

Coral reef fishes in the banks and rocky islands in the offshore waters of Binh Thuan province

Mai Xuan Dat

Institute of Oceanography, VAST, Vietnam
E-mail: maixuandat2014@gmail.com

Received: 30 July 2019; Accepted: 6 October 2019

©2019 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

Abstract

Binh Thuan province is located in the South Central Coast of Vietnam with favorable conditions for living coral reefs. The coral reefs were mainly investigated in coastal water areas and Phu Quy island, meanwhile other areas such as the banks and rocky islands seem to lack information. This study was conducted to evaluate the species composition and distribution of coral reef fish communities in the Royal Bishop banks and around rocky islands in Julia shoal in the offshore waters of Binh Thuan province in April 2019. A total of 151 species belonging to 86 genera and 33 families of coral reef fishes were recorded. Among them, 4 species for the first time recorded in Vietnam are *Helcogramma striata* (Hansen, 1986) (Tripterygiidae), *Pseudanthias squamipinnis* (Peters, 1855) (Serranidae), *Bodianus bilunulatus* (Lacepède, 1801) and *Coris aygula* (Lacepède, 1801) (Labridae). The total average density of coral reef fish in the offshore waters of Binh Thuan is quite high at $1,104.9 \pm 617$ individuals/250 m², most of them are small sized fish and ornamental fish group, the large sized fish and target fish group accounts for a relatively low rate, but their density here is much higher compared to that in the coastal waters of Binh Thuan province. The comparative analysis also shows that sites in coral reef around rocky islands have species richness and density of coral reef fish higher than the bank area.

Keywords: Coral reef fishes, Royal Bishop banks, Julia shoal, Binh Thuan, Vietnam.

Cá rạn san hô trong các bãi ngầm và đảo đá ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận

Mai Xuân Đạt

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam
E-mail: maixuandat2014@gmail.com

Nhận bài: 30-7-2019; Chấp nhận đăng: 6-10-2019

Tóm tắt

Tỉnh Bình Thuận nằm ở vùng duyên hải Nam Trung Bộ, với điều kiện thuận lợi cho các rạn san hô sinh sống. Các nghiên cứu về rạn san hô nơi đây tập trung chủ yếu ở khu vực ven bờ và đảo Phú Quý, các khu vực bãi cạn và xung quanh các đảo đá ở ngoài khơi chưa có điều kiện để khảo sát. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá được thành phần và phân bố của quần xã cá rạn san hô trong bãi ngầm Royal Bishop và quanh các đảo đá tại bãi cạn Julia ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận vào tháng 4/2019. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận 151 loài thuộc 86 giống và 33 họ cá rạn san hô. Trong đó có 4 loài lần đầu tiên ghi nhận cho Việt Nam là các loài *Helcogramma striata* Hansen, 1986 (Tripterygiidae), *Pseudanthias squamipinnis* (Peters, 1855) (Serranidae), *Bodianus bilunulatus* (Lacepède, 1801) và *Coris aygula* Lacepède, 1801 (Labridae). Mật độ trung bình tổng số của cá rạn san hô tại vùng biển ngoài khơi Bình Thuận là khá cao $1.104,9 \pm 617$ cá thể/250 m², trong đó đa số là nhóm cá có kích thước nhỏ và nhóm cá cảnh, nhóm cá kích thước lớn và cá thực phẩm chiếm tỉ lệ khá thấp tuy nhiên so với vùng ven bờ tỉnh Bình Thuận thì mật độ của chúng tại đây lại cao hơn nhiều. Các phân tích so sánh cũng cho thấy các trạm khu vực rạn san hô ven đảo đá có độ giàu có về loài và mật độ cá rạn san hô cao hơn so với khu vực rạn ngầm.

Từ khóa: Cá rạn san hô, bãi ngầm Royal Bishop, bãi cạn Julia, Bình Thuận, Việt Nam.

MỞ ĐẦU

Bình Thuận là một tỉnh thuộc vùng duyên hải Nam Trung Bộ, có tọa độ địa lý từ 10°33'42" đến 11°33'18" vĩ độ Bắc, từ 107°23'41" đến 108°52'18" kinh độ Đông. Phía bắc giáp với tỉnh Lâm Đồng, phía đông bắc giáp tỉnh Ninh Thuận, phía tây giáp tỉnh Đồng Nai, và phía tây nam giáp Bà Rịa-Vũng Tàu, ở phía đông và nam giáp Biển Đông với đường bờ biển dài khoảng 192 km. Bình Thuận có vùng lãnh hải rộng hơn 52 nghìn km² và đây là một trong ba ngư trường lớn của cả nước. Vùng biển Bình Thuận có 2 đảo chính, lớn nhất là đảo Phú Quý với diện tích 17,4 km², cách thành phố Phan Thiết 56 hải lý về phía tây bắc, đảo còn lại là Cù Lao Cau với diện tích khoảng 140

ha, cách bờ chừng 9 km. Ngoài ra, vùng biển này còn một số bãi ngầm và đảo đá nằm ở ngoài thềm lục địa của Việt Nam cách bờ biển khoảng hơn 100 km.

Tập hợp các kết quả nghiên cứu cho thấy, vùng biển Bình Thuận có sự phân bố của các hệ sinh thái đặc thù, đặc biệt là hệ sinh thái rạn san hô, chủ yếu tập trung ở khu vực biển ven bờ và đảo Phú Quý. Kết quả nghiên cứu sơ bộ đã xác định được khu vực Vĩnh Hảo và xung quanh đảo Cù Lao Cau có 134 loài san hô thuộc 48 giống san hô cứng, 28 loài san hô mềm, 2 loài san hô sừng và 2 loài thủy tức san hô [1]. Nguồn lợi cá rạn san hô cũng bước đầu ghi nhận tại khu vực này có 211 loài thuộc 87 giống và 35 họ cá rạn san hô [2]. Tại đảo Phú

Quý, quần xã san hô cứng cũng đã được nghiên cứu, bước đầu ghi nhận có 220 loài thuộc 50 giống và 15 họ san hô đã được tìm thấy [3]. Tuy nhiên, vẫn chưa có công bố chi tiết nào về cá rạn san hô ở vùng biển quanh đảo Phú Quý nói riêng và các bãi ngầm đảo đá ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận nói chung. Mặc dù nguồn lợi cá rạn san hô ở đảo Phú Quý và Cù Lao Cau đã được tập hợp khá đầy đủ trong đề tài nghiên cứu cơ bản của Nguyễn Văn Long năm 2014, sau khi tập hợp các nghiên cứu trước đó của chính nhóm tác giả, kết quả đã ghi nhận được tại vùng biển xung quang đảo Cù Lao Cau có 314 loài, 121 giống và 41 họ cá rạn san hô; quanh đảo Phú Quý có 170 loài, 86 giống và 33 họ cá rạn san hô phân bố (báo cáo tổng kết đề tài NAFOSTED: Quần xã cá rạn san hô và san hô tạo rạn vùng biển ven bờ phía nam Việt Nam, mã số: 106.14-2010.67 lưu trữ tại Viện Hải dương học).

