

NGUỒN GIỐNG TÔM Ở MỘT SỐ KHU VỰC GÒ ĐỒI NGẦM NGOÀI KHƠI ĐÔNG NAM BỘ, VIỆT NAM

STATUS OF SHRIMP LARVAE AND JUVENILE RESOURCES IN SEVERAL OFFSHORE SEAMOUNTS LOCATED IN THE SOUTHEAST REGION OF VIETNAM

Võ Trọng Thắng, Nguyễn Khắc Bát, Đàm Tuấn Anh

Viện nghiên cứu Hải sản

Tác giả liên hệ: Võ Trọng Thắng, Email: vtthanghua@gmail.com

Ngày nhận bài: 08/05/2025; Ngày phản biện thông qua: 12/06/2025; Ngày duyệt đăng: 27/09/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng thành phần loài, mật độ và phân bố ấu trùng tôm, tôm con ở một số gò đồi ngầm ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ, góp phần cung cấp thông tin khoa học cho việc quy hoạch khai thác hải sản vùng biển Việt Nam. Nguồn số liệu dùng để phân tích, đánh giá được thu thập từ 2 đợt điều tra vào mùa gió Đông Bắc năm 2023 và mùa gió Tây Nam năm 2024 với 24 trạm thu mẫu được thiết kế cố định cho 3 gò đồi S13, S14 và S15. Kết quả đã xác định được 53 taxon thuộc 20 họ, trong đó 5 họ tôm kinh tế (nhóm họ tôm tit, tôm gai, tôm chì, tôm he và tôm ống) mùa gió Đông Bắc (53%) chiếm tỷ lệ cao hơn mùa gió Tây Nam (40%). Mật độ trung bình ấu trùng tôm, tôm con khu vực gò đồi ngầm ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ đạt 546 ± 12 cá thể/1000m³ nước biển, trong đó mùa gió Đông Bắc đạt 659 ± 15 cá thể/1000m³ cao hơn mùa gió Tây Nam đạt 433 ± 8 cá thể/1000m³. Phân bố mật độ ấu trùng tôm, tôm con cao nhất ở gò đồi S15 so với các gò đồi S13 và S14 ($p < 0,05$). Đây là một trong những khu vực nguồn giống trung chuyển, bổ sung giữa vùng khơi và vùng biển ven bờ của khu vực Đông Nam Bộ, Việt Nam.

Từ khóa: ấu trùng tôm-tôm con, Đông Nam Bộ, gò đồi ngầm Việt Nam, thành phần loài

ABSTRACT

The study was conducted to assess the status species composition, abundance and distribution of larvae and juveniles of shrimp species in several offshore seamounts in the Southeast region of Vietnam, providing a scientific basis to support the development of appropriate fishing strategies. Data used for analysis and assessment were collected from two surveys: one during the Northeast monsoon season of 2023 and the other during the Southwest monsoon season of 2024, using 24 fixed sampling stations across three seamounts (S13, S14 and S15). The results showed that 53 taxons were identified belonging to 20 families, including 5 economically significant shrimp families (mantis shrimp, two families of caridean shrimp and two families of penaeid shrimp). In the Northeast monsoon season, these families accounted for a higher proportion (53%) compared to the Southwest monsoon season (40%). The average density of shrimp larvae and juveniles in the offshore seamount areas of the Southeast region was 546 ± 12 individuals/1000m³ of seawater. Specifically, the density in the Northeast monsoon season reached 659 ± 15 individuals/1000m³, which was much higher than the density at 433 ± 8 individuals/1000m³ during the Southwest monsoon. The highest density of shrimp larvae and juveniles was in the seamount S15 compared to the others ($p < 0.05$). This area is one of the transitional and recruitment zones linking the offshore and coastal areas of the Southeast region of Vietnam.

Keywords: larval-juvenile shrimps, species composition, the Southeast region of Vietnam, seamounts of Vietnam

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở nước ta, nghiên cứu đặc điểm phân bố của trứng cá, cá con, nhằm xác định bãi đẻ, bãi giống của các loài hải sản nói chung và riêng cho các nhóm tôm, cá biển đã được thực hiện và đã đạt được những kết quả nhất định [16]. Tuy nhiên, những tư vấn cho cơ quan quản lý trong việc thiết lập các khu vực bảo vệ nguồn giống thủy sản vẫn tồn tại những hạn chế cần khắc phục, đặc biệt là việc xác định các phạm vi về không gian, thời gian để thực hiện giải pháp bảo vệ nguồn giống. Điều tra nguồn giống cá và tôm với mục đích xác định các khu vực sinh sản tập trung của các loài hải sản kinh tế quan trọng, các khu vực ương nuôi để có các biện pháp bảo vệ kịp thời, phục hồi nguồn lợi tự nhiên. Nguồn giống tôm, cá là một phần rất quan trọng trong cấu trúc nguồn lợi ở vùng biển Việt Nam. Do vậy, điều tra về nguồn lợi hải sản cũng như giai đoạn sớm của chúng có ý nghĩa quan trọng trong công tác bảo vệ và phát triển nguồn lợi trong tương lai. Hầu hết các vùng biển ven bờ, xa bờ trong thời gian vừa qua đã được thực hiện điều tra nhằm xác định được nguồn lợi hải sản, nguồn giống hải sản cho từng vùng biển, tuy nhiên các bãi cạn và gò đồi ngầm chưa được thực hiện. Thực tế, các gò đồi ngầm là khu vực có tính đa dạng sinh học cao bao gồm các loài có giá trị thương mại hoặc giáp xác, khu vực cư trú cho các loài di cư, và là nơi lưu trữ, bổ sung các loài cá, giáp xác cho khu vực biển sâu [2, 3, 13]

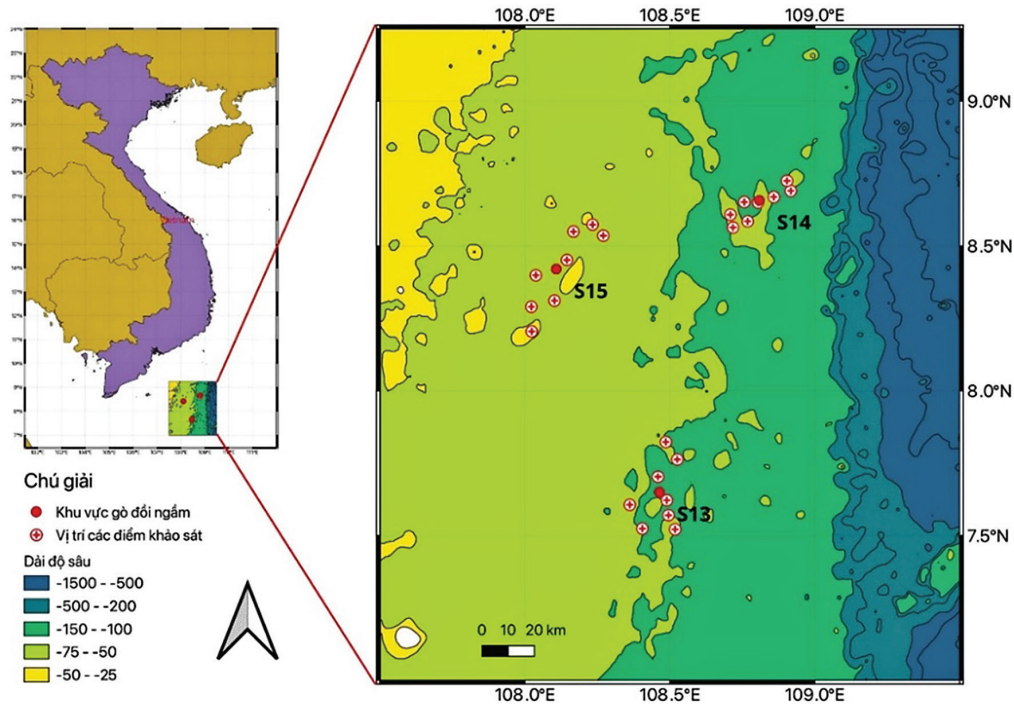
Năm 2023-2024, Viện Nghiên cứu Hải sản đã thực hiện nhiệm vụ “*Điều tra tổng thể đa dạng sinh học và nguồn lợi hải sản tại các bãi cạn, gò đồi ngầm ở vùng biển Việt Nam phục vụ công tác bảo tồn và phát triển bền vững nguồn lợi thủy sản Việt Nam*”

bằng lưới kéo đáy tại các khu vực bãi cạn, gò đồi ngầm ở vùng biển Đông Nam Bộ. Nội dung tập trung nghiên cứu đánh giá hiện trạng các nhóm nguồn lợi, môi trường sống, nguồn giống hải sản ở một số bãi cạn, gò đồi ngầm. Trong đó, điều tra nguồn giống hải sản (Trứng cá, cá con, ấu trùng tôm, tôm con và động vật chân đầu) quanh một số bãi cạn gò đồi ngầm là một trong các nội dung quan trọng của dự án. Từ nguồn dữ liệu điều tra nguồn giống hải sản thực hiện kết hợp trong mùa gió Đông Bắc (2023) và mùa gió Tây Nam (2024) bài báo này trình bày kết quả đánh giá thành phần loài, mật độ, phân bố, vùng sinh sản ương nuôi tự nhiên ấu trùng tôm-tôm con (ATT-TC), ở các gò đồi ngầm góp phần cung cấp thông tin khoa học cho việc quy hoạch khai thác hải sản vùng biển Việt Nam.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế điều tra thu mẫu

