

## ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG KÍCH THƯỚC LỚN TRÊN RẠN SAN HÔ VÙNG BIỂN VEN BỜ TỈNH PHÚ YÊN

HOÀNG XUÂN BÈN, HỨA THÁI TUYẾN

Viện Hải dương học

**Tóm tắt:** Kết quả nghiên cứu đã xác định được 97 loài thuộc 40 họ, trong đó ngành thân mềm (Mollusca) có số lượng nhiều nhất với 75 loài thuộc 16 họ, lớp Cầu gai (Echinoidea) 8 loài thuộc 4 họ, lớp Hải sâm 8 loài 3 họ. Thành phần loài ở đới sâu đều nhiều hơn so với đới nông. Các điểm có thành phần loài cao là hòn Yến, bãi Nam có cùng 40 loài, bãi Nôm 35 loài và hòn Dứa 34 loài. Chỉ số đa dạng cao nhất thuộc về hòn Yến, bãi Gò và thấp nhất thuộc về vũng La, bãi Phú. Mật độ trung bình của các nhóm Động vật không xương sống (ĐVKXS) kích thước lớn đạt giá trị 20,9 con/100 m<sup>2</sup>, mật độ này cao nhất tại hòn Nua đạt giá trị 42 con/100 m<sup>2</sup> và thấp nhất tại bãi Phú chỉ đạt 4,5 con/100 m<sup>2</sup>. Hầu hết các điểm nghiên cứu mật độ ở đới sâu đều cao hơn đới cạn, trung bình tương ứng là 25,4 con/100 m<sup>2</sup> và 15,2 con/100 m<sup>2</sup>. Mật độ trung bình ĐVKXS trên rạn san hô tập trung vào nhóm Da gai 19,1 con/100 m<sup>2</sup> chiếm tỉ lệ 91,1%. Kết quả cũng ghi nhận tại 3 dạng quần xã sinh vật đặc trưng cho ĐVKXS trên rạn san hô vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên, Quần xã A: ghi nhận tại ba điểm khảo sát là vũng La, bãi Phú và hòn Chùa. Quần xã B: ghi nhận ở các điểm khảo sát bãi Nôm, vịnh Hoà, bãi Nam, bãi Gò và hòn Nua và Quần xã C ghi nhận tại hai điểm khảo sát là hòn Yến và Từ Nham.

### I. MỞ ĐẦU

Phú Yên là tỉnh duyên hải Nam Trung bộ, có đường bờ biển dài gần 200 km. Vùng ven bờ tồn tại nhiều vũng, vịnh, đầm đặc trưng bởi các hệ sinh thái như rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, rạn san hô với nhiều nguồn lợi thủy hải sản quan trọng góp phần phát triển kinh tế xã hội của tỉnh và duy trì đời sống của cộng đồng dân cư ven biển. Bài báo này là một phần trong các nội dung nghiên cứu đầu tiên về hệ sinh thái rạn san hô vùng biển ven bờ Phú Yên trình bày về đặc điểm đa dạng, mật độ, phân bố của Động vật không xương sống kích thước lớn tập trung vào hai nhóm chính là Thân mềm và Da gai (Hải sâm, Sao Biển và Cầu gai) với mục đích cung cấp các dữ liệu đầu tiên và mới nhất về đa dạng sinh học của ĐVKXS trên rạn san hô vùng biển ven bờ Phú Yên góp phần nghiên cứu đa dạng sinh học hệ sinh thái rạn san hô từ đó có kế hoạch quản lý và bảo tồn các hệ sinh thái quan trọng cho vùng biển đầy tiềm năng này.

## II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Thời gian và địa điểm khảo sát:

Nghiên cứu về quần xã động vật không xương sống kích thước lớn trên rạn san hô được tiến hành từ ngày 16 – 26 tháng 4 năm 2009, bao gồm 11 điểm khảo sát dọc theo vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên (theo kí hiệu lần lượt từ Bắc vào Nam tại bảng 1 và hình 1). Trong đó, khu vực đầm Cù Mông có hai điểm là Bãi Nồm (phía Bắc vịnh) và vịnh Hoà (phía Nam vịnh), khu vực vịnh Xuân Đài có 3 điểm khảo sát là Từ Nham, Vũng La và hòn Yến, khu vực An Hải có 2 điểm tại đảo Cù Lao Mái Nhà là bãi Phú và bãi Nam, khu vực An Chấn có 3 điểm là hòn Chùa, hòn Dừa và bãi Gò, một điểm còn lại tại hòn Nưa ở Vũng Rô. Cơ sở khoa học để chọn các điểm này dựa trên kết quả đánh giá nhanh rạn san hô trên diện rộng bằng phương pháp Manta tow, và điều tra tham vấn cộng đồng. Từ đó, chọn các điểm nghiên cứu mang tính chất đặc trưng cho hệ sinh thái rạn san hô vùng biển ven bờ Phú Yên.

**Bảng 1:** Vị trí các điểm khảo sát rạn san hô ở vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên

Kí hiệu	Địa điểm	Khu vực	Vĩ độ	Kinh độ
1	Bãi Nồm	Đầm Cù Mông	13 <sup>0</sup> 56.756	109 <sup>0</sup> 29.436
2	Vịnh Hoà	Đầm Cù Mông	13 <sup>0</sup> 50.739	109 <sup>0</sup> 29.956
3	Từ Nham	Vịnh Xuân Đài	13 <sup>0</sup> 46.191	109 <sup>0</sup> 32.577
4	Vũng La	Vịnh Xuân Đài	13 <sup>0</sup> 30.280	109 <sup>0</sup> 41.284
5	Hòn Yến	Vịnh Xuân Đài	13 <sup>0</sup> 41.273	109 <sup>0</sup> 30.182
6	Bãi Phú	Cù Lao Mái Nhà	13 <sup>0</sup> 27.870	109 <sup>0</sup> 34.237
7	Bãi Nam	Cù Lao Mái Nhà	13 <sup>0</sup> 28.471	109 <sup>0</sup> 32.723
8	Hòn Chùa	An Chấn	13 <sup>0</sup> 17.229	109 <sup>0</sup> 31.301
9	Hòn Dừa	An Chấn	13 <sup>0</sup> 16.800	109 <sup>0</sup> 31.928
10	Bãi Gò	An Chấn	13 <sup>0</sup> 18.375	109 <sup>0</sup> 30.346
11	Hòn Nưa	Vũng Rô	12 <sup>0</sup> .49.648	109 <sup>0</sup> 39.094

