

## THIẾT LẬP VÀ QUẢN LÝ HỆ THỐNG CÁC KHU BẢO TỒN NGUỒN GIỐNG THỦY SẢN: MỘT CÔNG CỤ HỮU HIỆU NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ NGUỒN LỢI THỦY SẢN VEN BỜ VIỆT NAM

Nguyễn Văn Long<sup>1,2,\*</sup>, Võ Sĩ Tuấn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KHCNVN

<sup>2</sup>Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm KHCNVN  
\*longhdh@gmail.com

**Tóm tắt.** Thiết lập và quản lý các khu vực quan trọng trong các giai đoạn vòng đời nguồn lợi và nơi cư trú của chúng dưới dạng các khu bảo tồn nguồn giống thủy sản được xem là công cụ quan trọng đối với việc bảo tồn và khai thác bền vững nguồn lợi ở nhiều quốc gia trên thế giới. Quan điểm này được khởi xướng bởi UNEP và FAO. Tuy nhiên, vấn đề này chưa được chú trọng ở Việt Nam mặc dù đã được đưa vào Luật thủy sản năm 2017. Để có cơ sở lựa chọn và đề xuất hệ thống các khu bảo tồn nguồn giống thủy sản, chúng tôi phân tích nguồn tư liệu và thông tin liên quan của 5 nhóm tiêu chí gồm: 1) Tính đại diện và diện tích phân bố các sinh cư tiêu biểu; 2) Tính đa dạng và sản lượng khai thác của các đối tượng nguồn lợi quan trọng; 3) Mật độ nguồn giống phù du (trứng cá-cá con, ấu trùng thân mềm và giáp xác); 4) Số đối tượng nguồn lợi quan trọng và bãi đẻ, ương giống của chúng; 5) Tiềm năng quản lý tại 26 khu vực quan trọng là các khu bảo tồn biển và cửa sông/đầm phá trong vùng biển ven bờ Việt Nam. Kết quả phân tích cho thấy có 9 khu vực có tiềm năng rất cao (cửa sông Thu Bồn, KBTB vịnh Nha Trang và KBTB Phú Quốc) đến cao (KBTB Cù Lao Chàm, KBTB Núi Chúa, vịnh Quy Nhơn, phá Tam Giang-Cầu Hai, KBTB Lý Sơn và KBTB Hòn Cau) cần được ưu tiên đầu tư thiết lập và quản lý trong giai đoạn trước mắt. Trong giai đoạn tiếp theo, cần quan tâm và đưa vào hệ thống quản lý 8 khu khác có tiềm năng ở mức trung bình.

**Từ khoá:** Tiêu chí, khu bảo tồn nguồn giống thủy sản, sinh cư ven bờ.

### 1. Giới thiệu

Trước áp lực của các hoạt động phát triển kinh tế-xã hội và gia tăng dân số, tài nguyên đa dạng sinh học và nguồn lợi sinh vật đang ngày càng đối mặt với hàng loạt các tác động, các hệ sinh thái trong vùng ven bờ đang trong tình trạng bị suy thoái và nguồn lợi thủy sản có giá trị bị khai thác cạn kiệt (UNEP, 2007). Nhằm hạn chế sự suy giảm chất lượng của các hệ sinh thái, nhiều mô hình và phương thức quản lý khác nhau được áp dụng dưới dạng các khu bảo tồn loài, khu duy trì/bảo tồn nguồn giống thủy sản (KBTNGTS) hoặc khu bảo tồn biển (KBTB) tùy thuộc vào các điều kiện kinh tế-xã hội và định hướng phát triển của từng địa phương, từng quốc gia và từng khu vực với mục tiêu sử dụng bền vững nguồn tài nguyên các hệ sinh thái (Ward và Hegerl, 2003). Theo khái niệm và tiêu chí nhận diện của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc - UNEP (UNEP, 2007; Paterson và Pernetta, 2007) thì KBTNGTS (Fisheries refugia) có thể gồm 3 tiêu chí: 1) Là khu vực tập trung kết đàn (Fish Spawning Aggregation Site - FSAS) hoặc bãi đẻ (có mật độ trứng cao) hoặc bãi ương giống (mật độ ấu trùng cao) của các nhóm nguồn lợi thủy sản quan trọng; 2) Có sự hiện diện của các sinh cư (habitats) tiêu biểu; 3) Có tiềm năng quản lý được và có sự tham gia của cộng đồng dân cư trong quá trình quản lý và sử dụng.

Gần đây, việc áp dụng đồng bộ giữa phương thức quản lý nghề cá và sinh cư theo quan điểm KBTNGTS được xem là một trong những công cụ hữu hiệu, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý trên cơ sở bảo tồn các hệ sinh thái và nguồn giống của những đối tượng nguồn lợi thủy sản ở những khu vực quan trọng. Trong nhiều thập kỷ qua, nhiều nghiên cứu đã được tiến hành theo hướng này, đáng chú ý là việc đánh giá nguồn giống ấu trùng phù du (trứng cá-cá con, ấu trùng thân mềm và giáp xác) tại các khu vực cửa sông và đầm phá nơi có rừng ngập mặn và thảm cỏ biển (Võ Văn Quang và cs., 2012), rạn san hô trong vùng ven bờ (Nguyễn Cho và Trương Sĩ Hải Trình, 2009; Võ Văn Quang và Lê Thị Thu Thảo, 2013; Võ Văn Quang và cs., 2010, 2015) và một số khu vực ven bờ khác (Phạm Quốc Huy và cs., 2014). Bên cạnh đó, một số kết quả đánh giá các bãi đẻ và ương giống định cư, thành phần và sản lượng khai thác của các nhóm nguồn lợi quan trọng liên quan đến các hệ sinh thái tiêu biểu cũng được chú trọng tại nhiều khu vực trong những năm gần đây, đặc biệt là các cửa sông và đầm phá, thảm cỏ biển và rạn san hô (Nguyễn An Khang và cs., 2010; Nguyễn Văn Long & Thái Minh Quang, 2013; Nguyen Van Long & Vo Si Tuan, 2014; Nguyễn Thị Tường Vi và cs., 2015; Nguyễn Văn Long và cs., 2016; Vo Si Tuan & Nguyen Van Long, 2016; Võ Văn Quang và cs., 2016; Nguyễn Văn Long & Mai Xuân Đạt, 2018; Nguyen Van Long và cs., 2021).

Ở Việt Nam, khái niệm và quan điểm quản lý tài nguyên dưới dạng các KBTNGTS đã được đề cập trong Luật Thủy sản năm 2017. Tuy nhiên, đến nay việc áp dụng quan điểm này trong quản lý thực tiễn vẫn còn rất hạn chế, đặc biệt thiếu cơ sở khoa học trong việc lựa chọn các khu vực quan trọng cần được thiết lập và quản lý. Có thể nói có khá nhiều thông tin và tư liệu từ nhiều nghiên cứu đã được tiến hành ở Việt Nam trong thời gian qua, tuy nhiên chưa được tổng hợp và phân tích theo định hướng này. Vì vậy bài viết này sẽ tập trung tổng quan nguồn tư liệu từ các nghiên cứu hiện có, trên cơ sở đó phân tích và đề xuất các khu vực quan trọng theo mức độ ưu tiên làm cơ sở khoa học cho các cơ quan quản lý xem xét ưu tiên thiết lập và quản lý hệ thống các KBTNGTS trên quan điểm gắn kết giữa các KBTB và vùng ven bờ (cửa sông, đầm phá, vũng vịnh) trong vùng ven bờ Việt Nam trong giai đoạn sắp đến.

