thông số về độ phủ các hợp phần đáy theo phương pháp điểm chạm, mật độ cá rạn, động vật đáy kích thước lớn được ghi nhận trong diện tích 100 m<sup>2</sup> (20 × 5 m). Các thông số dùng để đánh giá hiệu quả gồm độ phủ san hô cứng (HC), san hô vỡ vụn (RB), tổng mật độ cá, mật độ cá các nhóm kích thước (< 10 cm, 10–20

cm, > 20 cm); và mật độ sinh vật đáy lớn gồm tôm hùm, cầu gai, hải sâm, sao biển gai, tôm bác sỹ, trai tai tượng, ốc tù và ốc đụn.

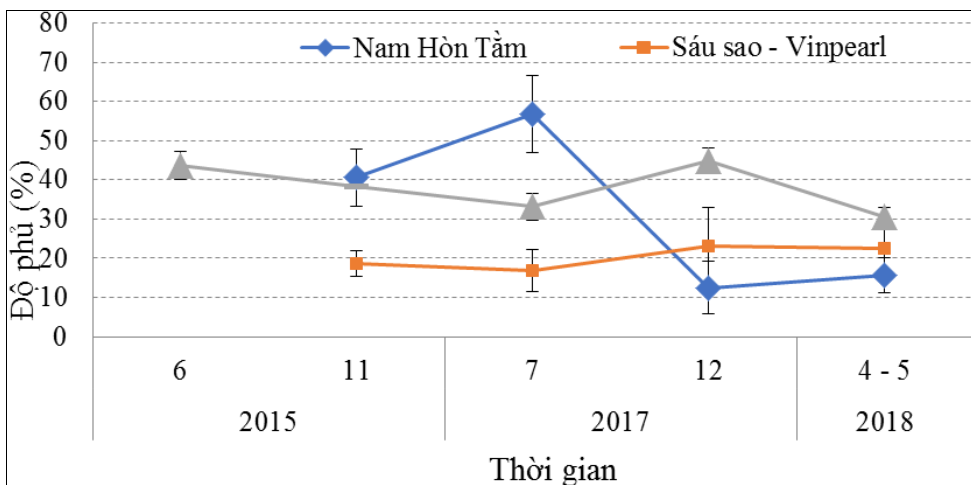


Hình 2. Sơ đồ bố trí 4 đoạn trên dây mặt cắt nghiên cứu dài 100 m

### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Sự biến động về độ phủ san hô theo thời gian cho thấy, khu vực Vinpearl và Bãi Sạn có độ phủ san hô tương đối ổn định. Tại khu vực nam Hòn Tằm, độ phủ san hô tăng lên đáng kể trong giai đoạn 2015–2017, ghi nhận hiệu quả tích cực của hoạt động quản lý của mô hình. Tuy nhiên, độ phủ san hô suy giảm đột ngột từ 56,8% vào tháng 7 năm 2017 xuống còn 12,5% vào tháng 12 năm 2017, tức giảm gần 80%

(hình 3). Nguyên nhân được xác định là do khu vực này bị ảnh hưởng nặng nề của cơn bão số 12 đổ bộ vào Khánh Hòa vào ngày 4/11/2017, hầu như san hô ở khu vực này bị bão tàn phá. Số liệu về tính phổ biến của các giống san hô (bảng 1) cho thấy, khu vực nam Hòn Tằm được ưu thế bởi san hô cứng dạng cành giống *Acropora* và dạng phiến giống *Montipora*. Đây là những san hô có tốc độ tăng trưởng nhanh nên nhanh chóng phục hồi khi được bảo vệ nhưng cũng dễ bị đổ gãy do sóng gió.