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Tại mỗi vị trí khảo sát, hai mặt cắt ngang mỗi mặt cắt dài 100m (chia làm 4 đoạn, mỗi đoạn dài 20m) được đặt tại các độ sâu khác nhau, mặt cắt cạn đặt trên mặt bằng rạn khoảng 2 – 4 m và mặt cắt sâu trên sườn dốc khoảng từ 4 - 8m tùy thuộc vào cấu trúc của mỗi rạn. Việc khảo sát tiến hành theo 4 đoạn của mỗi dây mặt cắt (English et al, 1997). Để nghiên cứu ĐVKXS chúng tôi bơi chậm để quan sát và ghi nhận các nhóm sinh vật trên mặt cắt, thời gian để hoàn thành một mặt cắt khoảng 40 phút và ghi nhận các thông tin như sau:

- *Xác định mật độ*: tất cả các ĐVKXS thuộc hai nhóm Thân mềm và Da gai (Hải sâm, Sao biển và Cầu gai) bắt gặp tại các điểm khảo sát đều được ghi nhận theo từng đoạn dài 20 m và rộng 5 m của mặt cắt và diện tích xác định cho mỗi đoạn là 100 m<sup>2</sup>.

- *Xác định thành phần loài*: ngoài việc ghi nhận theo mặt cắt đặt trên các đới cạn và sâu của từng điểm rạn khảo sát, chúng tôi còn lặn các khu vực xung quanh để ghi chép, thu mẫu các loài chưa được ghi nhận trên mặt cắt hoặc chưa thể định loại dưới nước để bổ sung vào danh mục thành phần loài của từng điểm khảo sát. Phân loại dựa theo các tài liệu phân loại đến loài và giống theo Allen & Steen, 1994; Colin & Arneson, 1995; Goslinger et al., 1996.

- *Nghiên cứu cấu trúc quần xã*: để nghiên cứu về cấu trúc quần xã của các nhóm sinh động vật không xương sống kích thước lớn trên rạn san hô. Dùng phương pháp đánh giá nhanh – REA (Rapid Ecological Assessment). Trên từng mặt cắt, mỗi chuyên gia lặn tiến hành bơi chậm theo đường “Zíc Zắc” với chiều rộng là 5 m dọc theo dây mặt cắt dài 50 m để ghi nhận sự phong phú theo từng loài hoặc giống của các nhóm sinh vật bắt gặp.

Tất cả các dữ liệu thu thập được xử lý và phân tích bằng Excel, đối với phân tích cấu trúc quần xã sử dụng phần mềm Primer 5.0 để phân tích (trong tính toán này s kí hiệu ở mặt bằng rạn và d kí hiệu ở sườn dốc rạn, các số 1 – 11 là kí hiệu của các vị trí nghiên cứu theo bảng 1 ở trên).

Nghiên cứu tính đa dạng của ĐVKXS, sử dụng các công thức:

Chỉ số đa dạng loài  $H' = -\sum P_i \log_2 P_i$

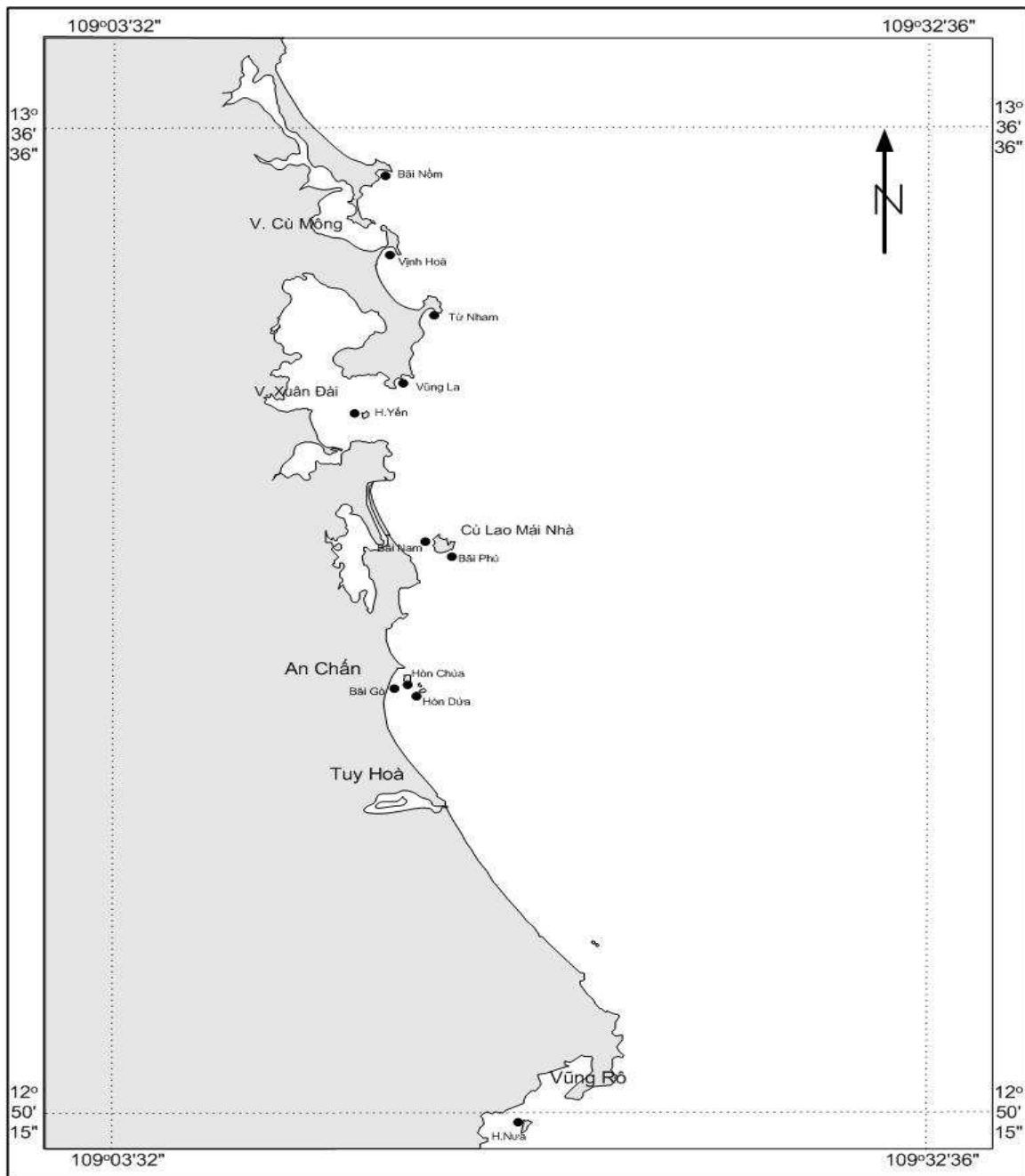
Mức độ giàu có thành phần loài  $d: = (S-1)/\log_2(N)$

