

THÀNH PHẦN LOÀI VÀ PHÂN BỐ TRỨNG CÁ, CÁ CON TẠI VÙNG BIỂN VEN BỜ VÀ VÙNG LỘNG PHÍA NAM THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF FISH EGGS AND LARVAE IN THE COASTAL AND INSHORE WATERS OF SOUTHERN DA NANG CITY

Trịnh Thị Trà¹, Phạm Quốc Huy¹, Phạm Xuân Thái¹,
Nguyễn Trọng Lương², Cao Văn Hùng^{1*}

1. Trung tâm Nghiên cứu hải sản phía Nam, Viện Khoa học Thủy sản Việt Nam

2. Khoa Khoa học Thủy sản, Trường Thủy sản và Khoa học sự sống, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Cao Văn Hùng, Email: hungrimf@gmail.com

Ngày nhận bài: 18/08/2026; Ngày phản biện thông qua: 16/09/2026; Ngày duyệt đăng: 30/09/2026

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định thành phần loài, mật độ và phân bố của trứng cá cá con (TCCC) tại vùng biển ven bờ và vùng lộng phía Nam thành phố Đà Nẵng năm 2025. Mẫu TCCC được thu thập tại 20 trạm khảo sát trong hai mùa gió Đông Bắc và Tây Nam bằng lưới kéo tầng mặt và tầng thẳng đứng; thành phần loài TCCC được xác định dựa trên đặc điểm hình thái, kết hợp đối chiếu các tài liệu định loại chuyên ngành. Kết quả ghi nhận 36 họ và 38 loài/nhóm loài cá biển. Thành phần nguồn giống chủ yếu gồm các nhóm cá nổi nhỏ, cá đáy và cá ven bờ, với họ cá trổng (Engraulidae) chiếm ưu thế ở giai đoạn trứng, trong khi họ cá bống trắng (Gobiidae), cá chại (Platycephalidae), cá khế (Carangidae) và cá lượng (Nemipteridae) chiếm ưu thế ở giai đoạn cá con. Mật độ trung bình của trứng cá và cá con lần lượt là 2.068 trứng/1.000 m³ và 498 cá thể/1.000 m³. Trứng cá phân bố chủ yếu ở vùng ven bờ phía Nam, trong khi khu vực tập trung cá con có sự thay đổi giữa hai mùa gió; vùng ven bờ phía Nam và vùng lộng là khu vực tập trung nguồn giống TCCC, là cơ sở quan trọng để xác định khu vực sinh sản, ương dưỡng và phục vụ quản lý nghề cá bền vững.

Từ khóa: Mật độ, mùa gió, phân bố, thành phố Đà Nẵng, trứng cá cá con.

ABSTRACT

The study was conducted to determine the species composition, density, and distribution of fish eggs and larvae in the coastal and inshore waters of southern Da Nang City in 2025. Fish eggs and larvae were collected at 20 survey stations during the Northeast and Southwest monsoon seasons using surface and vertical tow nets. Species composition was identified based on morphological characteristics in combination with specialized taxonomic identification references. A total of 36 families and 38 fish species or species groups were recorded. The ichthyoplankton assemblage mainly comprised small pelagic, demersal, and coastal fish groups. The family Engraulidae was dominant at the egg stage, whereas Gobiidae, Platycephalidae, Carangidae, and Nemipteridae were dominant at the larval stage. The mean densities of fish eggs and larvae were 2,068 eggs/1,000 m³ and 498 individuals/1,000 m³, respectively. Fish eggs were mainly concentrated in the southern coastal area, while larval concentration areas varied between the two monsoon seasons. The southern coastal and inshore areas were important concentration areas for fish eggs and larvae, providing a basis for identifying potential spawning and nursery grounds and supporting sustainable fisheries management in the region.

Keywords: Density, monsoon seasons, spatial distribution, Da Nang City, fish eggs and larvae.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trứng cá cá con (TCCC) là nhóm sinh vật có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong nghiên cứu nguồn lợi thủy sản vì phản ánh trực tiếp hoạt động sinh sản, khả năng bổ sung quần đàn và xu thế biến động nguồn lợi của các loài cá trong tự nhiên. Sự xuất hiện và phân bố của TCCC thường chịu tác động bởi các yếu tố môi trường

như nhiệt độ, độ mặn, dòng chảy, năng suất sinh học và chế độ gió mùa. Do đó, nghiên cứu TCCC được xem là phương pháp để xác định bãi đẻ, khu vực ương dưỡng tự nhiên và đánh giá khả năng tái tạo nguồn lợi hải sản [1, 2].

Nhiều nghiên cứu tại vùng biển Việt Nam cho thấy cấu trúc quần xã TCCC biến động rõ rệt theo mùa gió và điều kiện hải dương học.

Các họ cá nổi nhỏ như Engraulidae, Clupeidae, Gobiidae và Leiognathidae thường chiếm ưu thế trong quần xã ichthyoplankton vùng ven bờ và vùng lộng [3]. Tại vùng biển Đà Nẵng và bán đảo Sơn Trà, các nghiên cứu trước đây cũng ghi nhận mật độ TCCC tập trung chủ yếu tại khu vực ven bờ, cửa sông và vùng nước nông, nơi có điều kiện thuận lợi cho quá trình sinh sản và phát triển giai đoạn sớm của nhiều loài cá biển [4]. Trên phạm vi khu vực Biển Đông, các nghiên cứu gần đây cho thấy sự thay đổi mùa vụ của quần xã cá con có mối liên hệ chặt chẽ với chế độ gió mùa và các yếu tố môi trường như nhiệt độ mặt nước, độ mặn, chlorophyll-a và động vật phù du [5].

Thành phố Đà Nẵng nằm ở trung tâm vùng biển miền Trung Việt Nam, sở hữu hệ sinh thái biển đa dạng bao gồm vùng ven bờ, vùng lộng, cửa sông và các sinh cảnh đáy đặc trưng. Khu vực này chịu ảnh hưởng trực tiếp của chế độ gió mùa Đông Bắc và Tây Nam, tạo nên sự biến động đáng kể về điều kiện thủy văn và nguồn lợi sinh vật biển. Mặc dù đã có một số nghiên cứu về đa dạng sinh học và nguồn lợi hải sản trong khu vực, các thông tin về thành phần loài, cấu trúc quần xã và phân bố không gian của TCCC

tại vùng biển ven bờ và vùng lộng Đà Nẵng vẫn còn tương đối hạn chế. Đặc biệt, các nghiên cứu đánh giá sự biến động theo mùa gió của nguồn giống hải sản trong khu vực chưa nhiều, gây khó khăn cho công tác xác định bãi đẻ, khu vực ương dưỡng và đề xuất các giải pháp quản lý nguồn lợi phù hợp [3-5].