Có thể thấy, mặc dù các nghiên cứu về rạn san hô ở những vùng nước và các đảo ven bờ ở nước ta đã được tiến hành khá nhiều. Tuy nhiên, về các đảo đá và vùng bãi cạn xa bờ nằm trên thềm lục địa của nước ta vẫn chưa có điều kiện để nghiên cứu. Đặc biệt ở vùng biển Bình Thuận, các nghiên cứu về rạn san hô còn khá

khêm tốn, chủ yếu tập trung ở vùng biển ven bờ và đảo Phú Quý. Chưa có một nghiên cứu nào về rạn san hô xung quanh các đảo đá và bãi cạn ở vùng biển xa bờ nơi đây. Vì vậy để có được nguồn tư liệu đầy đủ hơn của quần xã cá rạn san hô ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận. Bài báo này sẽ cung cấp những dẫn liệu bước đầu về cá rạn san hô từ chuyến khảo sát bổ sung vào 4/2019, thuộc nhiệm vụ hợp tác quốc tế về khoa học công nghệ giữa Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Viện Hàn lâm Khoa học Nga trên tàu Viện sĩ OPARIN lần thứ 6. Nguồn tư liệu này sẽ góp phần đánh giá đầy đủ hơn giá trị nguồn lợi cá rạn san hô nói riêng và đa dạng sinh học cho việc sử dụng hợp lý tài nguyên vùng biển này trong tương lai.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành tại 4 điểm ở các khu vực bãi ngầm Royal Bishop và các đảo đá khu vực bãi cạn Julia ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận vào tháng 4/2019 bao gồm: Bishop 1 và Bishop 2 (thuộc bãi rạn ngầm Royal Bishop), Catwick 1 và Catwick 2 (thuộc khu vực bãi cạn Julia). Vị trí và tọa độ của các trạm khảo sát được trình bày trong bảng 1 và hình 1.

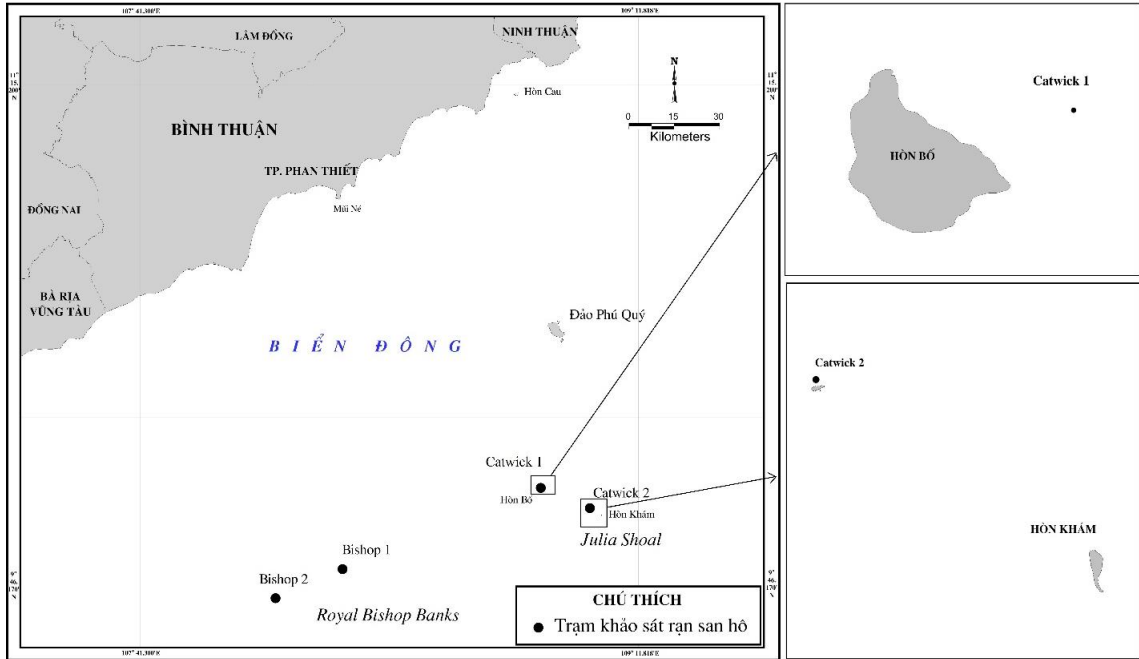
Bảng 1. Tọa độ vị trí các trạm khảo sát rạn san hô ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận

STT	Trạm khảo sát	Khu vực	Kinh độ	Vĩ độ	Độ sâu
1	Bishop 1	Royal Bishop Banks	108,300752°	09,814549°	25 m
2	Bishop 2	Royal Bishop Banks	108,097689°	09,727826°	14,5 m
3	Catwick 1	Julia Shoal	108,901168°	10,055941°	15 m
4	Catwick 2	Julia Shoal	109,049877°	09,995735°	22 m

Đánh giá quần xã cá rạn san hô được thực hiện trên ba mặt cắt, mỗi mặt cắt dài 50 m đặt cách nhau 10 m trên cùng một đới. Tại mỗi trạm, sau khi mặt cắt đã được cố định khoảng 15 phút, người khảo sát cá tiến hành thu thập số liệu theo phương pháp của English et al., (1997) [4], Hodgson et al., (2003) [5]. Người khảo sát tiến hành bơi chậm theo đường zíc zắc dọc theo mặt cắt để ghi nhận thành phần loài, số lượng cá thể và kích thước (đến từng cm theo chiều dài tổng - total length) của từng loài trong phạm vi 250 m² (50 m dài và 5 m rộng). Sau khi hoàn thành công việc thu thập số liệu trên mặt cắt, người khảo sát tiến hành bơi xung quanh vùng bên ngoài mặt cắt để ghi nhận

những loài cá chưa bắt gặp trên mặt cắt nhằm bổ sung vào danh mục thành phần loài của trạm khảo sát.

Thời gian điều tra trên mỗi mặt cắt dài 50 m dao động từ 35–40 phút tùy thuộc vào điều kiện của rạn và được tiến hành trong khoảng từ 9:00–14:00 giờ. Bên cạnh đó, chúng tôi kết hợp với việc chụp ảnh các loài cá trong từng trạm khảo sát để so sánh và đối chiếu sau này. Việc định loại cá rạn được dựa theo các tài liệu phân loại của Carcasson (1977), Randall et al., (1990), Myers (1991), Kuitert (1992), Allen et al., (2002, 2012) [6–11]. Danh mục thành phần loài được rà soát và chỉnh lý theo World Register of Marine Species (WORMS).