## **2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Nguồn tư liệu tổng quan và phân tích**

Các tài liệu tham khảo trong bài viết này được tổng quan và phân tích từ 61 báo cáo chuyên đề và tổng kết đề của các đề tài, dự án và 92 công trình công bố đã tiến hành từ năm 2019 trở về trước liên quan đến đa dạng sinh học (phạm vi và diện tích phân bố, tính đa dạng loài, tình trạng các hệ sinh thái tiêu biểu), nguồn lợi và nguồn giống thủy sản trên cơ sở nguồn tư liệu tập hợp từ các KBTB và cửa sông, đầm phá vùng lân cận gồm: Cồn Cỏ, Cửa Tùng, Cửa Việt (Quảng Trị); Hải Vân-Sơn Chà, phá Tam Giang-Cầu Hai, đầm Lập An (Thừa Thiên-Huế); Cù Lao Chàm, cửa sông Thu Bồn, đầm An Hòa (Quảng Nam); Lý Sơn, cửa sông Trà Bồng, Sa Kỳ (Quảng Ngãi); đầm Đê Gi, đầm Thị Nại, vịnh Quy Nhơn (Bình Định); đầm Cù Mông, đầm Ô Loan (Phú Yên); vịnh Nha Trang, đầm Nha

Phu, đầm Thủy Triều (Khánh Hòa); Núi Chúa, đầm Nại (Ninh Thuận); Hòn Cau, Phú Quý (Bình Thuận); Côn Đảo (Bà Rịa-Vũng Tàu) và Phú Quốc (Kiên Giang).

## 2.2. Nguồn tư liệu khảo sát bổ sung

Bên cạnh các nguồn tư liệu tổng quan hiện có, chúng tôi kết hợp với nguồn tư liệu khảo sát bổ sung tại 4 KBTB và ven bờ lân cận còn thiếu tư liệu liên quan đến phân bố và diện tích các sinh cư tiêu biểu; nguồn giống phù du (trứng cá-cá con, ấu trùng thân mềm và giáp xác); thành phần, khu vực và mùa vụ xuất hiện bãi đẻ, ương giống các nhóm nguồn lợi quan trọng); sản lượng khai thác nguồn lợi con giống và thương phẩm được thực hiện trong khuôn khổ của đề tài cấp Nhà nước “*Nghiên cứu cơ chế phát tán nguồn giống và tính liên kết quần thể nguồn lợi nâng cao hiệu quả quản lý các khu bảo tồn vùng biển ven bờ từ Quảng Trị đến Kiên Giang*”, Mã số: KC.09.41/16-20 trong giai đoạn 2019-2020 tại Cồn Cỏ và Cửa Tùng, Cửa Việt; Hải Vân-Sơn Chà và phá Tam Giang-Cầu Hai, đầm Lập An; Lý Sơn và cửa sông Trà Bồng, Sa Kỳ; Nha Trang và đầm Nha Phu. Thời gian thực hiện các đợt điều tra bổ sung tại các khu vực nói trên được tóm tắt trong Bảng 1.

**Bảng 1.** Thời gian thực hiện các nội dung khảo sát bổ sung

Vùng	Khu vực	Khảo sát phân bố hệ sinh thái	Tham vấn tình hình khai thác	Khảo sát xác định bãi giống	Đánh giá mật độ nguồn lợi, nguồn giống
Cồn Cỏ và lân cận	Cửa Tùng	12/2019	12/2019	12/2019	7-8/2020
	Cửa Việt			7-8/2020	
Hải Vân - Sơn Chà và lân cận	Cồn Cỏ	12/2019	11/2019	12/2019	8/2020
	Đầm Lập An			8/2020	
Lý Sơn và lân cận	Đầm Cầu Hai	1-3/2020	11/2019	12/2019	9/2020
	Hải Vân - Sơn Chà			8/2020	
Nha Trang và lân cận	Trà Bồng	12/2019	11/2019	9/2019-	7/2020
	Sa Kỳ			8/2020	
Vịnh Nha Trang	Lý Sơn	12/2019	11/2019	12/2019	7/2020
	Đầm Nha Phu			3/2020	
	Vịnh Nha Trang			8/2020	
				12/2019	

## 2.3. Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá tiềm năng quan trọng cho các khu vực

Với bộ 3 tiêu chí nhận diện là KBTNGTS của UNEP (2007) như đã đề cập ở trên và trên cơ sở nguồn tư liệu tổng quan và khảo sát bổ sung, chúng tôi nhận thấy một số tư liệu khác hiện có liên quan đến số loài nguồn lợi có tiềm năng liên kết, số lượng và sản lượng khai thác nguồn lợi con giống và thương phẩm, số lượng đối tượng và số bãi giống đã được ghi nhận chưa được quan tâm trong bộ tiêu chí nhận diện của UNEP nói trên. Đây cũng là những tiêu chí quan trọng cần được xem xét trong việc phân tích và đánh giá. Bên cạnh đó, bộ tiêu chí của UNEP (2007) cũng chưa đưa ra mức phân hạng cụ thể làm cơ sở đánh giá và lựa chọn các khu vực quan trọng theo mức độ ưu tiên, trừ mật độ trứng cá-cá

con. Trên cơ sở kết hợp với các tiêu chí của UNEP, chúng tôi đề xuất bộ tiêu chí thể hiện đầy đủ và phù hợp hơn với điều kiện ở Việt Nam làm cơ sở nhận diện, lựa chọn và đề xuất các khu vực ưu tiên thiết lập mạng lưới dưới dạng các mô hình quản lý KBTNGTS trong vùng biển ven bờ Việt Nam như sau (Bảng 2).

**Bảng 2.** Thang phân bậc bộ tiêu chí nhận diện và chọn lựa các khu vực quan trọng

Tiêu chí	Bậc 1	Bậc 2	Bậc 3	Bậc 4	Bậc 5
1. Giá trị hệ sinh thái: + Số hệ sinh thái hiện diện + Diện tích (ha)	1 ≤100	2 101-600	3 601-1.100	4 1.101-1.600	5 >1.600
2. Giá trị nguồn giống: + Mật độ nguồn giống phù du (trứng và cá thể/100 m <sup>3</sup> ) + Số nhóm nguồn giống định cư + Sản lượng khai thác con giống (x 1.000 con) + Số bãi giống	≤100 1-3 ≤100 1-3	101-600 4-6 101-600 4-6	601-1.100 7-9 601-1.100 7-9	1.101-1.600 10-12 1.101-1.600 10-12	>1.600 >12 >1.600 >12
3. Giá trị nguồn lợi thương phẩm: + Số nhóm nguồn lợi + Sản lượng khai thác (tấn)	1-5 ≤100	6-10 101-600	11-15 601-1.100	16-20 1.101-1.600	> 20 > 1.600
4. Tiềm năng liên kết: + Số nhóm nguồn lợi liên kết giữa các KBTB + Số loài nguồn lợi liên kết giữa các KBTB với vùng ven bờ lân cận + Mật độ nguồn lợi con giống/thương phẩm các loài có tiềm năng liên kết (cá thể/100 m <sup>2</sup> )	≤35 1-3 1-3	36-40 4-6 4-6	41-45 7-9 7-9	46-50 10-12 10-12	>50 >12 >12
5. Tình trạng quản lý	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Tốt	Rất tốt

+ *Giá trị hệ sinh thái*: gồm 2 tiêu chí là số lượng và diện tích các loại sinh cư (habitats) quan trọng là thảm cỏ biển, rừng ngập mặn và rạn san hô.