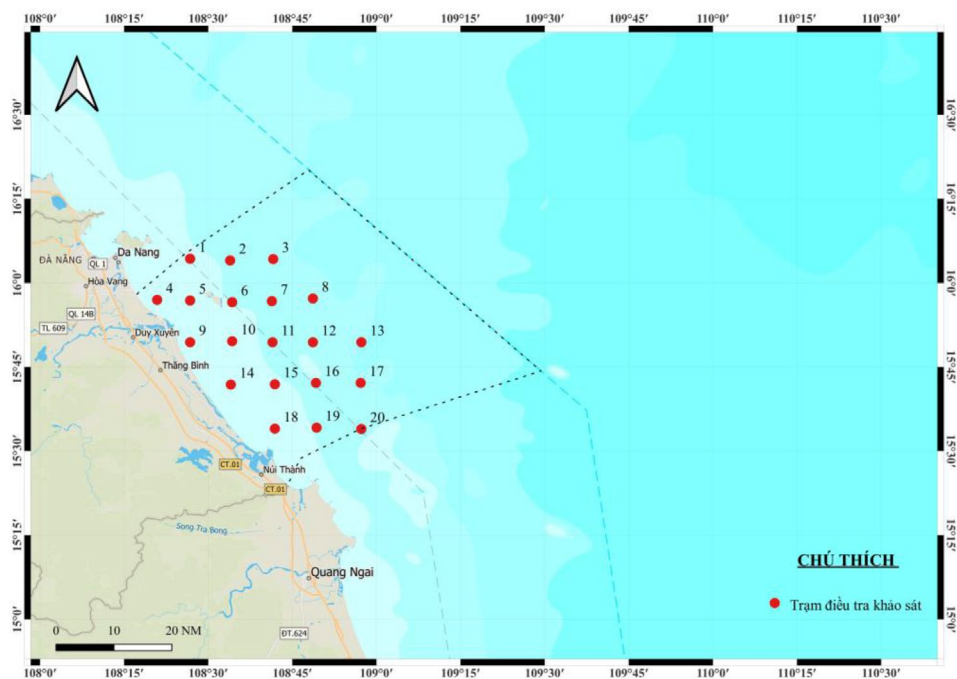
Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá đặc điểm thành phần loài, mật độ và phân bố không gian của TCCC trong khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung cơ sở dữ liệu về nguồn giống hải sản khu vực miền Trung, đồng thời cung cấp thông tin khoa học phục vụ công tác quản lý, bảo vệ bãi đẻ và khai thác bền vững nguồn lợi thủy sản.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Đối tượng là trứng cá và cá con thu thập được ở tầng mặt và tầng thẳng đứng tại vùng biển ven bờ và vùng lộng thành phố Đà Nẵng.

Phạm vi nghiên cứu: Vùng biển ven bờ và vùng lộng phía Nam thành phố Đà Nẵng (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ vị trí các trạm nghiên cứu nguồn giống hải sản

Nguồn số liệu: Số liệu sử dụng trong bài báo được kế thừa, đồng bộ và phân tích chuyên sâu từ nguồn dữ liệu điều tra thực địa năm 2025 của Đề tài khoa học: “Xác định hạn ngạch tàu cá khai thác và khu vực bảo vệ nguồn lợi hải sản ở vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố

Đà Nẵng (tỉnh Quảng Nam cũ)”. Bao gồm 80 mẫu (40 mẫu tầng mặt và 40 mẫu tầng thẳng đứng) được thu thập tại 20 trạm cố định trong 2 mùa gió Đông Bắc và Tây Nam, chi tiết tại Bảng 1.

Bảng 1. Số lượng mẫu thu thập theo không gian và thời gian tại vùng biển thành phố Đà Nẵng

Vùng biển nghiên cứu	Tây Nam (7/2025)	Đông Bắc (12/2025)	Tổng cộng
Ven bờ (12 trạm × 2 tầng)	24	24	48
Vùng lòng (8 trạm × 2 tầng)	16	16	32
Tổng cộng	40	40	80

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu mẫu

- Thiết kế điều tra: Khu vực điều tra được chia thành 5 mặt cắt, mỗi mặt cắt thiết kế 3-5 trạm, đại diện cho vùng biển ven bờ và vùng lòng. Các mặt cắt được thiết kế song song với đường vĩ tuyến. Trạm điều tra được thiết kế dọc theo các mặt cắt. Khoảng cách giữa các trạm trên một mặt cắt khoảng 7,5 hải lý.

- Ngụ cụ điều tra: Ở mỗi trạm nghiên cứu sử dụng 2 loại lưới để thu mẫu.

Lưới thu mẫu tầng mặt: Thu mẫu ở tầng nước từ độ sâu 0,5 m đến mặt nước. Miệng lưới hình chữ nhật, chiều dài là 1 m, chiều rộng là 0,5 m. Lưới được thiết kế có hình chóp cụt, có kích thước mắt lưới là 450 μ m. Chiều dài lưới tính từ miệng đến ống đáy là 3 m. Khi tiến hành thu mẫu, lưới được thả cách mạn tàu khoảng 70 m và buộc cố định vào mạn tàu. Cho tàu chạy từ từ theo hướng ngược sóng, với tốc độ khoảng 2 hải lý/giờ. Thời gian vớt mẫu tính từ khi tàu bắt đầu chạy cho đến khi lưới được kéo lên khỏi mặt nước từ 7-10 phút.

Lưới thu mẫu tầng thẳng đứng: Lưới được thiết kế có hình chóp cụt, miệng lưới hình tròn, đường kính 0,5 m. Lưới có kích thước mắt lưới là 450 μ m. Chiều dài lưới tính từ miệng đến ống đáy là 2,5 m. Khi thu mẫu, lưới được

thả xuống theo phương thẳng đứng, sao cho miệng lưới cách đáy khoảng 2-3 m và kéo lên mặt nước, với tốc độ khoảng 1 m/giây.

Định lượng thể tích lọc: Toàn bộ các mẻ kéo đều được gắn lưu lượng kế tiêu chuẩn (Flowmeter) tại tâm miệng lưới để đo lượng nước thực tế đi qua lưới.

- Lưu trữ, bảo quản và vận chuyển mẫu: Mẫu vật thu được, đựng trong lọ nhựa có dung tích là 500-1.000 ml, được bảo quản trong dung dịch formaline nồng độ từ 5% - 7% và được vận chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích.

2.2. Phương pháp phân tích mẫu

- Trang thiết bị phân tích mẫu bao gồm: Kính giải phẫu Nikon SWZ1000, KRUSS (Đức), Nikon E200 dùng để xác định mẫu. Tài liệu phân loại trứng cá và cá con được thực hiện dựa trên các tài liệu định loại trong và ngoài nước [6-11].

- Phương pháp phân tích mẫu:

+ Trước khi tiến hành phân loại, để xác định thành phần loài, trứng cá, cá con được nhặt ra khỏi sinh vật phù du và rác bẩn khác. Ở mỗi lọ mẫu tiến hành nhặt và kiểm tra mẫu hai lần, do hai người khác nhau để tránh làm thất thoát số lượng. Mỗi nhóm đối tượng được lưu giữ trong một ống nghiệm khác nhau.

+ Tách trứng cá và cá con và tiến hành đếm số lượng toàn bộ mẫu, tính số lượng cá thể/1.000 m³ nước. Mẫu trứng cá và cá con phân tách theo từng họ, giống/loài.

- Sau khi phân tích, các tiêu bản được bảo quản trong dung dịch formaline nồng độ từ 5% - 7% và lưu giữ trong ống nghiệm có gắn nhãn đầy đủ thông tin về thời gian thu mẫu, khu vực khảo sát, tên mẫu và loại lưới sử dụng thu mẫu, trạm số....