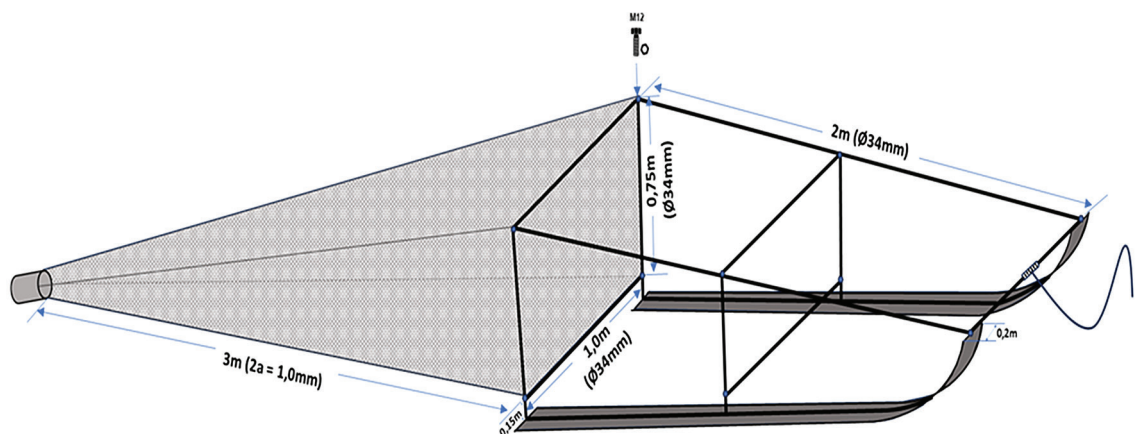
Số liệu sử dụng trong nghiên cứu là số liệu điều tra nguồn giống ấu trùng tôm-tôm con (ATT-TC) thuộc dự án “*Điều tra tổng thể đa dạng sinh học và nguồn lợi hải sản tại các bãi cạn, gò đồi ngầm ở vùng biển Việt Nam phục vụ công tác bảo tồn và phát triển bền vững nguồn lợi thủy sản Việt Nam*” bằng lưới kéo đáy tại các khu vực bãi cạn, gò đồi ngầm ở vùng biển Đông Nam Bộ, Việt Nam. Tổng số 48 mẫu ATT-TC được thu thập đại diện cho mùa gió Đông Bắc (tháng 10/2023) và mùa gió Tây Nam (tháng 4/2024) tại 03 gò đồi ở ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ gồm: S13, S14 và S15. Mỗi khu vực gò đồi thực hiện 8 trạm điều tra, đại diện cho các khu vực đỉnh đồi, sườn đồi và chân đồi ngầm, tổng số trạm điều tra thực hiện ở cả 03 khu vực gò đồi ngầm là 24 trạm (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ trạm vị thu mẫu tại các gò đồi ngầm

Lưới kéo ATTCC tầng đáy: Miệng lưới có hình chữ nhật, chiều dài 1m, chiều rộng 0,75m, kích thước mắt lưới $2a=1\text{mm}$. Khung lưới được thiết kế bằng sắt chống gỉ, ván trượt có chiều ngang 0,2m, chiều dài 1m, cách đáy 0,2m (Hình 2). Mẫu được thu ở tầng đáy và sát đáy, khoảng cách giữa lưới và tàu khoảng 100m. Hành trình của tàu khi thu mẫu khoảng 1,5-2 hải lý/giờ, thời gian thu mẫu tính từ khi

lưới bắt đầu ổn định cho tới khi thu là 8-10 phút. Lượng nước lọc qua lưới xác định bằng thiết bị đo lượng nước (flowmeter) qua lưới được gắn ở miệng lưới. Các mẫu sau khi thu thập được cố định và bảo quản bằng formalin 5%, sau đó mẫu được chuyển về phòng thí nghiệm Viện Nghiên cứu Hải sản để phân tích, định loại.



Hình 2. Thiết bị thu mẫu ấu trùng tôm-tôm con

2.2. Phương pháp phân tích dữ liệu

Phân tích định loại ATT-TC bằng phương pháp so sánh hình thái dựa vào các tài liệu định loại của Việt Nam, khu vực lân cận và FAO. Các tài liệu của tác giả Cook [4], Chace Jr [5], Baez [1], Nguyễn Văn Chung, Đặng Ngọc Thanh và Phạm Thị Dụ [10], Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dụ [11], Nguyễn Văn Khôi và Nguyễn Văn Chung [12], Lindley [7]. Số lượng về mật độ ATT-TC được tính trên 1000m³ nước biển. Mật độ cá thể được tính toán theo công thức:

$$D (\text{cá thể}/1000\text{m}^3) = 1000 \times N / V$$

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

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

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).

Số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê mô tả trên phần mềm Microsoft Excel 21 và phần mềm SPSS 18.0 để so sánh sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê giá trị trung bình ở khoảng tin cậy 95% với hàm T-test. Tần suất xuất hiện các loài tôm được phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả. Bản đồ phân bố ATT-TC được xây dựng bằng

công cụ Vertical Mapper tích hợp trong phần mềm MapInfor 15.0, sử dụng phương pháp nội suy từ các điểm lân cận.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài ấu trùng tôm-tôm con

Từ kết quả phân tích các mẫu vật thu được qua 2 đợt điều tra ở các khu vực gò đồi ngầm ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ, 53 taxon thuộc 20 họ tôm đã được xác định. Trong đó, 28 taxon xác định được đến loài, 25 taxon xác định được đến giống, còn lại chỉ xác định được đến họ. Thành phần loài ấu ATTTC mùa gió Đông Bắc (MGĐB) xác định được 36 loài thuộc 20 họ, trong đó có 17 taxon xác định được đến loài và 12 taxon xác định được đến giống. Mùa gió Tây Nam (MGTN) bắt gặp 42 loài thuộc 17 họ, trong đó 19 taxon xác định được đến loài và 23 taxon xác định được đến giống. Kết quả nghiên cứu cũng đã xác định được 31 loài tôm nằm trong 9 họ tôm kinh tế và 22 loài tôm thuộc 11 họ tôm ít có giá trị kinh tế. Thành phần loài và họ ATTTC bắt gặp ở các gò đồi ngầm có sự đa dạng khác nhau theo khu vực và theo mùa gió (Bảng 1).

Bảng 1. Thành phần loài ấu trùng tôm, tôm con ở các gò đồi ngầm ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ

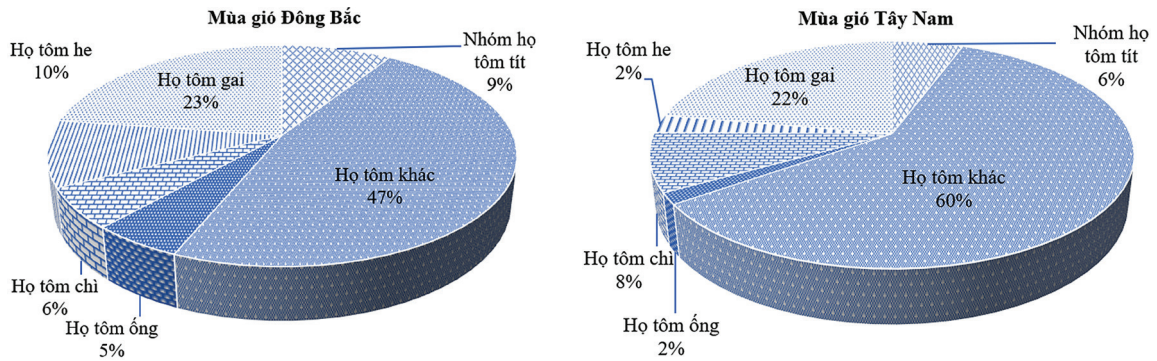
Họ	Tên khoa học	Đông Bắc	Tây Nam	Chung
1. Odontodactylidae (Họ tôm tit chân răng)	1. <i>Odontodactylus japonicus</i> (de Haan, 1844)		+	+
	2. <i>Odontodactylus</i> sp.	+	+	+
2. Harpiosquillidae (Họ tôm tit bộ ngựa)	3. <i>Harpiosquilla</i> sp.	+	+	+
3. Squillidae (Họ tôm tit)	Squillidae	+	+	+
4. Sergestidae (Họ tôm moi)	4. <i>Sergestes similis</i> Hansen, 1903	+	+	+
	5. <i>Sergestes</i> sp.	+	+	+