trong đó:  $P_i = N_i/N$

$N_i$ : là số cá thể của loài thứ i

N: tổng số cá thể

S: tổng số loài



**Hình 1:** Sơ đồ (●) vị trí khảo sát ĐVKXS vùng biển ven bờ Phú Yên

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 1. Đặc điểm đa dạng

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 97 loài thuộc 40 họ (Phụ lục 1). Trong đó

nhóm Thân mềm có số lượng nhiều nhất với 75 loài thuộc 16 họ chiếm tỉ lệ 76,3% tổng số loài, tiếp đến là lớp Cầu gai (8 loài thuộc 4 họ) và Hải sâm (8 loài thuộc 3 họ) cùng chiếm tỉ lệ 7,9% và thấp nhất là Sao biển (6 loài thuộc 4 họ chiếm tỉ lệ 6,2%). Nhìn chung, thành phần loài ở đới sâu đều nhiều hơn so với đới cạn, trung bình tại tất cả các điểm nghiên cứu đạt giá trị tương ứng là 73 và 87 loài. Kết quả cho thấy vũng La và hòn Yến (vịnh Xuân Đài) là nơi có thành phần loài nhiều nhất (tương ứng là 39 và 40 loài) tiếp đến là bãi Nam (Cù Lao Mái Nhà) có 40 loài, bãi Nồm có 35 loài và hòn Dứa ghi nhận 34 loài. Điểm khảo sát có thành phần loài ít nhất là bãi Phú (Cù Lao Mái Nhà) chỉ ghi nhận được 20 loài. Các điểm còn lại số lượng loài tương đối bằng nhau, dao động từ 27 – 31 loài. Hai điểm khảo sát là hòn Yến và bãi Phú không ghi nhận loài Hải sâm nào (bảng 2).

Trong số 97 loài, có những loài khá hiếm gặp ở các điểm khảo sát như lớp Cầu gai có hai loài là *Echinometra sp.* và *Prionocidaris sp.* chỉ xuất hiện tại hai điểm khảo sát tương ứng là hòn Yến và bãi Gò, lớp Hải sâm có ba loài là *Holothuria leucospilota*, *Bohadchia argus* và *Bohadchia graeffei* chỉ gặp tại 3 điểm khảo sát lần lượt là bãi Nồm, hòn Dứa và hòn Nưa, lớp Sao biển có loài *Fromia sp.* ghi nhận tại hai điểm khảo sát là bãi Nam và bãi Gò. Nhóm Thân mềm cũng ghi nhận nhiều loài chỉ bắt gặp tại một điểm khảo sát như: *Anadara antiquata*, *Cerithium citrinum*, *Haliotis ovina*, *Lambis crocata*...

**Bảng 2:** Số lượng loài động vật không xương sống kích thước lớn trên rạn san hô tại các điểm khảo sát ở vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên

Vị trí khảo sát	Nhóm sinh vật				Tổng cộng
	Cầu gai	Hải sâm	Sao biển	Thân mềm	
Bãi Nồm	5	6	4	20	35
Vịnh Hoà	4	3	5	17	39
Từ Nham	4	3	4	19	30
Vũng La	4	1	3	31	39
Hòn Yến	6	0	4	30	40
Bãi Phú	3	0	2	15	20
Bãi Nam	5	2	5	28	40
Hòn Chùa	2	3	4	22	31
Hòn Dứa	3	6	3	22	34
Bãi Gò	3	1	4	24	32
Hòn Nưa	5	3	4	15	27
Số loài	8	8	6	75	97

Kết quả tính toán cho thấy, những vị trí nghiên cứu nào có số lượng loài cao và tần số xuất hiện thấp thường có chỉ số H' cao và ngược lại. Theo đó, chỉ số đa dạng cao nhất thuộc về hòn Yến (4,267) tiếp đến là bãi Gò (4,14) và thấp nhất thuộc về vũng La (2,206) và bãi Phú (2,125) (bảng 3).

