

## ĐẶC TRƯNG VÀ BIẾN ĐỘNG NGUỒN LỢI ĐỘNG VẬT ĐÁY THỦY VỰC NHA PHU, TỈNH KHÁNH HÒA

Phan Đức Ngại<sup>1\*</sup>, Võ Sĩ Tuấn<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Long<sup>2</sup>, Hứa Thái Tuyển<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khánh Hòa

<sup>2</sup>Viện Hải dương học-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

\*E-mail: [ngai9581@yahoo.com](mailto:ngai9581@yahoo.com)

Ngày nhận bài: 24-8-2015

**TÓM TẮT:** Đặc trưng và biến động nguồn lợi động vật đáy thủy vực Nha Phu được xác định thông qua việc tổng hợp các tư liệu nghiên cứu trước đây và qua 2 chuyến điều tra khảo sát vào năm 2012 và 2015. Kết quả nghiên cứu đã xác định được thành phần các đối tượng nguồn lợi khai thác tự nhiên, bao gồm thân mềm (15 loài) cao gấp 1,5 lần giáp xác nhưng sản lượng giáp xác luôn chiếm ưu thế (chiếm từ 68 - 100% tổng sản lượng động vật đáy tùy theo thời gian). Trong đó *Portunus pelagicus* (Ghẹ Xanh) (chiếm từ 53 - 74% tổng sản lượng giáp xác) và nguồn giống Tôm Hùm (*Panulirus spp.*) chiếm ưu thế trong các loại nguồn giống. Đa số nguồn lợi động vật đáy thuộc nhóm sống trên mặt đáy, sinh sống ở vùng dưới triều, đáy cát. Sản lượng nguồn lợi động vật đáy có chiều hướng suy giảm nghiêm trọng. Nguyên nhân có thể do suy giảm diện tích rừng ngập mặn, sự gia tăng phương tiện và ngư cụ khai thác mang tính hủy diệt và tận thu như xiết điện và lưới lồng.

**Từ khóa:** Nguồn lợi động vật đáy, đầm Nha Phu.

### MỞ ĐẦU

Thủy vực Nha Phu nằm trong khoảng tọa độ từ 109<sup>0</sup>09'00" - 109<sup>0</sup>15'00"E và 12<sup>0</sup>23'00" - 12<sup>0</sup>27'00"N thuộc thành phố Nha Trang ở phía nam, thị xã Ninh Hòa ở bắc, tây bắc và đông bắc. Thủy vực này có diện tích 4.500 ha, sâu trung bình 1 m và lớn nhất 1,5 m, thông với biển bằng hai cửa, cửa lạch phía đông rộng khoảng 1.000 m và cửa lạch phía tây rộng gần 2.000 m và độ sâu trung bình 7 m. Thủy vực Nha Phu có nhiều hệ sinh thái như rừng ngập mặn (RNM), thảm cỏ biển (TCB), rạn san hô (RSH), vùng đáy mềm, vùng đáy cứng là nơi cư trú, kiếm ăn, sinh sản và ương giống của các loài thủy sản. Trong đó, có nhiều nhóm thủy sản có giá trị như thân mềm (Phi, Sò Huyết, Sò Lông), giáp xác (Ghẹ Xanh, Cua, Tôm Đất và Tôm Bạc), cá (cá Bống, cá Đìa, cá Giò, cá Đồi, cá Lá và cá Liệt), Giá Biển và nguồn giống (Cua, Tôm Hùm) [1].

Tổng hợp những kết quả nghiên cứu về nguồn lợi thủy sản có giá trị kinh tế chủ yếu của Nha Phu trước đây (Nguyễn Hữu Phụng và nnk., 1996) [1-4] cho thấy đa số các nghiên cứu tập trung chủ yếu vào hiện trạng khai thác và những tác động đến nguồn lợi thủy sản. Các thông tin về nguồn lợi động vật đáy (ĐVĐ) như đặc trưng về thành phần loài, sản lượng, phân bố và biến động sản lượng (1965 - 2015) hoàn toàn chưa được đề cập. Vì thế nghiên cứu đặc trưng và biến động nguồn lợi ĐVĐ ở Nha Phu là việc cần thiết nhằm góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho các nghiên cứu chuyên sâu hơn về chuỗi, lưới thức ăn và cung cấp dữ liệu cho quy hoạch, phân vùng sử dụng và khai thác nguồn lợi thủy sản hợp lý.

### TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### Tài liệu



**Sản lượng khai thác**

Tổng sản lượng khai thác/năm = Năng suất khai thác kg (con)/người/ngày hoặc kg (ghe)/ngày × Số lượng người (ghe) khai thác × Số ngày khai thác/tháng × Số tháng khai thác/năm.

**Xử lý số liệu**

Sử dụng phần mềm Excel 2010 để nhập số liệu thu thập và vẽ biểu đồ; phần mềm Primer 6 để tính giá trị tương đồng về thành phần loài.

**KẾT QUẢ**

**Đặc trưng thành phần và sản lượng nguồn lợi động vật đáy**

Kết quả nghiên cứu ở thủy vực Nha Phu giai đoạn từ 1965 - 2015 đã xác định được 25 loài ĐVĐ có giá trị kinh tế chủ yếu, trong đó thành phần thân mềm (15 loài) cao gấp 1,5 lần giáp xác và tập trung chủ yếu vào nhóm hai mảnh vỏ (chiếm trên 93% tổng thành phần loài thân mềm). Tuy nhiên, sản lượng giáp xác luôn chiếm ưu thế (chiếm từ 68 - 100% tổng sản lượng ĐVĐ tùy theo thời gian). Trong đó *Portunus pelagicus* (Ghẹ Xanh) (chiếm từ 53 - 74% tổng sản lượng giáp xác theo thời gian) và nguồn giống Tôm Hùm (*Panulirus spp.*) chiếm ưu thế (bảng 1).

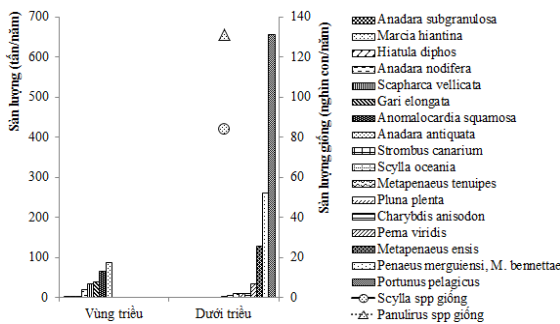
**Bảng 1.** Thành phần và sản lượng nguồn lợi động vật đáy có giá trị kinh tế chủ yếu trong thủy vực Nha Phu giai đoạn 1965 - 2015 [**Nguồn:** Nguyễn Hữu Phụng và nnk., 1996 [1]]

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	1965 - 1988	1996	2012	2015
<b>I</b>	<b>Mollusca</b>	<b>Thân mềm</b>	<b>41,3</b>	<b>101,8</b>	<b>87,7</b>	<b>57,1</b>
	<b>Bivalvia</b>	<b>Hai mảnh vỏ</b>	<b>41,3</b>	<b>100,9</b>	<b>87,7</b>	<b>57,1</b>
1	<i>Modiola auriculata</i>	Dòm Tai	-	-		
2	<i>Pluna plenta</i>	Điệp Tròn	8,8			
3	<i>Chama dunkeri</i>	Hàu Hương	-	-		
4	<i>Meretrix meretrix</i>	Ngao Dầu	-			
5	<i>Marcia hiantina</i>	Ngao Rá		1,2		
6	<i>Gari elongata</i>	Phi			22,9	16,0
7	<i>Hiatula diphos</i>	Phi		2,4		
8	<i>Anadara nodifera</i>	Sò Huyết			10,8	8,64
9	<i>Anadara antiquata</i>	Sò Lông		0,72	54,0	32,40
10	<i>Anadara subgranulosa</i>	Sò Huyết		0,56		
11	<i>Scapharca vellicata</i>	Sò Lông nhỏ		32		
12	<i>Tegillarca granosa</i>	Sò Huyết	-			
13	<i>Anomalocardia squamosa</i>	Sút	-	64		
14	<i>Perna viridis</i>	Vẹm Xanh	32,5	-		
	<b>Gastropoda</b>	<b>Chân bụng</b>	<b>0</b>	<b>0,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
15	<i>Strombus canarium</i>	Ốc Nhảy Trắng		0,9		
<b>II</b>	<b>Crustacea</b>	<b>Giáp xác</b>	<b>0</b>	<b>218,0 (15)</b>	<b>336,2 (161)</b>	<b>121,9 (39)</b>
16	<i>Portunus pelagicus</i>	Ghẹ Xanh		135,0	224,9	90,0
17	<i>Scylla spp.</i>	Cua			(84)	-
18	<i>S. oceania</i>	Cua Chuối		3		
19	<i>Charybdis anisodon</i>	Cua Héc			7,4	1,48
20	<i>Metapenaeus ensis</i>	Tôm Đất			97,0	29,1
21	<i>Metapenaeus tenuipes</i>	Tôm Bạc			6,9	1,4
22	<i>Penaeus merguensis</i>	Tôm Bạc thể		80		
23	<i>Metapenaeus bennettiae</i>	Tôm Đất				
24	<i>Penaeus monodon</i>	Tôm Sú	-			
25	<i>Panulirus spp</i>	Tôm Hùm		(15)	(77)	(39)
<b>Tổng sản lượng</b>			<b>41,3</b>	<b>319,8 (15)</b>	<b>423,9 (161)</b>	<b>179,0 (39)</b>