+ *Giá trị nguồn giống*: gồm 4 tiêu chí chính là mật độ nguồn giống phù du (trứng cá, cá con, ấu trùng thân mềm và giáp xác), số nhóm nguồn giống định cư, sản lượng khai thác con giống các đối tượng nuôi thương phẩm và số bãi nguồn giống (bãi tập trung quần đàn bố mẹ của cá vào mùa sinh sản, bãi đẻ và bãi ương giống con non) đã được xác định.

+ *Giá trị nguồn lợi khai thác thương phẩm*: gồm 2 tiêu chí là số nhóm đối tượng và sản lượng khai thác của các nhóm nguồn lợi quan trọng.

+ *Tiềm năng liên kết*: gồm 2 tiêu chí là số nhóm nguồn lợi liên kết giữa các KBTB; số loài nguồn lợi liên kết giữa các KBTB với cửa sông, đầm phá vùng ven bờ lân cận và mật độ nguồn lợi con giống/thương phẩm các loài có tiềm năng liên kết.

+ *Tình trạng quản lý*: được đánh giá dựa vào tình trạng thiết lập và quản lý dưới dạng các KBTB hoặc các mô hình quản lý cộng đồng nhưng theo các mức độ hiệu quả

khác nhau. Trong đó, Bậc 1 (không có): khu vực chưa được quản lý; Bậc 2 (thấp): khu vực được thiết lập dưới dạng các mô hình do cộng đồng quản lý nhưng thực tế không triển khai hoạt động quản lý ngoài thực địa, thiếu sự hỗ trợ của công cụ pháp lý và cơ quan quản lý; Bậc 3 (trung bình): khu vực được cộng đồng và cơ quan quản lý kiểm soát nhưng công tác quản lý không triển khai thường xuyên; Bậc 4 (cao): có quyết định thành lập và có Ban Quản lý KBTB nhưng hoạt động quản lý yếu và Bậc 5 (rất cao): có quyết định thành lập và có Ban Quản lý KBTB, tổ chức quản lý có hiệu quả.

Đổi với từng tiêu chí được đánh giá theo trọng số thang 5 bậc trên cơ sở các số liệu và thông tin tổng quan của từng khu vực, sau đó cộng điểm tổng cộng của tất cả các nhóm tiêu chí để tính điểm. Việc chọn lựa và đề xuất các khu vực ưu tiên có tiềm năng liên kết nhằm phát triển mạng lưới KDTNGTS được tập trung vào những khu vực có điểm tổng số cao và chia thành 5 nhóm theo thứ tự ưu tiên từ trên xuống dưới: rất cao (khu vực có điểm tổng số > 40 điểm), cao (31-40 điểm), trung bình (21-30 điểm), thấp (11-20 điểm) và rất thấp (< 10 điểm).

### **3. Kết quả và thảo luận**

#### **3.1. Phân bố và diện tích các hệ sinh thái tiêu biểu**

##### **3.1.1. Rừng ngập mặn**

Có thể nhận thấy, rừng ngập mặn phân bố ở các KBTB và vùng ven bờ lân cận là không lớn với khoảng 878 ha và chủ yếu tập trung ở khu vực miền Trung, đặc biệt trong các đầm phá và cửa sông ven biển (Bảng 3). Khu vực cửa sông Trà Bồng có 288 ha (chủ yếu là rừng dừa nước), tiếp theo là hạ lưu sông Thu Bồn (chủ yếu rừng dừa nước) và đầm Thị Nại với khoảng 117 ha, Cửa Việt (63 ha), đầm Đê Gi (57 ha) và các khu vực khác từ 2 - 36 ha (Bảng 3).

##### **3.1.2. Thảm cỏ biển**

Đa số các thảm cỏ biển đều phân bố xung quanh các đảo và các hệ thống đầm phá, cửa sông ven bờ với tổng diện tích khoảng 14.220 ha. Đảo Phú Quốc là khu vực có thảm cỏ biển lớn nhất với diện tích khoảng 10.035 ha, chiếm trên 70 % tổng diện tích trong số 26 khu vực ven bờ trọng điểm được tổng quan. Đối với vùng ven bờ miền Trung, phá Tam Giang - Cầu Hai là nơi có diện tích thảm cỏ biển lớn nhất (1.796 ha), tiếp theo là đầm Thủy Triều (548 ha), Núi Chúa (369 ha), đầm Cù Mông (250 ha), đầm An Hòa, Lý Sơn, đầm Thị Nại và Hòn Cau có diện tích dao động trong khoảng 100-200 ha. Các khu vực khác có diện tích dao động trong khoảng 5 - 90 ha/khu vực (Bảng 3).

##### **3.1.3. Rạn san hô**

Đây là hệ sinh thái phân bố rộng ở hầu hết các đảo và một số khu vực ven bờ với diện tích thống kê vào khoảng 10.543 ha, tập trung nhiều nhất ở vùng ven bờ miền Trung (Bảng 3). Rạn san hô ven bờ Núi Chúa có diện tích lớn nhất với khoảng 2.680 ha, tiếp theo là Phú Quý (1.529 ha), Lý Sơn (1.706 ha), Hòn Cau (945 ha), vịnh Nha Trang (890 ha), Cù Lao Chàm (357 ha), Hải Vân-Sơn Chà (310 ha) và các khu vực còn lại có 152 - 263 ha/khu

vực. Đối với vùng biển Đông Nam và Tây Nam, diện tích rạn san hô được ghi nhận ở Côn Đảo vào khoảng 945 ha và Phú Quốc là 513 ha.

**Bảng 3.** Diện tích (ha) các hệ sinh thái tiêu biểu

TT	Khu vực	Rừng ngập mặn	Thảm cỏ biển	Rạn san hô	Nguồn tham khảo
1	Cồn Cỏ	0	0	262,9	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
2	Cửa Tùng	28,2	0	0	Sở Tài nguyên & Môi trường Quảng Trị (2014)
3	Cửa Việt	62,8	0	0	
4	Hải Vân-Sơn Chà	0	0	310	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
5	Tam Giang-Cầu Hai	26,3	1.796	0	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
6	Lập An	21,1	75	0	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
7	Cù Lao Chàm	0	17	356,3	Nguyễn Văn Long và Tống Phước Hoàng Sơn (2021a)
8	Thu Bồn	117	43	0	Nguyễn Văn Long và Tống Phước Hoàng Sơn (2021a)
9	An Hòa	33	200	0	Phạm Viết Tích (2009)
10	Lý Sơn	0	115,8	1.706	Phan Thị Kim Hồng (2016); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
11	Trà Bồng	288,2	0	0	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
12	Sa Kỳ	20,8	0	0	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
13	Đề Gi	56,8	56,6	0	Võ Sĩ Tuấn (2010a)
14	Thị Nại	117	205	0	Nguyễn Thị Thanh Thủy (2010)
15	Quy Nhơn	0	5	152,3	Nguyễn Văn Long và cs. (2017)
16	Cù Mông	7	250	0	Nguyễn Xuân Hòa (2009a, 2009b)
17	Ô Loan	ND	ND	ND	
18	Nha Trang	5,4	52	890,4	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
19	Nha Phu	45,2	28,9	253	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
20	Thủy Triều	14	548	0	Nguyễn Xuân Hòa (2009b)
21	Núi Chúa	ND	369,3	2.890	Võ Sĩ Tuấn và cs. (2014); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
22	Đầm Nại	21,2	90	0	Nguyễn Văn Quân và cs. (2014); Cao Văn Lương và cs. (2014)
23	Hòn Cau	0	183,8	945,3	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
24	Phú Quý	0	61,8	1.591	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
25	Côn Đảo	14	88,8	944,9	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
26	Phú Quốc	0	10.035	513	Nguyễn Văn Long và cs. (2019)
<b>Tổng cộng</b>		<b>878</b>	<b>14.219,6</b>	<b>10.543</b>	

Ghi chú: ND: không có tư liệu.

