

HIỆN TRẠNG VÀ BIẾN ĐỘNG QUẦN XÃ CÁ RẠN SAN HỒ Ở KHU BẢO TỒN BIỂN LÝ SƠN, TỈNH QUẢNG NGÃI

Nguyễn Văn Long

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam

Tóm tắt

Đánh giá hiện trạng và sự biến động theo thời gian của quần xã cá rạn san hô ở vùng biển xung quanh Khu bảo tồn biển Lý Sơn được thực hiện trên cơ sở so sánh kết quả của đợt khảo sát tại 12 trạm rạn vào tháng 9/2015 và các đợt khảo sát thực hiện trong giai đoạn 2006 - 2007 và 2011. Tổng số có trên 232 loài thuộc 104 giống và 40 họ cá rạn đã được ghi nhận với mật độ trung bình năm 2015 đạt $121,4 \pm 12,3$ cá thể/100m², chủ yếu là nhóm cá cảnh có kích thước < 10 cm và giá trị kém chiếm khoảng 70% mật độ tổng số với sự ưu thế của họ cá thia và cá bàng chài, nhóm 11 - 20 cm chiếm 29,6%, còn các nhóm > 20 cm có mật độ không đáng kể (< 1%). Nhóm cá thực phẩm có mật độ thấp và chiếm ưu thế bởi các họ cá ăn rong (cá mó, cá dìa và cá đuôi gai), trong khi đó các họ có giá trị như cá mú, cá hồng, cá hè, cá kēm, cá bò da, cá khế có mật độ không đáng kể đã cho thấy nguồn lợi cá rạn đã và đang bị khai thác cạn kiệt. Phân tích cấu trúc quần xã năm 2015 ghi nhận có sự hình thành 2 dạng tập hợp quần xã cá rạn, trong đó có 1 quần xã phân bố phổ biến ở hầu hết các trạm khảo sát và điều này cho thấy có sự tương đồng về tính chất quần xã cá giữa các khu vực rạn xung quanh quần đảo này. Nhìn chung, có sự thay đổi cấu trúc quần xã cá rạn theo thời gian, trong đó số lượng loài, độ phong phú và tính ưu thế của một số nhóm loài trong đợt khảo sát năm 2015 cao hơn so với năm 2011, đáng chú ý là sự gia tăng mạnh mật độ loài cá dìa cana (*Siganus canaliculatus*) cùng với một số loài của họ cá thia.

STATUS AND TEMPORAL CHANGES IN REEF FISH COMMUNITIES IN LY SON MARINE PROTECTED AREA, QUANG NGAI PROVINCE

Nguyen Van Long

Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science & Technology

Abstract

Assessment of status and temporal changes in communities of coral reef fishes in Ly Son Marine Protected Area was carried out at 12 sites in September 2015 in combination with the data from previous studies collected in the period of 2006 - 2007 and 2011. A total of 232 species of 104 genera and 40 families of fishes were recorded. The mean density in 2015 was $121,4 \pm 12,3$ individuals/100m², mainly occupied with small fishes (< 10 cm in size) belonging to ornamental fishes (70% of total density with the dominant families of damselfishes and wrasses), 29,6% for the size of 11 - 20 cm and < 1% for the size of > 20 cm. Target fishes were found in very low density and dominated by herbivorous feeders (parrotfishes rabbitfishes and surgeonfishes) whereas commercial fishes (groupers, snappers, emperors, sweetlips, leatherjacks, track and travelly fishes) were extremely rare at all study sites and this indicates that reef fish resources have been over-harvested. Using multidimensional scales (MDS) based on

data collected in 2015 show that there was two distinguished assemblages of reef fishes, in which one common assemblage was mainly distributed at most of the study sites. Comparison of data between 2011 and 2015 indicates that there was a notable temporal change in structure of communities of coral reef fishes, in which number of species, abundance and dominant of fishes in 2015 were higher than that in 2011, giving a rapid increase in density of *Siganus canaliculatus* and some species of damselfishes.

I. MỞ ĐẦU

Huyện đảo Lý Sơn nằm trong phạm vi 15°22'00" - 15°23'00" vĩ độ bắc và 109°05'50" - 109°08'20" kinh độ đông về phía đông bắc tỉnh Quảng Ngãi, cách đất liền (Cảng Sa Kỳ) khoảng 24 km và thành phố Quảng Ngãi 44 km, có vị trí chiến lược về quốc phòng và an ninh quan trọng. Huyện đảo gồm 2 đảo chính là đảo Lớn và đảo Bé (Cù Lao Bờ Bãi) cách đảo lớn 4 km về phía bắc có diện tích khoảng 0,5 km². Với vị trí địa lý và vai trò sinh thái quan trọng, quần đảo Lý Sơn được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt là 1 trong 16 khu bảo tồn biển (KBTB) quan trọng tại quyết định số: 742/QĐ-TTg ngày 26/5/2010 và được UBND tỉnh Quảng Ngãi phê duyệt thành lập KBTB theo quyết định số 20/QĐ-UBND ngày 12/01/2016 với tổng diện tích 7.925 ha, gồm 7.113 ha diện tích mặt nước biển nhằm duy trì và bảo vệ tài nguyên biển, bảo vệ đa dạng sinh học, bảo vệ nơi quần cư của các loài sinh vật, bảo vệ môi trường, tạo điều kiện thuận lợi để phát triển kinh tế và du lịch sinh thái, duy trì và cải thiện sinh kế, quản lý và sử dụng bền vững nguồn lợi hải sản.

Kết quả nghiên cứu trong những năm gần đây cho thấy vùng nước xung quanh các đảo có sự phân bố của một số sinh cư đặc thù, quan trọng nhất là rạn san hô phân bố hầu hết ở vùng nước nông ven đảo với diện tích ước tính khoảng 1.704 ha (Đề tài của Viện Nghiên cứu Hải sản: “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” do Đỗ Văn

Khương và Chu Tiến Vĩnh thực hiện năm 2008), 189 ha thảm cỏ biển (Võ Xuân Mai và cs., 2010), 289 ha (Võ Xuân Mai và cs., 2010) đến 500 ha thảm rong mơ (Lê Như Hậu và cs., 2014). Nguồn lợi cá rạn cũng đã được quan tâm nghiên cứu trong những năm gần đây với số loài được ghi nhận gia tăng theo thời gian từ khoảng 92 loài trong giai đoạn 2006 - 2007 (Đề tài Đỗ Văn Khương và Chu Tiến Vĩnh, 2008), 142 loài vào năm 2011 (Đề tài nghiên cứu cơ bản NAFOSTED: “Quản xã cá rạn san hô và san hô tạo rạn vùng biển ven bờ phía Nam Việt Nam” do Nguyễn Văn Long và cs. thực hiện năm 2014) và 162 loài trong năm 2012 (Võ Điền và cs., 2012). Mặc dù đã có một số nghiên cứu đánh giá liên quan đến nguồn lợi cá rạn đã được tiến hành, song các kết quả này còn mang tính riêng lẻ với quy mô nghiên cứu khá khác nhau từ một số đề tài và dự án, hoặc các công trình công bố mà chưa có những tổng hợp phân tích và thiếu nghiên cứu đánh giá liên quan đến cấu trúc quần xã cá rạn.

Nhằm có được nguồn tư liệu đầy đủ và mang tính tổng thể hơn về các đặc trưng của quần xã và nguồn lợi cá rạn, báo cáo này sẽ cung cấp những dẫn liệu liên quan đến quần xã cá rạn của đợt khảo sát tiến hành vào năm 2015 trong khuôn khổ của đề tài “*Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật trồng phục hồi rạn san hô khu vực biển ven bờ huyện đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi*”, kết hợp với tổng hợp và phân tích tư liệu đã có trước đây. Nguồn tư liệu này sẽ góp phần đánh giá đầy đủ hơn giá trị nguồn lợi cá rạn nói riêng và tài nguyên đa dạng sinh học nói chung phục vụ cho những định hướng quy hoạch, bảo tồn và sử dụng hợp lý tài nguyên ở vùng biển này trong tương lai.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