**Bảng 3:** Tính đa dạng của ĐVKXS tại các vị trí nghiên cứu vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên

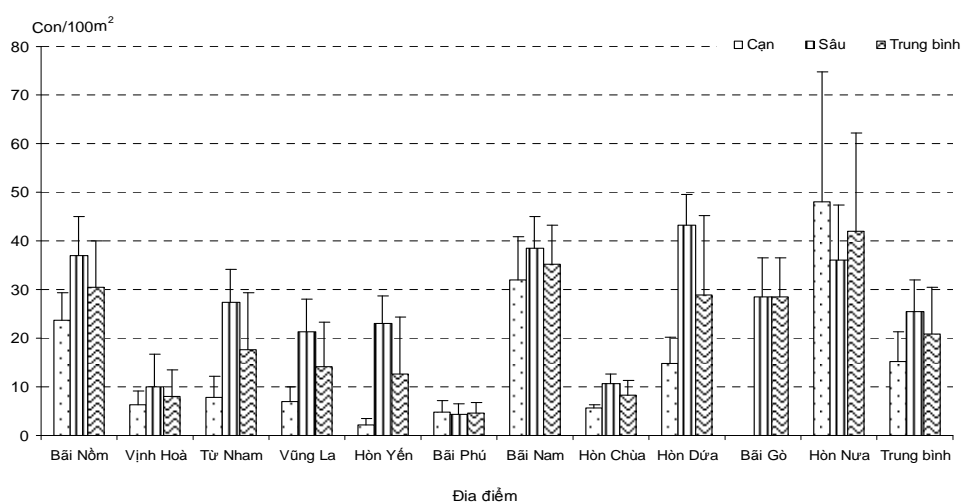
Địa điểm	Số lượng loài	Tần số xuất hiện	Độ giàu có thành phần loài (d)	Chỉ số đa dạng (H')
Bãi Nôm	33	384	5,378	3,482
Vịnh Hoà	29	160	5,517	3,943
Từ Nham	28	187	5,161	3,412
Vũng La	37	534	5,732	2,206
Hòn Yến	37	189	6,868	4,267
Bãi Phú	20	282	3,368	2,125
Bãi Nam	38	352	6,31	3,852
Hòn Chùa	32	124	6,431	3,971
Bãi Gò	32	133	6,339	4,14
Hòn Nưa	24	371	3,888	3,386

So sánh về thành phần loài động vật không xương sống kích thước lớn trên rạn san hô của khu vực nghiên cứu với một số khu vực khác như vùng biển Đà Nẵng, Cù Lao Chàm, Nha Trang, Phú Quốc cho thấy thành phần loài ghi nhận ở vùng biển ven bờ Phú Yên là khá phong phú so với các vùng nêu trên. Kết quả ở bảng 4 thể hiện số lượng loài ở Phú Yên đứng thứ 2 sau vùng biển Cù Lao Chàm. Theo đó, nhóm Cầu gai có thành phần loài cao nhất, nhóm Hải sâm có thành phần loài đứng thứ 2 sau vùng biển Phú Quốc, nhóm Sao biển có số lượng loài đứng sau vùng biển Nha Trang và số loài thuộc nhóm Thân mềm đứng sau vùng biển Cù Lao Chàm. Tập hợp các nghiên cứu về thành phần loài ĐKXS trên rạn san hô ở vùng biển mang tính chất khơi như khu vực quần đảo Trường Sa của các tác giả Đào Tấn Hồ (1991), Lăng Văn Keng (1996), Ninnette Lasola và Hoàng Xuân Bền (2008) cũng cho thấy Phú Yên là nơi có thành phần Thân mềm khá cao (bảng 4).

**Bảng 4:** So sánh thành phần loài ĐVKXS trên rạn san hô ở vùng biển phía Nam Việt Nam (Nguyễn Văn Long vcs, 2006, 2007 và 2008. Ninnette Lasola và Hoàng Xuân Bền, 2008. Đào Tấn Hồ, 1991. Lăng Văn Kềng, 1996)

Nhóm sinh vật	Khu vực nghiên cứu					
	Đà Nẵng	Cù Lao Chàm	Nha Trang	Phú Quốc	Phú Yên	Trường sa
Thân mềm	53	97	65	48	75	52
Sao biển	6	4	9	2	6	18
Hải sâm	7	4	7	17	8	11
Cầu gai	4	6	6	4	8	7
Tổng cộng	70	111	87	71	97	88

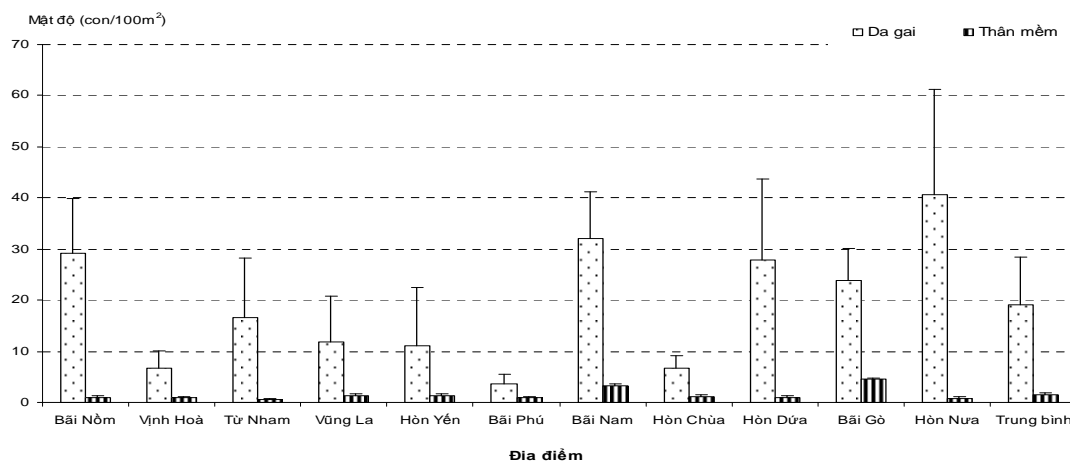
## 2. Mật độ và phân bố



**Hình 2:** Mật độ (con/100 m<sup>2</sup>) của ĐVKXS tại các điểm khảo sát vùng ven biển Phú Yên

Mật độ trung bình của các nhóm Động vật không xương sống kích thước lớn tại các điểm khảo sát đạt giá trị 20,9 con/100 m<sup>2</sup>, mật độ này cao nhất tại hòn Nưa với mật độ 42 con/100 m<sup>2</sup> và thấp nhất tại bãi Phú chỉ đạt 4,5 con/100 m<sup>2</sup>. Kết quả cũng cho thấy, hầu hết các điểm nghiên cứu mật độ động vật không xương sống kích thước lớn ở đới sâu đều cao hơn đới cạn với hai giá trị trung bình tương ứng là 25,4 con/100 m<sup>2</sup> và 15,2 con/100 m<sup>2</sup> (hình 2). Kết quả khảo sát cho thấy, mật độ trung bình của Động vật không xương sống kích

thước lớn trên rạn san hô chủ yếu tập trung vào nhóm Da gai mà cụ thể là loài Cầu gai đen (*Diadema setosum*) đạt giá trị 19,1 con/100 m<sup>2</sup> chiếm tỉ lệ 91,1% tổng số. Nhóm Thân mềm có mật độ khá thấp trung bình đạt 1,5 con/100 m<sup>2</sup> chiếm tỉ lệ 7,2% tổng số (hình 3).



