

DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.074

## ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI VÀ KÍCH CỠ KHAI THÁC CÁ TẠI VÙNG BIỂN PHÍA NAM VIỆT NAM

Võ Văn Quang\*, Lê Thị Thu Thảo, Trần Thị Hồng Hoa và Trần Công Thịnh

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam - VAST

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Võ Văn Quang (email: quangvanvo@gmail.com)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 30/09/2022

Ngày nhận bài sửa: 09/12/2022

Ngày duyệt đăng: 15/12/2022

### Title:

Species diversity and fish length in the Southern waters of Viet Nam

### Từ khóa:

Cá biển, chiều dài khai thác, đa dạng loài, loài nguy cấp

### Keywords:

Marine fish, fish length, species diversity, threatened species

### ABSTRACT

The species diversity and catch size of fish in the Southern waters of Vietnam were determined based on 7088 specimens collected from 2015 to 2020 in the areas from Da Nang to Kien Giang. There were 930 species belonging to 442 genera, 153 families, 41 orders, and 4 classes identified. The total length of the caught fish ranged from 3.5 to 185 cm. The average fishing length of fish in coastal waters is about 17 - 20 cm. Fish caught in the Paracel and Spratly Islands waters were larger in size, compared with coastal waters, averaging 45cm. The average body length of fish caught monthly is less than 25 cm. The results also identified 38 species being threatened for three categories Critically endangered (CR), Endangered (EN), and Vulnerable (VU) following the IUCN Red List, with 3 species in CR, 9 species in EN, and 26 species in VU. According to the categories of the Red book of Vietnam in 2007, there are 20 species in threatened categories, of which 13 species in VU and 7 species in EN. These data are essential materials for the management of exploitation and conservation of threatened fish species in the next time.

### TÓM TẮT

Đa dạng loài và kích cỡ cá khai thác ở vùng biển phía Nam Việt Nam được xác định dựa vào 7.088 mẫu vật được thu từ năm 2015 - 2020 trên vùng biển từ Đà Nẵng đến Kiên Giang. Kết quả đã xác định được 930 loài, thuộc 442 giống, 153 họ, 41 bộ và 4 lớp. Chiều dài toàn thân cá khai thác dao động 3,5 - 185 cm, cá ở vùng biển ven bờ có chiều dài toàn thân chiếm ưu thế 17 - 20 cm. Nhóm cá khai thác ở vùng biển Hoàng Sa và Trường Sa có kích thước lớn, trung bình 45 cm. Chiều dài toàn thân trung bình của cá khai thác theo tháng đều nhỏ hơn 25 cm. Kết quả cũng xác định được có 38 loài nguy cấp thuộc các bậc cực kỳ nguy cấp (Critically endangered - CR), nguy cấp (Endangered - EN) và sẽ nguy cấp (Vulnerable - VU) theo tiêu chuẩn của IUCN (2022) với 3 loài bậc CR, 9 loài bậc EN và 26 loài bậc VU. Theo tiêu chuẩn của Sách đỏ Việt Nam năm 2007 thì có 20 loài nguy cấp bậc VU và EN, trong đó có 7 loài bậc EN và 13 loài thuộc bậc VU. Kết quả của nghiên cứu là dẫn liệu quan trọng cho công tác quản lý khai thác nguồn lợi cá và bảo tồn các loài cá nguy cấp trong tương lai.

## 1. GIỚI THIỆU

Sự đa dạng loài đóng vai trò quan trọng đối với sức khỏe của các hệ sinh thái và phát triển bền vững nghề cá (Lackey, 1995). Định danh loài cá có ý nghĩa trong công tác quản lý khai thác và bảo vệ các loài quý hiếm, thông qua việc thống kê, xác định loài ưu thế và loài đang nguy cấp (Fischer, 2013). Mặt khác, xác định tên loài có ý nghĩa về khía cạnh sinh thái, phục vụ cho công tác bảo tồn và phục hồi nguồn lợi (Helfman, 2007). Chính vì vậy, thành phần loài cá thể giới đã được khảo sát từ các vùng biển khác nhau trong hơn 250 năm qua (Eschmeyer et al., 2010). Qua các kết quả nghiên cứu trên thế giới thì đến tháng 4 năm 2022 có khoảng 36.149 loài (Fricke, 2022). Biển Đông cũng đã công bố 3.336 loài (Randall & Lim, 2000). Một số nước trong khu vực lân cận cũng có danh mục cá biển, đã thống kê như Indonesia có 3.755 loài, Philippines có 3.385 loài, Trung Quốc có 2.192 loài, Nhật Bản có 4.008 loài và Đài Loan có 2.907 loài (Froese & Pauly, 2022).

Ở Việt Nam, nghiên cứu khu hệ cá đã tiến hành từ thế kỷ 19 (Sauvage, 1881, 1884), thời gian sau này thành phần loài cá biển đã được tập hợp trong các công trình, đáng chú ý Chevey (1934) rà soát lại tên đồng vật (synonym) các loài cá được công bố của Tirran. Orsi (1974) dựa vào các công bố trước đó và mẫu vật lưu trữ đã công bố danh mục cá biển và cá nước ngọt của Việt Nam gồm 1.458 loài, 598 giống thuộc 173 họ. Định & Thi (1985) đã tập hợp danh sách gồm 2.039 loài, 716 giống, 187 họ, 32 bộ. Nguyen (1995) đã tập hợp được danh sách gồm 1.906 loài thuộc 178 họ. Trong Danh mục cá biển Việt Nam (tập I, II, III, IV, V), các tác giả đã tổng hợp danh mục cá biển Việt Nam có 1.504 loài, bao gồm các thông tin về tên đồng danh (synonym), các chỉ số về kích thước, phân bố, tình trạng và nơi lưu giữ mẫu vật. Đó là những thông tin cần thiết, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tra cứu, định tên các mẫu vật để các nhà nghiên cứu tiện tham khảo (Phụng & Lan, 1994; Phụng & Thi, 1994; Phụng và ctv., 1995; Phụng và ctv., 1997; Phụng, 1999). Chung và Định (2005) dựa vào các kết quả nghiên cứu về phân loại cá biển Việt Nam, thống kê được 2.458 loài nhưng các tác giả không tổng kết thành một bản danh sách các họ cá biển với số lượng loài đã được công bố. Trong một tập hợp dựa vào nguồn mẫu vật và công trình công bố, Sơn và Thanh (2005) đã chỉ ra rằng khu hệ cá biển Việt Nam có 2.527 loài thuộc 230 họ và 41 bộ; trong đó 1.265 loài có mẫu vật được lưu trữ (hạng A), 301 loài có tư liệu xác định mẫu nhưng hiện không còn lưu trữ (hạng B),

961 loài chỉ có tên trong các báo cáo, tạp chí, công trình khoa học (hạng C). Thi (2008) đã tổng kết và cho rằng trong vùng biển Việt Nam có hơn 2.527 loài thuộc 230 họ, 41 bộ. Tuy nhiên, trong công trình công bố, tác giả bước đầu đã biên soạn về 100 loài cá, 27 giống thuộc một số họ cá kinh tế quan trọng trong bộ cá Vược (Perciformes), trong đó chỉ có 92 loài cá là tác giả đề cập đến các thông tin về: synonym, mô tả chi tiết về hình thái, kích cỡ mẫu, vật mẫu nghiên cứu, phân bố, sinh học-sinh thái và giá trị kinh tế. Nhóm cá rạn là nhóm được chú ý trong hơn 20 năm qua ở vùng biển Việt Nam cũng là nhóm rất đa dạng; Thi & Quân (2005) đã tổng hợp được 1.206 loài, 452 giống thuộc 118 họ. Tuy nhiên, kết quả tổng hợp gần đây đã xác định, cá rạn ở vùng biển ven bờ Việt Nam có 1.049 loài thuộc 362 giống và 91 họ (Nguyen & Mai, 2020). Sơn (2016) rà soát lại danh mục cá biển trước đó, thống kê được 2.124 loài đã được ghi nhận là hợp lệ và chính xác, thuộc 225 họ, 44 bộ cá biển. Cơ sở dữ liệu của FishBase đến tháng 2/2022 thống kê các loài cá biển Việt Nam đã có 1.878 loài, cơ sở dữ liệu này cũng cung cấp danh mục các loài cá nguy cấp thuộc danh mục IUCN (Froese & Pauly, 2022). Như vậy, danh mục cá biển Việt Nam cần tiếp tục được bổ sung, tu chỉnh dựa trên cơ sở mẫu vật và hình ảnh cụ thể, có tính xác thực đáng tin cậy.

