

Bài báo khoa học

Nghiên cứu đặc điểm sinh học và phân bố ngư trường mực lá đại dương ở vùng biển Việt Nam

Nguyễn Văn Hương^{1*}, Vũ Văn Khương, Nguyễn Hoàng Minh¹, Phan Đăng Liêm¹, Nguyễn Văn Hải¹, Phan Thị Thùy Dương²

¹ Viện Nghiên cứu Hải sản; nvhuong0509@gmail.com; nhminh10@gmail.com; vvkhuong@rimf.org.vn; pdliem@rimf.org.vn; nvhai@rimf.org.vn

² Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM; pttduong@hcmunre.edu.vn

*Tác giả liên hệ: nhminh10@gmail.com; Tel: +84-989085715

Ban biên tập nhận bài: 25/9/2024; Ngày phản biện xong: 18/11/2024; Ngày đăng bài: 25/4/2025

Tóm tắt: Mực lá đại dương (*Thysanoteuthis rhombus*) là đối tượng ít được qua tâm nghiên cứu ở Việt Nam, nên các thông tin về phân bố và sinh học còn thiếu. Dựa trên 60 mẫu mực lá đại dương (*Thysanoteuthis rhombus*) được thu thập ngẫu nhiên trên tàu câu mực và số liệu sổ nhật ký khai thác từ 03 nghề (nghề câu cá ngừ đại dương, lưới chụp và câu tay mực) trong thời gian từ tháng 6 đến tháng 12 năm 2023. Bằng phương pháp phân tích, xử lý số liệu thường quy đã xác định được loài mực lá đại dương ở biển Việt Nam có phương trình tương quan chiều dài khối lượng tuân theo hàm mũ, với hệ số $a = 2 \times 10^{-5}$ và $b = 3,0895$. Thức ăn chủ yếu của mực lá trưởng thành là nhóm cá xương và nhóm chân đầu. Phép phân tích không gian từ sổ nhật ký khai thác đã xác định được ngư trường khai thác mực lá nằm ở vùng biển đặc quyền kinh tế của Việt Nam từ vĩ độ $8^{\circ}30' - 17^{\circ}00'N$ và kinh độ $108^{\circ}00' - 115^{\circ}00'E$. Ngư trường khai thác chính ở phía tây quần đảo Hoàng Sa đến khu vực Bắc Trung Bộ, khu vực giữa Biển, khu vực từ Đông Nam đảo Phú Quý và khu vực quần đảo Trường Sa.

Từ khóa: Mực lá đại dương; Ngư trường mực lá đại dương; Đặc điểm sinh học.

1. Mở đầu

Mực lá đại dương (*Thysanoteuthis rhombus*) là loài phân bố ở các vùng nước nhiệt đới và cận nhiệt đới nơi có độ sâu lớn hơn 400 m [1, 2]. Cá thể mực trưởng thành thường phân bố ở tầng nước từ 200-600 m vào ban ngày và di chuyển đến tầng nước phía trên sau khi mặt trời lặn, trong khi con non sống ở vùng nước nông hơn [3]. Loài mực này có thể phát triển chiều dài vây lưng đạt tới 100cm, khối lượng cao nhất đánh bắt được đạt 30 kg [3], thức ăn chính là cá, giáp xác, động vật thân mềm nhỏ [4]. Căn cứ vào số liệu sinh học và thông tin khai thác từ nghề cá, các nhà khoa học đã mô tả phân bố của chúng theo chiều rộng và chiều thẳng đứng như: ở vùng biển Nhật Bản [1, 5], ở vùng biển Philiphine [6], khu vực giữa Thái Bình Dương, biển Ả rập, Châu Úc ... mùa vụ khai thác chính ở Nhật từ tháng 2 đến 7 [7].

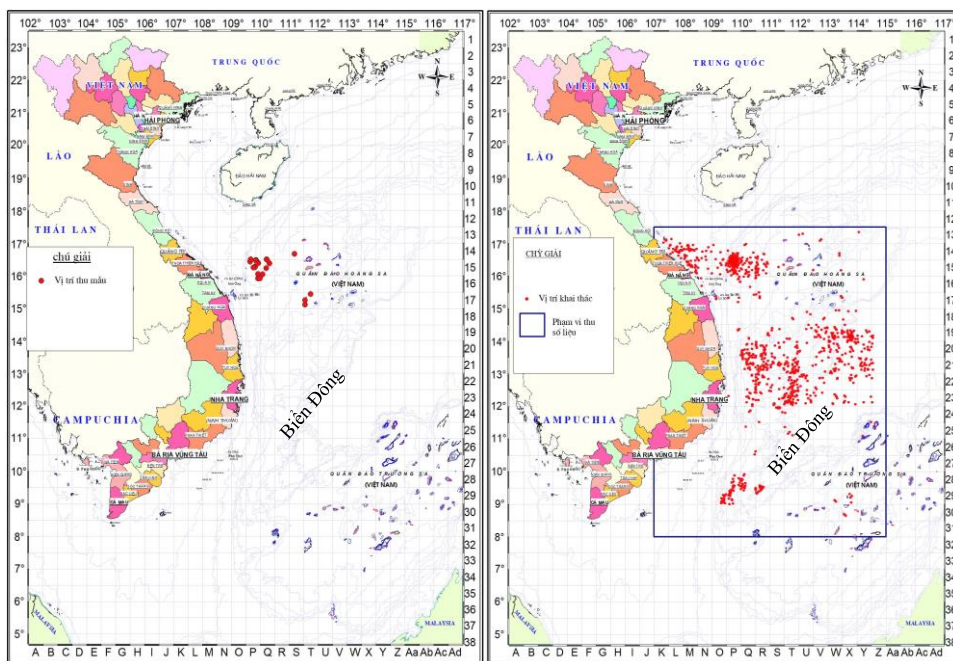
Ở Việt Nam, loài mực lá đại dương được ghi nhận thường xuyên bắt gặp trong các chuyến điều tra bằng nghề lưới rê và câu vàng ở vùng biển xa bờ miền Trung và giữa Biển Đông [8-10]. Do loài này không phải là đối tượng chính cần thu thập nghiên cứu nên không có nhiều thông tin về phân bố và đặc điểm sinh học. Tuy nhiên, kết quả tổng hợp từ các công trình trước đây cho thấy, loài mực lá ở nước ta chủ yếu được khai thác không chú ý từ các nghề như: nghề câu mực xà, câu cá ngừ đại dương và lưới chụp ở cá tỉnh miền trung từ Đà Nẵng đến Khánh Hoà [11, 12]. Thời gian khai thác mực lá nhiều nhất từ tháng 2 đến tháng 6 hàng năm.