Họ	Tên khoa học	Đông Bắc	Tây Nam	Chung
5. Solenoceridae (Họ tôm ống)	6. <i>Solenocera crassicornis</i> (H. Milne Edwards, 1837)	+		+
	7. <i>Solenocera</i> sp.		+	+
6. Penaeidae (Họ tôm he)	8. <i>Megokris sedili</i> (Hall, 1961)		+	+
	9. <i>Metapenaeopsis dalei</i> (Rathbun, 1902)	+	+	+
	10. <i>Metapenaeopsis mogiensis</i> (Rathbun, 1902)		+	+
	11. <i>Metapenaeopsis</i> sp.	+	+	+
	12. <i>Metapenaeopsis toloensis</i> Hall, 1962		+	+
	13. <i>Metapenaeus</i> sp.	+	+	+
	14. <i>Trachypenaeus</i> sp.		+	+
7. Stenopodidae (Họ tôm biển chân hẹp)	15. <i>Stenopus</i> sp.	+		+
8. Atyidae (Họ tép biển)	16. <i>Caridina multidentata</i> Stimpson, 1860	+		+
	17. <i>Caridina</i> sp.	+		+
9. Hippolytidae (Họ tôm mắt dài)	18. <i>Eretmocaris</i> sp.	+	+	+
	19. <i>Eualus leptognathus</i> (Stimpson, 1860)	+		+
	20. <i>Tozeuma lanceolatum</i> Stimpson, 1860	+		+
	21. <i>Tozeuma</i> sp.	+	+	+
	22. <i>Ancylomenes holthuisi</i> (Bruce, 1969)		+	+
10. Palaemonidae (Họ tôm gai)	23. <i>Leander</i> sp.	+	+	+
	24. <i>Palaemon</i> sp.		+	+
	25. <i>Periclimenes perturbans</i> Bruce, 1978	+	+	+
	26. <i>Periclimenes</i> sp.	+	+	+
	27. <i>Stegopontonia</i> sp.		+	+
	28. <i>Urocaridella urocaridella</i> (Holthuis, 1950)	+		+
	29. <i>Urocaridella</i> sp.		+	+
	30. <i>Chlorotocella gracilis</i> Balss, 1914	+	+	+
11. Pandalidae (Họ tôm chì)	31. <i>Chlorotocella</i> sp.	+	+	+
	32. <i>Chlorotocella spinicaudus</i> (Edwards, 1837)	+		+
	33. <i>Heterocarpus</i> sp.	+	+	+
	34. <i>Plesionika edwardsii</i> (Brandt, 1851)	+	+	+
	35. <i>Plesionika ortmanni</i> Doflein, 1902		+	+
	36. <i>Plesionika</i> sp.	+	+	+
	37. <i>Procleus levicarina</i> (Spence Bate, 1888)	+		+

Họ	Tên khoa học	Đông Bắc	Tây Nam	Chung
12. Nephropidae (Họ tôm hùm)	Nephropidae	+		+
	38. <i>Scyllarus rugosus</i> H. Milne Edwards, 1837		+	+
13. Scyllaridae (Họ tôm vồ)	39. <i>Scyllarus</i> sp.		+	+
	40. <i>Thenus orientalis</i> (Lund, 1793)	+	+	+
	41. <i>Leptochela gracilis</i> Stimpson, 1860	+	+	+
	42. <i>Leptochela</i> sp.		+	+
14. Pasiphaeidae (Họ tôm kính)	43. <i>Leptochela sydniensis</i> Dakin & Colefax, 1940	+	+	+
	44. <i>Parapasiphae sulcatifrons</i> Smith, 1884			+
15. Alpheidae (Họ tôm gõ mõ)	45. <i>Alpheus</i> sp.	+	+	+
	46. <i>Synalpheus neomeris</i> (De Man, 1897)		+	+
16. Callianassidae (Họ tôm thần biển)	47. <i>Callianassa</i> sp.	+	+	+
17. Crangonidae (Họ tôm rồng)	Crangonidae	+	+	+
18. Glyphocrangonidae (Họ tôm rồng chạm trổ)	48. <i>Glyphocrangon</i> sp.	+	+	+
	49. <i>Lysmata seticaudata</i> (Risso, 1816)		+	+
19. Lysmatidae (Họ tôm càng đỏ)	50. <i>Lysmata</i> sp.	+	+	+
	51. <i>Lysmata vittata</i> (Stimpson, 1860)		+	+
20. Processidae (Họ tôm biển cạn)	52. <i>Processa japonica</i> (de Haan, 1849)	+	+	+
	53. <i>Nikoides sibogae</i> De Man, 1918	+		+
	Tổng số họ	20	17	20
	Tổng số loài	36	42	53

Dựa vào số lượng 5 họ/nhóm họ tôm kinh tế gồm tôm he (Penaeidae), nhóm họ tôm tit (Squillidae, Odontodactylidae, Harpiosquillidae), họ tôm ống (Solienoceridae), họ tôm gai (Palaemonidae), họ tôm chì (Pandalidae) trên tổng số 20 họ tôm thu được để xem xét cấu trúc thành phần loài ấu trùng tôm, tôm con bắt gặp ở các gò đồi ngầm ngoài khơi khu vực Đông Nam Bộ (Hình 3). Cấu trúc các họ tôm kinh tế có sự biến động khác nhau ở cả 2 mùa gió, các họ tôm kinh tế mùa gió Đông Bắc (53%) chiếm tỷ lệ cao hơn mùa gió Tây Nam (40%). Phân theo họ cho thấy, họ tôm he

có sự biến động lớn ở 2 mùa gió Đông Bắc với 10%, trong khi đó mùa gió Tây Nam chỉ chiếm 2% trong tổng số các họ tôm. Tương tự với họ tôm he, nhóm họ tôm tit và họ tôm ống cũng có tỷ lệ số lượng cá thể bắt gặp cao ở mùa gió Đông Bắc và thấp ở mùa gió Tây Nam (Hình 3). Các họ tôm chì và họ tôm gai tuy có sự biến động ở 2 mùa gió, nhưng không có sự khác biệt quá lớn. Họ tôm gai mùa gió Đông Bắc chiếm 23% và mùa gió Tây Nam chiếm 22%, họ tôm chì mùa gió Đông Bắc chiếm 6% thấp hơn mùa gió Tây Nam (8%).



Hình 3. Tỷ lệ % các họ ấu trùng tôm, tôm con có giá trị kinh tế theo mùa gió

3.2. Mật độ ấu trùng tôm-tôm con

Mật độ trung bình ATT-TC khu vực nghiên cứu đạt 546 ± 12 cá thể/1000m³ nước biển, trong đó mùa gió Đông Bắc đạt 659 ± 15 cá thể/1000m³ cao hơn mùa gió Tây Nam đạt 433 ± 8 cá thể/1000m³. Xét theo từng khu vực gò đồi cho thấy, mật độ ATTTC gò đồi S15 cao nhất so với gò S13 và S14 với mùa gió Đông Bắc đạt 1.130 ± 29

cá thể/1000m³ cao hơn mùa gió Tây Nam đạt 648 ± 12 cá thể/1000m³ ($P < 0,05$). Gò S14 mùa gió Đông Bắc đạt 571 ± 13 cá thể/1000m³ cao hơn mùa gió Tây Nam (571 ± 13 cá thể/1000m³), trong khi đó ở gò đồi S13 mật độ trung bình mùa gió Đông Bắc (277 ± 6 cá thể/1000m³) thấp hơn mùa gió Tây Nam (310 ± 9 cá thể/1000m³) (Bảng 2).