Hình 1. Sơ đồ các trạm khảo sát rạn san hô vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận

Xác định loài mới cho Việt Nam thông qua đối chiếu danh mục thành phần loài của nghiên cứu này với các danh mục đã được công bố như: A check list of the marine and freshwater fishes of Vietnam của Orsi [12], danh mục cá biển Việt Nam - tập 4 của Nguyễn Hữu Phụng [13], thành phần cá rạn san hô biển Việt Nam của Nguyễn Hữu Phụng [14], đa dạng sinh học và giá trị nguồn lợi cá rạn san hô biển Việt Nam của Nguyễn Nhật Thi và nnk., [15], danh mục thành phần loài cá rạn san hô vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ của Nguyễn Văn Long [16], nguồn lợi cá rạn san hô xung quanh đảo Cù Lao Cau - tỉnh Bình Thuận của Nguyễn Văn Long và nnk., [2], nguồn lợi cá rạn san hô vùng biển ven bờ Phú Yên của Nguyễn Văn Long [17], đa dạng sinh học và tiềm năng nguồn lợi cá rạn san hô vùng biển quần đảo Trường Sa của Nguyễn Nhật Thi và nnk., [18].

Việc phân chia cá rạn san hô thành các nhóm cá chính dựa vào tính chất sử dụng phổ biến của chúng, trong đó nhóm cá có giá trị thực phẩm là những họ cá có kích thước lớn và thường được khai thác làm thức ăn gồm các họ cá hồng (Lutjanidae), cá hề (Lethrinidae), cá mú (Serranidae), cá kềm (Haemulidae), cá mó (Scaridae), cá đuôi gai (Acanthuridae), cá miền

(Caesionidae), cá khế (Carangidae), cá đổng (Nemipteridae), cá phèn (Mullidae), cá đĩa (Siganidae), cá bò da (Balistidae) và cá bò giầy (Monacanthidae); và nhóm cá cánh là những họ cá còn lại có kích thước bé, ít có giá trị thực phẩm và thường được khai thác để trưng bày trong các bể nuôi cá cảnh.

Thống kê và xử lý số liệu bằng phần mềm Excel 2010. Phân tích nhóm quần xã dựa trên ma trận giống nhau với số liệu thành phần loài tại các trạm nghiên cứu. Việc tính toán các chỉ số độ giàu có về loài (d), độ đa dạng (H'), chỉ số cân bằng (J') trong quần xã giữa các trạm cũng được thực hiện trên phần mềm PRIMER 6.0.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần loài và phân bố

Kết quả khảo sát đã ghi nhận được 151 loài cá rạn san hô thuộc 86 giống và 33 họ (bảng 1). Trong đó họ cá bàng chài (Labridae) có số lượng loài nhiều nhất với 30 loài (chiếm 19,9% tổng số loài), tiếp đến là họ cá thia (Pomacentridae) có 19 loài (12,6%), họ cá Bướm (Chaetodontidae) có 17 loài (11,3%), họ cá đuôi gai (Acanthuridae) có 11 loài (7,3%), họ cá mó (Scaridae) có 9 loài (6%), họ

cá mú (Serranidae) có 6 loài (4%), họ cá thiên thần (Pomacanthidae) có 5 loài (3,3%), các họ cá còn lại mỗi họ chỉ có từ 1–4 loài (bảng 2). Trong thành phần cá rạn san hô ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận đã bổ sung 4 loài mới ghi nhận cho danh mục cá rạn san hô biển Việt Nam là loài *Helcogramma striata* Hansen, 1986 (Tripterygiidae), *Pseudanthias*

squamipinnis (Peters, 1855) (Serranidae), *Bodianus bilunulatus* (Lacepède, 1801) và *Coris aygula* Lacepède, 1801 (Labridae) (phụ lục 1 và 2). Ngoài ra khi đối chiếu với các nghiên cứu trước đây tại khu vực vùng biển Bình Thuận cho thấy, nghiên cứu này bổ sung 37 loài mới cho danh mục cá vùng biển Bình Thuận.

Bảng 1. Số lượng họ, giống và loài cá rạn san hô tại các trạm khảo sát

Taxon	Bishop 1	Bishop 2	Bishop	Catwick 1	Catwick 2	Catwick	Tổng
Họ	19	24	26	21	25	26	33
Giống	33	51	56	52	55	68	86
Loài	49	79	93	84	80	111	151
Ti lệ %	32,5	52,3	61,6	55,6	53,0	73,5	100,0

Bảng 2. Cấu trúc thành phần loài cá rạn san hô tại các trạm khảo sát

STT	Họ	Bishop 1	Bishop 2	Bishop	Catwick 1	Catwick 2	Catwick	Tổng	Ti lệ (%)
1	Labridae	8	17	20	17	16	22	30	19,9
2	Pomacentridae	10	14	15	10	10	14	19	12,6
3	Chaetodontidae	5	7	9	13	8	14	17	11,3
4	Acanthuridae	1	5	5	6	7	10	11	7,3
5	Scaridae	6	5	8	4	5	5	9	6,0
6	Serranidae	0	2	2	3	4	4	6	4,0
7	Pomacanthidae	1	3	3	3	3	4	5	3,3
8	Blenniidae	0	4	4	3	2	2	4	2,6
9	Caesionidae	1	1	1	4	1	4	4	2,6
10	Holocentridae	2	1	2	0	3	3	4	2,6
11	Monacanthidae	0	2	2	3	1	3	4	2,6
12	Mullidae	2	3	3	3	3	4	4	2,6
13	Apogonidae	3	2	3	0	0	0	3	2,0
14	Lethrinidae	1	1	1	2	1	3	3	2,0
...	Các họ còn lại	9	12	15	13	16	18	28	18,5
	Tổng	49	79	93	84	80	110	151	100,0

Trong 4 trạm khảo sát, số loài nhiều nhất thuộc về trạm Catwick 1 với 84 loài, (chiếm hơn 55% tổng số loài), tiếp đến là trạm Catwick 2 với 80 loài, trạm Bishop 2 cũng có tới 79 loài và thấp nhất là trạm Bishop 1 chỉ với 49 loài. Xét riêng 2 khu vực có thể thấy, Catwick (với 111 loài) là khu vực có số loài cao hơn khu vực Bishop (với 93 loài). So sánh theo từng họ lại cho thấy tổng số họ ở hai khu vực là như nhau (cùng có 26 họ) tuy nhiên khu vực Catwick có số giống nhiều hơn so với khu vực Bishop (nhiều hơn 12 giống) (bảng 1). Như vậy có thể thấy, khu vực rạn ngầm Bishop kém đa dạng hơn so với rạn san hô ven đảo đá ở khu vực Catwick. Điều này có thể do rạn san hô khu vực bãi ngầm khá bằng phẳng, độ phủ san hô sống khá thấp (trung bình 17,9 %) và độ phủ đá