Có thể nói, loài mực lá này ở nước ta còn ít được quan tâm nghiên cứu, nhất là thông tin về sinh học và phân bố của chúng. Căn cứ vào những vấn đề trên, chúng tôi đã dựa trên nguồn số liệu được thu thập ngẫu nhiên từ các chuyến giám sát khai thác và sổ nhật ký khai thác của nghề câu cá ngừ đại dương, nghề câu mực và nghề lưới chụp từ tháng 6-12/2023 tiến hành phân tích, tổng hợp nhằm góp phần bổ sung các thông tin về phân bố và sinh học của mực lá ở Việt Nam. Trong đó, đặc điểm sinh học mực lá là căn cứ để xác định mỗi câu, độ sâu thả câu còn phân bố làm cơ sở để xác định vùng khai thác chính, giúp đội tàu nâng cao khả năng khai thác.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu mẫu

- Phạm vi thu mẫu: được giới hạn từ 8°00' - 17°30'N và 107° - 115°00'E (Hình 1).
- Mẫu dạ dày của mực lá đại dương (*Thysanoteuthis rhombus*) được thu ngẫu nhiên từ các mẻ lưới trên tàu câu mực (Hình 1). Trước khi tiến hành giải phẫu để lấy dạ dày, các cá thể mực lá đại dương được cân khối lượng (W) với độ chính xác đến 1g, và đo chiều dài áo mực (ML) với độ chính xác 1 mm. Mẫu dạ dày sau khi thu được cố định và bảo quản trong dung dịch formol 10% để đưa về phân tích trong phòng thí nghiệm. Tổng số mẫu đo chiều dài là 60 mẫu và thu 26 mẫu dạ dày tại 20 mẻ (20 vị trí khác nhau) (Hình 1).
- Sổ nhật ký khai thác được thu từ đội tàu câu mực, cá ngừ đại dương từ Đà Nẵng đến Khánh Hoà ở một số cảng cá chỉ định. Sổ có các chỉ số về số tàu, thời gian khai thác, vị trí khai thác, sản lượng khai thác chung và sản lượng khai thác mực lá đại dương. Thời gian tiến hành thu từ tháng 6 đến tháng 12/2023. Tổng số tàu đã tham gia cung cấp sổ là 45 tàu, trong đó tàu câu mực: 30 sổ, tàu câu cá ngừ đại dương là 15 tàu. Bên cạnh đó còn sử dụng thêm 03 chuyến giám sát khai thác trên tàu lưới chụp được thu thập bởi nhiệm vụ: Điều tra ngư trường 2021-2023. Các chuyến giám sát khai thác được thực hiện 7/2023, 9/2023 và 11/2023.



Hình 1. Vị trí thu mẫu mực lá đại dương (bên trái: vị trí thu mẫu dạ dày, n =20; bên phải: vị trí khai thác từ sổ nhật ký khai thác).

2.2. Phân tích tại phòng thí nghiệm

- Xác định độ no: Độ no của dạ dày (*fullness index - FUI*) được xác định theo Nikolski [13], bao gồm: i) Bậc 0: không có thức ăn; ii) Bậc 1: có một ít thức ăn; iii) Bậc 2: Thức ăn chiếm 1/2 dạ dày; iv) Bậc 3: Lượng thức ăn trong dạ dày đầy nhưng vách dạ dày chưa nở to ra; v) Bậc 4: Dạ dày đầy thức ăn và nở căng ra.

- Xác định thành phần thức ăn:

Mẫu dạ dày được cắt dọc theo chiều dài dạ dày, phần thức ăn được cân với độ chính xác đến 1 mg và được giữ lại trên đĩa petri để phân tích. Làm loãng thức ăn bằng nước cất. Vật môi được phân nhóm, cân và đếm tần suất xuất hiện trong mẫu đó. Các loại vật môi bắt gặp trong dạ dày được xác định bậc phân loại thấp nhất có thể, tùy thuộc vào mức độ tiêu hoá. Các thao tác được thực hiện trên kính hiển vi soi nổi.

Thành phần thức ăn trong dạ dày của mực lá đại dương *Thysanoteuthis rhombus* thường bị phân mảnh trong các giai đoạn tiêu hóa khác nhau, do đó rất ít khi con mồi còn nguyên vẹn. Khi con mồi không còn nguyên vẹn thì việc xác định đối với nhóm động vật giáp xác có thể được phân loại dựa trên các mảnh xương ngoài, mắt và thịt màu hồng. Đối với con mồi là nhuyễn thể hai mảnh vỏ thì phần còn lại thường bao gồm các mảnh vỏ và các bó tơ bám. Động vật chân bụng được nhận dạng từ thịt và vỏ còn sót lại. Trong trường hợp của loài thuộc nhóm động vật chân đầu, việc nhận dạng được thực hiện bằng cách sử dụng răng mổ hoặc xúc tu.

Đối với các con mồi còn nguyên vẹn được định loại theo tài liệu phân loại của FAO [14, 15].

2.3. Tính một số chỉ số sinh học

- Tương quan chiều dài - khối lượng theo Pauly [16]: Được xác định bằng công thức:

$$W = a \times ML^b \quad (1)$$

Trong đó W là khối lượng mực lá (g); ML là chiều dài áo mực lá (mm).