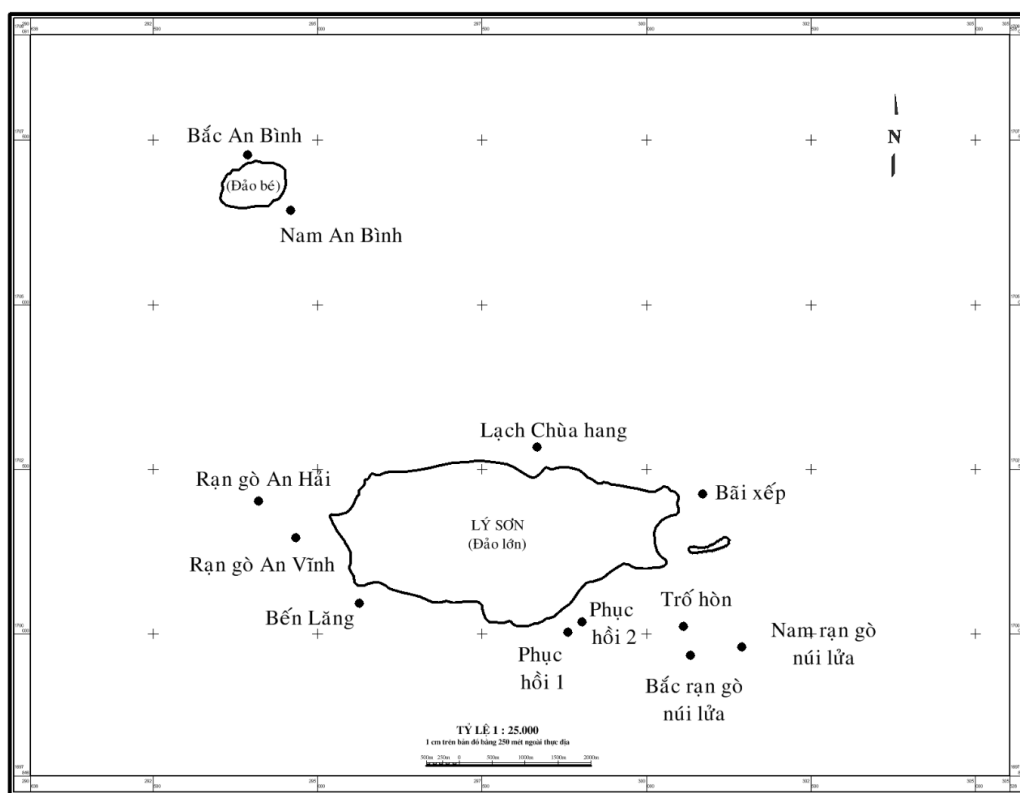
1. Địa điểm và phạm vi nghiên cứu

Đánh giá hiện trạng nguồn lợi cá rạn được thực hiện tại 12 trạm rạn đại diện xung quanh quần đảo Lý Sơn gồm Bắc An Bình, Nam An Bình, Rạn Gò An Hải, Rạn Gò An Vĩnh, Bãi Lãng, Phục hồi 1, Phục hồi 2, Trố Hòn, Bắc Rạn Gò Núi Lửa, Nam Rạn Gò Núi Lửa, Bãi Xếp và Lạch Chùa Hang.

Vĩnh, Bãi Lãng, Phục hồi 1, Phục hồi 2, Trố Hòn, Bắc Rạn Gò Núi Lửa, Nam Rạn Gò Núi Lửa, Bãi Xếp và Lạch Chùa Hang. Vị trí và tọa độ 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 Lý Sơn, tháng 9/2015
Table 1. Coordination of study sites of coral reefs in Ly Son islands, September 2015

TT	Tên trạm	Kinh độ	Vĩ độ
1	Bắc An Bình	109.07961	15.4343
2	Nam An Bình	109.08580	15.4267
3	Rạn Gò An Hải	109.08159	15.3868
4	Rạn Gò An Vĩnh	109.08693	15.3818
5	Bãi Lãng	109.09596	15.3728
6	Phục hồi 1	109.12559	15.3691
7	Phục hồi 2	109.12559	15.3691
8	Trố Hòn	109.14192	15.3700
9	Bắc Rạn Gò Núi Lửa	109.14295	15.3661
10	Nam Rạn Gò Núi Lửa	109.15023	15.3673
11	Bãi Xếp	109.14449	15.3882
12	Lạch Chùa Hang	109.12099	15.3945



Hình 1. Sơ đồ vị trí các trạm khảo sát rạn san hô ở Lý Sơn, tháng 9/2015
Fig. 1. Sampling sites of coral reefs in Ly Son islands, September 2015

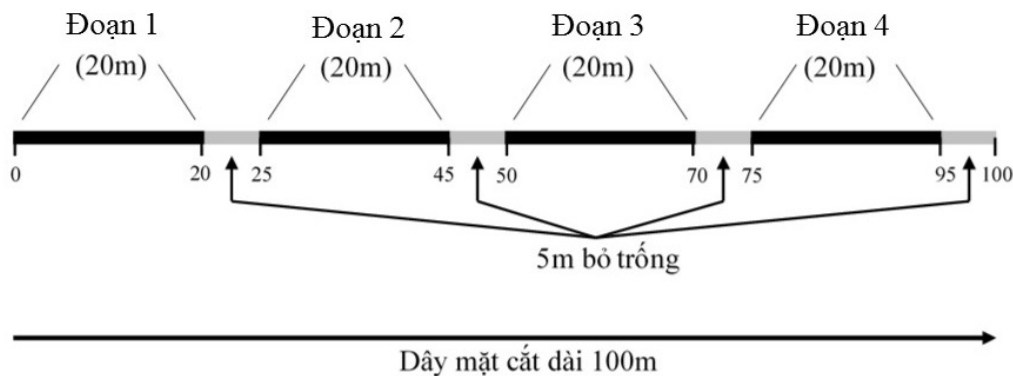
2. Phương pháp thu thập số liệu

Đánh giá quần xã cá rạn san hô được thực hiện trên 2 dây mặt cắt (mỗi dây dài 100 m) đặt song song với bờ trên hai đới mặt bằng (độ sâu: 2 - 3 m) và sườn dốc (5 - 9 m) tùy thuộc vào địa hình rạn. Trên mỗi đoạn của dây mặt cắt được chia thành 4 đoạn, mỗi đoạn có chiều dài 20 m và hai đoạn cách nhau 5 m (Hình 2). Việc đánh giá các đặc trưng cấu trúc và mật độ của quần xã cá rạn được thực hiện đồng thời trên các mặt cắt như sau:

- **Đánh giá cấu trúc quần xã:** Tại mỗi trạm, tiến hành khảo sát trên 2 mặt cắt, mỗi mặt cắt dài 50 m trên 2 đới mặt bằng và sườn dốc rạn như mô tả ở trên, trừ trạm Bắc Rạn Gò Núi Lửa chỉ thực hiện trên 1 mặt cắt trên đới sườn dốc. Trên mỗi đới, người đánh giá bơi chậm theo đường zíc zắc dọc để ghi nhận thành phần loài và đếm số lượng cá thể của từng loài cá xuất hiện trong phạm vi 250 m² (50 m dài và 5 m rộng).

- **Đánh giá mật độ:** Tại mỗi trạm, người đánh giá tiến hành bơi chậm dọc theo dây mặt cắt đặt trên mỗi đới rạn để đếm số lượng và kích thước các nhóm cá xuất hiện trong từng đoạn mặt cắt theo phương pháp kiểm tra rạn (Reefcheck) (Hodgson và cs., 2003) và điều tra nguồn lợi sinh vật trong các hệ sinh thái biển nhiệt đới (English và cs., 1997), đồng thời bổ sung thêm các nhóm họ cá rạn chủ yếu phù hợp với điều kiện và tình trạng các rạn ở Lý Sơn. Phạm vi điều tra trên từng đoạn dây mặt cắt là 100 m² (20 m dài và 5 m rộng). Thời gian điều tra trên mỗi mặt cắt dao động từ 50 - 60 phút tùy thuộc vào điều kiện của rạn và được tiến hành trong khoảng từ 9:00 - 14:00 giờ. Như vậy, đối với mỗi trạm rạn khảo sát có 8 lần số liệu được thu thập (4 trên mặt bằng và 4 trên sườn dốc rạn) và đây được xem là mẫu lặp lại khi phân tích thống kê.

Việc định loại cá rạn được dựa theo các tài liệu phân loại của Carcasson (1977), Randall và cs. (1990), Myers (1991), Kuiter (1992), Allen và cs. (2003).



Hình 2. Sơ đồ 4 đoạn trên dây mặt cắt nghiên cứu dài 100 m (theo Hodgson và cs., 2003)

Fig. 2. Position of the 4 segments placed on the 100 m transect (Hodgson *et al.*, 2003)

3. Phân tích và xử lý số liệu

Mật độ tổng số và theo từng nhóm kích thước (1 - 10 cm, 11 - 20 cm, 21 - 30 cm và > 30 cm) cá rạn tại từng điểm khảo sát là số trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (s.d.) của 8 đoạn trên 2 dây mặt cắt trên mặt bằng và sườn dốc rạn trong phạm vi diện tích 100 m².

Dựa vào tính chất sử dụng phổ biến có thể chia cá rạn thành 2 nhóm chính, 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 cá mú (Serranidae), cá hồng (Lutjanidae), cá hè (Lethrinidae), cá kēm (Haemulidae), cá khế (Carangidae), cá bò da (Balistidae), cá bò

giấy (Monacanthidae), cá phèn (Mullidae), cá đồng (Nemipteridae), cá dìa (Siganidae), cá đuôi gai (Acanthuridae), cá mó (Scaridae) và cá miến (Caesionidae); và nhóm cá cảnh là những họ cá còn lại có kích thước bé, giá trị thực phẩm kém và thường được khai thác để trưng bày trong các bể nuôi cảnh.