Mặc dù cá biển Việt Nam rất đa dạng và đã được công bố trên các công trình khác nhau, công việc định loại gặp nhiều trở ngại, việc sử dụng mã di truyền trong xác định tính chuẩn xác của loài cũng đã được áp dụng và thực hiện tại Việt Nam. Kết quả là đã xác định được 458 loài thuộc 273 giống, nhưng có 32 loài chỉ xác định được đến giống (Thu và ctv., 2019). Các phân tích nêu trên cho thấy số lượng loài cá có đầy đủ hồ sơ về mẫu vật, nơi lưu trữ, ... vẫn còn nhiều bất cập. Trong khuôn khổ của dự án thành phần “Bộ sưu tập mẫu sinh vật biển Miền Nam, Việt Nam” đã tiến hành thu thập trong 6 năm từ 2015 - 2020, đã cung cấp được 5.270 mẫu vật với 572 loài cho dự án này. Bên cạnh đó, mẫu bổ sung từ các đề tài, dự án khác đã được thu thập và đã định loại với một số lượng loài khá lớn cùng trong thời gian trên. Mặt khác, trong thời qua, nhiều loài cá mới được công bố thu mẫu ở vùng biển các tỉnh phía Nam Việt Nam (Fricke & Vo, 2018; Vo và ctv., 2019; Vo và ctv., 2021; Vo & Ho, 2020; Vo & Ho, 2021). Bài báo này công bố kết quả có tính tổng hợp trong thời gian qua về số loài cá biển thu được ở vùng biển phía Nam, Việt Nam từ Đà Nẵng đến Kiên Giang nhằm cung cấp về hiện trạng đa dạng, kích thước khai thác và mức độ nguy cấp các loài cá ở vùng biển này,

phục vụ cho việc quản lý, bảo tồn và khai thác bền vững nguồn lợi.

**2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Nguồn mẫu vật và tài liệu**

Nguồn tài liệu sử dụng từ kết quả thu được của dự án thành phần “Bộ sưu tập mẫu sinh vật biển Miền Nam, Việt Nam” đã tiến hành thu thập trong 6 năm từ 2015 -2020. Đề tài “Điều tra, đánh giá nguồn cá bố mẹ và con giống tự nhiên của họ cá Mú (Serranidae) ở vùng biển Nam Trung Bộ (từ Đà Nẵng đến Bình Thuận) và đề xuất biện pháp khai thác bền vững”, cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST 06.05/14 -15); đề tài

Độc lập cấp Nhà Nước “Nghiên cứu, đánh giá nguồn lợi sinh vật biển và xây dựng giải pháp khai thác hợp lý, phát triển bền vững ở vùng biển huyện Lý Sơn (Quảng Ngãi) và lân cận” mã số ĐTĐLCN.19/20.

**2.2. Thu thập mẫu vật và bảo quản mẫu vật**

Từ năm 2015 đến 2020, mỗi năm tổ chức tiến hành điều tra thu thập nhiều đợt mẫu cá khai thác trên vùng biển từ Đà Nẵng đến Kiên Giang, trên cơ sở đó phân chia 5 phân vùng chính từ Đà Nẵng đến Kiên Giang như sau: Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ và Hoàng Sa - Trường Sa. Tổng số mẫu cá đã được thu thập là 7.088 cá thể (Bảng 1).

**Bảng 1. Thống kê số mẫu đã thu thập từ năm 2015-2020 theo vùng**

Năm	Trung Trung Bộ	Nam Trung Bộ	Đông Nam Bộ	Tây Nam Bộ	Hoàng Sa - Trường Sa	Tổng
2015	226	614	188			1.028
2016	112	529		578	29	1.248
2017	654	754	166			1.574
2018	678	119	107	273	29	1.206
2019	683	219				902
2020		347	783			1.130
Tổng	2.351	2.582	1.244	851	58	7.088

*Điều tra gián tiếp:* Tiến hành điều tra và thu thập mẫu tại các cảng cá, bãi lên cá từ các loại ngư cụ khai thác khác nhau gồm: lưới kéo, lưới vây, lồng bẫy, lưới rê 3 lớp, lưới đáy, câu vàng tầng đáy, lặn bắt trong vùng rạn san hô,... Phần lớn các loại nghề hoạt động đa dạng ở các thủy vực khác nhau có độ sâu từ 10 đến 150 m ở vùng cửa sông, đầm phá, vùng nước ven bờ, xung quanh các đảo có rạn san hô, vùng lộng,... Do không có điều kiện để thu mẫu ở vùng biển Trường Sa và Hoàng Sa nên mẫu cá được lấy từ tàu hoạt động nghề lưới vây và câu vàng tầng đáy khai thác ở vùng biển này (Hình 1).

*Điều tra trực tiếp:* Điều tra trực tiếp bằng tàu nghề khai thác lưới kéo, nghề lưới rê 3 lớp, nghề lồng bẫy, nghề lặn, nghề đáy,... tại các khu vực ven biển và đảo Đà Nẵng, Quảng Nam, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, thành phố Hồ Chí Minh, Trà Vinh, Bạc Liêu, Cà Mau, Kiên Giang. Mẫu cá sau khi thu thập được chụp ảnh và xử lý bảo quản theo Motomura and Ishikawa (2013).

**2.3. Phân tích và định loại mẫu vật**

Mẫu cá sau khi được bảo quản, chuyển về phòng thí nghiệm và được tiến hành định danh loài dựa vào đặc trưng hình thái theo các tài liệu: Chu et al. (1963), Cressey (1981), Fricke (1983), Gloerfelt-Tarp and Kailola (1984), Shen and Tzeng (1993),

Rainboth (1996), Allen (1985; 2000), Carpenter and Allen (1989), Russell (1990), Collette and Nauen (1983), Whitehead et al. (1985), McKay (1992), Heemstra and Randall (1993), Griffiths and Heemstra (1995), Nielsen (1999), Lin and Shao (1999), Carpenter and Niem (1999a, 1999b), Carpenter and Niem (2001a, 2001b), Compagno (2001), Hường (2001), Phụng (2001), Nakabo (2002), Thi (2001, 2008), Hường và Kỳ (2007), Nhung (2007), Pezold and Larson (2015)... sắp xếp từ bậc lớp đến họ theo hệ thống của Eschmeyer's Catalog of Fishes (Van der Laan et al., 2022), giống và loài xếp thứ tự theo alphabet.

Mẫu cá sau khi định loại được đo chiều dài toàn thân và cân khối lượng của 6.760 cá thể, dùng phân tích kích thước nhóm khai thác. Phân tích kích cỡ cá khai thác theo không gian và thời gian với 5 phân vùng: Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ và Hoàng Sa – Trường Sa. Phân tích này nhằm đánh giá hiện trạng chung về kích thước khai thác các loài cá. So sánh kích thước sai khác giữa các tháng bằng phân tích ANOVA (Zar, 2010).