- Xác định thói quen bắt mồi và chế độ ăn của mực lá đại dương

Tính toán chỉ số về con mồi (khối lượng và số lượng) theo Cortés [17], bao gồm:

+ Tỷ lệ dạ dày trống (vacuity index): $VI = (Es/Ts) \times 100$ (2)

Trong đó Es là số dạ dày trống rỗng (FUI = 0); Ts là tổng số mẫu dạ dày phân tích.

+ Tần suất xuất hiện của vật mồi i (*Occurance index*): $OI = (Si/Ts) \times 100$ (3)

Trong đó Si là số dạ dày chứa con mồi i; Ts là tổng số mẫu dạ dày phân tích.

+ Tỷ suất khối lượng của vật mồi i (*Importance in Weight Index*):

$$IWI = (W_i/W_t) \times 100 \quad (4)$$

Trong đó W_i là khối lượng của vật mồi i, W_t là tổng khối lượng của tất cả các vật mồi.

+ Tỷ suất số lượng của vật mồi i (*Importance in Number Index*):

$$INI = (N_i/N_t) \times 100 \quad (5)$$

Trong đó N_i là số lượng vật mồi i; N_t là tổng số lượng vật mồi xác định.

+ Chỉ số xác định vật mồi quan trọng tương đối (*Index of relative importance*):

$$IRI = \% OI \times (\% IWI + \% INI) \quad (6)$$

2.4. Xác định ngư trường khai thác

Sử dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) để chồng ghép các lớp thông tin là năng suất khai thác theo nghề và lớp thông tin về cường lực khai thác nhằm xác định các khu vực ngư trường khai thác chính mực lá đại dương. Thông tin chính được sử dụng để xây dựng các bản đồ dự báo ngư trường khai thác hải sản là năng suất khai thác và tần suất đánh bắt ở từng ô lưới 0,5×0,5 độ kinh vĩ.

Năng suất khai thác của mực lá đại dương theo nghề khai thác được ước tính theo công thức:

$$\overline{CPUE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n CPUE_i \quad (7)$$

Trong đó \overline{CPUE} là năng suất khai thác trung bình của ô lưới; $CPUE_i$ là năng suất khai thác trung bình của của ngày thứ i tại ô lưới. Năng suất khai thác của ngày thứ i được ước tính từ năng suất khai thác của từng tàu trong ngày tại ô lưới đó (đơn vị tính: kg/ngày tàu) [18].

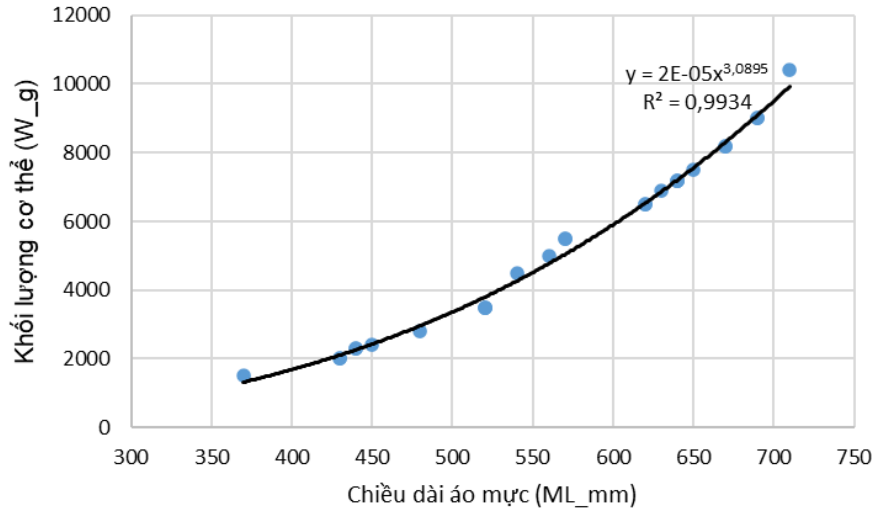
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Chiều dài và kích thước mực lá đại dương

Qua phân tích 60 mẫu mực lá đại dương thu được có phổ kích thước dao động tương đối lớn, trong đó Cá thể nhỏ nhất có chiều dài áo đạt 370 mm, nặng 1.500 g; cá thể lớn nhất có chiều dài đạt 710 mm, nặng 10.400 g. Khối lượng cơ thể và chiều dài áo mực tương quan rất chặt theo hàm số mũ có công thức là $W = 2 \times 10^{-5} \times ML^{3,0895}$, $R^2 = 0,99$ (Hình 2).

3.2. Độ no dạ dày và tỷ trọng thức ăn

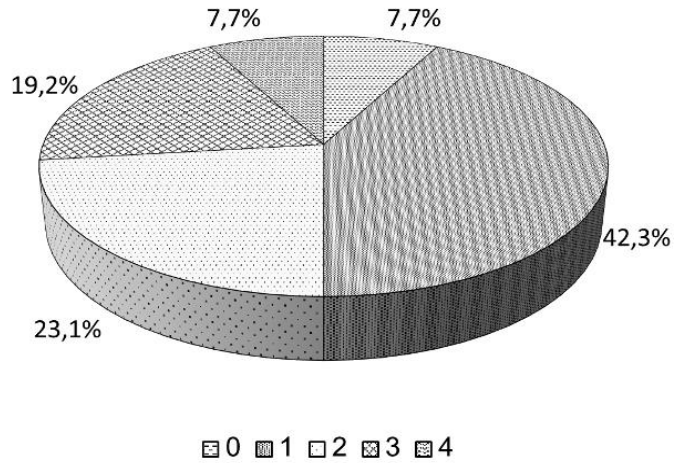
Trong tổng số 26 mẫu dạ dày mực lá đại dương được thu từ chuyên điều tra, có 03 mẫu dạ dày không chứa thức ăn (FUI = 0), tỉ lệ đói VI = 11,6% tổng số mẫu. Các mẫu dạ dày có độ no bậc 1 chiếm tỷ lệ lớn nhất với 11 mẫu, tương ứng với 42,3% tổng số mẫu (Hình 3).