Hình 3. Biến động độ phủ (%) san hô tại các điểm khảo sát

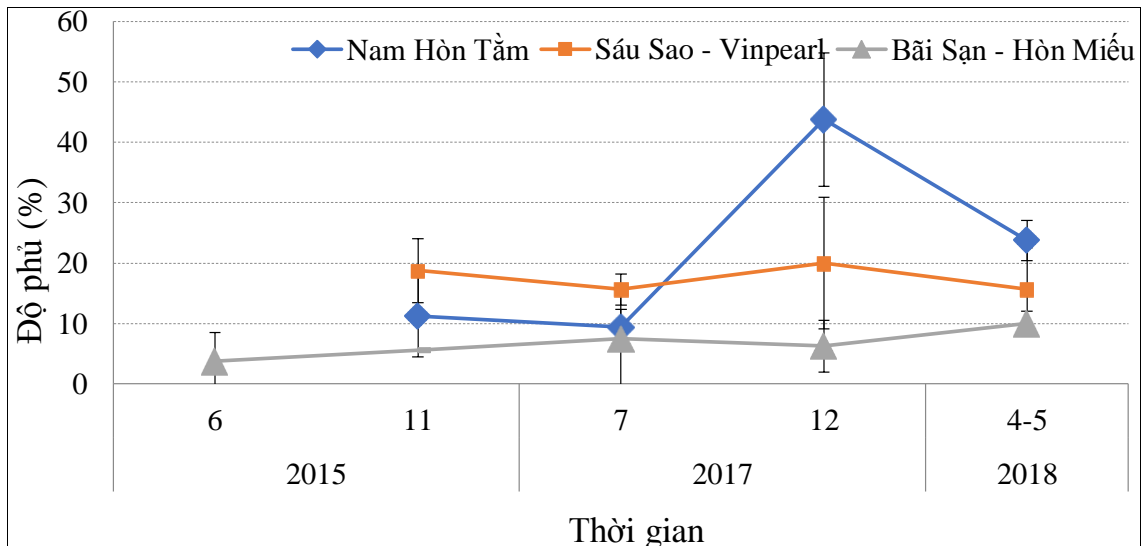
Độ phủ của san hô vỡ vụn sau bão tăng khá cao tại khu vực Hòn Tằm từ 9,4% lên 43,8% với tỉ lệ tăng gần 80% tương ứng với tỉ lệ suy

giảm của độ phủ san hô cứng, trong khi sự thay đổi về độ phủ vỡ vụn ở Vinpearl và Bãi Sạn là không đáng kể (hình 4). Độ phủ san hô ít giao

động ở 2 điểm Vinpearl và Bãi Sạn cho thấy không có tác động gây hủy hoại san hô nhưng chưa có sự gia tăng độ phủ nhờ quá trình phục hồi tự nhiên của rạn san hô.

Bảng 1. Độ phủ (%) một số giống san hô phổ biến trên các rạn nghiên cứu

Giống san hô	Vinpearl (11/2015)	Nam Hòn Tằm (11/2015)	Bãi Sạn (7/2017)
<i>Porites</i>	16,88		9,38
<i>Acropora</i>	11,25	18,13	1,25
<i>Montipora</i>		18,75	0,63
<i>Fungia</i>	1,88	0,63	3,13
<i>Millepora</i>	10		1,88
<i>Sinularia</i>	3,13		7,5
<i>Cyphastrea</i>	0,63		0,63
<i>Echinopora</i>	1,25		
<i>Pocillopora</i>	1,25		
<b>Tổng số giống</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>10</b>