**Hình 3:** Mật độ (con/100m<sup>2</sup>) của ĐVKXS tại các điểm khảo sát vùng ven biển Phú Yên

So sánh về mật độ của nhóm Thân mềm và Da gai vùng biển ven bờ Phú Yên với các khu vực khác ở vùng biển Phía Nam Việt Nam cho thấy mật độ hai nhóm này ở vùng biển ven bờ Phú Yên ở mức độ trung bình. Theo đó, mật độ trung bình của nhóm Da gai ở Phú Yên thấp hơn ở vùng biển Phú Quốc và Cù Lao Chàm nhưng cao hơn Đà Nẵng, Nha Trang và Ninh Thuận. Mật độ trung bình của Thân mềm chỉ đứng thứ 2 sau vùng biển Đà Nẵng (bảng 5).

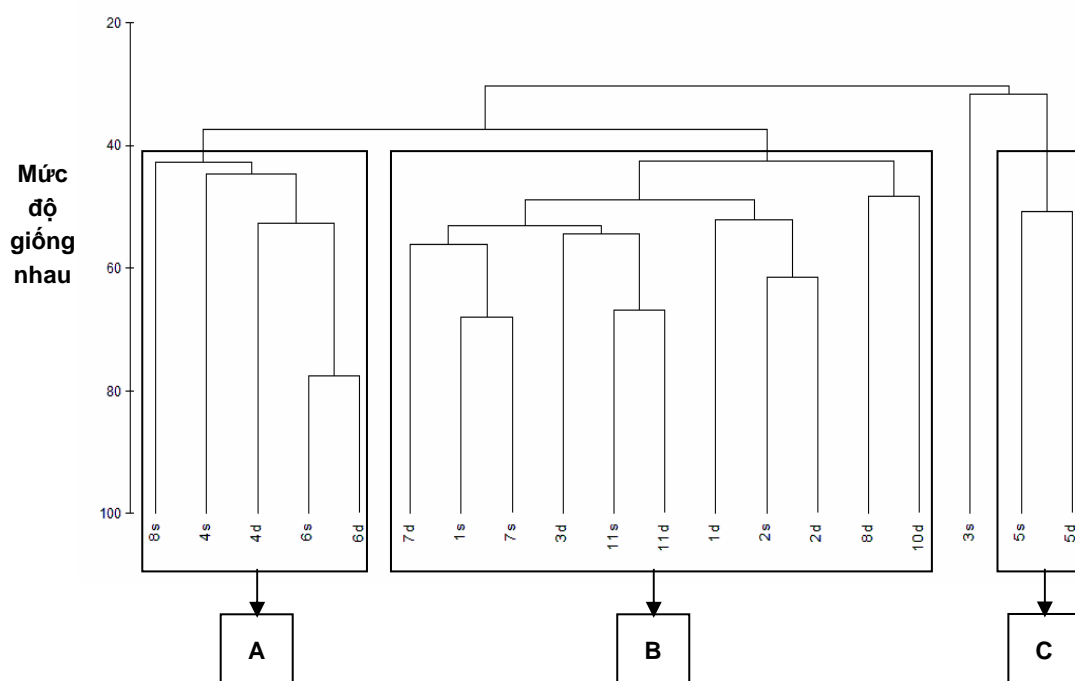
**Bảng 5:** So sánh mật độ (con/100 m<sup>2</sup>) giữa các vùng nghiên cứu phía Nam Việt Nam (Nguyễn Văn Long và cs, 2006, 2007 và 2008)

Khu vực	Nhóm sinh vật	
	Da gai	Thân Mềm
Đà Nẵng	9.3	67.3
Cù Lao Chàm	29.5	0.8
Nha Trang	17.5	0.39
Ninh Thuận	1.6	0.6
Phú Quốc	78.3	0.5
Phú Yên	19.1	1.5



### 3. Đặc điểm cấu trúc quần xã

Kết quả phân tích nhóm (Cluster analysis) về sự phong phú của quần xã ĐVKXS trên rạn san hô cho thấy sự khác biệt giữa các quần xã là khá lớn. Các phân tích thống kê (ANOSIM) cũng cho thấy sự khác nhau giữa các dạng quần xã sinh vật đáy là có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ). Điều này cho thấy có sự khác biệt về thành phần loài cũng như mức độ ưu thế của một số loài đại diện trong quần xã sinh vật đáy giữa các điểm khảo sát. Phân tích chi tiết về thành phần của quần xã sinh vật đáy cho thấy, ở đây tồn tại 3 dạng quần xã đặc trưng cho ĐVKXS trên rạn san hô vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên, sự phân bố của các quần xã này có thể như sau (hình 4).



**Hình 4:** Phân tích nhóm (Cluster analysis) các dạng quần xã ĐVKXS trên rạn san hô vùng biển ven bờ Phú Yên

*Quần xã A:* ghi nhận tại ba điểm khảo sát là vũng La, bãi Phú và hòn Chùa, trong đó hòn Chùa ghi nhận tại mặt cắt cạn. Kiểu quần xã này đặc trưng bởi các loài thuộc nhóm Thân mềm là *Drupella conus*, *Coralioophilla neritoidea* và *Trochus maculatus*.

*Quần xã B:* đây là dạng quần xã ghi nhận ở rất nhiều các điểm khảo sát gồm bãi Nôm, vịnh Hoà, Từ Nham, bãi Nam, hòn Chùa, bãi Gò và hòn Nưa, trong đó Từ Nham và hòn Chùa chỉ ghi nhận cấu trúc quần xã tại đới sâu của rạn san hô. Kiểu cấu trúc quần xã này đặc trưng bởi các loài *Echinothrix calamaris*, *Linckia laevigata*, *Diadema setosum*, *Diadema savignyi*, *Acanthaster planci*, *Culcita novaguineae*, *Synapta maculata*,

*Tripnsueste gratilla*, *Pedum spondyloideum*, *Echinaster luzonicus* và *Chicoreus torrefactus*.