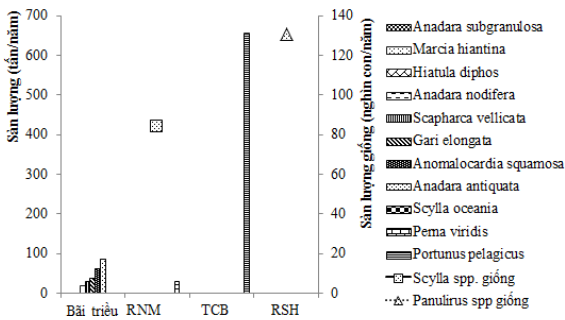
**Ghi chú:** Giá trị trong (): sản lượng nguồn giống (nghìn con/năm); giá trị ngoài ngoặc: sản lượng thương phẩm (tấn/năm); (-): sản lượng không đáng kể.

### Phân bố nguồn lợi động vật đáy

Phân bố theo vùng triều và dưới triều dựa vào phân loại vùng triều của Odum [6]: Nhóm nguồn lợi ĐVĐ phân bố ở vùng dưới triều chiếm ưu thế về sản lượng (chiếm gần 82% và 100% tổng sản lượng thương phẩm và con giống ĐVĐ) so với vùng triều. Trong đó chủ yếu là giáp xác (chiếm trên 96% tổng sản lượng ĐVĐ dưới triều) (hình 2). Vì thế, muốn duy trì và tăng sản khai thác nguồn lợi giáp xác cần phải bảo vệ hệ sinh thái vùng dưới triều và cấm mọi hình thức khai thác tận thu, hủy diệt (lưới lồng); phá hủy nền đáy của hệ sinh thái dưới triều (cào máy).