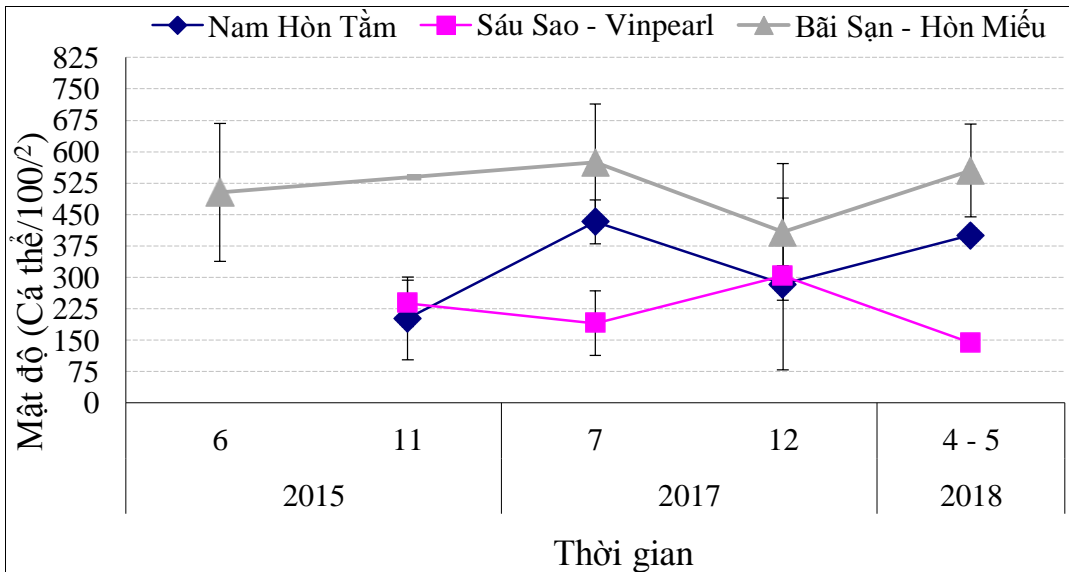
Hình 4. Biến động độ phủ (%) san hô vụn vụn tại các điểm khảo sát

Tổng mật độ cá rạn san hô tại các điểm mô hình ít biến động theo thời gian và không theo xu thế rõ rệt. Dường như có sự gia tăng mật độ cá ở nam Hòn Tằm song song với việc độ phủ san hô được cải thiện trong thời gian từ năm 2015 đến 2017 nhưng lại suy giảm sau cơn bão số 12 vào tháng 11/2017 (hình 5).

Một bức tranh chung là hầu như mật độ cá rạn chưa được cải thiện sau hơn 2 năm quản lý. Hiện trạng mật độ cá rạn san hô tại các điểm vào năm 2018 dao động trong khoảng 202–503 cá thể/100 m<sup>2</sup>. Trong đó, mật độ cá rạn san hô tại Bãi Sạn có giá trị cao nhất đạt 503 cá thể/100 m<sup>2</sup> (hình 6). Kết quả cũng cho thấy tại cả 3 điểm khảo sát mật độ cá rạn san hô tập

trung vào nhóm có kích thước nhỏ từ 1–10 cm chiếm tỉ lệ 85,3% tổng số mật độ và Bãi Sạn cũng là điểm có mật độ nhóm cá này cao nhất (453 cá thể/100 m<sup>2</sup>). Đối với nhóm cá có kích thước từ 10–20 cm có mật độ khá thấp trung bình dao động từ 38–50 cá thể/100 m<sup>2</sup>, nhóm này chiếm tỉ lệ 14,5% tổng số và có xu thế giảm tại cả ba điểm (hình 7), ngoại trừ việc gia tăng đột ngột vào tháng 12/2017 tại khu vực Vinpearl mà chưa rõ nguyên nhân. Nhóm cá có kích thước > 20 cm hầu như hiếm gặp tại các điểm khảo sát, chỉ ghi nhận được vài cá thể ở Vinpearl và nam Hòn Tằm. Như vậy, có thể nhận thấy là cảnh quan rạn san hô Bãi Sạn khá hấp dẫn nhờ mật độ cá cao. Tuy nhiên, tại cả ba