2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

- Đơn vị tính mật độ: số cá thể/1.000 m³ nước biển.

- Lượng nước qua lưới được chuyển đổi từ số vòng quay của thiết bị đo lưu lượng nước qua lưới (flowmeter) theo công thức sau:

$$V = S \times T [(X / T) 0,2324 + 0,0497]$$

Trong đó: V là lượng nước lọc qua lưới (m³); S là diện tích miệng lưới (m²); X là số vòng quay trên máy flowmeter; T là thời gian kéo lưới (giây).

- Mật độ nguồn giống được tính toán theo công thức:

$$D (\text{cá thể}/1.000 \text{ m}^3) = 1.000 \times N/V$$

Trong đó: D là mật độ (cá thể/1.000 m³); N là số lượng cá thể; V là lượng nước lọc qua lưới (m³).

Các số liệu về thành phần loài và mật độ trứng cá, cá con được xử lý bằng phương pháp thống kê mô tả. Mật độ TCCC được tính theo nhóm đối tượng và cấp họ. Phần mềm QGIS (phiên bản 3.28) được dùng để xây dựng bản

đồ phân bố không gian bằng phương pháp nội suy IDW (Inverse Distance Weighting). Các phân tích thống kê và xây dựng biểu đồ được thực hiện bằng Microsoft Excel 365.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Thành phần loài trứng cá và cá con

1.1. Thành phần loài

Thành phần loài được xác định từ các mẫu trứng cá và cá con thu bằng lưới kéo tầng mặt và lưới kéo tầng đáy đứng tại các trạm khảo sát. Kết quả khảo sát tại vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng năm 2025 xác định 36 họ và 38 loài/nhóm loài cá biển. Thành phần TCCC có sự biến động giữa hai mùa gió, với 26 họ và 23 loài/nhóm loài được xác định trong mùa gió Đông Bắc và 28 họ, 26 loài/nhóm loài trong mùa gió Tây Nam (Bảng 2). Ở giai đoạn trứng, thành phần ghi nhận lần lượt 7 họ, 5 loài/nhóm loài trong mùa gió Đông Bắc và 9 họ, 5 loài/nhóm loài trong mùa gió Tây Nam. Đối với cá con, thành phần đa dạng hơn với 22 họ, 18 loài/nhóm loài ở mùa gió Đông Bắc và 21 họ, 21 loài/nhóm loài ở mùa gió Tây Nam. Phần lớn các họ chỉ có một loài hoặc nhóm loài đại diện; một số họ như cá trổng (Engraulidae), cá trích (Clupeidae), cá lạng (Nemipteridae), cá chại (Platycephalidae), cá liệt (Leiognathidae) và cá khế (Carangidae) có từ hai loài hoặc nhóm loài trở lên. Thành phần này phản ánh sự hiện diện của nhiều nhóm cá biển ở giai đoạn phát triển sớm, từ các nhóm cá nhỏ đến cá đáy và cá ven bờ trong khu vực nghiên cứu.

Bảng 2. Số lượng họ và loài/nhóm loài trứng cá, cá con theo mùa gió tại vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng năm 2025

Chỉ tiêu	Đông Bắc			Tây Nam			Chung
	Trứng	Cá con	Tổng	Trứng	Cá con	Tổng	
Số họ	7	22	26	9	21	28	36
Số loài/ nhóm loài	5	18	23	5	21	26	38

Trong thành phần loài ghi nhận ở hai mùa gió, họ cá trổng (Engraulidae) có số lượng loài/nhóm loài ghi nhận tương đối cao, với các đại diện như cá cơm mồm nhọn (*Encrasicholina heteroloba*) và cá cơm sọc xanh (*Encrasicholina punctifer*). Bên cạnh các nhóm cá nổi nhỏ, thành phần loài còn bao gồm nhiều nhóm cá đáy và cá ven bờ như cá mối thường (*Saurida tumbil*), cá bơn cát (*Cynoglossus arel*), cá chai Ấn Độ (*Platycephalus indicus*), cá phèn Nhật (*Upeneus japonicus*) và cá rô biển (*Lobotes surinamensis*). Ngoài các loài đã được định danh, một số lượng lớn trứng cá chưa xác định được đến loài/nhóm loài cũng được ghi nhận. Việc định danh gặp khó khăn do trứng ở giai đoạn phát triển sớm, các đặc điểm hình thái chưa rõ ràng, hạn chế khả năng xác định đến loài/nhóm loài.

So sánh giữa hai mùa cho thấy thành phần loài TCCC có sự biến động theo mùa gió. Mùa gió Tây Nam ghi nhận số lượng họ và loài/nhóm loài cao hơn mùa gió Đông Bắc, đồng thời xuất hiện thêm một số đại diện của các nhóm cá đáy và cá ven bờ như cá mối thường (*Saurida tumbil*) và cá rô biển (*Lobotes surinamensis*). Trong khi đó, mùa gió Đông Bắc ghi nhận số lượng họ và loài/nhóm loài thấp hơn, với sự hiện diện của nhiều nhóm cá nổi nhỏ, trong đó họ cá trổng (Engraulidae) có thành phần loài phong phú. Một số họ xuất hiện ở cả hai mùa như họ cá trổng (Engraulidae), cá lợng (Nemipteridae), cá chai (Platycephalidae), cá bống (Gobiidae) và cá khế (Carangidae), trong khi nhiều họ khác chỉ được ghi nhận ở một mùa khảo sát. Sự khác biệt về thành phần giữa hai mùa cho thấy cơ cấu TCCC có sự thay đổi theo mùa gió tại khu vực nghiên cứu.

1.2. Thành phần ưu thế

Do TCCC không những phân bố trên tầng mặt mà còn phân bố lơ lửng trong cột nước, cá con có thể di cư thẳng đứng hàng ngày, vì vậy mật độ TCCC thu được từ tầng thẳng đứng, đại diện mùa gió Đông Bắc và Tây Nam năm 2025

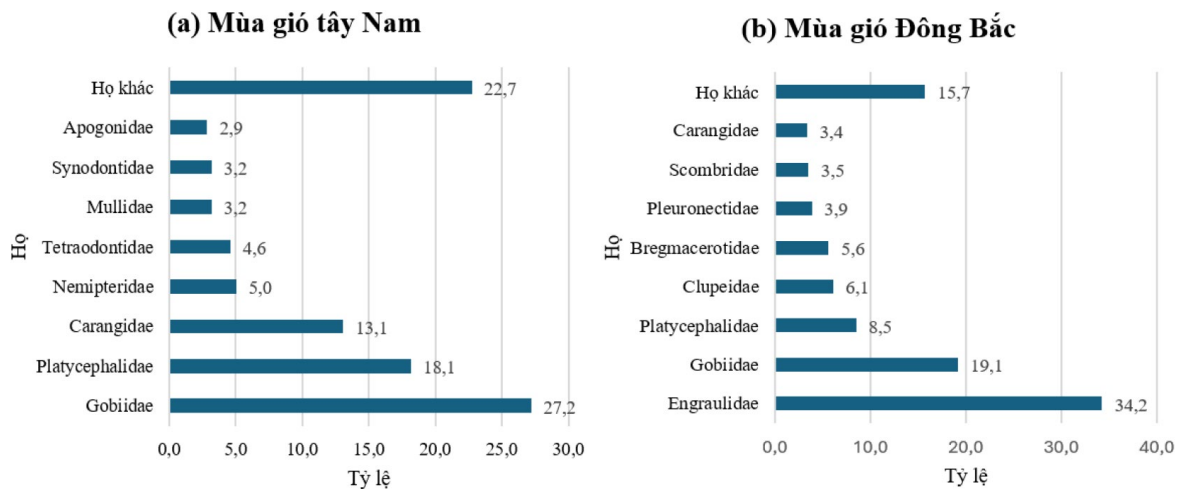
được sử dụng để tính mật độ trong nghiên cứu này. Mật độ trung bình TCCC được tính bằng tổng mật độ ghi nhận tại các trạm khảo sát chia cho tổng số trạm ($n = 20$), nhằm phản ánh mức độ phân bố trung bình TCCC trên toàn khu vực nghiên cứu.