So sánh cấu trúc quần xã cá rạn theo thời gian được thực hiện trên 17 mặt cắt tại 9 trạm (Bắc An Bình, Nam An Bình, Rạn Gò An Hải, Rạn Gò An Vĩnh, Bãi Lãng, Bắc Rạn Gò Núi Lửa, Nam Rạn Gò Núi Lửa, Bãi Xếp và Lạch Chùa Hang) khảo sát lặp lại cùng phương pháp giữa 2 đợt tháng 7/2011 (Đề tài Nguyễn Văn Long và cs., 2014) và 9/2015 trong phạm vi 250 m².

Xác định các tập hợp quần xã cá rạn đặc trưng được thực hiện bằng phương pháp phân tích đa chiều (multidimensional scales - MDS) từ ma trận về thành phần loài và sự phong phú của quần xã cá rạn của đợt khảo sát năm 2015 và giữa đợt 2011 và 2015 sau khi được chuyển dạng mức độ phong phú bằng cách lấy log (x + 1).

So sánh sự khác biệt giữa các tập hợp quần xã cá rạn được thực hiện bằng phép thử thống kê sự giống nhau giữa các tập hợp (ANOSIM randomization test). Xác định các nhóm loài đặc trưng cho các dạng tập hợp được thực hiện bằng phép tính SIMPER dựa trên mức độ ưu thế và khác biệt giữa các tập hợp. Các phép phân tích này được thực hiện trên phần mềm PRIMER 6.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Hiện trạng quần xã cá rạn

Tập hợp các kết quả từ trước đến nay đã thống kê được 232 loài thuộc 104 giống và 40 họ cá rạn phân bố trên các rạn san hô trong vùng nước xung quanh Lý Sơn (Phụ lục 1), trong đó đợt khảo sát tháng 9/2015 ghi nhận được 163 loài thuộc 80 giống và 34 họ so với 92 loài của năm 2006 - 2007 (Đề tài Đỗ Văn Khương và Chu Tiến Vĩnh, 2008), 142 loài vào năm 2011 (Đề tài Nguyễn Văn Long và cs., 2014) và 162 loài

trong năm 2012 (Võ Điền và cs., 2012). Trong số đó, 10 họ cá phổ biến chiếm gần 75% tổng số loài đã ghi nhận được trong toàn vùng biển, gồm cá bàng chài (Labridae): 50 loài, cá thia (Pomacentridae): 43 loài, cá mó (Scaridae) và cá đuôi gai (Acanthuridae) mỗi họ có 16 loài, cá bướm (Chaetodontidae): 15 loài, cá mú (Serranidae): 9 loài, cá phèn (Mullidae): 7 loài, cá bò da (Balistidae): 6 loài, cá sọc (Apogonidae) và cá mào gà (Blenniidae) mỗi họ có 5 loài, và các họ còn lại chỉ có 1 - 3 loài/họ (Bảng 2).

Phân tích số liệu tại 12 trạm rạn khảo sát của năm 2011 và 2015 cho thấy số lượng loài ghi nhận tại mỗi trạm trung bình đạt $81,3 \pm 23$ loài/trạm (dao động: 55 - 101 loài/trạm), trong đó các trạm ở phía tây - tây nam (Rạn Gò An Vĩnh, Rạn Gò An Hải, Bãi Lãng), bắc (Lạch Chùa Hang) và đông - đông nam (Nam Rạn Gò Núi Lửa, Bãi Xếp) của đảo Lớn có số loài cao hơn (92 - 101 loài/trạm) so với đảo Bé (Bắc và Nam An Bình) và phía nam đảo Lớn (Phục hồi 1 & 2, Trố Hòn, Bắc Rạn Gò Núi Lửa) (Bảng 2).

Một số nhóm loài phổ biến xuất hiện tại hầu hết các trạm rạn khảo sát gồm *Acanthurus nigrofusus*, *Ctenochaetus striatus* (họ cá đuôi gai), *Sufflamen chrysoptera* (họ cá bò da), *Chaetodon auriga*, *C. auripes*, *C. kleinii* (họ cá bướm), *Cirrhitilabrus punctatus*, *Coris gaimard*, *Cheilinus chlorourus*, *Gomphosus varius*, *Halichoeres hortulanus*, *H. margaritaceus*, *H. nebulosus*, *Labroides dimidiatus*, *Macropharyngodon meleagris*, *Pseudocheilinus hexataenia*, *Stethojulis bandanensis*, *S. strigiventer*, *Thalassoma hardwicke*, *T. lunare*, *T. quinquevittatum* (họ cá bàng chài), *Parupeneus multifasciatus* (họ cá phèn), *Scolopsis bilineatus* (họ cá đồng Nemipteridae), *Abudefduf vaigiensis*, *Chrysiptera sp.*, *Pomacentrus coelestis*, *P. chrysurus* (họ cá thia), *Labracinus cyclophthalmus* (họ cá đám bì Pseudochromidae), *Chlorurus sordidus*, *Scarus flavipectoralis* (họ cá mó), *Epinephelus merra* (họ cá mú), *Canthigaster valentini* (họ cá nóc Tetraodontidae) và

Zanclus cornutus (họ cá thù lù Zanclidae) (Phụ lục 1).

So sánh với một số khu vực rạn trong vùng biển ven bờ Việt Nam thì số lượng loài cá rạn ghi nhận được ở vùng biển xung quanh đảo Lý Sơn cao hơn so với Cồn Cỏ: 98 loài, Hải Vân - Sơn Chà: 125 loài (Đề tài Nguyễn Văn Long và cs., 2014), Đà Nẵng: 162 loài (Đề tài: “Điều tra, nghiên cứu rạn san hô và các hệ sinh thái liên quan vùng biển từ Hòn Chảo đến nam đèo Hải Vân và bán đảo Sơn Trà” do Nguyễn Văn Long thực hiện năm 2006), ven bờ Bình Định: 195 loài (Võ Sĩ Tuấn & cs., 2005), Phú Yên: 210 loài (Nguyễn Văn Long, 2013),

Côn Đảo: 202 loài (Võ Sĩ Tuấn & cs., 2005), Phú Quốc: 152 loài (Nguyễn Văn Long & cs., 2008a) nhưng lại thấp hơn so với Cù Lao Chàm: 270 loài (Đề tài: “Đánh giá đa dạng sinh học và chất lượng môi trường của khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm: 2004 - 2008” do Nguyễn Văn Long và cs. thực hiện năm 2008), vịnh Vân Phong: 267 loài, vịnh Nha Trang: 528 loài, ven bờ Ninh Thuận: 244 loài và Hòn Cau: 306 loài (Nguyễn Văn Long, 2009). Như vậy có thể nhận thấy, khu hệ cá rạn ở quần đảo Lý Sơn khá đa dạng so với nhiều khu vực khác trong vùng ven bờ Việt Nam.

Bảng 2. Số lượng loài của một số họ cá phổ biến tại các trạm khảo sát ở Lý Sơn.
Table 2. Number of species of some common families of coral reef fishes in Ly Son

TT	Họ	Tổng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Labridae	50	22	29	31	28	31	25	24	17	25	31	29	25
2	Pomacentridae	43	12	13	16	17	18	10	8	13	9	16	16	18
3	Scaridae	16	7	4	6	7	7	5	4	4	3	6	10	8
4	Acanthuridae	16	3	3	2	2	5	2	2	4	5	8	7	4
5	Chaetodontidae	15	3	3	6	7	7	3	4	6	2	5	6	11
6	Serranidae	9	1	2	2	3	3	0	0	2	2	2	3	1
7	Mullidae	7	1	1	4	5	4	2	2	2	2	4	4	5
8	Balistidae	6	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2
9	Apogonidae	5	0	1	0	4	1	2	0	1	0	1	1	2
10	Blenniidae	5	1	3	4	3	4	1	1	2	1	3	2	3
11	Các họ khác	60	14	10	19	22	20	10	9	16	19	18	20	20
	Tổng cộng	232	66	70	92	99	101	61	55	68	69	97	99	99

Ghi chú: 1: Bắc An Bình, 2: Nam An Bình, 3: Rạn Gò An Hải, 4: Rạn Gò An Vĩnh, 5: Bãi Lãng, 6: Phục hồi 1, 7: Phục hồi 2, 8: Trố Hòn, 9: Bắc Rạn Gò Núi Lửa, 10: Nam Rạn Gò Núi Lửa, 11: Bãi Xếp và 12: Lạch Chùa Hang

1.1. Mật độ cá rạn

Số liệu khảo sát tại 12 trạm rạn đại diện trong năm 2015 ghi nhận mật độ trung bình tổng số cá rạn toàn khu vực đạt $121,4 \pm 118,3$ cá thể/100m², cao nhất ở Lạch Chùa Hang (314,4 cá thể/100m²), tiếp đến là Nam Rạn Gò Núi Lửa (176,4 cá thể/100m²) và thấp nhất tại Trố Hòn (54,9 cá thể/100m²) (Bảng 3). Phần lớn các nhóm

cá còn lại trên rạn chủ yếu là nhóm có kích thước < 10 cm và có giá trị kém (trung bình: 84,5 cá thể/100m²; chiếm khoảng 69,6% mật độ tổng số), nhóm 11 - 20 cm (trung bình: 36,4 cá thể/100m²; chiếm 29,6%), còn các nhóm kích thước > 20 cm có mật độ không đáng kể (chiếm < 1%) (Bảng 3). Nhìn chung sự phân bố mật độ không có sự tập trung như phân bố thành phần loài, tuy nhiên các trạm có mật độ cao

cũng được ghi nhận chủ yếu ở khu vực phía bắc đến đông nam đảo Lớn (Lạch Chùa Hang, Bãi Xếp, Bắc và Nam Rạn Gò Núi Lửa).