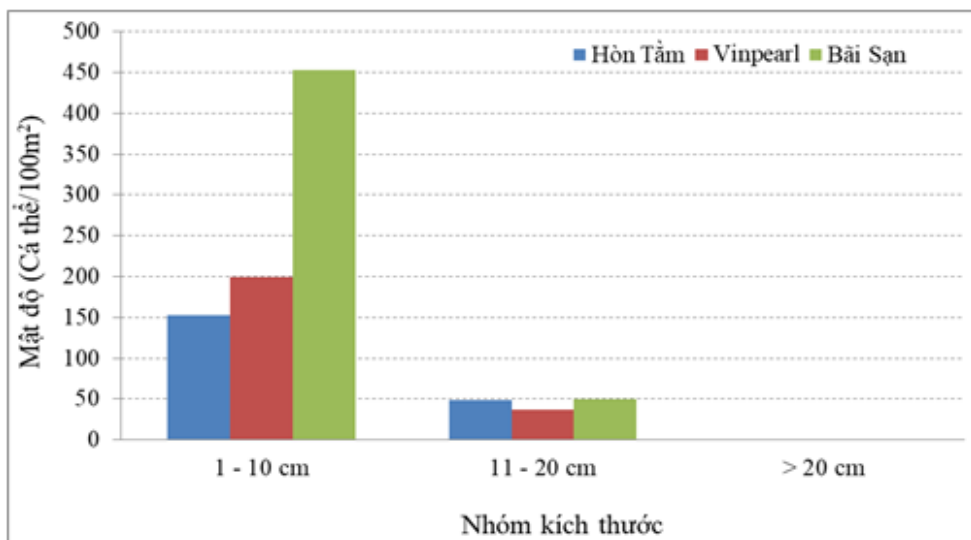
điểm hoạt động khai thác thủy sản chưa được có kích thước lớn.  
ngăn chặn mà biểu hiện là sự nghèo nàn của cá



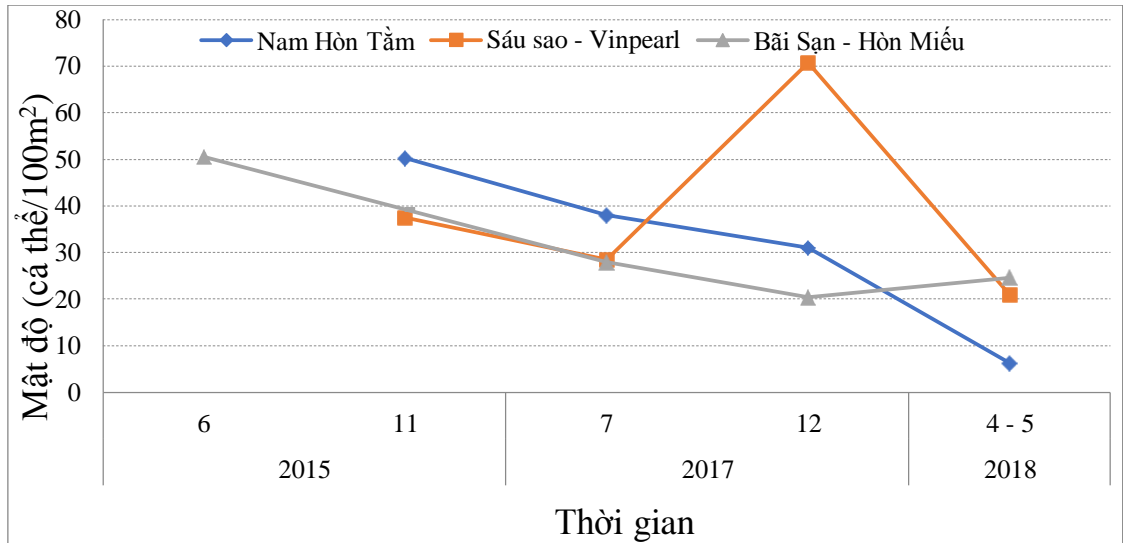
Hình 5. Biến động mật độ cá rạn san hô ( cá thể/100 m<sup>2</sup>) tại các điểm khảo sát

Kết quả giám sát cá rạn san hô tại các điểm giám sát cố định từ năm 2002–2015 ở khu Bảo tồn biển vịnh Nha Trang cho thấy mật độ cá rạn tại Hòn Mun ( cả hai điểm tây bắc và tây nam Hòn Mun) có sự biến động theo hướng tăng theo thời gian là có ý nghĩa. Trong khi đó các điểm khác mật độ cá rạn không ổn định hoặc có

biến động theo hướng giảm dần (Hoàng Xuân Bền và nnk., (2015)). Như vậy, vấn đề tăng cường công tác bảo vệ nhằm ngăn chặn tình trạng khai thác nguồn lợi cần được đặt ra tại các vùng không được bảo vệ nghiêm ngặt của Khu bảo tồn, bao gồm các khu vực Vinpearl, nam Hòn Tằm và Bãi Sạn.