Đối với trứng cá, cấu trúc thành phần, mật độ giữa các họ có sự khác biệt giữa hai mùa gió. Mùa gió Tây Nam ghi nhận sự ưu thế của một số họ đã được định danh, họ cá trổng (Engraulidae) chiếm ưu thế với mật độ 672,4 trứng/1.000 m³ (17,9%). Tiếp theo là họ cá mối (Synodontidae) với 50,3 trứng/1.000 m³ (1,3%), trong khi các họ cá chình rắn (Ophichthiidae), cá chình (Congridae) và cá dổi (Mugilidae) bắt gặp ở mật độ thấp, dao động từ 12,9-15,9 trứng/1.000 m³. Trong mùa gió Đông Bắc, thành phần trứng cá đơn giản hơn, chủ yếu gồm họ cá trổng (Engraulidae) với mật độ 151,8 trứng/1.000 m³ (39,2%) và họ cá hổ (Trichiuridae) với 7,6 trứng/1.000 m³ (2,0%). So với mùa gió Tây Nam, cơ cấu trứng cá trong mùa gió Đông Bắc tập trung chủ yếu vào họ cá trổng, phản ánh sự khác biệt về thành phần trứng cá theo mùa gió. Bên cạnh các họ đã được định danh, nhóm trứng chưa xác định đến cấp họ chiếm tỷ lệ lớn, với 79,6% trong mùa gió Tây Nam và 58,9% trong mùa gió Đông Bắc.

Ở giai đoạn cá con, cơ cấu thành phần, mật độ giữa các họ cũng có sự khác biệt rõ rệt giữa hai mùa gió (Hình 2). Trong mùa gió Tây Nam (Hình 2a), họ cá bống trắng (Gobiidae) chiếm ưu thế với mật độ 74,6 cá thể/1.000 m³, tương ứng 27,2% tổng mật độ cá con. Tiếp theo là họ cá chai (Platycephalidae) và họ cá khế (Carangidae), lần lượt chiếm 18,1% và 13,1%. Trong mùa gió Đông Bắc (Hình 2b), cơ cấu các họ ưu thế có sự thay đổi khi họ cá trổng (Engraulidae) đạt mật độ cao nhất (247,2 cá thể/1.000 m³), chiếm 34,2% tổng mật độ cá con. Tiếp theo là họ cá bống trắng (Gobiidae) và họ cá chai (Platycephalidae), với mật độ lần lượt đạt 138,2 và 61,3 cá thể/1.000 m³ (tương ứng chiếm 19,1% và 8,5%), trong

khi các họ cá trích (Clupeidae), cá tuyết (Bregmacerotidae), cá bơn (Pleuronectidae), cá thu ngừ (Scombridae) và cá khế (Carangidae) chỉ chiếm tỷ lệ thấp hơn. Sự thay đổi nhóm họ ưu thế cho thấy thành phần cá con có sự khác biệt giữa hai mùa gió. Bên cạnh các họ ưu thế, nhiều họ khác chỉ ghi nhận mật độ thấp, gồm các nhóm cá đáy như họ cá phèn (Mullidae), họ cá mồi

(Synodontidae) và họ cá bơn (Pleuronectidae); nhóm cá nổi như họ cá thu ngừ (Scombridae) và họ cá trích (Clupeidae); cùng một số nhóm cá ven bờ như họ cá sơn (Apogonidae) và họ cá nóc (Tetraodontidae). Các họ này có mật độ thấp nhưng góp phần bổ sung vào thành phần đa dạng của nguồn giống cá con tại khu vực nghiên cứu.



Hình 2. Cơ cấu các họ chiếm ưu thế trong thành phần cá con theo mùa gió năm 2025:

(a) Mùa gió Tây Nam; (b) Mùa gió Đông Bắc.

Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ trứng cá và cá con có sự thay đổi rõ rệt giữa hai mùa gió. Mùa gió Tây Nam có mật độ trứng cá cao hơn cá con, trong khi xu hướng này ngược lại ở mùa gió Đông Bắc, khi cá con có mật độ cao hơn trứng cá. Sự khác biệt về mật độ giữa trứng cá và cá con qua hai mùa gió cho thấy nguồn giống có sự biến động theo mùa và giai đoạn phát triển.

Ở cấp độ loài, cơ cấu mật độ cũng có sự khác biệt giữa trứng cá và cá con. Đối với trứng cá, nhóm cá cơm thuộc họ cá trổng (Engraulidae) chiếm ưu thế với các loài cá cơm mỡ nhon (*Encrasicholina heteroloba*), cá cơm sọc xanh (*Encrasicholina punctifer*), cá cơm Ấn Độ (*Stolephorus indicus*) và cá cơm than (*Encrasicholina* sp.). Đối với cá con, ưu thế thuộc về nhóm cá chai (Platycephalidae) với cá chai (*Platycephalus* sp.) và cá chai Ấn Độ

(*Platycephalus indicus*), tiếp theo là cá phèn (*Upeneus* sp.), cá đàn lia Nhật Bản (*Callionymus japonicus*) và cá cơm trắng (*Stolephorus* sp.). Nhìn chung, cơ cấu mật độ ở cấp độ loài có sự phân hóa rõ rệt, trong đó chỉ một số ít loài chiếm ưu thế, còn phần lớn các loài còn lại chỉ xuất hiện với mật độ thấp.