*Quần xã C*: dạng quần xã này ghi nhận tại hai điểm khảo sát là òn Yên và đới cạn của Từ Nham. Kiểu cấu trúc quần xã này đặc trưng bởi các loài *Vasum turbinellus*, *Tectus pyramis*, *Mancinella mancinella*, *Conus miles*, *Malleus albus* và *Spondylus ducalis*.

#### IV. KẾT LUẬN

1. Xác định được 97 loài thuộc 40 họ, trong đó ngành Thân Mềm (Mollusca) có số lượng lớn nhất với 75 loài thuộc 16 họ, lớp Cầu gai (Echinoidea) 8 loài thuộc 4 họ, lớp Hải sâm (Holothuroidea) 8 loài thuộc 3 họ. Thành phần loài ở đới sâu đều cao hơn so với đới nông. Các điểm có thành phần loài cao là Vũng La- 39 loài và hòn Yên - 40 loài, Bãi Nam - 40 loài, Bãi Nồm - 35 loài và hòn Dứa - 34 loài. Chỉ số đa dạng cao nhất ở hòn Yên, bãi Gò và thấp nhất ở vũng La và bãi Phú.

2. Mật độ trung bình của các nhóm Động vật không xương sống kích thước lớn đạt giá trị 20.9 con/100 m<sup>2</sup>, mật độ này cao nhất tại hòn Nưa đạt giá trị 42 con/100 m<sup>2</sup> và thấp nhất tại bãi Phú chỉ đạt 4.5 con/100 m<sup>2</sup>. Hầu hết các điểm nghiên cứu mật độ ở đới sâu đều cao hơn đới cạn, trung bình tương ứng là 25.4 con/100 m<sup>2</sup> và 15.2 con/100 m<sup>2</sup>. Mật độ trung bình ĐVKXS trên rạn san hô tập trung vào nhóm Da gai 19.1 con/100 m<sup>2</sup> chiếm tỉ lệ 91.1%.

3. Các phân tích thống kê (ANOSIM) cho thấy ở đây tồn tại 3 dạng quần xã đặc trưng cho ĐVKXS trên rạn san hô vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên, *Quần xã A*: ghi nhận tại ba điểm khảo sát là vũng La, bãi Phú và hòn Chùa. *Quần xã B*: ghi nhận ở các điểm khảo sát bãi Nồm, vịnh Hoà, bãi Nam, bãi Gò và hòn Nưa và *Quần xã C*: ghi nhận tại hai điểm khảo sát là hòn Yên và Từ Nham.

**Lời cảm ơn:** các tác giả xin chân thành cảm ơn Ban quản lý chương trình SEMLA Phú Yên, Viện Hải Dương Học, Phòng Nguồn lợi Thủy sinh vật, PGS.TS. Võ Sĩ Tuấn (chủ trì dự án) đã tạo điều kiện cho chúng tôi được tham gia các chuyến khảo sát và sử dụng số liệu trong bài báo này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Allen G.R., and Steene R., 1994.** Indo-Pacific Coral Reef Field Guide. Tropical Reef Research, 378pp.
2. **Colin P.L. and Arneson C., 1995.** Tropical Pacific Invertebrates. Coral Reef Press, California, USA, 296pp.

3. **Conand C., 1989.** The Fishery resources of Pacific Island countries. Part II. Holothuriana. FAO fisheries technical papers, No. 272.2. Rome, FAO, 143pp.
4. **Đào Tấn Hổ, 1991.** Sơ bộ nghiên cứu Động vật Da gai (Echinodermata) ở Quần đảo Trường Sa. Phụ trương về một số kết quả nghiên cứu, Tạp Chí Sinh Học. Viện Khoa Học Việt Nam. Trang 44-47.
5. **English S., C. Wilkinson and V. Baker, 1997.** Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville, 390 pp.
6. **Goslinger T.M., Behrens D.W., and Williams G.C., 1996.** Coral Reef Animals of the Indo-Pacific. Sea Challengers publ., Monterey, California, 314pp.
7. **Lăng Văn Kềng, 1996.** Sơ bộ nghiên cứu về thành phần loài và phân bố của thân mềm chân bụng (Gastropoda – Mollusca) của quần đảo Trường Sa. Tuyển tập nghiên cứu biển, tập VII. NXB Khoa học và Kỹ Thuật, Trang 94-102.
8. **Nguyễn Văn Long (chủ nhiệm đề tài) 2006.** Điều tra, nghiên cứu rạn san hô và các hệ sinh liên quan vùng biển từ hòn Chảo đến Nam đèo Hải Vân và bán đảo Sơn Trà. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Hải dương học, 142 trang.
9. **Nguyễn Văn Long, Hoàng Xuân Bền, Phan Kim Hoàng và Hứa Thái Tuyền, 2009.** Kết quả giám sát rạn san hô định kỳ tại Ninh Thuận 2007 – 2008. Báo cáo kỹ thuật, Viện Hải Dương Học, 11 trang.
10. **Nguyễn Văn Long, Hoàng Xuân Bền, Phan Kim Hoàng, Nguyễn An Khang, Nguyễn Xuân Hoà và Hứa Thái Tuyền, 2006.** Đa dạng sinh học và nguồn lợi sinh vật rạn san hô vùng biển Phú Quốc. Báo cáo kỹ thuật, Viện Hải dương học, 98 trang.
11. **Nguyễn Văn Long, Hoàng Xuân Bền, Hứa Thái Tuyền, Phan Kim Hoàng, Nguyễn Xuân Hoà, 2007.** Đa dạng sinh học của khu Bảo tồn biển vịnh Nha Trang, đánh giá lại 2002 – 2007. Báo cáo kỹ thuật, Viện Hải dương học, 74 trang.
12. **Nguyễn Văn Long, Võ Sĩ Tuấn, Hoàng Xuân Bền, Phan Kim Hoàng, Hứa Thái Tuyền, Nguyễn Xuân Vỵ và Dương Trọng Kiểm, 2008.** Đa dạng sinh học và chất lượng môi trường khu Bảo tồn biển Cù Lao Chàm 2004 – 2008. Báo cáo kỹ thuật, Viện Hải dương học, 110 trang.
13. **Ninnette Lasola & Hoang Xuan Ben, 2008.** Assessment of Commercially important macro-invertebrates in the Spratly Group of Islands. Proceedings of the Conference on the Results of the Philippines-Vietnam Joint Oceanographic and Marine Scientific Research Expedition in the South China Sea (JOMSRE-SCS I to IV), 26 – 29 March 2008, Ha Long City, Vietnam, 285–292.