So với các khu vực rạn trọng điểm khác trong vùng ven bờ Việt Nam thì mật độ cá rạn tại vùng biển Lý Sơn cao hơn khoảng gấp 2 lần so với Cồn Cỏ: 51,8 cá thể/100m² và Hải Vân - Sơn Chà: 55,9 (Đề tài Nguyễn Văn Long và cs., 2014), ven bờ Bình Định: 63,3 (Võ Sĩ Tuấn & cs., 2005); 1,3 lần so với Cù Lao Chàm: 92,4 cá thể/100m² (Đề tài Nguyễn Văn Long & cs., 2008) và Phú Yên: 93,8 (Nguyễn Văn Long, 2013); khá tương đồng với Đà Nẵng: 140,5 cá thể/100m² (Đề tài Nguyễn Văn Long, 2006), vịnh Vân Phong: 121,7, vịnh Nha Trang: 136,4, ven bờ Ninh Hải: 110,1 và Hòn Cau: 106,8 (Nguyễn Văn Long, 2009); nhưng lại thấp hơn 1,3 lần so với Côn Đảo: 154,9 cá thể/100m² (Võ Sĩ Tuấn & cs., 2005) và 3,4 lần so với Phú Quốc: 418,3 cá thể/100m² (Nguyễn Văn Long & cs., 2008a).

Trong thành phần cá rạn, mật độ nhóm có giá trị thực phẩm trung bình đạt $34,0 \pm 59,3$ cá thể/100m² (chiếm khoảng 28% tổng số mật độ cá thể tại mỗi trạm) với sự ưu thế của một số họ như cá mó (trung bình: 13,1 cá thể/100m²), cá dĩa (8,3 cá thể/100m²) và cá đuôi gai (7,7 cá thể/100m²), trong khi đó các họ cá có giá trị thực phẩm cao như cá mú, cá hồng (Lutjanidae), cá hè và cá kềm (Haemulidae) đều có mật độ không đáng kể ($< 0,5$ cá thể/100m²) (Bảng 4). Một số loài chiếm ưu thế với mật độ cao là cá dĩa (*S. canaliculatus*), cá mó (*C. sordidus* và *S. flavipectoralis*) và cá đuôi gai (*A. nigrofuscus* và *C. striatus*). Tương tự các trạm có mật độ cao của nhóm cá thực phẩm tập trung ở phía tây, bắc đến đông nam đảo Lớn.

Nhóm cá cảnh là thành phần chiếm ưu thế với mật độ trung bình toàn khu vực đạt $87,8 \pm 88,6$ cá thể/100m² (chiếm khoảng 72% mật độ tổng số), cao gấp hơn 2,6 lần so với mật độ nhóm cá thực phẩm (Bảng 5).

Trong số đó, họ cá thia (chủ yếu là *Abudefduf sexfasciatus*, *A. vaigiensis*, *Chrysiptera* sp., *Dischistodus prosopotaenia*, *Pomacentrus chrysurus* và *P. coelestis*) và cá bàng chài (*Cirrhitilabrus punctatus*, *Halichoeres margaritaceus*, *H. nebulosus*, *Stethojulis bandanensis* và *T. quinquevittatus*) chiếm ưu thế (trung bình tương ứng: 38,2 và 32,7 cá thể/100m²). Mặc dù không có sự tập trung nhưng nhìn chung các trạm ở khu vực phía bắc và đông nam (Lạch Chùa Hang, Bắc và Nam Rạn Gò Núi Lửa) về cơ bản có sự phân bố với mật độ cao hơn của các họ thuộc nhóm cá thực phẩm so với các khu vực khác.

So với một số khu vực khác trong vùng biển ven bờ Việt Nam thì tính chất ưu thế của quần xã cá rạn ở Lý Sơn tương tự như khu vực ven bờ Đà Nẵng, Bình Định, Phú Yên, vịnh Vân Phong, vịnh Nha Trang, ven bờ Ninh Hải, Hòn Cau và Côn Đảo là có ưu thế về mật độ của các họ cá ăn rong (cá mó, cá dĩa và cá đuôi gai) và cá ăn sinh vật phù du (cá thia, cá bàng chài) nhưng lại nghèo nàn nhóm cá ăn thịt (cá mú, cá hồng, cá kềm, cá khế, cá bò da). Điều này phản ánh tình trạng chung là các rạn ở Lý Sơn không còn duy trì trong điều kiện tốt với độ phủ trung bình san hô sống chỉ đạt $6,1 \pm 4,7\%$ (Theo báo cáo “Hiện trạng chi tiết, xu thế biến đổi và mức độ tổn thương rạn san hô vùng biển ven bờ Lý Sơn” thuộc báo cáo chuyên đề của đề tài “Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật trồng phục hồi rạn san hô khu vực biển ven bờ huyện đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi” do Phan Kim Hoàng thực hiện năm 2016), nguồn lợi cá rạn đã và đang bị khai thác cạn kiệt, và điều này xảy ra tương tự ở nhiều nơi khác trong vùng ven bờ Việt Nam (Võ Sĩ Tuấn và cs., 2005; Nguyễn Văn Long, 2009).

Đối với một số nhóm cá có ý nghĩa thương mại và sinh thái trên các rạn theo phương pháp Reefcheck (gồm cá mú > 30 cm, cá mú gù, cá mó gù, cá bàng chài gù và cá kềm) hầu như vắng mặt hoặc rất hiếm gặp tại tất cả các trạm khảo sát.

Bảng 3. Mật độ cá rạn (cá thể/100m²) theo các nhóm kích thước tại các trạm khảo sát
Table 3. Density of reef fishes (individuals/100m²) in the different size classes at study sites

TT	Trạm khảo sát	1 - 10 cm	11 - 20 cm	21 - 30 cm	>30 cm	Tổng
1	Bắc An Bình	46,8	39,8	1,6	0,0	88,1
2	Nam An Bình	115,4	21,6	0,0	0,0	137,0
3	Rạn Gò An Hải	52,9	39,6	0,8	0,0	93,3
4	Rạn Gò An Vĩnh	56,0	14,8	0,1	0,1	71,0
5	Bãi Lãng	69,8	63,4	0,1	0,0	133,3
6	Phục hồi 1	47,0	32,1	0,3	0,1	79,5
7	Phục hồi 2	69,1	40,1	0,5	0,0	109,8
8	Trố Hòn	31,6	22,1	1,1	0,0	54,9
9	Bắc Rạn Gò Núi Lửa	72,0	27,0	0,3	0,0	99,3
10	Nam Rạn Gò Núi Lửa	106,4	65,4	3,5	1,1	176,4
11	Bãi Xếp	72,5	27,6	0,0	0,0	100,1
12	Lạch Chùa Hang	274,9	38,1	1,1	0,3	314,4
	Trung bình ± s.d.	84,5 ± 112,2	36,4 ± 27,4	0,8 ± 2,4	0,1 ± 0,9	121,4 ± 118,3
	%	69,6	29,6	0,6	0,1	100

Bảng 4. Mật độ cá rạn (cá thể/100m²) của các họ phổ biến
thuộc nhóm cá thực phẩm tại các trạm khảo sát
Table 4. Density of reef fishes (individual/100m²) of some dominant families
of target fishes at study sites

TT	Trạm khảo sát	Cá thực phẩm	Cá mú	Cá hè	Cá đuôi gai	Cá đĩa	Cá mó
1	Bắc An Bình	29,3	0,4	0,0	10,6	1,3	15,4
2	Nam An Bình	17,5	0,0	0,0	5,9	0,0	9,0
3	Rạn Gò An Hải	43,4	0,4	0,0	8,6	10,4	18,4
4	Rạn Gò An Vĩnh	15,1	0,1	0,0	1,0	2,4	8,6
5	Bãi Lãng	33,8	0,3	0,0	13,1	12,8	5,0
6	Phục hồi 1	18,9	0,0	0,3	3,3	1,3	9,0
7	Phục hồi 2	23,5	0,0	0,0	4,5	1,8	7,3
8	Trố Hòn	15,1	0,9	0,3	5,9	1,1	3,6
9	Bắc Rạn Gò Núi Lửa	20,5	0,5	0,5	6,3	1,0	8,3
10	Nam Rạn Gò Núi Lửa	31,4	0,8	0,0	15,1	0,3	9,8
11	Bãi Xếp	40,9	0,8	0,1	9,5	2,1	27,6
12	Lạch Chùa Hang	118,6	1,0	1,4	9,0	65,5	33,4
	Trung bình ± s.d.	34,0 ± 59,3	0,4 ± 0,9	0,2 ± 1,0	7,8 ± 7,8	8,3 ± 52,4	13,1 ± 16,2