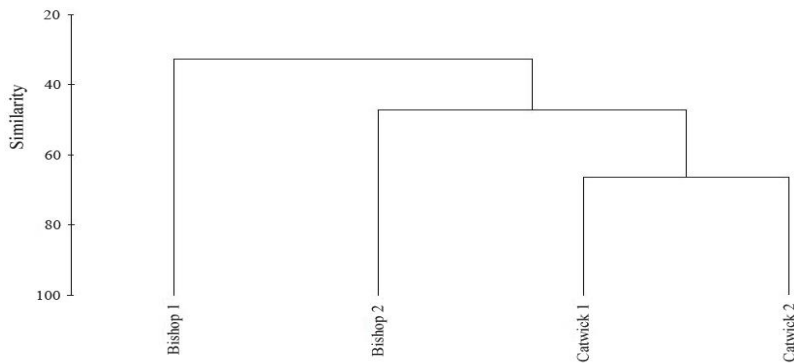
khá thấp (trung bình 15,8%); trong khi tại các rạn san hô ven đảo đá độ phủ san hô sống cao hơn (trung bình 35,4%), đồng thời lại có nhiều hang hốc và dốc đá (độ phủ của đá trung bình lên tới 41,3%), đây là điều kiện thuận lợi cho các loài cá rạn san hô kiếm ăn và ẩn náu.

Xét về số lượng loài theo các họ ưu thế cho thấy, họ cá bàng chài (Labridae) và cá bướm (Chaetodontidae) tại khu vực ven đảo đá là nhiều nhất (lần lượt 22 loài và 14 loài), trong khi họ cá thia (Pomacentridae) và họ cá mó (Scaridae) nhiều nhất ở khu vực rạn ngầm (lần lượt 15 loài và 8 loài) (bảng 2). Các họ còn lại sự chênh lệch về số loài giữa hai khu vực không đáng kể.

Kết quả phân tích nhóm về thành phần loài cá ghi nhận tại các trạm khảo sát cho thấy sự

hình thành 3 tập hợp khác nhau, bao gồm sinh cư rạn ven các đảo đá (trạm Catwick 1 và Catwick 2), sinh cư rạn ngầm ở Bishop 1 và sinh cư rạn ngầm ở Bishop 2. Có thể thấy mức tương đồng của hai trạm ở khu vực Catwick là khá cao (trên 60%), đây đều là những trạm rạn san hô ven các đảo đá nên điều kiện môi trường sống và thành phần loài cá rạn san hô ở đây cũng khá tương đồng. Riêng hai trạm của khu vực Bishop, mặc dù đều là sinh cư rạn ngầm tuy nhiên mức tương đồng giữa 2 trạm Bishop 1 và Bishop 2 là rất thấp (chỉ hơn 30%). Điều

này có thể vì Bishop là trạm có độ sâu lớn nhất (25 m) và mật độ cá ở đây cũng thấp nhất, so với Bishop 2 lại là trạm có độ sâu thấp hơn khá nhiều (chỉ 14,5 m) và mật độ cá rạn tại đây lại cao nhất trong các trạm khảo sát, Trong khi chỉ số tương đồng của trạm Bishop 2 so với khu vực Catwick lại cao hơn (lên đến hơn 45%), mặc dù đây là hai sinh cư khác nhau tuy nhiên độ sâu khảo sát giữa các trạm không chênh lệch quá nhiều, dẫn đến thành phần loài ở các trạm này đều khá đa dạng và có sự tương đồng cao hơn so với trạm Bishop 1 (hình 2).



Hình 2. Kết quả phân tích chỉ số giống nhau giữa các trạm khảo sát

Mật độ cá rạn san hô

Kết quả khảo sát cho thấy, mật độ trung bình tổng số của cá rạn san hô tại vùng biển ngoài khơi Bình Thuận là khá cao $1.104,9 \pm 617$ cá thể/250 m², trong đó chiếm đa số là nhóm cá có kích thước nhỏ từ 1–10 cm (với $944,4 \pm 579,1$ cá thể/250 m², chiếm 85,5%) và từ 11–20 cm (với $130,9 \pm 67,7$ cá thể/250 m², chiếm 11,8%). Nhóm cá có kích thước > 21 cm có mật độ khá thấp với hơn 21 cá thể/250 m² (chiếm khoảng 2,7%). Trong số các trạm khảo sát có thể thấy, mật độ cao nhất thuộc về trạm Bishop 2 với 1.696,5 cá thể/250 m², chủ yếu là cá có kích thước nhỏ từ 1–10 cm (1.587,0 cá thể/250 m² chiếm hơn 90%). Tiếp đến là 2 trạm khu vực Catwick (Catwick 1 và Catwick 2) với mật độ lần lượt là 1.391,0 và 1.069,0 cá thể/250 m². Trạm Bishop 1 có mật độ thấp nhất chỉ với 263,0 cá thể/250 m². Đối với nhóm cá có kích thước từ 21–30 cm, mật độ cao nhất thuộc về trạm Catwick 2 với 57,5 cá thể/250 m², trong khi ở nhóm cá kích thước > 30 cm mật độ cao nhất thuộc về trạm Catwick 1 (với 34,0 cá thể/250 m²). Nhìn chung, mật độ của nhóm cá

có kích thước lớn tại các trạm ở khu vực Catwick cao hơn so với khu vực Bishop, trong khi đó mật độ nhóm cá kích thước nhỏ cao nhất lại thuộc về trạm Bishop 2, còn trạm Bishop 1 lại là trạm có mật độ tất cả các nhóm cá thấp nhất (bảng 3).

Kết quả khảo sát cũng cho thấy, mật độ trung bình tổng số của nhóm cá cảnh là khá cao $949,6 \pm 573,1$ cá thể/250 m². Cao hơn rất nhiều so với vùng biển ven bờ xung quanh đảo Cù Lao Cau (với chỉ 69,8 cá thể/500 m²) [2]. Trong đó mật độ chủ yếu thuộc về họ cá Thia (Pomacentridae: Trung bình $705 \pm 549,0$ cá thể/250 m²), tiếp đến là họ cá bàng chài (Labridae: Trung bình $170,6 \pm 161,9$ cá thể/250 m²), họ cá thù lù (Zanclidae) và họ cá bướm (Chaetodontidae) có mật độ không quá cao (lần lượt $20,8 \pm 12,5$ cá thể/250 m² và $13,0 \pm 13,8$ cá thể/250 m²), trong khi họ cá thiên thần (Pomacanthidae) và họ cá sơn đá (Holocentridae) có mật độ rất thấp (lần lượt $3,6 \pm 1,4$ và $5,1 \pm 5,0$ cá thể/250 m²). Trong các trạm khảo sát thì Bishop 2 là trạm có mật độ nhóm cá cảnh cao nhất và đây cũng là trạm có

mật độ họ cá thia (Pomacentridae) cao nhất, trong khi Catwick 2 là trạm có mật độ họ cá bàng chài (Labridae) và cá bướm (Chaetodontidae) cao nhất. Trạm Bishop 1 là

trạm có mật độ các họ cá chủ yếu trong nhóm cá cảnh rất thấp, thấp nhất trong các trạm đã khảo sát (bảng 4).