Phân hạng các loài cá nguy cấp theo Sách đỏ Việt Nam [SĐVN] năm 2007 (Bộ Khoa học và Công nghệ & Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam [BKHCN & VAST], 2007) và Danh mục đỏ của

IUCN về các loài bị đe dọa phiên bản 2021-3 (IUCN, 2022).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Thành phần loài cá

Kết quả có 930 loài, thuộc 442 giống, 153 họ, 41 bộ và 4 lớp; trong đó lớp cá Myxin - Myxini có 01 loài, lớp cá mang tấm - Elasmobranchii: 40 loài, lớp cá toàn đầu - Holocephali có 1 loài và lớp cá Xương - Actinopteri: 891 loài. Sự đa dạng về các bậc taxon thuộc chủ yếu 4 bộ là Perciformes, Carangiformes, Perciformes \*sedis mutabilis\*, Acanthuriformes, Tetraodontiformes, Anguilliformes, Syngnathiformes, Gobiiformes, Kurtiformes và Clupeiformes. Trong số đó, về bậc họ thì bộ Carangiformes có số lượng họ nhiều nhất với 17 họ kể đến là bộ Perciformes và Perciformes \*sedis mutabilis\* với 13 họ, tiếp theo là bộ Acanthuriformes có 10 họ và bộ; về bậc giống thì bộ Perciformes có số lượng họ nhiều nhất với 69 giống, kể đến các bộ Carangiformes có 56 giống, bộ Perciformes \*sedis mutabilis\* có 36 giống và bộ Acanthuriformes có 32 giống; về bậc loài, đa dạng nhất thuộc về bộ Perciformes với 166 loài, kể đến là Acanthuriformes và Perciformes \*sedis mutabilis\* có 109 loài, bộ Acanthuriformes có 93 loài, bộ Tetraodontiformes có 58 loài và bộ Anguilliformes có 49 loài. (Bảng 2).

Tuy nhiên, khi xem xét số lượng loài theo họ và giống cho thấy thành phần loài phản ánh được sự đa dạng của các nhóm cá khác nhau sống trong sinh cảnh vùng ven bờ như nhóm cá sống đáy, cá nổi ven bờ, cá vùng cửa sông đầm phá, cá rạn,.... cụ thể họ cá bống (Gobiidae) sống đáy vùng ven bờ, cửa sông, đầm phá, vùng rạn có 42 loài, họ cá mú (Serranidae) sống trong vùng ven bờ, trong rạn, vùng cửa sông, đầm phá có 40 loài, họ cá khê (Carangidae) là nhóm cá nổi sống ven bờ, cửa sông, đầm phá, vùng rạn có 38 loài, họ cá bần chài (Labridae) sống chủ yếu trong vùng rạn, thềm cỏ biển có 31 loài, họ cá bướm (Chaetodontidae) sống trong rạn, thềm cỏ biển có 31 loài,...

#### 3.2. Kích thước cá khai thác

Cá khai thác có kích thước trung bình thuộc nhóm kích thước nhỏ dưới 20 cm chiếm ưu thế (Hình 2), phản ánh quần xã cá ven bờ với nhiều loài thuộc nhóm kích thước nhỏ. Nhóm cá có kích thước lớn thường thuộc các họ cá sụn như cá đuối bồng (Dasyatidae), cá mập mắt trắng (Carcharhinidae), cá nhám góc (Squatinae), cá nhám râu

(Orectolobidae), cá ó (Mobulidae), nhóm cá xương như cá lịch (Muraenidae), cá chình rắn (Ophichidae), cá hồ (Trichiuridae), cá nhồng (Sphyrnidae), nhóm cá nổi lớn như cá thu ngư (Scombridae), cá nục heo (Coryphaenidae).

Phân tích theo vùng cũng phản ánh xu thế về nhóm kích cỡ nhỏ tại 4 phân vùng: Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ với phân bố từ 3,5 đến 55 cm, trung bình từ 17 đến 20 cm. Nhóm cá khai thác vùng biển Hoàng Sa và Trường Sa, có kích thước lớn hơn, trung bình 45 cm (Hình 3).

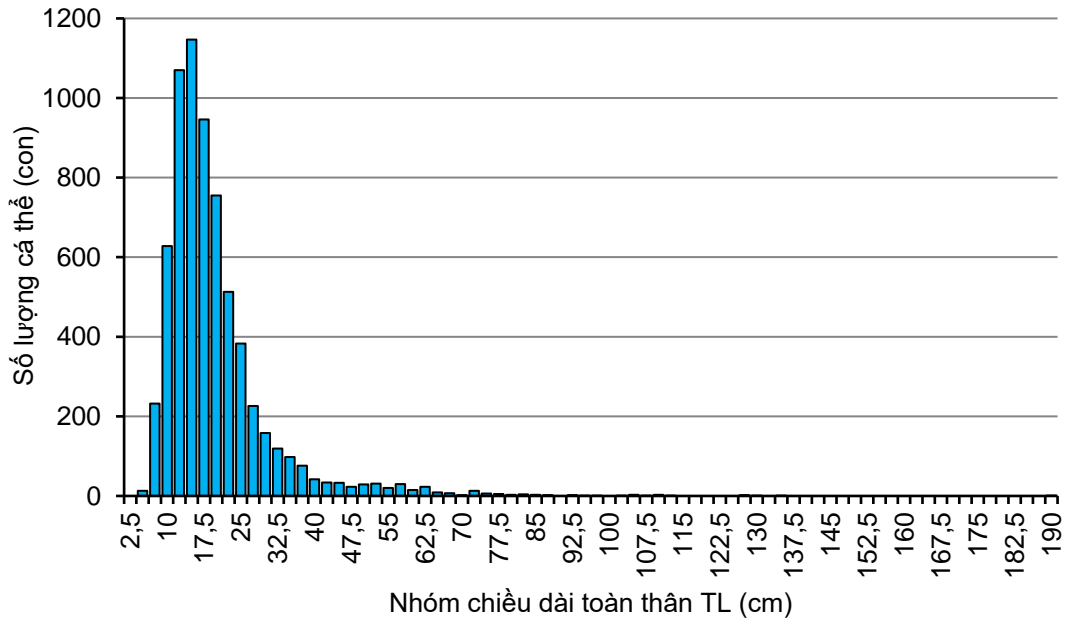
Kích thước cá khai thác theo tháng cho thấy chiều dài trung bình theo tháng đều nhỏ hơn 25 cm, chiều dài trung bình vào tháng 1 và tháng 2 là thấp nhất, cao vào tháng 3, 4 và 12 và dao động từ 15,7 đến 18, 8 cm trong tháng 5 đến tháng 11; khác biệt không có ý nghĩa thống kê về chiều dài toàn thân trung bình của cá giữa các tháng (Hình 4).