Hình 2. Phương trình tương quan giữa chiều dài và khối lượng mực lá đại dương.

3.3. Thành phần thức ăn và tập tính ăn mồi

Theo kết quả công bố trên Sealifebase cho thấy, mực lá đại dương có phổ thức ăn khá rộng, chúng ăn cá, mực tuộc, giáp xác đáy. Các cá thể nhỏ chưa trưởng thành có xu hướng ăn giáp xác, động vật chân đầu nhỏ và các loài cá. Trong khi đó, những cá thể mực trưởng thành có xu hướng ăn những loài cá kém linh hoạt, di chuyển chậm ở độ sâu 400-650 m (Bảng 1).



Hình 3. Biểu đồ tỷ lệ (%) độ no dạ dày mực lá đại dương.

Bảng 1. Thành phần thức ăn đã được ghi nhận trong dạ dày của T. rhombus từ các nghiên cứu trước đây.

STT	Nhóm	Loài	Quốc gia
1	Giáp xác đáy	Tôm tít	South Africa
2	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
3	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
4	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
5	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
6	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
7	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
8	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
9	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	South Africa
10	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	(not available)
11	Động vật chân đầu	Mực ống/mực nang	Japan
12	Cá vây	Cá xương	(not available)

STT	Nhóm	Loài	Quốc gia
13	Cá vây	Cá xương	<i>Chauliodus sloani</i> (not available)
14	Cá vây	Cá xương	<i>Cubiceps sp.</i> (not available)
15	Cá vây	Cá xương	<i>Cyclothone sp.</i> (not available)
16	Cá vây	Cá xương	<i>Diaphus sp.</i> (not available)
17	Cá vây	Cá xương	<i>Hygophum sp.</i> (not available)
18	Cá vây	Cá xương	<i>Myctophum sp.</i> (not available)
19	Cá vây	Cá xương	<i>Nemichthys sp.</i> (not available)
20	Cá vây	Cá xương	<i>Paralepis sp.</i> (not available)
21	Cá vây	Cá xương	<i>Sardinops sagax</i> Japan
22	Cá vây	Cá xương	<i>Stomias sp.</i> (not available)
23	Cá vây	Cá xương	<i>unspecified fishes</i> South Africa
24	Thân mềm	Bạch tuộc	<i>Japetella diaphana</i> (not available)
25	Thân mềm	Bạch tuộc	<i>Ocythoe tuberculata</i> (not available)

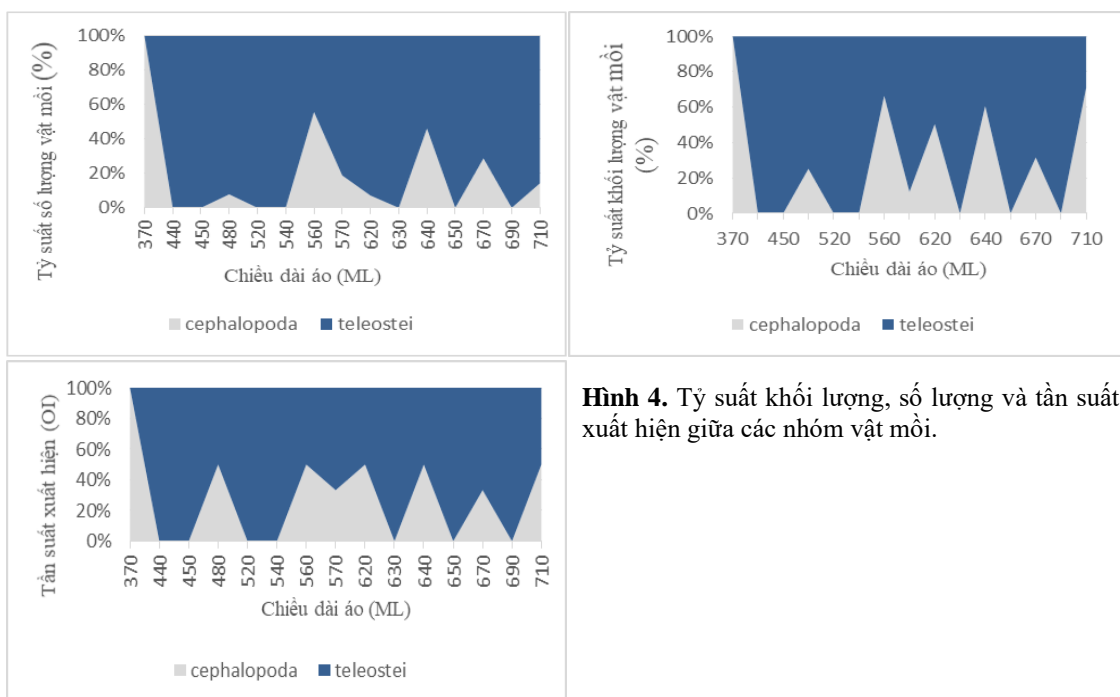
Từ kết quả phân tích mẫu dạ dày của *T. Rhombus* thu được cho thấy, chúng ăn cá xương, động vật chân đầu và các mảnh vụn hữu cơ không xác định. Do tập tính ăn nghiền nhỏ con mồi nên hầu hết thức ăn đã phân mảnh và tiêu hoá một phần. Một số thành phần thức ăn đã phân tích được của *T. rhombus* ở vùng biển nghiên cứu được thể hiện trong bảng 2.