**Hình 2.** Phân bố nguồn lợi ĐVĐ theo vùng triều và dưới triều trong thủy vực Nha Phu

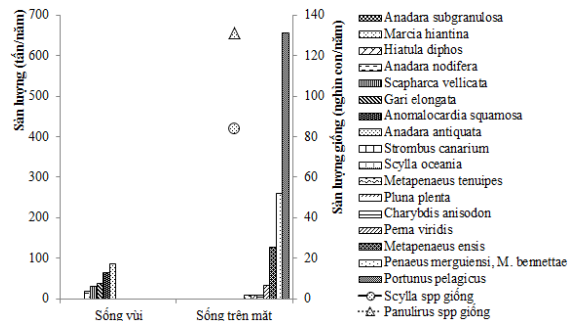


**Hình 3.** Phân bố nguồn lợi ĐVĐ theo các kiểu hệ sinh thái trong thủy vực Nha Phu

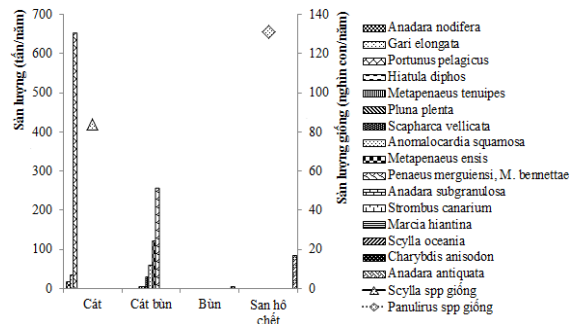
Phân bố theo hệ sinh thái (bãi triều, RNM, TCB và RSH): Loài *Portunus pelagicus* phân bố ở thảm cỏ biển chiếm ưu thế về sản lượng (chiếm 70% tổng sản lượng thương phẩm ĐVĐ) so với nguồn lợi ở RNM, TCB nhưng về sản lượng con giống thì *Panulirus spp.* phân bố ở RSH chiếm ưu thế (chiếm 61% tổng con giống ĐVĐ của cả thủy vực) (hình 3). Vì vậy, muốn duy trì và tăng sản lượng nguồn lợi

*Portunus pelagicus* và *Panulirus spp.* giống cần hạn chế phương thức khai thác làm phá hủy TCB và RSH (cào máy, đào); tận thu, hủy diệt (lưới lồng, xiết điện, chích điện, xung điện) ở bãi TCB và RSH.

Phân bố theo kiểu sống vùi và sống trên mặt đáy: Nhóm nguồn lợi ĐVĐ sống trên mặt chiếm ưu thế về sản lượng (chiếm gần 82% và 100% tổng sản lượng thương phẩm và con giống ĐVĐ) so với nhóm sống vùi. Trong đó chủ yếu là giáp xác (chiếm trên 96% tổng sản lượng ĐVĐ sống trên mặt đáy) (hình 4). Vì vậy, muốn duy trì và tăng sản lượng nguồn lợi sống trên mặt (giáp xác) cần hạn chế phương thức khai thác tận thu, hủy diệt (lưới lồng, xiết điện, chích điện, xung điện) trên mặt đáy.



**Hình 4.** Phân bố nguồn lợi ĐVĐ theo các kiểu sống vùi và sống trên mặt đáy ở Nha Phu



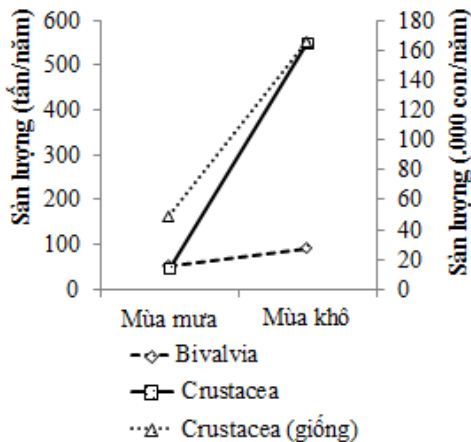
**Hình 5.** Phân bố nguồn lợi ĐVĐ theo trầm tích đáy trong thủy vực Nha Phu

Phân bố theo trầm tích đáy (cát, cát bùn, bùn và san hô chết): Nhóm nguồn lợi ĐVĐ phân bố ở đáy cát và cát bùn chiếm ưu thế về sản lượng (chiếm trên 92% tổng sản lượng thương phẩm ĐVĐ) so với đáy bùn và đáy san hô chết nhưng sản lượng con giống phân bố ở đáy san hô chết lại chiếm ưu thế (chiếm 61% tổng con giống đầm Nha Phu) (hình 5).

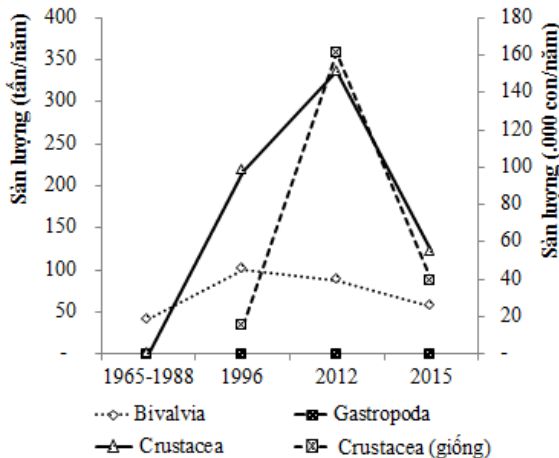
### Biến động nguồn lợi động vật đáy

Biến động thành phần loài: Đã có sự suy giảm nghiêm trọng thành phần loài ĐVĐ có giá trị kinh tế, từ 25 loài nguồn lợi ĐVĐ năm 1965 - 1996 giảm xuống (16 loài) còn 9 loài năm 2012 - 2015 (bảng 1).