### 3.2. Nguồn giống phù du và định cư

#### 3.2.1. Nguồn giống phù du

Tư liệu tổng quan tại 26 khu vực trọng điểm ven bờ ghi nhận đa số nguồn giống ấu trùng phù du (trứng cá-cá con, ấu trùng thân mềm và giáp xác) đều tập trung nhiều ở các khu vực đầm phá và cửa sông ven bờ miền Trung - nơi có rừng ngập mặn và thảm cỏ biển hiện diện (Bảng 4). Mật độ trung bình toàn vùng đạt  $1.062 \pm 1.020$  trứng và cá thể/100 m<sup>3</sup>, trong đó trứng cá chiếm 787 trứng/100 m<sup>3</sup>, cá con: 73 cá thể/100 m<sup>3</sup>, thân mềm: 414 cá thể/100 m<sup>3</sup> và giáp xác: 177 cá thể/100 m<sup>3</sup>. Trong số các khu vực nói trên, Phú Quốc và cửa sông Thu Bồn có mật độ nguồn giống cao nhất (3.148 - 3.193 trứng và cá thể/100 m<sup>3</sup>), tiếp đến là đầm Nha Phu (2.839 trứng và cá thể/100 m<sup>3</sup>), vịnh Nha Trang và đầm Cù Mông (2.024 - 2.363 trứng và cá thể/100 m<sup>3</sup>), đầm Thị Nại (1.027 trứng và cá thể/100 m<sup>3</sup>) và các khu vực còn lại có mật độ < 1.000 trứng và cá thể/100 m<sup>3</sup> (Bảng 4).

#### 3.2.2. Nguồn giống định cư

Phân tích số liệu tổng hợp cho thấy có 31 đối tượng nguồn lợi thủy sản quan trọng (target resources) được xác định có nguồn giống (trứng, con giống) phân bố liên quan đến các hệ sinh thái rừng ngập mặn, thảm cỏ biển và rạn san hô tại một số khu vực (Bảng 4). Trong đó, nhóm cá có số lượng cao nhất gồm 13 đối tượng (Cá vầu, Cá đĩa bông, Cá giò/Cá kính, Cá hồng bạc/Cá hồng đỏ, Cá mú mè, Cá mú điểm gai/Cá mú mala, Cá mú đỏ, Cá mú chấm to/Cá mú sao, Cá nâu, Cá úc, Cá ngựa, Cá đục, Cá ngát), tiếp đến là thân mềm: 10 đối tượng (Bạch tuộc, Mực lá, Mực ống, Ốc gai, Ốc nhảy cái, Bào ngư, Tria, Trai tai tượng, Hén, Hàu), giáp xác: 5 đối tượng (Tôm hùm bông, Tôm hùm xanh, Tôm sú, Cua xanh, Ghẹ xanh) và thấp nhất là da gai: 3 đối tượng (Hải sâm đen, Hải sâm trắng, Hải sâm vàng). Trong số đó, các nhóm nguồn giống xuất hiện phổ biến và được khai thác chủ yếu tại các khu vực gồm Mực lá, Hàu, Ghẹ xanh, Cua xanh, Tôm hùm, Cá vầu, Cá mú, Cá đĩa, Cá giò, Cá nâu.

Thông kê sản lượng khai thác hàng năm tại 18/26 khu vực có hoạt động khai thác con giống đạt khoảng 63.459.029 con, trong đó của 7 loại con giống chủ yếu nuôi thương phẩm là Cua xanh, Tôm hùm, Cá mú, Cá hồng bạc, Cá đĩa bông, Cá măng và Cá nâu cung cấp cho nghề nuôi thủy sản với tổng sản lượng đạt khoảng 30.843.100 con. Trong số này, cá đóng vai trò quan trọng nhất với 28.521.500 con (chiếm 92,5 % tổng số), đặc biệt là Cá đĩa bông, Cá măng, Cá hồng bạc. Các khu vực có sản lượng khai thác con giống cao gồm phá Tam Giang-Cầu Hai (15.150.740 con), đầm Thị Nại (11.208.000 con), cửa sông Thu Bồn (7.405.400 con) và đầm Nha Phu (10.520.300 con) (Bảng 4).

Kết quả phân tích số liệu cũng ghi nhận có 123 bãi đẻ và ương giống định cư, trong đó tập trung chủ yếu ở đầm phá khu vực miền Trung và Phú Quốc (Bảng 4). Nếu xét riêng từng khu vực thì đảo Phú Quốc là nơi có nhiều bãi nguồn giống thủy sản nhất với 22 bãi giống của mực ống, Mực lá, Bạch tuộc, Ốc nhảy trắng, Ghẹ xanh, Cá đĩa, Cá đục, Cá ngát, Cá mú mè cùng với 10 bãi ương giống Cá mú sao trên rạn san hô đã được xác định, tiếp theo là vịnh Quy Nhơn (16), vịnh Nha Trang (12) và các khu vực khác có  $\leq 10$  bãi giống/khu vực (Bảng 4).

### **3.3. Nguồn lợi và sản lượng khai thác thương phẩm**

Mặc dù vẫn còn một số khu vực chưa có thông tin cụ thể nhưng nhìn chung thành phần nguồn lợi thương phẩm khai thác liên quan đến các hệ sinh thái là rất đa dạng với 94 nhóm đối tượng nguồn lợi chính được khai thác thương phẩm. Trong đó, nhóm cá có 44 đối tượng, thân mềm gồm 32 đối tượng, giáp xác có 15 đối tượng, nhóm dai gai có 2 đối tượng và 1 nhóm giun (Sá sùng).

Tập hợp tư liệu tại 19/26 khu vực có tư liệu đánh giá thống kê được tổng sản lượng khai thác đạt khoảng 22.594 tấn, cao nhất là cá (15.018 tấn; chiếm 66,5 % tổng sản lượng), tiếp đến là thân mềm (5.302 tấn; 23,5 %), giáp xác (1.939 tấn; 8,6 %) và da gai (334 tấn; 1,5 %) (Bảng 4). Nhìn chung, phần lớn các khu vực có sản lượng khai thác cao gồm vịnh Quy Nhơn (3.732 tấn), Phú Quốc (1.731 tấn), Núi Chúa (1.577 tấn), Lý Sơn (1.278 tấn), cửa sông Thu Bồn (1.044 tấn) và các khu vực còn lại đều < 1.000 tấn/khu vực (Bảng 4).