Trong quá trình phân tích, có 19,23% mẫu dạ dày xuất hiện giun tròn (*Nematoda*). Tuy nhiên, dựa vào tập tính ăn mồi của loài, đây chỉ là đối tượng ký sinh trong dạ dày mực. Vì vậy nhóm *Nematoda* không được xét vào nhóm thức ăn của mực lá đại dương. Ngoài ra, nhựa cũng được tìm thấy trong dạ dày của mực lá đại dương, dạng các sợi dây thừng, tuy tần suất xuất hiện không nhiều nhưng kết quả này cũng cho thấy rác thải nhựa đã ảnh hưởng tới rất nhiều loài sinh vật trong đó có cá mực lá đại dương.

Bảng 2. Cấu trúc thức ăn trong dạ dày mực lá đại dương ở khu vực nghiên cứu.

Nhóm thức ăn	%OI	%IWI	%INI	IRI	%IRI
Cá xương	73,08	71,93	80,76	11158,49	88,46
Động vật chân đầu	30,77	28,07	19,24	1455,54	11,54

Các chỉ số cho thấy, trong các nhóm thức ăn (có thể xác định) của mực lá đại dương, cá xương có tần suất xuất hiện nhiều nhất (%OI=73,08), tỷ suất khối lượng và tỷ suất số lượng cũng cao nhất đạt cao nhất ở nhóm thức ăn này (%IWI = 71,93; %INI = 80,76). Tần suất xuất hiện của cá xương gấp hơn 2 lần so với thức ăn là nhóm mực/tuộc (%OI = 30,77). Động vật chân đầu xuất hiện trong thành phần thức ăn với tần suất bắt gặp %OI = 30,77; tỷ suất khối



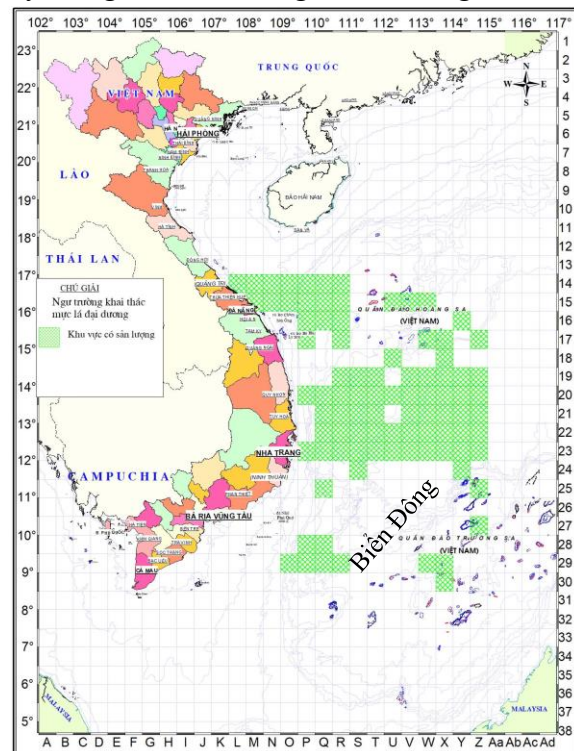
Hình 4. Tỷ suất khối lượng, số lượng và tần suất xuất hiện giữa các nhóm vật mồi.

lượng %IWI = 28,07; tỷ suất số lượng %INI = 19,24. Bên cạnh đó, chiếm tỷ suất khối lượng lớn nhất trong dạ dày mực là thành phần vụn thức ăn không khác định, %IWI = 47,55. Chỉ số xác định vật môi quan trọng của nhóm cá (IRI = 11158,49) cao hơn gấp nhiều lần so với nhóm thức ăn động vật chân đầu (IRI = 1455,54) cho thấy, nhóm cá là thức ăn ưu tiên hàng đầu của loài mực lá đại dương.

Các giá trị về chỉ số tần suất xuất hiện, tỷ suất khối lượng con môi và tỷ suất số lượng vật môi còn đóng vai trò quan trọng để phân tích sự thay đổi thức ăn theo kích thước. Trên cơ sở đó có thể đánh giá sơ bộ rằng liệu có sự thay đổi về con môi yêu thích của mực lá đại dương trong quá trình phát triển ở nước ta. Kết quả cũng thấy rằng không có nhiều sự khác biệt về thành phần thức ăn giữa các cá thể do các cá thể mực thu được trong nghiên cứu này đều thuộc nhóm cá thể đã trưởng thành. Nhóm thức ăn cá xương và động vật chân đầu là 2 nhóm thức ăn chính, trong đó, nhóm cá chiếm tỷ trọng về khối lượng và số lượng lớn hơn nhóm thức ăn động vật chân đầu ở hầu hết các nhóm chiều dài (Hình 4).

3.4. Phân bố ngư trường mực lá đại dương

Kết quả phân tích số liệu thu thập từ sổ nhật kí khai thác, giám sát trên khai thác từ tháng 6 đến tháng 12 năm 2023 cho thấy, mực lá đại dương có sản lượng cao nhất trong nghề câu mực xà, theo sau là nghề câu cá ngừ đại dương và nghề lưới chụp, sản lượng cao tập trung chủ yếu trong tháng 7 và tháng 8 (Bảng 3). Vùng khai thác chính (ngư trường) mực lá đại dương tập trung chủ yếu ở vùng biển xa bờ miền trung và giữa Biển Đông trong đó vùng biển phía tây quần đảo Hoàng Sa đến khu vực Bắc Trung Bộ có phạm vi từ vĩ độ 15,0°N - 17,0°N và từ 107,0°E - 111,0°E; khu vực giữa Biển Đông có phạm vi từ 11,0°N - 15,0°N và từ 110,0°E - 115,0°E; khu vực từ Đông Nam đảo Phú Quý có phạm vi từ 09,0°N - 10,0°N và 109,0°E - 111,0°E; khu vực quần đảo Trường Sa có phạm vi từ 8,5°N - 9,5°N và 113,0°E - 114,0°E (Hình 5).



Hình 5.1 Phân bố ngư trường khai thác mực lá đại dương ở vùng biển Việt Nam tháng 6-12/2023.