#### 3.3. Tình trạng loài cá nguy cấp

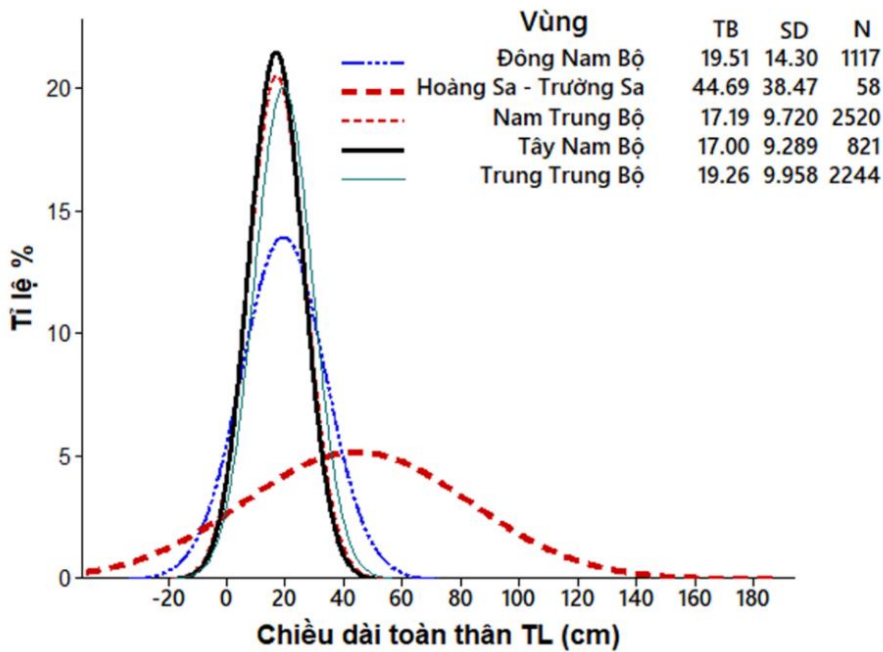
Kết quả cũng xác định được có 648 loài xếp từ mức LC đến CR theo tiêu chí phân hạng của IUCN, với 38 loài nguy cấp mức CR, EN và VU, trong đó có 3 loài xếp vào mức cực kỳ nguy cấp CR gồm *Cephaloscyllium fasciatum* Chan, 1966; *Cephaloscyllium sarawakensis* Yano, Ahmad & Gambang, 2005; *Rhinobatos schlegelii* Müller & Henle, 1841; 9 loài xếp mức EN gồm *Halaelurus buergeri* (Müller & Henle, 1838); *Squatina nebulosa* Regan, 1906; *Squatina tergocellatoides* Chen, 1963; *Narcine prodorsalis* Bessednov, 1966; *Maculabatis gerrardi* (Gray, 1851); *Mobula thurstoni* (Lloyd, 1908); *Eyynnus cardinalis* (Lacepède, 1802); *Lethrinus mahsena* (Forsskål, 1775); *Argyrosomus japonicus* (Temminck & Schlegel, 1843), còn lại 26 loài thuộc mức VU (Hình 5, Bảng 3). Theo phân hạng Sách đỏ Việt Nam năm 2007 có 21 loài xếp từ bậc DD đến EN với 20 loài nguy cấp mức VU và EN; trong đó có 7 loài mức EN, gồm *Etmopterus lucifer* Jordan & Snyder, 1902; *Ateleopus japonicus* Bleeker, 1853; *Zeus faber* Linnaeus, 1758; *Aulostomus chinensis* (Linnaeus, 1766); *Hippocampus kuda* Bleeker, 1852; *Hippocampus trimaculatus* Leach, 1814; *Anacanthus barbatus* Gray, 1830 và 13 loài còn lại thuộc mức VU (Hình 5, Bảng 3). Kết hợp theo đánh giá phân hạng của IUCN (2022) và SĐVN (2007), số loài nguy cấp từ bậc VU đến CR là 56 loài (Bảng 3).

**Bảng 2. Số lượng họ, giống và loài cá ở vùng biển phía Nam Việt Nam (2015 – 2020)**

TT	Tên khoa học bộ	Họ		Giống		Loài	
		n	%	n	%	n	%
1	Myxiniiformes	1	0,7	1	0,2	1	0,1
2	Orectolobiformes	2	1,3	2	0,5	3	0,3
3	Carcharhiniformes	4	2,6	7	1,6	9	1,0
4	Squaliformes	2	1,3	2	0,5	2	0,2
5	Squatiniiformes	1	0,7	1	0,2	2	0,2
6	Torpediniiformes	3	2,0	3	0,7	4	0,4
7	Rhinopristiformes	1	0,7	1	0,2	1	0,1
8	Rajiformes	1	0,7	2	0,5	5	0,5
9	Myliobatiformes	5	3,3	10	2,3	14	1,5
10	Chimaeriformes	1	0,7	1	0,2	1	0,1
11	Elopiformes	2	1,3	2	0,5	3	0,3
12	Albuliformes	1	0,7	1	0,2	1	0,1
13	Anguilliformes	7	4,6	21	4,8	49	5,3
14	Clupeiformes	5	3,3	14	3,2	26	2,8
15	Gonorynchiformes	2	1,3	2	0,5	2	0,2
16	Siluriformes	2	1,3	6	1,4	9	1,0
17	Stomiiformes	1	0,7	1	0,2	1	0,1
18	Ateleopodiformes	1	0,7	1	0,2	1	0,1
19	Aulopiformes	2	1,3	5	1,1	12	1,3
20	Zeiformes	2	1,3	3	0,7	3	0,3
21	Gadiformes	2	1,3	2	0,5	3	0,3
22	Holocentriiformes	1	0,7	5	1,1	15	1,6
23	Ophidiiformes	1	0,7	4	0,9	4	0,4
24	Batrachoidiformes	1	0,7	2	0,5	3	0,3
25	Scombriformes	8	5,2	19	4,3	25	2,7
26	Syngnathiformes	7	4,6	14	3,2	47	5,1
27	Kurtiformes	2	1,3	10	2,3	27	2,9
28	Gobiiformes	2	1,3	31	7,0	46	4,9
29	Carangiformes	17	11,1	56	12,7	109	11,7
30	Cichliformes	4	2,6	13	2,9	20	2,2
31	Atheriniiformes	1	0,7	2	0,5	5	0,5
32	Beloniformes	4	2,6	7	1,6	16	1,7
33	Mugiliformes	1	0,7	6	1,4	10	1,1
34	Blenniiformes	1	0,7	1	0,2	1	0,1
35	Perciformes *sedis mutabilis*	13	8,5	37	8,4	109	11,7
36	Perciformes	13	8,5	69	15,6	165	17,7
37	Centrarchiformes	3	2,0	6	1,4	9	1,0
38	Acropomatiformes	6	3,9	6	1,4	9	1,0
39	Acanthuriformes	10	6,5	32	7,2	92	9,9
40	Lophiiformes	4	2,6	5	1,1	8	0,9
41	Tetraodontiformes	6	3,9	29	6,6	58	6,2
Tổng		153	100	442	100	930	100