### **3.4. Các nhóm loài có tiềm năng liên kết**

#### **3.4.1. Nhóm loài có tiềm năng liên kết giữa các KBTB**

Các nhóm loài có tiềm năng liên kết và điều kiện năng lực tiên hành đánh giá chi tiết hiện trạng nguồn lợi bằng việc sử dụng các phương pháp thường quy, ít tốn kém và có độ tin cậy thì việc đánh giá tiềm năng liên kết nguồn lợi giữa các KBTB nên tập trung vào 52 nhóm loài (gồm 6 loài thân mềm, 3 loài da gai và 43 loài cá) được xem là đối tượng nguồn lợi khai thác chính và có sự hiện diện tại ít nhất 7/10 KBTB trong vùng ven bờ Việt Nam.

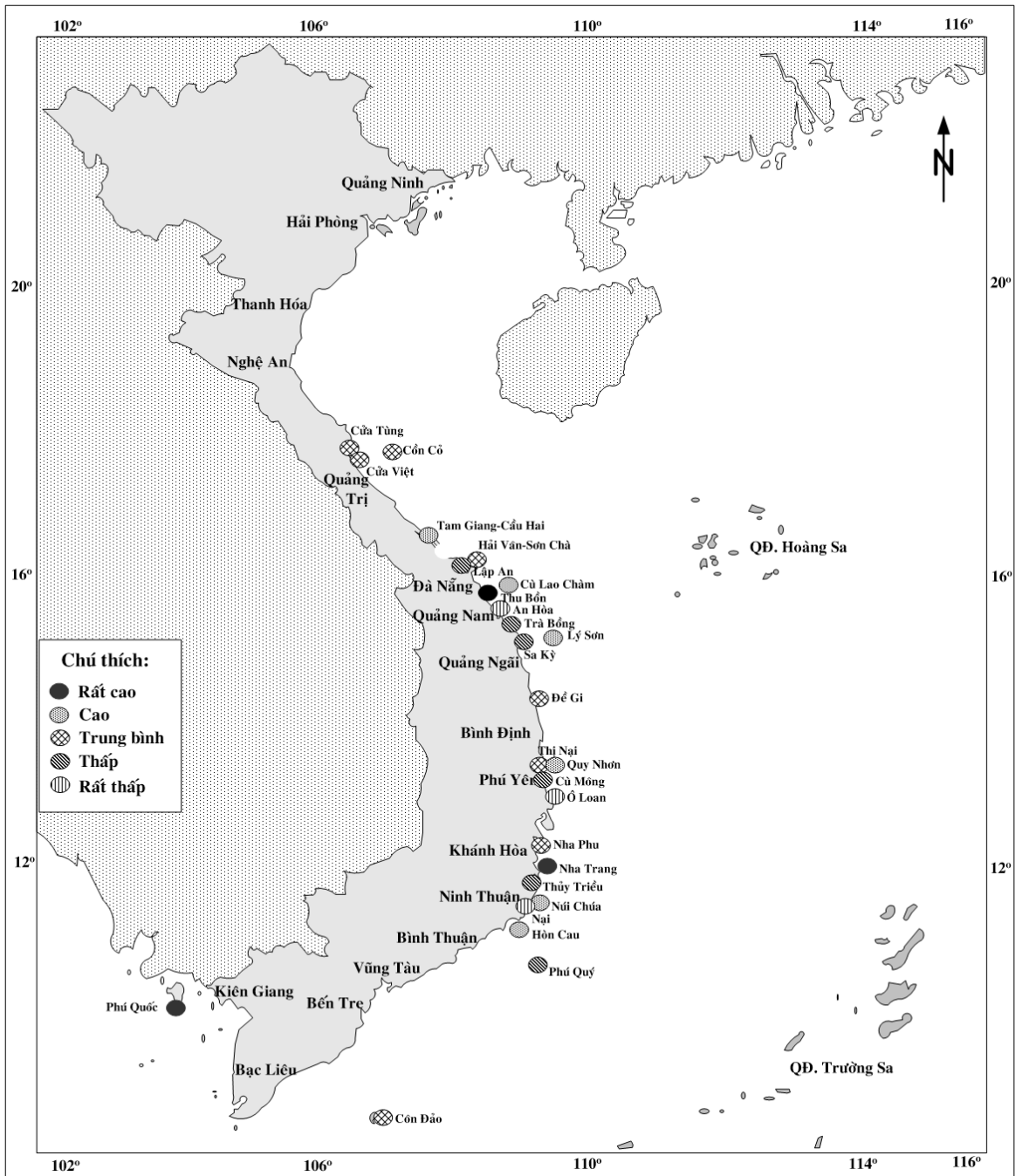
#### **3.4.2. Nhóm loài có tiềm năng liên kết giữa các KBTB và đầm phá, cửa sông ven bờ**

Mặc dù kết quả tổng quan ghi nhận 12 loài cá giá trị kinh tế cao có tiềm năng liên kết giữa các KBTB và đầm phá, cửa sông, trong đó 4 loài cá (Cá vâu/Cá khê vây vàng, Cá mú mè, Cá địa cana và Cá địa bông) xuất hiện khá phổ biến và có sản lượng cao (Bảng 5). Hai loài (Cá mú điểm gai và Cá mú đỏ) cũng có phân bố ở các đầm phá, cửa sông nhưng có sản lượng rất thấp.

### **3.5. Đề xuất các khu vực quan trọng và có tiềm năng thiết lập KBTNGTS**

Trên cơ sở phân tích dựa trên bộ tiêu chí gồm 5 nhóm tiêu chí từ Bảng 2 đã xác định được 3 khu vực có mức ưu tiên rất cao với số điểm > 40 (cửa sông Thu Bồn, KBTB vịnh Nha Trang và KBTB Phú Quốc); 6 khu vực ở mức cao với số điểm từ 31 - 40 điểm (phá Tam Giang-Cầu Hai, KBTB Cù Lao Chàm, KBTB Lý Sơn, vịnh Quy Nhơn, KBTB Núi Chúa và KBTB Hòn Cau); 8 khu vực ở trung bình với 21 - 30 điểm (đầm Nha Phu, KBTB Cồn Cỏ, đầm Thị Nại, đầm Đề Gi, Cửa Tùng, Hải Vân-Sơn Chà, Cửa Việt và KBTB Cồn Đảo); 6 khu vực ở mức thấp với 11 - 20 điểm (đầm Lập An, cửa sông Trà Bồng, cửa sông Sa Kỳ, đầm Cù Mông, đầm Thủy Triều và KBTB Phú Quý) và 3 khu vực ở mức rất thấp với ≤ 10 điểm (đầm Nại, đầm An Hòa và đầm Ô Loan) (Hình 1). Có thể nhận thấy rằng do quy mô và mục tiêu nghiên cứu của các đề tài, dự án được tiến hành khác nhau nên nguồn tư liệu có được cũng chưa đảm bảo được tính đồng nhất. Vì vậy, một số khu vực có mức độ ưu tiên thấp hoặc rất thấp một phần là do còn thiếu nguồn tư liệu đầu vào để đưa vào phân tích nên làm giảm giá trị điểm số của những khu vực này.