2. Mật độ và phân bố không gian

2.1. Đặc điểm chung về phân bố TCCC

Kết quả khảo sát tại 20 trạm thu mẫu bằng lưới kéo tầng thẳng đứng trong hai mùa gió Tây Nam và Đông Bắc năm 2025 cho thấy mật độ trứng cá và cá con có sự khác biệt theo mùa gió và không gian tại vùng biển ven bờ và vùng lòng khu vực nghiên cứu. Mật độ TCCC trung bình giữa 20 trạm khảo sát trong mùa gió Tây Nam đạt 4.023 cá thể/1.000 m³, cao gấp khoảng 3,6 lần so với mùa gió Đông Bắc (1.109 cá thể/1.000

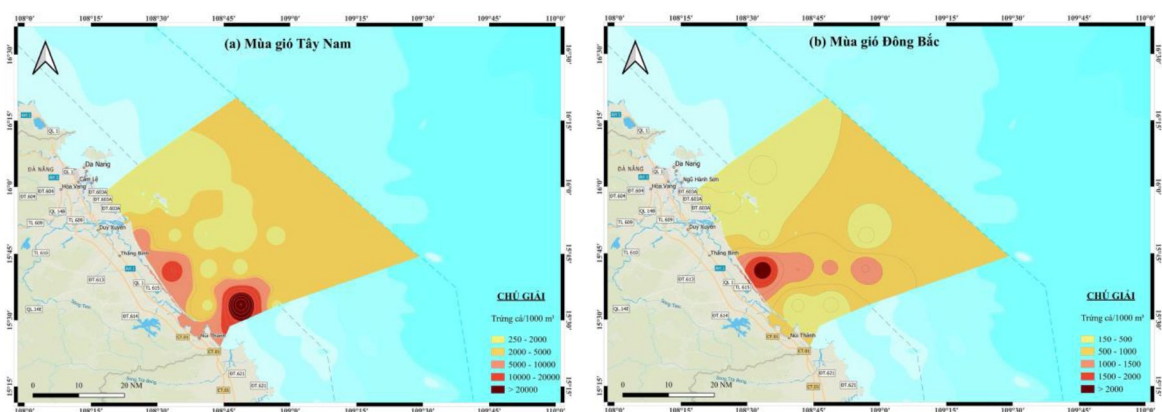
m³). Các khu vực có mật độ cao phân bố chủ yếu ở vùng ven bờ và vùng lõng phía nam, nổi bật tại các trạm 19, 14 và 9, sau đó giảm dần về phía bắc và ra phía ngoài thuộc vùng lõng. Ngược lại, trong mùa gió Đông Bắc, các vùng có mật độ cao vẫn tập trung ở khu vực ven bờ phía nam nhưng phạm vi phân bố hẹp hơn, chủ yếu tại các trạm 14, 15 và 16, trong khi các trạm phía bắc và ngoài khơi nhìn chung ghi nhận mật độ thấp. Kết quả cho thấy vùng ven bờ phía nam là khu vực tập trung nguồn giống quan trọng trong cả hai mùa khảo sát, với mật độ và phạm vi phân bố của TCCC có sự thay đổi theo mùa gió.

2.2. Đặc điểm phân bố mật độ trứng cá

Phân bố không gian của trứng cá có sự khác biệt rõ rệt giữa hai mùa gió (Hình 3). Mật độ trứng cá trung bình qua hai mùa là 2.068 trứng/1.000 m³, trong đó mùa gió Tây Nam có mật độ 3.749 trứng/1.000 m³, cao hơn nhiều so với 388 trứng/1.000 m³ ở mùa gió Đông Bắc. Trong mùa gió Tây Nam (Hình 3a), mật độ trứng trung bình tại 20 trạm khảo sát đạt 3.749 trứng/1.000 m³, cao hơn nhiều so với mùa gió Đông Bắc. Trứng cá phân bố rộng trên toàn vùng khảo sát nhưng tập trung chủ yếu ở khu vực ven bờ phía nam, với mật độ cao nhất tại trạm 19 (36.159 trứng/1.000 m³) và trạm 14 (13.745 trứng/1.000

m³). Kết quả nội suy cho thấy vùng có mật độ trên 20.000 trứng/1.000 m³ chỉ xuất hiện cục bộ ở khu vực ven bờ phía nam, bao quanh là dải mật độ 5.000-20.000 trứng/1.000 m³, trong khi phần lớn diện tích vùng nghiên cứu có mật độ dưới 5.000 trứng/1.000 m³. Thành phần trứng trong mùa này chủ yếu thuộc nhóm cá com, gồm cá com mõm nhọn (*Encrasicholina heteroloba*) và cá com Ấn Độ (*Stolephorus indicus*), cho thấy sự đóng góp đáng kể của nhóm cá nổi nhỏ trong thành phần trứng cá tại khu vực nghiên cứu.

Trong mùa gió Đông Bắc (Hình 3b), trứng tập trung chủ yếu ở khu vực ven bờ phía nam, với mật độ cao nhất tại trạm 14 (2.351 trứng/1.000 m³). Kết quả nội suy cho thấy vùng có mật độ trên 2.000 trứng/1.000 m³ phân bố khá hẹp và tập trung cục bộ tại khu vực ven bờ phía nam. Bao quanh khu vực này là các vùng có mật độ từ 500-2.000 trứng/1.000 m³, trong khi phần lớn diện tích nghiên cứu có mật độ dưới 500 trứng/1.000 m³. Mật độ trứng cá tập trung chủ yếu tại khu vực ven bờ phía nam trong cả hai mùa gió. Mùa gió Tây Nam ghi nhận mật độ cao hơn và phạm vi phân bố rộng hơn so với mùa gió Đông Bắc. Về thành phần, trứng cá chủ yếu thuộc họ cá trổng (Engraulidae), bên cạnh đó còn ghi nhận họ cá hổ (Trichiuridae) với phạm vi phân bố hẹp hơn.



Hình 3. Phân bố không gian mật độ trứng cá tại khu vực nghiên cứu theo mùa gió năm 2025:

(a) Mùa gió Tây Nam; (b) Mùa gió Đông Bắc.

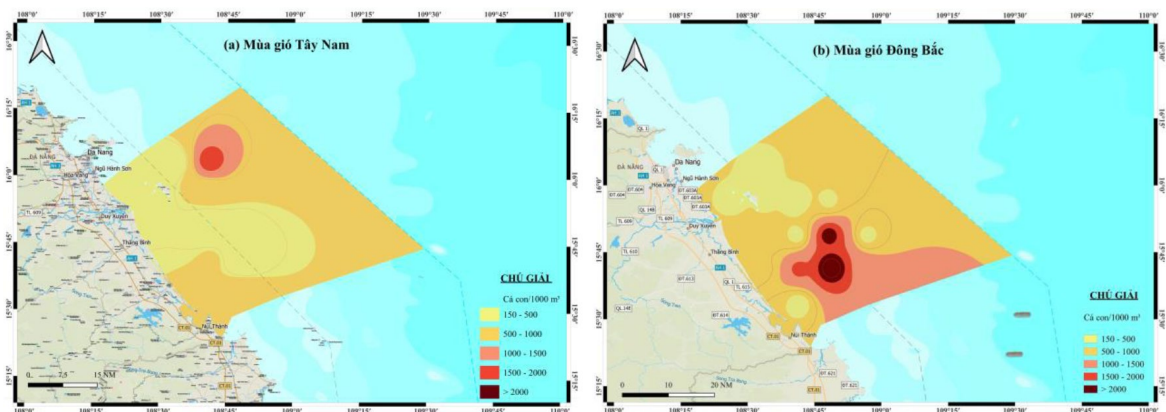
So sánh giữa hai mùa gió cho thấy mật độ và phạm vi phân bố trứng cá có sự khác biệt rõ rệt. Mùa gió Tây Nam có mật độ và phạm vi phân bố rộng hơn so với mùa gió Đông Bắc. Trong cả hai mùa, trứng cá tập trung chủ yếu ở vùng ven bờ phía nam, cho thấy khu vực này có thể có điều kiện thuận lợi cho sự xuất hiện và tập trung của trứng cá, đồng thời có khả năng liên quan đến khu vực sinh sản của cá.