Biến động tổng sản lượng các nhóm ĐVĐ theo năm và theo mùa: Phần lớn sản lượng khai thác ĐVĐ (chủ yếu là Bivalvia và Crustacea) đều tập trung vào mùa khô (hình 6) và có xu hướng tăng từ năm 1965 đến năm 2012 nhưng lại giảm mạnh từ 2012 đến 2015 (hình 7).



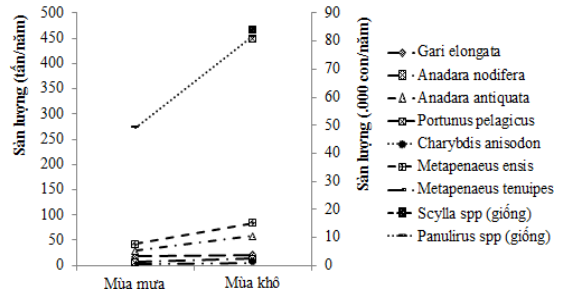
**Hình 6.** Biến động sản lượng khai thác các nhóm nguồn lợi ĐVĐ theo mùa ở Nha Phu



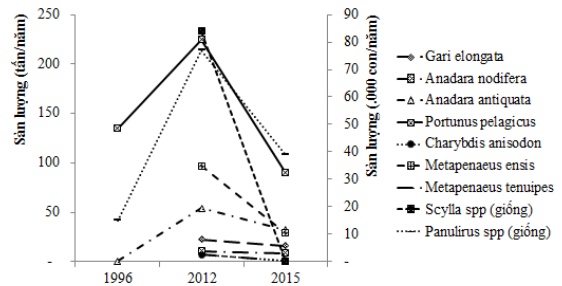
**Hình 7.** Biến động sản lượng khai thác các nhóm nguồn lợi ĐVĐ theo năm ở Nha Phu

Biến động sản lượng một số loài chủ yếu theo năm và theo mùa: Phần lớn sản lượng khai

thác các loài ĐVĐ chủ yếu đều tập trung vào mùa khô (hình 8) và có xu hướng tăng từ năm 1996 đến năm 2012 nhưng lại giảm mạnh từ 2012 đến 2015 (hình 9).



**Hình 8.** Biến động sản lượng khai thác theo mùa của các loài nguồn lợi ĐVĐ chủ yếu ở Nha Phu



**Hình 9.** Biến động sản lượng khai thác theo năm của các loài nguồn lợi ĐVĐ chủ yếu ở Nha Phu

### THẢO LUẬN

Nhóm hai mảnh vỏ có thành phần loài được khai thác nhiều hơn nhưng sản lượng thấp hơn giáp xác có thể do thủy vực Nha Phu đa dạng hệ sinh thái (thảm cỏ biển, rừng ngập mặn, rạn san hô) và trầm tích đáy (cát, cát bùn, bùn và san hô chết) nhưng năng suất sinh học lại thấp (148,08 mgC/m<sup>3</sup>/ngày) [23] nên không đảm bảo lượng thức ăn cho nhóm hai mảnh vỏ (nhóm ăn lọc). Kết quả nghiên cứu ở Đề Gi và Thị Nại cho thấy điều đó, năng suất sinh học ở Đề Gi (359,99 mgC/m<sup>3</sup>/ngày) và Thị Nại (834,4 mgC/m<sup>3</sup>/ngày) [24] cao gấp 2 và 6 lần Nha Phu thì sản lượng nhóm hai mảnh vỏ chiếm ưu thế. Theo Troussellier và nnk., [25] nhóm hai mảnh vỏ sử dụng sinh khối của thực vật phù du hiệu quả hơn so với chân bụng, giáp xác.