Hình 1. Vị trí khu vực được xếp hạng theo mức độ ưu tiên trong vùng ven bờ Việt Nam

**Bảng 4.** Mật độ nguồn giống phù du, nguồn lợi con giống định cư, sản lượng khai thác và các loài nguồn lợi có tiềm năng liên kết giữa các KBTB với cửa sông, đầm phá và giữa các KBTB

TT	Khu vực	Mật độ nguồn giống phù du (trứng và cá thể/100 m <sup>3</sup> )	Số bãi giống	Số nhóm nguồn giống định cư	Sản lượng giống (x 1.000 con)	Số nhóm nguồn lợi	Sản lượng thương phẩm (tấn)	Số loài liên kết giữa các KBTB	Số loài liên kết giữa KBTB và cửa sông, đầm phá	Mật độ các loài liên kết giữa KBTB và cửa sông, đầm phá (cá thể/100 m <sup>2</sup> )	Nguồn tham khảo
1	Cồn Cỏ	217,8	2	7	49,87	25	488,85	41	16	3,4	Đỗ Văn Khương và Chu Tiến Vinh (2008); Đặng Đỗ Hùng Việt và cs. (2014); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
2	Cửa Tùng	565	6	10	3.467,11	53	165,99	ND	4	3,1	Trần Văn Cường (2017); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
3	Cửa Việt	565	4	13	52,73	34	122,68	ND	4	2,5	Trần Văn Cường (2017); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
4	Hải Vân-Sơn Chà	368,1	7	5	40,00	40	308,40	38	6	3,8	Nguyễn Văn Quân (2010); Nguyễn Văn Quân (2015); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
5	Tam Giang-Cầu Hai	795,9	2	8	15.150,74	46	819,67	ND	6	1,3	Nguyễn Văn Quân (2015); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
6	Lập An	ND	2	5	328,20	30	98,25	ND	4	2,2	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
7	Cù Lao Chàm	915,2	7	9	ND	24	506,52	52	11	3,5	Nguyễn Văn Long và Mai Xuân Đạt (2018)
8	Thu Bồn	3.148	5	9	7.405,40	23	1.044,50		10	55,8	Nguyễn Văn Long và Mai Xuân Đạt (2018)
9	An Hòa	886,8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2	ND	Phạm Viết Tích (2009)
10	Lý Sơn	160	6	4	ND	16	1.277,88	48	9	1,1	Phan Thị Kim Hồng (2016); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)

TT	Khu vực	Mật độ nguồn giống phù du (trứng và cá thể/100 m <sup>3</sup> )	Số bãi giống	Số nhóm nguồn giống định cư	Sản lượng giống (x 1.000 con)	Số nhóm nguồn lợi	Sản lượng thương phẩm (tấn)	Số loài liên kết giữa các KBTB	Số loài liên kết giữa KBTB và cửa sông, đầm phá	Mật độ các loài liên kết giữa KBTB và cửa sông, đầm phá (cá thể/100 m <sup>2</sup> )	Nguồn tham khảo
11	Trà Bồng	30,5	3	6	4.182,32	9	ND	ND	7	0,9	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
12	Sa Kỳ	711,3	3	5	464,63	6	ND	ND	6	1,0	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
13	Đề Gi	888,1	4	6	8,87	21	1.530	ND	6	ND	Võ Sĩ Tuấn (2010)
14	Thị Nại	1.027	8	6	11.208,00	14	1.250	ND	5	ND	Nguyễn An Khang và cs. (2010); Võ Văn Quang và cs. (2012, 2016); Võ Văn Quang và cs. (2017)
15	Quy Nhơn		16	9	936,40	50	3.732,29	32	5	0,3	Võ Văn Quang và cs. (2016)
16	Cù Mông	2.363	ND	2	250,00	9	ND	ND	3	ND	Đặng Ngọc Thanh & Nguyễn Trọng Nho (2003); Nguyễn Hữu Phụng và cs. (2001); Võ Văn Quang & cs (2016)
17	Ô Loan	ND	ND	ND	ND	8	ND	ND	7	ND	Đặng Ngọc Thanh & Nguyễn Trọng Nho (2003)
18	Nha Trang	2.024	12	11	212,11	25	642,37	53	11	4,3	Nguyễn Văn Long & Thái Minh Quang (2012); Nguyễn Văn Long và cs. (2016); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
19	Nha Phu	2.839	4	7	10.520,30	18	327,50	ND	11	2,1	Nguyễn Văn Long & Thái Minh Quang (2012); Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
20	Thuyền Triều	78,5	3	4	17,50	16	952,60	ND	7		Nguyễn Hữu Đại và cs. (1999); Nguyễn Văn Long (2012b)
21	Núi Chúa	ND	7	7	221,00	11	1.576,80	50	9	90,2	Nguyễn Văn Long (2014); Võ Sĩ Tuấn & Nguyễn Văn Long (2016)

TT	Khu vực	Mật độ nguồn giống phù du (trứng và cá thể/100 m <sup>3</sup> )	Số bãi giống	Số nhóm nguồn giống định cư	Sản lượng giống (x 1.000 con)	Số nhóm nguồn lợi	Sản lượng thương phẩm (tấn)	Số loài liên kết giữa các KBTB	Số loài liên kết giữa KBTB và cửa sông, đầm phá	Mật độ các loài liên kết giữa KBTB và cửa sông, đầm phá/100 m <sup>2</sup>	Nguồn tham khảo
22	Đầm Nai	ND	ND	ND	ND	2	700	ND	6	ND	Lê Tiên Dũng (2011)
23	Hòn Cau	867,7		2	ND	10	5.309	50	8	0,3	Võ Sĩ Tuấn (1996); Võ Văn Quang và cs. (2009); Nguyễn Cho & Trương Sĩ Hải Trình (2009);
24	Phú Quý	ND	ND	ND	ND	4	ND	33	2	106,3	Nguyễn Văn Long và cs. (2021)
25	Côn Đảo	657,3	ND	ND	ND	8	10	45	6	0,1	Võ Sĩ Tuấn và cs. (2005); Võ Văn Quang và cs. (2009); Nguyễn Cho & Trương Sĩ Hải Trình (2009)
26	Phù Quốc	3.193	22	13	83,20	36	1.730,91	39	10	1,4	Nguyễn Văn Long và cs. (2019)

Ghi chú: ND: không có tư liệu.

**Bảng 5.** Danh sách các nhóm nguồn lợi có tiềm năng liên kết giữa các KBTB với cửa sông, đằm phá và giữa các KBTB

TT	Họ	Tên tiếng Việt	Tên khoa học	Khu bảo tồn biển										Đầm phá, cửa sông ven bờ														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
1	Carangidae	Cá vầu	<i>Caranx ignobilis</i>		+	+	+			+	+				+					+				+				
2	Gerreidae	Cá móm chi bạc	<i>Gerres oyena</i>	+	+	+	+			+	+				+	+				+					+			
3	Lethrinidae	Cá hề chấm đỏ	<i>Lethrinus lentjan</i>	+			+	+	+	+					+											+		
4		Cá hề dài	<i>Lethrinus nebulosus</i>	+			+	+	+	+																	+	
5	Lutjanidae	Cá hồng bạc	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	+			+	+	+	+					+	+										+	+	
6		Cá hồng chấm bạc	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	+			+	+	+	+					+													+
7		Cá hồng ánh vàng	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	+	+				+	+					+												+	+
8	Serranidae	Cá mú đỏ	<i>Epinephelus bleekeri</i>			+									+													+
9		Cá mú mè gai	<i>Epinephelus coioides</i>	+	+	+	+			+	+				+	+												+
10		Cá mú đằm gai	<i>Epinephelus malabaricus</i>	+			+	+							+													+
11	Siganidae	Cá đĩacana	<i>Siganus canaliculatus</i>	+	+	+	+	+		+	+				+													+
12		Cá đĩa bóng	<i>Siganus guttatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+				+													+
<b>Tổng cộng</b>				<b>10</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	

Ghi chú: 1: Côn Cóc; 2: Hải Vân-Sơn Chả; 3: Cù Lao Chàm; 4: Lý Sơn; 5: Nha Trang; 6: Núi Chúa; 7: Hòn Cau; 8: Phú Quý; 9: Côn Đảo; 10: Phú Quốc; 11: Tam Giang-Cầu Hai; 12: Lập An; 13: Thu Bồn; 14: An Hòa; 15: Đê Gi; 16: Thị Nại; 17: Cù Mông; 18: Ó Loan; 19: Nha Phu; 20: Thủy Triều; 21: Đầm Nại.