2.3. Đặc điểm phân bố mật độ cá con

Mật độ và phân bố không gian của cá con thay đổi theo mùa gió, thể hiện qua sự khác nhau về phạm vi phân bố và các khu vực tập trung mật độ cao (Hình 4). Mật độ cá con trung bình tại khu vực nghiên cứu là 498 cá thể/1.000 m³, trong đó mùa gió Tây Nam có mật độ 274 cá thể/1.000 m³, thấp hơn so với 722 cá thể/1.000 m³ ở mùa gió Đông Bắc. Trong mùa gió Tây Nam (Hình 4a), cá con phân bố không đồng đều, tập trung chủ yếu ở khu vực ngoài khơi phía bắc vùng nghiên cứu, với mật độ cao nhất tại trạm 3 (1.937 cá thể/1.000 m³); các trạm còn lại chỉ ghi nhận mật độ trung bình đến thấp. Kết quả nội suy cho thấy vùng có mật độ

từ 1.000-2.000 cá thể/1.000 m³ tập trung thành một tâm phân bố ở khu vực ngoài khơi phía bắc, bao quanh là vùng có mật độ 500-1.000 cá thể/1.000 m³, trong khi phần lớn diện tích vùng khảo sát có mật độ dưới 500 cá thể/1.000 m³. Thành phần cá con trong mùa này khá đa dạng, trong đó họ cá bống trắng (Gobiidae) và họ cá lượng (Nemipteridae) là những nhóm xuất hiện phổ biến.

Trong mùa gió Đông Bắc (Hình 4b), cá con tập trung chủ yếu ở khu vực ven bờ phía nam và vùng giữa khu vực nghiên cứu, với mật độ cao nhất tại trạm 16 (3.034 cá thể/1.000 m³) và trạm 12 (2.399 cá thể/1.000 m³); các trạm lân cận cũng ghi nhận mật độ tương đối cao. Trên bản đồ nội suy, vùng có mật độ trên 2.000 cá thể/1.000 m³ tập trung tại khu vực ven bờ phía nam, bao quanh là vùng có mật độ 500-2.000 cá thể/1.000 m³, trong khi khu vực phía Bắc và ngoài khơi chủ yếu có mật độ dưới 500 cá thể/1.000 m³. Trong mùa này, họ cá bơn (Pleuronectidae) và họ cá bống trắng (Gobiidae) là hai nhóm ưu thế trong thành phần cá con.



Hình 4. Phân bố không gian mật độ cá con tại khu vực nghiên cứu theo mùa gió năm 2025:

(a) Mùa gió Tây Nam; (b) Mùa gió Đông Bắc.

Kết quả khảo sát cho thấy cá con phân bố theo các vùng tập trung khác nhau giữa hai mùa gió. Mùa gió Tây Nam ghi nhận vùng mật độ

cao chủ yếu ở khu vực ngoài vùng lộng phía bắc, trong khi mùa gió Đông Bắc xuất hiện vùng tập trung tại khu vực ven bờ phía nam và vùng giữa

khu vực nghiên cứu. Sự dịch chuyển này cho thấy thời gian có ảnh hưởng đến phân bố không gian của cá con trong khu vực nghiên cứu.

3. Thảo luận

3.1. Thành phần loài và cơ cấu trứng cá, cá con

Kết quả nghiên cứu ghi nhận 36 họ và 38 loài/nhóm loài trứng cá, cá con tại vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng, trong đó mùa gió Tây Nam có thành phần phong phú hơn mùa gió Đông Bắc. So với một số nghiên cứu tại các vùng biển khác của Việt Nam, số lượng họ và loài/nhóm loài ghi nhận trong nghiên cứu này thấp hơn. Trong nghiên cứu về giai đoạn phát triển sớm của cá ở vùng biển Đông Nam Bộ, Phạm Quốc Huy (2025) xác định 61 họ cá; riêng vùng ven bờ ghi nhận 14 họ trứng cá và 50 họ cá con, trong khi vùng lòng ghi nhận 13 họ trứng cá và 52 họ cá con [12]. Trên phạm vi vùng biển Việt Nam, kết quả tổng hợp cho thấy mùa gió Đông Bắc ghi nhận 61 họ với 64 loài/nhóm loài, còn mùa gió Tây Nam ghi nhận 55 họ với 69 loài/nhóm loài [2]. Đối với vùng biển ven bờ và vùng lòng tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu trong mùa gió Đông Bắc năm 2020, đã ghi nhận 31 họ với 42 loài ở vùng ven bờ và 33 họ với 59 loài ở vùng lòng [13]. Như vậy, số lượng họ và loài/nhóm loài ghi nhận tại Đà Nẵng thấp hơn so với các khu vực trên. Sự khác biệt này có thể liên quan đến phạm vi khảo sát, số lượng trạm thu mẫu, thời gian và tần suất điều tra, cũng như đặc điểm sinh cảnh của từng khu vực. Các nghiên cứu trên phạm vi rộng thường bao gồm nhiều khu vực và nhiều chuyến khảo sát, trong khi nghiên cứu hiện tại chỉ tập trung ở vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng (khu vực tỉnh Quảng Nam cũ) tại 20 trạm khảo sát với tần suất 1 lần/mùa gió; do đó, sự khác biệt về số lượng họ và loài/nhóm loài ghi nhận giữa các khu vực là có thể xảy ra.

Kết quả nghiên cứu cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu ở vùng biển Quảng Ngãi với

mật độ trứng cá và cá con mùa gió Tây Nam cao hơn mùa gió Đông Bắc, mật độ trứng cá trung bình mùa gió Tây Nam là 2.593 trứng/1.000 m³ so với mùa gió Đông Bắc là 458 trứng/1.000 m³, cá con mùa gió Tây Nam là 27 cá thể/1.000 m³ nước so với 25 cá thể/1.000 m³ ở mùa gió Đông Bắc [14]. Kết quả nghiên cứu về mật độ TCCC ở vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu giai đoạn 2016-2017 ở vùng biển ven bờ tỉnh Quảng Nam, mật độ phân bố trứng cá có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở hai mùa gió. Mùa gió Tây Nam mật độ trung bình là 1.955 trứng/1.000 m³ cao hơn mùa gió Đông Bắc với mật độ trung bình là 122 trứng/1.000 m³. Mật độ cá con mùa gió Đông Bắc là 353 cá thể/1.000 m³ và mùa gió Tây Nam là 1.249 cá thể/1.000 m³ [15].