Bảng 3. Thông kê sản lượng khai thác mực lá đại dương từ tháng 6 đến 10/2023 ở vùng biển Việt Nam.

Tháng	Năm	Nghề câu cá ngừ		Nghề câu mực		Nghề lưới chụp		Số con Trung bình chung	Tổng cộng (kg)
		Số con	Tổng sản lượng (kg)	Số con	Tổng sản lượng (kg)	Số con	Tổng sản lượng (kg)		
6	2023			7	31,5			7	31.5
7	2023	7-8	454,5	5-6	571			6-7	1025.5
8	2023	5-6	455	6-7	307	5-6	502,5	5-6	1264.5
9	2023			8-9	134	5-6	269	6-7	403.0
10	2023			10	6	8-9	29	9	35.0
Tổng cộng		6-7	909.5	6-7	1049,5	5-6	800,5	6-7	2759,5

3.5. Thảo luận

a) Về đặc điểm sinh học mực lá đại dương

Các nghiên cứu trước đây về kích thước và tương quan chiều dài khối lượng của mực lá đại dương cho thấy, chiều dài vây lưng tối đa của mực đực là 850 mm, mực cái là 820 mm và trọng lượng cá thể khoảng từ 24-30 kg hoặc có thể lớn hơn [3]. Đến 300 ngày tuổi mực lá đại dương có thể đạt chiều dài vây lưng 800 mm và trọng lượng cơ thể 17,5 kg. Mực đực ở

độ tuổi trưởng thành đạt chiều dài áo từ 400 đến 550 mm (tuổi 170 đến 200 ngày) và mực cái ở độ tuổi trưởng thành có chiều dài áo từ 550 đến 650 mm (tuổi 230 đến 250 ngày) [3, 19]. Tương quan chiều dài khối lượng của *T. rhombus* là hàm mũ với giá trị số mũ b gần bằng 3. Ở Thái Bình Dương và nhiệt đới Đại Tây Dương, mức độ tăng trưởng khối lượng hơn kích thước của *T. rhombus* đã được ghi nhận [19].

Nghiên cứu hiện tại cũng cho thấy mức độ tương quan chiều dài - khối lượng của *T. rhombus* cũng tuân theo hàm mũ với giá trị b là 3,0895 là không khác biệt với các quan sát trước đây ở vùng biển nhiệt đới. Do mục tiêu đặt ra, nên giới hạn trong báo cáo này là chưa phân tách mối tương quan chiều dài khối lượng theo con đực và cái, cũng như theo thời gian để tìm hiểu mức độ tăng trưởng của mực lá đại dương. Tuy nhiên, theo các báo cáo từ vùng biển cận nhiệt đới đến nhiệt đới [20] chưa ghi nhận được sự khác biệt đáng kể nào về mối tương quan chiều dài khối lượng theo giới tính, tỷ lệ này được chứng minh là 1:1 ở phía bắc Thái Bình Dương [5, 20].

Các phân tích trước đây về dạ dày của *T. rhombus* trưởng thành từ Okinawa đã cho thấy nó ăn cá, mực, tôm [22], ở Ogasawara nó ăn cá (*Myctophid*) và mực (*Enoploteuthis chunii*), ở vùng biển Philipine nó ăn mực nhỏ, cá nhỏ và các loại khác [8]. Các nghiên cứu về chế độ bắt mồi đối với các mẫu vật trưởng thành của loài *T. rhombus* đã chỉ ra được các loài cá ăn sinh vật phù du nhỏ, mực con (*Cranchiidae*, *Octopoteuthidae*, *Onycho-teuthidae*, *Histioteuthidae*, *Ctenopterigidae* và *Ommastrephidae*), mực trưởng thành (*Enoploteuthidae*) và bạch tuộc incirrate sống ở tầng nước giữa trong chế độ ăn của chúng [3].

Có thể nói, thành phần trong dạ dày của mực lá đại dương trong nghiên cứu này là không sai khác với các báo cáo trước đây về tỷ lệ thức ăn là động vật chân đầu và cá. Do kích thước mẫu của nghiên cứu lần này còn quá nhỏ để có thể chỉ ra chế độ ăn của *T. rhombus* ở vùng biển Việt Nam theo các kích thước khác nhau. Những thay đổi về chế độ ăn liên quan đến kích thước đã được quan sát thấy ở mực ống đại dương như *Illex argentinus* từ thềm Bonaerensis ngoài khơi Argentina chuyển từ giáp xác sang cá [23]. Mực *Onykia ingens* ở quần đảo Falkland và đông bắc quần đảo Kerguelen, Pháp ăn động vật giáp xác và cá dưới 200 mm và mực lớn hơn (> 20 cm DML) chủ yếu ăn cá và động vật chân đầu [24, 25].

b) Về phân bố

Theo ước tính của Nigmatullin, trữ lượng của *T. rhombus* có khoảng 1,5-2,5 triệu tấn trong các đại dương nơi có độ sâu trên 400 m, đôi khi nó còn xuất hiện tại các vùng thềm lục địa nơi có sự xâm nhập của các khối nước biển khơi theo dòng chảy mùa [3]. Sự phân bố của *T. rhombus* ở các khu vực nơi có các dòng hải lưu ấm như Agulhas, Tsushima và Kuroshio cũng đã được ghi nhận [3]. Các nhà khoa học cũng ước tính mật độ phân bố của loài mực đại dương từ 0,5-200 kg/km². Theo chiều thẳng đứng, chúng thường xuất hiện ở bề mặt cho tới lớp nước 50m vào ban đêm và ở độ sâu từ 200-700 m vào ban ngày [26, 27].