Bảng 2. Mật độ trung bình (cá thể/1000m³) của một số họ tôm kinh tế (Mean $\pm$ SE)

Họ	Đông Bắc			Chung ĐB	Tây Nam			Chung TN	Chung
	S13	S14	S15		S13	S14	S15		
Harpiosquillidae	5 $\pm$ 1	22 $\pm$ 0	25 $\pm$ 6	17 $\pm$ 4	5 $\pm$ 0	9 $\pm$ 4	7 $\pm$ 3	12 $\pm$ 4	
Odontodactylidae	3 $\pm$ 0	11 $\pm$ 3	23 $\pm$ 4	12 $\pm$ 3	18 $\pm$ 7	6 $\pm$ 1	35 $\pm$ 20	19 $\pm$ 9	16 $\pm$ 6
Squillidae	5 $\pm$ 1	27 $\pm$ 10	26 $\pm$ 7	19 $\pm$ 5	7 $\pm$ 2	5 $\pm$ 1	31 $\pm$ 12	14 $\pm$ 7	17 $\pm$ 6
Palaemonidae	55 $\pm$ 12	119 $\pm$ 34	191 $\pm$ 41	122 $\pm$ 21	46 $\pm$ 6	46 $\pm$ 7	107 $\pm$ 21	66 $\pm$ 8	94 $\pm$ 15
Pandalidae	15 $\pm$ 4	22 $\pm$ 5	92 $\pm$ 17	43 $\pm$ 9	18 $\pm$ 4	15 $\pm$ 2	30 $\pm$ 6	21 $\pm$ 3	32 $\pm$ 6
Penaeidae	9 $\pm$ 2	41 $\pm$ 13	9 $\pm$ 2	20 $\pm$ 6	23 $\pm$ 3	25 $\pm$ 3	40 $\pm$ 4	29 $\pm$ 2	25 $\pm$ 4
Scyllaridae	3 $\pm$ 0	3 $\pm$ 0	13 $\pm$ 0	6 $\pm$ 0	5 $\pm$ 0	5 $\pm$ 1	7 $\pm$ 0	6 $\pm$ 0	6 $\pm$ 0
Sergestidae	7 $\pm$ 1	9 $\pm$ 2	4 $\pm$ 2	7 $\pm$ 1	5 $\pm$ 0	7 $\pm$ 3	5 $\pm$ 0	6 $\pm$ 0	6 $\pm$ 1
Solenoceridae	7 $\pm$ 2	24 $\pm$ 5	83 $\pm$ 0	38 $\pm$ 8	14 $\pm$ 5	27 $\pm$ 5	20 $\pm$ 9	20 $\pm$ 9	29 $\pm$ 9
Chung kinh tế	109 $\pm$ 5	277 $\pm$ 11	465 $\pm$ 19	284 $\pm$ 11	136 $\pm$ 8	142 $\pm$ 7	283 $\pm$ 4	190 $\pm$ 4	237 $\pm$ 7
Chung ít kinh tế	168 $\pm$ 7	294 $\pm$ 15	664 $\pm$ 38	375 $\pm$ 19	174 $\pm$ 10	52 $\pm$ 4	365 $\pm$ 18	243 $\pm$ 12	309 $\pm$ 15
Chung	277 $\pm$ 6	571 $\pm$ 13	1130 $\pm$ 29	659 $\pm$ 15	310 $\pm$ 9	194 $\pm$ 6	648 $\pm$ 12	433 $\pm$ 8	546 $\pm$ 12

Ghi chú: ĐB là Đông Bắc, TN là Tây Nam

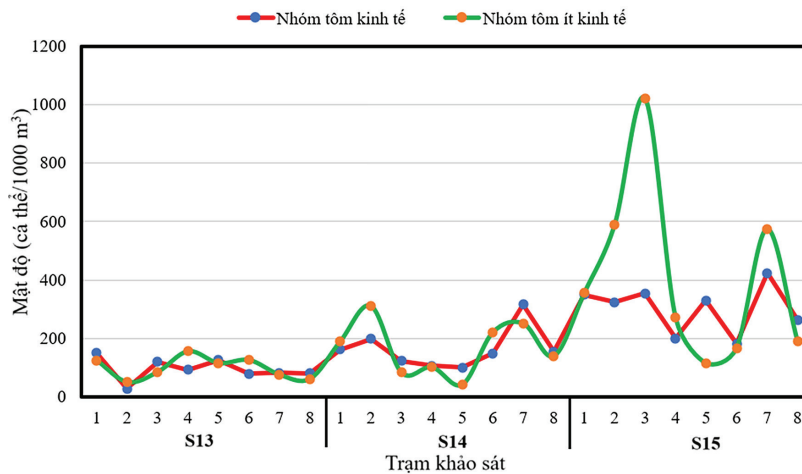
Từ bảng 2 cho thấy mật độ trung bình ATTTC nhóm tôm kinh tế (237 ± 7 cá thể/1000m³) thấp hơn nhóm tôm ít kinh tế (309 ± 15 cá thể/1000m³) theo mùa gió và theo từng khu vực gò đồi. Xét theo họ, mật độ trung bình họ tôm gai (94 ± 15 cá thể/1000m³) cao nhất so với các họ tôm kinh tế khác với mùa gió Đông Bắc đạt 122 ± 21 cá thể/1000m³ và mùa gió Tây Nam đạt 66 ± 8 cá

thể/1000m³, tiếp đó là họ tôm chỉ (32 ± 6 cá thể/1000m³), họ tôm ống (29 ± 9 cá thể/1000m³), họ tôm he (25 ± 4 cá thể/1000m³). Các họ tôm kinh tế khác có mật độ trung bình trong khoảng 6-17 cá thể/1000m³.

Đóng vai trò quan trọng trong nghề khai thác tôm thương mại hiện nay là nhóm tôm kinh tế với các họ tôm he (Penaeidae) và nhóm

họ tôm tít (Squillidae, Odontodactylidae và Harpiosquillidae), tôm chì (Pandalidae)... vì chúng là những đối tượng được khai thác có chủ đích và mong đợi ngoài nhóm chân đầu (các loài mực, bạch tuộc) trong nghề lưới kéo tôm truyền thống. Hình 4 minh họa cho mật độ phân bố của nhóm tôm kinh tế và ít có giá trị kinh tế theo không gian thu mẫu. Mật độ trung bình ATTTC nhóm tôm kinh tế và nhóm tôm ít có giá trị kinh

tế phân bố tương đối đồng đều ở khu vực gò đồi S13. Khu vực gò đồi S14, nhóm tôm kinh tế và ít có giá trị kinh tế có mật độ cao ở các trạm 1,2,6,7,8 và mật độ thấp ở các trạm 3,4,5, đồng thời có mật độ phân bố tương đối đồng đều nhau. Khu vực S15 mật độ ATTTC cao nhất so với các khu vực gò đồi S13 và S14, mật độ có sự khác nhau ở trạm và theo nhóm tôm (Hình 4).

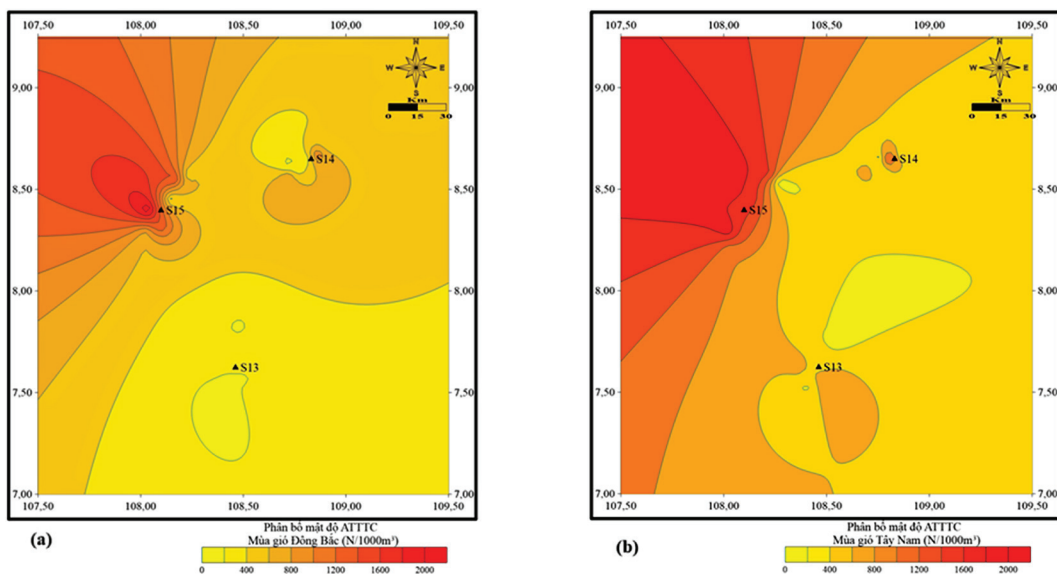


Hình 4. Mật độ trung bình nguồn giống họ tôm kinh tế và họ tôm ít có giá trị kinh tế (cá thể/1000m³) theo các trạm khảo sát.