Về cơ cấu thành phần, họ cá trổng (Engraulidae) chiếm ưu thế ở giai đoạn trứng, trong khi ở giai đoạn cá con, họ cá bóng trắng (Gobiidae), họ cá chai (Platycephalidae) và họ cá khế (Carangidae) chiếm ưu thế tùy theo mùa gió. Xu hướng về sự ưu thế của họ cá trổng ở giai đoạn trứng và sự nổi bật của họ cá phèn, cá bóng ở giai đoạn cá con cũng được ghi nhận tại vùng biển Kiên Giang. Tại đây, họ cá trổng chiếm 36% số lượng trứng cá vào mùa gió Đông Bắc và 60% vào mùa gió Tây Nam; ở giai đoạn cá con, họ cá phèn và cá bóng lần lượt chiếm ưu thế vào mùa gió Đông Bắc với tỷ lệ 29,4% và 16,2%, trong khi họ cá bóng chiếm ưu thế vào mùa gió Tây Nam với 35,9% [16]. Ở quy mô vùng biển Việt Nam, các họ Clupeidae và Synodontidae có tỷ lệ trứng cá tương đối cao; trong khi ở giai đoạn cá con, các họ Bregmacerotidae, Callionymidae, Clupeidae, Engraulidae, Leiognathidae và Sciaenidae là những nhóm chiếm ưu thế [2]. Tại khu vực ven bờ Nam Trung Bộ, Engraulidae tiếp tục là họ ưu thế ở giai đoạn trứng, trong khi Mullidae và Gobiidae chiếm ưu thế ở giai đoạn cá con; ngoài ra, Nemipteridae, Clupeidae, Synodontidae và Trichiuridae cũng được ghi nhận với tần suất

đáng kể [3]. Cơ cấu thành phần TCCC có sự khác biệt giữa các khu vực và giai đoạn phát triển, trong đó một số họ như Engraulidae, Clupeidae, Gobiidae và Carangidae thường xuyên được ghi nhận trong thành phần nguồn giống ở nhiều khu vực nghiên cứu. Sự xuất hiện thường xuyên của các nhóm này ở nhiều khu vực và giai đoạn phát triển cho thấy đây là những thành phần phổ biến trong nguồn giống cá biển ở vùng biển Việt Nam.

3.2. Biến động mật độ và phân bố theo mùa gió

Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ trứng cá cao hơn rõ rệt trong mùa gió Tây Nam, trong khi cá con đạt mật độ cao hơn vào mùa gió Đông Bắc. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu tại vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ [3], khi mật độ trứng cá đạt 3.630 trứng/1.000 m³, cao hơn nhiều so với cá con (122 cá thể/1.000 m³), trong khi số lượng họ cá con (28 họ) lại cao hơn trứng cá (10 họ). Sự khác biệt giữa mật độ và số lượng họ ở hai giai đoạn cho thấy sự biến động về mật độ và cơ cấu thành phần của nguồn giống giữa giai đoạn trứng và cá con.

Xu hướng này phù hợp với nghiên cứu tại vùng biển vịnh Đà Nẵng và bán đảo Sơn Trà, trong đó mật độ trứng và cá bột trong tháng 6 cao gấp khoảng 6 lần so với các tháng mùa gió Đông Bắc, cho thấy hoạt động sinh sản của cá biển có sự thay đổi theo mùa gió [4]. Kết quả cũng tương đồng với nghiên cứu tại vùng biển Kiên Giang, nơi mật độ trứng cá trong mùa gió Tây Nam đạt 6.545 trứng/1.000 m³, so với 848 trứng/1.000 m³ trong mùa gió Đông Bắc; đối với cá con, mật độ đạt 49 cá thể/1.000 m³ trong mùa gió Tây Nam và 120 cá thể/1.000 m³ trong mùa gió Đông Bắc [16]. Sự tương đồng giữa các khu vực nghiên cứu cho thấy mật độ trứng cá và cá con có sự biến động theo mùa gió, phản ánh sự khác biệt về thời điểm xuất hiện của nguồn giống giữa các mùa.

Kết quả nghiên cứu có sự tương đồng với

nghiên cứu tại phía Bắc Biển Đông, ngoài khơi miền Nam Trung Quốc, nơi quần xã cá con có sự biến động theo mùa gió và sự thay đổi về phân bố giữa các khu vực nghiên cứu. Nghiên cứu còn cho thấy: động vật phù du, nhiệt độ bề mặt nước biển, độ mặn ở độ sâu 10m, hàm lượng chlorophyll-*a*, oxy hòa tan là những yếu tố môi trường chính ảnh hưởng đến sự phân bố của TCCC tại khu vực phía Bắc Biển Đông [5]. Tại vùng biển Đà Nẵng, mật độ và khu vực tập trung của TCCC cũng có sự khác biệt giữa mùa gió Tây Nam và Đông Bắc. Sự tương đồng này cho thấy biến động theo mùa của TCCC có thể liên quan đến sự thay đổi của các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, do nghiên cứu hiện tại chưa phân tích mối liên hệ giữa các yếu tố môi trường với thành phần loài và mật độ TCCC, cần có các nghiên cứu chuyên sâu tiếp theo nhằm làm rõ cơ chế tác động qua lại giữa chúng.

Về phân bố không gian, các khu vực có mật độ trứng cá và cá con cao trong nghiên cứu chủ yếu tập trung ở vùng ven bờ và vùng lộng phía nam. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trước đây ở vùng biển Việt Nam và vùng biển ven bờ, vùng lộng Bà Rịa - Vũng Tàu, trong đó nguồn giống trứng cá, cá con được ghi nhận tập trung chủ yếu ở các khu vực ven bờ [2, 13]. Sự tương đồng này cho thấy vùng ven bờ có vai trò đáng kể đối với sự phân bố nguồn giống cá biển, có thể liên quan đến đặc điểm địa hình ven biển, nguồn dinh dưỡng và chế độ hoàn lưu theo mùa, tạo điều kiện thuận lợi cho sự xuất hiện và phát triển của trứng cá, cá con.

Mật độ và khu vực tập trung TCCC thay đổi giữa hai mùa gió, trong đó vùng ven bờ phía nam có mật độ cao trong cả hai mùa khảo sát. Kết quả này cho thấy cần tăng cường theo dõi nguồn giống tại khu vực này, đồng thời xem xét các biện pháp quản lý khai thác phù hợp trong những thời kỳ TCCC tập trung cao nhằm hạn chế tác động đến nguồn giống cá biển.

Do giới hạn thời gian và kinh phí thực hiện

đề tài, số lượng trạm và tần suất thu mẫu chưa cao (1 lần/mùa gió nên tính đại diện mùa gió là chưa cao) nên kết quả thu được có thể chưa phản ánh đầy đủ thực trạng TCCC tại vùng biển nghiên cứu. Bên cạnh đó, đóng góp về mặt đa dạng sinh học của nghiên cứu còn hạn chế khi mới định danh được 38 loài/nhóm loài thuộc 36 họ cá biển. Mặc dù vậy, kết quả thu được là nguồn dữ liệu quan trọng phục vụ công tác bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản ở vùng biển nghiên cứu.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Nghiên cứu đã xác định được 36 họ và 38 loài/nhóm loài trứng cá, cá con phân bố tại vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng trong năm 2025. Thành phần loài có sự biến động theo mùa gió, trong đó mùa gió Tây Nam ghi nhận 28 họ và 26 loài/nhóm loài, cao hơn so với mùa gió Đông Bắc (26 họ và 23 loài/nhóm loài). Thành phần nguồn giống chủ yếu gồm các nhóm cá nổi nhỏ, cá đáy và cá ven bờ, với họ cá trổng (Engraulidae) chiếm ưu thế ở giai đoạn trứng, trong khi họ cá bống (Gobiidae), cá chai (Platycephalidae), cá khế (Carangidae) và cá lượng (Nemipteridae) chiếm ưu thế ở giai đoạn cá con.