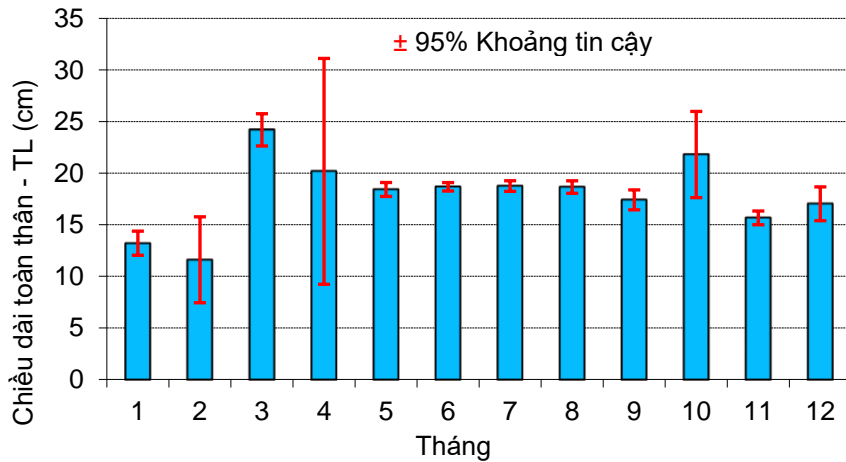


**Hình 2. Phân bố chiều dài cá khai thác vùng biển phía Nam Việt Nam (2015 – 2020)**

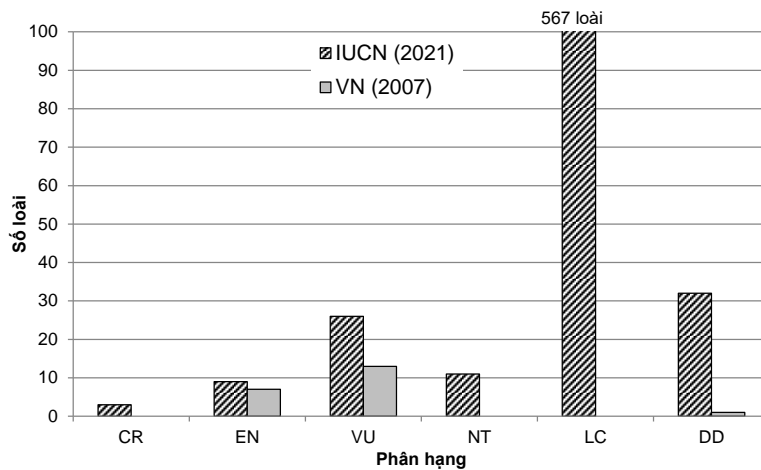


**Hình 3. Phân bố chiều dài cá khai thác theo vùng ở vùng biển phía Nam Việt Nam (2015 – 2020)**

(TB: trung bình chiều dài toàn thân; SD: sai số chuẩn; N: số lượng cá thể; TL: chiều dài toàn thân)



Hình 4. Chiều dài cá trung bình khai thác theo tháng ở vùng biển phía Nam Việt Nam (2015 – 2020)



Hình 5. Số lượng loài cá vùng biển phía Nam Việt Nam trong phân hạng danh mục đỏ (Red list) theo IUCN (2022) và SĐVN (2007)

(DD: thiếu dữ liệu; LC-: ít lo ngại; VU: sẽ nguy cấp; EN: nguy cấp; CR: cực kỳ nguy cấp)

Bảng 3. Danh sách các loài cá vùng biển phía Nam Việt Nam phân hạng theo mức nguy cấp theo IUCN (2022) và SĐVN (2007)

Họ	Tên khoa học	Phân hạng	
		IUCN (2022)	SĐVN (2007)
Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium griseum</i> Müller & Henle, 1838	VU	-
Pentanchidae	<i>Halaelurus buergeri</i> (Müller & Henle, 1838)	EN	-
Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium fasciatum</i> Chan, 1966	CR	-
Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium sarawakensis</i> Yano, Ahmad & Gambang, 2005	CR	-
Proscylliidae	<i>Proscyllium habereri</i> Hilgendorf, 1904	VU	-
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Valenciennes, 1839)	VU	-
Etmopteridae	<i>Etmopterus lucifer</i> Jordan & Snyder, 1902	LC	EN
Squatinae	<i>Squatina nebulosa</i> Regan, 1906	EN	-
Squatinae	<i>Squatina tergozellatoides</i> Chen, 1963	EN	-
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i> Iwatsuki, Zhang & Nakaya, 2011	VU	-
Narkidae	<i>Narke dipterygia</i> (Bloch & Schneider, 1801)	VU	-
Narcinidae	<i>Narcine brevilabiata</i> Bessednov, 1966	VU	-

Họ	Tên khoa học	Phân hạng	
		IUCN (2022)	SDVN (2007)
Narcinidae	<i>Narcine prodorsalis</i> Bessednov, 1966	EN	-
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos schlegelii</i> Müller & Henle, 1841	CR	-
Rajidae	<i>Okamejei acutispina</i> (Ishiyama, 1958)	VU	-
Rajidae	<i>Okamejei boesemani</i> (Ishihara, 1987)	VU	-
Rajidae	<i>Okamejei cairae</i> Last, Fahmi & Ishihara, 2010	VU	-
Rajidae	<i>Okamejei hollandi</i> (Jordan & Richardson, 1909)	VU	-
Dasyatidae	<i>Brevitrygon imbricata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	VU	-
Dasyatidae	<i>Maculabatis gerrardi</i> (Gray, 1851)	EN	-
Dasyatidae	<i>Pateobatis jenkinsii</i> (Annandale, 1909)	VU	-
Dasyatidae	<i>Telatrygon zugei</i> (Müller & Henle, 1841)	VU	-
Gymnuridae	<i>Gymnura japonica</i> (Temminck & Schlegel, 1850)	VU	-
Gymnuridae	<i>Gymnura poecilura</i> (Shaw, 1804)	VU	-
Urolophidae	<i>Urolophus aurantiacus</i> Müller & Henle, 1841	VU	-
Myliobatidae	<i>Myliobatis tobijei</i> Bleeker, 1854	VU	-
Mobulidae	<i>Mobula thurstoni</i> (Lloyd, 1908)	EN	-
Chimaeridae	<i>Chimaera phantasma</i> Jordan & Snyder, 1900	VU	DD
Elopidae	<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	LC	VU
Megalopidae	<i>Megalops cyprinoides</i> (Broussonet, 1782)	DD	VU
Clupeidae	<i>Anodontostoma chacunda</i> (Hamilton, 1822)	LC	VU
Clupeidae	<i>Nematalosa nasus</i> (Bloch, 1795)	LC	VU
Chanidae	<i>Chanos chanos</i> (Forsskål, 1775)	LC	VU
Ateleopodidae	<i>Ateleopus japonicus</i> Bleeker, 1853	LC	EN
Zeidae	<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758	DD	EN
Scombridae	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	VU	-
Aulostomidae	<i>Aulostomus chinensis</i> (Linnaeus, 1766)	LC	EN
Syngnathidae	<i>Hippocampus kelloggi</i> Jordan & Snyder, 1901	VU	-
Syngnathidae	<i>Hippocampus kuda</i> Bleeker, 1852	VU	EN
Syngnathidae	<i>Hippocampus spinosissimus</i> Weber, 1913	VU	-
Syngnathidae	<i>Hippocampus trimaculatus</i> Leach, 1814	VU	EN
Toxotidae	<i>Toxotes chatareus</i> (Hamilton, 1822)	LC	VU
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i> (Lacepède, 1802)	EN	-
Lethrinidae	<i>Lethrinus mahsena</i> (Forsskål, 1775)	EN	-
Nemipteridae	<i>Nemipterus virgatus</i> (Houttuyn, 1782)	VU	-
Sciaenidae	<i>Argyrosomus japonicus</i> (Temminck & Schlegel, 1843)	EN	-
Serranidae	<i>Epinephelus bruneus</i> Bloch, 1793	VU	-
Serranidae	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (Forsskål, 1775)	VU	-
Labridae	<i>Bodianus axillaris</i> (Bennett, 1832)	LC	VU
Triglidae	<i>Satyrichthys rieffeli</i> (Kaup, 1859)	-	VU
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus imperator</i> (Bloch, 1787)	LC	VU
Pomacanthidae	<i>Pygoplites diacanthus</i> (Boddaert, 1772)	LC	VU
Chaetodontidae	<i>Coradion chrysozonus</i> (Cuvier, 1831)	LC	VU
Chaetodontidae	<i>Parachaetodon ocellatus</i> (Cuvier, 1831)	LC	VU
Antennariidae	<i>Antennarius striatus</i> (Shaw, 1794)	LC	VU
Monacanthidae	<i>Anacanthus barbatus</i> Gray, 1830	LC	EN