3.3. Phân bố ấu trùng tôm-tôm con

Phân bố nguồn giống ATTTC theo mùa gió

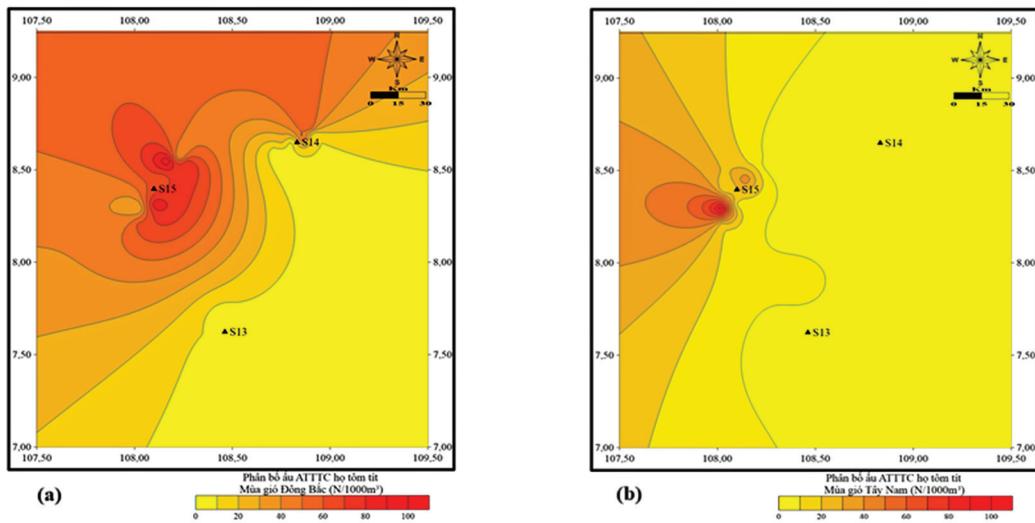
ở các khu vực gò đồi nằm ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ được trình bày ở Hình 5.



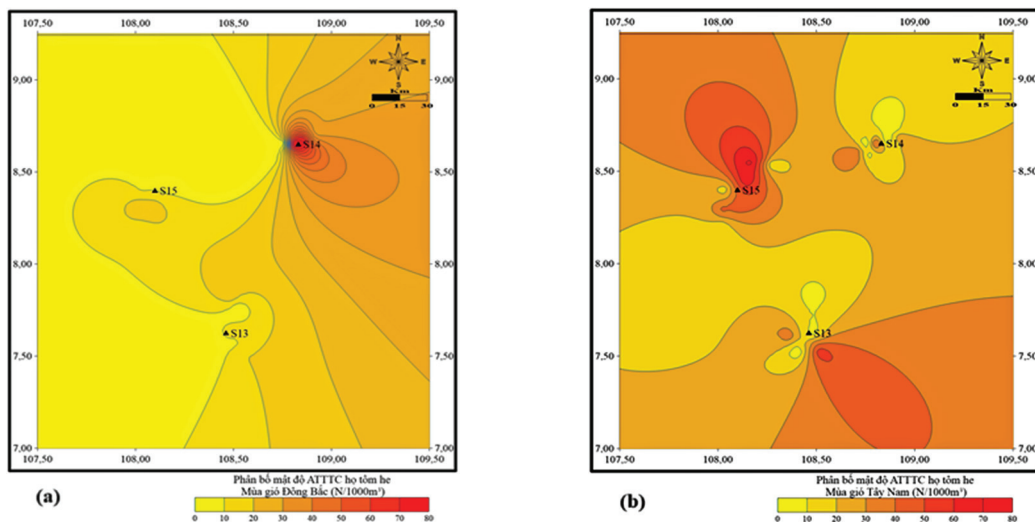
Hình 5. Phân bố ấu trùng tôm-tôm con mùa gió Đông Bắc (a) và mùa gió Tây Nam (b) ở các khu vực gò đồi ngầm

Mùa gió Đông Bắc, ATTTC phân bố chủ yếu khu vực phía Tây Bắc gò đồi S15 với mật độ lớn hơn $1500 \text{ cá thể}/1000\text{m}^3$, phía Đông Nam với mật độ phân bố thấp hơn, dưới $1500 \text{ cá thể}/1000\text{m}^3$. Trái ngược với gò S15, gò S14 phân bố ấu trùng tôm, tôm con với mật độ $500\text{-}1000 \text{ cá thể}/1000\text{m}^3$ tập trung phía Đông Nam của gò và mật độ thấp dưới $500 \text{ cá thể}/1000\text{m}^3$ phân bố phía Tây Bắc. Mùa gió Tây Nam, ATTTC phân bố mật độ cao chủ yếu phía Tây Tây Bắc gò đồi S15, và mật độ thấp phân bố phía Đông Nam. Gò S13 và S14 mật độ phân bố tương đối đồng đều xung quanh khu vực gò, với mật độ phân bố thấp dưới $600 \text{ cá thể}/1000\text{m}^3$ (Hình 5). Phân bố các họ tôm tít, họ tôm he, họ tôm gai, họ tôm chì được trình bày chi tiết theo mùa gió.

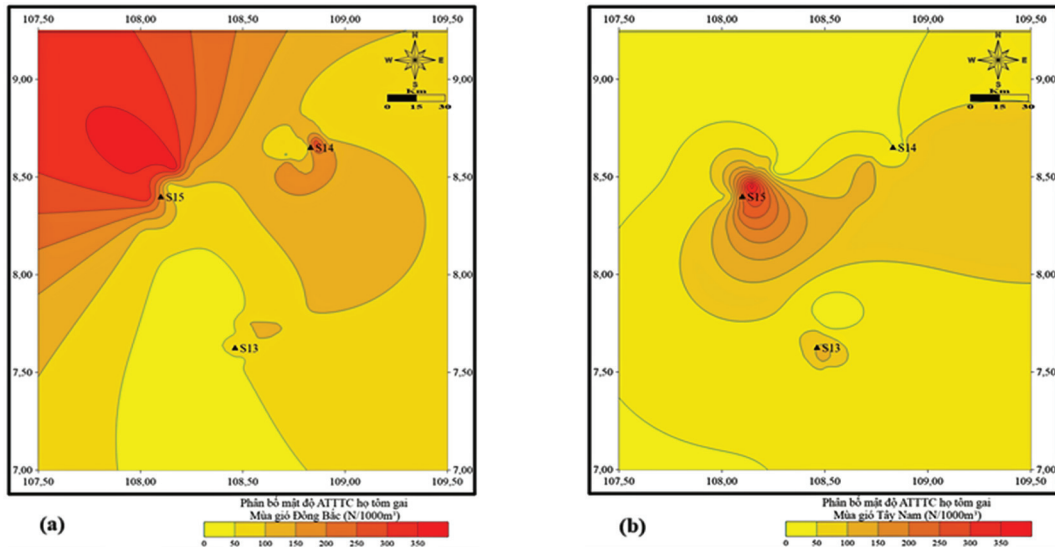
Nhóm họ tôm tít mùa gió Đông Bắc chủ yếu phân bố khu vực trung tâm gò, mùa gió Tây Nam với mật độ thấp hơn, có xu hướng dịch chuyển phía Tây Nam của gò S15 (Hình 6). Họ tôm he mùa gió Đông Bắc phân bố chủ yếu khu vực gò S14, tuy nhiên vào mùa gió Tây Nam chúng có xu hướng phân bố chủ yếu khu vực gò S15 và S13 (Hình 7). Họ tôm gai chủ yếu phân bố khu vực gò S15 với mật độ cao, trong khi đó gò S14 và S13 phân bố thấp hơn và tương đối đồng đều nhau (Hình 8). Họ tôm chì mùa gió Đông Bắc chủ yếu phân bố khu vực phía Tây gò S15 mật độ cao, mùa gió Tây Nam chủ yếu phân bố phía Bắc khu vực gò S15 và phía Đông Nam gò S13 (Hình 9).



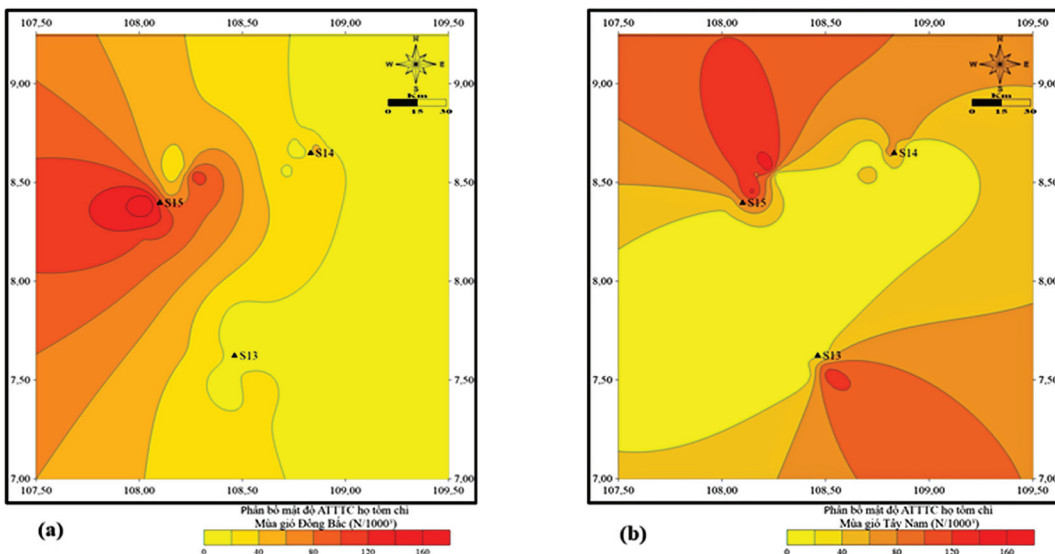
Hình 6. Phân bố ấu trùng tôm, tôm con nhóm họ tôm tít mùa gió Đông Bắc (a) và mùa gió Tây Nam (b) ở các gò đồi ngầm.