Mật độ và phân bố của trứng cá, cá con có sự khác biệt rõ rệt giữa hai mùa gió. Mật độ trứng cá trung bình trong mùa gió Tây Nam đạt 3.749 trứng/1.000 m³, trong khi mùa gió Đông Bắc đạt 388 trứng/1.000 m³. Ngược lại, mật độ cá con trung bình đạt 274 cá thể/1.000 m³ trong mùa gió Tây Nam và 722 cá thể/1.000 m³ trong mùa gió Đông Bắc. Trứng cá tập trung chủ yếu tại khu vực ven bờ phía nam trong cả hai mùa gió, trong khi cá con có sự thay đổi về khu vực tập trung giữa hai mùa, với mật độ cao chủ yếu ở khu vực ngoài khơi phía bắc trong mùa gió Tây Nam và khu vực ven bờ phía nam và vùng giữa trong mùa gió Đông Bắc.

Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung cơ sở

dữ liệu về thành phần loài, mật độ và phân bố không gian của trứng cá, cá con tại vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng. Đồng thời, nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học phục vụ việc xác định khu vực sinh sản, bãi ương tự nhiên của nguồn lợi hải sản, làm cơ sở cho công tác bảo vệ nguồn giống, quy hoạch khai thác hợp lý và quản lý bền vững nguồn lợi thủy sản khu vực miền Trung.

2. Kiến nghị

Tiếp tục điều tra, quan trắc trứng cá và cá con theo chuỗi thời gian với chu kỳ thời gian (hàng tháng, hàng quý hay mùa gió) trong nhiều năm nhằm đánh giá xu thế biến động nguồn giống hải sản, khu vực sinh sản, phát tán trứng cá cá con của các loài cá biển.

Kết hợp nghiên cứu các yếu tố môi trường (động vật phù du, nhiệt độ bề mặt nước biển, độ mặn, chlorophyll-a, dòng chảy) với thành phần loài, mật độ TCCC nhằm làm rõ mối quan hệ giữa môi trường và đặc điểm phân bố không gian - thời gian của nguồn giống.

Áp dụng kỹ thuật DNA barcoding kết hợp với phương pháp thu, bảo quản mẫu phù hợp nhằm nâng cao khả năng xác định thành phần loài, đặc biệt đối với các mẫu khó định danh bằng phương pháp hình thái truyền thống.

Ưu tiên bảo vệ các khu vực có mật độ trứng cá và cá con cao, đặc biệt tại vùng ven bờ và vùng lòng phía nam, nhằm bảo tồn bãi đẻ, bãi ương nuôi tự nhiên, duy trì khả năng bổ sung nguồn lợi và góp phần quản lý, khai thác nguồn lợi thủy sản theo hướng bền vững.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ của đề tài “Xác định hạn ngạch tàu cá khai thác và khu vực bảo vệ nguồn lợi hải sản ở vùng biển ven bờ và vùng lòng thành phố Đà Nẵng (tỉnh Quảng Nam cũ)”. Tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Ban Chủ nhiệm đề tài và các đồng nghiệp đã hỗ trợ trong quá trình thu thập, phân tích và xử lý số liệu, tạo điều kiện để bài báo được hoàn thành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Viết Nghĩa, “Báo cáo tổng kết dự án: Đánh giá biến động nguồn lợi hải sản biển Việt Nam giai đoạn 2016-2020”, Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng, 2021.
- [2]. Phạm Quốc Huy, Đào Thị Liên, Vũ Thị Hậu và Nguyễn Viết Nghĩa, “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*, số 31, tr. 106-115, 2014.
- [3]. Phạm Quốc Huy và Nguyễn Văn Long, “Species composition and density of fish eggs and larvae in the coastal waters of South-Central Vietnam”, *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, tập 21, số 4, tr. 519-527, 2021, doi: <https://doi.org/10.15625/1859-3097/15575>.
- [4]. Võ Văn Quang, Trần Thị Lệ Vân và Nguyễn Hữu Phụng, “Sơ bộ nghiên cứu trứng cá và cá bột vùng biển vịnh Đà Nẵng và bán đảo Sơn Trà”, *Tuyển tập Nghiên cứu Biển*, XVI, 178-190, 2009.
- [5]. C. Fang, J. Yang, M. Chen and C. Wang, “Seasonal fluctuation of fish larvae assemblage in the northern South China Sea influenced by the monsoon”, *Marine Environmental Research*, vol. 210, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107291>.
- [6]. H. C. Delsman, “Fish Eggs and Larvae from the Java Sea”, *Treubia*, vol. 16, no. 3, pp. 415-420, 1938.
- [7]. J. M. Leis and B. M. Carson-Ewart, *The Larvae of Indo-Pacific Coastal Fishes: An Identification Guide to Marine Fish Larvae*. The Netherlands: Brill, 2004.
- [8]. J. M. Leis and T. Trnski, *The Larvae of Indo-Pacific Shorefishes*. Sydney: Sydney University Press, 1989.
- [9]. S. Mito, “Key to Identify Pelagic Fish Eggs and Larvae”, *Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, vol. 18, pp. 71-94, 1960.
- [10]. Nguyễn Hữu Phụng, *Nguồn lợi cá biển Việt Nam*. Hà Nội: NXB Nông nghiệp, 1991.
- [11]. SEAFDEC, *Guide Book: Classification of Fish Eggs and Juvenile Fish*. Bangkok: Southeast Asian Fisheries Development Center, 2000.
- [12]. Phạm Quốc Huy, “Kết quả nghiên cứu về giai đoạn phát triển sớm của cá ở vùng biển Đông Nam Bộ, Việt Nam,” *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, số 02, tr. 79-87, 2025, doi: <https://doi.org/10.53818/jfst.02.2025.548>
- [13]. Phạm Quốc Huy, Nguyễn Phước Triệu, Nguyễn Xuân Toàn và Trần Bảo Chương, “Nguồn giống trứng cá, cá con ở vùng ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, trong mùa gió Đông Bắc năm 2020,” *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 16, tr. 111-117, 2021.
- [14]. Viện Nghiên cứu Hải sản và Chi cục thủy sản tỉnh Quảng Ngãi, “Tư vấn điều tra, đánh giá nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ và nghề cá thương phẩm tỉnh Quảng Ngãi”, Viện Nghiên cứu Hải sản, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ, Hải Phòng, 2022.
- [15]. Trần Văn Cường, “Nghiên cứu đánh giá hiện trạng nguồn lợi hải sản và môi trường ở vùng biển nghiên cứu”, Viện Nghiên cứu Hải sản, Báo cáo tổng hợp kết quả, Hải Phòng, 2018.
- [16]. Đào Thị Liên, Võ Trọng Thắng và Vũ Việt Hà, “Hiện trạng trứng cá, cá con ở vùng biển tỉnh Kiên Giang,” *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, tập 23, số 9, tr. 1171-1180, 2025, doi: <https://doi.org/10.31817/tckhnnvn.2025.23.9.04>.