Bảng 5. Mật độ cá rạn (cá thể/100m²) của các họ phổ biến
thuộc nhóm cá cảnh tại các trạm khảo sát
Table 5. Density of reef fishes (individual/100m²) of some dominant families
of ornamental fishes at study sites

TT	Trạm khảo sát	Cá cảnh	Cá bướm	Cá thia	Cá bàng chài	Cá thiên thần
1	Bắc An Bình	58,9	0,8	27,9	18,6	0,0
2	Nam An Bình	119,5	0,3	61,0	58,1	0,0
3	Rạn Gò An Hải	49,9	1,3	24,0	19,8	0,0
4	Rạn Gò An Vĩnh	55,9	2,3	12,5	16,0	0,0
5	Bãi Lãng	99,5	2,0	29,8	27,5	0,0
6	Phục hồi 1	86,3	1,9	16,8	54,5	0,0
7	Phục hồi 2	60,6	0,5	16,8	31,5	0,0
8	Trố Hòn	39,8	4,1	18,1	10,3	0,0
9	Bắc Rạn Gò Núi Lửa	78,8	1,0	45,3	20,5	0,5

10	Nam Rạn Gò Núi Lửa	145,0	8,0	26,8	86,8	1,6
11	Bãi Xếp	59,3	1,0	17,1	29,5	0,0
12	Lạch Chùa Hang	195,8	7,3	166,3	12,8	0,0
	Trung bình $\pm$ s.d.	87,8 $\pm$ 88,6	2,6 $\pm$ 6,8	38,2 $\pm$ 79,8	32,7 $\pm$ 28,4	0,2 $\pm$ 1,4

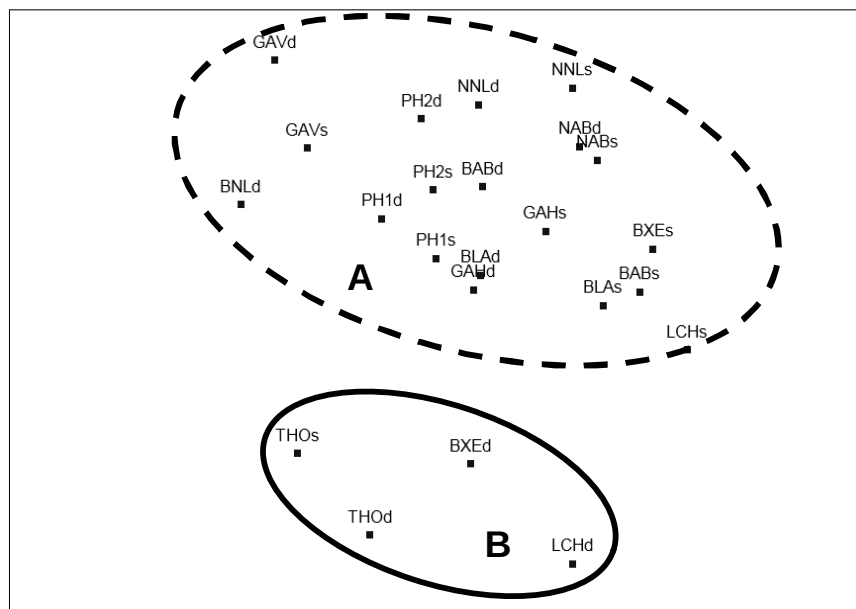
1.2. Cấu trúc quần xã cá rạn

Kết quả phân tích đa chiều (Multi-dimensional Scales - MDS) từ 23 mặt cắt của 12 trạm rạn khảo sát trong năm 2015 cho thấy có sự hình thành 2 tập hợp quần xã riêng biệt (ANOSIM test; $R = 0,665$; $p < 0,01$) phân bố xung quanh khu vực rạn ở quần đảo Lý Sơn như sau (Hình 3):

Quần xã A: Đây là dạng quần xã đặc trưng và phổ biến nhất được ghi nhận tại hầu hết các trạm khảo sát, trừ khu vực Trố Hòn. Số lượng loài hiện diện trong quần xã này chiếm trên 76% (124/163 loài) tổng số loài ghi nhận được trong năm 2015 với các nhóm loài đặc trưng và chiếm ưu thế *Pomacentrus amboinensis*, *P. chrysurus*, *P. coelestis*, *Dischistodus prosopotaenia*, *Abudefduf sexfasciatus*, *Chromis margaritifer*, *Amphiprion clarkii*, *Hemiglyphidodon plagiometopon* (họ cá thia), *Thalassoma quinquevittatum*, *Stethojulis*

bandanensis, *Halichoeres nebulosus*, *H. margaritaceus*, *Cirrhitilabrus punctatus*, *Thalassoma amblycephalum*, *Cheilinus chlorourus*, *C. trilobatus*, *Oxycheilinus unifasciatus*, *Macropharyngodon meleagris* và *Gomphosus varius* (họ cá bàng chài), *Chlorurus sordidus* và *Scarus flavipectoralis* (họ cá mó), *Acanthurus nigrofusus* (họ cá đuôi gai), *Siganus canaliculatus* (họ cá dĩa), *Pempheris oualensis* (họ cá bánh lái) và *Parupeneus barberinoides* (họ cá phèn).

Quần xã B: Dạng quần xã này phân bố trên đới cạn và sâu ở khu vực Trố Hòn, trên đới sâu ở khu vực Bãi Xếp và Lạch Chùa Hang với các nhóm loài đặc trưng gồm *Chaetodon melannotus* (họ cá bướm), *Parupeneus indicus* và *P. barberinus* (họ cá phèn), *Siganus spinus* (họ cá dĩa) và *Lethrinus harak* (họ cá hè).



Ghi chú: BAB: Bắc An Bình, NAB: Nam An Bình, GAH: Rạn Gò An Hải, GAV: Rạn Gò An Vĩnh, BLA: Bãi Lãng, PHO1: Phục hồi 1, PHO2: Phục hồi 2, THO: Trố Hòn, BNL: Bắc Rạn Gò Núi Lửa,>NNL: Nam Rạn Gò Núi Lửa, BXE: Bãi Xếp, LCH: Lạch Chùa Hang, s: đới cạn, d: đới sâu

Hình 3. Các dạng quần xã cá rạn theo phân tích đa chiều (MDS)
Fig. 3. Analysis of multidimensional scales of reef fish communities

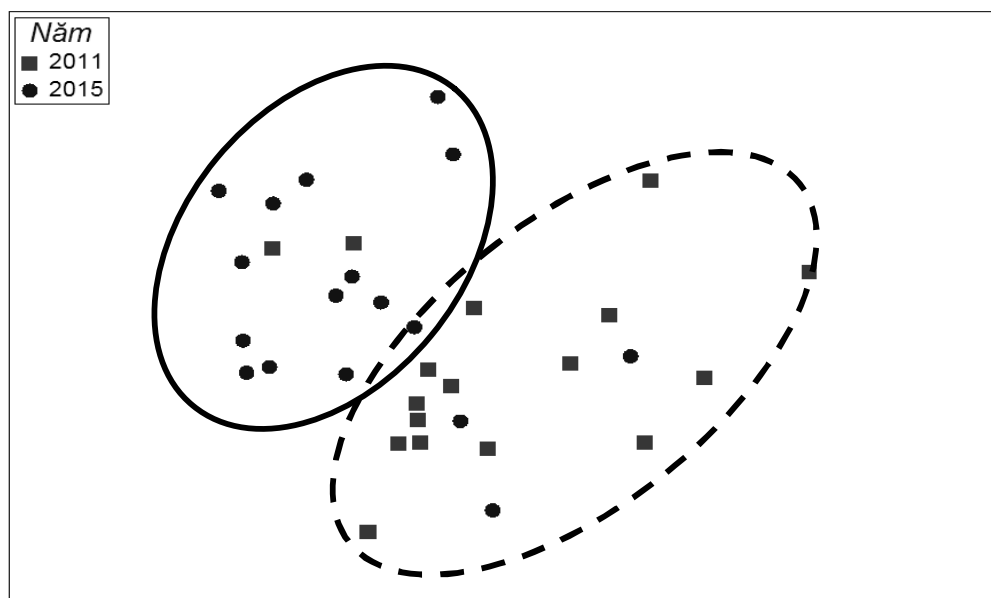
2. Biến động quần xã cá rạn theo thời gian

Kết quả phân tích đa chiều (MDS) quần xã cá rạn trên 34 mặt cắt tại 9 trạm rạn khảo sát lập lại giữa năm 2011 và 2015 ghi nhận có sự hình thành 2 tập hợp riêng biệt giữa các đợt khảo sát nói trên (ANOSIM test; $R = 0,134$; $p < 0,01$), trừ khu vực Rạn Gò An Vĩnh, Bắc Rạn Gò Núi Lửa, Bãi Xếp và Lạch Chùa Hang không có sự thay đổi rõ ràng do có sự phân bố xen kẽ của một số mặt cắt ở các trạm nói trên giữa 2 đợt khảo sát (Hình 4). Sự khác biệt thể hiện ở chỗ số lượng loài và mật độ trung bình toàn khu vực trong đợt khảo sát năm 2015 (163 loài và 367 cá thể/250m²) cao hơn so với năm 2011 (tức cao hơn 33 loài và 1,7 lần), trong đó mật độ tăng đáng kể nhất tại Nam Rạn Gò Núi Lửa (6,5 lần), Lạch Chùa Hang (4,1 lần) và Bãi Lãng (3,8 lần) (Hình 5).