Sản lượng của *Portunus pelagicus* chiếm ưu thế có thể do thủy vực Nha Phu đa dạng hệ

sinh thái (thảm cỏ biển, rừng ngập mặn, rạn san hô) và có trầm tích đáy cát và cát bùn phù hợp với sự phân bố của *Portunus pelagicus* [26]. Ngoài ra, có thể do nguồn thức ăn phong phú như động vật phù du ( $23.985 \text{ cá thể/m}^3$ ), giông giáp xác ( $373 \text{ cá thể/100 m}^3$ ), giông thân mềm ( $840 \text{ cá thể/100 m}^3$ ) [27].

So với một số thủy vực nửa kín khác ở vùng biển ven bờ miền Trung cho thấy thành phần nguồn lợi ĐVĐ chủ yếu ở Nha Phu khá tương đồng với Thủy Triều, Đê Gi và Thị Nại với chỉ số tương đồng lần lượt 64.0%, 53.3%, 50.0%. Điều này có thể do đặc trưng sinh thái của 4 thủy vực này khá giống nhau: Đều là thủy vực nửa kín nằm ở ven bờ Nam Trung Bộ, có sự trao đổi giữa nước ngọt và nước mặn; có độ sâu nhỏ trung bình từ 1 - 1,5 m; đa dạng hệ sinh thái như bãi triều, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển; đa dạng chất đáy như cát, cát bùn, bùn cát và bùn.

So với 64 loài nguồn lợi ĐVĐ có giá trị kinh tế chủ yếu ở vùng biển Nam Trung Bộ, trong đó có 39 loài được Nguyễn Hữu Phụng và nnk., [28] tập hợp đến năm 1994 và 25 loài được tác giả tập hợp và nghiên cứu bổ sung 2012 - 2015 cho thấy Nha Phu chiếm trên 39% tổng số loài nguồn lợi ĐVĐ chủ yếu. Kết quả này chứng tỏ Nha Phu khá giàu có về thành phần loài nguồn lợi ĐVĐ.

Sản lượng nguồn lợi ĐVĐ thương phẩm/1 ha ở Nha Phu (năm 2012: 0,09 tấn/ha) thấp hơn 2 lần Thủy Triều (2012), 7 lần Đê Gi (2009-2010), và 17 lần Thị Nại (2008-2010). Sản lượng con giống chỉ đạt 40 con/ha và cũng thấp hơn rất nhiều so với Đê Gi (< 64 lần) và Thị Nại (<119 lần). Kết quả này chứng tỏ Nha Phu rất nghèo về sản lượng nguồn lợi ĐVĐ.

Sự suy giảm thành phần và sản lượng khai thác nguồn lợi ĐVĐ có thể do 2 nhóm tác động: Nhóm tác động làm mất và suy thoái hệ sinh thái dẫn đến mất sinh cư đối với nhóm nguồn lợi ĐVĐ gồm: Phá hủy rừng ngập mặn và chuyển thành diện tích nuôi tôm, từ 810 ha rừng ngập mặn 1981 [29] xuống còn 37,33 ha năm 2008 - 2009; mở rộng diện tích nuôi và đào đất đắp bờ địa tại các cồn và gò làm phá hủy nơi cư trú cũng như bãi đẻ của các loài thủy sản; hoạt động của cào máy tại hệ sinh thái cỏ biển và đáy mềm đã làm xáo trộn và phá

hủy nền đáy. Nhóm tác động khai thác hủy diệt, tận thu có chiều hướng gia tăng về số phương tiện và ngư cụ khai thác: Số ghe xiết điện tăng từ 10 ghe năm 2012 [1] lên 14 ghe năm 2015; số lưới lồng tăng 50 - 80 lưới lồng/ghe năm 2012 lên 100 - 120 lưới lồng/ghe năm 2015.

Phần lớn sản lượng khai thác ĐVĐ tập trung vào mùa khô có thể do độ muối mùa khô (32,67‰) cao hơn mùa mưa (25,81‰) nên chỉ có những loài ĐVĐ thích ứng với độ muối cao mới xuất hiện vào mùa khô.