Hình 7. Phân bố ấu trùng tôm, tôm con họ tôm he mùa gió Đông Bắc (a) và mùa gió Tây Nam (b) ở các gò đồi ngầm.



Hình 8. Phân bố ấu trùng tôm, tôm con họ tôm gai mùa gió Đông Bắc (a) và mùa gió Tây Nam (b) ở các gò đồi ngầm.



Hình 9. Phân bố ấu trùng tôm, tôm con họ tôm chì mùa gió Đông Bắc (a) và mùa gió Tây Nam (b) ở các gò đồi ngầm.

3.4. Khu vực tập trung nguồn giống ấu trùng tôm, tôm con

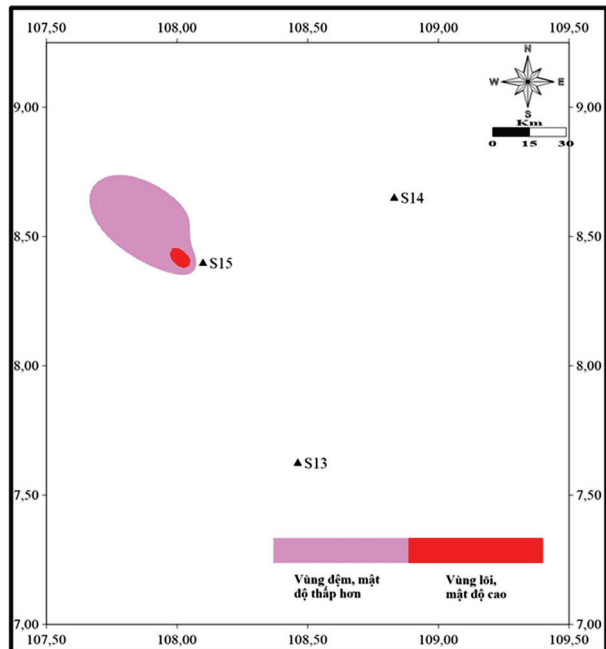
Mật độ sử dụng để xác định các khu vực tập trung nguồn giống là những vùng có mật độ lớn hơn 5.000 cá thể/1000m³ và vùng đệm của chúng có mật độ trong khoảng 2.000-5.000 cá thể và đã được sử dụng trong nhiều nghiên cứu trước đây. Hiện nay vẫn chưa có những cơ sở để xác định chính xác ngưỡng mật độ cụ thể

để xác định đó là vùng ương nuôi tự nhiên của nguồn giống. Vì hầu hết các loài tôm thuộc họ tôm he thường giao vĩ và đẻ trứng ở ngoài khơi nơi có độ trong cao và độ muối ổn định, sau đó ấu trùng của chúng mới di chuyển theo thủy triều vào vùng nước ven bờ để sinh trưởng và phát triển. Do vậy các vùng tập trung nguồn giống trong nghiên cứu này và các nghiên cứu trước đây đối với tôm được hiểu là khu vực

trong nuôi tự nhiên của chúng. Tuy nhiên, từ trước đến nay chưa có nghiên cứu nào trong khu vực biển Việt Nam với độ sâu 100m nước, để có cơ sở nghiên cứu so sánh, xác định ngưỡng phân bố tập trung. Do vậy, trong 2 đợt điều tra tại các gò đồi thuộc khu vực xa bờ Đông Nam Bộ, với độ sâu từ 65m đến 123m, chúng tôi chỉ

dựa vào khu vực có mật độ phân bố cao nhất để xác định ngưỡng khu vực tập trung nguồn giống. Ngoài ra, nguồn số liệu sử dụng trong nghiên cứu này nằm trong 2 đợt điều tra mùa gió Đông Bắc và Tây Nam, nên khu vực phân bố tập trung nguồn giống chỉ thể hiện tính hiện trạng tại thời điểm điều tra.

Xét trên tổng thể phân bố nguồn giống chung cho cả 3 gò đồi, mật độ phân bố cao nhất đạt 1.350 cá thể/1000m³ ở vùng phía Tây khu vực gò đồi S15 với phạm vi hẹp (vùng lõi), đồng thời một phạm vi tương đối rộng bao phủ xung quanh vùng lõi với mật độ thấp hơn dưới 1.350 cá thể/1000m³ (vùng đệm). Có thể nhận định đây là khu vực tập trung nguồn giống của các khu vực gò đồi ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ (Hình 10).



Hình 10. Khu vực tập trung nguồn giống các gò đồi ngầm ngoài khơi Đông Nam Bộ

3.5. Thảo luận

Trong cùng thời điểm và khu vực khảo sát, bên cạnh lưới kéo ấu trùng tôm được đề cập ở trên với 53 taxon của ATTTC được xác định, nguồn lợi tôm khu vực nghiên cứu cũng được xác định bằng lưới kéo cá và lưới kéo động vật đáy. Kết quả thu được từ hai loại lưới này xác định được 20 loài thuộc 10 họ, đa số các loài thuộc nhóm tôm có giá trị kinh tế, chỉ có 1 số loài kích thước nhỏ ít giá trị kinh tế thu được trong lưới kéo động vật đáy [8, 9]. Một số họ tôm kinh tế điển hình như họ tôm he, nhóm họ tôm tít, họ tôm chì, thường có kích thước lớn, có giá trị kinh tế, và chiếm tỷ lệ sản lượng nhất định trong nghề lưới kéo tôm và lưới kéo cá. Hai đợt điều tra nguồn lợi bằng lưới kéo đáy cá và lưới kéo động vật đáy diễn ra cùng thời điểm

với lưới kéo nguồn giống ấu trùng tôm bắt gặp 2 họ tôm tít với 2 loài, họ tôm vồ 1 họ 2 loài, họ tôm ống 1 họ 1 loài, họ tôm hùm 1 họ 1 loài [8, 9] có sự sai khác với số họ loài thu được trong lưới nguồn giống. Họ tôm he trong các đợt điều tra nguồn lợi thu được 7 loài tôm có giá trị kinh tế như *Metapenaeopsis dalei*, *M. mogiensis*, *M. toloensis*, *Trachypenaeus sedili*, *T. longipes* [8, 9], tuy nhiên trong nguồn giống ngoài 4 loài tôm he xác định được đến loài còn có các taxon xác định được đến giống gồm *Trachypenaeus*, *Metapenaeus*, *Metapenaeopsis* (Bảng 1). Họ tôm chì là một trong những họ tôm kinh tế, đều bắt gặp trong 2 đợt điều tra nguồn lợi các loài *Plesionika lophotes* và *P. ortmanni* [8, 9]. Đây là những loài tôm phân bố vùng biển nước sâu, đối tượng khai thác cho các nghề

lưới kéo vùng biển xa bờ, tuy nhiên, trong phân tích mẫu nguồn giống xác định được 8 loài (Bảng 1). Họ tôm gai xác định được 8 loài như *Ancylomenes holthuisi*, *Periclimenes perturbans*, *Urocaridella urocaridella*... tuy nhiên trong các đợt điều tra nguồn lợi không thu được cá thể tôm gai nào. Sự đa dạng loài khác nhau có thể giải thích bởi kích thước mắt lưới lưới thu mẫu là khác nhau, đồng thời các loài thu được trong nguồn giống đa số là kích thước nhỏ, chúng chỉ đóng vai trò là mắt xích trong chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái, không có giá trị kinh tế thương mại... Các họ tôm ít có giá trị kinh tế tuy chiếm tỷ lệ số lượng lớn trong cấu trúc các họ tôm (47% mùa gió Đông Bắc và 60% mùa gió Tây Nam, (Hình 3), nhưng chúng thường có kích thước nhỏ, chỉ đóng vai trò duy trì cân bằng hệ sinh thái hoặc đóng vai trò mắt xích trong chuỗi thức ăn của các loài hải sản. Một số họ tôm có kích thước tương đối lớn và thường bắt gặp trong các nghề lưới kéo đơn tôm như họ tôm gõ mõ, tuy nhiên chúng chỉ chiếm tỷ lệ sản lượng rất thấp và ít có giá trị thương mại [20].