(DD: thiếu dữ liệu; LC-: ít lo ngại; VU: sẽ nguy cấp; EN: nguy cấp; CR: cực kỳ nguy cấp; -: chưa đánh giá)

### 3.4. Thảo luận

Thành phần loài cá thu được ở vùng biển phía Nam Việt Nam chiếm 49,5% (930/1.878 loài) so với số loài được thống kê từ cơ sở dữ liệu FishBase

(Froese & Pauly, 2022); bằng 43,8% (930/2.124 loài) so với kết quả của Sơn (2016). Kết quả này cho thấy sự đa dạng loài cá vùng biển này với nhiều họ cá rạn, cá đáy và cá nổi chiếm ưu thế. Song khi đối chiếu với các công trình đã công bố trước đây cho thấy



rằng một số nhóm còn thiếu vắng nhiều loài nhất là lớp cá Mixin (Mixini) (chỉ 1 loài), lớp cá mang tấm (Elasmobranchii) (40 loài), hai nhóm này tại Biển Đông đã xác định có 7 loài và 226 loài tương ứng (Randall & Lim, 2000). Mặt khác, cá rạn ở vùng biển từ Đà Nẵng đến Kiên Giang có 914 loài (Nguyen & Mai, 2020). Trong kết quả này, tổng kết các họ cá rạn cho thấy số lượng loài thu được khoảng 200 loài, chủ yếu các loài thuộc các họ như cá đuôi gai (Acanthuridae), cá bướm (Chaetodontidae), cá sơn (Apogonidae), cá sơn đá (Holocentridae), cá Mú (Serranidae), cá mó (Scaridae), cá bàn chải (Labridae), cá thia (Pomacentridae),... Số loài ít là do chủ yếu được khai thác có kích thước tương đối lớn, như họ cá thia (Pomacentridae) và họ Labridae là nhóm rất đa dạng trong vùng rạn, tại Việt Nam có đến 110 và 100 loài tương ứng (Nguyen & Mai, 2020); nhưng cá thia (Pomacentridae) chỉ bắt gặp trong khai thác có 14 loài và họ cá bàn chải (Labridae) chỉ bắt gặp có 31 loài.

Kích thước cá đánh bắt ở vùng biển ven bờ thuộc vào các họ cá có kích thước nhỏ, nhóm từ 10 đến 20 cm chiếm tỉ lệ cao nhất. Kết quả này phản ánh tính chất quần xã cá vùng ven bờ với họ cá trích (Clupeidae), cá com (Engraulidae), cá thia (Pomacentridae), cá đuôi gai (Acanthuridae), cá bướm (Chaetodontidae), cá sơn (Apogonidae), cá sơn đá (Holocentridae). Khai thác quá mức với áp lực khai thác lên quần xã cá ở vùng biển tỉnh Bình Thuận đã được ghi nhận trước đây với tỉ lệ chiếm ưu thế của loài cá đàn lia (*Callionymus filamentosus*) và cá liệt (*Leiognathus berdis*) trong thành phần đánh bắt cá tầng đáy, đồng thời thiếu vắng các loài cá ăn thịt (Nguyen et al., 2011). Khu bảo tồn biển Hòn Cau, quần xã cá đáy đã ghi nhận tình trạng bị suy giảm. Thành phần loài cá tạp có kích thước nhỏ chiếm ưu thế như cá cát (*Bleekeria* sp.), cá đàn lia (*Callionymus meridionalis*), cá liệt (*Equulites elongatus*) và thiếu vắng các loài kích thước lớn (Quang và ctv., 2021). Điều này phản ánh sự thay đổi cấu trúc quần xã cá và suy giảm tính bền vững của quần xã sinh vật và hệ sinh thái. Sự thay đổi về thành phần từ các họ cá chiếm ưu về sản lượng như họ cá lượng (Nemipteridae), cá trác (Priacanthidae), cá mối (Synodontidae), cá bò giầy (Monacanthidae) được ghi nhận trước đây ở vùng biển Đông Nam Bộ (Nhuận và ctv., 2015). Khai thác quá mức được xác định là nguyên nhân có khả năng làm thay đổi kích thước cá đánh bắt (Audzijonyte et al., 2013). Sự gia tăng nhiệt độ được xác nhận là nhân tố làm suy giảm kích thước cơ thể của một số quần thể loài cá vùng biển Bắc (North Sea)

(Baudron et al., 2014). Nghiên cứu thực nghiệm ở vùng biển Úc cho thấy sự gia tăng nhiệt độ gây nên hiện tượng kích thước cá bị giảm. Tuy nhiên, hiện tượng này có diễn ra trong tự nhiên hay không vẫn chưa chắc chắn. Hướng phản ứng của một loài đối với nhiệt độ trong phạm vi không gian nói chung phù hợp với phản ứng của nó đối với sự gia tăng nhiệt độ tại bất kỳ địa điểm cụ thể nào, cho thấy xu hướng không gian có thể giúp dự báo phản ứng của cá đối với sự nóng lên (Audzijonyte et al., 2020).

Theo đánh giá của IUCN, nhiều loài cá ở vùng biển Tây bắc Thái Bình Dương, Đông Nam Á đến Nam Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương (vùng biển Ấn Độ - Thái Bình Dương) đang bị nguy cấp, nhất là nhóm cá sụn. Đánh giá gần đây cho biết nhóm sụn có hơn 30% số loài có nguy cơ bị tuyệt chủng do khai thác quá mức, trong đó vùng Biển Đông có từ 36 đến 70 loài (Dulvy et al., 2021). Các số loài trước đây được đánh giá và phân hạng DD (thiếu dữ liệu), LC (ít quan ngại), NT (gần bị đe dọa) thì hiện nay đã xếp mức VU (sẽ nguy cấp), EN (nguy cấp) hoặc CR (cực kỳ nguy cấp), chẳng hạn loài *Halaelurus buergeri* (Müller & Henle, 1838) và *Narcine prodorsalis* Bessednov, 1966 trước đây ở bậc DD hiện nay xếp vào bậc EN hoặc loài *Cephaloscyllium fasciatum* Chan, 1966 trước đây chưa được xếp vào phân hạng nào, nhưng hiện nay xếp vào mức CR... (IUCN, 2022). Khai thác quá mức và mất nơi cư trú được xác định là nguyên nhân chính làm cho nhiều loài cá sụn đang có nguy cơ cao của sự tuyệt chủng.

#### 4. KẾT LUẬN

Có 930 loài thuộc 442 giống, 153 họ, 41 bộ và 4 lớp, phân bố ở vùng biển phía Nam Việt Nam (từ Đà Nẵng đến Kiên Giang) giai đoạn 2015-2020.

Chiều dài toàn thân cá khai thác dao động 3,5 – 185 cm. Cá ở vùng biển ven bờ có chiều dài toàn thân trung bình 17 - 20 cm. Nhóm cá khai thác vùng biển Hoàng Sa và Trường Sa có kích thước lớn hơn, trung bình 45 cm. Chiều dài toàn thân trung bình cá khai thác theo tháng đều nhỏ hơn 25 cm.

Có 38 loài cá nguy cấp thuộc các bậc CR, EN và VU theo tiêu chuẩn của IUCN (2022); trong đó 3 loài bậc CR, 9 loài bậc EN và 26 loài bậc VU. Theo tiêu chuẩn của Sách đỏ Việt Nam năm 2007, có 20 loài nguy cấp bậc VU và EN, trong đó có 7 loài bậc EN và 13 loài còn lại thuộc bậc VU.