Bảng 3. Mật độ (cá thể/250 m²) theo kích thước cá rạn san hô tại các trạm khảo sát

Trạm khảo sát	Nhóm kích thước				Tổng
	1-10	11-20	21-30	> 30	
Bishop 1	207,0	53,0	3,0	0	263,0
Bishop 2	1.587,0	98,5	9,0	2,0	1.696,5
Catwick 1	1.141,5	202,5	13,0	34,0	1.391,0
Catwick 2	842,0	169,5	57,5	0	1.069,0
Trung bình ± SD	944,4 ± 579,1	130,9 ± 67,7	20,6 ± 24,9	9,0 ± 16,7	1.104,9 ± 617,0
Tỉ lệ %	85,5	11,8	1,9	0,8	100,0

Bảng 4. Mật độ (cá thể/250 m²) một số họ cá cảnh chủ yếu tại các trạm khảo sát

Trạm khảo sát	Cá Bướm	Cá Sơn đá	Cá Bàng chài	Cá Thiên thần	Cá Thia	Cá Thù lù	Tổng
Bishop 1	5,0	2,0	44,0	2,0	125,0	2,0	217,0
Bishop 2	21,0	7,5	86,5	4,5	1.447,5	2,5	1.580,0
Catwick 1	21,5	0,0	405,0	3,0	665,0	16,5	1.152,5
Catwick 2	35,5	11,0	147,0	5,0	582,5	31,0	849,0
Trung bình	20,8	5,1	170,6	3,6	705,0	13,0	949,6
SD	12,5	5,0	161,9	1,4	549,0	13,8	573,1

Đối với nhóm cá thực phẩm, mật độ trung bình tổng số thấp hơn nhiều so với nhóm cá cảnh với $155,3 \pm 90,5$ cá thể/250 m², tuy nhiên so với khu vực ven bờ xung quanh đảo Cù Lao Cau lại cao hơn rất nhiều (chỉ $96,9$ cá thể/500 m²) [2]. Trong đó, mật độ cao nhất của nhóm cá thực phẩm thuộc về họ cá đuôi gai (Acanthuridae: $83,4 \pm 52,5$ cá thể/250 m²), tiếp đến là cá phèn (Mullidae: $44,2 \pm 19,1$ cá thể/250 m²), cá mó (Scaridae: $20 \pm 16,9$ cá thể/250 m²) và cá miền (Caesionidae: $15 \pm 10,2$ cá thể/250 m²). Các họ cá đĩa (Siganidae), cá mú (Serranidae), cá đồng (Nemipteridae) và cá hề có mật độ khá thấp (mật độ trung bình chỉ từ 2-9 cá thể/250 m²), riêng các họ cá hồng

(Lutjanidae), cá kềm (Haemulidae) mật độ cực thấp, chỉ bắt gặp một vài cá thể ở một số trạm. Trong các trạm khảo sát, mật độ nhóm cá thực phẩm cao ở các trạm khu vực Catwick, cao nhất ở trạm Catwick 1 với $238,5$ cá thể/250 m², tiếp đến là Catwick 2 với 220 cá thể/250 m² và thấp nhất ở trạm Bishop 1 với chỉ $46,0$ cá thể/250 m². Trong đó, trạm Catwick 1 và Catwick 2 là nơi tập trung các loài thuộc họ đuôi gai, cá phèn, cá mó và cá mú nhiều nhất. Họ cá miền có mật độ cao nhất tại trạm Bishop 1 và họ cá đĩa ở trạm Bishop 2 (bảng 5). Nhìn chung, nhóm cá thực phẩm có mật độ cao và tập trung chủ yếu tại các rạn san hô ven đảo đá ở khu vực Catwick.

Bảng 5. Mật độ (cá thể/250 m²) một số họ cá thực phẩm tại các trạm khảo sát

Trạm khảo sát	Cá đuôi gai	Cá miền	Cá hề	Cá phèn	Cá đồng	Cá mó	Cá mú	Cá đĩa	Tổng
Bishop 1	0,0	30,0	2,0	0,0	11,0	2,0	0,0	0,0	46,0
Bishop 2	24,0	10,0	0,0	36,0	6,5	11,0	1,5	25,0	116,5
Catwick 1	109,5	12,5	4,0	66,0	0,0	27,0	10,5	0,0	238,5
Catwick 2	119,5	7,5	1,0	30,5	1,5	40,0	5,0	0,5	220,0
Trung bình	84,3	15,0	1,8	44,2	4,8	20,0	5,7	8,5	155,3
SD	52,5	10,2	1,7	19,1	5,0	16,9	4,5	14,3	90,5

Có thể thấy, mật độ trung bình cá rạn san hô trong các bãi ngầm và đảo đá ở vùng biển

ngoài khơi tỉnh Bình Thuận cao hơn nhiều so với khu vực ven bờ xung quanh đảo Cù Lao

Cau, đặc biệt là mật độ các loài cá có kích thước lớn và cá có giá trị thực phẩm. Vì vậy, cần thiết phải có những định hướng, quy hoạch nhằm bảo tồn và sử dụng hợp lý giá trị nguồn lợi đa dạng sinh học của cá rạn san hô ở vùng biển này trong tương lai.

Chỉ số đa dạng của quần xã cá rạn san hô

Các chỉ số trong quần xã cá rạn san hô tại vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận được thể hiện trong bảng 6. Nhìn chung, các chỉ số về đa dạng loài (H'), độ giàu có về loài (d) và chỉ số cân bằng (J') của quần xã cá rạn tại 2 trạm khu vực rạn ven đảo đá Catwick là khá cao và tương

đồng. Trong khi có sự chênh lệch khá rõ giữa hai trạm ở khu vực rạn ngầm Bishop. Một điều khá đặc biệt là mặc dù trạm Bishop 1 có số lượng loài thấp nhất nhưng lại có chỉ số đa dạng (H' = 3,64) và chỉ số cân bằng (J' = 0,93) cao nhất trong số các trạm khảo sát, trong khi trạm Bishop 2 là trạm có mật độ cao nhất lại là trạm có chỉ số đa dạng (H' = 1,75) và chỉ số cân bằng (J' = 0,4) thấp nhất. Chỉ số độ giàu có về loài cao đều thuộc về các trạm khu vực rạn ven đảo đá, cao nhất là trạm Catwick 1 (d = 10,48), tiếp đến là Catwick 2 (d = 10,3), thấp nhất thuộc về trạm Bishop 1 (d = 8,61) (bảng 6).