## Kết luận

Trong số 26 khu vực trọng điểm đưa vào phân tích, có 2 khu vực có tiềm năng rất cao (KBTB vịnh Nha Trang và KBTB Phú Quốc), 7 khu vực có tiềm năng cao (cửa sông Thu Bồn, KBTB Cù Lao Chàm, KBTB Cồn Cỏ, phá Tam Giang-Cầu Hai, KBTB Lý Sơn, vịnh Quy Nhơn và KBTB Núi Chúa), 8 ở mức trung bình (Hòn Cau, Thị Nại, Nha Phu, Đê Gi, Cửa Tùng, Hải Vân-Sơn Chà, Côn Đảo, Cửa Việt, Trà Bồng, Thủy Triều), 5 ở mức thấp (Lập An, Phú Quý, Sa Kỳ, Cù Mông) và 3 ở mức rất thấp (Đầm Nại, An Hòa và Ô Loan). Trong giai đoạn trước mắt, cần đầu tư nguồn lực và ưu tiên thiết lập và triển khai đồng bộ các giải pháp quản lý tại 9 khu vực có tiềm năng cao và rất cao. Trong giai đoạn tiếp theo tiến hành quản lý 8 khu vực có tiềm năng ở mức trung bình.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu cơ chế phát tán nguồn giống và tính liên kết quần thể nguồn lợi nâng cao hiệu quả quản lý các khu bảo tồn biển từ Quảng Trị đến Kiên Giang”, Mã số: KC.09.41/16-20. Tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Hải dương học đã tài trợ kinh phí và tạo điều kiện để chúng tôi thực hiện nghiên cứu này. Công trình này dành cho Kỷ niệm 100 năm thành lập Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

## Tài liệu tham khảo

- Đặng Đỗ Hùng Việt, Nguyễn Thị Thu và Đinh Văn Nhân, 2014. Nguồn giống cá khu vực đảo Cồn Cỏ, Quảng Trị. *Tuyển tập các báo cáo Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh học biển và phát triển bền vững lần thứ hai, Hải Phòng*: 347-354.
- Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Trọng Nho, 2003. Đặc trưng sinh thái đầm phá ven biển. *Biển Đông. Tập IV. Sinh vật và sinh thái biển. Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp Nhà nước KHCN-06 (1996 - 2000)*. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 299-354.
- Đỗ Văn Khương và Chu Tiến Vĩnh, 2008. 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. *Báo cáo tổng kết đề tài lưu trữ tại Viện Nghiên cứu Hải sản*, 304 trang.
- Nguyễn An Khang, Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Văn Long, Hứa Thái Tuyên, Trương Xuân Đưa, Nguyễn Xuân Hòa, Phan Kim Hoàng, Nguyễn Xuân Vy, Lê Thị Thu Thảo và Đào Tấn Học, 2010. Hiện trạng nguồn lợi và nguồn giống thủy sản trong đầm Thị Nại qua phương pháp điều tra nguồn lợi vùng bờ có sự tham gia của cộng đồng. *Tuyển tập Nghiên cứu Biển*, 17: 118-131.
- Nguyễn Cho và Trương Sĩ Hải Trinh, 2010. Nguồn giống động vật không xương sống vùng rạn san hô các đảo Cù Lao Chàm, Cù Lao Cau và Côn Đảo. Trong: “Sinh vật phù du vùng rạn san hô Việt Nam: Cù Lao Chàm, Cù Lao Cau và Côn Đảo” Đoàn Như Hải, Nguyễn Ngọc Lâm (Biên tập). Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ: 258-267.

- Nguyễn Hữu Đại, Nguyễn Xuân Hòa, Phạm Hữu Trí và Nguyễn Thị Lĩnh, 1999. Hệ sinh thái cỏ biển ở Khánh hòa. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Trung tâm KHTN & CN quốc gia lưu trữ tại Viện Hải dương học*, 43 trang.
- Nguyễn Thị Tường Vi, Lê Thị Thu Thảo, Bùi Thị Ngọc Nở và Võ Văng Quang, 2015. Kết quả bước đầu nghiên cứu khu hệ cá cửa sông Thu Bồn, tỉnh Quảng Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 15(1): 55-66.
- Nguyễn Văn Long, 2012. Định hướng quy hoạch bảo tồn và sử dụng hợp lý tài nguyên đa dạng sinh học khu vực Thủy Triều-Bắc bán đảo Cam Ranh. *Báo cáo tổng kết đề tài (Tập 2) lưu trữ tại Viện Hải dương học*, 102 trang.
- Nguyễn Văn Long, 2014. Phân vùng sử dụng bền vững tài nguyên đa dạng sinh học vùng biển ven bờ Ninh Hải. *Báo cáo chuyên đề thuộc Dự án điểm trình diễn UNEP/GEF/SCS “Trình diễn mô hình quản lý bền vững tài nguyên rạn san hô ở vùng biển ven bờ huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam” lưu trữ tại Viện Hải dương học*, 106 trang.
- Nguyễn Văn Long, Võ Sĩ Tuấn, Hoàng Xuân Bền, Đào Tấn Học, Phan Thị Kim Hồng, Nguyễn An Khang, Mai Xuân Đạt, Thái Minh Quang, Lê Hùng Phú, Nguyễn Trung Hiếu, Phan Kim Hoàng, Hứa Thái Tuyên, Tống Phước Hoàng Sơn, Ngô Mạnh Tiến, Nguyễn Thanh Tâm, Nguyễn Lê Anh Phương, Lý Vành Tha, Hà Cao Nghĩa và Nguyễn Tấn Đạt, 2019. Điều tra, khảo sát hiện trạng đa dạng sinh học và đề xuất điều chỉnh phạm vi, diện tích các phân khu chức năng trong Khu bảo tồn biển Phú Quốc. *Báo cáo tổng kết dự án lưu trữ tại Viện Hải dương học*, 310 trang.
- Nguyễn Văn Long, Thái Minh Quang, Võ Sĩ Tuấn, Hoàng Xuân Bền, Đào Tấn Học, Mai Xuân Đạt, Trần Văn Chung, Nguyễn Văn Quân, Đỗ Anh Duy và Phạm Quốc Huy, 2021. Nghiên cứu cơ chế phát tán nguồn giống và tính liên kết quần thể nguồn lợi vùng nâng cao hiệu quả quản lý các khu bảo tồn vùng biển ven bờ từ Quảng Trị đến Kiên Giang. *Báo cáo tổng hợp đề tài cấp Nhà nước mã số KC.09.41/16-20 lưu trữ tại Viện Hải dương học*, 287 trang.
- Nguyễn Văn Long và Thái Minh Quang, 2013. Hiện trạng khai thác nguồn lợi thủy sản trong đầm Nha Phu. *Kỷ yếu Hội thảo Biển Đông 2012, Nha Trang, 12-14/09/2012*: 76-86.
- Nguyễn Văn Long và Mai Xuân Đạt, 2018. Hiện trạng khai thác nguồn lợi thủy hải sản ở Khu dự trữ sinh quyển thế giới Cù Lao Chàm-Hội An. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 18(4A): 115-128.
- Nguyễn Văn Long, Thái Minh Quang và Mai Xuân Đạt, 2016. Nguồn lợi và nguồn giống hải sản trong vịnh Nha Trang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 16(4): 426-436.
- Nguyen Van Long, Mai Xuan Dat, Thai Minh Quang, 2021. Reef related fisheries resources, spawning and nursery grounds of target species in Quy Nhon bay, Binh Dinh province. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 21(4): 529-539. doi.org/10.15625/1859-3097/16448.
- Nguyen Van Long and Vo Si Tuan, 2014. Establishment and management of fisheries refugia in Phu Quoc marine protected area. *Journal of Marine Biological Association of India*, 56(1): 41-45.