Phân tích chi tiết về tính chất quần xã ghi nhận có sự khác biệt đáng kể về sự ưu thế của các nhóm loài đặc trưng giữa 2 đợt khảo sát nói trên. Trong năm 2011, quần xã cá được đặc trưng và chiếm ưu thế bởi các loài *Cirrhilabrus punctatus*,

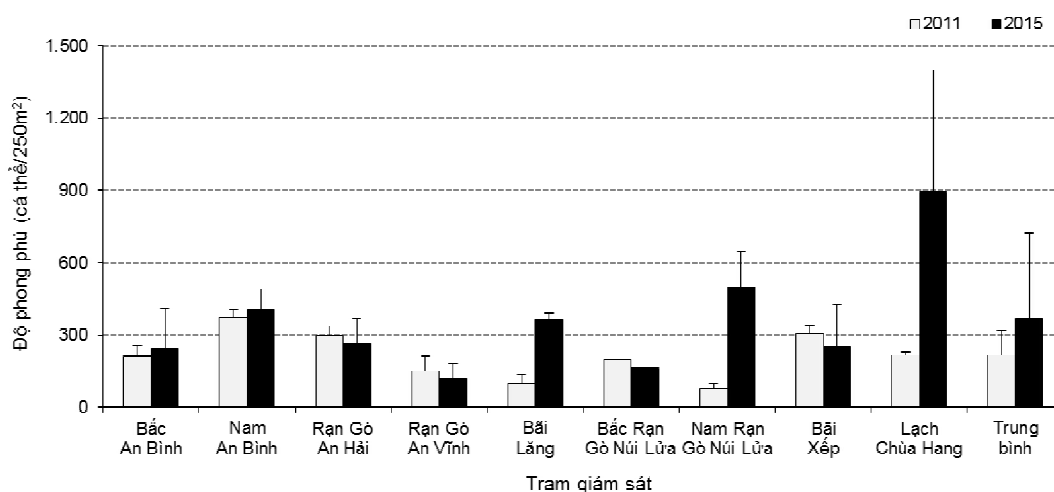
Macropharyngodon meleagris, *Cheilinus chlorourus*, *Stethojulis strigiventer* (họ cá bàng chài), *Chromis weberi*, *C. margaritifer*, *Dascyllus trimaculatus* (họ cá thia), *Parupeneus multifasciatus* (họ cá phèn) và *Chlorurus sordidus* (họ cá mó), trong khi đó năm 2015 lại ưu thế bởi *Abudefduf sexfasciatus*, *A. vaigiensis*, *Dischistodus prosopotaenia*, *Pomacentrus coelestis* (họ cá thia), *Oxycheilinus unifasciatus*, *Thalassoma quinquevittatum* (họ cá bàng chài), *Acanthurus nigrofasciatus* (họ cá đuôi gai), *Apogon sp.* (họ cá sơn), *Pempheris oualensis* (họ cá bánh lái), *Labracinus cyclophthalmus* (họ cá đằm bì) và đặc biệt là sự gia tăng đột biến mật độ của loài cá dĩa cana *Siganus canaliculatus* (Bảng 6).

Sự khác biệt trong cấu trúc quần xã cá rạn giữa 2 đợt nói trên rất có thể là do thời gian tiến hành giữa 2 đợt khảo sát khác nhau tháng 7/2011 và tháng 9/2015 hoặc có thể do một số nguyên nhân tác động từ tự nhiên và con người trong giai đoạn giữa năm 2011 và 2015 đã góp phần làm thay đổi cấu trúc quần xã cá rạn.



Hình 4. Phân tích đa chiều cấu trúc quần xã cá rạn giữa năm 2011 và 2015

Fig. 4. Analysis of multidimensional scales of reef fish communities between 2011 and 2015



Hình 5. So sánh mật độ trung bình của quần xã cá rạn giữa năm 2011 và 2015
Fig. 5. Comparison of density of reef fish communities between 2011 and 2015

Bảng 6. Độ phong phú các nhóm loài cá rạn ưu thế giữa các đợt khảo sát
Table 6. Adundance of some dominant species of reef fishes between study years

Họ	Thành phần loài	2011	2015
Scaridae	<i>Chlorurus sordidus</i>	35,5	21,9
Pomacentridae	<i>Pomacentrus coelestis</i>	7,8	22,3
	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	1,9	49,2
	<i>A. vaigiensis</i>	1,2	7,1
	<i>Chromis weberi</i>	5,1	1,3
	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	2,1	0,8
	<i>Dischistodus prosopotaenia</i>	1,4	6,3
Labridae	<i>Cirrhitilabrus punctatus</i>	10,8	6,8
	<i>Cheilinus chlorourus</i>	3,6	1,3
	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	4,6	2,0
	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	0,1	3,8
	<i>Stethojulis strigiventer</i>	2,7	0,7
	<i>Thalassoma quinquevittatum</i>	8,5	22,7
Apogonidae	<i>Apogon sp.</i>	2,1	11,8
Siganidae	<i>Siganus canaliculatus</i>	2,5	34,9
Mullidae	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	6,9	2,3
Pempheridae	<i>Pempheris oualensis</i>	0,5	14,2
Pseudochromidae	<i>Labracinus cyclophthalmus</i>	0,5	4,1
Acanthuridae	<i>Acanthurus nigrofusus</i>	8,5	19,6

IV. NHẬN XÉT

Với trên 232 loài thuộc 104 giống và 40 họ được ghi nhận đã cho thấy mức độ đa dạng của quần xã cá rạn vùng biển Lý Sơn tương đối đa dạng so với nhiều vùng biển ven bờ từ Quảng Trị (Cồn Cỏ) đến Phú Yên (trừ Cù Lao Chàm), Côn Đảo và Phú Quốc, nhưng lại kém đa dạng hơn so với các khu vực từ Khánh Hòa đến Bình Thuận.

Mật độ cá rạn chỉ duy trì ở mức trung bình, trong đó nhóm cá có kích thước bé và ít có giá trị thuộc nhóm cá cảnh chiếm ưu thế (> 70%), các nhóm cá có kích thước lớn và có giá trị thuộc nhóm cá thực phẩm có mật độ thấp với chủ yếu là các họ cá ăn rong (cá mó, cá dĩa và cá đuôi gai). Điều này cho thấy nguồn lợi cá rạn đã và đang bị khai thác cạn kiệt.

Phân tích cấu trúc quần xã năm 2015 cho thấy có sự hình thành 2 dạng tập hợp quần xã cá rạn cơ bản, trong đó 1 quần xã phân bố phổ biến ở hầu hết các trạm khảo sát. Điều này cho thấy có sự tương đồng về tính chất quần xã cá giữa các khu vực rạn xung quanh quần đảo này.