## KẾT LUẬN

Nguồn lợi ĐVĐ trong thủy vực Nha Phu khá giàu có về thành phần loài nhưng nghèo về sản lượng, trong đó nhóm hai mảnh vỏ chiếm ưu thế về thành phần nhưng nhóm giáp xác chiếm ưu thế về sản lượng, đặc biệt là loài *Portunus pelagicus*. Đa số nguồn lợi ĐVĐ thuộc nhóm sống trên mặt, sinh sống ở vùng dưới triều, đáy cát. Sản lượng nguồn lợi ĐVĐ có chiều hướng suy giảm nghiêm trọng. Nguyên nhân có thể do nhóm tác động làm mất và suy thoái hệ sinh thái dẫn đến mất nơi sinh cư của ĐVĐ và do sự gia tăng phương tiện và ngư cụ khai thác mang tính hủy diệt và tận thu như xiết điện và lưới lồng. Vì vậy, để duy trì và tăng sản lượng khai thác cần phải quy hoạch, phân vùng khai thác hợp lý và cấm mọi hình thức khai thác phá hủy nền đáy, hệ sinh thái; khai thác hủy diệt và tận thu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Long, Thái Minh Quang, 2013. Hiện trạng khai thác nguồn lợi thủy sản trong đầm Nha Phu. Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế Biển Đông 2012. Tr. 76-86.
2. Trần Văn Phước, Ngô Văn Hiệp, 2009. Hiện trạng khai thác nguồn lợi Hải sản và giải pháp bảo vệ, phát triển bền vững tại xã Ninh Ích - đầm Nha Phu, Khánh Hòa. Hội nghị Khoa học thủy sản toàn quốc. Trường Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh. Tr. 397-404.
3. Trần Văn Phước, 2011. Hiện trạng nguồn lợi thủy sản khai thác bằng nò sáo tại thôn Tân Đảo - đầm Nha Phu, tỉnh Khánh Hòa. Hội nghị Khoa học thủy sản toàn quốc lần thứ IV. Trường Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh. Tr. 386-394.

4. Nguyễn Đình Mão, 1996. Vài nét về điều kiện tự nhiên và nguồn lợi cá ở các đầm Thị Nại, Ô Loan và Nha Phu thuộc vùng biển Trung Trung Bộ. Tuyển tập nghiên cứu biển. Tập VII. Tr. 131-146.
5. Walters, J., Maragos, J., Siar, S., and White, A. T., 1998. Participatory coastal resource assessment: A handbook for community workers and coastal resource managers CRMP and Silliman University, Cebu City, Philippines. White AT, Sanderson N, Ross MA, Portigo MF.
6. Odum, E. P., 1979. Cơ sở sinh thái học. Nxb. Đại học và Trung học chuyên nghiệp. Tập II. 329 tr.
7. Trịnh Phùng, Phạm Văn Thom, Nguyễn Thanh Sơn, Trịnh Thế Hiếu, Trần Hưng, Trần Đình Tín, Nguyễn Hữu Sữu, 1979. Đặc điểm địa mạo và trầm tích vịnh Bình Cang - Nha Trang. Tuyển tập nghiên cứu biển tập. Tập I, phần 2. Tr. 77-92.
8. Cernohorsky, W. O., 1972. Marine shells of the Pacific (Vol. 2). Pacific Publications. 411 pp.
9. Abbott, R. T., and Dance, S. P., 1983. Compendium of seashells. A color guide to more than 4.200 of the World's Marine Shells, EP Dutton. Inc, New York.
10. Abbott, R. T., 1991. Seashells of Southeast Asia. Graham Brash. 145 pp.
11. Wye, K. R., 1991. The encyclopedia of shells. Facts on File. 288 pp.
12. Gurjanova, E. F., 1972. Fauna of the Tonkin Gulf and its environmental condition. Explorations of the Fauna of the seas. Acad. Sci. USSR. Zool. Inst, 10, 22-146.
13. Banner, D. M., and Banner, A. H., 1975. The alpheid shrimp of Australia. II. The Genus, 12, 267-389.
14. Tune, S., 1976. Crabs of Japan and the Adjacent Seas. 251 pp.
15. Holthuis, L. B., 1980. FAO species catalogue. Volume 1-Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries (No. 125).
16. Serène, R., and Crosnier, A., 1984. Crustacés décapodes brachyours de l'océan Indien occidental et de la mer Rouge: Xanthoidea: Xanthidae et Trapeziidae. Addendum: Carpiliidae et Menippidae.
17. Dai, A., and Yang, S. L., 1991. Crabs of the China seas. Springer. 682 pp.
18. Holthuis, L. B., Franssen, C. H., and Van Achterberg, C., 1993. The recent genera of the caridean and stenopodidean shrimps (Crustacea, Decapoda) with an appendix on the order Amphionidacea.
19. Nguyễn Văn Chung, Đặng Ngọc Thanh, Phạm Thị Dụ, 2000. Động vật chí Việt Nam. Phần 1. Tôm biển Penaeoidea, Nephropoidea, Palinoidea, Gonodactyloidea, Lysiosquilloidea, Squilloidea. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật. 263 tr.
20. Nguyễn Văn Chung, 2001. Giống ghe Charybdis (Crustacea: Portunidae) ở Việt Nam. Tuyển tập nghiên cứu biển tập. Tập XII. Tr. 167-178.
21. Nguyễn Văn Chung, 2003. Họ Cua bơi - Portunidae (Crustacea) ở biển Việt Nam. Những vấn đề Nghiên cứu cơ bản trong Khoa học sự sống. Báo cáo Khoa học Hội nghị toàn quốc lần thứ hai. Tr. 45-46.
22. Poore, G. C. (Ed.), 2004. Marine decapod Crustacea of southern Australia: A guide to identification. CSIRO publishing. 574 pp.
23. Nguyễn Hữu Huân, Nguyễn Tác An, Bùi Hồng Long, 2009. Năng suất sinh học sơ cấp thực vật nổi và điều kiện sinh thái liên quan ở vực nước Nha Trang - Nha Phu (Khánh Hòa). Tuyển tập Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh học biển và phát triển bền vững. Tr. 431-442.
24. Nguyễn Hữu Huân, 2008. Sản xuất sơ cấp và một số yếu tố sinh thái liên quan ở vùng biển ven bờ Bình Định. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Quốc gia "Biển Đông-2007". Tr. 481-494.
25. Troussellier, M., and Gattuso, J. P., 2006. Coastal lagoon. Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, DC: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the