PHỤ LỤC

DANH SÁCH THÀNH PHẦN LOÀI ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG KÍCH THƯỚC LỚN Ở VÙNG BIỂN VEN BỜ PHÚ YÊN

STT	Nhóm	Họ	Loài	Vị trí khảo sát											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	Sao biển	Ophidiasteridae	<i>Linckia laevigata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Sao biển	Ophidiasteridae	<i>Nardoa sp</i>	+	+										
3.	Sao biển	Ophidiasteridae	<i>Fromia sp</i>								+			+	
4.	Sao biển	Acanthasteridae	<i>Acanthaster planci</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
5.	Sao biển	Oreasteridae	<i>Culcita novaeguineae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Sao biển	Echinasteridae	<i>Echinaster luzonicus</i>		+	+		+		+	+				+
7.	Hải sâm	Holothuridae	<i>Holothuria atra</i>	+		+				+		+			
8.	Hải sâm	Holothuridae	<i>Holothuria edulis</i>	+	+	+				+	+	+			
9.	Hải sâm	Holothuridae	<i>Holothuria leucospilota</i>	+											
10.	Hải sâm	Holothuridae	<i>Bohadschia argus</i>										+		
11.	Hải sâm	Holothuridae	<i>Bohadschia graeffei</i>												+
12.	Hải sâm	Synaptidae	<i>Synapta maculata</i>	+	+	+						+	+	+	+
13.	Hải sâm	Phylloporidae	<i>Neothyonidium magnum</i>	+	+		+					+	+		+
14.	Hải sâm	Stichopodidae	<i>Stichopus chloronotus</i>	+									+		
15.	Cầu gai	Diadematidae	<i>Diadema setosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+				+
16.	Cầu gai	Diadematidae	<i>Diadema savignyi</i>	+	+	+	+	+		+					+
17.	Cầu gai	Diadematidae	<i>Echinothrix calamaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18.	Cầu gai	Toxopneustidae	<i>Tripneustes gratilla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19.	Cầu gai	Toxopneustidae	<i>Toxopneustes pileolus</i>	+				+		+					+
20.	Cầu gai	Echinometridae	<i>Echinometra sp</i>					+							
21.	Cầu gai	Echinometridae	<i>Echinostrephus sp</i>										+		
22.	Cầu gai	Cidaridae	<i>Prionocidaris sp</i>											+	

STT	Nhóm	Họ	Loài	Vị trí khảo sát												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
23.	Thân mềm	Aglajidae	<i>Chielidonura sp.</i>			+										
24.	Thân mềm	Arcidae	<i>Anadara antiquata</i>	+												
25.	Thân mềm	Arcidae	<i>Barbatia foliata</i>			+					+	+		+	+	
26.	Thân mềm	Bursidae	<i>Bursa rhodostoma</i>					+								
27.	Thân mềm	Bursidae	<i>Bursa granularis</i>	+		+					+					
28.	Thân mềm	Bursidae	<i>Bursa lamarkii</i>				+	+								
29.	Thân mềm	Bursidae	<i>Tutufa oyamai</i>								+					
30.	Thân mềm	Carditidae	<i>Fragum rugosum</i>					+								
31.	Thân mềm	Cerithiidae	<i>Cerithium citrinum</i>									+				
32.	Thân mềm	Chromodoridae	<i>Chromodoris bullockii</i>			+										
33.	Thân mềm	Chromodoridae	<i>Chromodoris odhneri</i>		+											
34.	Thân mềm	Chromodoridae	<i>Chromodoris tinctoria</i>			+										
35.	Thân mềm	Chromodoridae	<i>Glossodoris cincta</i>				+						+	+		
36.	Thân mềm	Conidae	<i>Conus flavidus</i>									+				
37.	Thân mềm	Conidae	<i>Conus ebraeus</i>				+						+			
38.	Thân mềm	Conidae	<i>Conus lividus</i>	+			+	+			+	+	+	+		
39.	Thân mềm	Conidae	<i>Conus miles</i>			+		+	+							
40.	Thân mềm	Conidae	<i>Conus musicus</i>		+	+	+	+				+	+			
41.	Thân mềm	Conidae	<i>Conus rattus</i>				+									
42.	Thân mềm	Conidae	<i>Conus sp.</i>					+								
43.	Thân mềm	Cymatidae	<i>Cymatium pileare</i>				+	+								
44.	Thân mềm	Cypraeidae	<i>Cypraea arabica</i>	+				+					+	+		
45.	Thân mềm	Cypraeidae	<i>Cypraea talpa</i>	+				+								
46.	Thân mềm	Fascioliariidae	<i>Latirus polygonus</i>	+				+								
47.	Thân mềm	Fascioliariidae	<i>Leucozonia smaragdula</i>							+						
48.	Thân mềm	Fascioliariidae	<i>Peristernia incarnata</i>	+								+		+	+	
49.	Thân mềm	Haliotidae	<i>Haliotis ovina</i>										+			
50.	Thân mềm	Malleidae	<i>Malleus albus</i>					+								
51.	Thân mềm	Mitridae	<i>Nebularia aurantia</i>		+	+									+	