- Nguyễn Văn Quân, 2010. Khoanh vùng các bãi đẻ của nhóm cá rạn san hô tại một số khu bảo tồn biển của Việt Nam. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam, VAST07 lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.*
- Nguyễn Văn Quân, 2015. Nghiên cứu giải pháp phục hồi hệ sinh thái đầm hồ ven biển đã bị suy thoái ở khu vực miền Trung. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước KC.08.11/10-15 lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.*
- Paterson C., Pernetta, J., 2006. Marine protected area and the concept of fisheries refugia developed by the regional working group on fisheries. *UNEP Technical Report*, 10 p.
- Phạm Quốc Huy, 2008. Đánh giá hiện trạng và đề xuất một số giải pháp bảo vệ trứng cá - cá con và ấu trùng tôm - tôm con ở vùng biển ven bờ Đông Tây Nam Bộ. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ NN & PTNT lưu trữ tại Viện Nghiên cứu Hải sản*, 144 trang.
- Phạm Quốc Huy, Đào Thị Liên, Vũ Thị Hậu và Nguyễn Việt Nghĩa, 2014. Hiện trạng thành phần loài và mật độ trứng cá - cá con ở vùng biển Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học*, 31: 106-115.
- Phạm Việt Tích, 2009. Khảo sát, đánh giá và đề xuất các giải pháp bảo vệ, phục hồi các hệ sinh thái đất ngập nước ven biển Quảng Nam. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp tỉnh lưu trữ tại Sở Khoa học và Công nghệ Quảng Nam*, 160 trang.
- Phan Thị Kim Hồng, 2016. Đánh giá đa dạng sinh học hệ sinh thái vùng triều tại đảo Lý Sơn. *Báo cáo tổng hợp nhiệm vụ môi trường tỉnh Quảng Ngãi lưu trữ tại Viện Hải dương học*, 149 trang.
- Trần Văn Cường, 2017. Điều tra tổng thể biến động nguồn lợi thủy sản ven biển Việt Nam. *Báo cáo tổng kết Dự án I.8a, Đề án 47 lưu trữ tại Viện Nghiên cứu Hải sản.*
- Vo, V. C. and True, J. D., 2017. Recruitment and habitat ecology of juvenile mangrove red snapper (*Lutjanus argentimaculatus* Forsskal, 1775) in central Vietnam. *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, 5: 103-107.
- Võ Văn Quang, Trần Thị Lê Vân và Nguyễn Hữu Phụng, 2009. Trứng cá-cá bột trong vùng rạn Cù Lao Chàm, Cù Lao Cau và Côn Đảo. Trong: Đoàn Như Hải, Nguyễn Ngọc Lâm (Biên tập), “Sinh vật phù du vùng rạn san hô Việt Nam: Cù Lao Chàm, Cù Lao Câu và Côn Đảo”. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ: 234-257.
- Võ Văn Quang, Trần Thị Lê Vân và Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2012. Thành phần, mật độ và sự phân bố trứng cá và cá bột vùng đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 12(1): 77-86.
- Võ Văn Quang và Lê Thị Thu Thảo, 2013. Trứng cá và cá bột vùng ven biển Phú Yên. *Tuyển tập Nghiên cứu Biển*, 19: 166-175.
- Võ Văn Quang, Lê Thị Thu Thảo, Trần Thị Hồng Hoa và Trần Công Thịnh, 2015. Biến động trứng cá và cá bột liên quan rạn san hô trong vịnh Nha Trang và lân cận. *Tuyển tập Nghiên cứu Biển*, 21(2): 106-117.
- Võ Văn Quang, Lê Thị Thu Thảo, Nguyễn Phi Uy Vũ, Trần Thị Hồng Hoa và Trần Công Thịnh, 2016. Cá Mú giống và bảo vệ các bãi giống ở đầm Thị Nại, vịnh Quy Nhơn và đầm Cù Mông. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 16(1): 89-98.



- Võ Sĩ Tuấn, 1996. Luận chứng khoa học của Khu Bảo Tồn Biển Cù Lao Cau. *Báo cáo tổng kết lưu trữ tại Viện Hải dương học*, 98 trang.
- Vo Si Tuan and Nguyen Van Long, 2016. Comparative study on coral reef related fishery resources at the areas of Vietnam representative for the western East Sea and eastern Gulf of Thailand. *Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium, Honolulu, Hawaii, 19-24 June 2016*: 506-515.
- 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, chi nhánh TP. Hồ Chí Minh*, 212 trang.
- UNEP, 2007. Procedure for establishing a regional system of fisheries refugia in the East Sea and Gulf of Thailand in the context of the UNEP/GEF Project entitled: “Reversing Environmental Degradation Trends in the East Sea and Gulf of Thailand”. *East Sea Knowledge Document UNEP/GEF/SCS/Inf.4*.
- Ward T. and Hegerl, E., 2003. Marine protected areas in ecosystem-based management of fisheries. *Natural Heritage Trust*, 59 p.

## ESTABLISHMENT AND MANAGEMENT OF FISHERIES REFUGIA: A TOOL FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF MARINE RESOURCES IN THE COASTAL WATERS OF VIETNAM

Nguyen Van Long<sup>1,2,\*</sup>, Vo Si Tuan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Oceanography, VAST

<sup>2</sup>Graduate University of Science and Technology, VAST

\*longhdh@gmail.com

**Abstract.** The establishment and management of important sites in certain critical stages of the life cycles of target species and their associated habitats as fisheries refugia have been considered an important tool for conservation and sustainable fisheries in many countries around the world. This management tool has been proposed by UNEP and FAO. However, this has not been well considered in Vietnam although it is mentioned in the Fisheries Law of Vietnam. To support the selection and recommendation of the network of fisheries refugia, we analyzed data and information on 5 criteria including 1) Representative and area of marine habitats; 2) Species richness and catch of target species; 3) Density of fish eggs and larvae, larvae of mollusks and crustaceans; 4) The number of target species and their spawning/nursery grounds; and 5) Management potential at 26 key locations in the coastal waters of Vietnam. The results indicate that the establishment and management of fisheries refugia should be prioritized for 9 locations of marine protected areas (MPA) and estuaries or lagoons with very high (Thu Bon estuaries, Nha Trang bay MPA, and Phu Quoc MPA) to high potential (Cu Lao Cham MPA, Nui Chua MPA, Quy Nhon bay, Tam Giang-Cau Hai lagoon, Ly Son MPA and Hon Cau MPA) in the immediate period. The 8 other locations with medium potentials should be received for intermediate or long-term consideration.

**Keywords:** Criteria, fisheries refugia, coastal habitats.