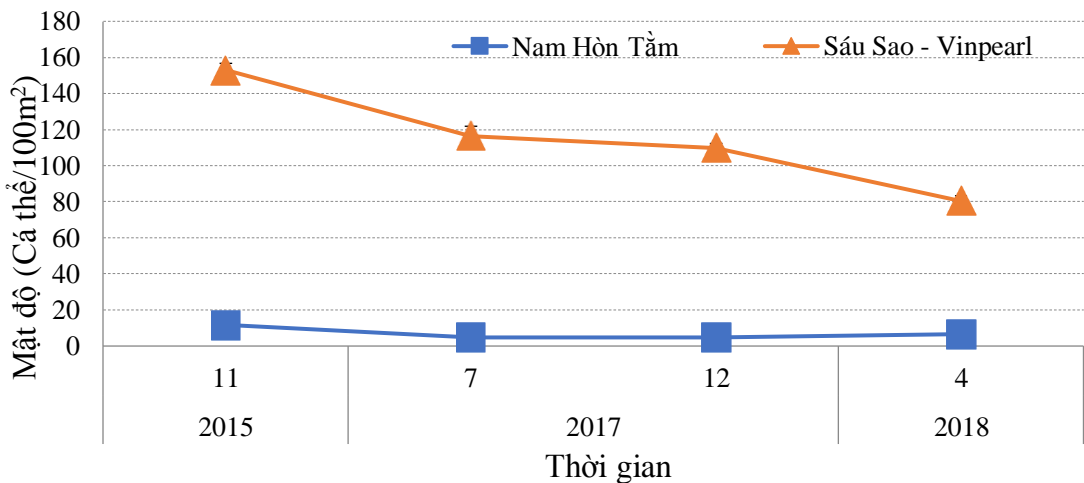
Hình 6. Hiện trạng mật độ ( cá thể/100 m<sup>2</sup>) theo nhóm kích thước của cá san hô tại các điểm khảo sát



Hình 7. Biến động mật độ cá (cá thể /100 m<sup>2</sup>) có kích thước 10–20 cm theo thời gian

Theo thời gian, mật độ động vật không xương sống kích thước lớn ở khu vực Vinpearl có xu hướng giảm dần từ 153 cá thể/100 m<sup>2</sup> năm 2015 xuống còn 80 cá thể/100 m<sup>2</sup> vào tháng 4 năm 2018. Trong khi khu vực nam Hòn

Tằm hầu như không có sự thay đổi và vẫn duy trì ở mức độ rất thấp (hình 8). Tương tự, khu vực Bãi Sạn mật độ động vật không xương sống rất thấp chỉ vài cá thể/100 m<sup>2</sup> (không thể hiện được số liệu).



Hình 8. Biến động mật độ (cá thể/100 m<sup>2</sup>) của động vật không xương sống kích thước lớn theo thời gian ở nam Hòn Tằm và Sáu Vinpearl

Sự nghèo nàn nguồn lợi động vật đáy rạn san hô ở các khu vực nghiên cứu là Vinpearl, Hòn Tằm và Bãi Sạn nói riêng cũng như ở vịnh Nha Trang nói chung là nguyên nhân của sự khai thác quá mức [4]. Kết quả giám sát năm 2015 tại các điểm giám sát cố định ở khu Bảo tồn biển vịnh Nha Trang lại tiếp tục khẳng định

về tình trạng khai thác quá mức vẫn để lại hậu quả dai dẳng tại các rạn san hô ở vịnh Nha Trang, khi mà mà sinh vật có giá trị nguồn lợi cao còn lại quá ít không còn khả năng tái tạo phục hồi tự nhiên và lại tiếp tục bị khai thác. Một số khu vực khác mật độ sinh vật đáy chủ yếu vẫn chỉ là cầu gai đen (*Diadema spp.*) và

thắt lưng (*Synapta* spp.), những loài được cho là ít có giá trị kinh tế, ngoại trừ vai trò sinh thái của chúng trên rạn [5].