STT	Nhóm	Họ	Loài	Vị trí khảo sát												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
52.	Thân mềm	Mitridae	<i>Strigatella decurtata</i>				+	+								
53.	Thân mềm	Muricidae	<i>Chicoreus brunneus</i>									+				
54.	Thân mềm	Muricidae	<i>Chicoreus torrefactus</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
55.	Thân mềm	Muricidae	<i>Coraliophilla neritoidea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+
56.	Thân mềm	Muricidae	<i>Drupa ricina</i>				+	+	+	+	+	+	+			
57.	Thân mềm	Muricidae	<i>Drupa rubusidaeus</i>									+				
58.	Thân mềm	Muricidae	<i>Drupella cornus</i>	+	+	+	+			+	+	+	+			+
59.	Thân mềm	Muricidae	<i>Habromorula spinosa</i>				+				+					
60.	Thân mềm	Muricidae	<i>Homalocantha anatomica</i>			+	+									
61.	Thân mềm	Muricidae	<i>Mancinella mancinella</i>				+	+				+				
62.	Thân mềm	Muricidae	<i>Marchia triptera</i>									+				
63.	Thân mềm	Muricidae	<i>Pascula muricata</i>			+										
64.	Thân mềm	Ovulidae	<i>Calpurnus verrucosus</i>	+	+							+	+	+		
65.	Thân mềm	Ovulidae	<i>Ovula ovum</i>				+		+			+	+			
66.	Thân mềm	Pectinidae	<i>Pedum spondyloideum</i>	+	+	+						+			+	+
67.	Thân mềm	Personidae	<i>Distorsio anus</i>											+	+	
68.	Thân mềm	Phyllidiidae	<i>Phyllidia varicosa</i>				+		+	+			+			
69.	Thân mềm	Phyllidiidae	<i>Phyllidia coelectis</i>	+			+									
70.	Thân mềm	Phyllidiidae	<i>Phyllidia geometrica</i>					+								
71.	Thân mềm	Phyllidiidae	<i>Phyllidia striata</i>		+		+								+	
72.	Thân mềm	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella pustulosa</i>	+		+	+		+	+	+				+	
73.	Thân mềm	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella sp.</i>		+				+							
74.	Thân mềm	Pinnidae	<i>Atrina vexillum</i>	+	+	+		+		+					+	+
75.	Thân mềm	Pinnidae	<i>Pinna sp.</i>								+					
76.	Thân mềm	Pteriidae	<i>Avicula sp.</i>		+											

STT	Nhóm	Họ	Loài	Vị trí khảo sát												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
77.	Thân mềm	Pteriidae	<i>Pinctada margaritifera</i>			+					+	+			+	
78.	Thân mềm	Pteriidae	<i>Pteria sp.</i>												+	
79.	Thân mềm	Spondylidae	<i>Spondylus ducalis</i>			+		+		+					+	+
80.	Thân mềm	Spondylidae	<i>Spondylus sp.</i>							+						
81.	Thân mềm	Strombidae	<i>Lambis crocata</i>					+								
82.	Thân mềm	Strombidae	<i>Lambis lambis</i>	+							+	+	+	+		
83.	Thân mềm	Strombidae	<i>Lambis scorpius</i>		+		+				+		+		+	
84.	Thân mềm	Strombidae	<i>Strombus luhuanus</i>					+								
85.	Thân mềm	Strombidae	<i>Strombus sp.</i>					+								
86.	Thân mềm	Strombidae	<i>Strombus aurisdiana</i>												+	
87.	Thân mềm	Tridacnidae	<i>Tridacna crocea</i>	+	+		+				+		+	+	+	+
88.	Thân mềm	Tridacnidae	<i>Tridacna maxima</i>				+	+			+	+	+			
89.	Thân mềm	Tridacnidae	<i>Tridacna squamosa</i>	+	+		+					+			+	
90.	Thân mềm	Trochidae	<i>Tectus pyramis</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
91.	Thân mềm	Trochidae	<i>Trochus conus</i>					+				+	+	+	+	+
92.	Thân mềm	Trochidae	<i>Trochus maculatus</i>		+	+	+			+	+	+			+	
93.	Thân mềm	Turbinellidae	<i>Vasum turbinellus</i>			+	+	+	+	+						
94.	Thân mềm	Turbinidae	<i>Angaria delphinus</i>				+	+		+			+			
95.	Thân mềm	Turbinidae	<i>Astralium rhodostoma</i>				+	+				+	+	+	+	+
96.	Thân mềm	Turbinidae	<i>Turbo bruneus</i>	+			+								+	
97.	Thân mềm	Turbinidae	<i>Turbo chrysostomus</i>				+	+	+	+	+	+	+			
<b>Tổng</b>				<b>35</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>27</b>		

Ghi chú: 1- bãi Nôm; 2- vịnh Hoà; 3- Từ Nham; 4- vũng La; 5- hòn Yến; 6- bãi Phú; 7- bãi Nam; 8- hòn Chùa; 9- hòn Dừa; 10- bãi Gò; 11- hòn Nưa

## ASSESSMENT OF MACRO-INVERTEBRATES ON CORAL REEFS IN THE COASTAL WATERS OF PHU YEN PROVINCE

HOANG XUAN BEN, HUA THAI TUYEN

**Abstract:** *The result is determined 97 taxa belonging to the 40 families. The Mollusc is greatest with 75 species and 16 families, Echinoderm and Holothurian contribute eight species and four families, eight species and three families respectively. The species composition of species at the depth transect line is higher than that at the shallow transect line. The species composition at some sites is high at Hon Yen and Bai Nam (40 species), Bai Nom (35 species) and Hon Dua (34 species). The diverse index is the highest at Hon Yen, Bai Go and the lowest at Vung La, Bai Phu. The average density of macro-invertebrates is valued 20.9 individual per 100 m<sup>2</sup>, the average density is the highest at Hon Nua with 42 individual per 100m<sup>2</sup> and the lowest at Bai Phu with 4.5 individual per 100 m<sup>2</sup>. It is shown at all of the sites that the average density of macro-invertebrates at the depth transect is higher than that at the shallow transect with 25.4 individual per 100 m<sup>2</sup> and 15.2 individual per 100 m<sup>2</sup> respectively. The density of macro-invertebrates is focused on the Echinoderm group which 19.1 individual per 100 m<sup>2</sup> (the ratio of 91.1%). The results are shown that the community of macro-invertebrates belongs to three structural groups in the coastal waters of Phu Yen province. The community A is recorded at Vung La, Bai Phu, and Hon Chua. The community B is determined at Bai Nom, Vinh Hoa, Bai Nam, Bai Go, and Hon Nua. The community C is defined at Hon Yen and Tu Nham.*

**Ngày nhận bài:** 18 - 01 - 2010

**Người nhận xét:** ThS. Bùi Quang Nghi