Hiện tại, phân bố ngư trường chính của *T. rhombus* trong vùng biển đặc quyền kinh tế của Việt Nam còn chưa đầy đủ. Tuy nhiên, theo các báo cáo có thể sơ bộ loài mực này xuất hiện chủ yếu ở vùng biển miền Trung và giữa Biển Đông. Trong quá trình nghiên cứu các đối tượng cá ngừ đại dương bằng nghề câu vàng hay mực xà bằng lưới chụp ở vùng biển này, đều ghi nhận đánh bắt không chủ ý loài *T. rhombus* với sản lượng trung bình khoảng 5-10kg/đêm, sản lượng cho cao hơn ở khu vực đảo và gò nổi ở vùng biển khơi [11, 12]. Kết quả nghiên cứu lần này về phân bố của loài mực đại dương dựa trên nguồn số liệu sổ nhật ký khai thác từ nghề câu cá ngừ đại dương, câu mực và lưới chụp là phù hợp với tập tính cũng như các kết quả đã công bố trước đó. Do giới hạn về thời gian và kinh phí, nên cần tiếp tục thu thập, bổ sung số liệu còn thiếu để đưa ra được phân bố ngư trường khai thác mực lá đại dương ở biển Việt Nam.

4. Kết luận

Loài mực lá đại dương ở biển Việt Nam có phương trình tương quan chiều dài khối lượng tuân theo hàm mũ, với hệ số $b = 3,0895$. Thức ăn chủ yếu của mực lá trưởng thành là nhóm cá xương và nhóm chân đầu. Được khai thác không chủ ý từ nghề câu vàng cá ngừ đại dương,

lưới chụp và câu mực ở vùng biển xa bờ miền Trung và Giữa Biển Đông (từ vĩ độ 8°30' - 17°00'N và kinh độ 108°00' - 115°00'E).

Do mục tiêu nghiên cứu và hạn chế về thời gian nên báo cáo này còn chưa phân tích được sinh trưởng theo giới tính, cũng như chưa có đủ số lượng mẫu để xác định tập tính săn mồi của mực lá đại dương theo các nhóm chiều dài áo (ML). Bên cạnh đó còn thiếu thông tin để xây dựng phân bố ngư trường khai thác chính và tập tính di chuyển ngày đêm của loài mực này.

Vì vậy, cần có những công trình nghiên cứu sâu về đặc điểm sinh học, động lực học quần thể và di cư theo phương ngang và thẳng đứng của mực lá đại dương ở biển Việt Nam làm cơ sở khoa học trong khai thác và bảo vệ bền vững nguồn lợi mực lá.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng nghiên cứu ý tưởng: H.N.V.; M.N.H.; L.P.Đ.; phương pháp nghiên cứu: H.N.V.; K.V.V.; Xử lý số liệu: H.N.V.; H.V.N.; L.P.Đ.; P.T.T.D.; Viết bản thảo: H.N.V.; M.N.H.; Chỉnh sửa báo cáo: H.N.V.; M.N.H.; L.P.Đ.

Lời cảm ơn: Kết quả nghiên cứu này được hỗ trợ bởi Dự án “Điều tra Ngư trường” giai đoạn 2021-2023; Đề tài “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ khai thác và bảo quản mực lá đại dương (*Thysanoteuthis spp*) ở vùng biển Việt Nam”.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Roper, C.F.E.; Jereb, P. Family thysanoteuthidae. In Jereb, P.; Roper, C.F.E. (Eds) Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species known to date. Volume 2. Myopsid and Oegopsid Squids. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. Rome, FAO, 2010, 4(2), pp. 384–387.
2. Kazutaka, M.; Naoki, H.; Goh, O.; Shigeaki, G. Catch distribution of diamond squid (*Thysanoteuthis rhombus*) off Hyogo Prefecture in the western Sea of Japan and its relationship with seawater temperature. *Bull. Jpn. Soc. Fish. Oceanography* **2007**, 71(2), 106–111.
3. Nigmatullin, C.M.; Arkhipkin, A.I. A review of the biology of the diamond-back squid, *Thysanoteuthis rhombus* (Oegopsida: Thysanoteuthidae). Page in T. Okutani, editor. Contributed Papers to International Symposium on Large Pelagic Squids. Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo, 1998, pp. 155–181.
4. Sasikumar, G.; Sajikumar, K.K.; Karamathullah, S.P.; Nataraja, G.D.; Venkatesan, V.; Alloyicious, P.S.; Jestin Joy, K.M.; Mohamed, K.S. Emerging commercial importance for diamondback squid *Thysanoteuthis rhombus* (Cephalopoda: thysanoteuthidae) in Kerala and Karnataka. *Mar. Fish. Infor. Serv. T E Ser.* **2019**, 239, 32.
5. Kawasaki, K.; Kakuma, S. Biology and fishery of *Thysanoteuthis rhombus* in the waters around Okinawa, southwestern Japan. In: Okutani, T. (Ed.), Contributed Papers to International Symposium on Large Pelagic Squids. Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo, 1998, pp. 183–189.
6. Dickson, R.V.; Ramiscal, R.V.; Magno, B. Diamondback squid (*Thysanoteuthis rhombus*) exploration in the South China Sea, Area III: Western Philippines. Southeast Asian Fisheries Development Center, 1998, pp. 32–38.
7. Kazutaka, M.; Jun, H.; Yasushi, M. Observations on the behaviour of vertical longline gear used in the Japanese Diamond Squid (*Thysanoteuthis rhombus*) fishery using small depth loggers. *Jpn Soc. Fish. Eng.* **2007**, 21–25.
8. Chu, T. Đặc điểm sinh học mực ống đại dương (*Sthenoteuthis oualarriensis*) ở vùng biển xa bờ Việt Nam. Tuyển tập các công trình nghiên cứu Nghề cá biển Tập 2 Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2001, tr. 465–471.