#### LỜI CẢM ƠN

Công trình này được thực hiện trên khuôn khổ nguồn mẫu vật của Dự án thành phần “Bộ sưu tập mẫu sinh vật biển miền Nam, Việt Nam”; đề tài

“Điều tra, đánh giá nguồn cá bố mẹ và con giống tự nhiên của họ cá Mú (Serranidae) ở vùng biển Nam Trung Bộ (từ Đà Nẵng đến Bình Thuận) và đề xuất biện pháp khai thác bền vững” (mã số VAST 06.05/14-15), tài trợ bởi Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST) và đề tài Độc lập cấp Nhà nước “Nghiên cứu, đánh giá nguồn lợi sinh vật

biển và xây dựng giải pháp khai thác hợp lý, phát triển bền vững ở vùng biển huyện Lý Sơn (Quảng Ngãi) và lân cận” (mã số ĐTDLCN.19/20), tài trợ bởi Bộ Khoa học và Công nghệ. Các tác giả xin cảm ơn sự tài trợ và Viện Hải dương học đã tạo điều kiện trong việc thu thập và thực hiện công việc định loại mẫu vật.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Allen, G. (2000). *Marine Fishes of South-East Asia*. Western Australian Museum.
- Allen, G. R. (1985). *Snappers of the World: An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date*. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Vol. 6.
- Audzijonyte, A., Kuparinen, A., Gorton, R., & Fulton E. A. (2013). Ecological consequences of body size decline in harvested fish species: positive feedback loops in trophic interactions amplify human impact. *Biology Letter* 9(2), 20121103. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.1103>
- Audzijonyte, A., Richards, S. A., Stuart-Smith, R. D., Pecl, G., Edgar, G. J., Barrett, N. S., Payne, N., & Blanchard, J. L. (2020). Fish body sizes change with temperature but not all species shrink with warming. *Nature Ecology & Evolution*, 4(6), 809–814. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1171-0>
- Baudron, A. R., Needle, C. L., Rijnsdorp, A. D., & Tara Marshall, C. (2014). Warming temperatures and smaller body sizes: synchronous changes in growth of North Sea fishes. *Global Change Biology*, 20(4), 1023–1031.
- Bộ Khoa học và Công nghệ & Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. (2007). *Sách đỏ Việt Nam. Phần I: Động vật*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
- Carpenter, K. E., & Allen, G. R. (1989). *Emperor Fishes and Large-eye Breems of the World (Family Lethrinidae): An Annotated and Illustrated Catalogue of Lethrinid species known to date*. FAO Fisheries Synopsis.
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (1999a). *The living marine resources of the Western Central Pacific. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes (Elopidae to Linophrynidae)*. FAO species identification guide for fishery purposes.
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (1999b). *The living marine resources of the Western Central Pacific. Bony fishes (Mugilidae to Carangidae)*. FAO species identification guide for fishery purposes.
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (2001a). *The living marine resources of the Western Central Pacific. Bony fishes (Menidae to Pomacentridae)*. FAO species identification guide for fishery purposes.
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (2001b). *The living marine resources of the Western Central Pacific. Bony fishes (Labridae to Latimeriidae)*. FAO species identification guide for fishery purposes.
- Chevey, P. (1934). Révision synonymique de l'œuvre ichthyologique de Tirant. *Note Inst. Océanog. Indoch.*, N° 7, 1–291.
- Chu, Y.-T., Lo, Y.-J., & Vu, H.-L. (1963). *A study on the classification of the Sciaenod fishes of China, with description of new genera and species*. Shanghai Science & Technology Press. Monographs of Fishes of China.
- Chung, Đ. B., & Định, T. (2005). Danh mục ban đầu về các loài cá biển Việt Nam. *Tuyển tập các công trình nghiên cứu nghề các biển*. Viện Nghiên cứu Hải sản, Bộ Thủy sản. Nhà xuất bản nông nghiệp, Tập III, 200–209.
- Collette, B. B., & Nauen, C. E. (1983). *FAO Species Catalogue. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date*. Vol. 2. No. 125. FAO Fisheries Synopsis.
- Compagno, L. J. V. (2001). *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, Mackerel and Carpet Sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. Vol. 2. No.1. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes.
- Cressey, R. (1981). *Revision of Indo-West Pacific Lizardfishes of the Genus Synodus (Pisces: Synodontidae)*. Washington. Smithsonian Institution Press. Smithsonian Contributions to Zoology. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.342>
- Định, T., & Thi, N. N. (1985). *Danh mục kiểm định các loài cá vùng biển Việt Nam*. Phân Viện Hải dương học tại Hải Phòng.
- Dulvy, N. K., Pacoureau, N., Rigby, C. L., Pollom, R. A., Jabado, R. W., Ebert, D. A., Finucci, B., Pollock, C. M., Cheok, J., Derrick, D. H., Herman, K. B., Sherman, C. S., VanderWright, W. J., Lawson, J. M., Walls, R. H. L., Carlson, J. K., Charvet, P., Bineesh, K. K., Fernando, D., Ralph, G. M., Matsushiba, J. H., Hilton-Taylor, C., Fordham, S. V., & Simpfendorfer, C. A. (2021). Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis.

- Current Biology*, 31, 1–15.  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.11.008>
- Eschmeyer, W. N., Fricke, R., Fong, J. D., & Polack, D. A. (2010). Marine fish diversity: history of knowledge and discovery (Pisces). *Zootaxa* 2525, 19–50. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2525.1.2>
- Fischer, J., (ed.), 2013. *Fish identification tools for biodiversity and fisheries assessments: review and guidance for decision-makers*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 585. Rome, FAO.
- Fricke, R., & Vo, V. Q. (2018). *Callionymus vietnamensis*, a new species of dragonet from the South China Sea off southern Vietnam, with a review of the subgenus *Callionymus* (*Calliurichthys*) Jordan & Fowler 1903 (Teleostei: Callionymidae). *FishTaxa*, 3(2), 433–452.
- Fricke, R. (1983). *Revision of the Indo-Pacific genera and species of the dragonet family Callionymidae (Teleostei)*. Theses zoologicae Vol. 3. J. Cramer, Braunschweig.
- Fricke, R., Eschmeyer, W.N., & van der Laan, R. (2022). Catalog of fishes: genera, species, references. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Assess 06 April 2022.
- Froese, R., & Pauly, D. (Editors) (2022). FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (May/2022).
- Gloerfelt-Tarp, T., & Kailola, P. J. (1984). *Trawled Fishes of Southern Indonesia and Northwestern Australia*. Australian Development Assistance Bureau.
- Griffiths, M. H., & Heemstra, P. C. (1995). A contribution to the taxonomy of the marine fish genus *Argyrosomus* (Perciformes: Sciaenidae), with descriptions of two new species from southern Africa. *Ichthyological Bulletin*. The J. L. B. Smith Institute of Ichthyology.
- Heemstra, P. C., & Randall, J. E. (1993). *Groupers of the world (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date*. Vol. 16. FAO Fisheries Synopsis.
- Helfman, G. S. (2007). *Fish conservation: A guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery resources*. Washington. Island Press.
- Hương, K. N., & Kỳ, S. T. (2007). *Động vật chí Việt Nam, cá biển*, Tập 20, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Huong, K. N. (1995). Fish fauna of Vietnam. *Collection Marine Research Works*, VI, 121–126.
- Hương, K. N. (2001). *Động vật chí Việt Nam. Lốp Cá sụn*, Tập 12. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- IUCN (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>.
- Lackey, R. T. (1995). Ecosystem health, biological diversity, and sustainable development: research that makes a difference. *Renewable Resources Journal*, 13(2), 8–13.
- Lin, P.-L., & Shao, K.-T. (1999). A review of the carangid fishes (Family Carangidae) from Taiwan with descriptions of four new records. *Zoological Studies*, 38(1), 33–68.
- McKay, R. J. (1992). *Sillaginid Fishes of the World (family Sillaginidae): An Annotated and Illustrated Catalogue of the Sillago, Smelt Or Indo-Pacific Whiting Species Known to Date*. Vol. 14, No. 125. FAO Fisheries Synopsis.
- Motomura, H., & Ishikawa S. (2013). *Fish collection building and procedures manual*. English edition. The Kagoshima University Museum, Kagoshima and the Research Institute for Humanity and Nature.
- Nakabo, T., (ed.) (2002). *Fishes of Japan with pictorial keys to the species*, English edition. Tokai University Press.
- Nguyen, V. L., & Mai, X. D. (2020). Reef fish fauna in the coastal waters of Vietnam. *Marine Biodiversity*, 50, 100, DOI:10.1007/s12526-020-01131-2.
- Nguyen, T. N., Nguyen, V. Q., Nguyen, X. H. & Miller T. W. (2011). Analysing the status of overfishing and environmental quality decline by studying the fish composition caught in the coastal zone of Binh Thuan province. *VNU Journal of Science, Natural Sciences and Technology*, 27, 78–84.
- Nhung, N. T. Đ. (2007). *Động vật chí Việt Nam, cá biển (Percoidei, Acanthuroidei)*, Tập 17, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Nhuận C. M., Nghĩa V. N., & Thanh V. T. (2015). Hiện trạng nguồn lợi hải sản tầng đáy ở vùng biển Việt Nam, năm 2012 - 2013. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 15(4), 371–381.
- Nielsen, J. G. (1999). *Ophidiiform Fishes of the World (order Ophidiiformes): An Annotated and Illustrated Catalogue of Pearlfishes, Cusk-eels, Brotulas and Other Ophidiiform Fishes Known to Date*. FAO.
- Orsi, J. J. (1974). A check list of the marine and freshwater fishes of Vietnam. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab. Kyoto University*, XXI(3/4): 153–177. <https://doi.org/10.5134/175867>
- Quang V. V., Hoa H. T. T., Thảo T. T. L., & Thịnh C. T. (2021) Bước đầu đánh giá hiện trạng quần xã cá đáy vùng biển Khu bảo tồn biển Hòn Cau, Bình Thuận. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn. Chuyên đề Nguồn lợi Thủy sản Việt*