Có sự thay đổi cấu trúc quần xã cá rạn theo thời gian, trong đó số lượng loài, độ phong phú và tính ưu thế của quần xã trong đợt khảo sát năm 2015 cao hơn, so với năm 2011, đặc biệt là sự gia tăng mạnh mật độ của loài cá địa cana (*Siganus canaliculatus*) và một số loài cá thia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Allen G. R., R. Steene, H. Humann and N. Deloach, 2003. Reef fish identification tropical Pacific. New World Publications, Inc., 457 p.
- Carcasson R. H., 1977. A field guide to the coral reef fishes of the Indian and West Pacific Ocean. Collins London, 320 p.
- English S., C. Wilkinson and V. Baker, 1997. Survey manual for tropical marine resources 2nd Edition. Australian Institute of Marine Science, 390 p.
- Hodgson G., L. Maun and C. Shuman, 2003. Reefcheck survey manual. Institute of the Environment, Los Angeles, 45 p.
- Kuiter R. H., 1992. Tropical reef fishes of the Western Pacific Indonesia and adjacent water. Jakarta: PT Granmedia Pustaka Utama, 313 p.
- Lê Như Hậu, Võ Thành Trung, Võ Xuân Mai, Trần Quang Thái và Trần Văn Huynh, 2014. Mùa vụ rong mơ ở tỉnh Quảng Ngãi, cơ sở khoa học cho việc khai thác hợp lý. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 9: 72 - 79.
- Myers R. F., 1991. 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.
- 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, 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.
- Nguyễn Văn Long, Hoàng Xuân Bền, Phan Kim Hoàng, Nguyễn An Khang, Nguyễn Xuân Hòa và Hứa Thái Tuyền, 2008a. Đa dạng sinh học và nguồn lợi sinh vật rạn san hô vùng biển Phú Quốc. Tuyển tập báo cáo Hội nghị Quốc gia “Biển Đông-2007”, 12-14/9/2007, Nha Trang, tr. 291 - 306.
- Randall J. E., G. R. Allen and R. C. Steene, 1990. Fish of the Great Barrier Reef and Coral Sea. University of Hawaii Press, Honolulu, 506 p.
- Võ Điền, Trần Xuân Giàu, Trần Thị Thúy Hằng, 2012. Nghiên cứu khu hệ cá rạn vùng ven đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi. Tạp chí Khoa học Đại học Huế, 71(2): 73 - 80.
- Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Huy Yết và Nguyễn Văn Long, 2005. Hệ sinh thái rạn san hô biển Việt Nam. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 212 trang.
- Võ Xuân Mai, Hoàng Công Tín, Lê Như Hậu, Bùi Minh Lý, Trần Quang Thái, Võ Thành Trung, Ngô Thanh Trúc và Vũ Thị Mơ, 2010. Ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám trong xây dựng bản đồ vùng phân bố rong biển ở đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi. Tuyển tập Hội nghị Khoa học kỷ niệm 35 năm Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội, tr. 248 - 253.

Phụ lục 1. Danh sách thành phần loài cá rạn san hô ở KBTB Lý Sơn
Annex 1. List of species of coral reef fishes in Ly Son marine protection area

TT	Thành phần loài	
	BỘ ANGUILLIFORMES	31 <i>Lutjanus lemniscatus</i> (Valenciennes, 1828)
	HQ MURAENIDAE	32 <i>L. lutjanus</i> Bloch, 1790
1	<i>Gymnomuraena zebra</i> (Shaw, 1797)	33 <i>L. sebae</i> (Cuvier, 1816)
2	<i>Gymnothorax</i> sp	HQ CAESIONIDAE
	BỘ MYCTOPHIFORMES	34 <i>Caesio caerulaurea</i> Lacepède, 1801
	HQ SYNODONTIDAE	HQ NEMIPTERIDAE
3	<i>Synodus binotatus</i> Schultz, 1953	35 <i>Pentapodus</i> sp
4	<i>S. variegatus</i> (Lacepède, 1803)	36 <i>Scolopsis bilineata</i> (Bloch, 1793)
	BỘ BERYCIFORMES	37 <i>S. ciliata</i> (Lacepède, 1802)
	HQ HOLOCENTRIDAE	38 <i>S. margaritifera</i> (Cuvier, 1830)
5	<i>Myripristis violacea</i> Bleeker, 1851	HQ HAEMULIDAE
6	<i>Sargocentron caudimaculatum</i> (Rüppell, 1838)	39 <i>Plectorhinchus chaetodonoides</i> Lacepède, 1801
7	<i>S. spiniferum</i> (Forsskål, 1775)	40 <i>P. lineatus</i> (Linnaeus, 1758)
	BỘ SYNGNATHIFORMES	41 <i>P. lessonii</i> (Cuvier, 1830)
	HQ AULOSTOMIDAE	HQ LETHRINIDAE
8	<i>Aulostomus chinensis</i> (Linnaeus, 1766)	42 <i>Lethrinus harak</i> (Forsskål, 1775)
	HQ FISTULARIIDAE	43 <i>L. nebulosus</i> (Forsskål, 1775)
9	<i>Fistularia commersonii</i> Rüppell, 1838	44 <i>Monotaxis grandoculis</i> (Forsskål, 1775)
	HQ CENTRISCIDAE	HQ MULLIDAE
10	<i>Aeoliscus strigata</i> (Günther, 1861)	45 <i>Parupeneus barberinoides</i> (Bleeker, 1852)
	BỘ SCORPAENIFORMES	46 <i>P. barberinus</i> (Lacepède, 1801)
	HQ SCORPAENIDAE	47 <i>P. cyclostomus</i> (Lacepède, 1801)
11	<i>Dendrochirus zebra</i> (Cuvier, 1829)	48 <i>P. indicus</i> (Shaw, 1803)
	BỘ MUGILIFORMES	49 <i>P. multifasciatus</i> (Quoy & Gaimard, 1825)
	HQ SPHYRAENIDAE	50 <i>P. pleurostigma</i> (Bennett, 1831)
12	<i>Sphyaena</i> sp	51 <i>P. trifasciatus</i> (Lacepède, 1801)
	BỘ PERCIFORMES	HQ PEMPHERIDAE
	HQ SERRANIDAE	52 <i>Pempheris oualensis</i> Cuvier, 1831
13	<i>Aethaloperca roga</i> (Forsskål, 1775)	HQ KYPHOSIDAE
14	<i>Cephalopholis boenak</i> (Bloch, 1790)	53 <i>Kyphosus cinerascens</i> (Forsskål, 1775)
15	<i>C. urodeta</i> (Forster, 1801)	HQ CHAETODONTIDAE
16	<i>Epinephelus fasciatus</i> (Forsskål, 1775)	54 <i>Chaetodon auriga</i> Forsskål, 1775
17	<i>E. hexagonatus</i> (Forster, 1801)	55 <i>C. auripes</i> Jordan & Snyder, 1901
18	<i>E. maculatus</i> (Bloch, 1790)	56 <i>C. citrinellus</i> Cuvier, 1831
19	<i>E. merra</i> Bloch, 1793	57 <i>C. ephippium</i> Cuvier, 1831
20	<i>E. tauvina</i> (Forsskål, 1775)	58 <i>C. kleinii</i> Bloch, 1790
21	<i>Grammistes sexlineatus</i> (Thunberg, 1792)	59 <i>C. lunula</i> (Lacepède, 1802)
	HQ PSEUDOCROMIDAE	60 <i>C. melannotus</i> Bloch & Schneider, 1801
	<i>Labracinus cyclophthalmus</i> (Müller & Troschel, 1849)	61 <i>C. ornatissimus</i> Cuvier, 1831
22	HQ PRIACANTHIDAE	62 <i>C. rafflesii</i> Anonymous [Bennett], 1830
23	<i>Priacanthus hamrur</i> (Forsskål, 1775)	63 <i>C. trifascialis</i> Quoy & Gaimard, 1825
	HQ APOGONIDAE	64 <i>C. trifasciatus</i> Park, 1797
24	<i>Apogon</i> sp	65 <i>C. vagabundus</i> Linnaeus, 1758
25	<i>Archamia fucata</i> (Cantor, 1849)	66 <i>C. xanthurus</i> Bleeker, 1857
26	<i>Cheilodipterus macrodon</i> (Lacepède, 1802)	67 <i>Heniochus chrysostomus</i> Cuvier, 1831
27	<i>C. quinquelineatus</i> Cuvier, 1828	68 <i>H. varius</i> (Cuvier, 1829)
28	<i>Ostorhinchus cyanosoma</i> (Bleeker, 1853)	HQ POMACANTHIDAE
	HQ CARANGIDAE	69 <i>Centropyge vrolikii</i> (Bleeker, 1853)
29	<i>Caranx sexfasciatus</i> Quoy & Gaimard, 1825	70 <i>Pomacanthus imperator</i> (Bloch, 1787)
	HQ LUTJANIDAE	HQ POMACENTRIDAE
30	<i>Aprion virescens</i> Valenciennes, 1830	71 <i>Abudefduf sexfasciatus</i> (Lacepède, 1801)