Một số nghiên cứu trước đây tại Việt Nam cũng đã công bố thành phần loài tôm bắt gặp trong các đợt điều tra của một số vùng biển. Đa dạng loài thu được trong nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Trần Văn Cường công bố ở vùng biển vịnh Bắc Bộ ghi nhận 18 họ, 53 loài ở các trạm thu mẫu mặt rộng [19]. Số lượng họ loài ATTTC thu được trong nghiên cứu này ít đa dạng hơn so với nghiên cứu của Từ Hoàng Nhân và Phạm quốc Huy ở vùng biển phía nam Việt Nam với 60 loài/nhóm loài tôm nằm trong 37 giống thuộc 22 họ khác nhau [17]. Tuy nhiên, số lượng họ loài bắt gặp trong nghiên cứu này có sự đa dạng hơn vùng biển Tây Nam Bộ thu được trong nghiên cứu của Từ Hoàng Nhân và Phạm Quốc Huy với 25 loài/nhóm loài thuộc 20 giống nằm trong 15 họ [18]. Sự sai khác về thành phần loài khảo sát có thể đến từ nhiều yếu tố như điều kiện tự nhiên, môi trường cũng như các yếu tố thời gian, phạm vi thu mẫu, tần suất lặp lại.

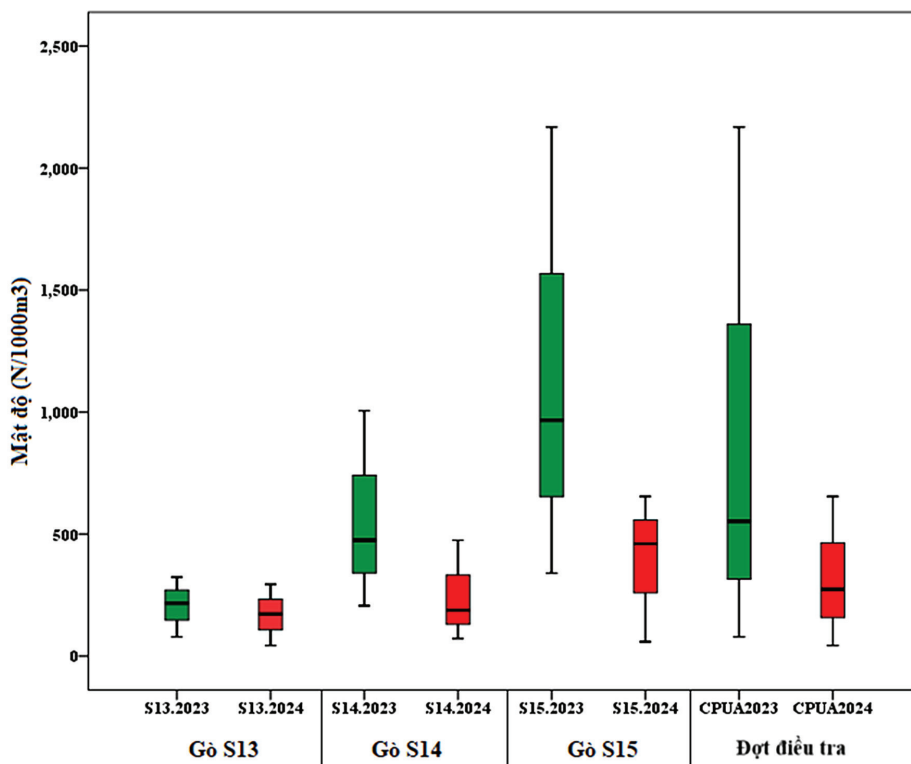
Sự xuất hiện của các loài tôm theo mùa gió

Đông Bắc và mùa gió Tây Nam cũng liên quan chặt chẽ tới đặc điểm sinh học các họ tôm. Một số nghiên cứu trước đây cho thấy một số loài thuộc họ tôm he chưa trưởng thành di cư từ vùng nước nông, bãi triều ra vùng nước sâu vào khoảng tháng 10 tới tháng 12 [14]. Điều này giải thích cho việc ấu trùng tôm, tôm con nhiều loài thuộc họ tôm he ghi nhận trong lưới kéo ấu trùng tôm mùa gió Tây Nam (tháng 4) nhưng không bắt gặp trong mùa gió Đông Bắc (tháng 10) vì đây là thời điểm chúng bắt đầu giai đoạn di cư. Ngược lại, nhiều loài thuộc họ tôm gai, tôm chì lại ghi nhận các cá thể có kích thước nhỏ vào mùa gió Đông Bắc mà không bắt gặp trong đợt khảo sát vào mùa gió Tây Nam vì đây là tháng có nhiệt độ thấp trong năm, thuận lợi cho sự sinh sản của các loài thuộc họ tôm này. Tuy nhiên, cần có các nghiên cứu sâu hơn về mùa vụ sinh sản của các loài tôm tại Việt Nam để làm rõ vấn đề này. Bên cạnh đó, đối với các loài thuộc họ tôm he, yếu tố độ sâu mức nước, hàm lượng bùn trong trầm tích và độ bằng phẳng của nền đáy cũng đã được chứng minh ảnh hưởng tới sự phân bố của chúng [6]. Các loài thuộc họ tôm moi có kích thước nhỏ, tuổi thọ ngắn, sinh sản vào 2 mùa trong 1 năm do đó bắt gặp ở hầu hết các gò đồi trong các thời điểm khảo sát khác nhau.

Sự sai khác giữa mật độ trung bình gò S15 với gò S14 và S13 có thể là do độ sâu ở các gò. Cụ thể, độ sâu gò S15 là thấp nhất (68-80m) so với 2 gò còn lại với độ sâu từ 100m nước. Ấu trùng tôm, tôm con, của các loài có xu hướng phân bố gần bờ, với các điều kiện dinh dưỡng phù hợp cho sự phát triển của chúng. Trong khi đó, các gò đồi nằm trong vùng khảo sát có độ sâu tương đối lớn, trạm có độ sâu thấp nhất là 68m. Các điều kiện môi trường ánh sáng, động thực vật phù du, vốn là các nguồn thức ăn cho các loài ấu trùng tôm, tôm con không đủ duy trì sinh khối, từ đó hạn chế sự phân bố của các loài tôm sinh trưởng và phát triển. Mật độ trung bình ấu ATTTC thu được trong đợt điều tra MGĐB (695 ± 15 cá thể/1000m³) cao hơn đợt điều tra MGTN (546 ± 12 cá thể/1000m³). Sự sai khác thể hiện rõ rệt ở từng khu vực gò đồi và từng đợt

điều tra (Hình 11). Cụ thể, khu vực gò đồi S13 trong đợt điều tra MGĐB với mật độ 277 ± 6 cá thể/1000m³, tuy nhiên đến đợt điều tra MGTN mật độ tăng lên 310 ± 9 cá thể/1000m³. Đợt điều tra MGĐB, mật độ ấu trùng tôm, tôm con gò S14 đạt 571 ± 13 cá thể/1000m³, đến đợt điều tra MGTN, mật độ giảm xuống hơn 50% chỉ còn 194 ± 6 cá thể/1000m³. Gò đồi S15 ở cả 2 đợt điều tra thường có mật độ phân bố cao nhất, với 1.130 ± 29 cá thể/1000m³ nước biển trong đợt điều tra MGĐB, giảm xuống 50% chỉ còn 648 ± 12 cá thể/1000m³ nước biển. Sự sai khác

về mật độ ATTTTC có thể được giải thích bởi sự sai khác về mặt thời gian, môi trường phân bố loài, điều kiện dinh dưỡng từng gò đồi. Hai đợt điều tra được thực hiện với hai mùa gió khác nhau, dẫn đến sự phân bố số lượng họ, số lượng loài và số lượng cá thể là khác nhau. Hơn nữa, đây chỉ là so sánh mang tính chất hiện trạng tại thời điểm điều tra, với mỗi mùa gió chỉ có 1 đợt, do vậy cần có những đợt điều tra tiếp theo đảm bảo lặp lại thời gian thu mẫu để có được kết quả tốt nhất cho vùng biển nghiên cứu.