- Nam: Đa dạng sinh học nuôi trồng và phát triển bền vững, tháng 10/2021, 111–118.
- Pezold, F. L., & Larson, H. K. (2015). A revision of the fish genus *Oxyurichthys* (Gobioidae: Gobiidae) with descriptions of four new species, *Zootaxa* 3988(1): 001–095. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3988.1.1>
- Phụng, H. N., & Lan, H. T. (1994). *Danh mục cá biển Việt Nam*. Tập I. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Phụng, H. N., & Thi, N. N. (1994). *Danh mục cá biển Việt Nam*. Tập II. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Phụng, H. N. (1999). *Danh mục Cá biển Việt Nam*. Tập V, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Phụng, H. N. (2001). *Động vật chí Việt Nam. Cá biển*. Tập 10. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ thuật.
- Phụng, H. N., Phần, T. L., Thi, N. N., Đính, P. N., Nhung, N. T. Đ., & Lục, V. N. (1995). *Danh mục cá biển Việt Nam*. Tập III, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Phụng, H. N., Thi, N. N., Đính, P. N. & Nhung, N. T. Đ. (1997). *Danh mục cá biển Việt Nam*. Tập IV, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Rainboth, W. J. (1996). *Fishes on the Cambodian Mekong*. FAO, MRC & DANIDA.
- Randall, R. E., & Lim, K. K. P. (2000). A checklist of the fish of the South China Sea. *The Raffles of Bulletin of Zoology, Suppliment No. 8*, 569 - 667.
- Russell, B. C. (1990). *Nemipterid Fishes of the World: Threadfin Breams, Whiptail Breams, Monocle Breams, Dwarf Monocle Breams, and Coral Breams, Family Nemipteridae. An Annotated and Illustrated Catalogue of Nemipterid Species Known to Date*. Vol. 12. FAO.
- Sauvage, E. (1881). Recherches sur la faune ichthyologique de l'Asie et description d'espèces nouvelles de l'Indochine. *Nouv. Arch. Mus. Rist. Nat. Paris, 2° sér., Tom. IV*, 124 – 194.
- Sauvage, E. (1884). Contribution à la faune ichthyologique du Tonkin. *Bull. Soc. Zool. France, IX*, 209–215.
- Shen, S. C., & Tzeng, C. S. (ed.) (1993). *Fishes of Taiwan*. Departement of Zoology, National Taiwan University, Taipei, 960p.
- Son, K. N., & Thanh, N. Đ. (2005). Về thành phần loài cá biển Việt Nam. *Hội thảo Quốc gia về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật lần thứ nhất* (trang 210 – 219).
- Son, K. N. (2016). Nhìn nhận lại về thành phần loài cá biển Việt Nam. *Hội thảo Thông tin và Định vị trên biển* (ComNavi 2016) (trang 41–55).
- Thi, N. N., & Nguyễn, V. N. (2005). *Đa dạng sinh học và giá trị nguồn lợi cá rạn san hô biển Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Thi, N. N. (2001). *Động vật chí Việt Nam. Cá biển*, Tập 2. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 186 trang.
- Thi, N. N. (2008). *Cá biển Việt Nam. Bộ Cá vược (Perciformes) bao gồm các họ: họ Cá song (Serranidae), họ Cá cang (Theraponidae), họ Cá trác (Priacanthidae), và họ Cá sạo (Haemulidae)*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
- Thu, P. T., Huang, W.-C., Chou, T.-K., Quan, V. N., Chien, V. P., Li, F., Shao, K.-T., & Liao, T.-Y. (2019). DNA barcoding of coastal ray-finned fishes in Vietnam. *PLOS ONE*, 14(9), e0222631. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222631>
- Van der Laan, R., Fricke, R. & Eschmeyer, W. N. (eds) (2022). Eschmeyer's Catalog of Fishes: Classification. (<http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-classification/>). Electronic version accessed 05 Apr. 2022.
- Vo, Q. V., Hibino, Y., & Ho, H.-C. (2019). A new species of the snake eel genus *Ophichthus*, with additional records from Viet Nam (Anguilliformes: Ophichthidae). *Zoological Studies* 58, 43. doi:10.6620/ZS.2019.58-43.
- Vo, V. Q., & Ho, H.-C. (2020). A new species of *Atractodenchelys* (Synphobranchidae, Anguilliformes) from Vietnam. *Zootaxa*, 4742(3), 588–594. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4742.3.12>
- Vo, V. Q., & Ho, H.-C. (2021). A new species of the snake eel genus *Ophichthus* from Vietnam, with a new record of *Echelus polyspondylus* McCosker & Ho, 2015. *Raffles Bulletin of Zoology*, 69, 71–79.
- Vo, V. Q., Ho, H.-C., Dao H. V., & Tran, H. H. T. (2021). A new arrowtooth eel of genus *Meadia* (Synphobranchidae: Ilyophinae) from Vietnam, South China Sea. *Zootaxa*, 4952(1), 181–191. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4952.1.11>
- Whitehead, P. J. P., Nelson G. J., & Wongratana, T. (1985). *Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei): an annotated and illustrated catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Shaads, Anchovies, and Wolfherrings*. Vol. 7, No. 125, Part 1 & 2. FAO Fisheries Synopsis.
- Zar, J. H. (2010). *Biostatistical analysis*, Fifth edition. Prentice-Hall/Pearson.