- 72 *A. vaigiensis* (Quoy & Gaimard, 1825)
73 *Acanthochromis polyacanthus* (Bleeker, 1855)
74 *A. sp*
75 *Amblyglyphidodon curacao* (Bloch, 1787)
76 *A. sp*
77 *Amphiprion clarkii* (Bennett, 1830)
78 *A. melanopus* Bleeker, 1852
79 *A. perideraion* Bleeker, 1855
80 *A. sandaracinos* Allen, 1972
81 *Chromis margaritifer* Fowler, 1946
82 *C. sp*
83 *C. ternatensis* (Bleeker, 1856)
84 *C. viridis* (Cuvier, 1830)
85 *C. weberi* Fowler & Bean, 1928
86 *Chrysiptera brownriggii* (Bennett, 1828)
87 *C. sp*
88 *C. taupou* (Jordan & Seale, 1906)
89 *C. unimaculata* (Cuvier, 1830)
90 *Dascyllus reticulatus* (Richardson, 1846)
91 *D. trimaculatus* (Rüppell, 1829)
92 *Dischistodus fasciatus* (Cuvier, 1830)
93 *D. prosopotaenia* (Bleeker, 1852)
94 *Hemiglyphidodon plagiometopon* (Bleeker, 1852)
95 *Neoglyphidodon melas* (Cuvier, 1830)
96 *N. nigrogriseus* (Cuvier & Valenciennes, 1830)
97 *Neopomacentrus bankieri* (Richardson, 1846)
98 *N. violascens* (Bleeker, 1848)
99 *Plectroglyphidodon dickii* (Liénard, 1839)
100 *P. lacrymatus* (Quoy & Gaimard, 1825)
101 *P. leucozonus* (Bleeker, 1859)
102 *Pomacentrus amboinensis* Bleeker, 1868
103 *P. bankanensis* Bleeker, 1854
104 *P. brachialis* Cuvier, 1830
105 *P. burroughi* Fowler, 1918
106 *P. chrysurus* Cuvier, 1830
107 *P. coelestis* Jordan & Starks, 1901
108 *P. lepidogenys* Fowler & Bean, 1928
109 *P. moluccensis* Bleeker, 1853
110 *P. philippinus* Evermann & Seale, 1907
111 *P. sp1*
112 *P. sp2*
113 *P. tripunctatus* Cuvier, 1830
HQ LABRIDAE
114 *Anampses meleagrides* Valenciennes, 1840
115 *Bodianus axillaris* (Bennett, 1832)
116 *Cheilinus chlorourus* (Bloch, 1791)
117 *C. oxycephalus* Bleeker, 1853
118 *C. sp*
119 *C. trilobatus* Lacepède, 1801
120 *Cheilio inermis* (Forsskål, 1775)
121 *Cirrhilabrus punctatus* Randall & Kuitert, 1989
122 *Coris batuensis* (Bleeker, 1856)
123 *C. gaimard* (Quoy & Gaimard, 1824)
124 *Gomphosus varius* Lacepède, 1801
125 *Halichoeres argus* (Bloch & Schneider, 1801)
126 *H. biocellatus* Schultz, 1960
127 *H. chloropterus* (Bloch, 1791)
128 *H. hortulanus* (Lacepède, 1801)
129 *H. leucurus* (Walbaum, 1792)
130 *H. margaritaceus* (Valenciennes, 1839)
131 *H. marginatus* Rüppell, 1835
132 *H. melanocheir* Fowler & Bean, 1928
133 *H. melanurus* (Bleeker, 1851)
134 *H. nebulosus* (Valenciennes, 1839)
135 *H. prosopoeion* (Bleeker, 1853)
136 *H. scapularis* (Bennett, 1832)
137 *H. sp*
138 *H. trimaculatus* (Quoy & Gaimard, 1834)
139 *Hemigymnus fasciatus* (Bloch, 1792)
140 *H. melapterus* (Bloch, 1791)
141 *Hologymnosus annulatus* (Lacepède, 1801)
142 *H. doliatus* (Lacepède, 1801)
143 *Labrichthys unilineatus* (Guichenot, 1847)
144 *Labroides bicolor* Fowler & Bean, 1928
145 *L. dimidiatus* (Valenciennes, 1839)
146 *Macropharyngodon negrosensis* Herre, 1932
147 *M. meleagris* (Valenciennes, 1839)
148 *M. ornatus* Randall, 1978
149 *Novaculichthys taeniourus* (Lacepède, 1801)
150 *Oxycheilinus bimaculatus* (Valenciennes, 1840)
151 *O. unifasciatus* (Streets, 1877)
152 *P. hexataenia* (Bleeker, 1857)
153 *P. octotaenia* Jenkins, 1901
154 *Stethojulis bandanensis* (Bleeker, 1851)
155 *S. strigiventer* (Bennett, 1833)
156 *S. trilineata* (Bloch & Schneider, 1801)
157 *Thalassoma amblycephalum* (Bleeker, 1856)
158 *T. hardwicke* (Bennett, 1830)
159 *T. janseni* (Bleeker, 1856)
160 *T. lunare* (Linnaeus, 1758)
161 *T. lutescens* (Lay & Bennett, 1839)
162 *T. purpureum* (Forsskål, 1775)
163 *T. quinquevittatum* (Lay & Bennett, 1839)
HQ SCARIDAE
164 *Cetoscarus bicolor* (Rüppell, 1829)
165 *Chlorurus microrhinos* (Bleeker, 1854)
166 *C. sordidus* (Forsskål, 1775)
167 *C. sp*
168 *Scarus altipinnis* (Steindachner, 1879)
169 *S. dimidiatus* Bleeker, 1859
170 *S. flavipectoralis* Schultz, 1958
171 *S. forsteni* (Bleeker, 1861)
172 *S. ghobban* Forsskål, 1775
173 *S. niger* Forsskål, 1775
174 *S. oviceps* Valenciennes, 1840
175 *S. rivulatus* Valenciennes, 1840
176 *S. rubroviolaceus* Bleeker, 1847
177 *S. schlegeli* (Bleeker, 1861)
178 *S. sp*
179 *S. spinus* (Kner, 1868)
HQ CIRRHITIDAE
180 *Cirrhitichthys falco* Randall, 1963
181 *Paracirrhitichthys arcatus* (Cuvier, 1829)

HỌ PINGUIPEDIDAE		HỌ ZANCLIDAE	
182	<i>Parapercis clathrata</i> Ogilby, 1910	210	<i>Zanclus cornutus</i> (Linnaeus, 1758)
183	<i>P. millipunctata</i> (Günther, 1860)	HỌ SIGANIDAE	
HỌ BLENNIIDAE		211	<i>Siganus canaliculatus</i> (Park, 1797)
184	<i>Cirripectes</i> sp	212	<i>S. fuscescens</i> (Houttuyn, 1782)
185	<i>Exallias brevis</i> (Kner, 1868)	213	<i>S. guttatus</i> (Bloch, 1787)
186	<i>Meiacanthus grammistes</i> (Valenciennes, 1836)	214	<i>S. spinus</i> (Linnaeus, 1758)
187	<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i> (Bleeker, 1852)	BỘ PLEURONECTIFORMES	
188	<i>Salarias fasciatus</i> (Bloch, 1786)	HỌ PARALICHTHYIDAE	
HỌ GOBIIDAE		215	<i>Pseudorhombus arsius</i> (Hamilton, 1822)
189	<i>Amblyeleotris wheeleri</i> (Polunin & Lubbock, 1977)	BỘ TETRAODONTIFORMES	
190	<i>Gobiodon</i> sp	HỌ BALISTIDAE	
191	<i>Valenciennea strigata</i> (Broussonet, 1782)	216	<i>Balistapus undulatus</i> (Park, 1797)
HỌ MICRODESMIDAE		217	<i>Melichthys</i> sp
192	<i>Nemateleotris magnifica</i> Fowler, 1938	218	<i>Pseudobalistes</i> sp
193	<i>Ptereleotris evides</i> (Jordan & Hubbs, 1925)	219	<i>Rhinecanthus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758)
HỌ ACANTHURIDAE		220	<i>R. rectangulus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
194	<i>Acanthurus albipectoralis</i> Allen & Ayling, 1987	221	<i>Sufflamen chrysopterum</i> (Bloch & Schneider, 1801)
195	<i>A. auranticavus</i> Randall, 1956	HỌ MONACANTHIDAE	
196	<i>A. lineatus</i> Linnaeus, 1758	222	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)
197	<i>A. nigricans</i> Linnaeus, 1758	223	<i>Amanses scopas</i> (Cuvier, 1829)
198	<i>A. nigrofuscus</i> (Forsskål, 1775)	224	<i>Oxymonacanthus longirostris</i> (Bloch & Schneider, 1801)
199	<i>A. nigroris</i> Valenciennes, 1835	225	<i>Pervagor janthinosoma</i> (Bleeker, 1854)
200	<i>A. sp</i>	HỌ OSTRACIIDAE	
201	<i>A. triostegus</i> (Linnaeus, 1758)	226	<i>Ostracion cubicus</i> Linnaeus, 1758
202	<i>Ctenochaetus binotatus</i> Randall, 1955	227	<i>O. meleagris</i> Shaw, 1796
203	<i>C. cyanocheilus</i> Randall & Clements, 2001	HỌ DIODONTIDAE	
204	<i>C. striatus</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	228	<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758
205	<i>C. strigosus</i> (Bennett, 1828)	HỌ TETRAODONTIDAE	
206	<i>Naso annularis</i> Valenciennes, 1835	229	<i>Arothron hispidus</i> (Linnaeus, 1758)
207	<i>N. lituratus</i> (Forster, 1801)	230	<i>A. nigropunctatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
208	<i>Zebrasoma scopas</i> (Cuvier, 1829)	231	<i>Canthigaster solandri</i> (Richardson, 1845)
209	<i>Z. velifer</i> (Bloch, 1795)	232	<i>C. valentini</i> (Bleeker, 1853)