Bảng 6. Các chỉ số trong quần xã cá rạn san hô tại các trạm khảo sát

STT	Trạm khảo sát	S	N	d	J'	H'
1	Bishop 1	49	263	8,61	0,93	3,64
2	Bishop 2	79	3393	9,59	0,40	1,75
3	Catwick 1	84	2757	10,48	0,63	2,78
4	Catwick 2	80	2138	10,30	0,66	2,90

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận được 151 loài thuộc 86 giống và 33 họ cá rạn san hô trong các rạn ngầm và xung quanh đảo đá vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận. Trong đó có 4 loài lần đầu tiên ghi nhận cho Việt Nam bao gồm *Helcogramma striata* Hansen, 1986 (Tripterygiidae), *Pseudanthias squamipinnis* (Peters, 1855) (Serranidae), *Bodianus bilunulatus* (Lacepède, 1801) và *Coris aygula* Lacepède, 1801 (Labridae). Trong 2 khu vực khảo sát, khu vực rạn ngầm Bishop kém đa dạng hơn so với rạn san hô ven đảo đá ở khu vực Catwick, đồng thời Catwick 1 là trạm có số loài nhiều nhất và Bishop 1 là trạm có số loài ít nhất.

Mật độ trung bình tổng số cá rạn san hô tại khu vực khảo sát khá cao $1.104,9 \pm 617$ cá thể/250 m² và chủ yếu thuộc về nhóm cá có kích thước nhỏ (chiếm 86%) và nhóm cá cảnh. Nhóm cá có kích thước > 21 cm và nhóm cá thực phẩm có mật độ thấp hơn nhiều so với nhóm cá cảnh, tuy nhiên so với khu vực ven bờ tỉnh Bình Thuận thì ở đây mật độ nhóm cá này lại cao hơn nhiều.

Kết quả phân tích nhóm và chỉ số đa dạng cho thấy sự tương đồng khá rõ và chỉ số đa dạng khá cao của các trạm tại sinh cư rạn san hô ven đảo đá ở khu vực Catwick, trong khi

sinh cư rạn ngầm lại có sự khác biệt giữa hai trạm Bishop 1 và Bishop 2.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ: “Nhiệm vụ hợp tác quốc tế về khoa học công nghệ giữa Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Viện Hàn lâm Khoa học Nga, mã số nhiệm vụ: QT.RU.04.02/18–19”. Tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Viện Hải dương học và Phòng Nguồn lợi Thủy sinh đã giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Huy Yết, Nguyễn Văn Long, 2005. Hệ sinh thái rạn san hô biển Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, 208 tr.
- [2] Nguyễn Văn Long, Nguyễn Hữu Phụng, Nguồn lợi cá rạn san hô xung quanh đảo Cù Lao Cau - tỉnh Bình Thuận. *Tuyển tập Báo cáo Khoa học Hội nghị sinh học biển toàn quốc lần thứ I*. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội. Tr. 141–151.
- [3] Phan Kim Hoàng, 2013. San hô cứng vùng biển Phú Quý - tỉnh Bình Thuận. *Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế “Biển Đông 2012,*

- Nha Trang, 12-14/9/2012. Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ. Tr. 130–140.
- [4] English, S., Wilkinson, C., and Baker, V., 1997. Survey manual for tropical marine resources, 2nd Edition. *Australian Institute of Marine Science*, 390 p.
- [5] Hodgson, G., Maun, L., and Shuman, C., 2004. Reef Check Survey Manual. *Reef Check, Institute of the Environment, University of California, Los Angeles, CA*.
- [6] Carcasson, R. H., 1977. A field guide to the coral reef fishes of the Indian and West Pacific Oceans. *Collins London*, 320 p.
- [7] Randall, J. E., Allen, G. R., and Steene, R. C., 1990. Fishes of the Great Barrier Reef and coral sea. *The completedivers and fisherman guide to fishes. Crawford House, Bathurst Australia*.
- [8] Ferraris Jr, C. J., 1990. Micronesian Reef Fishes; A Practical Guide to the Identification of the Coral Reef Fishes of the Tropical Central and Western Pacific. *USA: Coral Graphics Production*, 298 p.
- [9] Kuitert, R. H., 1992. Tropical reef-fishes of the western Pacific. *Indonesia and Adjacent Waters. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. xiii314*.
- [10] Allen, G. R., and Werner, T. B., 2002. Coral reef fish assessment in the ‘coral triangle’ of southeastern Asia. *Environmental Biology of Fishes*, 65(2), 209–214.
- [11] Allen, G. R., Steene, R., Humann, P., and DeLoach, N., 2003. Reef fish identification: tropical Pacific. *New World Publications Incorporated*.
- [12] Orsi, J. J., 1974. A check list of the marine and freshwater fishes of Vietnam. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 21(3), 153–177.
- [13] Nguyễn Hữu Phụng, 1997. Danh mục cá biển Việt Nam, Tập 4: Bộ cá Vược (Perciformes). *Nxb. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội*, 424 tr.
- [14] Nguyễn Hữu Phụng, 2002. Thành phần cá rạn san hô biển Việt Nam. *Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học “Biển Đông 2002”*. *Nxb. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội*. Tr. 274–307.
- [15] Nguyễn Nhật Thi, Nguyễn Văn Quân, 2005. Đa dạng sinh học và giá trị nguồn lợi cá rạn san hô biển Việt Nam. *Nxb. Khoa học và Kỹ thuật*, 120 tr.
- [16] Nguyễn Văn Long, 2009. Cá rạn san hô vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ. *Tạp chí Khoa học Công nghệ biển*, 9(3), 38–66.
- [17] 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.
- [18] Nguyễn Nhật Thi, Nguyễn Văn Quân, 2004. Đa dạng sinh học và tiềm năng nguồn lợi cá rạn san hô vùng biển quần đảo Trường Sa. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, 4(4), 47–64.

Phụ lục 1. Danh mục thành phần loài cá rạn san hô trong các bãi ngầm và đảo đá ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Bình Thuận
(Chú thích trạm khảo sát: 1: Bishop 1; 2: Bishop 2; 3: Catwick 1; 4: Catwick 2)