- Environment). [First published in the Encyclopedia of Earth November 21].
26. Carpenter, K. E., and Niem, V. H., 1998. Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific, 687-1396.
27. Williams, M. J., 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, **59**(2): 165-176.
28. Nguyễn Hữu Phụng, Tạ Minh Đường, Phạm Thị Dự, Đào Tấn Hổ, Võ Sĩ Tuấn, Bùi Thế Phiệt, Trần Trọng Thương, 1994. Hải sản kinh tế chủ yếu vùng biển Nam Trung Bộ. Tuyển tập nghiên cứu biển. Tập V. Tr. 125-139.
29. Vyshkvartsev, D. I., An, N. T., Konovalova, G. V. and Kharlamenko, V. I., 1982. Factors Determining the Productivity of the Nha Phu bay, South China Sea. *Biologiya Morya-Marine Biology* (6): 17-23.

## THE CHARACTERISTICS AND CHANGES OF BENTHIC RESOURCES IN NHA PHU WATERS, KHANH HOA PROVINCE

Phan Duc Ngai<sup>1</sup>, Vo Si Tuan<sup>2</sup>, Nguyen Van Long<sup>2</sup>, Hua Thai Tuyen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khanh Hoa University

<sup>2</sup>Institute of Oceanography-VAST

**ABSTRACT:** *The characteristics and changes of benthic resources in Nha Phu waters, Khanh Hoa province were determined by data synthesis of previous studies and two field trips carried out in 2012 and 2015. The results have pointed out that the number of mollusc species (15 species) is 1.5 times higher than that of crustacean species but yield of crustacean always dominates (occupying 68 - 100% of the entire commercial yield of benthic animal). Therein, Portunus pelagicus (occupying 53 - 74% of the entire commercial yield of crustacean) and juvenile of lobsters Panulirus spp are dominant group. The majority of benthic resources are epifauna, inhabit subtidal zone, sandy bottom. Yield of benthic animal has decreased seriously. These changes were primarily caused by the reduction in mangrove area and the increase in the destructive fishing equipment such as the electric fishing and the box trap.*

**Keywords:** *Benthic resources, Nha Phu lagoon.*