Hình 11. Mật độ trung bình ấu trùng tôm, tôm con ở các khu vực gò đồi ngầm

Mật độ trung bình ATTTTC họ tôm he đạt 25 cá thể/1000m³, kết quả nghiên cứu tương đồng với nghiên cứu của Từ Hoàng Nhân và Phạm Quốc Huy, tôm con của họ tôm he phân bố ở rất ít ở vùng nước sâu, xa bờ với mật độ phổ biến nhỏ hơn 100 cá thể/1000m³ nước mà chủ yếu tập trung ở vùng nước nông ven bờ và xung quanh các đảo [17]. Điều này phản ánh quy luật di cư sinh sản trong vòng đời của chúng. Tương tự, mật độ các họ tôm

kinh tế như họ tôm tít, họ tôm ống, họ tôm chì, họ tôm... đều thấp hơn so với nghiên cứu của Từ Hoàng Nhân đã chỉ ra ở vùng biển ven bờ Đông Nam Bộ. Các loài tôm thường đẻ trứng ngoài biển, sau đó ấu trùng và tôm con theo nước thủy triều vào các cửa sông, bãi sù, rừng được ngập nước giàu thức ăn để sinh trưởng, khi đã trưởng thành chúng trở ra biển [6, 14, 15]. Các gò đồi ngầm là khu vực có tính đa dạng sinh học cao bao gồm các loài có giá trị

thương mại hoặc giáp xác, nơi cư trú cho các loài di cư, và là nơi lưu trữ, bổ sung các loài cá, giáp xác cho khu vực biển sâu [2, 3, 13]. Như vậy, có thể nhận định một số khu vực gò đồi ngầm ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ là khu vực nguồn giống trung chuyển, bổ sung cho vùng biển ven bờ Đông Nam Bộ Việt Nam.

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 53 taxon của ấu trùng tôm, tôm con thuộc 20 họ, trong đó 28 taxon xác định được đến loài, 25 taxon xác định được đến giống, còn lại chỉ xác định được đến họ. Cấu trúc các họ tôm kinh tế có sự biến động khác nhau ở cả 2 mùa gió, các họ tôm kinh tế mùa gió Đông Bắc (53%) chiếm tỷ lệ cao hơn mùa gió Tây Nam (40%).

Mật độ trung bình ATTTC khu vực gò đồi ngầm ngoài khơi vùng biển Đông Nam Bộ đạt 546 ± 12 cá thể/1000m³ nước biển, trong đó mùa gió Đông Bắc đạt 659 ± 15 cá thể/1000m³ cao hơn mùa gió Tây Nam đạt 433 ± 8 cá thể/1000m³.

Mật độ trung bình ATTTC nhóm tôm kinh tế (237 ± 7 cá thể/1000m³) thấp hơn nhóm tôm ít kinh tế (309 ± 15 cá thể/1000m³) theo mùa gió và theo từng khu vực gò đồi, đồng thời mật độ ATTTC gò đồi S15 cao nhất so với các gò S14 và S13. Phân bố mật độ ATTTC tập trung chủ yếu khu vực gò đồi S15 với độ sâu thấp nhất so với các gò S13 và S14.

Cần tiếp tục thực hiện các đợt điều tra nguồn lợi, nguồn giống ở các khu vực gò đồi ngầm để có dữ liệu nghiên cứu sâu hơn về nguồn lợi, nguồn giống và vai trò sinh thái của các loài tôm, từ đó áp dụng các kết quả này vào quy hoạch bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được hoàn thành với sự hỗ trợ nguồn số liệu từ Dự án cấp Bộ “Điều tra tổng thể đa dạng sinh học và nguồn lợi hải sản tại các bãi cạn, gò đồi ngầm ở vùng biển Việt Nam phục vụ công tác bảo tồn và phát triển bền vững ngành thủy sản Việt Nam”

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baez, P. (1985), “Key to the families of decapod crustacean larvae collected off northern Chile during an El Nino event”, *Invest. Mar. Valparaíso*, (25), pp. 167-176.
2. Cartes, J.E., Papiol, V., Frutos, I., Macpherson, E., González-Pola, C., Punzón, A., & Serrano, A. (2014), *Distribution and biogeographic trends of decapod assemblages from Galicia Bank (NE Atlantic) at depths between 700 and 1800 m, with connexions to regional water masses*, Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 106, pp. 165-178.
3. Cartes, J.E., Rodríguez-Ribas, R., Papiol, V., Valeiras, X., & Serrano, A. (2021), *Biological condition and population structure of benthopelagic shrimps in the Galicia Bank (NE Atlantic): intra-and interspecific patterns*, Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 168, 103434.
4. Cook, H.L. (1966), “A generic key to the protozoan, mysis, and postlarval stages of the littoral Penaeidae of the northwestern Gulf of Mexico”, *US fish wild. Sero. Fish. Bull.*, (65), pp. 437-447.
5. Chace Jr, F.A. (1976), “Shrimps of the pasiphaeid genus Leptochela with descriptions of three new species (Crustacea: Decapoda: Caridea)”, *Smithson, contrib. Bol.*, (222), pp. 1-51, figs. 1-37.
6. Gribble, N.A., Wassenberg, T.J., & Burrige, C. (2007), “Factors affecting the distribution of commercially exploited penaeid prawns (shrimp)(Decapod: Penaeidae) across the northern Great Barrier Reef, Australia”, *Fisheries research*, 85(1-2), pp. 174-185.
7. Lindley, J.A. (2001), *Crustacea, Decapoda: Larvae, II. Dendrobrachiata (Aristeidae, Penaeidae, Solenoceridae, Sicyoniidae, Sergestidae, Luciferidae)*, ICES Identification Leaflets for Plankton.
8. Mai Công Nhuận (2023), *Hiện trạng nguồn lợi hải sản đánh được bằng lưới kéo đáy ở các khu vực bãi cạn, gò đồi ngầm năm 2023*, Báo cáo chuyên đề, Viện Nghiên cứu Hải sản, 36 trang.
9. Mai Công Nhuận (2024), *Hiện trạng nguồn lợi hải sản đánh được bằng lưới kéo đáy ở các khu*

- vực bãi cạn, gò đồi ngầm năm 2024, Báo cáo chuyên đề, Viện Nghiên cứu Hải sản, 34 trang.
10. Nguyễn Văn Chung, Đặng Ngọc Thanh & Phạm Thị Dự (2000), *Động vật chí Việt Nam. Phần 1. Tôm biển Penaeoidea, Nephropoidea, Palinuroidea, Gonodactyloidea, Lysiosquilloidea, Squilloidea*, 263 trang, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
 11. Nguyễn Văn Chung & Phạm Thị Dự (1995), *Danh mục tôm biển Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật.
 12. Nguyễn Văn Khôi & Nguyễn Văn Chung (2001), *ATLAS giáp xác vùng biển Việt Nam*, Trung tâm An toàn và Môi trường Dầu khí, Tổng Công ty Dầu khí Việt Nam.
 13. Parin, N.V., Mironov, A.N., & Nesis, K.N. (1997), “Biology of the Nazca and Sala y Gomez submarine ridges, an outpost of the Indo-West Pacific fauna in the eastern Pacific Ocean: composition and distribution of the fauna, its communities and history”, *In Advances in marine biology*, 32, pp. 145-242.
 14. Peixoto, U.I., Mello-Filho, A.S., Bentes, B., & Isaac, V.J. (2022), “Trawl fishing fleet operations used to illustrate the life cycle of the southern brown shrimp: insights to management and sustainable fisheries”, *Fishes*, 7(3), pp. 141.
 15. Phạm Ngọc Đăng (1987), “Nguồn lợi tôm ở vùng biển phía Nam Việt Nam”, *Tạp chí Thủy sản*, 1(7), tr. 10-13.
 16. Phạm Quốc Huy (2011), *Đánh giá hiện trạng và đề xuất các biện pháp bảo vệ trứng cá-cá con và ấu trùng tôm-tôm con ở vùng biển ven bờ Vịnh Bắc Bộ*. Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật, Viện Nghiên cứu Hải sản, 150 trang.
 17. Từ Hoàng Nhân & Phạm Quốc Huy (2014), “Thành phần loài và phân bố tôm con ở vùng biển ven bờ phía Nam Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 31, tr. 116-124.
 18. Từ Hoàng Nhân & Phạm Quốc Huy (2015), “Thành phần loài và phân bố của ấu trùng tôm, tôm con ở vùng biển ven bờ phía Tây Vịnh Bắc Bộ”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, Chuyên đề: Nghiên cứu Nghề cá biển, tr. 66-76.
 19. Trần Văn Cường (2020), *Điều tra tổng thể biến động nguồn lợi thủy sản ven biển Việt Nam từ năm 2017 đến 2020*, Báo cáo tổng kết khoa học, Viện Nghiên cứu Hải sản, 559 trang.
 20. Võ Trọng Thắng & Nguyễn Văn Giang (2023), “Đặc điểm nguồn lợi tôm ở vùng biển ven bờ Hải Phòng-Quảng Ninh”, *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 21(4), tr. 40-52.