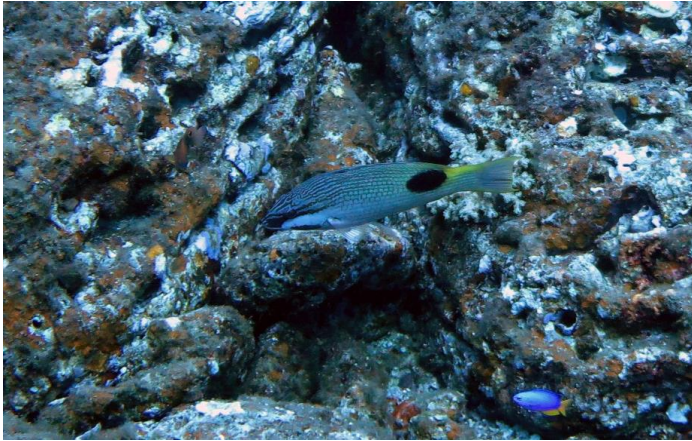
STT	Loài	1	2	3	4	STT	Loài	1	2	3	4
	Họ Acanthuridae					81	<i>Thalassoma janseni</i> (Bleeker, 1856)				+
1	<i>Acanthurus auranticavus</i> Randall, 1956		+		+		Họ Lethrinidae				
2	<i>Acanthurus blochii</i> Valenciennes, 1835				+	82	<i>Lethrinus nebulosus</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	
3	<i>Acanthurus mata</i> (Cuvier, 1829)			+		83	<i>Lethrinus olivaceus</i> Valenciennes, 1830			+	
4	<i>Acanthurus nigrofuscus</i> (Forsskål, 1775)		+	+	+	84	<i>Monotaxis grandoculis</i> (Forsskål, 1775)				+
5	<i>Acanthurus olivaceus</i> Bloch & Schneider, 1801			+	+		Họ Lutjanidae				
6	<i>Ctenochaetus binotatus</i> Randall, 1955	+	+			85	<i>Lutjanus kasmira</i> (Forsskål, 1775)				+
7	<i>Ctenochaetus striatus</i> (Quoy & Gaimard, 1825)				+	86	<i>Lutjanus lemniscatus</i> (Valenciennes, 1828)				+
8	<i>Ctenochaetus strigosus</i> (Bennett, 1828)		+	+			Họ Microdesmidae				
9	<i>Naso hexacanthus</i> (Bleeker, 1855)			+	+	87	<i>Nemateleotris magnifica</i> Fowler, 1938			+	+
10	<i>Naso lituratus</i> (Forster, 1801)		+	+		88	<i>Ptereleotris evides</i> (Jordan & Hubbs, 1925)			+	+
11	<i>Zebrasoma scopas</i> (Cuvier, 1829)			+			Họ Monacanthidae				
	Họ Apogonidae					89	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)			+	
12	<i>Apogon</i> sp	+				90	<i>Amanses scopas</i> (Cuvier, 1829)			+	
13	<i>Ostorhinchus cyanosoma</i> (Bleeker, 1853)	+	+			91	<i>Cantherhines pardalis</i> (Rüppell, 1837)		+	+	+
14	<i>Ostorhinchus nigrofasciatus</i> (Lachner, 1953)	+	+			92	<i>Pervagor janthinosoma</i> (Bleeker, 1854)		+		
	Họ Balistidae						Họ Mullidae				
15	<i>Melichthys vidua</i> (Richardson, 1845)		+	+	+	93	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i> (Valenciennes, 1831)				+
26	<i>Sufflamen chrysopterum</i> (Bloch & Schneider, 1801)	+	+	+	+	94	<i>Parupeneus cyclostomus</i> (Lacepède, 1801)		+	+	+
	Họ Blenniidae					95	<i>Parupeneus multifasciatus</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	+	+	+	+
17	<i>Cirripectes</i> sp		+	+		96	<i>Parupeneus pleurostigma</i> (Bennett, 1831)	+	+	+	
18	<i>Ecsenius bicolor</i> (Day, 1888)		+	+	+		Họ Muraenidae				
19	<i>Ecsenius yaeyamaensis</i> (Aoyagi, 1954)		+			97	<i>Gymnothorax</i> sp		+		
20	<i>Plagiotremus tapeinosoma</i> (Bleeker, 1857)		+	+	+		Họ Nemipteridae				
	Họ Caesionidae					98	<i>Pentapodus emeryii</i> (Richardson, 1843)	+	+		
21	<i>Caesio caeruleaurea</i> Lacepède, 1801			+		99	<i>Scolopsis bilineata</i> (Bloch, 1793)	+	+	+	+
22	<i>Caesio cuning</i> (Bloch, 1791)			+			Họ Ostraciidae				
23	<i>Pterocaesio marri</i> Schultz, 1953	+	+	+		100	<i>Ostracion meleagris</i> Shaw, 1796			+	+
24	<i>Pterocaesio tile</i> (Cuvier, 1830)			+	+		Họ Pinguipedidae				
	Họ Carangidae					101	<i>Parapercis millepunctata</i> (Günther, 1860)	+	+	+	+
25	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)		+				Họ Plesiopidae				
	Họ Chaetodontidae					102	<i>Plesiops coeruleolineatus</i> Rüppell, 1835		+		