### NHẬN XÉT

Mô hình đã áp dụng quan điểm liên kết giữa cơ quan quản lý, khoa học và doanh nghiệp trong quản lý và sử dụng bền vững tài nguyên hệ sinh thái. Thực tế cho thấy việc quản lý mặt nước còn nhiều bất cập, nhất là đối với áp lực khai thác nguồn lợi mọi lúc mọi nơi, và không thể kiểm soát. Điều này đòi hỏi cần có sự liên kết chặt chẽ hơn giữa doanh nghiệp và các cơ quan chức năng cũng như cần thể chế hóa việc doanh nghiệp tham gia quản lý và sử dụng hợp lý với mục tiêu vừa bảo tồn thiên nhiên vừa phát triển kinh tế - xã hội. Những kết quả bước đầu trong xây dựng mô hình tại vịnh Nha Trang tuy còn khiêm tốn nhưng là tiền đề để nhân rộng không chỉ trong tỉnh Khánh Hòa.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Holthus, P., 2018. Ocean governance and the private sector. *World Ocean Council*. 23 p.
- [2] Vo, S. T., Pernetta, J. C., and Paterson, C. J., 2013. Lessons learned in coastal habitat and land-based pollution management in the South China Sea. *Ocean & Coastal Management*, **85**, 230–243.
- [3] Hodgson, G., Kiene, W., Mihaly, J., Liebeler, J., Shuman, C., and Maun, L., 2004. Reef Check Instruction Manual: A Guide to Reef Check. *Coral Reef Monitoring, Institute of the Environment, University of California at Los Angeles*. 86 p.
- [4] Võ Sĩ Tuấn, 2011. Biến động đa dạng sinh học rạn san hô ở vịnh Nha Trang và các giải pháp quản lý. *Tuyển tập Hội nghị Toàn quốc về Khoa học và Công nghệ biển, Tiểu ban sinh học và tài nguyên biển*. Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. Tr. 29–39.
- [5] Hoàng Xuân Bền, Hứa Thái Tuyền, Phan Kim Hoàng, Nguyễn Văn Long, Võ Sĩ Tuấn, 2015. Hiện trạng, xu thế và khả năng phục hồi đa dạng sinh học rạn san hô ở vịnh Nha Trang. *Tuyển tập Nghiên cứu biển*, **21**(2), 176–187.

AN ASSESSMENT ON THE EFFECTIVENESS OF CORAL REEF  
MANAGEMENT BY TOURISM SECTOR  
IN NHA TRANG BAY, VIETNAM

**Vo Si Tuan, Hua Thai Tuyen, Nguyen Van Long,  
Phan Kim Hoang, Hoang Xuan Ben, Mai Xuan Dat**

*Institute of Oceanography, VAST, Vietnam*

**Abstract.** The models of coral reef management for the development of ecological tourism were conducted under the coordination among the 3 businesses (Khanh Hoa Salanganes Nest Company, Vinpearl Nha Trang and Tri Nguyen Tourism), Institute of Oceanography and Khanh Hoa Department of Natural Resources & Environment. The analysis of trends of coral cover, density of reef fishes and big size invertebrates at 3 sites allowed assessing effectiveness of 3 years' management. The stability of hard coral cover, except the decline at southern Hon Tam due to impacts of the typhoon in Nov., 2017 indicated no increased damage to corals from human activities. However, the dominance of small size fish (< 10 cm in length), the decline of density of larger size fish and the poorness of large size invertebrate showed continuous overexploitation at these managed areas.

**Keywords:** Management effectiveness, coral reefs, ecological tourism, hard corals, reef fish, invertebrates.