9. Long, N. Nghiên cứu khai thác mực đại dương (*Sthenoteuthis oualaniensis*) và mực ống (*Loligo* spp) ở vùng biển xa bờ. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Nghiên cứu Hải sản, 2001, tr. 1–240.
10. Sơn, Đ.M. Nghiên cứu thăm dò nguồn lợi hải sản và lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp phục vụ phát triển nghề cá xa bờ. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Nghiên cứu Hải sản, 2005, tr. 1–231.
11. Liêm, P.Đ. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng cá ngừ đại dương trên tàu câu tay. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Nghiên cứu Hải sản, 2015, tr. 1–192.
12. Toàn, N.P. Hoàn thiện công nghệ khai thác, sơ chế và bảo quản mực đại dương trên tàu khai thác xa bờ. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Nghiên cứu Hải sản, 2021, tr. 1–164.
13. Nikolski, G.V. The ecology of fishes. London: Academic Press, 1963, pp. 1–352.
14. Carpenter, K.E.; Niem, V.H. (Eds). FAO species identification guide for fisheries purposes (Vol. Volume 4). ROME: FAO, 1999, pp. 1–663.
15. Fischer, W.; Whitehead, P.J.P. (Eds.). FAO species identification sheets for fisheries purposes (Vol. Volume 1). ROME: FAO, 1974, pp. 1–262.
16. Pauly, D. Length-converted catch curves and the seasonal growth of fishes. *Fishbyte* **1990**, 8(3), 33–38.
17. Cortés E. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *J. Fish. Aquat. Sci.* **1997**, 54, 726–738.
18. Nghĩa, N.V. Báo cáo tổng kết “Điều tra tổng thể hiện trạng và biến động nguồn lợi hải sản biển Việt Nam, giai đoạn 2011-2015”, tiểu dự án I.9: “Điều tra tổng thể hiện trạng và biến động nguồn hải sản biển Việt Nam. Viện Nghiên cứu Hải sản, 2015, tr. 1–240.
19. Nigmatullin, C.M.; Arkhipkin, A.I.; Sabirov R.M. Age, growth and reproductive biology of diamond-shaped squid *Thysanoteuthis rhombus* (Oegopsida: Thysanoteuthidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **1995**, 124(1–3), 73–87.
20. Miyahara, K.; Gorie, S. Mantle length–body weight relationship of the diamond squid *Thysanoteuthis rhombus* caught in the western part of the Sea of Japan. *Bull. Hyogo. Prefectural Technol. Center Agric. Forestry Fish.* **2004**, 37, 1–8. (In Japanese with English Abstract)
21. Ando, K.; Nishikiori, K.; Tsuchiya, K.; Kimura, J.; Yonezawa, J.; Maeda, H.; Kawabe, K.; Kakiuchi, K. Study on the fisheries biology of diamond squid *thysanoteuthis rhombus* in the Ogasawara Islands Waters, Southern Japan. Report of the Tokyo Metropolitan Fisheries Experiment Station, 2014, 213, 1–22 (In Japanese with English Abstract).
22. Takechi, H.; Shimizu, H. Biological characteristic of *Thysanoteuthis rhombus* in Okinawa waters. Proceeding of the International Symposium on Large Pelagic Squids Programs and Abstracts, 18-19 July. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo, 1996, pp. 29.
23. Ivanovic, M.; Brunetti, N.E. Food and feeding of *Illex argentines*. *Antarct. Sci.* **1994**, 6, 185–193.
24. Phillips, K.L.; Nichols, P.D.; Jackson, G.D. Size-related dietary changes observed in the squid *Moroteuthis ingens* at the Falkland Islands: stomach contents and fatty-acid analyses. *Polar Biol.* **2003**, 26, 474–485.
25. Cherel, Y.; Duhamel, G. Diet of the squid *Moroteuthis ingens* (Teuthoidea: onychoteuthidae) in the upper slope waters of the Kerguelen Islands. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **2003**, 250, 197–203.
26. Fiji Fisheries Department. Successful diamondback squid fishing trials in Fiji. SPC Fisheries Newsletter, 2014, pp. 14–16.

27. Sánchez, P.; Obarti, R. The biology and fishery of *Octopus vulgaris* caught with clay pots on the Spanish Mediterranean coast. In: Okutani, T.; O'Dor, R.K.; Kubodera, T. (Eds) Recent Advances in Fisheries Biology. Tokai University Press, Tokyo, 1993, pp. 477–487.

Study on biological characteristics and distribution of diamond squid in Vietnamese sea water

Nguyen Van Huong^{1*}, Vu Van Khuong¹, Nguyen Hoang Minh¹, Phan Dang Liem, Nguyen Van Hai¹, Phan Thi Thuy Duong²

¹ Reseach Institute for Marine Fisheress; nvhuong0509@gmail.com; nhminh10@gmail.com; vvkhuong@rimf.org.vn; pdliem@rimf.org.vn; nvhai@rimf.org.vn

² HCM City University of Natural Resources and Environment; pttduong@hcmunre.edu.vn

Abstract: The ocean leaf squid (*Thysanoteuthis rhombus*) is a rarely studied species in Vietnam, leading to a lack of information on its distribution and biology. Based on 60 samples of diamond squid (*Thysanoteuthis rhombus*) randomly collected on squid handlines fishing and logbooks from three fishing gear (tuna handlines fishing, falling nets and squid handlines fishing) from June to October 2023. By analysing and processing routine data, it has been determined that the diamond squid has a length - weight correlation following an exponential function, with coefficients $a = 2 \times 10^{-5}$ and $b = 3.0895$. The diet of adult *T. rhombus* is the fin fish and the cephalopod groups. Spatial analysis from the fishing log book has identified the fishing grounds for diamond squid located in Vietnam's exclusive economic zone from latitude $8^{\circ}30'$ - $17^{\circ}00'N$ and longitude $108^{\circ}00'$ - $115^{\circ}00'E$. The main fishing grounds extend from the west of the Paracel Islands to the North Central Coast, the middle of the Bien Dong, and the southeast of Phu Quy Island and the around Spratly Islands.

Keywords: *Thysanoteuthis rhombus*; Fishing ground; Biological characteristic.