26	<i>Chaetodon adiergastos</i> Seale, 1910		+	+		Họ Pomacanthidae							
27	<i>Chaetodon auriga</i> Forsskål, 1775		+	+	+	103	<i>Apolemichthys trimaculatus</i> (Cuvier, 1831)			+	+		
28	<i>Chaetodon citrinellus</i> Cuvier, 1831				+	+	104	<i>Centropyge tibicen</i> (Cuvier, 1831)	+	+	+	+	
29	<i>Chaetodon kleinii</i> Bloch, 1790		+	+	+	+	105	<i>Centropyge vrolikii</i> (Bleeker, 1853)			+	+	
30	<i>Chaetodon lunula</i> (Lacepède, 1802)				+	+	106	<i>Pomacanthus imperator</i> (Bloch, 1787)				+	
31	<i>Chaetodon melannotus</i> Bloch & Schneider, 1801				+		107	<i>Pomacanthus semicirculatus</i> (Cuvier, 1831)		+			
32	<i>Chaetodon octofasciatus</i> Bloch, 1787			+				Họ Pomacentridae					
33	<i>Chaetodon ornatissimus</i> Cuvier, 1831				+		108	<i>Abudefduf vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)				+	
34	<i>Chaetodon speculum</i> Cuvier, 1831		+		+		109	<i>Amphiprion clarkii</i> (Bennett, 1830)	+	+			
35	<i>Chaetodon trifascialis</i> Quoy & Gaimard, 1825			+	+		110	<i>Chromis atripectoralis</i> Welander & Schultz, 1951		+			
36	<i>Chaetodon trifasciatus</i> Park, 1797		+	+			111	<i>Chromis margaritifer</i> Fowler, 1946				+	+
37	<i>Chaetodon wiebeli</i> Kaup, 1863				+	+	112	<i>Chromis weberi</i> Fowler & Bean, 1928			+	+	+
38	<i>Chaetodon xanthurus</i> Bleeker, 1857		+		+		113	<i>Dascyllus reticulatus</i> (Richardson, 1846)	+	+	+	+	+
39	<i>Forcipiger longirostris</i> (Broussonet, 1782)			+	+		114	<i>Dascyllus trimaculatus</i> (Rüppell, 1829)	+	+	+	+	+
40	<i>Hemitaurichthys polylepis</i> (Bleeker, 1857)			+			115	<i>Hemiglyphidodon plagiometopon</i> (Bleeker, 1852)	+	+			+
41	<i>Heniochus diphreutes</i> Jordan, 1903			+	+		116	<i>Neoglyphidodon melas</i> (Cuvier, 1830)	+	+			
42	<i>Parachaetodon ocellatus</i> (Cuvier, 1831)		+	+			117	<i>Neoglyphidodon nigroris</i> (Cuvier, 1830)		+			
	Họ Cirrhitidae						118	<i>Neopomacentrus cyanomos</i> (Bleeker, 1856)		+	+		
43	<i>Cirrhitichthys oxycephalus</i> (Bleeker, 1855)			+	+		119	<i>Plectroglyphidodon dickii</i> (Liénard, 1839)				+	
44	<i>Paracirrhites arcatus</i> (Cuvier, 1829)			+			120	<i>Plectroglyphidodon leucozonus</i> (Bleeker, 1859)				+	
	Họ Gobiidae						121	<i>Pomacentrus bankanensis</i> Bleeker, 1854	+			+	
45	<i>Istigobius</i> sp		+				122	<i>Pomacentrus chrysurus</i> Cuvier, 1830	+	+			+
46	<i>Trimma okinawae</i> (Aoyagi, 1949)				+		123	<i>Pomacentrus coelestis</i> Jordan & Starks, 1901	+	+	+	+	+
	Họ Haemulidae						124	<i>Pomacentrus lepidogenys</i> Fowler & Bean, 1928	+	+	+	+	+
47	<i>Plectorhinchus diagrammus</i> (Linnaeus, 1758)			+			125	<i>Pomacentrus moluccensis</i> Bleeker, 1853		+			
	Họ Holocentridae						126	<i>Pomacentrus vaiuli</i> Jordan & Seale, 1906	+	+			+
48	<i>Myripristis murdjan</i> (Forsskål, 1775)				+			Họ Pseudochromidae					
49	<i>Sargocentron caudimaculatum</i> (Rüppell, 1838)				+		127	<i>Amsichthys knighti</i> (Allen, 1987)	+				
50	<i>Sargocentron cornutum</i> (Bleeker, 1854)		+	+	+		128	<i>Labracinus cyclophthalmus</i> (Müller & Troschel, 1849)		+			
51	<i>Sargocentron melanospilos</i> (Bleeker, 1858)		+					Họ Scaridae					
	Họ Labridae						129	<i>Chlorurus capistratoides</i> (Bleeker, 1847)	+	+			
52	<i>Anampses caeruleopunctatus</i> Rüppell, 1829		+				130	<i>Chlorurus sordidus</i> (Forsskål, 1775)		+	+	+	+
53	<i>Anampses meleagrides</i> Valenciennes, 1840			+			131	<i>Scarus altipinnis</i> (Steindachner, 1879)	+				
54	<i>Bodianus axillaris</i> (Bennett, 1832)		+	+	+		132	<i>Scarus flavipectoralis</i> Schultz, 1958	+				+
55	<i>Bodianus bilunulatus</i> (Lacepède, 1801) *			+	+		133	<i>Scarus forsteni</i> (Bleeker, 1861)	+	+	+	+	+
56	<i>Cheilinus chlorourus</i> (Bloch, 1791)		+	+			134	<i>Scarus niger</i> Forsskål, 1775	+				

57	<i>Cheilio inermis</i> (Forsskål, 1775)		+	135	<i>Scarus oviceps</i> Valenciennes, 1840	+	+	+	+
58	<i>Coris aygula</i> Lacepède, 1801 *			+	136	<i>Scarus psittacus</i> Forsskål, 1775		+	
59	<i>Coris batuensis</i> (Bleeker, 1856)		+		137	<i>Scarus rubroviolaceus</i> Bleeker, 1847			+
60	<i>Coris gaimard</i> (Quoy & Gaimard, 1824)		+	+		Họ Scorpaenidae			+
61	<i>Gomphosus varius</i> Lacepède, 1801			+	138	<i>Scorpaenodes</i> sp			+
62	<i>Halichoeres hortulanus</i> (Lacepède, 1801)		+	+		Họ Serranidae			
63	<i>Halichoeres melanochir</i> Fowler & Bean, 1928		+		+	139	<i>Aethaloperca rogae</i> (Forsskål, 1775)		+
64	<i>Halichoeres nebulosus</i> (Valenciennes, 1839)		+			140	<i>Cephalopholis argus</i> Schneider, 1801		+
65	<i>Halichoeres prosopeion</i> (Bleeker, 1853)		+			141	<i>Cephalopholis urodeta</i> (Forster, 1801)		+
66	<i>Hemigymnus fasciatus</i> (Bloch, 1792)		+	+		142	<i>Grammistes sexlineatus</i> (Thunberg, 1792)		+
67	<i>Hemigymnus melapterus</i> (Bloch, 1791)		+			143	<i>Plectropomus maculatus</i> (Bloch, 1790)		+
68	<i>Labroides bicolor</i> Fowler & Bean, 1928			+		144	<i>Pseudanthias squamipinnis</i> (Peters, 1855) *		+
69	<i>Labroides dimidiatus</i> (Valenciennes, 1839)		+	+	+		Họ Siganidae		
70	<i>Macropharyngodon meleagris</i> (Valenciennes, 1839)		+	+	+	145	<i>Siganus canaliculatus</i> (Park, 1797)		+
71	<i>Oxycheilinus digramma</i> (Lacepède, 1801)		+	+		146	<i>Siganus guttatus</i> (Bloch, 1787)		
72	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i> (Streets, 1877)		+	+	+		Họ Synodontidae		
73	<i>Pseudocheilinus hexataenia</i> (Bleeker, 1857)		+	+	+	147	<i>Synodus binotatus</i> Schultz, 1953		+
74	<i>Pseudocheilinus evanidus</i> Jordan & Evermann, 1903				+		Họ Tetraodontidae		
75	<i>Pseudojuloides cerasinus</i> (Snyder, 1904)		+		+	148	<i>Arothron nigropunctatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)		+
76	<i>Stethojulis bandanensis</i> (Bleeker, 1851)			+	+	149	<i>Canthigaster valentini</i> (Bleeker, 1853)		+
77	<i>Thalassoma amblycephalum</i> (Bleeker, 1856)		+	+	+		Họ Tripterygiidae		
78	<i>Thalassoma lunare</i> (Linnaeus, 1758)			+	+	150	<i>Helcogramma striata</i> Hansen, 1986 *		
79	<i>Thalassoma lutescens</i> (Lay & Bennett, 1839)			+	+		Họ Zanclidae		
80	<i>Thalassoma quinquevittatum</i> (Lay & Bennett, 1839)		+	+		151	<i>Zanclus cornutus</i> (Linnaeus, 1758)		+
	Tổng							+	+
								49	79
									84
									80

Ghi chú: * Loài mới ghi nhận cho Việt Nam.

Phụ lục 2. Hình ảnh về các loài mới ghi nhận cho Việt Nam tại các trạm khảo sát



Loài *Bodianus bilunulatus* (Lacepède, 1801) tại trạm Catwick 1



Loài *Coris aygula* Lacepède, 1801 tại trạm Catwick 2



Loài *Pseudanthias squamipinnis* (Peters, 1855) tại trạm Catwick 1



Loài *Helcogramma striata* Hansen, 1986 tại trạm Catwick 2